

ISSN 0385—6844

有明工業高等専門学校紀要

第 22 号

昭和 61 年 1 月

Research Reports
of the
Ariake National College of Technology
No. 22
January 1986

Published by Ariake National College of Technology

Omura, Japan

目 次

米国教育事情 (1984年) —Time, Newsweek 誌による—	松 尾 保 男 吉 富 久 夫	1
金属アセチルアセトン錯体の混合物の熱分解の挙動	城 戸 英 彦	17
マイクロコンピュータによる分子軌道法について (3) —とくに HMO 法を図式化するプログラムの開発 (2) —	吉 武 紀 道 坂 崎 信 男	23
平均応力のある低サイクル疲労寿命—SS41鋼の場合—	原 田 克 身	41
病院建築の計画史的研究 史料「衛生士官, Jh ^r . J. L. C. ポンペ・ファン・メルデルフォールト —によって考案された病院のための計画書—	新 谷 肇 一	49
欧州病院建築視察 —第 9 回国際公衆衛生セミナーに出席して—	新 谷 肇 一	63
断面変化がある片持梁の横振動について 第 II 報 断面が長方形で幅が直線的に減少する場合 その 1 解の級数展開	大 山 司 朗 石 崎 勝 典 木 村 剛 三	73
往復機械運動の数値計算による厳密解について —従来の近似解法との比較—	石 崎 勝 典 木 村 剛 三	77
多翼送風機翼の曲率半径が特性に及ぼす影響	清 森 宏之助	83
3 端子回路網の等価イミッタンスについて	辻 一 夫	89
有明高専第 2 体育館の音響設備について	吉 岡 義 雄 辻 一 夫	93
確定的外乱を含む線形定係数系の非干渉制御	川 崎 義 則 岩 井 善 太	99
ポリウレタンの熱分解に関する研究 第 11 報 架橋ポリウレタンの熱分解 (2)	吉 武 紀 道 古 川 睦 久	105
ポリビニルアルコール球状粒子からの陽イオン交換体の製造	松 本 和 秋	109
十九世紀初頭ウエセックス:『ラッパ隊長』 —近代我の源をもとめて (8) —	松 尾 保 男	113
ゲートに見る異常性	瀬 戸 洋	136
発表した論文・著者及び講演題目 (自 1984 年 9 月～至 1985 年 9 月)		137

米国教育事情 (1984年)

—Time, Newsweek 誌による—

松 尾 保 男・吉 富 久 夫

(筑紫女学園短大)

(昭和60年9月20日受理)

Educational Scenes in America and Some Other Countries in 1984
Glimpsed through *Time* and *Newsweek*.

Yasuo Matsuo and Hisao Yoshitomi

これまでTime, Newsweek 誌とも日本国内で発売される版を用いてきた。周知のように両誌とも毎号3種類の版が製作され、発売される。米国版、東南アジア版、欧州版である。

今回の「教育事情」は米国版を基にしているが、これをアジア版に比べてみて、幾つかのことが分った。

Time の場合、本国版の「教育欄」はこの1年間に24回掲載された。(2つのトピックがとりあげられたことが3回あり、従って全部で27のトピックが紹介されたことになる。)

他方、アジア版では12回だった。(トピックの数は13。)ただし、そのうちの3回はアジア版だけのもので米国版にはなかった。従って米国、アジア両方の版に載ったものが9回、米国版だけのものが15回である。

News week の場合は、米国版が19回載り、どういうわけかそのうちの1回がアジア版に載っただけである。

以下、米国版アジア版の双方にとりあげられたものすべてを日付順に紹介したい。ただ紙数に制限があるので、適当な長さに要約し、場合によっては大幅に省略して骨子だけを紹介する。

夫々の見出しの最後にある(T)(NW)はTime, Newsweek を指し、また、米国版にのみ載ったものを(米)、両方の版に載ったものを(米ア)、アジア版のみのものを(ア)としている。

1) 「力と金——著名な株ブローカーの提案に学区が多額の興味を示す」'84, 1, 2 (T) (米ア)

米国の(小中高校)学区は金不足に悩んでいる。ニューヨーク州のある学区は、市議会が1,200万ドルの追加予算を承認しなければ1月の授業開始を3週間遅らせると宣言した。カリフォルニア州のある学区は、9

月には破産状態になり、現に170万ドルの負債があると公表した。オレゴン州リンカン郡では昨秋16の学校が、固定資産税の増収が認められるまで2週間閉鎖された。

学校はどう対処すべきか? ペンシルバニアの諸学区は、税金を運用して資産を増やすために仲買人として著名なE. F. ハットンや他の投資コンサルタントの助力を求めている。1982年以来多くの学区は税金をプールし、「学区流動資産基金」として、例えば政府公債、財務省の長、中期債券を買い入れ、数千万ドルを投資して約10%の利子を稼いでいる。学校事務長会の理事モイヤーは「『基金』の利点は安全性を損なわずに投資収入の可能性を広げることができることだ」と話している。この結果今年は1,550万ドルの利子所得をあげることができたという。

全国の多くの学区が税収入を現在日常的に投資しているが、最高の利潤を確保するために歳入金をプールするところが多い。

2) 「教職適正テストを受験する」'84, 1, 9 (NW) (米)

ニューズウィーク・ヒューストン支局のバーバラ・パーガウアはテキサス州の英語教師の資格を持っているが、最近問題になっている教職適正テストを受験してみた。以下彼女のレポートの一部を紹介する。

「私達が受けたテストは、ヒューストンの教育長ビリー・レーガンが昨年から始めた教職資格保証計画による、市の全教師を対象とする基礎的な言語表現、及び数学のテストの1つである。来年から始まる第2段階では教師夫々の専門分野の知識を問われるテストを受けねばならない。85年8月までに基礎テスト、87年までに専門科目テストに合格しなかった教師は、その

ために首になることはないが、給与の面で不利になる。

B. レーガンの計画によれば、同市の職業人は教師を含めてみな夫々の資格試験を受けねばならないが、現在までのところ受験したのは教師のみである。基礎・専門テストの二重の基準設定によって教師の士気は低下している。昨年3月に3,200人の教師に対して行われたテストでは、カンニングが横行して答案の4分の1は無効だった。残りの4分の3も振振なかった。合格点は満点190に対し174点であったが、読解力テストでは44%、数学では46%が不合格だった。作文では26%が不合格。従って10月の教育委員の会議にブラカードを持ってレーガンと彼のテスト政策を批判する500人以上の教師が集ったのは予想されたことだった。」

3) 「鞭をふるう——懲戒問題でレーガン政権と衝突」 '84, 1, 23 (T) (米ア)

1982年にフランシス・ナカノがロスアンジェルスの特ラス・ジェファソン高校の校長になった時、学校は戦場だった。教師は生徒の攻撃を恐れ、ギャング共はごみの散乱した廊下を歩きまわり、生徒は麻薬取引のために逮捕され、暴徒化した生徒が校舎に放火して灰にしてしまった。剛毅な新校長は受けて立った。校舎を塗りかえ、警報装置を取りつけ、生徒が中食を食べるベンチを備え、くずカゴを用意した。また各教師に120人の生徒の行動の責任を負わせ、生徒たちには誰がボスであるかを明確に示した。その結果停学生徒の数は8%下り、懲戒的暴力行為は止み、教師は同高校に勤務することを望むようになった。

この話は珍らしいものではない。60年代と70年代に混乱を引き起した規律の低下に、現在多くの高校が効果的に対処する仕方を学んでいる。全米中・高校長会の会長が云うように「規律の問題は5年前とはまるで違っている——生徒と親の態度に大きな改善がみられる。」

レーガン政権はこの種の意見に組せず、学校がいざんとして破壊と暴力の巣であると見ることを好んでいるようだ。1月大統領は全国のラジオを通じて「校内の犯罪と暴力を払拭するまで、学校で勉強はできない」と放送し、他方で政府は、生徒たちがいざんとして教師と戦闘状態にあることを立証するために作製された「公立校における無秩序」という報告書を提出した。これに対する解決策の1つは学校側により大きな権力を与えることであり、司法省も生徒の規律問題に関して学校当局の側に立つ用意があると云っている。

このような突然の関心の表明に対し大方の教師は失望を隠さない。「学校は麻薬の巣窟でも戦場でもない」のに、政府は問題を過大に考えていると、全米教育

協会 (NEA) のメアリ・フットレルは語る。

教育関係者は教育省の統計の使い方を批判する。件の報告書は、28万2千人の生徒が毎月校内で身体的ないじめを受け、4千人の教師が医者の治療を必要とする程の暴力を振われ、12万5千人の教師が肉体的脅迫を受けているというが、これらの統計は75~77年に国立教育研究所が調査した時代遅れのものである。NEAの昨年のアンケートでは、74年には74%の学校が風紀問題が最大の問題であるとしたのに対し、昨年は45%に下った。

マサチューセッツ州の教育長によれば「70年代の紛争時代に規律・風紀の水準は全体的に低下したが、この傾向は3年前に逆方向に変化している」という。ボストンでは教師に加えられる暴力は過去2年半に70%減少し、盗難は81~82年の331件から昨年の120件に減った。

政府報告書は、規律強化の諸方策は大きな予算を必要とするものではなく、ただ「生徒の動機づけと教師の指導性が要求される」ことを強調しているが、教育行政の担当者たちは生徒指導計画をさらに進めるためには金が絶対に必要であると考えている。

4) 「フットボール選手に警告——学力がないなら運動させる必要なしと、テキサスの実業家は云う」

'84, 1, 30 (T) (米)

テキサス州オデッサ市の平原に610万ドルをかけたフットボール競技場が聖地のように建っている。収容人員19,032名、4,756台の駐車が可能で、記者席とコーチ室があり、フットボール場は周囲の地面より6米低く「アストロ芝生」におおわれている。だがこれはプロチーム用ではなく、地元の高校(2校)チームのためのものである。高校長の1人ブローンは「所によっては1千万ドルの図書館とか2千万ドルの市民センターを建てるかもしれないが、当市では青少年のための総合体育館を造った。強いフットボールチームと立派な学習計画とは相互に排斥し合うものではない」と云う。

コンピューター産業界の大立物で、同州の公立学校改革委員会委員長に州知事から任命されたH・ロス・ペイロートはブローンの意見に同意しない。「この州で公立校の生徒たちがすぐれているのは、フットボールその他の課外活動だけだ」と、彼は不満であるがフットボールやプラスバンド行進、バトン・トワラーズに対する州民や学校の熱狂的思い入れにかなり批判的であっても、この傾向を改めるのは容易ではない。

この不満に同調する者は少なくない。各地の教育委員会委員会は課外活動の引き締めに取りかかっている。

昨年ロスアンジェルスは、課外活動に参加する生徒も学業成績の平均がCでなければならないこと、全科目合格点を必要とすることを決めた。ミネアポリスでは2科目以上欠点を取った生徒の課外活動参加を禁じた。

このためロスアンジェルスでは、フットボール部やバスケットボール部が壊滅的な打撃を受けてつぶれるところもあり、「この規則によってクラブがつぶれ、同時にスクールスピリットも死んでしまった」と慨嘆する声も聞かれる。

テキサスも例外ではなく、大学のリーグ連盟は競技大会に参加するための欠席日数を10日以内とするガイドラインを決めている。パイロートは数学、理科、国語の基礎を十分に習得すること、中核的なカリキュラムを作製し実行に移すことを求めている。しかしフットボールがオプセッションとなっているテキサスではパイロートは人気がない。

5) 「強制バス通学の発展的解消——入学希望者の多い大規模校は将来のモデル校となる」 '84, 2, 6 (T) (米)

ウェブスター小学校は東サンディエゴの古びた、疲れた地域にある。1976年の在校生は黒人とラテンアメリカ系の生徒291人に対し白人生徒は4人にすぎなかった。77年裁判所が同市の学校統合を命令して以来、ウェブスター校の事態が変わった。同校はいわゆる大規模校(Magnet school: すぐれた設備と広汎な教育課程を特徴とし、人種の区別なくまた既存の通学区域にとらわれず通学できる学校)になり、特に白人生徒の就学を促進するため読み書きや、算数、理科に重点を置き、立派な学校という印象を与えるよう努力した結果である。現在の生徒の割合は少数民族285人、白人211人である。「最終的には教育の質が問題なのだ」と、サンディエゴの教育長は語っている。

レーガン政権はこの3年間、強制バス通学にブレーキをかけてきたが、先週司法省はカリフォルニアのベーカーズフィールドの学校統合案を承認した。これは強制バス通学をせず、白人父兄の協力のもとに4つの大規模校を造る計画である。「これは将来の人種統合と平等のための学校統合の青写真だ」と、市民権担当官は誇らしげに語る。

6) 「既存の組織を排する——新しい報告書の中で、“人格化された”高校を提唱する」 '84, 2, 20 (T) (米ア)

授業日数を増やす、卒業要件を厳しくする、基礎科目を重視する、教師の給与を増額するなど、米国の公立学校を改善するための案がこの1、2年間に相ついで公表されたが、今週これまでのうちで最もラジカル

な改革案が世に問われた。「ホラスの妥協：米国の高等学校のジレンマ」(“Horace's Compromise: The Dilemma of the American High School” Houghton Mifflin: \$16.95)において、シオード・サイザー(Theodore Sizer)は米国の高校は硬直し、時代遅れであると云い、カリキュラムと授業時間の根本的な改革を提案している。前ハーバード大学院教育学部長のカイザーは、年令による学年制、卒業の年令制限能力による生徒のトラッキングの徹廃を促している。生徒がある決った情報量を「吐きもどす」ように教えられる画一的な教科構成は放棄して、ソクラテス的な質問と指導のシステムに変えるべきだと主張する。

この報告書は全米中高校長会と全米私立学校協会から委嘱された3つの報告書の1番手である。彼と研究者たちは全米80の学校を訪れ、様々な地域の生徒に接触し、研究に5年を費した。彼は多くの様々な学校の画一性に驚いている。「高校がその教育を生徒を通して人格化する度合いが強くなるに従って、教育は効果を持つようになる」というのが彼の結論である。

彼はカリキュラムを4つの主たる領域に再構成すべきであるとする。探究と表現、数学と理科、文学と芸術及び哲学と歴史である。英語と文章を綴る力が最初の、米国の政治体系の知識が最後のカテゴリーに入る。外国語はもしその言語を直接使用することがなければ大部分が無駄である。最善の職業教育は精神の能力を開発する一般教育とその後の現場での特別訓練によって為されるものであるから、職業教育は廃止してもよい。

表題中のホラスは、彼が調査中に会った多数の悩める教師を表わしている。経験に富み良心的だが、ホラスは生徒や官僚の要求と限られた時間・エネルギーの間で妥協を強いられる。彼の報告書はこのような教師に開かれる新しい機会と要請を描き出している。教師は自由な教育を受けていなければならないし、余り専門化される必要もない。またカリキュラムと授業に対してより多くの権限を持つ必要があるという。

7) 「有力者の交替——ハーバード大学に新学部長」 '84, 2, 20 (T) (米ア)

ハーバードの芸術・理学部長ヘンリー・ロンフスキー(56才)に代って、新しく登場するのは産業組織論の権威マイケル・スペンス(40才)である。彼は1973年にハーバードに職を得、昨年6月経済学部のアシスタントになった。関係者によると、70年代後半に南アフリカの企業に対するハーバードの投資問題に関する委員会で委員長としてすぐれた手腕を示したという。

8) 「幸運な人々と一族の不和——マッカーサー財団の研究助成金授与と訴訟問題」'84, 2, 27 (T) (米)

(注: 同財団については, 1983, 8, 8 に記載あり.)

先週年令に応じて12万ドルから30万ドルに及ぶ金額を与えられる22人の受賞者の名が発表された。1981年以来同財団は学者と芸術家に創造的自由を与えるため多額の賞金を授与している。男性と白人と学者に受賞者が偏りすぎているという以前からの批判に応えたのか、今年は女性が4人(うち黒人1人)、学者でない者が7人(うち画家2人、ラテンアメリカ系の地域指導者1人、ローマカトリックの司祭1人)が含まれている。

また受賞者の中には、これまでのうちで最年少18才のディヴィッド・スチュアートがいる。彼は9才の時考古学者の父に連れられてメキシコに旅行した際、マヤの象形文字に魅せられ、高校時代にも数篇の論文を発表した。現在ワシントンのダンバートン図書・博物館研究員である。

「今年の詮衡に満足している」と、財団設立者の息子である63才のロデリック・マッカーサーは語っているが、他の詮衡委員に対しては満足していない。財団基金のまちがった運営、手当金の過大な取得その他を理由に、彼は受賞者発表の当日に他の委員達を告訴したからである。

9) 「思想問題——スタンフォード大学にレーガン図書館」'84, 2, 27 (T) (米)

大学のキャンパス内に大統領記念図書館を設立するのは選挙に勝つと同じ位難しい。普通私的な委員会が設立資金を集め、連邦政府が図書館の維持費を負担するのだが、そのための敷地を提供する筈の大学と地域が何かと理由をつけて拒否する例が多い。ハーバード大学はケネディ図書館を、ノースカロライナのデューク大学は激しい論争の末、法学部出身のニクソンの記念図書館を拒否した。しかし数ヶ月に及ぶ論争と妥協の末、理事会が先週レーガン図書・博物館設立を承認したカリフォルニアのスタンフォード大学におけるほど、イエスカノーかの色分けがはっきりしていたところは珍らしい。

レーガン図書館設立の提案は、自由主義派の教授側と圧倒的に保守的な「フーバー戦争・革命・平和研究所」(同大学のパロ・アルト分校にある)の間で反対と支援の熾烈な砲撃戦が交わされた。この研究所は現在米国の保守派の指導的なシンクタンクの1つであり、レーガンは75年以来名誉会員である。研究所に関係した40人の専門家がレーガン政権に参加したこともあり、大

統領顧問のエドウィン・ミースガレーガン図書館を設置する場所としてここを選んだのは当然のことであった。

10) 「ラジカルな改革への呼びかけ」'84, 2, 27 (NW) (米)

(Timeの2月20日号と同じテーマである。紹介と論評も同じ角度から取りあげているので省略する)

11) 「就職のための講座——企業の人事担当者が来校し学生がハッスル」'84, 3, 19 (T) (米)

戦後最悪の就職状況が過去2年続いたが、今年1984年は好転の萌芽が見える。ノースウェスタン大学のレポートによれば昨年に較べて20%の求職増となるであろう。中心は技術、経理、営業、コンピューター関係である。経理部門では123社が今年は4,500人の学部卒業生を採用する予定で、昨年の111社、3,500人よりもかなり多い。

ウィスコンシンのある大学では会社の人事担当者の来訪が10~20%増加し、この2年間採用ゼロに近かった石油会社と銀行からも求人が来ている。例のマクドナルド社も「高い知性と馬力のある人材」を求めてアイヴィのブラウン大学に支配人クラスを求めている。CIAですら人材を求めている。スタンフォード大学の説明会には120人の学生が出席した。他に20人の学生が抗議のポスターを掲げて来たのだけれども。

学生たちはかなり楽観的だが安易に就職できるとも思っていない。求職が44%増えたエモリー大学では月曜のインタビューに一番乗りをするため、日曜の夜に寝袋を持って並ぶ学生もいる。大学の就職紹介室はいわば就職司会部と就職講座の混ざり合ったものになりつつあり、会社に関する資料や面接練習用のビデオテープその他が揃っている。

12) 「低いコンピューター利用率」'84, 3, 19 (NW) (米)

コンピューターは予想より早いスピードで米国の学校に入っている。だが十分に利用されているだろうか。ある調査によれば、どの学校でも生徒の3分の1しか電算機を使用していない。使っている生徒でも平均して週あたり30分から45分しか操作していないし、平凡な練習問題か、現実には決して必要ではないプログラミングの方法を学んでいるかどちらかの場合が多い。

ほとんどの学校で、電算機革命は動機のない運動になっている。急速な成長にもかかわらず、多人数グループの授業パターンの変革を惹き起すほど十分な機械はまだ入っていない。「コンピューター自体には過大な関心があるが、他方それにふさわしいカリキュラム

を変えることについては関心が薄い」と、学校における電算機使用について広範な調査を行なっているジョンホプキンス大学のヘンリー・ベッカーは語っている。

13) 「学生世論調査員」'84, 3, 26 (NW) (米)

大学教育と政治予測のユニークな結合物——マリスト世論研究所はニューヨークのマリスト大学に所属するが、3人の研究員と1時間5ドルの報酬でニューヨーク周辺の政治に関する世論を調査分析するボランティアの学生たちから成っている。

1978年に近くのダッチェス郡の地方選挙について、100人の学生が住民の世論調査を行ったのが最初だったが、その予想は正確だった。82年9月にニューヨーク州の知事選の際、州全域の調査を行ない、それ以来防衛費、知事の評価、レーガンに対する民主党の力などに関する同研究所の調査分析はワシントンでも高い評価を得ている。

研究所に対する高い社会的評価は、この学生数2,600人の男子のみの一般教養課程大学の急成長の時期とたまたま一致していた。志願者数、入学者数、大学基金はこの数年間に急増した。この成長と研究所の評価とは直接間接に何らかの関係があるかもしれない。

14) 「犬に学位を与える——学位製造会社をFBIが取り締まる」'84, 4, 2 (T) (米)

自らのエゴを拡大したい人々、就職条件をよくしたい人々に偽の学位を売りつける事業が増えている。米国には少なくとも100の学位製造所があり、年間1万枚から1万5千枚の羊皮紙が売られているとFBIは推定する。偽大学が要求する金額は普通学士号が数百ドル、博士号は5千ドル以下である。この種の大学は規制が弱い、あるいは規則が厳しく適用されない南部と西部の州で活動がさかんである。

4年前この成長産業はFBIなどが目をつけるところとなり、以来20以上の偽大学が閉鎖され、3人が刑務所行となった。

彼らを告発するのに問題がないわけではない。郵便法あるいは電信法で取り調べると、2年以上も日時がかかることがあり、これらの業者は一夜で新しい場所に移動する。また博士号を940ドルで売ったある業者は、買手は何を買ったかその内容を承知しているので単に「値段のはる珍品」を売っているにすぎないと主張する。

15) 「苦境に陥った改革者——部下から借金をして停職を命じられた教育長」'84, 4, 9 (T) (米)

改革を積極的に押し進める、人気のあるニューヨー

クの公立学校担当局長 (Chancellor) アントニー・アルバラド (41才) が当人には直接関係のない事件がきっかけとなって、7万ドル以上もの借金 (大部分は部下から) をしていることが分り、市当局は彼が公務員として守るべき規則を軽視したと言明し、教育委員会は年収95,000ドルのアルバラドに正式の審理が行なわれるまで停職を命じた。

彼は同市の最も貧しい地区であるイースト・ハーレム第4区の教育長として業績をあげ、11ヶ月前ラテンアメリカ系としては初めての局長になった。この10年間に彼は生徒たちの意欲を大幅に増進し、能力のある教師を引きつけてきた。決断の早い、官僚臭の少ない役人としても知られていた。

しかし同市のある教育関係者が言うように、彼の「冒険好み」は私生活をも支配していたようで、部下たちから強要するように金を借りていたという。彼は反論して「公けの金や組織を私的な目的のために使ったことは一度もない。第4区の職員は家族のようなものだった。北アメリカ人は、ラテンアメリカ人にとって家族や相互援助がどんな意味を持つのか理解していない」と語っている。

16) 「全米大学体育協会の決定事項が高校には末着」'84, 4, 9 (NW) (米)

全米大学体育協会 (NCAA) が昨年始め、大学入学を希望する高校生の運動選手に対し新しい最低の学力基準を定めた時、この基準はその当時の高1 (日本流に数えると中3) から適用されるとした。従って学校側が選手生徒に基準についてすぐ通知していれば、生徒は丸々4年間の準備期間があった筈である。だが最近発表されたある調査によれば、多くの高校が今度の新基準について知らないし、生徒たちにも通知していないようである。その結果2年生になった生徒たちは遅れを卒業までに取り戻すことが不可能になるかもしれない。

成績の低い生徒が入学許可になったスキャンダル問題の後、NCAAはルール48という名で呼ばれる規則を決めた。86年から実施されるこの規則によると、NCAAの第1部に属する278の大学に入学するためには、高校の時に主要11科目を含む成績 (満点4.0) が、少なくとも2.0以上でなければならないし、加えてSAT (学力適正テスト) の言語表現と数学の合計点が700点以上なければならない。

17) 「成功の秘訣——優等賞を獲得し、さまざまな条件に対処する東洋系生徒たち」'84, 4, 23 (NW) (米ア)

米国の西海岸から東海岸に至る、全米の名門高校で優等賞をもらう東洋系の生徒は多い。高校でも大学でも特に理数系の成績がすぐれている。「アジア系で数学が得意でない」と知恵遅れではないかと思われる」という一部の極端な偏見の原因もこのあたりにあるのかもしれない。) 恒例のウェスティングハウス社科学賞 (the Westinghouse Science Talent Search) の今年の受賞者40名のうち、アジア系が9人を占めていた。

東洋系米国人の成功は学問に対する伝統的な敬意と家族の熱烈な支援、またある場合には幼小時から厳しい教育に基いていると彼らは語る。更に「家族の迷惑になることはしないという強い義務感、体面があり、家族の誰かが非常に期待している時、それが子供を進ませるのだ」と、ミシガン、イースト・ランシングのある東洋系の教師は云う。10代の後半になると親の圧力は弱くなるが、友人の刺激がある。ブロンクス理科高校の韓国系女生徒スザン・クオンと兄のトマスは韓国教会青年会に入っているが、メンバーにはハーバードの学生が3名、コロンビア、ウェズリアン、MITの学生が夫々数名いる。「これが私の推進力で、アイヴィリーグのどこかに入らなければ、韓国人の恥だわ」とスザンは云う。

東洋系米国人の華々しい成果に与かって力があるもの——学問に対する敬意、家族の支援、関係者すべての期待感——は大多数の米国人が参考にしてよいことかもしれない。

18) 「テキサス州が進化論に態度を軟化させる——同州の動向は全国に影響を及ぼす」 '84, 4, 30 (T) (米)

テキサス州教育委員会が1974年にファンダメンタリスト派の出張を入れて、進化論は数々の人類起源説の中のただの1つとして教えないといけないという規則を作った後、教科書会社のなかには教科書の内容を変え始めたところがあった。例えばダブルデイの子会社レイドロー・ブラザーズ社の生物教科書からは「進化論」という言葉が一切姿を消した。ニューヨーク州などの28州では州内の夫々の学区が教科書を選択して採用するが、テキサス、カリフォルニア、ジョージアなどの22州では州全体で一括して採用する。テキサス州は最大の購入者の1つで今年の金額は6,500万ドルに達するだろう。

1982年に自由派のグループ、「アメリカの様式を推進する会」(the People for the American Way) が1974年の規制を廃止すべく運動を始めたが、この規則は憲法違反であると同州弁護士会長が先月結論を出し、

教育委員会もついに2週間前問題の多かったこの規則を廃止した。

だがこの決定をダーウィニズムの勝利であると単純に結論することは間違いであろう。この争いのポイントは、すぐれた教育を取り戻そうとしている全国的な気運の中で、教科書の持つ重要な役割を見直そうということにある。同州の公立教育に関する委員会の長であるH. ペイロートも今回の廃止決定が同州の教育にとってプラスであると語っている。

テキサス州におけるように全州一括して教科書を採用する方式は、教科書の全般的な内容低下を結果し、ひいては生徒の学習のレベルダウンをもたらすと批判する人々もいる。

19) 「トップへのテキサス流付け値」'84, 4, 30 (NW) (米)

101年前に創立されたその前からテキサス大学(UT)は、州憲法により一流の大学になることを期待されていた。政治的介入の歴史と、極端に質が不揃いの48,000人という大量の学生を持つ人民主義的伝統を持つにも拘らず、UTはその運命を達成するため長い道程を歩いて来た。ある評価によれば、UTの大学院、特に工学と物理学の分野ですぐれているが、全体としては国内16位に位置付けられている。先週UTは理工系の新しい32の講座のために夫々100万ドル、総額3,200万ドルを提出すると発表した。

金が常にUTの成功の鍵である。UTはハーバードに次いで19億ドルの基金を持っている。石油量豊富な210万エーカーの油田からUTとテキサス農工大(Texas A&M)とが共有する基金に金が流れこむ。この財産を惜し気もなく使ってUTは4,100万ドルの美術センターや240万ドルのグーテンベルグ聖書を含む蔵書を持つことができた。

今度の32の新講座創設以前に、UTはすでに何人かの一流の学者を招いている。プリンストンから物理学者ジョン・ウィラー、ハーバードからノーベル賞受賞者のスティーヴン・ワインバーグ、ブリュッセルから熱力学のイリヤ・プリゴジン、またネーデルランドから国際的コンピューター学者、エズガー・ジストラをとった具合である。彼らは高額の俸給を得るばかりでなく、与えられた資金を自由に使う権限を与えられていて、例えばワインバーグは彼自身のグループとして理論物理学者の一群を雇用することができた。

UTの大盤振舞は学外にも影響を与え、大学所在地のオースティン市は昨年新しいマイクロエレクトロニクス・コンピューター・テクノロジー社——次世代の超コンピューター製作で日本と競争するエレクトロニ

クス企業群の合同会社——の本拠地となった。これは大学教育と私企業の新しいレベルの連携を意味する。ある意味でUTは、ハイテクの面でライバル関係にある、シリコンバレーやマサチューセッツ東部の国道128号線に対するオースティン＝サンアントニオ回廊の発展に自らの命運を賭けている節がある。

20) 「詩人の新しい重荷——現代のシェークスピアには thee も thou もいない」'84, 5, 7 (T) (米ア)

オックスフォード大学のエクセントリックではあるが優れた歴史学者ラウス (80才) が先週、彼の「現代シェークスピア」を宣伝するため米国を訪れた。「ハムレット」「ロミオとジュリエット」を含む6つの戯曲が出版されたばかりである。(University of America; paperback, \$2.95) 残る31戯曲もあと3年間に刊行される予定である。ラウスによれば、人々がシェイクスピアに興味を失ないつつあるのは言葉が余りにもかけ離れた古臭いものであるためだという。彼がしたのは「否定的で表面的な難解さ」を取り除くことだった。「ぼう大な脚注から読者を解放したいというのが私の願いだ」。

賞賛に価する態度であるが、彼が払った大きな努力に対するこれまでの評価は、彼は気が觸れたのではないかというのに近い。現代ほどシェイクスピアに対する関心が高まっている時はないと、教師、劇団関係者、批評家は反論する。「ラウスは音痴らしい、韻文の音楽性が全然分っていない」と、ワシントン、フォルガー・シェイクスピア図書館のジョン・アンドリュースは語る。

21) 「2つの学校の物語——教育の平等を求めた30年間の闘いの結果」'84, 5, 21 (NW) (米)

30年前の今月、米国最高裁はブラウン対トベカ教育委員会の訴訟について、黒人と白人が分離されている公立校は本質的に不平等であり憲法違反であると判決を下した。しかしサウスカロライナ、クラレンドン郡は、1970年に連邦政府が統合を強制するまで、南部の他の多くの地域と同じく最高裁判決を平然と黙殺した。

同郡の郡庁所在地、マニングの教育をめぐる戦いは、いくつかの意味で昨年の秋にやっと終わったと云えるかもしれない。80年に激しい論争の未承認された520万ドルの公債発行によって、昨秋市は新しい高校を開校したからである。

マニングで戦いが終わったのに比べ、サマートンでは革命が始まったばかりである。黒人居住地区では2人の白人生徒を除いて、統合が行われたことは1度もない。統合命令が出ると白人たちは去った。マニングの

設備の整った新設校には毎年40～50人の白人生徒が私立校から戻って来ているのに、サマートンではその可能性はない。地区の貧弱な学校施設、生徒の学力の低さ、老齢のしばしば適格性に欠く教師たち。高校2年生を対象に昨年夏行われた学力テストで、読解力と数学の州平均得点、33.2と40.7に対し、サマートンでは7.3と11.1というみじめな成績だった。

22) 「生徒募集——優秀な生徒を引きつけるため積極的な対策を講じる各大学」'84, 5, 28 (T) (米)

成績のすぐれた高校生の応募を受け入学を許可した大学は、彼らに対してあの手この手の歓迎方法を用いて入学を確保しようとしている。理由：パイプブームの世代は卒業し、18才の高校生は今年は6%減少し今後10年間に更に20%減少するからである。今年の大学の応募者数は増加したが、生徒が志願書を数多く出したからにすぎないという。

大学にとっては洗練された有効な市場戦略が生存と繁栄の鍵になりつつある。多くの大学は自らの最も強力なセールスポイントを見つけるため、外部のコンサルタント会社に市場調査を依頼している。そして長所と利点に焦点を合わせてビデオテープから800番の無料電話利用までのあらゆる手段を用いて、有望な高校生の注意を引きつけようとする。卒業生も志望者集めと確保のために動員される。有望な志願者を全国いくつかの都市でランチやディナーに招待したり、入学を許可した高校生のための歓迎会を催すところもある。

また金の面での優遇措置もいよいよ目新しいものではなくて来ている。今日では殆んど6割に達する大学がトップの学生たちに、必要の如何に拘らず何らかの経済的援助を与えている。多くの関係者は新しい激烈な「販売」競争に頭を痛め、大学入学カウンセラー協会はそのための倫理委員会を設置しているほどである。

23) 「モスクワにおける階級意識」'84, 6, 11 (NW) (米)

ソ連と米国で論じられる教育改革論はある重要な点で相違している。米国では子供たちが十分な教育を受けていないのではないかという怖れがあるのに対し、クレムリンの指導層が悩んでいるのは、生徒たちが教育を受けたいと過度に希望して、ホワイトカラー人種が増えすぎ、その結果新しい階級社会が到来するのではないかという怖れである。ソ連経済は毎年500万人のブルーカラ労働者を必要としているので、工場・農業労働者に対する需要が非常に大きい。若者たちは退屈で手の汚れる、いわゆる黒い労働 *chornaya ra-*

bota) に対し非プロレタリア的態度をとる者が増加している。

昨年、チェルネンコと前任者の故アンドロポロフは職業教育を再強調する劇的な案を提出した。今後6年間に75億ルーブル(97億ドル)をかけて職業学校を全国に800校新設し、さらに既存の中・高校に数千ヶ所の新しい職業訓練所を設けるという計画である。職業訓練のための時間を作るため小学校就学年令が1年早められる予定である。この計画によって全生徒の約75%——現在は40%——が職業訓練を受けることになるだろう。

しかし現在の傾向を矯正する手段がないというのが現実である。大学入学の数を制限するために条件を厳しくすると、子供たちが最初の進路決定をする8学年の生徒の75%を職業学校に振り向けることができた教師に何らかの報酬を与えることはできるだろう。進路決定を強制する方法がなければ、政府の欲する意識改造を行なう余地は余り残されていない。

24 (「卒業生に対するさまざまな祝辞」

'84, 6, 18 (T) (米)

カリフォルニア大学パークレー校の卒業生の角帽の波の中に、恒例の“HI, MOM”という文字に代って、“HI, I AM MOM”というのがあった。これは1983年の137万人の卒業生の中に混じっている年長者の存在を適切に象徴するサインだった。ニューヨーク市立大では83才のジョセフ・リプナーが優等で卒業し、優等学生友愛会(Phi Beta Kappa)に入会を認められた。ニューヨーク・シティカレッジの最優秀生チ・ルーはベトナム人で5年前に入国した時には英語をろくに話すことが出来なかったものだ。

卒業式で祝辞を述べた人たちは今までに例がなく女性の数が多かったが、卒業生の著しい多様さを反映してその内容も核戦争の危機から逍遙のすばらしさまで広範囲にわたっていた。「永遠」の問題もとりあげられた。パーモントのミドルベリー大学では俳優のバージェス・メレディスが「愛せよ!繁殖せよ!」と叫んだ。

(以下16人の祝辞の1部があげられているが省略)

25) 「ドイツ人がやって来る——数学教師のためジョージア州が外国の援助を求める」'84, 6, 25

(T) (米ア)

米国の理科・数学教育の危機は公然の秘密である。40以上の州で数学教師が著しく不足している。米国の大学で数学・理科系を専攻している学生の多くは高い給与を望んで企業に就職する。他方西独では4万人の教師が失業中で、その中には数学と理科の教師資格を

持つ者が多い。両国のこのアンバランスがジョージア大学の教授でドイツ移民のローター・トレプスのアイディアを生んだ。今年の始めトレプは東サクソニーの教育大臣に会ったが、後者は彼の州の6千人の失業中の教師が米国で教職に就く可能性がないかを調査中だった。

順調に事が運べば、今年8月にドイツ人数学教師が米国に渡る。公式には文化交流とよばれるものだが実際には一方交通のものである。ドイツ人教師は全員が数学の学士号と教育学の修士号を持っているし、平均して9年間英語を学んでいるから、米国で数学の知識を伝えることができるだろう。彼らは1年及至2年の旅券を支給され、修士号の初任給15,400ドルを受取る。(西ドイツでは15,800ドル)。関係者が心配するのはカルチャー・ショックである。ドイツ人教師は米国人生徒の勝手気ままな態度や授業とは無関係の中食時の監視などに異和感を覚えるだろうからだ。

26) 「違った種類のスポーツ」'84, 7, 2 (NW)

(米)

TVカメラと記者たちの前で31州を代表する高校生チームが激しいデカスロン(十種競技)の決勝戦を始めようとしている。美術から数学までのあらゆる分野の質問に対して正解を競う米国アカデミック・デカスロンである。これはカリフォルニア州のオレンジ郡で17年前に始まった。学習にある輝きを与え、運動競技と同種の社会的地位を付与しようとする企てであった。今では全米中に広まっているアイディアである。

今年の5月には首都ワシントンで全米的な数学計算コンテストが行われ、13才の少年が個人の部で優勝した。同じ5月にダラスのあるTV局で、第2回全米学業選手権大会が行われた。その数週間前にはフロリダのさる高校のフットボール競技場で全米学力スーパーボール大会が行われた、このコンテストにはその名にふさわしく選手激励集会やチアリーダーたちの応援が付く。

特殊な競技会もあって、全米橋梁建造コンテストでは18才のジェイムズ・マーティンが自重の2444倍の重量負荷に耐える構造物を提出して優勝した。理科関係のデュラセル学術競技会というものもある。今年は高校2年生のアンジェラ・ルイスが電池式で遠距離・指向性の音声増幅器で1等賞を得た。

コンテストの多くは質問に対して解答する、あるいは即座にボタンを押すというTVゲーム的方式をとっている。「提出される問題は些末な事柄が多く、単なる事実と日付を暗記させるだけで間違った教育観を押しつけている」と、全米理科教師協会の理事は批判するが、他にも同種の批判者が多い。

27) 「教師を『坊や』と呼ぶ——60才以上の学生たちがエルダーホステル計画で勉学する」'84, 7, 23 (T) (米)

ハワイのマウイ島からマサチューセッツに至る米国の大学に4万5千人以上の、年配の学生たちが今年の夏も戻ってくる。恒星状天体論、プラトン、古生物学、ハワイのキルト製作などなど、あらゆるものを彼らは学ぶだろう。イスラエルの考古学遺跡を訪ねる者もいれば、バージニアで鳥の観察をする者もいる。硬い寝台に寝て共同のバスルームを使用し、食事の不味い。彼らの平均年齢は68才である。

これらの新しい老学生はエルダーホステル・プログラム（低料金のユースホステルを利用し、大学の講座を受講するプログラム）の参加者である。受講資格はただ1つ、60才以上であること。「年をとると若い頃と同じように、いやより真剣に勉強する」と信じる、64才の元教師マーティン・ノールトンが提唱したこの計画は、大方のいわゆる成人講座が放棄しているものを救いあげている。1975年に第1回のエルダーホステルをニューイングランド大学で行なったが、それ以来このプログラムの評判は大部分口ゴミで広がってきた。幾つもの機関や企業が計画の発展に貢献してきたが、ボストンに本拠を置くこの大学講座は今年8万人の学生を受け入れ、750の内外の教育機関に2400万ドルを支払う予定である。成功の理由の1つは受講料が安いことで、国内の場合部屋・食事込みで1週間200ドル以下である。

28) 「文盲に対する1対1の教育」'84, 7, 30 (NW) (米)

米国には成人5人につき1人、約2600万人の成人男女が実際に読み書きができないと推定されている。

文盲を無くするためには地域のサービス提供機関やボランティアによる1対1の個人教育が最も有効であるとの認識が高まっている。学校に長年幻滅してきた人たちの心を掴むには、成人教室よりも時間も手間も増えるが、より効果的であると支持者は主張する。

バーモント州は比較的小さな州で、州民、特に文盲の人たちは田舎に住んでいるから、個人訪問が援助を待っている58,000人の大多数に接する唯一の方法となる。州及び連邦政府から資金の助けを受けている、バーモント成人基礎教育計画には専任56人、報酬を受けるパートタイマー38人の教師がいる。専任の初任給は11,000ドルで、彼らは生徒に会うため毎月平均800マイルを旅行する。教えるを受ける側の最終目標は高校卒に匹敵する修了認定書であるが、それを得るには5年

乃至は6年かかるのが普通である。

29) 「シカゴ市教育長ラヴ敗北する」'84, 8, 6 (NW) (米)

その地位を引受ける時それが危険なものであることを知っていたが、3年半前オークランドからシカゴに彼女を引きつけたのは、米国で3番目に大きい学校組織を運営するという挑戦だった。彼女には精力的で改革に熱心であるという名声があった。だが結局、人種的に分極化しているシカゴ教育委員会は、5票対6票の1票差で、彼女の任期を更新せず、シカゴ初の黒人女性教育長の支配に終止符を打った。

(注: Time 81年1月26日号に就任時の記事あり)

30) 「フィスク大学が閉鎖寸前の危機から甦える」'84, 8, 27 (NW) (米)

今年の冬17万ドルの重油代金を支払うことができず教室で学生たちが寒さに震えていた時、この伝統ある黒人大学は崩壊の淵にあるように見えた。しかし今週卒業生、知己さらには連邦政府のどたん場の援助によって、大学は新学長の下に150人以上の新入学生を無事迎えることができた。

テネシー州ナッシュビルのフィクス大学は、ワシントンのハーワード大学、アトランタのモアハウス、スパーマン両大学と共に、1世紀以上にわたって米国の黒人に白人エリート大学から彼らを長い年月隔てて来た差別と経済的困窮の中で、学問と社会的流動（向上）の機会を与えて来た。

しかし最近フィスク大は入学者数の減少と金不足に苦しんできた。この衰退の背後には大学拡張計画の見込み違いや60年代の黒人運動の過激化によって一般の同情と寄付金を失ってきたこと、連邦政府の援助を求めなかったことなどの事情がある。

新学長のヘンリー・ボンダーは経済学者で財界通であり、前ベネディクト大学長時代に大学基金を11年間で2千万ドル増やした手腕家でもある。フィクス大に着任するや否や彼は大学の経理の建て直しに可能な限り努力して来て、好転の徴候は明白になってきている。

しかしフィクス大学に対する最大の挑戦は将来に持ち込まれている。アイヴィリーグや他の一流大学に以前より多数の黒人が進学するようになった現在、黒人大学を歴史的に必要として来た種族的観点と姿勢の価値如何が問われるに至っているからである。フィクス大学の最も重要な改革はキャンパスの外から招来されるに違いない。

31) 「ボートを造る——メイン州の学校で木製ボー

ト建造術を教える」'84, 9, 3 (T) (米)

隔月刊の雑誌 *Wooden Boat* は、小型の舟特に木造の舟に魅せられている者たちが愛読している。愛読者の大多数は最後には自らボートを建造し、修理する技術を身につけたいと思うようになる。創刊以来10年になる *Wooden Boat* の出版社は、このような技術を教授する施設をつくることにした。4年前大西洋を見下すメイン州の小村（人口550名）に65エーカーの土地を求め、練瓦と石造りの納屋を工作場と製帆工場に改造して、*Wooden Boat School* を開校した。初年度は60人前後の学生が入校し、今年は80人を予想している。部屋・食事付きで週300ドルの授業料であるが、学生は1週から3週間でオールや櫓の製作、ボート修理あるいはカヌー製作といったコースをとることができる。

メイン州でボート製造の4代目にあたるアーノ・デイは、ボート造りの理論と実際について3週間のコースを担当する。8人の学生を4人づつに分け2隻の11フィートのボートを実際に造らせる。これには3種の厚板張りが必要であり、他のボート製造の技術のほとんどが盛り込まれている。入校者の経歴はさまざまである。

32) 「学校休戦——仏の熱い論争は沈静化する」

'84, 9, 10 (T) (ア)

私学教育と公立教育の両支持者間で前世紀から続いている論争、国民の普通教育に統一的な公共サービス確立したいというミッテランの公約によって引き起こされた激しい論争ほど大統領ミッテランにとって頭の痛い問題は外に余りない。

1月下旬当時の文部大臣サヴァリは、長く懸案になっていた政府改革案を発表したが、カトリック界と野党保守派の一斉攻撃を浴びた。その頂点がパリの百万人以上が参加した抗議デモである。サヴァリに代って登場した新任のシェヴェヌマンとミッテランは先週妥協案を提出した。

この妥協案の要点は、私学教育を公教育の体系に吸収しようとした先の案の社会主義的野心の放棄にある。これは右派カトリック系にとってまずまずの勝利と考えられる。強力な私学グループ、全仏自由学校生徒父兄連合の会長ピエール・ダニエルも新提案を「ある安堵感」を以て受け止めている。

33) 「激しい寄付金獲得争い——事態が厳しくなると強者も資金集めに動く」'84, 9, 24 (T) (米ア)

米国の大学は企業、財団、私人から現在約50億ドルの寄付を募っている。メイン州のボードウィン大学は5600万ドル、南カリフォルニア大学は5億ドル、同州のペーパーダイン大学は1億ドルという具合である。こ

のような寄付金集めは別に珍しいことではなく、私立大学は何世紀の間奉賛帖を回して来た。

公立大学は事情が異なり、依然として主に税金に依存しているが、今や公立大も私立と同じようなことを始めている。UCLAは今年の11月から前例のない1億ドルの寄付金集めに乗り出す予定であり、来年創立200周年を祝うジョージア州立大はコカコーラ社の100万ドルを含め、すでに6500万ドルを集めて今回のキャンペーンを終ろうとしている。イリノイ州立大もすでに1億900万ドルを集めた。コーネル大学長フランク・ローズは「公私立大学間のかつての友好的な競争関係が、寄付金集めのため不健康な争いになってきた」と嘆く。

30年前は公私立大学に在籍する学生数は丁度半分ずつであったが、今日公立大学は78%の学生を収容している。学生1人当りの教育費の総額は大体同額であるが、授業料は公立の1126ドルに対し、私立は5016ドルである。「米国の高等教育は4倍以上の不利な条件で一方が他方と競争しなければならない、米国で唯一の産業である」と、私立大学協会長のゲイリー・キュールは語る。

34) 「プレッピーになる前——186大学案内書」

'84, 10, 1 (T) (米ア)

Official Preppy Handbook を共著で世に出して4年後の今年、リサ・バーンバックはその前篇ともいえるべき186の大学案内書 *Lisa Birnbach's college Book* を出版した。彼女はの中で紹介したすべての大学を実際に訪ね、目と足で確かめて書いていて単なる噂話の類を基にしたものではない。彼女の興味を引いているのは、その大学のアカデミックな面だけではなく、寮、バー、娯楽施設、性的慣習である。彼女は現実にもぐり込み、噂に高い講義に出席し、学生、教授に会い、9頁の質問表を配った。

2年半に及ぶ努力の結果が、標準的な資料をはるかに超えた分野をカバーしている515頁の大冊の調査・手引書である。この本に対する評価は分れている。アマースト大学に対する非常に好意的な文章について大学の渉外担当者は一応満足しているが、事実上の間違いがあると批判している大学、実に浅薄で粗雑な書き方をしていると憤慨している大学もある。

35) 「テスト、テスト——SAT (学力適性テスト) の得点上昇する」'84, 10, 1 (T) (米ア)

SATの得点が2年前少し上向いて、楽観的な態度が幾らか見られたが、去る6月のテストの結果によってこの態度はさらに強められた。1963年以来最高の平均

得点だったからである。満点800点の数学は3点上って471点になり、言語表現 (Verbal) のテストでは1点増しの426点だった。

大学進学を希望する約100万人の高校最上級生——全体の3分の1——がSATを受験した。これは元々大学入学後の学生の学力を予測するために作られたものであるが、毎年の得点結果は米国高校生の学力の程度を示す指数としても用いられる。1963年の成績 (言語表現が478, 数学502点) を最高に、80年と81年の最低の成績 (言語表現424, 数学466) に下ったのには、社会的諸要因があると考えられた。

今年の成績は生徒たちが今までとは違った状況の下で成長していること、彼らを取り巻く社会が教育に興味を示していることを示唆している、あるいはここ数年基礎に帰れと強調されて来たがその努力が実り始めたのだと評する者もある。他方ハーバードのフレッド・ジュエットは「戦いが勝利に終わったと早計するのは軽卒だ」と警告する。だがともあれ、得点の数字が意味するものが何であろうとも、得点の増加は減少よりも好ましいことに変わりはない。

36) 「魔の山：得点上昇」84, 10, 1 (NW) (米)

SATの全国平均点が僅かながら去年を上回った。この結果が学校教育の全体的進歩を現わしているか否かは明白でない。一つは最近生徒たちが標準的なテストを受けていて、SATの準備をしているからである。また学校改革によって多くの生徒が中心的な科目を受講する傾向が増えている。さらに女生徒の数学の得点が4点増えたが、これは計算などを必要とする会社に就職したいと希望する者が増えたからであろう。

いわゆる核家族化が原因の1つであると考えられる者もある。大家族のベビーブーム世代が高校を卒業したのでSATの成績は当然よくなるというわけである。

この国の教育状況を忠実に反映するダウ・ジョーンズ指数の如きものはないが、先週のニュースは誰かが何か良いことをしているという印しである。

37) 「幼児期の勉強——小学校入学前の厳しい教育の是非」84, 10, 8 (T) (ア)

幼稚園はかつては遊び場だった。その後訓練の場となり、今では戦場になっているかもしれない。宿題が出され、適正テストが行われ、あるいは午後も授業があるところがある。ニューヨーク州では午後にも及ぶ1日授業を州全体に広げようとする動きがあったが、反対で成立しなかった。一般に幼児期の厳しい教育を支持する声が高まるにつれて、それに反対し抗議する声も強くなっている。

70年代後半のベビーブームで幼稚園入園児が再び増加している。父兄は小学校低学年の現状を横目で睨みつつ、園児たちが基礎を習得するよう強く求めている。例えば、4才からアルファベットを教える計画に賛成する者が多い。これらの声に応じて幼稚園側も算数や読み書きに重点を置き始めるところが多くなった。

幼稚園を含めた幼小期教育の最初の何年かがその人間の将来に大きな影響を及ぼす、ということ強調する教育関係者もある。全米の約3分の1の幼稚園が午後にまで教育時間を延長しているが、1970年には全体の14%しかなかった。しかし残りの3分の2が時間延長計画に容易に応じることはないかもしれない。専門家の間でもそのことに疑問の目を向ける者もある。ニューヘイヴンのルイズ・エイムスは、5才児の大多数は午前・午後の拘束に対して身体的に準備が出来ていないし、「疲労するだけで情緒的にも用意が出来ていない。この年齢は家の中で、あるいは母親と共に過すのを好む時期である」と言う。ニューヨーク州教育局のパーサ・キャンベルも、時間延長は子供に緊張を強いて結果的にマイナスであり、「早すぎる学校教育は、創造的な思考力を殺してしまうということを示す確実なデータがある」と言う。

38) 「20年前の学生紛争のさまざまな遺産」84, 10, 15 (NW) (米)

20年前に起きた学生紛争に終焉の幕を引いたのは6年後のケント州立大における殺人事件だった。その時期の運動の短期的な衝撃は大きかったが、今日に至る永続的な遺産は曖昧である。大学における学生運動の最大の効果は政治的なものではなく、教育的なものであった。「我々はそれ迄とは異った種類の、より潤いのある学問を求めたのだ」と、フリースピーチ運動の古参であるマイケル・ロスマンは先週パークレで語った。しかしハーバードの社会学者リースマンにとってはその結果は味気ないもので、学生が要求したリラックスした大学の空気の中で「学士課程の教育がひどく損われた」と彼は語る。中核となるカリキュラムが消滅して、かつては必須と考えられていた科目を受講しなくてもよいことになり、「誰もプラトンやアキナスを読んでいないから、共通の議論をする場所がなくなった」。学生は「スポーツ、セックス、種々のコマースリズム」を喋々するだけだと、彼は不満である。

大学側にとっては昔とは事態が変わった。理事会から教授評価委員会に至るあらゆるものに学生の参加が認められた。だが学生たちは大学運営の雑多な仕事にすぐに興味を失なった。「学生参加はたいして意味がな

い」とミシガン大学のある教授は云うが、パークレーの学長アイアラ・ヘイマンが大学の「威信構造」と呼んでいるものには永続する変化が見られる。「学生の生活に関して大きな問題がある時には、必ず学生と話し合う」と彼は語っている。学生多数に対するこの不特定で漠然とした敏感さが、あの激しい運動の結果得られたものであるならそれはたいしたものとは云えないかもしれない。リースマンは大学当局が学生側に敏感すぎて、例えば教授の終身在職権の決定についてさえも学生の意見に耳を傾けすぎると考えている。

しかし学生が何ものかを変革することができたのは事実であるし、この前例はまたいつか有効性を発揮するかもしれない。1964年にカリフォルニア大の学長であったクラーク・カーは、あの時学生が立ち上らなかったのは考えられない、そしていつかまた必ず立ち上るだろうと語っている。

39) 「批判にさらされた大学——質の低下と目標の混乱を国立教育研究所が指弾する」'84, 10, 29 (T) (米)

昨年、米国の小中高等学校は教育における「凡庸の潮流」とでも名付けられるものの改革を求める、教育長官テレル・ベルの痛烈な報告書に驚愕した。今年は全米3300の大学が攻撃を受けている。国立教育研究所が昨年と同じ強い調子の99頁の続篇を発表したからである。

最大のポイントは、大学が学生を大学の勉学過程の中に包含していないという点である。「学士号を得る目的を持って入学する学生の半分が、その目的を達成しているにすぎない。」また程度が下っている。「15の主要課目のうち8つの課目の試験成績が1964年から82年にかけて下っている。」最後に、大学は学生の勉学を評価する一貫した信頼すべき方法を持たない。

7名の学名によって作成された報告書はまた、入学して来る高校生の学力不足を責める大学側に対して、苛立ちを隠していない。「問題は入学した後の学生に何が起っているかである。」新入生は退屈で機械的な講義を聞かされて興味を失なう。大学教師の約41%が非常勤である。

さらに悪いことに、開講課目の数と種類が少ない。「大学のカリキュラムは過度に職業指向型であり」、この傾向は「テクノロジー社会における最良の保証は、特定の職業に結びつく高度に専門的な教育」であると信じる父兄と学生から生れている、と云う。

批判と共に、報告書は幾つかの卒直な解決策を提言している。

▲最もすぐれた教師を新入生に振り向けるため、教授

陣を再編成する。

▲非常勤講師をできるだけ多く専任とする。

▲すべての学士号取得予定者は、少なくとも丸2年間の一般教養課程を受講すべきであり、このために通常の4年過程を延長する必要がある。

加えて、報告書が求めているのは現在の単位取得制を補完するため、夫々の分野の専門職試験を実施することである。また教師の給与を増額する必要がある、雇用、給与、終身在職権の面で、研究に対する教育の比重を重んじる必要があることを述べている。全体としてこの報告書は改革のための討論と世論のうねりをよび起す挑戦的な文書である。

40) 「恵まれ者たちの不安——核爆弾は怖くない」'84, 10, 29 (T) (米)

その投票は学生が反核であり、核戦争が起きた時には毒薬を飲んで自決するということの意味していたのかもしれない。アイヴィリーグの名門ブラウン大学の学生は687対1044の賛成票を得て、核戦争勃発の際に服用する青酸カリを準備するよう大学側に要求した。

学長ハワード・スウェアラーは、核の危機をあざやかにドラマ化するという目標は達成されたのだから、それだけで十分だと云っている。

41) 「埃だらけの屋根裏部屋の教訓——西ドイツの高校生が学校の歴史を作り直す」'84, 10, 29 (T) (ア)

ナチ時代を知るためのプロジェクトとして、西独の高校生たちが始めたドイツ史のコンテストがなかったら、カッセル市ゲルハルト・ハウプトマン校の放置された練瓦造りの建物の汚ない屋根裏部屋は、その秘密を保ったままだったのかもしれない。32人の生徒と教師ゲアト・プラトナーが発表した「第三帝国の学校——死ぬための教育」はその大部分が彼らがその部屋で発見したものであり、ナチ時代の彼らの学校の盛衰を再構成したものである。

コンテストに応募する論文作成の資料を求めるためたまたまその部屋を探したところ、ナチ時代の学校の公式日誌や会計簿など豊富な資料がそこにあった。

例えば1930年代の初期、この学校はホルスト・ヴェッセル校——後に第二国歌となったナチス党歌の作詞者で突撃隊員の名——と呼ばれていた。(戦後再びノーベル賞作家ハウプトマンの名に変わる。) 1933年5月にはヒトラーの写真を教室に飾よう命令を受ける。同年8月、生徒は片手を挙げるナチ党員式の挨拶をしなければならなくなる。戦争が近くなると、朝は国旗掲揚の儀式と、「戦争は人間を鍛える」「ユダヤ人に

死を」という歌で始まるようになる。

だが、1945年頃から学校側はナチの命令に従わなくなる。そして最後は生徒を戦場に送るよりも学校閉鎖の方を選んだ。45年3月23日の最後の記載は「……かかる愚かな命令には学校は従わない。明朝第3限後、生徒を帰宅させることに決定した」で終わっている。

ハウプトマン校の生徒たちはまた、現在の西独の指導者たちに少年時代の体験を語ってくれるよう依頼の手紙を出した。コール首相、ブランド元首相を含む38人が返事を寄越した。しかし生徒たちのこのような活動に対し否認の態度をとる市民も少なくない。教師ブラトナーはそれでも、「生徒たちは重要な教訓を学んだに違いないし、これらの資料には自由がいかに少量ずつ失なわれて行くかがよく示されている」と語る。

42) 「幽霊が姿を現わした——入学者多数のため大学の寮室不足」84, 11, 5 (T) (米)

今年の秋実際に入学した新入生の数を数えて、かなりの大学は安堵の胸を撫で下ろしつつある。18才人口が1979年の430万人から1994年には320人に減少するにつれ、大学入学者数も減少すると予想されている。だが先月新入生がキャンパスに姿を現わした時、その数が多すぎて学生の宿泊場所を探すのに骨を折らねばならぬ大学が多かった。

ボストン大学は予想より13%、500人近く多かったのので寮その他の施設に泊れなかった者をシェラトン・ボストンに2週間宿泊させた。大学は20万ドルのホテル代を支払った。カリフォルニア大サンタ・クルス校は200人オーバーで、急いで整地した土地に運んで来たトレーラーや体育館、寮の休憩室などを臨時の宿泊所とした。

43) 「学力テスト (SAT) はほんとうに大事か」(NW) (米)

今週土曜日、約100万人の高校生がSATとして知られるあの誇りをくじく通過儀礼に参加する。多くの者はこれまで数回SATを受験していて、ある者は有料の特別講習を受け基礎学習と標準テスト特有のロジックの手ほどきを受けている。そしてかなり多くの者がこのテストで自らの人生が左右されるのではないかと思っている。だが多くの大学においてSATの成績はさほど重要なものではない。

メイン州のベイツ大学は先月、SATの得点は入学選衡の任意条件でしかないと発表した。入学後の学生のパフォーマンスを知るのにSATの成績は余り役に立たず、他方高得点を取った生徒と親の間で独りよがりのステイタス・シンボルとなっていると、入学担当の

ウィリアム・ヒスは指摘する。「我々としてはその学生の高校時代の学業成績と課外活動を重視したい。SATの成績を知らなくても正確な判定ができると思う」と彼は語る。近くのボードイン大学や他の幾つかの大学も似たような姿勢をとり、ハーバードですら同様なことを考慮中である。

規模の大きい大学では志望者の数がある程度絞るためSATの成績を利用しているところがあるが、大多数の大学では高校の順位、成績、履習科目を最重要視している。高い競争率を誇るブラウン大学でも800点満点の言語表現のSATテストで、400点台の者が8%入学し、700点台の者のうち合格した者は41%でしかなかった。

しかし高校生たちはSATの重要性を信じている。SATの廃止に反対する者は77年の調査で46%に達し、ベイツ大学の例にも拘らずSATの成績を参考にする大学は77年の1183大学から昨年の1562大学に増加している。

44) 「性的いたずらを直視して——各地の小学校で防止対策を講じる」84, 11, 12 (T) (米ア)

数年前までは性的いたずらという際どい問題をカリキュラムの1部にするとところか、この問題を取りあげようとする学校すら殆んどなかったし、学校が取りあげるべき問題とも考えられなかった。性的辱めを受けた子供は加害者の脅迫の事実や、加害者が近親者の場合、家族の不名誉と考え、また家庭の崩壊を怖れてめったに口外しなかった。大人たちも子供のたわ言として耳をかそうともしなかった。

小学校2年の女生徒が乱暴された事件の後、コロンバスの市民グループが「子供が襲われるのを防止する計画」というモデルプロジェクトを作り、寸劇を見せて子供達に警告するという形式によって、小学校の教室で明確にこの問題を取りあげたのは1978年のことだった。すでにオハイオ州で5万人、カリフォルニア州で8万人の児童がこの寸劇を見ている。カリフォルニア州はこの計画を広げるため1125万ドルの予算措置をとったばかりである。

45) 「道徳的な人間にとって戦争とは何か」84, 11, 19 (NW) (米)

「無辜の民衆を殺すことは道徳的に悪である。現代戦では常に無辜の民衆が殺害される。現代戦は常に道徳的に悪である。」という黒板の板書は大学の典型的な哲学教室においてふさわしいように見える。だが教師も学生も軍服を着ている。だが黒板の命題はこの教室では稀有な緊急性を持つ。学生は将来い

つかボタンを押して、多数の市民を殺戮する命令を受けるかもしれないからである。コロラド・スプリングスに近い空軍士官学校で倫理学を講ずるマルハム・ワーキン大佐がこの講座を必要であると信じるのはまさしくこの理由のためである。医者や弁護士が自らの職業の倫理性を十分わきまえていることを人々は求めるが、「人類の未来を左右する軍人にも当然それが求められる」と、彼は説く。

ワーキンの倫理学講座は必修科目であるが、最初は通常の倫理学入門から始まり、次いで徐々に軍人士官に対する倫理的要請、核戦争を含む現代戦の道徳的ジレンマへと進んで行く。正しい戦争とは何かという、アウグストゥスとアクイナス以来展開されている理論に学生は取り組み、とりわけローマ・カトリック司祭の核戦争に関する書籍と、「正当な戦争と正当でない戦争」の著者、マイケル・ワルツァの著作を研究する。

46) 「教育長官ベル：最後に就任して最初に退職する」'84, 11, 19 (NW) (米)

テレル・ベルがこれ程長く教育長官の地位にいたのは驚きであった。1981年ワシントンに着き、1年契約で借家を借り、前任者から引き継いだ教育省の解体にとりかかったが、その前に彼は教育を国民的関心事にし、大統領選を有利にするのに力を貸したのだった。

先週この物静かなユタ出身のベルは、任期を少し残して「個人的理由」から地位を退くことを決意した。

レーガンの最初の内閣に入閣したのは最も遅かったが、二回目の選挙後の最初の退職者となった。

47) 「『平易化』論争——平易になった教科書が却って混乱をひきおこす」'84, 12, 3 (T) (米)

小中学校教科書の平易化は1920年代にまで溯る。この頃学校は系統的な調査を行って、カリキュラムが難しすぎるという結論に達した。その際目標になったのが教科書であった。テキストの難易度を測定するために考えられた基準は3つである。単語1語の長さ、1つの文章の長さ及び難しい（と考えられる）単語の数である。例えば小学校1年生には15語から成る文章や3音節以上の単語は難しすぎると判定されるかもしれない。

従属節と接続詞はあるレベルまでは用いられない。章の前に置かれる趣旨説明文は無くなった。全米主要州学校役員会の教科書専門家ハリエット・バーンステインによると、because という語は中学校2年生まで用いられない、「それで教科書の文章がどういう具合になるか想像できるでしょう」と彼女は云う。

こうして書き直された教科書の目指すものは、平易化ということになるが、現実にはしばしば訳の分らぬちんぷんかんぷんな文章になる。さらにこの不明瞭さは種族的宗教的政治的な主義主張によって強化される。

平易化を批判する者は教科書会社を攻撃する。しかし会社はもともと買い手の要望に応じるものだから、ある教科書会社の幹部が云うように「各州が平易化の基準を要求することを止めない限り、我々も基準に基づいて作るのを止めるわけにはいかない」。

48) 「学習語としてのスペイン語」'84, 12, 3 (NW) (米)

デトロイト、フェアバンクス小学校のそのクラスはいわゆる2国語教育の逆を行って、教室では一切がスペイン語で話される。英語がクラスに入るのは2年生になってからである。5年生までスペイン語教育は続けられる。

この学校の「言葉に浸す計画」は20万人の生徒を擁する同市の学校の中でここだけであり、1500人以上いるラテンアメリカ系の児童に施される2国語教育の対極物である。このクラスの生徒たちは言葉に対する特別の能力によって選ばれるのではない。唯一の条件は父兄が6年間子供たちをこの計画に預けることに同意するというものである。

49) 「人文学への強力な後押し——学識者がカリキュラムに教養の復帰を求める」'84, 12, 10 (T) 米A)

「大学教育の目的は、かつては生を拡大し光明を与えることだった」と、全米人文学財団 (NEH) 理事長ウィリアム・ベネットは先週語った。しかし彼の署名を得て発表されたばかりのNEH文書「遺産を取り戻すために：高等教育における人文学」によれば、この高い目的は殆んど放棄されているのが現状である。

「人文学は学士課程のカリキュラムにおいて、中核の地位を失ない」多くの大学ではセルフサービスのカフェテリアの如き相互に関係のない科目しか与えていない。

ベネットと著名な学者、教育界の権威31人が作成したこの文書の中で指摘されている幾つかの問題点：

▲米国の75%の大学から卒業する学生が欧州史を学んでいない、72%の大学で米国史あるいは米文学、86%の大学で古代ギリシヤ及びローマ文明を学んでいない。

▲卒業の条件として外国語学習を要求しない大学が約半数ある。1966年にはそれは10%足らずだった。

▲1970年以来、国語（即ち英語）を専攻する学生数が57%減少し、哲学41%、歴史62%、近代語51%が減少。

さらにトップクラスの教授の多くは狭い専門領域の研究に専念し、人文学科目の教育は大学院学生や非常勤講師にゆだねられている。その結果何百万人もの学生が、自国と自国の文明の基盤について基礎的な知識もなく卒業している。

この病弊に対する NEH の処方箋は、教養ある人間についての明確なビジョンに基いた学士課程の再形成である。4 年間の全カリキュラムの中心として人文学を復帰させ、そのために西洋文明の発展についての手応えのある講座を設ける、英米・欧州文学の傑作を注意深く読む、「重要な諸概念の健全な理解、哲学史についての討論」、「外国語について相当な程度に熟達すること」が求められるべきである。

50) 「大学進学のためのカウンセラー」'84, 12, 17 (NW) (米)

競争の激しい今日、大学進学のため私的なカウンセラーに助言を求める高校生が増えている。多くの高校で進学指導の予算が削られその分だけ生徒・父兄には志望選択や手続きが複雑になっているからである。「正しい」大学に入学することが子供の将来を保証すると信じている、恐慌状態の父兄がカウンセラーの門を叩く。彼らカウンセラーの前身は高校の進学指導、大学の進学担当者あるいは教師経験者である。

費用は 1 回だけの相談で約 150 ドル、志望選択から大学入学までを通して面倒を見た場合には 1200 ドル程度である。安い費用ではないが相当数の生徒・父兄の役に立っているのが現状である。

51) 「死せる言語に新しい生命——新鮮な教授法がラテン語を人気科目にする」'84, 12, 24 (T) (米)

米国の高校でラテン語で学ぶ生徒数は、1976 年には 15 万人にすぎず、最盛期の 1962 年の 70 万 2 千人に比べると 79% の減少であった。「科学と技術に人々の注意が向けられたスプートニク時代にはラテン語が振わなくなった。その後 60 年代、70 年代初期のパミッシヴな時代になって、授業内容のいわゆる適正さが求められて古典や古典語学習は隅に追いやられた」と、ある高校のラテン語教師は語る。

だがこの 5、6 年、ラテン語は新しい命を与えられている。一つは、初中等教育における「基礎に帰れ」運動であり、もう一つは長期間の根気を必要とする固定した勉強法を、生き生きと楽しんで挑戦できるような新鮮な教授法によってである。「あらゆる言語が自然に習得されるやり方、即ち最初に読み話すことによって」ラテン語を吸収させる方法であり、またある教師は「ラテン語の時間に、歴史、神話、他の多くの事柄を

数えて生徒の興味を引くようにする、生徒たちは例えば剣闘士の日常生活などにひどく興味を持つ」と云う。

これに応じてラテン語学習者はこの 2 年間に全国的に 2 万人増え、なおも増加中である。テキサス州だけで 42% 増えて 12,438 人になった。フィラデルフィアでは小学校生徒を含めて 14,000 人、ヴァージニア州では 15,311 人の生徒が学んでいる。

52) 「ホットラインによる援助——宿題の重荷から解放」'84, 12, 31 (T) (米)

ロスアンジェルス 16 時 30 分、KLCS—TV 局で番組が始まる。電話が鳴り、男が受話器をとりあげる。「宿題ホットラインによろこそ。アイアラ・モスコウです。」そして男はカメラに向かって云う。「今電話しているのは、ヒューズ中学校のジョン、彼は……」。ジョンは 397 ミリメートルをメートルに換算する仕方が分らないと云っている。

以上の導入部は、宿題に苦勞している生徒に援助と慰めを与える、全米の電話宿題回答番組中のヒット作「ホットライン」の典型的なものである。この番組は月～木曜の間 1 時間、ロスアンジェルス学区連合をスポンサーとして放映されている。対象は中学生相手の数学と英語である。昨年春に始まった時には 2 週間に 3500 回電話がかかって来た。学区連合は 84 年度の番組費として 17 万ドルを振り向けている。

モスコウは同市の中学校数学教師で、8 人の定期出演名の 1 人である。「ホットライン」は午後 3 時から 6 時まで電話を受付けるが、週平均 600 回の電話に答えるのは教師役の一団の大学生と実際の教師である。決まりきった質問はその場で指導されるが、先のジョンの質問のような興味あるものは翌日に持ちこされて TV 放映で披露される。

米国の他の都市にも同種の TV 番組がある。テレビではなく電話だけを用いて生徒の質問に答える施設や組織を持つ都市は増加している。ニューヨーク市教育委員会の資金援助を受けてブルックリン中央図書館は月～木曜の 5 時から 8 時まで小、中、高校生用のホットラインを持ち、オハイオ、ロレイン市の数学用ホットラインは、小中高校生ばかりではなく、大学生からの質問にも、また税金申告の時期に数字と格闘する大人たちの電話も受付けている。

金属アセチルアセトン錯体の混合物の熱分解の挙動

城 戸 英 彦

〈昭和60年 9 月20日受理〉

Study on the Heat Decomposition of Mixtures of Metal Acetylacetone Complexs

The thermal behaviors were investigated for equimolar mixtures of several metal acetylacetone complexes for titanyl acetylacetone in oxygen atmosphere, at 1,000 °C for one and half hour, using thermal gravimetric and differential thermal analysis. In addition, the nature of the products thus formed were studied by X-ray diffraction methods.

Hidehiko Kido

1. 緒 言

有機金属化合物を熱分解して無機材料を合成する方法は有用な工業材料の製造方法として最近特に注目をうけている¹⁾²⁾³⁾⁴⁾ 本研究は純粋化することの容易なアセチルアセトンの金属錯体の混合物を酸素雰囲気中で高温に加熱処理して複合酸化物の合成が可能であるか否かを検討するものである。チタニルアセチルアセトン錯体に対して第一遷移金属のアセチルアセトン錯体を等モルの割合で加えた混合物を酸素雰囲気中で1000℃までの高温で加熱処理して得られた生成物をX線回折によって分析しTiをベースとする複合酸化物の合成の可能性を検討した。

2. 実 験

実験に用いた試料はすべて同仁化学研究所製のものである。第一遷移金属錯体としてTiO(acac)₂(acacはアセチルアセトンを示し以下acacで表現する), VO(acac)₂, Cr(acac)₃, Mn(acac)₂・2H₂O, Mn(acac)₃, Fe(acac)₃, Co(acac)₂・2H₂O, Co(acac)₃, Ni(acac)₂・2H₂O, Zn(acac)₂・H₂Oを、参考にp-ブロック元素としてAl(acac)₃, s-ブロック元素としてBa(acac)₂・2H₂Oを用いた。これらの試薬はそれぞれ信頼できる文献にもとづいて合成されている⁵⁾⁶⁾⁷⁾ これらの試薬の融点を第1表に示す。

先づTiO(acac)₂に対し等モルの錯体を加えた混合物の熱分析を行なった。熱分析装置は理学電機製の熱天秤と示差熱分析装置を用いた。混合試料10mgを白金の容器に充填し、酸素を流通させた電気炉中で約1,000℃近くまで加熱した。温度測定はプラチネル熱電対によった。昇温速度は5 K/ minで、酸素の流量は50~60ml

第1表

使用したアセチルアセトン錯体の融点

試 料	分 類	測定された 融点 (℃)
s-ブロックの元素の錯体	Ba(acac) ₂ ・2H ₂ O	142~151℃
第一遷移金属の錯体	TiO(acac) ₂	225~243
	VO(acac) ₂	230~251
	Mn(acac) ₂ ・2H ₂ O	250
	Mn(acac) ₃	160~168
	Fe(acac) ₃	182~186
	Co(acac) ₂ ・2H ₂ O	200
	Co(acac) ₃	230
	Ni(acac) ₂ ・2H ₂ O	230
	Zn(acac) ₂ ・H ₂ O	130~140
p-ブロック元素	Al(acac) ₃	185~192

/minに調節した。熱分析の参照試料はアルミナを用いた。熱分析終了後は試料の残量を測定し、外観も観察した。

次に試料約10gを磁製ボートに入れ、横型電気炉に装入して加熱した。酸素の流通を低温度域から行なうと200~300℃付近で急激な錯体の酸化分解が起り複合酸化物の合成に不利であるのと危険防止のために、700℃に達するまでは酸素の流通は行なわず、700℃に達してから酸素の流通を行なって徐々に温度を1,000

℃に上昇し、1,000℃に30分間保った後、炉内より取り出し冷却後十分に粉碎してから再びボートに充填、電気炉中で1,000℃に60分間加熱した。

X線回折は理学電機製のガイガーフレックスRAD-Bシステムを使用して測定を行ない、対陰極はFe、印加電圧30KV、電流30mA、 K_{α} 除去フィルターはNiを使用した。走引速度は $6 \sim 8^{\circ} 2\theta/\text{min}$ であった。

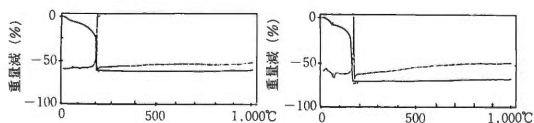
3. 結果と考察

3. 1 熱分析について

混合錯体は酸素気流中で加熱すれば融解する前に激しい酸化反応を伴って配位子は分解し、さらに高温まで加熱すると生成酸化物同志の会合反応によって複合酸化物の生成が考えられる。 $\text{TiO}(\text{acac})_2$ に対して等モルの割合で加えたアセチルアセトン金属錯体の熱分析曲線の形状をまとめると次の5種の型に分類できた。(図の説明には $\text{TiO}(\text{AA})_2$ は省略してある)

図の説明のAA=acacである。

(1) 激しい発熱反応が最初に取り、その後は重量変化はほとんど無く、1,000℃まで徐々に発熱を示すもの。 $\text{Ba}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Mn}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$,

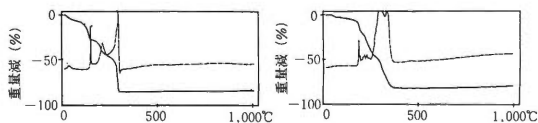


第1図
 $\text{Ba}(\text{AA})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
TG(—), DTA(-----)曲線

第2図
 $\text{Mn}(\text{AA})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
TG(—), DTA(-----)曲線

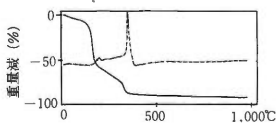
これら二つの混合系は水和水の脱離後、激しい発熱反応を起こし、重量は200℃前で激しく減少する。

(2)



第3図
 $\text{Mn}(\text{AA})_3$
TG(—), DTA(-----)曲線

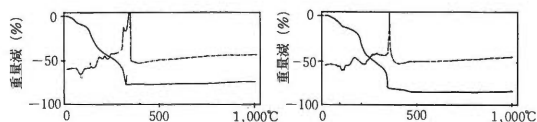
第4図
 $\text{Fe}(\text{AA})_3$
TG(—), DTA(-----)曲線



第5図
 $\text{Co}(\text{AA})_3$
TG(—), DTA(-----)曲線

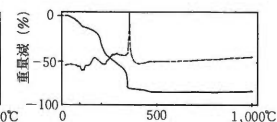
第2の型は激しい発熱反応が起る前に小さな発熱反応が起るものである。 Mn 系では275℃の激しい発熱ピークの前に150℃, 210℃でも鋭い発熱ピークがみられる。3價の鉄系では大きなピークが300℃, 335℃にみられ、その前に174℃, 200℃, 210℃に小さなピークがある。3價のCo系でも400℃の大きな発熱ピークの前に小さなピークが200℃に2個みられるが何れも小さい。このように3價の金属は3分子の配位子を有しその酸化分解がある程度段階的に起ることが示唆される。

(3) 示差熱曲線のパターンが $\text{TiO}(\text{acac})_2$ 単独のそれに似ているもので $\text{Co}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と $\text{Ni}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ がこのパターンに属する。



第6図

$\text{Co}(\text{AA})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
TG(—), DTA(-----)曲線

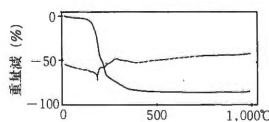


第7図

$\text{Ni}(\text{AA})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
TG(—), DTA(-----)曲線

2價のCo系では400℃近くの大きな発熱ピークの出現の前に185℃, 212℃, 252℃に小さな発熱ピークがある。同じように2價のNi系でも365℃の鋭い発熱ピークの前に147℃, 217℃の2個所に小さな発熱ピークがみられる。勿論、両化合物は100℃前に水和水の脱離にもとづく吸熱反応がみられ、その後小刻みに小さな発熱ピークが数回出現しているのが(2)の型の3價の金属系と相異するところである。

(4)



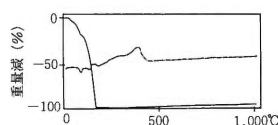
第8図

$\text{Al}(\text{AA})_3$
TG(—), DTA(-----)曲線

Alの場合には196℃の吸熱ピークの後、210℃と295℃に小さな発熱ピークがみられるだけで他の系のような大きな発熱ピークは出現しない。

(5) 金属錯体自身が加熱によって著しく蒸発性を發揮するもので、高温加熱後の重量減がほとんど100%近くになっているのは、 $\text{TiO}(\text{acac})_2$ を伴って飛散し

たものとみられる。その一つの例として Zn の錯体について第 9 図に示す。TG 曲線から混合試料は水和水



第 9 図

Zn(AA)₂·H₂O
TG(—), DTA(----)曲線

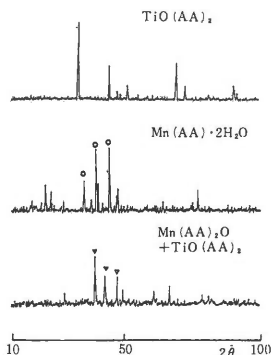
の脱離後、急激な重量減がみられる。77°Cの水和水の脱離にもとづく吸熱ピークのあと、145°Cと385°C付近に小さな発熱ピークがみられる。

Cu(acac)₂, Cr(acac)₃ 及び VO(acac)₂ については揮発性が激しく高温までの熱分析曲線はとれなかった。

3.2 混合錯体の加熱生成物のX線による同定

加熱生成物のX線回折による同定の結果を以下に述べる。理学電機製のガイガーフレックス RAD-B システムの使用によって回折図形上の回折線に対応する面間隔が計算され、その強度比を ASTM の International Center for Diffraction Data(以下JCPDS と称する)と対比する方法をとった。TiO(acac)₂ の1,000°Cまでの酸素雰囲気中での加熱生成物は、ルチル型 TiO₂ であることが判明した。市販のルチル型 TiO₂ (和光純薬装) のX線回折の結果もこれと全く同じ回折パターンを示した。次に TiO(acac)₂ に等モルの割合にアセチルアセトン錯体を加えた混合物の加熱生成物に対する結果を、添加した錯体のX線回折の結果も合わせて述べる。

(1) Mn(acac)₂ · 2 H₂O



第10図

TiO(acac)₂ 及びこれに等モルの Mn(acac)₂ · 2 H₂O の混合物1,000°C、90分酸素気流中での加熱生成物のX線回折(AA=acac)。

Mn(acac)₂ · 2 H₂Oでは、線の強度の強い方から順にd₁, d₂, d₃ とすれば生成物のd₁=2.486, d₂=2.764, d₃=3.086で、JCPDS のファイル番号6-540のd₁=2.48, d₂=2.74, d₃=3.08に一致しており、Mn₂O₃ とみられる。TiO(acac)₂ との混合物については、d₁=2.73, d₂=2.56, d₃=1.89でファイル番号29-902のd₁=2.79, d₂=2.57, d₃=1.89のそれと一致し MnTiO₃ が主成分とみられる。

(2) Mn(acac)₃

この場合はMn(acac)₂ · 2 H₂O と全く同じ結果が得られそれぞれMn₂O₃ とMnTiO₃ であった。

(3) Fe(acac)₃

Fe(acac)₃ 単独の場合にはd₁=2.697, d₂=2.516, d₃=1.693とファイル番号24-72のd₁=2.70, d₂=2.52, d₃=1.70と一致しFeOであるが、混合物の場合には多くの線が出現し単一の化合物ではなく数種の複合酸化物の混合体と考えられる。回折線を分類するとFe₂TiO₅ (ファイル番号9-182, d₁=3.48(3.478), d₂=2.75(2.748), d₃=4.90(4.884), ()内は生成物の値)), FeTiO₃ (ファイル番号29-733, d₁=2.75(2.748), d₂=2.54(2.483), d₃=1.73(1.686), ()内は生成物の値)) 及びFe₄(TiO₄)₃ (ファイル番号13-270, d₁=3.33(3.244), d₂=1.73(1.686), d₃=1.81(1.860)) の三種の複合酸化物の存在が考えられる。しかし結論を出すにはまだ精密な研究を必要とする。こゝではあくまで考え方を述べたにすぎない。

(4) Co(acac)₂ · 2 H₂O

Co(acac)₂ · 2 H₂O 単独の場合には、JCPDF のd₁=2.13, d₂=2.46, d₃=1.51で、生成物のそれもd₁=2.13, d₂=2.47, d₃=1.51でCoOである。複合酸化物の場合には、CoTiO₃ が主なる生成物であることが観測された。

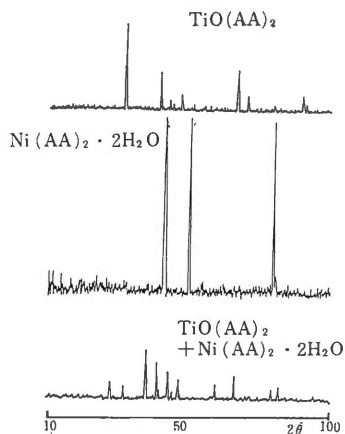
(5) Co(acac)₃

この3価の錯体も全く2価の錯体と同じ結果が出て、単純化合物はCoO、複合酸化物としてCoTiO₃ が主成分であることが観測された。

(6) Ni(acac)₂

単独の化合物の場合の回折結果は、d₁=2.092, d₂=2.514, d₃=1.477でJCPDF のファイル番号 4-835のd₁=2.09, d₂=2.52, d₃=1.48に相当し、NiOである。複合酸化物の場合も、観測結果はd₁=2.703, d₂=2.514, d₃=1.695で、ファイル番号17-617のd₁=2.71, d₂=2.52, d₃=1.70に一致し、この場合の複合生成物はNiTiO₃ が主成分であると考えられる。

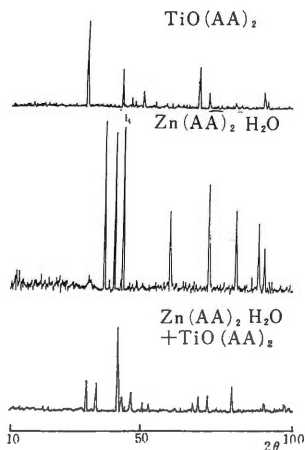
(7)



第11図 TiO(acac)_2 及びこれに等モルの Ni(acac)_2 の混合物を $1,000^\circ\text{C}$, 90分間, 酸素気流中での加熱生成物のX線回折

(8) $\text{Zn(acac)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

熱分析の結果から分るように重量減が著しく測定試料の採取に困難を予想したが, 電気炉中での反応の結果は測定に供するに足る資料が得られた。

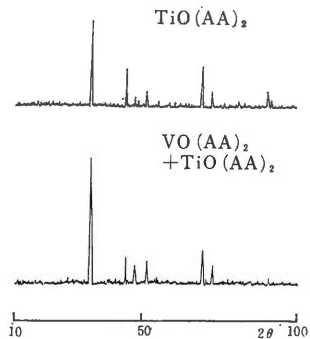


第12図 TiO(acac)_2 及びこれに等モルの $\text{Zn(acac)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ の混合物を $1,000^\circ\text{C}$, 90分間, 酸素気流中での加熱生成物のX線回折。

$\text{Zn(acac)}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ についての生成物は明確に ZnO と同定できた。すなわちJCPDFのファイル番号5-664の $d_1 = 2.48$, $d_2 = 2.82$, $d_3 = 2.60$ に対応して, 生成物の回折線から $d_1 = 2.476$, $d_2 = 2.815$, $d_3 = 2.602$ が得られたが, 複合酸化物の場合には種々の酸化物の混合体とみられる。 $d_1 = 2.55$, $d_2 = 2.99$, $d_3 = 1.63$ をとればファイル番号25-1164に相当し, $\alpha\text{-Zn}_2\text{TiO}_4$ であるが, 他の多くの強い線が出現しており, この他にも複合酸化物が生成していると考えざるを得ない。

(9) VO(acac)_2 , Al(acac)_3

これらの化合物は熱分析でもみられたようになり蒸発性の強い化合物であって, TiO(acac)_2 と混合して酸素雰囲気中での加熱処理によって目的の複合酸化物を生成することはできなかった。X線回折によって得られたパターンは明らかにルチル型の TiO_2 が生成したことは明らかであった。



第13図 TiO(acac)_2 及びこれに等モルの VO(acac)_2 の混合物を $1,000^\circ\text{C}$, 90分間, 酸素気流中での加熱生成物のX線回折。

(10) Cu(acac)_2

Cu(acac)_2 単独の加熱では 400°C 付近での揮発, 飛散がおこった。又混合物を $1,000^\circ\text{C}$ に加熱, 冷却した後観察するに磁性ボートに鉛色の物質が生成していたが, X線の回折試料にするには剥離が不可能であった。

(11) $\text{Ba(acac)}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

混合物の加熱生成物からは多くの回折線が出現しており, BaTiO_3 (ファイル番号24-126) と Ba_2TiO_5 (フ

ファイル番号8-277) が主体の混合物が生成していると思われる。

以上X線の回折線より面間隔を求めた結果をASTMのデータと対比して考察するに、 $\text{Ti}(\text{acac})_2$ をベースとしたアセチルアセトン混合錯体の酸化分解、結合、結晶化の過程を経由して複合酸化物としてチタン酸塩の生成がおきることが確認された。この方法の合成によって最も多く生成したのはメタチタン酸塩であって、 $\text{Mn}(\text{acac})_3$ 、 $\text{Mn}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Co}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Co}(\text{acac})_3$ 、 $\text{Ni}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ は何れも前述の如く、チタン酸塩が主成分とみられる複合酸化物と考えられる。マンガン及びコバルトの錯体は3価も2価も同じような反応をうけることが分った。 $\text{Fe}(\text{acac})_3$ の生成物は複雑で同定に困難を感じたが、前記の三化合物の生成が一応考えられる。 $\text{Zn}(\text{acac})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ は揮発性であったが、少量でもX線回折に必要な生成物が得られたので、これについての測定結果から2種の複合酸化物の混合体とみられる。 $\text{Ba}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ も BaTiO_3 に加えて Ba_2TiO_3 生成も考えられ、今後更にこれらの同定についてはより精密な研究が必要であると思われる。

アセチルアセトン錯体の熱分解とそれに続いておこる結晶化反応によって複合酸化物が生成することは、金属錯体の酸化分解によって遊離された金属に対する酸化が引続いて起り、2個の金属及び酸素の相互固相拡散によって複合酸化物が形成され则认为られるが、あくまで推論である。メタチタン酸塩の生成が多くみられたことは、等モル比に錯体を混合した結果をよく反映しているが、メタチタン酸塩以外の複合酸化物もかなり形成された反応系のあることは、固相内の反応の複雑さを示唆していると考えられる。

4. 結 語

アセチルアセトンの金属錯体からメタチタン酸塩を合成する目的で、 $\text{TiO}(\text{acac})_2$ に対して等モルの割合で第一遷移金属のアセチルアセトン錯体を等モル混合した系につき、(1)熱分析を行なってTG及びDTA曲線を観察した。その結果、 $\text{TiO}(\text{acac})_2$ の相手方の錯体の種類によって発熱反応の傾向が異なることが分ったが、特に $\text{Mn}(\text{acac})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{acac})_3$ 、 $\text{Co}(\text{acac})_3$ は激しい発熱反応を示すことが分った。また $\text{Cu}(\text{acac})_2$ 、 $\text{Cr}(\text{acac})_3$ は激しい揮発性を示し、 $\text{Co}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ と $\text{Ni}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ は $\text{TiO}(\text{acac})_2$ 単独の熱分解と全く同じ挙動を示した。(2)酸素雰囲気中で1,000℃、約1.5時間の加熱保持の操作の結果、チタン酸塩とみられる化合物が得られたものは、 $\text{Mn}(\text{acac})_3$ 、 $\text{Mn}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 Co

$(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Co}(\text{acac})_3$ 及び $\text{Ni}(\text{acac})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ であった。他の錯体では二種以上のチタン酸塩の結晶が得られた。化合物の同定はあくまでASTMのデータと対比しての結果であって、定性的にとどまっており、定量的な結論を出すにはこれ以上さらに精密な測定や化学分析も含め他の方法も駆使して行なう必要があることを最後に記しておく。

参考文献

- (1) 久保輝一郎，加藤誠軌，藤田恭，二酸化チタンと炭酸バリウムとの固相反応，工化，70，847(1967)。
- (2) 宗宮重行編，「アドバンスセラミックス」，講談社(1984)
- (3) 日本化学会編，「固相反応の関与する無機反応」，学会出版センター
- (4) 柳田博明編著，「ファインセラミックス」，オーム社(1982)
- (5) R.G. Charles, "Inorg. Synth." Vol. VⅢ, p 183, McGraw-Hill (1963)
- (6) B. E. Bryant, W.C. Fernelius, "Inorg. Synth." Vol.V, p.188, McGraw-Hill (1957)
- (7) W.C. Fernelius, J.E. Blanch, "Inorg. Syuth" Vol V, p130 (1957)
- (8) J.P. Fackler, Jr, F. A. Cotton : J, Amer. Chem. Soc., 82, 5005 (1960)
- (9) R. H. Bailes, M. Calvin: J. Amer. Chem. Soc., 69, 1892 (1947)。
- (10) B.E. Emmert, H. Gsottschneider : Ber, 66, 1871 (1933)。

マイクロコンピュータによる分子軌道法について (3)

——とくに HMO 法を図式化するプログラムの開発 (2) ——

吉 武 紀 道 ・ *坂 崎 信 男

〈昭和60年9月20日受理〉

On Molecular Orbital Method with Microcomputer part 3
[Über die Molekül-Orbital-Methode mit Hilfe von Mikrocomputer (3)]
— Especially Development of a Program for Illustration of HMO
Method with Results of Calculation (2) —

A new program has been developed to display the calculated result using the HMO method, while accompanying several other functions.

By means of this program, the calculated result can be: 1) displayed graphically, 2) stored in a floppy disk and accessed and 3) totally printed after summarizing calculation.

Norimichi Yoshitake ・ Nobuo Sakazaki

1. 緒 言

「HMO 法を図示するプログラム」^{3,6)}は、更に改良されて、一層、使い易いものとなった。

今回は、全プログラムリスト、プログラムの内容の説明、変数表、フローチャート等を掲げ、参考の資料とすると共に、改良点を述べ、事例を掲げた。(付録リスト、付録・表1, 2, 付録・図1)

事例は、芳香環を5個有する縮合多環炭化水素15種を中心にフロンティア電子密度を図式化し、演算時間等を表にした。(表1, 図5)

本プログラムの概要については、既に述べており²⁻⁵⁾ 手順その他についても別に詳述しているので⁶⁾ 主な改良点を中心に述べることにする。

パソコンによる分子軌道法については、沢口氏等が「拡張ヒュッケル法」について報告されたのが新しい⁷⁾

アメリカのインディアナ大学では、QCPE (Quantum Chemistry Program Exchange) と呼ばれるプログラムの一部が、MS-Fortran に準じて書き直され、マイコン用分子化学計算プログラム (QCMP) として公開されているときく。リストの配布もしているという。耳よりの話しではあるが、すぐにでも (誰にでも) 使えるという訳でもないだろう^{8,9)}

HMO 法は、かなり公開、発表されている。しかし高度の処理ができるものは少ないのである¹⁰⁾

HMO 法以外の分子軌道法についてのソフトがもつ

と、公開、発表されることを期待したい。

パソコンの化学への応用プログラムについては、「ソフトウェア集'85」が発行された¹¹⁾

化学とは、直接関係はないが、翻訳ソフトの開発、一般化も、パソコンの応用例として特筆すべきでは、なからうか。

2. 装 置

使用したパソコンは、本体 PC-9801F 2, ディスプレイ PC-8851, K-124P (ロジテック社), プリンター PC-PR201, を用いた。

ディスプレイ K-124P を除き、日本電気 KK のものを使用した。

3. 改 良 点

いくつかの改良点を列挙する。

1. 在来のものに比べ、計算結果をただプリンターや、ディスプレイに提示するだけでなく、必要に応じてディスクに保存し、呼び出し、種々の処理 (図式化、一括計算、一括プリントなど) を行うことができる。

2. 化合物の永年方程式を自動的に作成する、計算する、そして呼び出して表示するなどの操作が、一本化された。

3. 計算結果の処理において、LCAO 係数の表示で、一度見たものも、もう一度見れるようになった。

4. HOMO, LUMOを、直接見ることができるようになった。

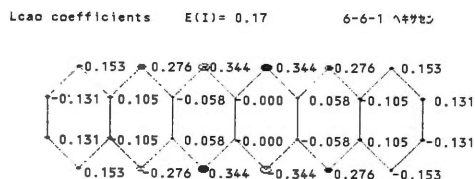


図1 ヘキサゼンのHOMO

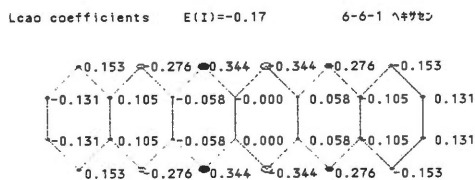


図2 ヘキサゼンのLUMO

5. 図をコピーする際に、化合物名も書き込めるようになったこと。

6. データファイル (例 [ベンゼン・DT]) と、計算結果 (例 [ベンゼン・CAL]) を分離して、ディスクに収めるようにした。つまり、データファイルは、ドライブ1に、計算結果は、ドライブ2にすべて収められるようになった。データ整理がスムーズにいく利点がある。(図3, 4)

その他、エラートラップが、各所におかれ、エラー (入力ミスなど) が大事にいたらない。

以上のような改良は、結局の所、初心者にも、HMO法を、恐れることなく、ためらわずに、使いこなすための教育的配慮といってよい措置であった。

それでも、ハードウェアの全てを十分使い切っているとはいえない¹⁾

著者等は、次のような点を意図しながら、組み込むことができなかった。

1. エネルギー準位の図式化

2. 積分値の変更の際の、ヘテロ原子の具体的な表示。これらについては、他のプログラムの助けを借りなければならない。

なお3~6は、文献6) より改良された部分である。

4. 実施例

今回の改良プログラムを含めて、一本化されたプロ

グラムによって、既に、数々の π 電子系化合物のデータバンクを作製している⁵⁾

その数は、200にも達する。大きな分子では、C48のケクレンである。6ヶの芳香環を有する縮合多環炭化水素のあらゆる組み合わせについて計算した。中には、化合物の名称をどのようにつけてよいものかわからないものもある。

今回は、すべて名称のわかった、5つの芳香環を有する縮合多環炭化水素15種を中心にフロンティア電子密度の図示を示している。演算時間も同時に掲げた。

(表1, 図5)

これらの多数の図を眺める時、先人達の苦勞に思いをいたすのである。

「たとえば、私の大学にあるNEAC 2230ぐらいの中型電算機でも25原子からなる π 電子系について、軌道のエネルギーと波動関数、それに各原子上の電子密度と各結合の次数を計算し印字させるのに20分程度でたり……」¹²⁾

また「……のいっているごとく、5つの核からなる縮合核炭化水素1個についての計算を行なうのに、相当の人数を動員して1ヶ年位かかる。中略、われわれのfrontier electron 法は同じ炭化水素1個について、計算するのに僅か一人が、一週間とかからない……」¹³⁾

我々の計算では、5つの核の15個の連続計算に、約1時間である。又26原子からなる π 電子系について、計算のみで6分程を要するにすぎない。

たしかにその時代から相当の年月日経っている。にもかかわらず、この事実に新鮮な感動をおぼえるのである。

パソコンの有用性がうかがわれる。

5. 付録の図表について

共著者の一人、坂崎は、プログラムの構造を、より分りやすくするため、プログラムの内容 (付録・表1) 変数表 (付録・表2), フローチャート (付録・図1) を作製した¹⁾

全プログラムリストは、付録リストとして掲載した。

6. 結論

分子軌道法を研究の一つとする分子科学は、現在、計算機の発展と共に、いよいよ先鋭化している¹⁴⁾

しかし、有機化学の分野で、大発見とされた、ウッドワード・ホフマン則 (軌道対称性の保存則)¹⁵⁾や、フロンティア電子理論¹⁶⁾が、HMO法に、その大きな示唆を得たということは、何を物語っているのだろうか。

日本では、昨今、ヒュッケル分子軌道法についての


```

2-2-1 DT 1 3-2-1 DT 1 3-3-1 DT 1 4-2-1 DT 2 4-2-2 DT 2
4-2-3 DT 2 4-2-4 DT 2 4-3-1 DT 2 4-4-1 DT 2 5-2-1 DT 1
5-2-2 DT 1 5-2-3 DT 1 5-2-4 DT 1 5-3-1 DT 1 5-3-2 DT 1
5-3-3 DT 1 5-3-4 DT 1 5-3-5 DT 1 5-3-6 DT 1 5-3-7 DT 1
5-3-8 DT 1 5-3-9 DT 1 5-4-1 DT 1 5-5-1 DT 1 6-2-1 DT 1
6-2-10 DT 1 6-2-11 DT 1 6-2-12 DT 1 6-2-13 DT 1 6-2-14 DT 1
6-2-15 DT 1 6-2-16 DT 1 6-2-17 DT 1 6-2-18 DT 1 6-2-19 DT 1
6-2-2 DT 1 6-2-3 DT 1 6-2-4 DT 1 6-2-5 DT 1 6-2-6 DT 1
6-2-7 DT 1 6-2-8 DT 1 6-2-9 DT 1 6-3-1 DT 1 6-3-10 DT 1
6-3-11 DT 1 6-3-12 DT 1 6-3-13 DT 1 6-3-14 DT 1 6-3-15 DT 1
6-3-16 DT 1 6-3-17 DT 1 6-3-18 DT 1 6-3-19 DT 1 6-3-2 DT 1
6-3-20 DT 1 6-3-21 DT 1 6-3-22 DT 1 6-3-23 DT 1 6-3-24 DT 1
6-3-25 DT 1 6-3-3 DT 1 6-3-4 DT 2 6-3-5 DT 1 6-3-6 DT 1
6-3-7 DT 1 6-3-8 DT 1 6-3-9 DT 1 6-4-1 DT 1 6-4-2 DT 1
6-4-3 DT 1 6-4-4 DT 1 6-4-5 DT 1 6-4-6 DT 1 6-4-7 DT 1
6-4-8 DT 1 6-4-9 DT 1 6-5-1 DT 1 6-5-2 DT 2 7-3-1 DT 1
7-3-2 DT 1 7-3-3 DT 1 7-3-4 DT 1 7-5-1 DT 1 8-2-1 DT 1
8-3-1 DT 1 8-3-2 DT 1 8-3-3 DT 1 8-3-4 DT 1 8-4-1 DT 1
9-3-1 DT 1 9-3-2 DT 1 FILSOR.T 1 HMD12 .07 6 Xfile 1
HMD98V.47 6 hmd98v.1.0 6 Tfile .n85 1

```

```

72 / 777 FILE 00 HAY9 47A
DATA FILE / NAME 9 41999094

```

図3 データファイルは、ドライブ1にまとめられている。

```

FILES 2
C040 CAL 1 3-2-1 CAL 3 3-2-2 CAL 3 3-2-3 CAL 3 3-2-4 CAL 3
3-3-1 CAL 3 3-3-2 CAL 3 3-3-3 CAL 3 3-3-4 CAL 3 3-3-5 CAL 3
3-3-6 CAL 3 3-3-7 CAL 3 3-3-8 CAL 3 3-3-9 CAL 3 3-4-1 CAL 3
3-5-1 CAL 3

```

```

72 / 777 FILE 00 HAY9 47A
Inout File / 772 9 41999094

```

図4 計算結果は、ドライブ2にまとめられている。

解説書の出版はほとんどない。しかし、海外(欧米)では、この方面の大家といわれる人達が(例は、C. A. クールソン)、ヒュッケル法のまとまった著書を出版している^{17,18)}。又ハイルブロンナー、ボック等の著書も忘れることができない¹⁹⁾。

我々は、新しい現象に、まどわされているのではなからうか。じっくりかまえて、物事の本質をしっかりと補え、体系化していく努力をおこたてはいまいか。

西欧の伝統的な学問の精神の「したたかさ」とでもいうものをもう一度見直す必要があるのではないか。日本人は、余りに物事の表面ばかり追っているような気がするのである。

この数年、パソコンと、分子軌道法について、考えるにつけ、以上のようなことに思いあたるのである。

文 献

1. 坂崎信男, 昭和59年度卒業論文 (1985)
2. 吉武紀道, 化学P C研究会会報, 第5巻, 第2号, 37頁 (1983)
3. 吉武紀道・坂崎信男, 化学P C研究会会報, 第6巻, 第2号, 90頁 (1984)
4. 吉武紀道, 有明高専紀要, 第20号, 45頁 (1984)

5. 吉武紀道・坂崎信男, 有明高専紀要, 第21号, 71頁 (1985)

6. 吉武紀道・木原寛・坂崎信男, 「化学領域におけるパソコンⅡ」(丸善出版) (1985) 投稿中

7. 沢口孝志・池沢淳・渡部啓司, 化学P C研究会会報, 第7巻, 第2号, 37頁 (1985)

8. 日本化学会, 化学と工業, 第39巻, 第7号, 547頁 (1985)

9. 日本化学会情報化学部会, Newsletter Vol. 3, No. 3 (July 1985)

10. 木原寛, 化学P C研究会会報, 第6巻, 第2号, 67頁 (1984)

11. 吉村忠与志編, 最新化学P C用ソフトウェア集'85, 化学P C研究会 (1985)

12. 広田稜著, 有機化学の基礎14, 分子軌道法入門, 培風館 (1969)

13. 福井謙一, 化学の領域, 8 (2), 73, 南江堂 (1954)

14. 化学増刊106, 青野・中島・西本・細矢共編, 量子化学最前線, 化学同人 (1985)

15. Woodward, Hoffmann 共著, 伊藤・遠藤共訳, 軌道対称性の保存, 広川書店 (1971)

16. 日本化学会編, 化学総説No. 38. 福井謙一とフロンティア軌道理論, 学会出版センター (1983)

17. K. Yates, Hückel Molecular Orbital Theory Academic Press Inc (1978)

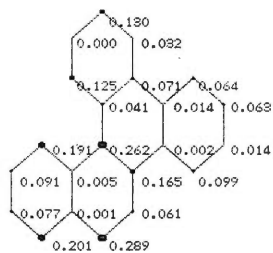
18. C. A. Coulson, B. O'Leary, R. B. Mallion, Hückel Theory for Organic Chemists Academic Press (1978)

19. E. ハイルブロンナー, H. ボック共著, 桜井・竹内共訳, ヒュッケル分子軌道法全三巻, 広川書店 (1973, 74)

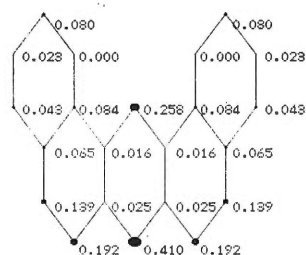
20. 富永信秀, 化学の領域, 第36巻, 第11号, 6頁 (1982)

* 昭和60年3月本校卒業,

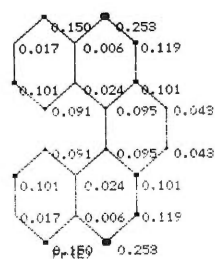
5-2-1



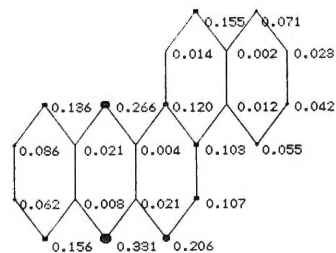
5-3-1



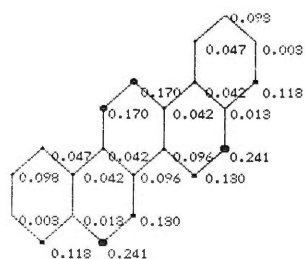
5-2-2



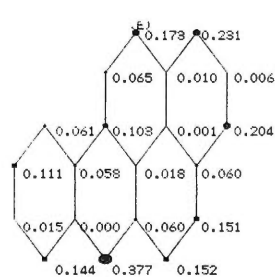
5-3-2



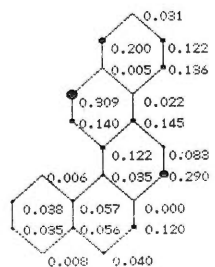
5-2-3



5-3-3



5-2-4



5-3-4

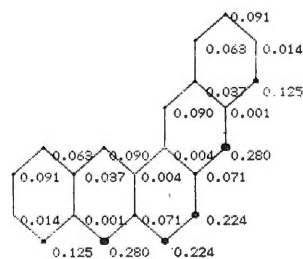


図5 縮合多環炭化水素のフロンティア電子密度 (2)

付録・表1 プログラムの内容(1)

ラベ	ル	行番号	内 容
		1 0 0 0	コメント
		}	
		1 0 5 0	
*INIT		1 0 6 0	初期設定
		}	
		1 1 9 0	
*CHOOSE		1 2 0 0	コマンドメニュー表示
		}	と選択
		1 4 1 0	
*DTREAD		1 4 2 0	データファイルより入
		}	力
		1 5 2 0	
*GRAPH		1 5 3 0	画面に方眼を描く
		}	
		1 6 2 0	
*ATMDISP		1 6 3 0	画面に原子を描く.
		}	
		1 6 7 0	
*BUILD		1 6 8 0	画面に原子の結合線を
		}	描く.
		1 7 6 0	
*DATA・CHOO		1 7 7 0	データドライブより、
SE		}	ファイルを入力し、計算
		2 2 3 0	とセーブを行なう.
*DATA・LOAD		2 1 9 0	データファイルがない
・ERROR・RE-			場合、処理した後、ここ
SUME・POINT			に戻ってくる.
*CALC		2 2 4 0	HMOの計算を行なう
		}	
		3 5 0 0	
*DIVISION		3 4 2 0	0で割り算をした場合
・BY ZERO・RE-			処理した後、ここに戻っ
SUME・POINT			てくる.
*PRN		3 5 1 0	画面に数字の形で結果
		}	を表示.
		3 6 0 0	
*LPT		3 6 1 0	プリンタに、分子構造
		}	と数字の形で結果を表示.
		3 8 2 0	
*CALCPRN		3 8 3 0	数字の形で結果を表示
		}	するサブルーチン
		4 4 4 0	
*DISP・OK		4 4 5 0	結果が表示できるもの
		}	からチェックするサブ
		4 4 8 0	ルーチン

付録・表1 プログラムの内容(2)

ラベ	ル	行番号	内 容
*DRAWW		4 4 9 0	図式表示メニューの表
		}	示と図式の選択
		4 8 9 0	
*SAMPLE・D		4 9 0 0	与えられた数値を図式
RAW		}	化するサブルーチン
		5 0 6 0	
*IK1		5 0 7 0	与えられた数値をサブ
		}	ルーチンが利用できる形
*IK11・TRAP		5 5 7 0	になおす
*COPY・OK		5 5 2 0	画面コピーのサブ </td
		}	ルーチン
		5 5 7 0	
*SAVER		5 5 8 0	コマンド4の処理を行
		}	なう.
		5 7 7 0	
*SAVE・RO-		5 7 8 0	結果ドライブにファイ
UTINE		}	ルをつくるサブルーチン
		5 9 6 0	
*LOADER		5 9 7 0	コマンド5の処理を行
		}	なう.
		6 1 4 0	
*RESULT・		6 1 5 0	結果ドライブよりファ
LOAD		}	イルを読み込むサブ </td
		6 3 6 0	ルーチン
*MAKE・DT		6 3 7 0	コマンド7の処理を行
		}	なう.
		7 4 8 0	
*DISK・OK		7 4 9 0	データドライブにディ
		}	スケットが入っているかを
		7 5 5 0	チェックするサブルーチン
*DISK・OK 2		7 5 6 0	結果ドライブにディス
		}	ケットが入っているかを
		7 6 1 0	チェックする.
*DISK・OK		7 6 2 0	ドライブにディスケッ
・CHECK		}	トが入っているかチェッ
		7 7 1 0	クするサブルーチン
*HENKOU		7 7 2 0	積分値を変更する.
		}	
		7 9 9 0	
*EDIT・SUB		8 0 0 0	原子骨格を編集する.
		}	
		8 1 7 0	
*POSITION		8 1 8 0	テンキーを使って原子
・ATOM		}	位置を決めるサブ </td
		8 4 1 0	ルーチン

付録・表1 プログラムの内容 (3)

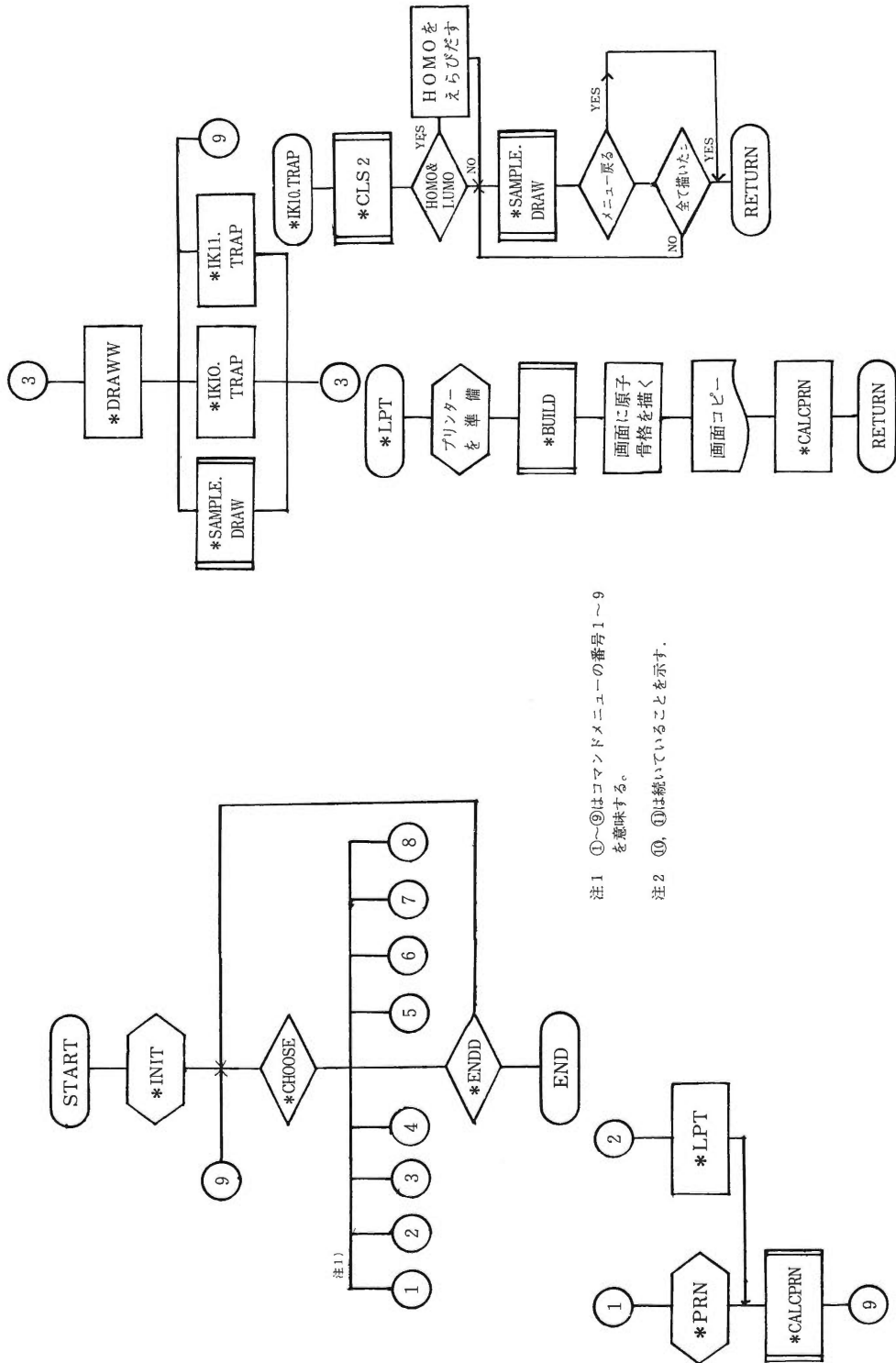
ラベル	行番号	内 容
*POSITION・NUMBER	8 4 2 0 }	原子に番号を付ける。
	8 5 1 0	
*POSITION・DEL	8 5 2 0 }	原子位置の入力の一つ前に戻す。
	8 6 1 0	
*KEY・ERASE	8 6 2 0 }	キー入力バッファを空にする。
	8 6 5 0	
*FILES・LPT	8 6 6 0 }	コマンド8の処理をする。
	8 9 9 0	
*RESULT・CHECK	9 0 0 0 }	本体に、結果があるかチェックするサブルーチン
	9 1 0 0	
*ENDD	9 1 1 0 }	コマンド9の処理をする。
	9 1 6 0	
*ERROR・TRAP	9 1 7 0 }	エラートラップを行なう。
	9 2 2 0	
*DIVISION・BY・ZERO・TRAP	9 2 3 0 }	DIVISION BY ZEROのエラートラップ
	9 2 9 0	ブ
*RESULT・LOAD・ERROR	9 3 0 0 }	結果ファイルがない場合、エラートラップを行なう。
	9 4 1 0	
*DATA・LOAD・ERROR	9 4 2 0 }	データファイルがない場合、エラートラップを行なう。
	9 4 7 0	
*CLS 2	9 4 8 0 }	グラフィック画面消去
	9 4 9 0	

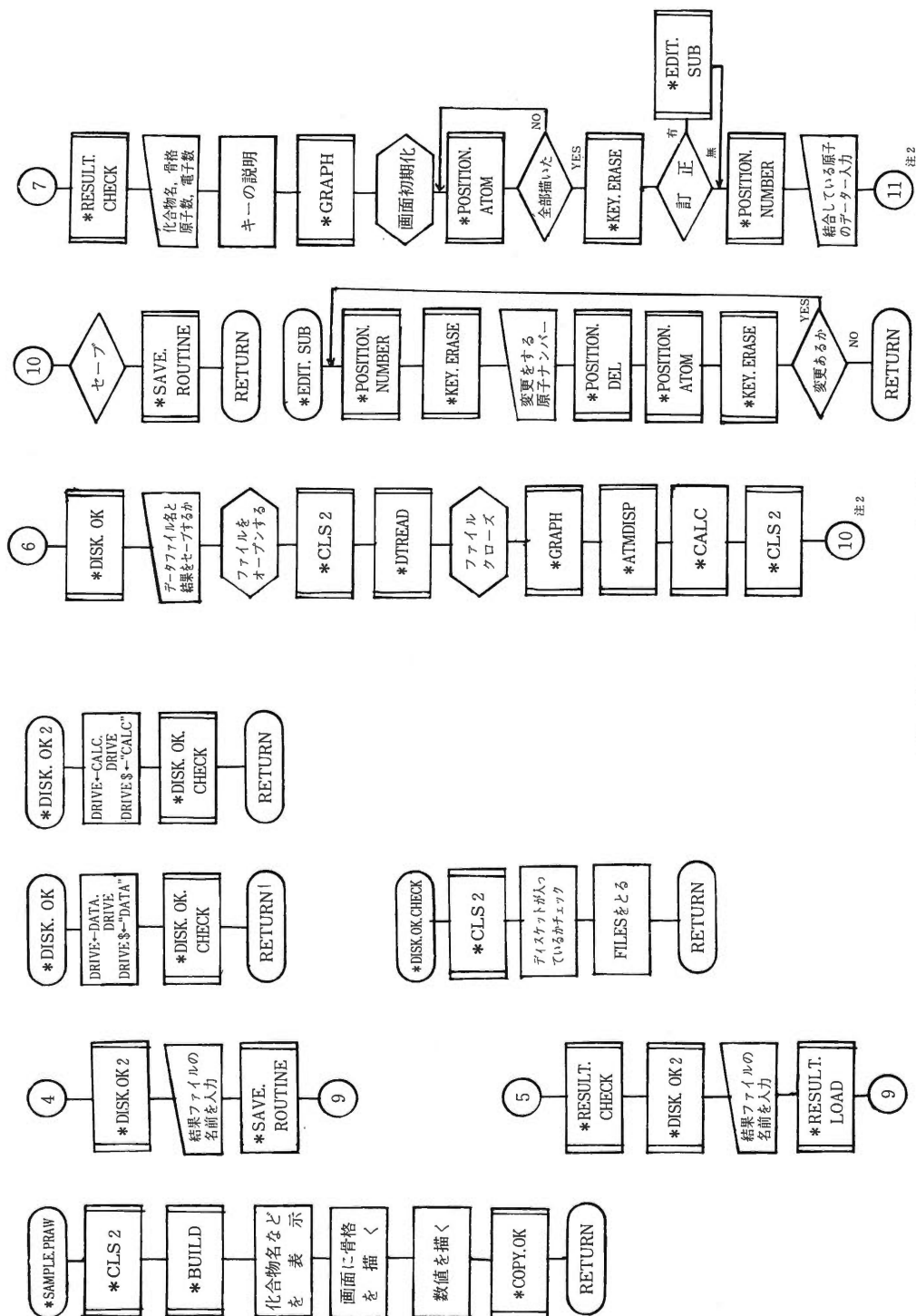
付録・表2 変数表 (1)¹⁹⁾

変 数 名	機 能
DATA・DRIVE	データファイルを格納するドライブ数
CALC・DRIVE	結果ファイルを格納するドライブ数
DT \$	データファイルに付けられるセカンダリーネーム

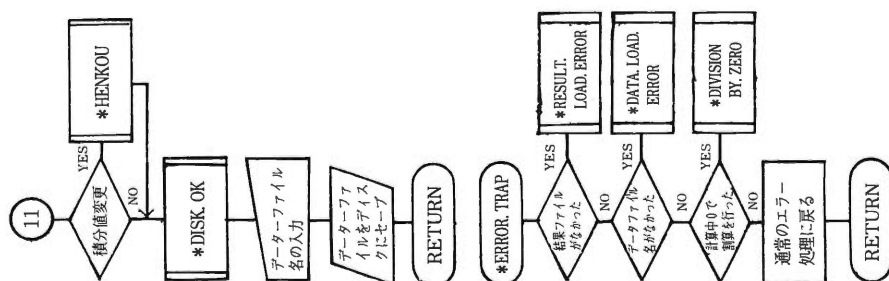
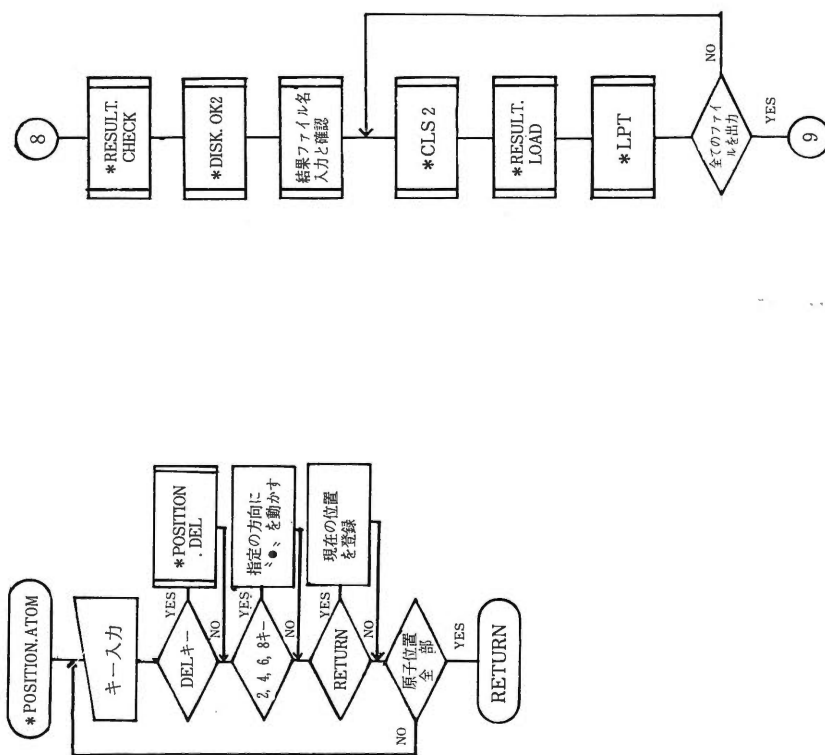
付録・表2 変数表 (2)

変 数 名	機 能
CAL \$	結果ファイルに付けられるセカンダリーネーム
X \$	化合物名
N	骨格原子の数
NELEC	π 電子の数
IX (N)	原子のグラフィックX座標
IY (N)	原子のグラフィックY座標
LX (N)	原子のテキストX座標
LY (N)	原子のテキストY座標
H (I, J)	結合 I, J における積分値
IH (I, J)	結合 I, J における積分値の20倍の値
E (N)	N番目の軌道エネルギー
B (N)	三項対角行列の非対角要素
PAI (N)	N番目の原子の自己分極率
FE (N)	N番目の原子の求電子試薬に対するフロンティア電子密度
FC (N)	N番目の原子の求核試薬に対するフロンティア電子密度
FR (N)	N番目の原子のラジカル試薬に対するフロンティア電子密度
SE (N)	求電子試薬に対するスーパーデロカリザビリティ
SN (N)	求核試薬に対するスーパーデロカリザビリティ
SR (N)	ラジカル試薬に対するスーパーデロカリザビリティ
FV (N)	自由原子価
PRS (N)	結合次数
TIM \$	計算時間





付録・図1 フローチャート (2)



付録・図1 フローチャート(3)

付録・リスト 全プログラムリスト

```

1000 .
1010 .      1985# 3# 15B HMO Calculation saver Ver.(1.0)
1020 .
1030 .
1040 .
1050 .      ***** Main routine *****
1060 *INITIALIZE
1070 OPEN #HS1:0
1080 *DEFINITION
1090 ON ERROR GOTO *ERROR.TRAP
1100 OPTION BASE 1
1110 COLOR 7,0,0:WIDTH 80,25:CONSOLE 0.25,0.1
1120 SCREEN 0,0:LOCATE 0,0,1
1130 .
1140 FALSE=0:TRUE=NOT FALSE
1150 DATA.DRIVE=1:CALC.DRIVE=2:RESULT=FALSE
1160 CAL$="":CAL:DT$="":DT=
1170 DATA.DRIVES=RIGHT$(STR$(DATA.DRIVE),1)*":
1180 CALC.DRIVES=RIGHT$(STR$(CALC.DRIVE),1)*":
1190 .
1200 *CHOOSE
1210 GOSUB *CLS2
1220 CLS
1230 LOCATE 20,3:PRINT "1 ... プログラムのディレクトリを指定してください"
1240 LOCATE 20,7:PRINT "2 ... プログラムのディレクトリを指定してください"
1250 LOCATE 20,11:PRINT "3 ... プログラムのディレクトリを指定してください"
1260 LOCATE 20,15:PRINT "4 ... プログラムのディレクトリを指定してください"
1270 LOCATE 20,19:PRINT "5 ... プログラムのディレクトリを指定してください"
1280 LOCATE 20,23:PRINT "6 ... Data file のディレクトリを指定してください"
1290 LOCATE 20,17:PRINT "7 ... Data file のディレクトリを指定してください"
1300 LOCATE 20,19:PRINT "8 ... Files のディレクトリを指定してください"
1310 LOCATE 20,23:PRINT "9 ... End"
1320 LOCATE 40,23:LINE INPUT "Please input number "
1330 IK=VAL(IK$)
1340 IF IK<0 OR IK>10 THEN 1320
1350 IF IK<4 AND RESULT=FALSE THEN 1360 ELSE 1370
1360 LOCATE 40,24:PRINT "5 OR 6 プログラムのディレクトリを指定してください":GOTO 1320
1370 CLS
1380 ON IK GOSUB *PRN.*LPT.*DRAW.*SAVER.*LOADER.*DATA.CHOOSE.*MAKE.DT.*FILES.LPT.*END
1390 GOTO *CHOOSE
1400 .
1410 .      *****
1420 *OTREAD
1430 INPUT #1,X$,N,NELC
1440 DIM HUN(N),IX(N),IY(N),H(N,N)
1450 FOR I=1 TO N
1460 INPUT #1,IX(I),IY(I)
1470 NEXT I
1480 FOR I=1 TO N
1490 FOR J=1 TO I:INPUT #1,H(I,J):H(I,J)=H(I,J)*20:H(I,J)=H(I,J):NEXT J
1500 NEXT I
1510 RETURN
1520 .
1530 *GRAPH
1540 FOR I=0 TO 199 STEP 10
1550 LINE(1+3,0)-(1+3,199),3.,&H8888
1560 LINE(0,1)-(600,1),3.,&H8181
1570 NEXT I
1580 LINE(0,0)-(600,199),B
1590 LINE(0,100)-(600,100),4.,&HF99F
1600 LINE(300,0)-(300,199),4.,&HF99F
1610 RETURN
1620 .
1630 *ATDIDSP
1640 GOSUB *BUILD
1650 FOR I=1 TO N:CIRCLE(IX(I),IY(I)),10:NEXT I
1660 RETURN
1670 .
1680 *BCILD
1690 IP=0
1700 FOR I=2 TO N
1710 FOR J=1 TO I-1
1720 IF H(I,J)>0 THEN IP=IP+1:LINE(IX(I),IY(I))-(IX(J),IY(J)),.7
1730 NEXT J
1740 NEXT I
1750 RETURN
1760 .
1770 *DATA.CHOOSE
1780 DIM DATA.FILES$(40),SAVE.OK(40)
1790 GOSUB *DISK.OK
1800 CONSOLE.CSRLIN.25-CSRLIN
1810 ARU=TRUE:1=0
1820 WHILE ARU=TRUE
1830 I=1:I$="":
1840 WHILE I$="":OR I$="N"
1850 IK$=""
1860 WHILE IK$=""
1870 LINE INPUT "DATA FILE / NAME プログラムのディレクトリを指定してください"
1880 WEND
1890 DATA.FILES$(I)=LEFT$(IK$,6)
1900 LINE INPUT "ディスクのディレクトリを指定してください"
1910 LINE INPUT "ディスクのディレクトリを指定してください"
1920 I$=LEFT$(IK$,6)
1930 I$=LEFT$(IK$,6)
1940 IF SAVE.OK(I)=TRUE THEN PRINT I$:LINE INPUT IK$
1950 IF SAVE.OK(I)=TRUE THEN PRINT I$:LINE INPUT IK$
1960 IF IK$="N" OR IK$="":THEN ARU=FALSE
1970 WEND
1980 CONSOLE 0.25
1990 FOR KAISU=1 TO 1
2000 OPEN DATA.DRIVES+DATA.FILES$(KAISU)+DT$:FOR INPUT AS #1
2010 IF RESULT=TRUE THEN ERASE IX,IY,IH,H.E.B.PAI.FE.FC.FR.SE.SK.SR.FV.PRS
2020 GOSUB *CLS2:CLS
2030 GOSUB *OTREAD:CLOSE
2040 LOCATE 19,13:PRINT "データのディレクトリを指定してください"
2050 SCREEN 0,3:GOSUB *GRAPH:SCREEN .0
2060 OUT #HS1,0:GOSUB *ATDIDSP:CLS:WIDTH 80
2070 LOCATE 10,23:PRINT "データのディレクトリを指定してください"
2080 LOCATE 40,23:PRINT "データのディレクトリを指定してください"
2090 FOR WK=0 TO 2000:NEXT WK
2100 OUT #HS1,0:GOSUB *CALC:WIDTH 80
2110 RESULT=TRUE
2120 GOSUB *CLS2
2130 WHILE SAVE.OK(KAISU)=TRUE
2140 FILE.NAMES=DATA.FILES$(KAISU)
2150 GOSUB *SAVE.ROUTINE
2160 KILL DATA.DRIVES+FILE.NAMES+DT$
2170 SAVE.OK(KAISU)=FALSE
2180 WEND
2190 *DATA.LOAD.ERROR.RESUME.POINT
2200 NEXT KAISU
2210 ERASE DATA.FILES$,SAVE.OK
2220 RETURN
2230 .
2240 .
2250 .
2260 .      1984# 4# 19B
2270 *CALC

```

```

2280 TIMES="00:00:00"
2290 DIM E(N),B(N),PAI(N),FE(N),FC(N),FR(N),SE(N),SN(N)
2300 DIM SR(N),FVN(N),PRSN=(N+1)/2)
2310 ROOT3=1.73205:NELEC2=NELEC/2)
2320 -- Householder Method : Transform into Trisgonal Matrix
2330 FOR I=N TO 2 STEP -1
2340 L=1-2:FH(I,1-1):G=0:IF L<=0 THEN 2360
2350 FOR K=1 TO L:G=GH(I,K)*H(I,K):NEXT K
2360 H=G*F*F:IF G<.000001>0 THEN 2380
2370 B(I)=F:H=0:GOTO 2480
2380 L=L+1:IF F<0 THEN B(I)=SQRH) ELSE B(I)=-SQRH)
2390 G=B(I)
2400 H=F*F*G:H(I,1-1)=F-G:F=0
2410 FOR J=1 TO L:H(J,1)=H(I,1):H(J)/H=G=0
2420 FOR K=1 TO J:G=GH(I,K)*H(I,K):NEXT K
2430 IF J=1<=0 THEN FOR K=J+1 TO L:G=GH(K,J)*H(I,K):NEXT K
2440 B(J)=G*F*F*G*H(I,K):NEXT J
2450 H=F*F*H(I,1-1):NEXT J
2460 FOR K=1 TO J:H(J,K)=H(I,K)-F*B(K):G=H(I,K):NEXT K
2470 NEXT J
2480 E(I)=H
2490 NEXT I
2500 E(I)=0:B(I)=0
2510 FOR I=1 TO N:L=1-1:IF E(I)=0 THEN 2570
2520 IF L<=0 THEN 2570
2530 FOR J=1 TO L:G=0:
2540 FOR K=1 TO L:G=GH(I,K)*H(K,J):NEXT K
2550 FOR K=1 TO L:H(K,J)=H(K,J)-G*H(K,I):NEXT K
2560 NEXT J
2570 E(I)=H(I,1):H(I,1)=1
2580 IF L>0 THEN FOR J=1 TO L:H(I,J)=0:H(J,1)=0:NEXT J
2590 NEXT I
2600 FOR I=2 TO N:B(I,1)=B(I):NEXT I
2610 F=0:B=0:B(N)=0
2620 FOR L=0 TO N:00001:H=EPS*(ABS(E(L))+ABS(B(L))):IF B=H<0 THEN B=H
2630 FOR H=L TO N:IF ABS(B(H))-B>0 THEN NEXT L
2640 IF H=L=0 THEN 2610
2650 IF J=30=0 THEN 2910
2660 J=J+1:P=(E(L)+E(L))/(2*B(L)):R=SQR(P*P+1)
2670 IF P>0 THEN H=E(L)/(P+R) ELSE H=E(L)-B(L)/(P-R)
2680 FOR I=L TO N:E(I)=E(I)-H:NEXT I
2690 F=F+H*P*E(N):C=I:S=0:M=J-1:IF M=L<0 THEN 2800
2700 FOR I=L TO L STEP -1:I=I+1
2710 G=C*B(I):H=C*P:IF ABS(P)-ABS(B(I))<0 THEN 2740
2720 C=B(I):H=P:R=SQR(C*C+1):B(I)=S*P*R:S=C/R:C=I/R:GOTO 2750
2730 C*P*B(I):R=SQR(C*C+1):B(I)=S*P*R:S=I/R:C=C/R
2740 P=C*E(I)-S*G:E(I)=H+S*(C*G+S*E(I))
2750 FOR K=1 TO N TO L:G=0:IF H=H(K,1)+C*H(I,1)+C*H(K,1)-S*H
2760 NEXT K
2770 NEXT I
2780 B(L)=S*P*E(L):S*P:IF ABS(B(L))-B>0 THEN 2660
2790 B(L)=E(L)+F
2800 NEXT L
2810 FOR I=1 TO N
2820 N=I:P=E(I):IF N=1<=0 THEN 2880
2830 FOR J=1+1 TO N
2840 IF E(J)-P<0 AND J<=N THEN K=J:P=E(J)
2850 NEXT J
2860 IF K=1<=0 THEN E(K)=E(I):P=P:FOR J=1 TO N:SWAP H(J,1),H(I,K):NEXT J
2870 NEXT I
2880 FA=0:GOTO 2920
2890 NEXT I
2900 FA=0:GOTO 2920
2910 FA=1
2920 FOR I=1 TO N:FOR K=1 TO N
2930 IF E(K)<E(I) THEN 2960

```

```

2940 Y=E(I):E(I)=E(K):E(K)=Y
2950 FOR J=1 TO N:Y=H(J,1):H(J,1)=H(J,K):H(J,K)=Y:NEXT J
2960 NEXT K:NEXT I
2970 JX=INT((N-1)/10+1)
2980 FOR I=1 TO N
2990 FOR J=1 TO I
3000 IJ=I*(I-1)/2+J:PRS(IJ)=0
3010 FOR K=1 TO NELEC2
3020 PRS(IJ)=PRS(IJ)+2*H(I,K)*H(J,K)
3030 NEXT K
3040 NEXT J
3050 NEXT I
3060 FOR I=1 TO N
3070 PAI(I)=0
3080 FOR J=1 TO NELEC2
3090 FOR K=NELEC2+1 TO N
3100 PAI(I)=PAI(I)+(H(I,J)*H(I,K))-2*(E(J)-E(K))
3110 NEXT K
3120 NEXT J : PAI(I)=4*PAI(I)
3130 NEXT I
3140 INDEX=0
3150 FOR I=1 TO NELEC2
3160 IF ABS(E/NELEC2)-E(I)<.001 THEN INDEX=INDEX+1
3170 NEXT I
3180 FOR I=1 TO N:FR(I)=0
3190 FOR J=1 TO INDEX
3200 FE(I)=FE(I)+2*H(I,NELEC2+1-J)^2
3210 NEXT J:FE(I)=FE(I)/INDEX
3220 NEXT I
3230 INDEX=0
3240 FOR I=NELEC2+1 TO N
3250 IF ABS(E/NELEC2+1)-E(I)<.001 THEN INDEX=INDEX+1
3260 NEXT I
3270 FOR I=1 TO N
3280 FOR J=1 TO INDEX
3290 FOR FC(I)=FC(I)+2*H(I,NELEC2+J)^2
3300 NEXT J
3310 FC(I)=FC(I)/INDEX : FR(I)=.5*(FE(I)+FC(I))
3320 NEXT I
3330 NEXT I
3340 FOR I=1 TO N : SE(I)=0
3350 FOR J=1 TO NELEC2:SE(I)=SE(I)+H(I,J)^2/E(J):NEXT J
3360 SE(I)=2*SE(I)
3370 NEXT I
3380 FOR I=1 TO N : SN(I)=0
3390 FOR J=NELEC2+1 TO N:SN(I)=SN(I)-H(I,J)^2/E(J):NEXT J
3400 SN(I)=2*SN(I):SR(I)=.5*(SE(I)+SN(I))
3410 NEXT I
3420 #DIVISION BY ZERO. RESUME POINT
3430 FOR I=1 TO N:FV(I)=ROOT3
3440 FOR J=1 TO JN<1 OR I=J THEN 3480
3450 IF J=1 THEN PRS=PRS(J*(J-1)/2+1) ELSE PRS=PRS(I*(I-1)/2+J)
3460 FV(I)=FV(I)-PRS
3470 NEXT J
3480 NEXT I
3490 NEXT I:BEPP
3500 TIME$=TIME$:RETURN
3510 .
3520 . 1984# 4# 19#
3530 .
3540 . HMO CALCULATION PRINT OUT ROUTINE
3550 .
3560 *PRN
3570 OPNNAM$="SCRN:"
3580 CLS:GOSUB *CALCPRN
3590 RETURN

```

```

3600 *
3610 OPNNAMS="LPT1:"
3620 CLS:LOCATE 16,12
3630 PRINT "PRINTER ヲ ンシテモクシ ヲヨクタイ ニ ジテ シハワク キヲタテマシ"
3640 SCREEN 0:VIEW(36,34)-(516,194):WINDOW (0,0)-(600,199)
3650 GOSUB #BUILD
3660 FOR I=1 TO N
3670   CIRCLE(IX(I),IY(I)),10,I
3680   PAINT (IX(I),IY(I)),4,I
3690   PAINT (IX(I),IY(I)),0,I
3700   CIRCLE(IX(I),IY(I)),10,7
3710   CIRCLE(IX(I),IY(I)),10,7
3720 NEXT I
3730 CLS:PRINT .X$
3740 CLS:PRINT .Y$
3750 CLS:PRINT .Z$
3760 CLS:PRINT .W$
3770 CLS:PRINT .U$
3780 CLS:PRINT .V$
3790 CLS:PRINT .X$
3800 CLS:PRINT .Y$
3810 CLS:PRINT .Z$
3820 CLS:PRINT .W$
3830 CLS:PRINT .U$
3840 CLS:PRINT .V$
3850 CLS:PRINT .X$
3860 CLS:PRINT .Y$
3870 CLS:PRINT .Z$
3880 CLS:PRINT .W$
3890 CLS:PRINT .U$
3900 CLS:PRINT .V$
3910 CLS:PRINT .X$
3920 CLS:PRINT .Y$
3930 CLS:PRINT .Z$
3940 CLS:PRINT .W$
3950 CLS:PRINT .U$
3960 CLS:PRINT .V$
3970 CLS:PRINT .X$
3980 CLS:PRINT .Y$
3990 CLS:PRINT .Z$
4000 CLS:PRINT .W$
4010 CLS:PRINT .U$
4020 CLS:PRINT .V$
4030 CLS:PRINT .X$
4040 CLS:PRINT .Y$
4050 CLS:PRINT .Z$
4060 CLS:PRINT .W$
4070 CLS:PRINT .U$
4080 CLS:PRINT .V$
4090 CLS:PRINT .X$
4100 CLS:PRINT .Y$
4110 CLS:PRINT .Z$
4120 CLS:PRINT .W$
4130 CLS:PRINT .U$
4140 CLS:PRINT .V$
4150 CLS:PRINT .X$
4160 CLS:PRINT .Y$
4170 CLS:PRINT .Z$
4180 CLS:PRINT .W$
4190 CLS:PRINT .U$
4200 CLS:PRINT .V$
4210 CLS:PRINT .X$
4220 CLS:PRINT .Y$
4230 CLS:PRINT .Z$
4240 CLS:PRINT .W$
4250 CLS:PRINT .U$

```

3600 PRINT #2,TAB(36):"FR(I):TAB(45):"SR(I):TAB(54):"SR(N):TAB(63):"SR(I)"
 4270 PRINT #2,TAB(10):"zability"
 4280 FOR I=1 TO N
 4290 SAMPLE=PRS((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4300 SAMPLE=PAI((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4310 SAMPLE=FEI((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4320 SAMPLE=FCI((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4330 SAMPLE=FR((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4340 SAMPLE=SE((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4350 SAMPLE=SN((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4360 SAMPLE=SR((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4370 SAMPLE=SV((I+1)/2):GOSUB #DISP.OK:PRINT #2," "
 4380 NEXT I
 4390 CLS:PRINT #2," "Elapsed Time = ".TIM\$
 4400 CLS:PRINT #2," "Elapsed Time = ".TIM\$
 4410 CLS:PRINT #2," "Elapsed Time = ".TIM\$
 4420 IF I=1 THEN LOCATE 40,CSR(LINE INPUT "PUSH RETURN KEY ",IK\$
 4430 RETURN
 4440
 4450 #DISP.OK
 4460 IF SAMPLE=10 OR SAMPLE<0 THEN PRINT #2,"-----"
 4470 IF SAMPLE<10 AND SAMPLE>0 THEN PRINT #2,USING "###.###":SAMPLE:
 4480 RETURN
 4490
 4500
 4510
 4520
 4530
 4540
 4550
 4560 #DRAW
 4570 DIM MENU\$(12)
 4580 MENU\$(1)="Electron density"
 4590 MENU\$(2)="Self delocalizability"
 4600 MENU\$(3)="Frontier electron density"
 4610 MENU\$(4)="Frontier electron density"
 4620 MENU\$(5)="Frontier electron density"
 4630 MENU\$(6)="Super delocalizability"
 4640 MENU\$(7)="Super delocalizability"
 4650 MENU\$(8)="Free valence"
 4660 MENU\$(9)="Lcao coefficients"
 4670 MENU\$(10)="Bond Order"
 4680 MENU\$(11)="RETURN"
 4690 MENU\$(12)="RETURN"
 4700 FMT\$=SPACE\$(9)+"### ... "
 4710
 4720
 4730
 4740
 4750
 4760
 4770
 4780
 4790
 4800
 4810
 4820
 4830
 4840
 4850
 4860
 4870
 4880
 4890
 4900
 4910

```

4920 GOSUB *BUILD
4930 LOCATE 3,0:PRINT MENUS(IK)
4940 LOCATE 43,0:PRINT USING "%
      &":X$
4950 FOR I=1 TO N
4960 ON IK GOSUB *IK1,*IK2,*IK3,*IK4,*IK5,*IK6,*IK7,*IK8,*IK9,*IK10
4970 IF ABS(SAMPLE)<4 THEN 4980 ELSE 5020
4980 CIRCLE(IX(I),IY(I)),ABS(SAMPLE)*MAX.RADIUS/5
4990 IF SAMPLE>0 THEN PAINT (IX(I),IY(I)),5.5
5000 CX=IX(I)/8,CY=IY(I)/8
5010 LOCATE CX,CY:PRINT USING "##.###":SAMPLE:
5020 CONTINUE
5030 NEXT I
5040 GOSUB *COPY.OK
5050 RETURN
5060
5070 *IK1:SAMPLE=PRS(1*(I+1)/2):RETURN
5080 *IK2:SAMPLE=PAI(1):RETURN
5090 *IK3:SAMPLE=FE(1):RETURN
5100 *IK4:SAMPLE=FC(1):RETURN
5110 *IK5:SAMPLE=FR(1):RETURN
5120 *IK6:SAMPLE=SE(1):RETURN
5130 *IK7:SAMPLE=SN(1):RETURN
5140 *IK8:SAMPLE=SR(1):RETURN
5150 *IK9:SAMPLE=SV(1):RETURN
5160 *IK10:SAMPLE=-H(1,1):RETURN
5170
5180 *IK10:TRAP
5190 CLS 3:12=1:COLOR 4:LOCATE 7,10
5200 PRINT "All Lcao Coefficients .... 1 HOMO and LUMO .... 2 ":
5210 IK$=INPUT$(1)
5220 COLOR 7
5230 IF IK$="2" THEN WHILE 12<=N-1 AND SGN(E(12))=SGN(E(12+1)):12=12+1:WEND
5240 FOR J=12 TO N
5250 CLS
5260 LOCATE 24,0:PRINT USING"E(1)=##.###":E(1)
5270 GOSUB *SAMPLE.DRAW
5280 LOCATE 50,23:PRINT "MENU = E(122h" (Y/N) "":IK$=INPUT$(1)
5290 IF IK$=CHR$(12) THEN CLS:GOTO 5280
5300 IF IK$=CHR$(8) THEN 11=11-2:(11<=1)
5310 IF IK$="Y" OR IK$="y" THEN 11=N
5320 NEXT 11
5330 RETURN
5340
5350 *IK11:TRAP
5360 GOSUB *CLS2:CLS
5370 LOCATE 3,0:PRINT MENUS(IK)
5380 LOCATE 43,0:PRINT USING "%
      &":X$
5390 GOSUB *BUILD
5400 FOR I=1 TO N
5410 11=1-(1-1)/2
5420 CIRCLE(IX(I),IY(I)),3.5:PAINT (IX(I),IY(I)),5.5
5430 FOR J=1 TO I-1
5440 IF IH(I,J)=0 THEN 5470
5450 CX=(IX(I)+IX(J))/16-2,CY=(IY(I)+IY(J))/16-1
5460 LOCATE CX,CY:PRINT USING "##.###":PRS(11+J)
5470 NEXT J
5480 NEXT I
5490 GOSUB *COPY.OK
5500 RETURN
5510
5520 *COPY.OK
5530 LOCATE 50,23:PRINT "Copy 522h ? (Y/N) "":IK$=INPUT$(1)
5540 IF IK$=CHR$(12) THEN CLS:GOTO *COPY.OK
5550 IF IK$="Y" OR IK$="y" THEN LOCATE 50,23:PRINT SPC(28):COPY 5
5560 RETURN
5570

```

```

5580
5590
5600
5610
5620
5630
5640
5650
5660
5670
5680
5690
5700
5710
5720
5730
5740
5750
5760
5770
5780
5790
5800
5810
5820
5830
5840
5850
5860
5870
5880
5890
5900
5910
5920
5930
5940
5950
5960
5970
5980
5990
6000
6010
6020
6030
6040
6050
6060
6070
6080
6090
6100
6110
6120
6130
6140
6150
6160
6170
6180
6190
6200
6210
6220
6230

```



```

7560 *DISK.OK?
7570 DRIVE=CALC.DRIVE
7580 DRIVE$=CALC$
7590 GOSUB *DISK.OK.CHECK
7600 RETURN
7610
7620 *DISK.OK.CHECK
7630 GOSUB *CLS2
7640 LOCATE 15,12:
7650 PRINT DRIVE:"DRIVE = ":DRIVE$:" DISKET ヲ イレ マカ KEY ヲ キリマカ"ヤイ."
7660 IK$="" WHILE IK$="" :IK$=INKEY$:WEND
7670 CLS:PRINT "FILES":DRIVE
7680 FILES DRIVE:PRINT
7690 PRINT "カ ノ フォ FILE カ ハヤチ イラ":PRINT
7700 RETURN
7710
7720 *HENKOU
7730 CLS:IK$="" OR IK$=""
7740 LOCATE 10,23:PRINT "カノイ H(I,J) = ?" RETURN KEY ヲ キリマカ"ヤイ."
7750 FOR I=1 TO 3000:NEXT I:CLS
7760 IK$=""
7770 WHILE IK$=""
7780 LOCATE 10,23:PRINT "I =":SPC(7):"J =":SPC(7):"H(I,J) =
7790 I=VAL(1K$)
7800 IF I<=0 OR I>N THEN BEEP:GOTO 7790
7810 LOCATE 24,23:LINE INPUT " ":IK$
7820 J=VAL(1K$)
7830 IF J<=0 OR J>N THEN BEEP:GOTO 7790
7840 LOCATE 38,23:LINE INPUT " ":IK$
7850 IF IK$="" THEN H(I,J)=VAL(1K$)
7860 WEND
7870 GOSUB *CLS2
7880 FOR I=1 TO N
7890 FOR J=1 TO N
7900 IF H(I,J)<>0 THEN LINE(IX(I),IY(I))-(IX(J),IY(J)).7
7910 NEXT J
7920 NEXT I
7930 LOCATE 10,23:LINE INPUT "カノイ H カノイ J マカ" (Y/N)
7940 WEND
7950
7960 *EDIT.SUB
7970 EDIT.POSITION=TRUE
7980 IK$=""
7990 WHILE IK$="" OR IK$=""
8000 GOSUB *POSITION.NUMBER
8010 GOSUB *KEY.ERASE
8020 LOCATE 10,23:LINE INPUT "カノイ / atom マカ" ":IK$
8030 I=VAL(1K$)
8040 IF I<=0 OR I>N THEN BEEP:GOTO 8070
8050 GOSUB *POSITION.DEL.GOSUB *POSITION.ATOM
8060 GOSUB *KEY.ERASE
8070 LOCATE 10,23:PRINT "カノイ J マカ" (Y/N)
8080 IK$=INKEY$:IF IK$="" THEN 8130
8090 CLS
8100 WEND
8110
8120 *POSITION.ATOM
8130 COLOR 5
8140 CX=10:CY=10:LY=CY
8150
8160
8170
8180
8190
8200
8210
8220
8230
8240
8250
8260
8270
8280
8290
8300
8310
8320
8330
8340
8350
8360
8370
8380
8390
8400
8410
8420
8430
8440
8450
8460
8470
8480
8490
8500
8510
8520
8530
8540
8550
8560
8570
8580
8590
8600
8610
8620
8630
8640
8650
8660
8670
8680
8690
8700
8710
8720
8730
8740
8750
8760
8770
8780
8790
8800
8810
8820
8830
8840
8850
8860
8870
8880
8890
8900
8910
8920
8930
8940
8950
8960
8970
8980
8990
9000
9010
9020
9030
9040
9050
9060
9070
9080
9090
9100
9110
9120
9130
9140
9150
9160
9170
9180
9190
9200
9210
9220
9230
9240
9250
9260
9270
9280
9290
9300
9310
9320
9330
9340
9350
9360
9370
9380
9390
9400
9410
9420
9430
9440
9450
9460
9470
9480
9490
9500
9510
9520
9530
9540
9550
9560
9570
9580
9590
9600
9610
9620
9630
9640
9650
9660
9670
9680
9690
9700
9710
9720
9730
9740
9750
9760
9770
9780
9790
9800
9810
9820
9830
9840
9850
9860
9870
9880
9890
9900
9910
9920
9930
9940
9950
9960
9970
9980
9990

```


平均応力のある低サイクル疲労寿命

(SS41鋼の場合)

原 田 克 身

(昭和60年 9 月20日受理)

A Study of Low Cycling Fatigue Life in Presence of Mean Stress (A Case of SS 41 Steel)

Hysteresis loops were recorded intermittently during reversed in mean stress, load-controlled low cycle fatigue tests of one kind of SS41 steel. The horizontal strain amplitude was measured with the clip gauge of 7 mm diameter test section of the hourglass specimen. After the conversion of the loops to stress versus strain hysteresis loops, cyclic characteristics were studied on increasing plastic strain, hysteresis loop shape, hysteresis energy. Main conclusion is obtained that the low cycle fatigue life N_f is expressed as a function of stress range $\Delta\sigma$ and stress ratio R

Katsumi Harada

§ 1. 序

現在まで、定ひずみ疲労試験および両振り定応力疲労試験については多くの研究がなされており、たとえば定ひずみ試験に関してはManson¹⁾によって繰返し数 N_f と塑性ひずみ幅 $\Delta\epsilon_p$ との間に一義的な関係の成り立つことが実験的に確かめられている。また、飯田ら²⁾は定ひずみ疲労試験結果より、ヒステリシスエネルギー、ループ形状の繰返し挙動を調べ、疲労き裂発生寿命予測式を導いた。しかし、平均応力のある定応力低サイクル疲労試験に関する研究については、その数も非常に少なく、僅か白鳥ら^{3,4)}の研究がある程度で、実際の設計に適用しうる段階にはまだいたっていないようである。

そこで著者は、SS41鋼を用いて、平均応力のある場合の定応力低サイクル疲労試験を行い、ヒステリシスエネルギー、ループ形状の繰返し挙動を調べ、その結果応力幅と応力比による疲労寿命予測式を導いた。

§ 2. 試験片および試験方法

2. 1 試験片

図一1 に試験片の形状および寸法を示す。

砂時計形試験片はSS41の12mm鋼板より製作した。砂時計形試験片は最小径が7mm(圧延方向)である。

平均応力のある低サイクル疲労試験に用いた本数は

応力比 $R = -1$, $R = -0.9$, $R = -0.75$, $R = -0.5$, $R = 0$ の5種類で、各々4本ずつの試験を行い、他に、定ひずみ試験を2本、引張試験を2本の計24本の試験を行った。砂時計形試験片は、すべて表面をエメリーペーパーで研磨したのち試験に供した。

2. 2 試験方法

2.2.1 クリップゲージによる径方向のひずみの検出
軸方向ひずみの検出を行うため直径方向ひずみの測定をクリップ形変位計(東京測器, UB-05S)による4ゲージ法で行なった、その形状を図一2に示す。

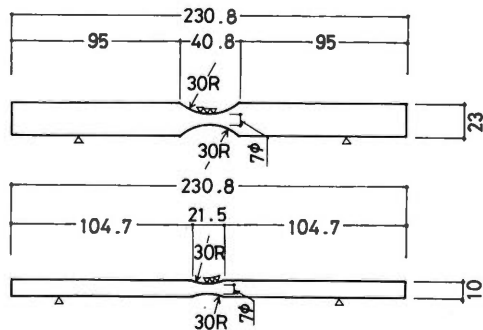


Fig. 1 Details of Hour-Glass Specimen

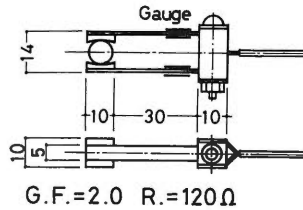


Fig. 2 Details of Clip Gauge

クリップ部は砂時計形試験片の最小径部に一点で接し、しかもずれたり試験片を傷付けないよう、くう形に製作した。測定器は東京測器製の動ひずみ計 (DT-6 A) で、計録計は理研電子製のXYレコーダ (D-72B) である。

2.2.2 静引張試験

砂時計形試験片の静引張試験は動的試験容量 5 t の島津サーボパルサ疲労試験機を用いて行った。疲労試験と同様に直径方向のひずみと荷重をXYレコーダに記録し、後に降伏値および引張強さを計算した。延性率は試験前の断面積と破断後の断面積を拡大投影器 (10倍) により実測し測定した。

2.2.3 疲労試験

低サイクル疲労試験は静引張試験と同じ動的試験容量 5 t の島津サーボパルサ疲労試験機で行った。

繰返し速度は、繰返し破壊数 N_f により加減し、0.01Hz~0.3Hzの間で試験を行った。なお関数波形は三角波を用いた。

§ 3. 試験結果と考察

3.1 静引張試験

表一に砂時計形試験片の静引張試験結果を示す。2本で数は少ないが、2本共良く一致し、降伏値、引張強さ、延性率共SS41材の特徴を表わしている。

3.2 低サイクル疲労試験

直径方向変位から軸方向ひずみ幅を求めるため塑性ひずみに対して体積一定のもとに次式によった⁵⁾

$$\Delta \epsilon = -2 \ln \frac{D}{D_0} + (1 - 2\nu) \frac{\Delta \sigma}{E} \quad (1)$$

定応力試験においては一般にひずみの変化をとまなうので、定ひずみ試験で通常用いられる塑性ひずみ幅と破壊繰返し数との関係で整理する方法をそのまま適用することはできない。そこで本論文では、試験片最小断面での材料の単位体積あたりの、破壊にいたるまでの塑性仕事の総和をもとにして実験結果を整理し、これと塑性疲れ強さとの関係について検討を行なった。ここで破壊までの総塑性仕事 ΣW とは、繰返し中に変化する図一3の応力-ひずみ曲線において、最初の引張応力による塑性変形以後破断までの塑性仕事 W_o と、

Table 1 Static Test Results for Hour-Glass Specimen

Specimen	Yield Strength (kg/mm ²)	Ultimate Strength (kg/mm ²)	True Fracture Strain(ϵ_f)
No. 19	43.548	51.636	0.7312
No. 27	45.957	51.210	0.7361
Mean	44.753	51.423	0.7337

応力繰返しによって生ずるヒステリシスループ内の塑性仕事 ΔW_c の破断までの総和と考えた

平均応力がある定応力塑性疲労強度を考える際には、破壊までの塑性仕事の総和を求める上で、繰返し中に材料が示す、応力-ひずみ曲線、および最大ひずみの繰返しにともなう変化を知ることが大切である。

そこで繰返し初期および破断付近は、1サイクルあたりの最大ひずみの増加 $\Delta \epsilon_c$ は一定していないが、最初から破断までのひずみの変化 ϵ_f を破壊繰返し数 N_f で割った値を、1サイクルあたりの平均ひずみの増加 $\Delta \epsilon_c$ として縦軸に対数でとり、横軸に応力幅 $\Delta \sigma$ をとって図一4に表わす。

それらの最小自乗近似式は

$$\begin{aligned} \Delta \epsilon_c &= 10^{(-0.880 \Delta \sigma - 4.808)} & (R = -1) \\ \Delta \epsilon_c &= 10^{(-1.112 \Delta \sigma - 5.214)} & (R = -0.9) \\ \Delta \epsilon_c &= 10^{(-1.180 \Delta \sigma - 5.215)} & (R = -0.75) \\ \Delta \epsilon_c &= 10^{(-1.147 \Delta \sigma - 5.854)} & (R = -0.5) \\ \Delta \epsilon_c &= 10^{(-1.3335 \Delta \sigma - 12.661)} & (R = 0) \end{aligned} \quad (2)$$

となる。

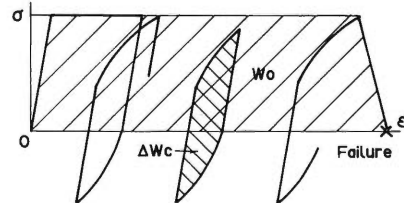


Fig. 3 Cyclic Stress-Strain Curve

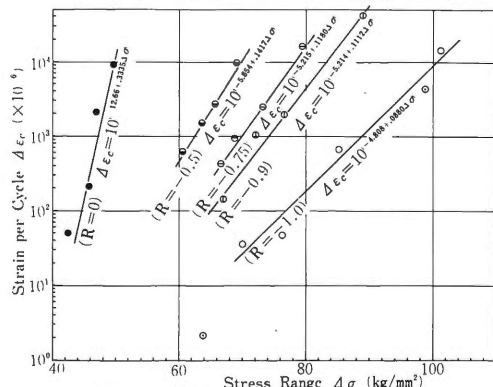


Fig. 4 Relationships between Strain per Cycle and Stress Range

応力比によらない一義的な関係は見いだせないが、応力比毎にはきれいな相関が得られた。応力比が小さくなるにしたがって勾配も小さくなっている。

3. 3 ヒステリシスループ形状

ヒステリシスループの解析はこれまで多くの研究がなされてきた。Martin⁶⁾は、ループ形状を n 乗硬化特性式で表わし、Stowell⁷⁾はループ形状を $\sinh$ 式で表わした、Holford⁸⁾は塑性ひずみと応力を両対数グラフ上にプロットすると直線関係があると報告している。ここではMorrow⁹⁾の式に $\Delta \varepsilon_p$ のとき $\Delta \sigma$ の条件を入れると次式を得る。

$$\varepsilon_p = \Delta \varepsilon_p \left(\frac{\sigma}{\Delta \sigma} \right)^{1/n} \quad (3)$$

この塑性ひずみに弾性ひずみ $\varepsilon_e = \sigma / E$ を加えると、次式を得る。

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + \Delta \varepsilon_p \left(\frac{\sigma}{\Delta \sigma} \right)^{1/n} \quad (4)$$

異なる応力範囲および応力比に対して各ヒステリシスループは異なっており、明らかに履歴ひずみ硬化指数 n も異なっている。

各ヒステリシスループについて、図-5のごとく、デジタイザ（グラフテック社製、DT-1000）で計測し、応力 σ と塑性ひずみ ε_p の関係は両対数グラフ上

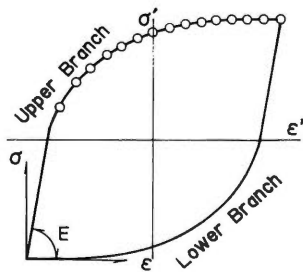


Fig. 5 An Example of Approximation Curves to Hysteresis Curve

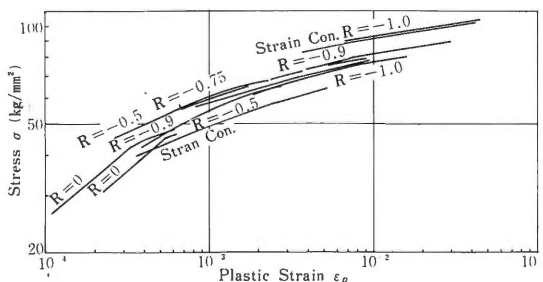


Fig. 6 Relationships between Stress and Plastic Strain

で直線近似された、代表例を示したのが図-6で、応力幅、応力比によって勾配が異っている。この勾配が履歴ひずみ硬化指数 n であり、応力幅が大きくなるにつれて、および応力比が小さくなるにつれて小さくなっている。

式(3)は履歴ひずみ硬化指数 n が決まれば一義的にヒステリシスループが決定される。そこで応力幅 $\Delta \sigma$ に対する履歴ひずみ硬化指数 n の関係を図-7に示す。この図から明らかに $\Delta \sigma$ と n の間に幾何曲線関係があることを示している。この関係を幾何曲線回帰により近似すると次式を得る。

$$n = 215.014 \Delta \sigma^{-1.644} \quad (5)$$

3. 4 ヒステリシスエネルギー

図-8は定荷重繰返し試験におけるヒステリシスループの略図であるが、ここでヒステリシスループ内の面積に相当する繰返し塑性仕事 ΔW_c は前述の各半サイクルでの応力-ひずみ曲線式(4)を用いれば、応力比 $R = \sigma_{\min} / \sigma_{\max}$ として

$$\begin{aligned} \Delta W_c &= 2 \int_{\sigma_{\min}}^{\sigma_{\max}} \sigma \cdot d\varepsilon - (\sigma_{\max} - \sigma_{\min}) \cdot \Delta \varepsilon \\ &= \frac{n-1}{n+1} \Delta \varepsilon_p \cdot \Delta \sigma \\ &= \frac{n-1}{n+1} \Delta \varepsilon_p \cdot \sigma_{\max} (1-R) \end{aligned} \quad (6)$$

で与えられる。

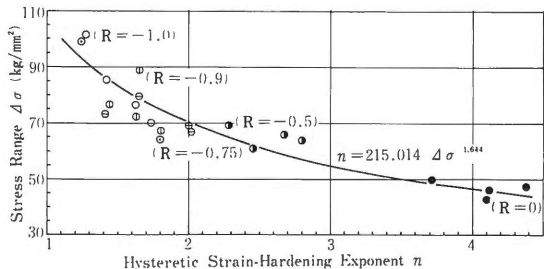


Fig. 7 Relationships between $\Delta \sigma$ and n

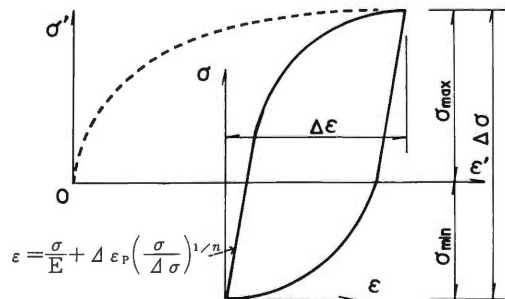


Fig. 8 Cyclic Stress-Strain Curve

3.5 総塑性仕事

破壊までの累積塑性仕事 ΣW は、破壊繰返し数を N_f として、

$$\begin{aligned}\Sigma W &= W_0 + \Delta W_0 \cdot N_f \\ &= W_0 + \frac{n-1}{n+1} \Delta \varepsilon_p \cdot \Delta \sigma \cdot N_f\end{aligned}\quad (7)$$

となる。

一般に疲労試験において、最大引張応力もしくは応力振幅が小さく、破壊繰返し数の大きい場合ほど破壊までに材料内部で消費される累積塑性仕事は大きく、かつ、それらの値は静引張破壊時に材料に吸収される塑性仕事より大きいことが種々報告されている⁸⁾。

図-9に破壊までの総塑性仕事 ΣW と破壊繰返し数 N_f との関係を示す。応力比毎に、両対数で最小自乗法により近似すると次式を得る。

$$\begin{aligned}\Sigma W &= 23.943 N_f^{.5464} & (R = -1) \\ \Sigma W &= 25.113 N_f^{.3912} & (R = -0.9) \\ \Sigma W &= 8.103 N_f^{.5010} & (R = -0.75) \\ \Sigma W &= 5.302 N_f^{.4517} & (R = -0.5) \\ \Sigma W &= 9.485 N_f^{.2726} & (R = 0)\end{aligned}\quad (8)$$

定ひずみ試験結果と両振定応力試験結果は両対数座標上でほぼ直線関係が成り立っているが、平均応力がある場合には定ひずみ試験結果および両振定応力試験の結果とはっきり差がある。ただそのいずれの場合にも破壊繰返し数の増加に対する総塑性仕事の増加の傾向は類似している。また、静引張試験の総塑性仕事は2本の平均で $\Sigma W = 36.40 \text{ kg/mm}^2$ であり、これが下限値であり、この付近の総塑性仕事の値になると、応力比 $R = 0$ の様に、直線は横ばいになると考えられる。

塑性疲れ強さには破壊までの総塑性仕事の他に、最大応力も主要な役割りを果していると考えられるので、縦軸に総塑性仕事 ΣW の対数を取り、横軸に最大応力

$\sigma_{\max}$ をとると図-10が得られる。ここで最大応力とは最大荷重を元の断面積で割った公称応力である。

図によると明らかに定ひずみ及び両振定応力試験結果と平均応力のある定応力試験結果とは異っている。定ひずみ及び両振定応力試験では、最初の引張応力による塑性変形以後破断までの塑性仕事 W_0 が0に近いためであり、むしろ両振定応力試験は実際に構造物で起り得る疲労の問題では特別の場合と考えられる。この関係を最小自乗法により近似すると次式を得る。

$R = -1$ では

$$\Sigma W = 10^{(6.190 - .07723 \sigma_{\max})} \quad (9)$$

$R = -0.9 \sim 0$ では

$$\Sigma W = 10^{(5.874 - .06891 \sigma_{\max})} \quad (10)$$

この図に定ひずみ及び静引張試験結果を書き込むと、定ひずみ試験結果は両振定応力試験結果の、静引張試験結果は平均応力のある定応力試験結果の線上にほぼ一致している。

次にこれらの最大応力を破断時応力 σ_u に置き換えると図-11が得られる。図では両振定応力試験、平均応力のある定応力試験、定ひずみ試験及び静引張試験

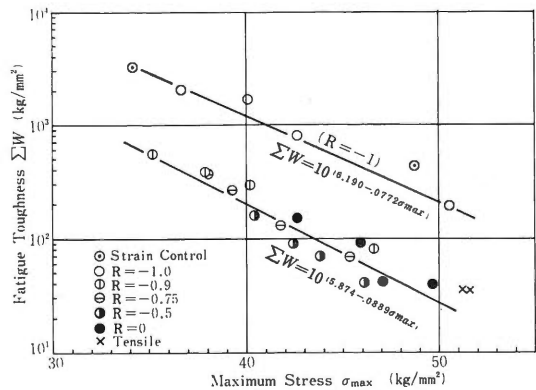


Fig.10 Relationships between ΣW and $\sigma_{\max}$

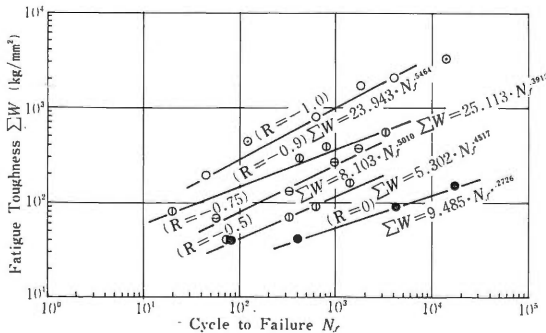


Fig. 9. Cyclic Characteristics of Fatigue Toughness

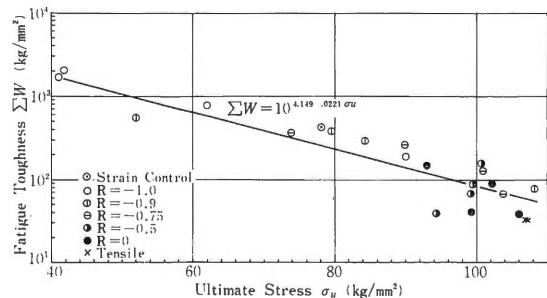


Fig.11 Relationships between ΣW and σ_u

結果とも破壊までの総塑性仕事 ΣW と破断時応力 σ_u との間には応力比にはよらない一義的な関係があることが示されている。

総塑性仕事式は

$$\Sigma W = 10^{(4.149 - 0.02211 \sigma_u)} \quad (11)$$

となる。

3. 6 破壊繰返し数

破壊までの総塑性仕事 ΣW は、破壊繰返し数 N_f を含んだ式で表わされている(式(7))。

この式を破壊繰返し数 N_f で表わせば

$$N_f = \frac{\Sigma W - W_0}{\Delta W_0} = \frac{\Sigma W - W_0}{\frac{n-1}{n+1} \Delta \epsilon_P \cdot \Delta \sigma} = \frac{\Sigma W}{\frac{n-1}{n+1} \Delta \epsilon_P \cdot \Delta \sigma} \left\{ 1 - \frac{W_0}{\Sigma W} \right\} \quad (12)$$

となる。

一般に、最初の引張応力による塑性変形以後破断までの塑性仕事 W_0 は応力比 $R=0$ の場合、最大ひずみの変化が大きく(12式右辺 $\{ \}$ 内における $W_0/\Sigma W$ の値も大きくなるが、応力比 $R=-1$ の場合、最大ひずみの変化がほとんど無く $W_0/\Sigma W$ の値を0と置いてもさしつかえない。

したがって両振り定応力繰返し条件において N_f は

$$N_f = \frac{\Sigma W}{\frac{n-1}{n+1} \Delta \epsilon_P \cdot \Delta \sigma} \quad (13)$$

となる。

ここで前述した相関を式(12)、(13)に適用して、破壊繰返し数 N_f の推定式を導くことにする。

総塑性仕事 ΣW については式(9)、(10)を、履歴ひずみ硬化指数 n については式(5)を適用する。

塑性ひずみ幅 $\Delta \epsilon_P$ に関して応力幅 $\Delta \sigma$ とのよい相関が得られた。縦軸に $\Delta \epsilon_P$ 、横軸に $\Delta \sigma$ 片対数グラフ上にプロットすると図-12が得られる。これらの関係を幾何曲線回帰により近似すると次式を得る。

$$\Delta \epsilon_P = 1.175 \times 10^{-13} \Delta \sigma^{5.897} \quad (14)$$

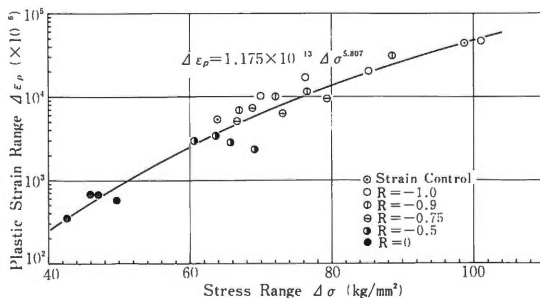


Fig.12 Relationships between Plastic Strain Range and Stress Range

両振り定応力繰返し($R=-1$)での破壊繰返し数 N_f は式(13)に前述の相関を代入すれば得られるが、平均応力のある破壊繰返し数 N_f は式(12)を使用しなければならず、 $\{ \}$ 内の $W_0/\Sigma W$ の項がまだ未知である。これも種々、他との相関を調べたところ、最大応力 σ_{max} との良い相関が得られることがわかった。

縦軸に総塑性仕事とクリープによる塑性仕事の比 $W_0/\Sigma W$ 、横軸に最大応力 σ_{max} として表わすと図-13になる。この関係を幾何曲線回帰により近似すると次式を得る。

$$W_0/\Sigma W = 1.938 \times 10^{-18} \sigma_{max}^{10.520} \quad (15)$$

また、 $\Delta \sigma = \sigma_{max} (1-R)$ で表わされるので、式(12)、(13)の破壊繰返し数 N_f は、応力幅 $\Delta \sigma$ 、応力比 R の関数として表わし得る。

応力幅 $\Delta \sigma$ と応力比 R の値を定めて式(12)、(13)へ式(9)、(10)、(5)、(14)、(15)を代入すれば、破壊繰返し数 N_f が定まる。

縦軸に応力幅 $\Delta \sigma$ 、横軸に破壊繰返し数 N_f を両対数目盛上に、試験結果と計算結果とをプロットしたのが図-14である。

この図によると応力比 $R=0$ と $R=-1$ ではかならずしも実験値と一致していない、つまり応力比 $R=0$ では安全側に、 $R=-1$ ではやゝ危険側に表われている。これは N_f 式を構成している n 式、 $\Delta \epsilon_P$ 式、 $W_0/\Sigma W$ 式において、両者とも極端に片寄っているためだと考えられる。

また応力幅 $\Delta \sigma$ の N_f への適用範囲については、試験した応力幅にとどまらざるを得ない。つまり $\Delta \sigma = 42.67 \text{ kg/mm}^2$ ($R=0$)から $\Delta \sigma = 101.21 \text{ kg/mm}^2$ ($R=-1$)の範囲である。

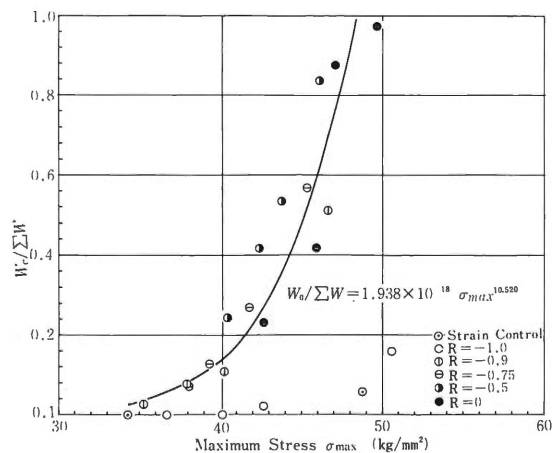


Fig.13 Relationships between $W_0/\Sigma W$ and σ_{max}

以上のプロセスにより算出した推定破壊繰返し数を縦軸にとり、実験で得られた N_f 値を横軸にとって図-15にプロットした。同図から明らかなように、推定破壊繰返し数と実験値とはば45°の勾配線上に位置しているが、図-14と同様に $R=0$ と $R=-1$ では誤差が大きく表われている。

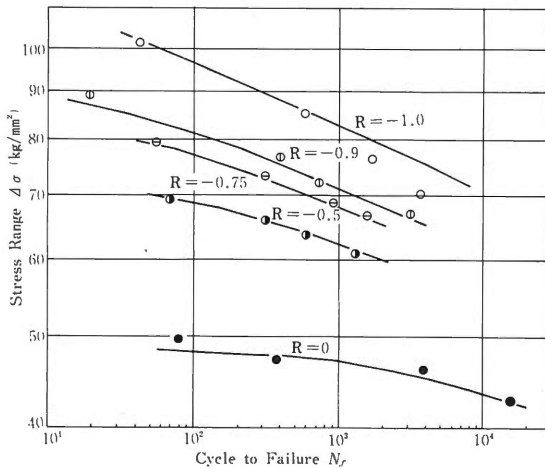


Fig.14 Estimation Procedure for Cycle to Failure on the Basis of Stress Range

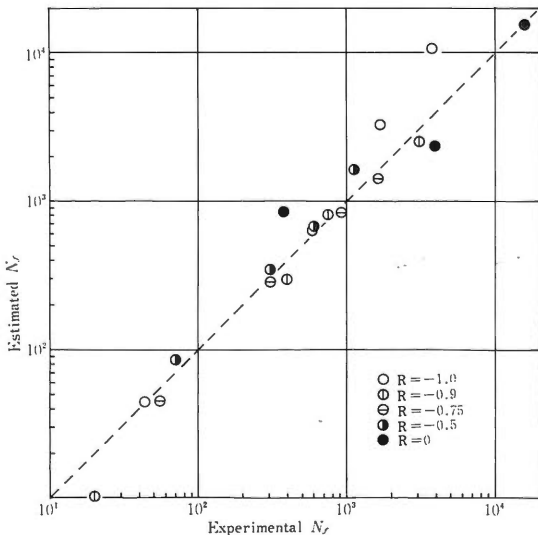


Fig.15 Comparison of Experimental and Estimated Fatigue Lives

§ 4. 結論

SS41の素材を供試材として、砂時計形式試験片を用いて、平均応力のある定応力低サイクル疲労試験を行い、試験中断続的に荷重と変位のヒステリシスループを記録し、これを解析し応力と対数ひずみのヒステリシスループに直した。ヒステリシスループ形状とヒステリシスエネルギーを元に、総塑性仕事から破壊繰返し数の推定式を検討した。本研究の結果得られた結論は次の通りである。

- (1) 破壊繰返し数 N_f の推定式は次式で表わし得る。

$$N_f = \frac{\sum W}{\frac{n-1}{n+1} \Delta \varepsilon_P \cdot \Delta \sigma} \left\{ 1 - \frac{W_0}{\sum W} \right\}$$

ただし $R=-1$ の場合 $W_0/\sum W \cong 0$

- (2) 総塑性仕事 $\sum W$ は最大応力 $\sigma_{\max}$ との関係で、次式で表わし得る。

$$\sum W = 10^{(6.190 - .0723 \sigma_{\max})} \quad (R = -1)$$

$$\sum W = 10^{(5.874 - .08891 \sigma_{\max})} \quad (R = -0.9 \sim 0)$$

- (3) 履歴ひずみ硬化指数 n は応力幅 $\Delta \sigma$ との関係で次式で表わし得る。

$$n = 215.014 \Delta \sigma^{-1.644}$$

- (4) 塑性ひずみ幅 $\Delta \varepsilon_P$ は応力幅 $\Delta \sigma$ との関係で次式で表わし得る。

$$\Delta \varepsilon_P = 1.175 \times 10^{-13} \Delta \sigma^{5.807}$$

- (5) $W_0/\sum W$ は最大応力 $\sigma_{\max}$ との関係で次式で表わし得る。

$$W_0/\sum W = 1.938 \times 10^{-18} \sigma_{\max}^{10.52}$$

- (6) 破壊繰返し数 N_f の推定値と実験値では応力比 $R=-0.9, -0.75, -0.5$ では平均誤差は17.17%だが、 $R=-1$ と0では平均誤差は32.77%とかなり大きい。

- (7) 応力幅 $\Delta \sigma$ の破壊繰返し数 N_f の推定式への適用範囲は試験した応力幅 42.67 kg/mm^2 ($R=0$) から 101.21 kg/mm^2 ($R=-1$) の範囲である。

- (8) 本研究で得られた結果は、僅か1種類についてのものであり、広範な鋼種にも適用できるかについて、実験的な検証を繰返すことが重要と考えられる。特に鋼種を増し、総塑性仕事 $\sum W$ 式又は破壊繰返し数 N_f 式を改善することが今後に残された問題と考えられる。

参考文献

- 1) M. M. Manson: "Thermal Stress and Low-Cycle Fatigue", McGraw-Hill, 1966
- 2) 飯田国広, 小沢継太郎, 永井英晴, 洪性祚: 「歪制御低サイクル疲労におけるヒステリシスループの解析と寿命推定」, 日本造船学会論文集, 第150号, 1981年11月
- 3) 白鳥英亮, 小幡谷洋一: 「塑性疲れ強さにおよぼす平均応力の影響」, 日本機械学会論文集, 32巻 238号, 昭和41年6月
- 4) 白鳥英亮, 小幡谷洋一: 「低繰返し数疲れ強さにおよぼす平均応力の影響」, 日本機械学会論文集, 35巻272号, 昭和44年4月
- 5) 堀田知道, 木村潤次郎, 石黒隆義, 石井伸幸, 関口進, 宮健三: 「鋼材の歪制御低サイクル疲労強度推定に関する研究」, 第1報, 第2報, 第3報, 日本造船学会論文集, 124号, 126号, 128号, 1968年12月, 1969年12月, 1970年12月
- 6) D.E. Martin: "An Energy Criterion for Low Cycle Fatigue", J. Basic Engineering, Dec. 1961
- 7) E. Z. Stowell: "A Study of the Energy Criterion for Fatigue", Nuclear Engineering and Design 3, 1966
- 8) G. R. Holford: "The Energy Required for Fatigue", J. Materials, Vol.1, Mar. 1966
- 9) J. D. Morrow: "Cyclic Plastic Strain Energy and Fatigue of Metals", ASTM, STP. 378, 1965

記 号

- σ : 応力度 (kg/mm^2)
 σ_y : 降伏応力度 (kg/mm^2)
 σ_u : 破断時応力度 (kg/mm^2)
 $\sigma_{\max}$: 最大応力度 (kg/mm^2)
 $\sigma_{\min}$: 最小応力度 (kg/mm^2)
 $\Delta\sigma$: 応力幅
 ϵ : ひずみ度
 ϵ_e : 弾性ひずみ
 ϵ_p : 塑性ひずみ
 ϵ_f : 延性率
 $\Delta\epsilon_p$: 塑性ひずみ幅
 $\Delta\epsilon_c$: 1 サイクル当りの増加ひずみ
 D_0 : 応力が作用しない時の試験片断面の直径
 D : 応力が作用した時の試験片断面の直径
 ΔW_c : 1 サイクルのヒステリシスエネルギー (kg/mm^2)
 W_0 : 最初の引張から破断までの塑性仕事 (kg/mm^2)
 ΣW : 総塑性仕事 (kg/mm^2)
 N_f : 破壊繰返し数
 n : 履歴ひずみ硬化指数
 R : 応力比 ($\sigma_{\min} / \sigma_{\max}$)
 E : ヤング係数 (2100kg/mm^2)
 ν : ポアソン比 (0.3)

病院建築の計画史的研究

史料

「衛生士官, Jh^r.J.L.C. ポンペ・ファン・メールデル
フォールトによって考案された病院のための計画書」

新谷 肇 一

〈昭和60年9月20日受理〉

A Study on the History of Architecture Planning of Hospitals Document

「Project voor een Ziekenhuis ontworpen door den Officier
van Gezondheid Jh^r.J.L.C. Pompe van Meerderroort」

Choichi Shinya

解 説

表記の史料(図一1)～(図一4)は、文久元年(1861年)、オランダの海軍衛生士官 Jh^r.J.L.C. ポンペ・ファン・メールデルフォールトの提言に基づき、幕府によって長崎の小島郷佐古の地に建てられた、わが国最初の近代的洋式病院である養生所の設計計画書として、同氏によって書かれた文書である。残念ながら図は逸しているが訳文の「病院構造図式解」(図一7)～(図一9)とともに現在、東大史料編纂所に保存されている。

この「病院構造図式解」の方は、沼田次郎博士が、御著書「幕末洋学史」(昭和28年、刀江書院発行)の中で島津斎彬関係の史料の中から発見されたとして、「病院構造」と称して紹介されていた。

筆者は7年前に沼田先生の御同行を得て史料編纂所を訪ね、この「病院構造」を求めたことがあったが、その時には、残念ながら見出すことができなかった。それから数年後、養生所のことで岩生成一博士を訪ねた際にこの話をしたところ、早速、当編纂所の金井園教授を紹介して下さい、金井教授をお願いして再度捜していただいた。そして、金井教授と菊竹弘図書主任の御尽力でやっと見つけ出すことができた。しかも、「病院構造」だけでなく、ポンペ自筆の標記史料も一緒に出てきた。「幕末洋学史」には標記史料のことは記されていなかったため予期しないことであった。やはり、島津斎彬関係の史料の中から見つけ出された。

編纂所の記録によると、昭和24年の第16回史料展覧会に「病院構造」と一緒に列品されたところがあるが、その時以外にはまだ公にされていない。

「病院構造」は表記史料の訳文であったことがこの時はじめて解った。おそらく、当時、ポンペの弟子で日本の医学伝習生の責任者として、ポンペの通訳、補佐役を務めた幕府医官、松本良順の訳であろう。

「病院構造」は養生所の建築を具体的に把握する唯一の史料であったが、処々に理解し難い箇所があった。

「長崎医学百年史」中の中西啓氏の執筆「長崎医学の百年」の中でも、この「病院構造」をやや読みやすく紹介しているが、不可解な箇所はそのままであった。そこで、ポンペ自筆の標記史料(原文)を見直すことによってこれらの疑問は解決すると判断した。

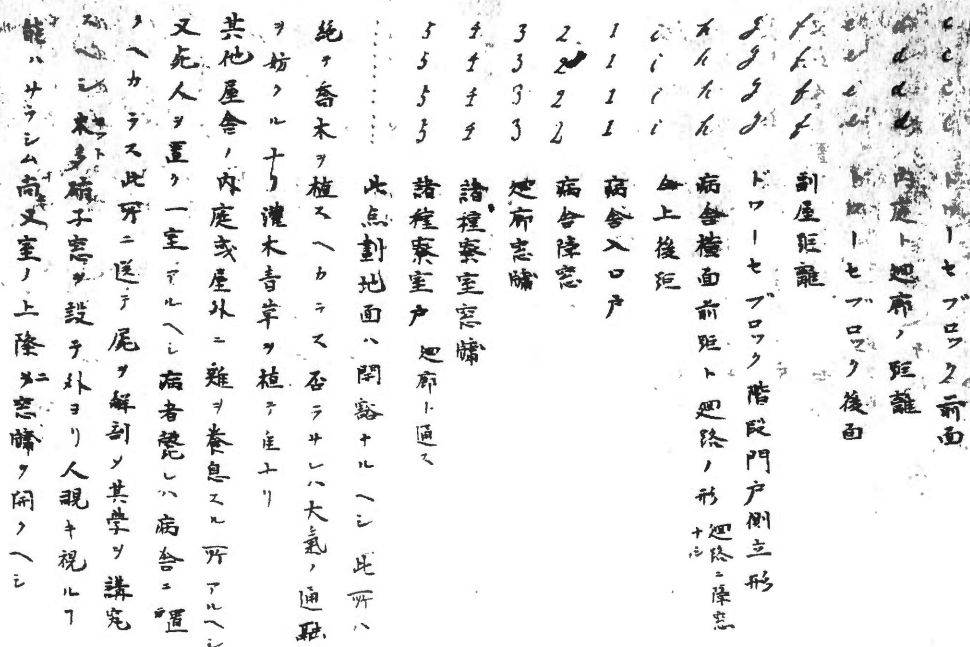
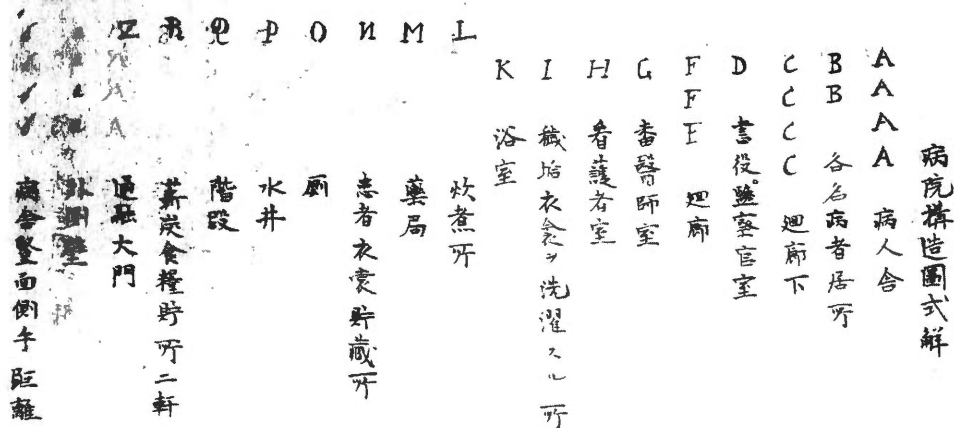
しかしながら、ポンペ自筆の史料はオランダ語に不案内な筆者にとってこの解説は不可能であった。そこで、金井園教授をお願いして、あらかじめの解説をやっていただき、それを筆者が一語づつ辞書でつづりと意味を確かめて解説と訳をやりとげた。それだけでは不十分なので、そのオランダ文と訳を、日蘭学会のレナリンク氏の紹介でオランダからの留学生であるバホフネル氏にみていただき、最後に金井教授の御意見をお聞きしたものを今回発表した。オランダ文の方は、解り易いように原文とほぼ同じ配列にした。

ポンペの原文を読むことによって、「病院構造」で不可解の箇所がほぼ解明できた「病院構造」では、かなり重大な誤訳になっていたところがいづつか判明した。

最後に標記史料が作成された事情を簡単に述べる。

安政4年(1857年)オランダの第2次海軍伝習派遣隊が長崎に来航したが、その中に海軍軍医ポンペが含まれていて、幕府の要請によって西洋医学伝習も始った。

ポンペは医学の実習教育の面から或いは外国開港地での治療施設の必要性から幕府に病院建設の建白書を提出した。これには、オランダ領事クルチウスや永井玄蕃頭、岡部駿河守等の幕府要人が援助して大きな役割を果たした。幕府に提出された文書は「病院心得方之記略・参枚」「同附図 壹枚」であり、日附は安政5年3月であった。そして、その年の6月に、ポンペは病院設計を説明し、その建築法、使用法を述べ更に病院規則その他の質疑があればそれに応ずる旨の文書を幕府に提出した。その文書が標記史料である。この設計計画書に基づいて養生所が建設された。



(圖一七) 「病院構造圖式解」 (ポンペ史料の訳文) その1

右圖式ハ平屋ノ地ニ劃スルモノナリ病院巨
屋主體ノ要用集合ヨリ構成ス尚更ニ此屋上ニ
樓ヲ築スヘシ構造總テ下屋ノ如シ之ニ由テ又
八病舎ヲ得ルナリ又ドワーセフロツクニ樓ヲ建
テ十個各舎ヲ得ルヘシ廣幅總テドワーセ一ロツク
ノ下屋ノ如シ此樓室ノ用ハ下屋ニ異ナリ茲ニ
地術室醫藥室書籍室此間一語未詳ヲ置クナリ
又看護者ノ室一軒或ニ軒ヲ設クヘシ
或又常ニ兩室ヲ設テ大施術ヲ受クル患者施術
後一七日ノ間療養スルニ備フ
若シ病院軍用ニ保ルヤハ樓室一二軒ヲ以テツビール
病室ヲ備フヘシ是善良病院ニ於テ缺クヘカラス
此八舎ヲ備フル病院ハ各舎ニ患者二十五名ヲ
置クナリ各舎長アムステルダム百坪多幅三十坪多
高十六坪多ニシテ内面方四十八坪多アルヘシ
屋舎ノ土基ハ大抵江蘇亦蘭土半會ホ高ク枝葉
スヘシ此土基ハ乾燥セル砂ニ四分一ノ生石灰
混シ基ヲ樹林シ積堆スヘシ

一 樓屋方向位置
樓屋ノ形ハH字ノ如クナルヘシHノ開口ハ融
通スル處ノ樓屋ニ對シ日及シ屋ノ壁堅ニ風ノ吹
入ル程ニナスヘシ予謂日本ノ南方ニ於テハ
南北ノ方向を金ナリトス一般ニ流通スル風ハ
南北ニ吹タリ最モ多クハナリ
屋壁ヲ覺境ニ窓隙ニ硝子板ヲ張り屋上瓦ヲ置
キ尤良ナリ
大氣清潔ヲ致ス為ニ外壁ニ圓孔ヲ穿テ障子ヲ
装ス病舎及迎府壁同板ノ障孔ヲ開クヘシ右ノ
障孔ハ相對スヘカラス病舎ト外壁ノ障孔互ニ
對シテ開クヘシ此ノ大ニ巴木也ニ各舎ニ
外壁ニ三孔内壁ニ三孔辟上ニ開クナリ
又樓舎ノ天井中位ニ大圓窓ヲ開キ圓窓ヲ便シ
其隙ニ隙ル溫室ハ大氣ヲ散スヘシ
此時ハ病院ハ人街ヲ以テ列式凍点上十五度ノ
溫室ヲ保ツヘシ此時南ハ窓戸ヲ閉テ溫暖ヲ取
ルヘカス
病舎ニ大氣ノ代謝運流ヲ
各舎ニ一窓ノ小窓者ヲ住居セシム別棟ノ病

(圖一八) 「病院構造圖式解」 (ポンベ史料の訳文) その2

患者ヲ混入スヘカラスルハ病院ノ区別圖ニ
 ニ對スルハナシ
 右側半内部大別 各部四舎アリ
 一 熱病患者
 二 皮膚病
 三 恢復人
 四 内臓病
 左側半外部大別 各部四舎アリ
 五 創傷人
 六 梅毒病
 七 眼目病
 八 痲痺病
 一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 十一 十二 十三 十四 十五 十六 十七 十八 十九 二十 二十一 二十二 二十三 二十四 二十五 二十六 二十七 二十八 二十九 三十 三十一 三十二 三十三 三十四 三十五 三十六 三十七 三十八 三十九 四十 四十一 四十二 四十三 四十四 四十五 四十六 四十七 四十八 四十九 五十 五十一 五十二 五十三 五十四 五十五 五十六 五十七 五十八 五十九 六十 六十一 六十二 六十三 六十四 六十五 六十六 六十七 六十八 六十九 七十 七十一 七十二 七十三 七十四 七十五 七十六 七十七 七十八 七十九 八十 八十一 八十二 八十三 八十四 八十五 八十六 八十七 八十八 八十九 九十 九十一 九十二 九十三 九十四 九十五 九十六 九十七 九十八 九十九 一百

病院ハ巷街ノ外ニアルヲ尤良ナリ但市巾ヨリ
 遠隔ノ地ハ且レカラス然ルキハ病者ヲ送ルニ不
 便ナリ
 病院ハ殊ニ水ノ性ヲ注意スヘシ小池或小河ア
 リテ清水流注宜キ所ハ大至アリ溜水汚濁ノ地
 ハ避ルヘシ
 病院ハ常ニ善性清水ヲ多ク備フルヲ緊用ナリ
 茲ニ水ヲ費用スル甚大ナリ
 右病院ノ敷略ヲ揭示スル外ニ病舎薬局浴室ノ
 内形及衣食司令ノ法ヲ詳シ規則ヲ立ル要件ヲ
 識ラント欲スヘハ斯其諸件ヲ別紙面ニ認テ吾
 ニ贈ルヘシ吾等ヲ右ノ要件ヲ待フヘシ
 千八百五十八年第六月 旅出島
 和蘭海軍醫官 おレベタ マールテルホールト識

(図一9) 「病院構造図式解」 (ポンペ史料の訳文) その3

**Project voor een Ziekenhuis ontworpen
door den Officier van Gezondheid
Jh^r. J. L. C. Pompe van Meerdervoort**

<u>AAAA</u>	Ziekenzalen.
<u>BB</u>	Zieken opzichter verblijf.
<u>CCCC</u>	Doorlopende Galerij of gaanderij.
<u>D</u>	Bureaux, dat zijn schrijf en administratie kamers.
<u>E</u>	id, id, id,
<u>FFF</u>	Gangen of gallerij (gaanderij).
<u>G</u>	Wachtkamer voor den wachthebbenden Geneesheer.
<u>H</u>	Oppassers kamers.
<u>I</u>	Desinfecteer-dat is zuiveringshok voor besmette kledingsstukken.
<u>K</u>	Badkamer.
<u>L</u>	Keuken met verscheidene fornuizen.
<u>M</u>	Apotheek.
<u>N</u>	Bewaarplaats voor de Ziekenkleding.
<u>O</u>	Latrines (Sekreeten).
<u>P</u>	Waterputten.
<u>Q</u>	Trappen.
<u>R</u>	Twee groote bergplaatsen voor brandstoffen, voedings middelen, enz, enz.
<u>Z</u>	Hoofd ingang aan de straat.
<u>aaaa</u>	Buitenzij muuren.
<u>bbbb</u>	Zijdelingsche opstand van het langefront, dus den ziekenzalen in hunne lengte afmeting.
<u>cccc</u>	Voorfront van het dwarschblok.
<u>dddd</u>	Opstand der gang aan de binnen tuin zijde.
<u>eeee</u>	Achterfront van het dwarschblok.
<u>ffff</u>	Opstand der berg hokken.
<u>gggg</u>	Dwarsche doorsnede der hoofd trap en hoofddeur van het dwarschblok.
<u>hhhh</u>	Voor Opstand der dwarsche afmeting aan de ziekenzaal met de gang dus voor aan de gang geen ramen.
<u>iiii</u>	Achter opstand als boven.
<u>1111</u>	Deuren der Zieken Zalen.
<u>2222</u>	Ramen in de Zieken Zalen.
<u>3333</u>	Ramen in de gang.
<u>4444</u>	Ramen in de verschillende bovengenoemde vertrekken.
<u>5555</u>	Deuren in de verschillende vertrekken uitkomende in de doorlopende gaanderij FFF.

……Al het gestippelde terrein moet voor wandeling aangelegen worden, hier mag men echter geen hoog hout planten, daar dit de vrije lucht stroom zeer zoude beletten, maar men plantte hier laage boomen en heestergewas. Voorts moet naar verkiezing binnen of buiten dit gebouw nog aan gebracht worden een vertrek om de dooden te brengen en te bewaren, zoowel om dat men dezelfde niet in de zieken zalen mag laten vertoeven, als om de gelijken tot ontleedkundig onderrigt zoo veelmogelijk te gebruiken. Dit vertrek moet voorzien worden met mat vengsterglas, zoodat men van buiten niet kan inkijken. Het best nog is om het licht van boven aan te brengen. Het alzoo opgegeven plan is de platte grond teekening, bestaande dus uit 4 groote zieken zalen en de overige benoodigde vertrekken. Men moet hier echter op bouwen nog eene verdieping in alles gelijk aan de grond verdieping. Daardoor zal men verkrijgen 8 zieken zalen, als mede in het awarschblok 10 afzonderlijke vertrekken, alle gelijk aan die van het dwarschblok der onderste verdieping. Daar men echter deze vertrekken niet behoeft te gebruiken even als beneden, kan men dezelfde op de boven verdieping benuttigen voor, operatiekamer, instrumentenkamer, bibliotheek, een vertrek, tot afneemen van examens, nog een of twee kamers voor zieken oppassers. Het is als mede noodig voortdurend minstens twee vertrekken geheel in order to hebben om lijders welke zware operaties ondergaan hebben, gedurende de 1^e dagen na de kwetsbaar making afzonderlijk te verplegen. Moet dit gebouw een militaire inrichting vinden, dan is het een verin oft eenige der kamers op deze boven verdieping in te richten voor officiers ziekenkamers, deze zijn in een goed Hospitaal onmisbaar. Dit Hospitaal met 8 zalen is berekend tot verpleging van 200 zieken, in elke zaal 25. Elke zaal is lang 100 Amst. v., breed 30 voet en hoog 16 Amst-voeten, dus een kubieke inhoud van 48000 vòet, hetgeen ruim voldoende is. Het gehele gedouw moet staan op eene ophooging van ongeveer een halve Nederlansche el, dus 0.5 N. el. bovende begane grond. Deze ophooging zal men het best maken uit goed droog zand, vermengt met een vierde gedeelte goed uitgebluschte kalk, en dit goed vast aangestampt, hierboven kan men beginnen te bouwen.

Ligging en plaatsing van het gebouw.

Het gebouw moet de vorm hebben van eene H (Letter H).

De openingen der H moeten gericht worden in de strekking der heerschende winden, zoodat deze waaijen in de lengte richting van het gebouw.

IK geloof deze voor het Zuidelijk gedeelte van Japan het best zal zijn eene Noordelijke en Zuidelijke strekking, daar de meest algemeen heerschende winden zijn Noord en Zuid.

Het is zeer wenschelijk het gebouw op te trekken uit metselsteen en de ramen uit glasruiten te vervaardigen en het dak te vormen met dakpannen.

Voor de luchtzuivering moet men in de buiten muur vierkante openingen maken, welke met schuiven kunnen gesloten worden en corresponderen met gelijke openingen in de ziekenzaal, gang-muur. Deze gaten mogen niet over elkander, maar moeten afwisselend geplaatst worden. De groote van 0.2 EI vierkant is voldoende,

in elke zaal 3 aan de buiten

muur en 3 aan de binnen muur, vlak boven de begane vloer.

Vervolgens moet men in de boven zoldering van de boven zalen in het midden groote ronde luiken aanbrengen welke gemakkelijk kunnen opengelegd worden en waardoor de warme lucht, die natuurlijk altijd naar boven stijgt, kan ontsnappen.

Des winters zal men de zieken zalen kunstmatig moeten verwarmen tot op $+15^{\circ}$ Reaumur; het is vooral in dit jaargetijde dat men geene warmte mag doorstellen door sluiten van deuren en vengsters, en daardoor tevens de lucht verversching beletten.

Op elke zaal mag slechts eene soort zieken opgenomen worden, en deze mogen niet worden verpleegd op eene zaal met ziekten van een andere aard. Zoo verdeelt men een Hospitaal bij; nevens gaand plan in;

Rechter vleugel
Inwendige hoofdafdeeling
elk heeft dus 4 zalen

1° Voor koortslidders
2° Voor huid ziekten
3° Voor herstellen den
4° Voor overige inwendige ziekten

De zalen 1 en 2 zijn op de beneden verdieping of gelijkvloers, de zalen 3 en 4 op de boven verdieping

Linker vleugel
Uitwendige hoofdafdeeling
elk van 4 zalen

5° Gekwetsen zaal
6° Venerische zaal
7° Oog zieken zaal
8° Schurftigen

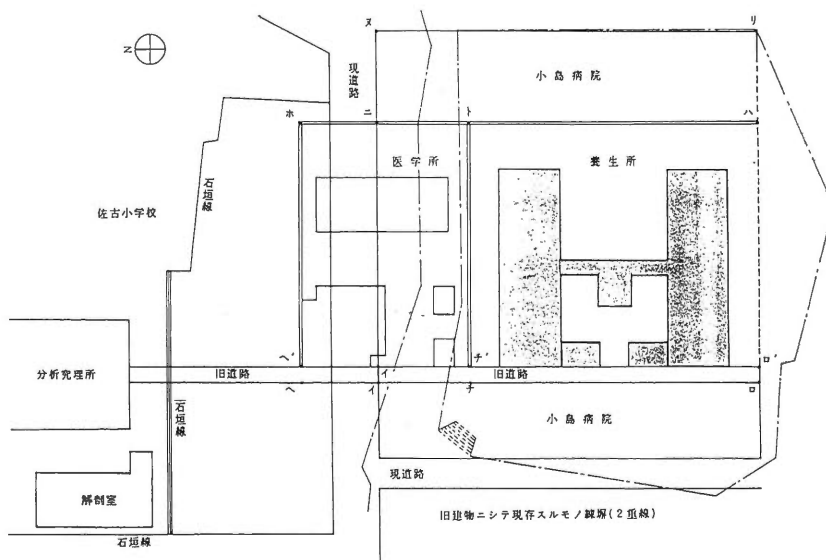
Hier zijn 5 en 6 gelijk vloers en 7 en 8 op de boven verdieping

Hierop is zeer aan te bevelen deze verdeeling alle jaar te verwisselen zoodat wat dit jaar zalen voor de uitwendige zieken zijn moeten een volgend jaar voor inwendige bestemd worden en omgekeerd. De ondervinding heeft dit als noodzakelijk leeren kennen. Het gebouw plaatse men liefst op een open terrein, waar de versche, frische lucht onophoudelijk toegang heeft, iets op een heuveltje bijv; is raadzaam; (in nauwe straten zonder wind of lucht stroom mag het niet staan:) Buiten de stad is verkieslijk echter niet te ver, dan wordt het zieken vervoer te bezwaarlijk. Maar vooral moet men letten op het water. Een stroomend beekje of klein riviertje is van groote waarde, daarentegen ver mijdde men stilstaande waterplassen, moeras gronden enz. In alle geval moet een Hospitaal voortdurend ruim van goed en frisch water voorzien zijn want het water verbruik in deze inrichtingen is zeer groot. Mogt men nadere inlichtingen verlangen omtrent de inwendige inrichting den zalen, apotheek, badkamer, enz, enz, alsmede der kleeding, voeding, het beheer, als ook omtrent de wijze waarop de dienst regeling geschiedt, zoo behoefte men dit alles slechts op papier te stellen en mij deze vragen toezenden. Gaarne zal ik alle noodige inlichtingen mededeelen.

Desima, den 13^e Juni, 1858

De off. van Gez. den K. N. M.

Jh^r. J. L. C. Pompe van Meerdervoort



(図一10) 西洋医学発祥地旧構 (林 郁彦氏 作成)

衛生士官, Jh^r J. L. C. ポンペ・ファン・メールデル
フォールトによって考案された病院のための計画書.

AAAA	病室
BB	患者隔離観察室
CCCC	(長くつづく) 廊下
D	書役及び監察官室
E	同上
FFF	廊下
G	当番医師室
H	看護人室
I	衣類洗濯、消毒室
K	浴室
L	各種調理レンジのある調理場
M	薬局
N	患者衣類倉庫
O	便所
P	井戸
Q	階段
R	燃料、食料等のふたつの大きな倉庫.
Z	通りへの主要出入口
aaaa	外壁
bbbb	横からみた長い建物の立面, すなはち, この長辺に沿って病室がある.
cccc	ドワーセブロック (横方向の棟) 前面,
dddd	内庭側の廊下の立面.
eeee	ドワーセブロック背面.
ffff	倉庫の立面.
gggg	ドワーセブロックの主要階段および主要 ドアの横方向断面.
hhhh	前方には窓がない廊下のついた病室の前 面の立面.
iiii	同上の背面立面.
1111	病室のドア
2222	病室の窓
3333	廊下の窓
4444	種々の上記の部屋の窓.
5555	FFFの廊下に面する種々の部屋のドア

班点を附した土地は, すべて散歩ができるように計画されねばならない.

ここには, 背の高い樹木 (喬木) は, 自由な空気の流れを非常に妨げるので植えてはならず, 逆に, 低い樹木 (灌木) や植物を植えなければならない.

つづいて, この建物の内部或いは戸外の隨意な所に死体を搬入し, 安置する部屋を設けなければならない. それは, 死体を病室の中に放置してはいけないためであり, また, この死体を解剖の教育にできるだけ多く利用するためである.

この部屋には, 外から覗き込めないようにマットガラス (オランダの磨きガラス) を備えなければならない. なお, 光を上部から採り込むのが最善である.

ここに提出された図面は, 4つの大きな病室とその他の必要な部屋からなる平面図である.

更に, この建物の上に, 地階と全く同様に上階を建てなければならない. それによって, 全部で8病室を確保できる.

同様に, ドワーセブロックに下階と同じように上階をつくって10の独立した部屋が得られる.

この上階の部屋は, 下階と同じように使用する必要はなく, これらを, 手術室, 器械室, 図書室, 試験を行なうための部屋, さらに, 看護人のための1, 2室として利用することができる.

また, 大手術を受けた患者を手術後1日間, 1人ずつ別々の部屋で看護するために, いつでも少なくとも2室を完全に用意しておく必要がある.

この建物が軍に徴用される際には, この上階の敷数を士官病室に割り当てるべきである. これは良い病院にあっては, 不可欠である.

8病室をもつこの病院は各室25名で, 合計200名の患者の看護を考慮している.

各病室は, 長さ100アムステルダムフット, 巾30アムステルダムフット, 高さ16アムステルダムフット, 容積は, 48,000立方アムステルダムフットで, 十分満足のいく大きさである.

建物全体は, 地表からおおよそ, 半ネーデルランドエル (注: 約50cm) の高さの基礎の上に建てられねばならない. この基礎は, 充分乾燥した砂に $\frac{1}{4}$ 量の充分に粉碎した消石灰を混ぜて, しっかりつき固めてつくるのが最も良い. この基礎の上に建物の建築を始めることができる.

建物の位置及び構え

建物の形状は, H (文字のH) 型でなければならない.

Hの開口部は卓越する風の向きに合わせて, すなわ

ち建物の長手方向の面に風が吹くようにしなければならない。

日本の南の地方では、一般に、卓越する風は南北方向に吹くのが最も多いので、建物の向きは北・南向きとするのが良い。

この建物は、レンガで建造し、窓にはガラスを嵌め込み、屋根は瓦でふくのが、きわめて望ましい。

換気のため、外壁に障子（引戸）で開閉できる方形の開口部を設けねばならない。そして、病室および廊下壁にも、同様の開口部をとって空気が流れるようにすべきである。

これらの開口部は、互いに相対してはならず、互い違いに配置されねばならない。

各病室ごとに、歩行床のちょっと上に、一辺が0.2エルの大きさの開口が外壁と内壁にそれぞれ3箇所づつあれば充分である。

さらに、上階の病室の天井の中央に、簡単に開けられ、自然にいつでも上方向へ昇る暖まった空気が流れ出るような大きな円形のハッチ（換気口）を設置しなければならない。

冬期には、病室の温度は人工的に列氏（レオミュール氏）15°（注：約摂氏19°）に暖房しなければならない。

特に、この時期にはドアや窓を閉め切って暖房することは、病室の空気の新鮮さを妨げるので良くない。

各病室には、同じ病種の患者だけを収容し、異なる病種の患者と同室で看護されることがあってはならない。

そこで、この計画では、病室を次のように区分する。

右側の翼	左側の翼
内科主区分	外科主区分
各4室	各4室
1番、熱病患者	5番、創傷患者
2番、皮膚病患者	6番、梅毒患者
3番、回復患者	7番、眼病患者
4番、その他の内科患者	8番、疥癬病患者
1番、2番病室は下階 即ち同じ階にあり、3番、 4番病室は上階にある。	5番、6番病室は下階 即ち同じ階にあり、7番、 8番病室は上階にある。

さらにこの区分は、毎年、入れかえるのが良い。即ち、今年、外科患者に使用された病室は、翌年は内科患者用に使用する。或いは、その逆にするという具合に。これは、これまでの経験から必要であることが解

っている。

建物は新鮮な空気が絶え間なく入ってくる開裕の地に建てるのが良い。例えば、小高い丘陵に設置するのが望ましい。（風や空気の流れのない狭隘な街路に設置してはいけない。）

病院は街の外にあるのが望ましい。しかしながら、あまり遠いと病人の運搬に困難が増す。

病院は水の便を念頭におかなければならない。流れのある小川は特に効果的であるが、水溜りや沼地は避けるべきである。

病院は非常に沢山の水が使用されるので、あらゆる場合に、病院にはいつも豊かな、良質の新鮮な水が供給されなければならない。

以上の外、さらに病室、薬局、浴室、等々の内部の造作或いは患者の衣類、食事、管理の方法、及び、運営規則の立てかたについて、より詳細な説明を希望する場合には、かならず書面にして、これらの質問を私宛に届けていただきたい。喜んで必要な説明を与えるであろう。

1858年6月13日 出島にて

K.N.M（オランダ海軍）衛生士官

Jh. J. L. C. ポンペ・ファン・メールドルフホルト



（図一11）養生所近景（長崎県立図書館蔵）

欧州病院建築視察

——第 9 回国際公衆衛生セミナーに出席して——

新 谷 肇 一

〈昭和60年 9 月20日受理〉

Hospital Visit in Europe

—Participating in the 9th International Public Health Seminar—

Dr. AOKI* and I participated in the 9th International Public Health Seminar, BUDAPEST, HUNGARY, 30 September—6 October, 1984. This Seminar organized by The International Union of Architects (UIA), The International Hospital Federation (IHF), and The World Health Organization (WHO) and the Seminar's Topic was "Health and Hospital Care's Heritage and Future".

We made a speech on Development of Hospital Architecture Planning in Japan at this Seminar and visited some Hospitals in Hungary. After the Seminar, some of the Seminar recommended me to visit some hospitals in West Germany and England.

Choichi Shinya

昨年、9月30日から10月6日まで、ハンガリー人民共和国の首都ブダペストで、国際建築家協会 (UIA)、国際病院連盟 (IHF)、世界保健機構 (WHO) の主催で第 9 回国際公衆衛生セミナーが開催された。

この会議には、開催国ハンガリーの建築家協会 (MKSZ)、建築学会 (ETE)、病院連盟 (MKSZ) が協力し、ハンガリーの建設・都市開発大臣及び保健大臣が後援した。

会議のテーマは "Health and Hospital Care's Heritage and Future" (医療施設の過去の遺産と将来) であった。

筆者は九州大学工学部建築学科の青木正夫教授と共にこの会議に参加し、"Development of Hospital Architecture Planning in Japan" (日本に於ける病院建築の発展過程) という題で発表を行った。

セミナー終了後、出席者の内のいくつかの建築家、研究者の協力を得ていくつかの病院の見学を行い得たのでブダペストセミナーの報告と病院見学の印象を記してみたい。

ブダペストへはモスクワ経由で空路でそのまま入る方法もあるが、日程の都合で適当な便がなかったので、ウィーンまで空路を利用しそこから国際列車でブダペスト入りすることにした。

9月27日、夜 9 時30分発の KLM 機で成田を発ち、翌早朝 6 時過ぎにアムステルダムのスキポール空港に着いた。途中、アンカレッジ空港のターミナルで小休止

するだけの延々17時間の空の旅であった。

アムステルダム、ウィーンで各々 1 泊したのち、30 日朝、ウィーンの西駅から列車でブダペストに向けて出発した。西駅は行き止まり駅で改札もないため、そのまま自由にプラットフォームに出て、勝手に列車に乗りこむことができた。乗客は少なく、6 人用コンパートメントに青木教授と 2 人だけであった。

列車は定刻になると何の合図もなくスーと発車した。日本の列車のホームの状況と随分違うのに驚いた。しばらくすると、乗務員が切符、パスポート、ビザの検閲にやってきた。

1 時間程でオーストリアの国境を越えてハンガリーの Hegyeshalom 駅に着いたが、ここで 30 分程停車して乗務員の交替が行われた。駅には軍服を着た兵士が警備にあたっており、社会主義国の警備の厳しさを感じさせたが、以外に写真の撮影は許可してくれた。

列車が動き出すと今度はハンガリー側の乗務員がパスポート、ビザの検閲にきたが、その外に、椅子の下に危険物が隠されていないか懐中電灯で見て回っていたのには驚いた。

ハンガリーは国土の 2/3 は平原かゆるやかな丘陵地帯で、肥沃な土地を生かして農業は安定し、東欧の穀倉と呼ばれているが、車窓からながめる田園風景はどこまでも農地がつづいて人家はまばらであった。

ウィーンから 4 時間半の快適な汽車の旅で、ブダペストの東駅に着いた。ここもやはり行き止まり駅であ

ったが、改札もなければ入国管理、手荷物検査もなく、そのまま駅外に出られた。社会主義国で、さぞ検閲も厳しいと思っていたが、以外にのんびりとしていた。

ブダペストは都市の中央を流れるドナウ川によって二分され、東側をブダ地区、西側をペスト地区という。ブダ地区にはブダ丘の中に王宮、博物館、マーチャーシー教会、漁夫の砦等があり、最良の観光地でもある。ペスト地区は、いわば下町で、官庁、事務所、商店等が立地するにぎやかなところである。

私達の宿は、ペスト地区のHotel Royalであったが、国際会議の事務局はブダ地区のドナウ川沿いのHotel Gellert (図一3) に置かれた。セミナー会場はそれから程近いブダペスト工科大学の大講堂、Mügyetem (図一4) であったので、毎日、ブダ地区とペスト地区をドナウ川を渡って往復したが、川幅広く豊かな水をたたえたドナウ川沿いの景色はとても美しかった。特に、ブダ丘の漁夫の砦から国会議事堂のある対岸や中洲になっているマルギット島を望む景色は圧巻であった (図一1)。青木教授は、ヨーロッパの都市の中でも最も美しい都市の1つであろうと評した。またこの川には、いくつかの印象的なつり橋がかかっているが、(図一2) はその1つである。

町を行きかう人々の様子には活気がみられ、町並みは、ウィーンの町と同様、しっとりとした落ち着きがあった。通りがかりにスーパーに入ってみたが、中は満員でカウンターの前は行列であった。食料品をはじめ、生活用品は日本よりはるかに安かった。

物価で一番驚いたのは、交通運賃がものすごく安いことであった。タクシーは基本料金が6フオリント (約40円) から始まるので、ホテルからセミナー会場まで、車で20分位あったが、35フオリント (約250円) 程であった。日本の約1/3であろう。バスや市電は、1フオリントでどこまでも行けるのである。やはり、社会主義国だけあって、生活必需品は政府の価格保障で安くおさえられているようだ。そのため、ウィーンから

ブダペストまで、わざわざ4時間半も汽車に乗ってショッピングにやってくる人が多いという。オーストリアの1/4の費用で済むということである。

さて、国際セミナーについて報告しよう。この国際公衆衛生セミナーは今回で第9回を迎えたが、2年に1回開催されてきたものである。今回のセミナーのテーマについては前述の通りであるが、その趣旨については各参加者あてに届いたInvitation (資料一1) に次のように述べられている。

「このセミナーは将来における医療施設の計画や運営に関連をもつそれらの過去の歴史から何を学ぶことができるかという点に焦点があてられる。

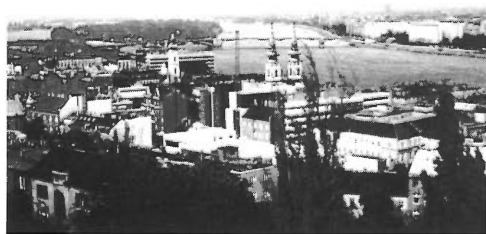
参加者のケーススタディーや経験に基づいて、医療施設の長い寿命の間に起きる出来事や、いかにそれらが医療環境、医療技術、そして建設技術における変化によって影響されるかを振り返るであろう。

特に、次の二つの側面が考慮されるであろう。

- 1) 医療施設の Maintenance (維持), Upgrading (格上げ), Remodelling (改造), Reconstruction (改築), Expansion (拡張), Reduction (縮小), Termination (廃止) の経験。
- 2) 顕著な歴史的、建築的価値を持つ病院建築の保存や継続使用の必要性。

そのような回顧から、セミナーは次のような分野の問題に関して発達した諸国にも、発展途上の諸国にも両方に利益となる結論を引き出すことが望まれる。

- 1) 医療環境や関連技術や全般的な社会的、自然的環境 (文化的、美学的考慮を含む人間性の価値に関連した) の将来の変化に対応するようなフレキシビリティの必要性を十分に考慮に入れて、医療施設をいかに設計し、建設しそして運営するか。
- 2) 医療施設の Maintenance, Remodelling, Reconstruction, Expansion, Reduction Termination を前進する医療政策の目標 (医療サービスの公平さ、有効性、維持・運営における経済



図一1 ブダ丘からドナウ川のマルギット島を望む



図一2 ドナウ川にかかるチェーン橋のたもと

性、関連した人々の包含に基づくケアの人間性)に向
けていかに正しく適応させるか。

経済性やフレキシビリティに関する結論は、現在の
財政抑制の状況では特に有効であるべきである。

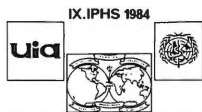
そのため、参加者は次のような分野からの専門家が
含まれることが期待される。即ち、医者、看護婦、管
理者、経済学者、建築家、建築技術者、等。

新しい特色として IPHS セミナーの構成の中に、医
学史と建築史の分野の専門家が、歴史的建物の保存の
分野の専門家と共に重要な貢献をするために招待され

ている。」

セミナーは、予定されたプログラム(資料-2)の
通りに運営された。10月1日9時よりハンガリー保健
大臣の開会の辞により始まり、ブダペスト工科大学学
部長、ハンガリー建築家協会会長、ハンガリー病院連
盟会長、国際病院連盟会長、WHO 代表が各々歓迎の
あいさつを述べた。つづいて地元の建築家 Tibor Mi-
kolas 氏の講演が行われた。

参加者は全体で約240人(その内、ハンガリーの参
加者、約70人)にのぼる大きな集会であった。



UIA · IHF · WHO · MÉSZ · ÉTE · MKSZ

HEALTH AND HOSPITAL CARE'S HERITAGE AND FUTURE
IX. INTERNATIONAL PUBLIC HEALTH SEMINAR (IPHS)

INVITATION

IN ORDER TO PROMOTE THE EXCHANGE OF IDEAS, EXPERIENCE AND FINDINGS ON THE TOPIC
"HEALTH AND HOSPITAL CARE'S HERITAGE AND FUTURE", THE UIA, IHF AND WHO WITH MÉSZ, ÉTE
AND MKSZ ARE INVITING TO PARTICIPATE IN THE IX. INTERNATIONAL PUBLIC HEALTH SEMINAR (IPHS),
BUDAPEST, HUNGARY, 30 SEPTEMBER - 5 OCTOBER, 1984.

THIS SEMINAR WILL FOCUS ON WHAT CAN BE LEARNED FROM THE HISTORY OF HEALTH CARE FACILITIES
THAT IS RELEVANT FOR THEIR PLANNING AND OPERATION IN THE FUTURE.

BASED ON CASE STUDIES AND THE EXPERIENCE OF THE PARTICIPANTS, THE SEMINAR WILL REVIEW THE
EVENTS THAT OCCUR TO HEALTH CARE FACILITIES DURING THEIR LONG LIFESPAN AND HOW THEY ARE
INFLUENCED BY CHANGES IN THE HEALTH SITUATION AND IN TECHNOLOGIES OF HEALTH CARE AND CON-
STRUCTION. IN PARTICULAR, THE FOLLOWING TWO ASPECTS WILL BE CONSIDERED:

- THE EXPERIENCE IN MAINTENANCE, UPGRADING, REMODELLING, RECONSTRUCTION, EXPANSION,
REDUCTION AND TERMINATION OF HEALTH CARE FACILITIES;
- THE NEED FOR PRESERVATION AND CONTINUED USE OF HOSPITAL BUILDINGS OF OUTSTANDING
HISTORICAL AND ARCHITECTURAL VALUE.

IT IS HOPED THAT FROM SUCH A REVIEW THE SEMINAR MAY DRAW CONCLUSIONS OF INTEREST TO BOTH
DEVELOPED AND DEVELOPING COUNTRIES IN RESPECT OF THE FOLLOWING AREAS:

- HOW TO DESIGN, BUILD AND OPERATE HEALTH CARE FACILITIES TAKING FULLY INTO CONSIDERATION
THE NEED FOR FLEXIBILITY TO MEET FUTURE CHANGES IN THE HEALTH SITUATION, IN THE RELEVANT
TECHNOLOGIES, AND IN THE OVERALL SOCIAL AND PHYSICAL ENVIRONMENT, WITH DUE RESPECT TO
HUMAN VALUES INCLUDING CULTURAL AND ESTHETIC CONSIDERATIONS;
- HOW TO ORIENTATE THE MAINTENANCE, REMODELLING, RECONSTRUCTION, EXPANSION, REDUCTION OR
TERMINATION OF HEALTH FACILITIES TOWARDS PROGRESSIVE HEALTH POLICY OBJECTIVES SUCH AS
EQUITY AND EFFECTIVENESS OF SERVICES, ECONOMY IN MAINTENANCE AND OPERATION, AND HUMANITY
OF CARE BASED ON THE INVOLVEMENT OF THE PEOPLE CONCERNED.

CONCLUSIONS AS TO ECONOMY AND FLEXIBILITY SHOULD BE ESPECIALLY USEFUL IN THE PRESENT
SITUATION OF FINANCIAL RESTRICTIONS.

THE PARTICIPANTS ARE EXPECTED TO INCLUDE PROFESSIONALS FROM THE FOLLOWING CATEGORIES:
PHYSICIANS, NURSES, ADMINISTRATORS, ECONOMISTS, ARCHITECTS AND ENGINEERS.
AS A NEW FEATURE IN THE ORGANIZATION OF IPHS SEMINAR, SPECIALISTS IN THE FIELDS OF
HISTORY OF MEDICINE AND OF ARCHITECTURE AS WELL AS IN THE CONSERVATION OF HISTORICAL
BUILDINGS ARE BEING INVITED TO MAKE IMPORTANT CONTRIBUTIONS.

WE ARE LOOKING FORWARD TO YOUR PARTICIPATION AND COLLABORATION.
SINCERELY YOURS,

M.C. HARDIE
IHF

DR. C. MONTAÑA-AGUILAR
WHO

M. RADOS R.J. SAHL
UIA-PHG



IX. IPHS BUDAPEST
30. SEPTEMBER - 5. OCTOBER 1984

SEMINAR PROGRAMME OUTLINE

Sunday, 30 September 1984

14.00 - 18.00 h
19.00 - 20.30 h

HOTEL GELLÉRT

Registration and distribution of documents -
Informal gathering and meeting with the representatives
of MÉSZ, ÉTE, MKSZ and the town council of Budapest

Monday, 1 October 1984

09.00 - 10.30 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

Opening by Dr. Emil Schultheisz, Minister of Health
Addresses of welcome by TU Budapest, MÉSZ and MKSZ
Introduction by IHF, WHO and UIA
Opening lecture by Tibor Mikolás

11.00 - 12.30 h
14.30 - 18.00 h
18.30 - 19.00 h

1. Seminar session
Study visits of hospitals in Budapest
Visit of the exhibition "Hospitals in Budapest -
Budapest Galerie"

Tuesday, 2 October 1984

09.00 - 10.30 h
11.00 - 12.30 h
14.30 - 16.00 h
16.30 - 17.30 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

2. Seminar session
3. Seminar session
4. Seminar session
5. Seminar session

Wednesday, 3 October 1984

09.00 - 10.30 h
11.00 - 12.30 h
14.30 - 16.00 h
16.30 - 17.30 h
19.30 - 21.00 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

6. Seminar session
7. Seminar session
8. Seminar session
9. Seminar session
Seminar Dinner - Hotel Gellert

Thursday, 4 October 1984

10.00 - 12.00 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

10. Seminar session
Closing speech by Arch. László Somogyi,
Minister of Construction and Urban Development
Visit to the Semmelweis Museum for History of Medicine or
Study Visit to spas of Budapest

Friday, 5 October 1984

07.30 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

Whole day study visit to the ancient town of Eger and
the Regional Hospital Eger

Saturday, 6 October 1984

07.30 h

TECHNICAL UNIVERSITY BUDAPEST

Whole day study visit to the town and Hospital of
Kecskemét

資料1 セミナーの招待状

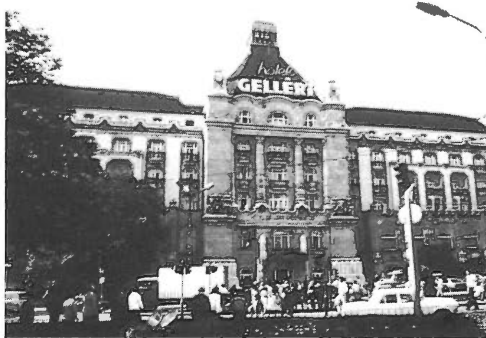


図-3 セミナーの事務局がおかれた Hotel Gellert

資料-2 セミナープログラム



図-4 セミナー会場 ブダペスト工科大学 Műgyetem

11時より早速セミナーでのスピーチが開始された。発表題目は全部で56題に及んだ。発表者、出身国、発表題目は以下の通りであった。

- 1) 建築家, Peter Stone, イギリス
「Crusades から Crimea に至る病院の発展」
- 2) 建築家, Mary Peck M. A, カナダ
「歴史的病院建築の過去と現在の利用」
- 3) 博士, H. Amin Awad, エジプト
「エジプトの病院の過去の遺産」
- 4) 博士, M. J. van Lieburg, オランダ
「19世紀における病院建築のモデル」
- 5) 博士, T. Ljubenov, ブルガリア
「Tirnovó における Michael Kefaloff と病院」
- 6) 建築家, Francoise Bradfer, ベルギー
「病院建築における Typology (活字学) の歴史」
- 7) 建築家, Th. Papayannis, T. Tavaniotis, ギリシャ
「伝統的な病院建築の将来—ギリシアからの意見」
- 8) 建築家, O' Gorman, ソヴィエト
「医療施設の維持と改造に関する意見」
- 9) 建築家, J. Jadrov, ソヴィエト
「病院の新しい活力」
- 10) 教授, Dr. R. L. Jachowicz, ポーランド
「パビリオンシステムの病院建築の過去と未来」
- 11) 教授, Denise Pav, アメリカ
「アメリカの医療施設の建築的改良のスケッチ」
- 12) 建築家, F. Stalder, スイス
「病院の改築—古代の Cloister Mürsterlingen」
- 13) 部長, W. Mamie, スイス
「約30年間の Safeguard Utilization の改良と拡張」
- 14) 建築家, F. Fehringer, オーストリア
「歴史的価値のある内容をもつ病院建築」
- 15) 建築家, A. Bohne, 西ドイツ
「古い病院建築の改良における効果の限界」
- 16) 建築家, R. C. Mellem, アメリカ
「ワシントンに於ける Forwood 遺産と復興」
- 17) 建築家, A. Pappas, アメリカ
「ウィリアムパーグ公立病院の改築」
- 18) Mrs. Janet Sue Fisher, アメリカ
「テネシーの Mountain Home 改良・保存計画」
- 19) 美術史家, A. Hadik, ハンガリー
「ハンガリーに於ける中世から現代までの病院」
- 20) 医学博士, P. L'epes., Dr. J. Nyirö, ハンガリー
「ハンガリーにおける病院システムの発展」
- 21) 建築家, M. Rados, ハンガリー
「病院改築のプログラムの決定」
- 22) 建築家, E. Hadady. F. Szika, ハンガリー
「ブダペストにおける医療施設の近代化と改良の可能性」
- 23) 医学博士, L. Wittek, 建築家, K. Rimely, ハンガリー, 「大病院の改築における原則と譲歩—医学的観点及び建築的観点より—」
- 24) 建築家, P. Bodoky, Cs. Csontos, ハンガリー
「世紀の変わり目からみたハンガリーに於ける病院建築グループの調査と病院建築の発展のための提言」
- 25) 医学博士, B. Siro., P. Kovács, Zs. Juhasz A. Leövey, ハンガリー
「Debrecen の医科大学医学部の改築」
- 26) 建築家, Z. Erdélyi, E. Köves, ハンガリー
「ハンガリーにおける病院建築の過去と将来」
- 27) 建築家, K. Kertai. 医者, A. Oláh, ハンガリー
「リクリエーションセンター (自然療法と精神身体医学施設) の設計」
- 28) 博士, J. Horvath, ハンガリー
「メインコントラクターとしての MEDICOR の医療活動とその経験」
- 29) 教授, Astrid de Debuchy, アルゼンチン
「南米諸国のための医療施設の再組織化」
- 30) 教授, Dr. J. Delrue, ベルギー
「熱帯諸国における病院のためのモジュラー技術学」
- 31) 教授, Dr. R. Eldar, イスラエル
「変化する病院の役割と設計・計画との関連」
- 32) 建築家, A/Aziz, スーダン
「スーダンにおける小規模の医療施設の設計」
- 33) 建築家, H. M. Ateshin, サウジアラビア
「医療施設の改修」
- 34) 建築家, U. H. Ryu, 韓国
「発展途上諸国における私的医療システムのもとでの計画および設計」
- 35) 建築家, H. Goodman, 博士, R. Moss, イギリス, 「医療施設の評価」
- 36) 建築家, Cynthia Hayward, アメリカ
「病院の空間計画—この驚異的数字は何故起ったのか」
- 37) 建築家, D. V. Damberg, アメリカ
「医療保護サービス概念の発展に対する建築的応答」
- 38) 建築家, W. van. den. Ban, オランダ
「オランダに於ける病院建築」
- 39) 建築家, F. Pernas-Gali, スペイン
「カタロニアにおける医療施設の発展」
- 40) 建築家, F. Bjurström, スウェーデン
「Uppsala 大学病院の改築の原則と経験」

- 41) 教授, Dr M. Aoki, Ch. Shinya, 日本
「日本における病院建築の発展過程」
- 42) 建築, G. Entwistle, オーストラリア
「変化に対応したニーズによる医療施設の準備におけるコミュニティーの参加」
- 43) 建築家, J. Kruisheer, 教授, Dr. P. J. Kuijjer, オランダ
「グロニンゲン大学病院の発展計画」
- 44) 教授, Dr. P. Korneli, 東ドイツ
「歴史的保存地区における Charite Berlin の新築と改築」
- 45) 建築家, M. Ronga, 南アフリカ共和国
「新しい Pretoria (首都) 学術病院」
- 46) 教授, Thomas-A. Markus, イギリス
「病院建築の保存と再利用一形, 機能, 空間構造の問題」
- 47) 博士, E. Pütsep, スウェーデン
「現下の手術部門の計画に関する意見」
- 48) 教授, Dr. A. Cretti, ポーランド
「産科部門の設計における産科学の変化の影響」
- 49) 建築家, H. E. Gatermann, 西ドイツ
「病棟の発展」
- 50) Mrs. Danielle, Affik, イスラエル
「古い病院の近代化における補給, 兵站上の側面」
- 51) 博士, A. G. Tarics, アメリカ
「地震と病院」
- 52) , Dr. A. Galkowski, ポーランド
「温泉地における古い療養所建築の近代化」
- 53) 博士, Ch. O. Pannenberg, WHO
「発展途上国における医療施設の改造問題」
- 54) 建築家, M. Zarhy, イスラエル
「将来の病院設計」
- 55) 建築家, R. Miller, アメリカ
「将来の医療システム」

- 56) 建築家, J. Weeks, イギリス
「健康のための病院」

10月4日, 正午, 全スピーチの終了の後, ハンガリーの建築家, László Somogyi 氏, ハンガリー建設・都市開発大臣が Closing Speech を行った。

現在, まだセミナーの記録が出版されていないので詳しい報告は別の機会に譲ることにして, ここではいくつかの興味を覚えた報告について記したい。

筆者が興味を抱いていた欧米の病院建築のパビリオンシステム (分棟式) の発展に関して, ポーランドの R. L. Jachowicz 教授が報告した。彼はその発展を5つの発展段階に分けて説明した。即ち,

- 1) 1730~1789年, 病院建築の新しい概念が発展しイングランドで初めてパビリオン式の病院が生れた段階, 例えば, Stone house の英国海軍病院。
- 2) 1789~1861年, パビリオン式病院概念がひきつづき継続されていく段階。
- 3) 1861~1914年, アメリカの南北戦争, 善仏戦争の中での経験からパビリオン式の病院が秀れていることが証明され各国で優勢に行きわたる段階。
- 4) 1914~1939年, 集約型の大規模な近代的病院の建設の開始により次第に見すてられていく段階。
- 5) 1939~1983年, 病院におけるパビリオン式の配置は特別の目的の病院でのみ使われる段階。
例えば陸軍病院, 発展途上国の病院, 伝染病院, 精神病院, 慢性病院, 教育病院, 段階的に建設していく病院等, しかし, 患者の病院生活をより人間的なものにするという傾向の高まりからパビリオン概念へ立ち戻りも予想される。

次に病院建築の保存と再利用というテーマでグラスゴーの T. A. Markus 教授は, 形, 機能, 空間の3つの側面から分析的にとらえて保存, 再生のあり方を述べた。即ち, この3つの側面は各々独立して扱われ, 1つが他の2つを変えることなしに変えられる。



図—5 セミナー風景



図—6 セミナー休憩ホール (大講堂)

形は保存されても空間はこわされたり、形、空間が保存されても、機能は現実に合わせて急激に変化させられたりする。しかし真に、保存、再生を考えるならば、これらがお互いに関連して扱われるべきであるということを経史的に実例を上げて説明した。また、Markus教授は、この外にも発言を求め、コミュニティーと病院の関連の重要性、病院の大型化、近代化に対応した立地の問題、環境との調和の問題についての重要性について述べた。

ロンドンのR. Moss教授は、病院建築の評価というテーマで、Satety, Cost, facilitiesの問題にふれた。そして、病院のマネージメントの重要性、研究部門の確立の必要性について述べた。

アメリカの建築家、C. Haywardさんは、病院の空間計画というテーマで、個々の空間計画が全体の空間計画と結合してはじめてTotal Service Planningとなりうると述べた。また、ユーザーの立場に立って建築するが、ニーズに応じることとスペースを最大限に活用することが大切である。Space Approachの中に、Operational ApproachとCharacteristic Approachがあると述べた。

最後のスピーカーであったロンドンの建築家J. Weeks氏は、ImaginationとInovationは行動の過程の中から生れるとして、将来に目を向けて現在の建築の利点をふまえて新しい創造を生み出すべきであると述べた。また、スペースを最大限に活用し、環境的機能を重視して、その特徴は何かをおさえ、外部、内部の両面から技術的、文化的に考えていくことを述べた。

さて、10月1日、4日の午後と5日、6日の終日、病院を含む見学会が催された。

1日午後はブダペストCounty Councilが経営する南ペスト病院を見学した。1972年に設立されたブダペストにおいて革命後最初に新しく設立された1,250床の総合病院である(図-7)。日本の病院との大き

な違いは外来患者を扱わず、入院患者のための病院であることである。

ハンガリーでは、地域の家庭医→外来診療所→地域総合病院という流れで、診断、治療が保障されとともに、工場、職場でのサービスも用意されているので、基本的に外来診療と入院診療は施設のにもはっきりわかれている。

入院患者の見舞いも時間帯が指定されて厳格に守られている。夕方、見舞い時刻になるとバスでどっと見舞客が来院するのに出会った。

建物の質はそれほど高くないが医療設備はかなり整っている。病院設備は、この国のMedicorという半国営の企業によるものであり、国内はもちろん、世界各地にも市場を拡げており、ハンガリー最大の企業であるという。このセミナー開催中も、会場で大々的に宣伝活動を展開していたし、病院見学会もこの国際部が世話をしてくれた。

4日午後はブダペストの温泉めぐりであった。ハンガリーは世界で最も薬用水や温泉に恵まれた国の1つである。これを利用してたくさんの保養所が設けられている。当日は、ブダペストの温泉を利用した飲用治療場、リハビリテーション施設やプール等を見学した。ここでは、温泉を利用して冬でも水泳が盛んであるという。

5日はEger(エゲル)というワインで有名な都市の地区病院を見学した。ブダペストから2時間半位のところである。この病院は、1976年から1983年にかけて建設された。440床の入院のための総合病院である(図-8)。この病院には、改築された外来診療所が、同じ敷地の中に併設されている。外来診療所も立寄ってみたが、複廊下型式で待合患者が廊下にあふれて混雑していた。やはり建物の質はそれほど高くない。

6日は、Kecskemétへの見学であったが、都合により参加できなかったのが残念である。

PLAN

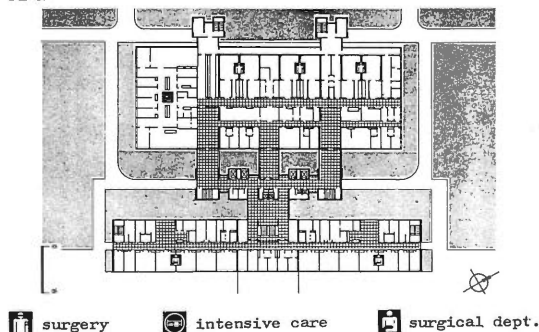


図-7 ブダペスト South-Pest 病院

PLAN

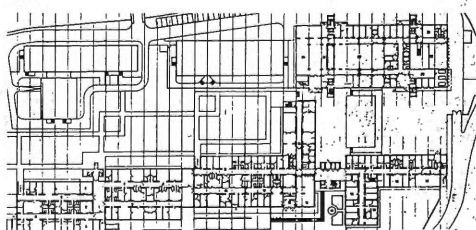


図-8 エゲル County Hospital, 外来診療所

セミナー終了後、この会議の実際上の責任者であった。UIAの公衆衛生グループ(Public Health Group: PHG)の事務総長である建築家のR. J. Sahl氏をデュッセルドルフのドイツ病院研究所(Deutsch Krankenhaus Institut)に訪問し、ドイツにおける病院建築の現状についてお話を伺うとともに、ドイツで最も新しい病院の1つであるアーヘン工科大学附属病院を紹介されて見学した。その翌日は、Sahl氏自らの案内で、デュッセルドルフ大学附属病院、Düsseldorf-Benrath病院等、市内のいくつかの病院を見てまわることができた。

アーヘンの大学附属病院は、デュッセルドルフから車で1時間のaachenというベルギーとの国境に近い都市にある。この病院はエレベータータワーが林立し、原色の赤、黄と銀色で採色をほどこした設備の配管が外壁のまわりを縦横に走る工場建築のような、或いはパリのポンピドーセンターを思わせる前衛的なデザインの建物で、これが病院かとびっくりしたものである(図-9)。

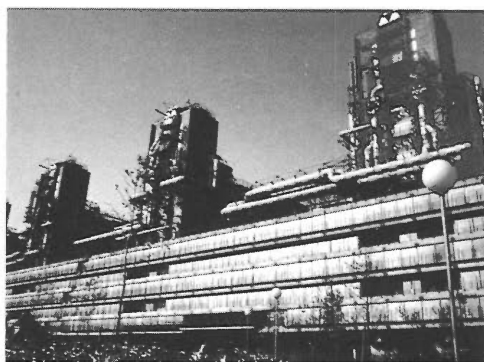


図-9 アーヘン工科大学附属病院

方々に中庭をとった7階建の建物で、機能的には、地階にエントランスがとられ、1～2階に外来、3～5階に病棟、その外に治療、教育、研究、サービス機能を内包した集約型の機能重視の典型的な建物である。内部は、緑を基調にした明るい病院で好感がもてるものであった(図-10)。

Düsseldorf-Benrath病院は、典型的なT字型の入院のための総合病院である(図-11)。ドイツでは、大学病院以外の一般病院では、外来は救急以外には扱わず、入院主体である。

次に、オランダでは、セミナーにWHOの代表として、参加されていたオランダの保健・環境保護省(Ministry of Health and Environmental Protection)の医療計画担当官である。C. O. Pannenburg博士をハーグにあるオフィスに訪問し、昼食

を共にしながら日本とオランダの医療問題について話し合った。この保健環境保護省の建物は、ハーグの駅からさらに離れた、Leidschendamという静かな住宅地の中にあった(図-12)。

セミナーで識り合った、UIA-PHGの会員で、ロッテルダムとグロニンゲンで設計事務所を営んでいるJ. E. Kruisheer氏からも途中立寄るように誘われていたが時間がとれず行けなかったのが残念である。



図-10 アーヘン工科大学附属病院(病棟N, S)

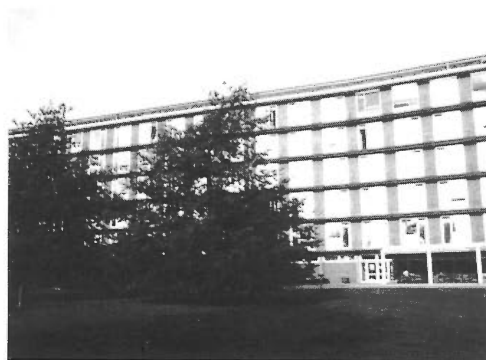


図-11 Düsseldorf-Benrath病院



図-12 オランダ保健環境保護省(ハーグ)

最後の訪問地イギリスは、ナイチンゲール病院以来、病院建築の分野では豊富な蓄積をもち、特に、戦後国営医療制度（NHS）の下で組織的、系統的な取り組みが行われた。即ち、ナフィールド財団による病院研究、実験病棟の建設、そして1960年代以降の保健社会保障省（Department of Health and Social Security: DHSS）による4つの地区、総合病院の計画へと発展してきた。即ち、Greenwich 地区総合病院計画→Best-Buy 病院計画→Harness 病院計画→Nucleus 病院計画がそれである。

ロンドンに着くと早速、イギリス病院建築界の重鎮の1人であり、ブダペストセミナーでも重要な役割を果たした建築家のR. Moss教授の紹介で、DHSSの建築部門の建築家、J.D. Twells氏を訪ねた。Moss教授が2～3日、仕事でロンドンを離れるため、Twells氏が代わりに病院見学の手配をしてくれることになっていた。DHSSはWarren StreetのEuston Towerという近代的な高層ビルの中にあった。

Twells氏は最新のNucleus病院計画の考え方を模型を使っていねいに説明してくれた。この計画は以前のBest-Buy計画、Harness計画を経て、これらのコンセプトを総合してつくられたものである。即ち、Best-Buy計画では〈お買い得〉の名が示すように、医療施設の低廉な建設、維持が追求された。次のHarness計画では成長と変化に対応するため標準化された部門を必要に応じて順次つなげていくことが追求された。そしてこのNucleus計画で、医療施設を一度に建ててしまうのではなく、財政力に身合わせて年次計画で建てていく低コスト、標準化が追求された。具体的にはテンプレートと呼ぶ十字型単位平面をHospital Streetでつなげていく2階建の病院で、当初は300床、次第に増築して800床までもっていく計画である。（図-13）

Twells氏は古い病院と新しい病院を見学したいと

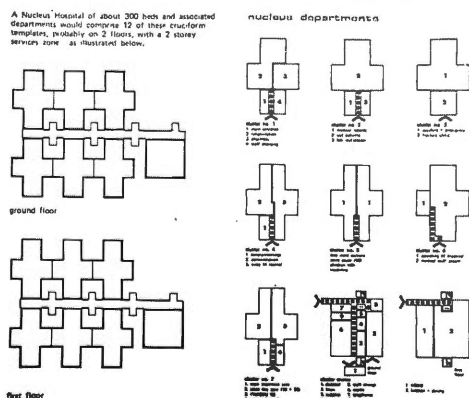


図-13 Nucleus System

いう私の希望を入れて、ロンドンで最も古い伝統をもつSt. Thomas病院とNucleus計画のMaidstone地区総合病院の見学の手配をしてくれた。

St. Thomas病院は、16世紀に創設されたロンドンで最も歴史のある教育病院で、テムズ川をはさみ、国会議事堂の対岸に位置している。

今だに現存しているSouth Wingは19世紀にナイチンゲールの大きな影響を受けてつくられた建物である。1966年にEast Wingが、1970年にNorth Wingが建てられた。（図-14）

病院ではG. Willnerさんが案内してくれた。彼女の肩書きはAssistant Liaison Officerとなっており、軍隊用語で連絡将校（補）である。外部からの訪問者、見学者に対する応待、案内が専門の仕事で、院内の希望する部門をてきぱきと案内してくれた。

South Wingは今も使用しているナイチンゲール病棟で、現存するナイチンゲール病棟の中でもその典型といわれている（図-15）。イギリスではこのナイチンゲールが考案した看護と清潔をモットーとする大部屋病室がまだかなり残っている。一度見学したいと念願していたのが実現して感慨無量であった。

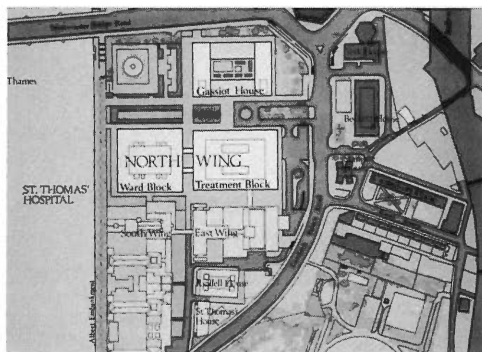


図-14 St. Thomas 病院配置図

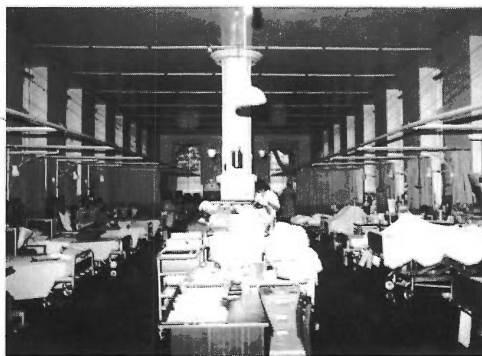


図-15 ナイチンゲール病棟（South Wing）

North Wing は13階建の病棟と5階建の外来診療部からなる。病棟は、(図-16)のようにOne floorが4つの看護単位を構成し、各々の看護単位は6床室、4床室、個室を合わせて28床からなる。病棟は、Nurses' Station (N. S.) を中心にコンパクトにまとめられ、面積も日本よりはるかにゆったりしている。病室にはドアがなく大きく開かれ、ナフィールドによる実験病棟のいわゆる「ベイ型病室」(柱と柱の1区画をくりぬいた形の病室)に近い形であり日本よりはるかに開放的であるが、それでもN.S.からの見通しが悪く閉鎖的であるといわれている。ナチンゲール病棟のような病室の仕切りのないオープンな病室に慣れた看護婦の立場からみればそうなのであろう(図-17)(図-18)。

病棟1階には大きなホールがとられ、フラワーショップ、カフェテリア、多数のリトグラフやスクリーンプリントで飾られたカラフルな壁によって明るく開放的な感じを与えている。

外来部も日本の病院のように異常に混雑することはなく落ちついた雰囲気を感じられる。メインの大きな待合室(図-19)以外に、各診療科ごとにat homeな待合室が用意されている。

East Wing は治療棟と病棟であるが、手術室を見学した。手術室そのものは日本と大きな違いはないが、麻酔室が手術室の前室としてとられているのが特徴である。また、リカバリールームにかなりの面積をさいていた。リカバリールームはオープンな大部屋でベッドのまま術後患者を連れてくるシステムであった。層流式のクリーンルームは日本の方が進んでいるようである(図-20)。



図-18 North Wing 病室 (6床室)

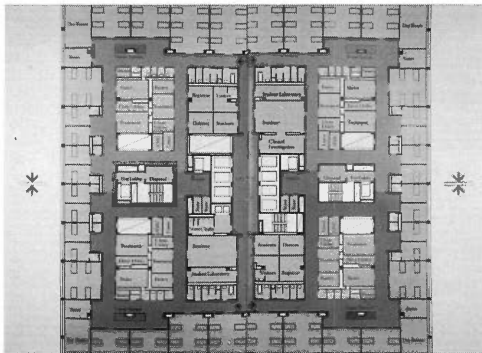


図-16 St. Thomas 病院 North Wing 病棟



図-19 St. Thomas 病院 外来待合室



図-17 North Wing ナースステーション



図-20 St. Thomas 病院 手術室

Maidstone 病院は、ロンドンの都心から南東60kmの Maidstone という小さな町にある Nucleus system の300床の地区総合病院で、1983年に第一期工事が完成した。

ロンドンの Victoria 駅から約1時間の Barming という無人駅で下車すると病院から迎いの車が待っていた。30haの広大な敷地の中に建てられた、白とこげ茶のツートンカラーの2階建の清潔な印象の病院であった(図-21)。現在は、第2期工事の増築が進んでいる。病院では Assistant Administrator の Poole 夫人が案内してくれた。

病院全体の配置は(図-22)の通りであるが、玄関の左側が病院の主要部、右側が教育、検査、給食、設備となっている。主要部は1階に外来、救急、X線、リハビリテーション、薬局、管理、病棟(小児、老人)がおかれ、2階は一般と産科の病棟と手術、ICU、分娩部等がとられている。

病棟部はテンプレートを縦に2つに割って左右28床ずつの看護単位としている。N. S. を中心にコンパクトな配置であるが、6床室の片側3床に窓がとり得ないのが欠点であろう。(図-23)

小児病棟のプレイルーム等は N. S. からの見通しも良く、保育園のような楽しい雰囲気があった(図-24)。

同じ基本空間の組み合わせであるので、部門、病棟種別ごとに色をかえることによって迷いを避けるようにしている。長所、欠点いろいろ考えさせられた病院であった。

最後の日に、R. Moss 教授を北ロンドン工科大学(The Polytechnic of North London)の医療施設研究部門(Medical Architecture Research Unit: MARU)に訪ねた。MARUはDHSSとも連携した大学院コースをもつ研究機関で、諸外国から建築だけでなく、関連する専門分野の沢山の研究者を受け入れていた。筆者も数年前に留学の申請をした際に受け入れ先になっていた。残念ながら実現しなかったが。

Moss 教授の案内で各研究室を見てまわると共に、いくつかの MARU が設計した診療所の設計作品をスライドで拝見させていただいた。

Moss 教授に病院見学に対する感謝の念を伝え、いつの日かの再会を約束してロンドンを後にした。今回の研修は多くの建築家、研究者に接する機会に恵まれ、いくつかの病院を見学できて有意義な旅であった。



図-21 Maidstone 病院

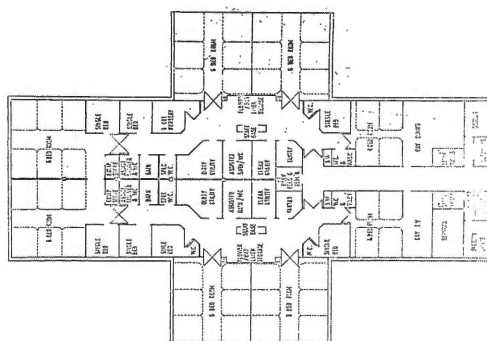


図-23 Maidstone 病院 病棟平面

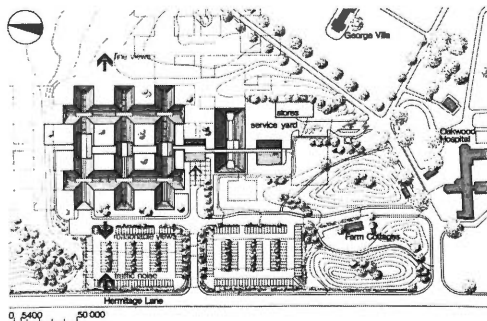


図-22 Maidstone 病院 配置図



図-24 Maidstone 病院 小児病棟プレイルーム

断面変化がある片持梁の横振動について

第Ⅱ報 断面が長方形で幅が直線的に減少する場合

其の1 解の級数展開

大山司朗・石崎勝典・木村剛三*

(昭和60年9月18日受理)

The Lateral Vibration of the cantilever beam with the variable cross section. Part II. The rectangular section with width decreasing like linear.

In the part I of this report, we solved the differential equation, about the case with width decreasing like exponential. In this report, Part II, we solved about the case with width decreasing like linear. In (1) we expand the power series of the solution, and we will publish the numerical calculation and the result in (2).

Shiro Oyama・Katsunori Ishizaki・Gozo Kimura

1. はじめに

前回に引き続き、断面が長方形で幅が直線的に減少する場合について研究した。形状としては前回の場合(幅が指数関数的に減少する場合)と較べて大差なく実験のモデルの製作は容易である。(前回の場合はNCフライス盤を用いなければ製作出来なかった。)にも拘らず微分方程式の解は級数展開を用いかなり面倒なものとなった。今回は、級数の展開とその解法の説明に止め、数値計算とその結果は次回に発表する。

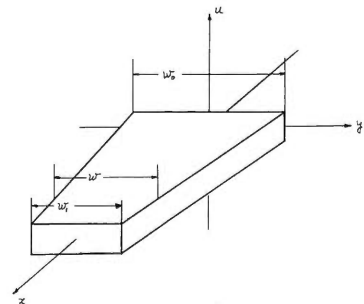
2. 基礎方程式

前回と同じく

$$\rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -\frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(EI \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right) + q(x, t) \quad (2.1)$$

ただし

ρ	梁の線密度
E	ヤング率
I	断面2次モーメント
q	外力



第1図 断面変化のある片持梁

である。ここでは $q=0$ すなわち、固有振動について考えるものとする。

梁の断面は長方形で厚さ一定、今回は幅が直線的に減少するものとする。(第1図) そのとき、 $x=0$ の所の幅を W_0 、線密度を ρ_0 、断面2次モーメントを I_0 とすれば、 k を定数として

$$\left. \begin{aligned} W &= W_0(1 - kx) \\ \rho &= \rho_0(1 - kx) \end{aligned} \right\} \quad (2.2)$$

* 有明高専名誉教授

$$I = I_0(1 - kx) \quad \Bigg|$$

とすることが出来る。

(2.2) を (2.1) に代入して

$$\rho_0(1 - kx) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = -EI_0 \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left\{ (1 - kx) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right\} \quad (2.3)$$

となる。梁の幅 W は $x = l$ で W_1 とすれば

$$\left. \begin{aligned} W_1 &= W_0(1 - kl) \\ kl &= 1 - \frac{W_1}{W_0} \equiv \lambda \end{aligned} \right\} \quad (2.4)$$

とする。

$$\frac{x}{l} = \xi \quad (2.5)$$

とすれば

$$1 - kx = 1 - kl\xi \equiv 1 - \lambda\xi \quad (2.6)$$

となる。また

$$\frac{\partial}{\partial x} = \frac{1}{l} \frac{\partial}{\partial \xi} \quad (2.7)$$

から (2.3) は

$$\begin{aligned} \rho_0(1 - \lambda\xi) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} &= -\frac{EI_0}{l^4} \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} \left\{ (1 - \lambda\xi) \frac{\partial^2 u}{\partial \xi^2} \right\} \\ &= -\frac{EI_0}{l^4} \left\{ -2\lambda \frac{\partial^3 u}{\partial \xi^3} + (1 - \lambda\xi) \frac{\partial^4 u}{\partial \xi^4} \right\} \quad (2.8) \end{aligned}$$

$$\therefore \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{EI_0}{\rho_0 l^4} \left\{ \frac{2\lambda}{1 - \lambda\xi} \frac{\partial^3 u}{\partial \xi^3} - \frac{\partial^4 u}{\partial \xi^4} \right\} \quad (2.9)$$

となる。ここで

$$u(x, t) = T(t)X(\xi) \quad (2.10)$$

とおけば

$$\frac{T''}{T} = \frac{EI_0}{\rho_0 l^4} \left\{ \frac{2\lambda}{1 - \lambda\xi} \frac{X'''}{X} - \frac{X^{(IV)}}{X} \right\} \equiv -\omega^2 \quad (2.11)$$

として

$$T'' + \omega^2 T = 0 \quad (2.12)$$

と

$$\frac{2\lambda}{1 - \lambda\xi} \frac{X'''}{X} - \frac{X^{(IV)}}{X} = -\frac{\rho_0 l^4 \omega^2}{EI_0} \equiv -\beta^4 \quad (2.13)$$

を得る。(2.13) はさらに

$$(1 - \lambda\xi)X^{(IV)} - 2\lambda X''' - \beta^4(1 - \lambda\xi)X = 0 \quad (2.14)$$

此の式の境界条件を満足する解を得るように β の値を決定することが出来れば (2.13) から固有振動の ω を求めることが出来る。しかし残念ながらこの四階の微分方程式は簡単に解析解は得られそうにない。そこで解を級数展開することにする。

3. 級数展開

べき級数に展開できるものとして

$$X = a_0 + a_1\xi + a_2\xi^2 + a_3\xi^3 + a_4\xi^4 + \cdots + a_n\xi^n + \cdots \quad (3.1)$$

とおけば

$$\left. \begin{aligned} X' &= a_1 + 2a_2\xi + 3a_3\xi^2 + 4a_4\xi^3 + \cdots + na_n\xi^{n-1} + \cdots \\ X'' &= 1 \cdot 2a_2 + 2 \cdot 3a_3\xi + 3 \cdot 4a_4\xi^2 + \cdots + (n-1)na_n\xi^{n-2} + \cdots \\ X''' &= 1 \cdot 2 \cdot 3a_3 + 2 \cdot 3 \cdot 4a_4\xi + \cdots + (n-2)(n-1)na_n\xi^{n-3} + \cdots \\ X^{(IV)} &= 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4a_4 + \cdots + (n-3)(n-2)(n-1)na_n\xi^{n-4} + \cdots \end{aligned} \right\} \quad (3.2)$$

となるので (2.14) に代入して ξ の次数毎に係数を 0 とおいて

$$\begin{aligned} 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4a_4 - 1 \cdot 2^2 \cdot 3\lambda a_3 - \beta^4 a_0 &= 0 \\ 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5a_5 - 2 \cdot 3^2 \cdot 4\lambda a_4 - \beta^4 a_1 + \lambda\beta^4 a_0 &= 0 \\ 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6a_6 - 3 \cdot 4^2 \cdot 5\lambda a_5 - \beta^4 a_2 + \lambda\beta^4 a_1 &= 0 \\ 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7a_7 - 4 \cdot 5^2 \cdot 6\lambda a_6 - \beta^4 a_3 + \lambda\beta^4 a_2 &= 0 \\ 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8a_8 - 5 \cdot 6^2 \cdot 7\lambda a_7 - \beta^4 a_4 + \lambda\beta^4 a_3 &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\cdots \cdots \cdots \\ (n-3)(n-2)(n-1)na_n - (n-3)(n-2)^2(n-1)\lambda a_{n-1} \\ &\quad - \beta^4 a_{n-4} + \lambda\beta^4 a_{n-5} = 0 \quad (3.3) \\ &\cdots \cdots \cdots \end{aligned}$$

の関係式が得られる。従って a_0, a_1, a_2, a_3 と β を仮定すれば順次 $a_4, a_5, \cdots, a_n, \cdots$ を決定することが出来る。

ところが境界条件として
 $x=0$, すなはち固定端では

$$X=0, X'=0 \quad (3.4)$$

$x=l$ ($\xi=1$) すなはち自由端では

$$X''=0, X'''=0 \quad (3.5)$$

が与えられている。(3.4)からは

$$a_0=a_1=0 \quad (3.6)$$

が得られるが(3.5)からは

$$1 \cdot 2 a_2 + 2 \cdot 3 a_3 + 3 \cdot 4 a_4 + 4 \cdot 5 a_5 + \dots + (n-1) n a_n + \dots = 0 \quad (3.7)$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 a_3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 a_4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 a_5 + 4 \cdot 5 \cdot 6 a_6 + \dots + (n-2)(n-1) n a_n + \dots = 0 \quad (3.8)$$

となるので直接 a_2, a_3 の値を定めることはできない。このような場合まず適当に β の値を仮定しておき、さらに a_2, a_3 の値を仮定して(3.3)から順次 $a_4, a_5, \dots, a_n, \dots$ の値を求めてその値が(3.7), (3.8)を満足するかどうかを調べる。もし満足しなければ a_2, a_3 の値を変えて同じことを繰り返す。どうしても(3.7), (3.8)を満足しないときは β の値を変えて同じことを繰り返す。このようにして β と a_n ($n=2, 3, \dots, n, \dots$)の値を定めるのであるが如何にも面倒である。

そこでつぎのような方法を考えた。いま(3.1)が第 n 項で実質的に収束したものとして a_{n+1} 以降の項を省略し、 $a_0=a_1=0$, β と a_2 を既知数とすると、 a_3 以下 a_n はつぎのような連立方程式の解として得られることがわかる。

$$\begin{aligned} 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 a_4 - 1 \cdot 2^2 \cdot 3 \lambda a_3 &= 0 \\ 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 a_5 - 2 \cdot 3^2 \cdot 4 \lambda a_4 &= 0 \\ 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 a_6 - 3 \cdot 4^2 \cdot 5 \lambda a_5 &= \beta^4 a_2 \\ 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 a_7 - 4 \cdot 5^2 \cdot 6 \lambda a_6 - \beta_4 a_3 &= -\lambda \beta^4 a_2 \\ 5 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 8 a_8 - 5 \cdot 6^2 \cdot 7 \lambda a_7 - \beta^4 a_4 + \lambda \beta^4 a_3 &= 0 \\ 6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 a_9 - 6 \cdot 7^2 \cdot 8 \lambda a_8 - \beta^4 a_5 + \lambda \beta^4 a_4 &= 0 \\ \dots \dots \dots & \dots \dots \dots \\ (n-3)(n-2)(n-1) n a_n - (n-3)(n-2)^2 (n-1) \lambda a_{n-1} \\ - \beta^4 a_{n-4} + \lambda \beta^4 a_{n-5} &= 0 \end{aligned} \quad (3.9)$$

これと(3.7), (3.8)から

$$\begin{aligned} 2 \cdot 3 a_3 + 3 \cdot 4 a_4 + 4 \cdot 5 a_5 + \dots + (n-1) n a_n &= -1 \cdot 2 a_2 \\ 1 \cdot 2 \cdot 3 a_3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 a_4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 a_5 + \dots + (n-2)(n-1) n a_n &= 0 \end{aligned}$$

ところがこの連立方程式は $n-2$ 個の未知数に対して方程式の数は $n-1$ 個と方程式の数が1個多いのである。

この点を解決するために

- (i) β の値を仮定する。これは断面一様の場合から大よその見当をつけることができる。
- (ii) $a_2=1$ とおく。
- (iii) 次頁の連立方程式(3.10)を解く。サブルーチンを用いれば $n=100$ 位までは簡単に解ける筈である。
- (iv) 得られた a_n ($n=3, 4, \dots, n$)を(3.10)の左辺に代入して0になるかどうか調べる。
- (v) 0でなければ β の値を変えて同様のことを繰り返す。

以上で解を求める方法について述べた。実際の数値計算とその結果について次回に記述する。

参考文献

断面変化がある片持梁の横振動について; 第I報
 断面が長方形で幅が指数関数的に減少する場合

有明高専紀要 第21号

$$\begin{aligned}
 & \left[\begin{array}{cccccccccccc}
 2 \cdot 3 & 3 \cdot 4 & 4 \cdot 5 & 5 \cdot 6 & 6 \cdot 7 & \dots & (n-7)(n-6) & (n-6)(n-5) & (n-5)(n-4) & (n-4)(n-3) & (n-3)(n-2) & (n-2)(n-1) & (n-1)n \\
 -1 \cdot 2^2 \cdot 3\lambda & 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 & 0 & 0 & 0 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & -2 \cdot 3^2 \cdot 4\lambda & 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 & 0 & 0 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & 0 & -3 \cdot 4^2 \cdot 5\lambda & 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 & 0 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 -\beta^4 & 0 & 0 & -4 \cdot 5^2 \cdot 6\lambda & 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \lambda\beta^4 & -\beta^4 & 0 & 0 & -5 \cdot 6^2 \cdot 7\lambda & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 0 & \lambda\beta^4 & -\beta^4 & 0 & 0 & & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\
 \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots
 \end{array} \right] \begin{array}{c} a_3 \\ a_4 \\ a_5 \\ a_6 \\ a_7 \\ a_8 \\ a_9 \\ \dots \\ a_{n-1} \\ a_n \end{array} = \begin{array}{c} -1 \cdot 2 \\ 0 \\ 0 \\ \beta^4 \\ -\lambda\beta^4 \\ 0 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \\ 0 \end{array} \quad (3.10)
 \end{aligned}$$

$$1 \cdot 2 \cdot 3 a_3 + 2 \cdot 3 \cdot 4 a_4 + 3 \cdot 4 \cdot 5 a_5 + 4 \cdot 5 \cdot 6 a_6 + 5 \cdot 6 \cdot 7 a_7 + \dots + (n-3)(n-2)(n-1)a_{n-1} + (n-2)(n-1)na_n = 0 \quad (3.11)$$

往復機械運動の数値計算による厳密解について

—従来の近似解法との比較—

石 崎 勝 典 ・ 木 村 剛 三 *

〈昭和60年9月19日受理〉

The Exact Solution by the Numerical Calculation for the Dynamic Motion of Reciprocating Engine

—Comparison with the Conventional Approximation Method—

The equation of motion about reciprocating engine being a non-linear ordinary differential equation, it is impossible to obtain analytically the exact solution.

We obtained it and the approximate solution of the equation by the numerical calculation, and compared these two solutions.

Katsunori Ishizaki and Gohzo Kimura

§ 1. まえがき

往復機械はワットの蒸気機関以来多くの原動機や圧縮機に用いられ、タービンを始めとする回転機械が発達した今日でもその重要性は少しもそこなわれていない。従ってその運動方程式も早くから解明され疑問の余地はない。しかし、その解は、方程式が非線形であり、係数に三角関数や平方根が多く現われるため、所謂解析解は望むべくもない。従って数値解に頼ることになるが計算機が計算尺または手回し方式しかなかった時代に方程式をそのまま積分するのは至難の業であり当時の多くの計算がそうであったように高次の項を省略した近似計算がなされていた。実用的にはそれでも十分な効果があり、また見通しのよい場合もある。しかしコンピューターが普及した今日、数値解を求めるにはプログラム作成に多少のわずらわしさをいとわなければ計算そのものの手間は変わらないので厳密式による方がよろしいのは自明のことであり、本論文では計算をあるモデルを基にしたデータで計算して厳密式と近似式を比較した。

§ 2. 運動方程式

運動方程式の導入については既に成書に記述されているのでここでは簡単に結果だけ書くことにする。詳しくは、たとえば文献(1)を参照されたい。

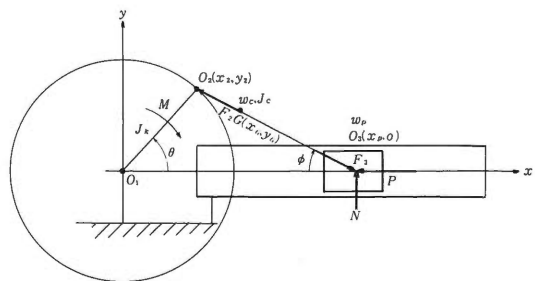


図 1 往復機械の運動

図1のように直線運動するすべりこ（ピストン）、回転運動をするクランクと両者を結ぶ連接棒からなる。

すべりこの運動方程式

すべりこの重量を w_p として

$$\frac{w_p}{g} \frac{d^2 x_p}{dt^2} = -P + F_{3x} \quad (1)$$

$$O = N - F_{3y} \quad (2)$$

但し、 P はピストンにかかる圧力、 F_3 は連接棒による内力、 N は案内の反力である。

連接棒の運動方程式

* 有明高専名誉教授

連接棒の重量を w_c 、重心回りの慣性モーメントを J_c とし

$$\frac{w_c}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} = -F_{3x} + F_{2x} \quad (3)$$

$$\frac{w_c}{g} \frac{d^2 y}{dt^2} = F_{3y} - F_{2y} \quad (4)$$

$$J_c \frac{d^2 \phi}{dt^2} = F_{3x} y_c - F_{3y} (x_p - x_c) + F_{2y} (y_c - y_p) - F_{2x} (x_c - x_2) \quad (5)$$

但し、 F_{2y} はクランクによる内力である。

クランクの運動方程式

クランクの慣性モーメントを J_k として

$$J_k \frac{d^2 \theta}{dt^2} = F_{2x} y_2 + F_{2y} x_2 - M \quad (6)$$

但し、 M は抵抗トルクである。

ここでは主としてクランクの運動を説明するのが目的であるから簡単のためクランクの質量が O_2 と O_3 に集中しているものとする。

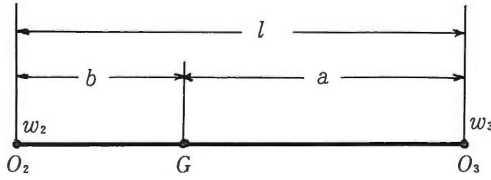


図2 クランク

図2から

$$w_2 = w_c \frac{a}{a+b} \quad (7)$$

$$w_3 = w_c \frac{b}{a+b} \quad (8)$$

をクランクとピストンに付け加えれば(1)、(6)の w_p 、 J_k の代わりに

$$w_p + w_c \frac{b}{a+b} \equiv w_p^* \quad (9)$$

$$J_k + \frac{w_c}{g} \frac{a}{a+b} \equiv J^* \quad (10)$$

とすればよいことになる。

つぎに連接棒の重心回りの慣性モーメントとして

$$\frac{w_c}{g} k^2 - \left\{ \frac{w_c}{g} \frac{a}{a+b} b^2 + \frac{w_c}{g} \frac{b}{a+b} a^2 \right\} = \frac{w_c}{g} (k^2 - ab) \quad (11)$$

をさらに追加する必要がある。ここに k は連接棒の慣性半径である。すなわち、

$$M_c = -\frac{w_c}{g} (k^2 - ab) \frac{d^2 \phi}{dt^2} \quad (12)$$

の慣性修正トルクを連接棒に作用させることになる。この M_c は O_2 点と O_3 点に偶力 の形で作用するものとすれば O_2 に作用する力は

$$-\frac{w_c}{g} \frac{k^2 - ab}{a+b} \frac{d^2 \phi}{dt^2} \equiv -Q \frac{d^2 \phi}{dt^2} \quad (13)$$

$$\text{但し } Q \equiv \frac{w_c}{g} \frac{k^2 - ab}{a+b} \quad (14)$$

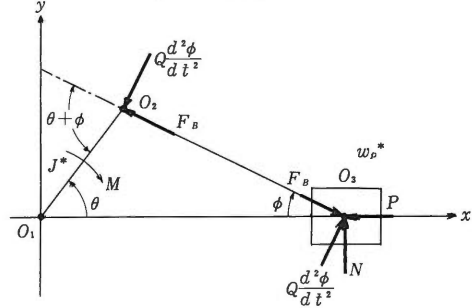


図3 ピストン・クランク機構の力の釣合

ゆえにクランクの回転運動の運動方程式(6)は図3に従って

$$J^* \frac{d^2 \theta}{dt^2} = F_3 r \sin(\theta + \phi) - Q r \cos(\theta + \phi) \frac{d^2 \phi}{dt^2} - M \quad (15)$$

とすることができ。またピストンの運動方程式は x_p を x として

$$\frac{w_p^*}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} = F_3 \cos \phi + Q \sin \phi \frac{d^2 \phi}{dt^2} - P \quad (16)$$

となる。(15)、(16)から内力 F_3 を消去すれば

$$-J^* \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{r \sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} \left(\frac{w_p^*}{g} \frac{d^2 x}{dt^2} + P - Q \sin \phi \right)$$

$$\frac{d^2 \phi}{dt^2} - Q r \cos(\theta + \phi) \frac{d^2 \phi}{dt^2} - M = 0$$

或は

$$J^* \frac{d^2 \theta}{dt^2} - \frac{w_p^*}{g} r \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} \frac{d^2 x}{dt^2} + Q r \frac{\cos \theta}{\cos \phi}$$

$$\frac{d^2 \phi}{dt^2} - P r \frac{\sin(\theta + \phi)}{\cos \phi} + M = 0 \quad (17)$$

これが運動方程式である。これは、 θ 、 ϕ 、 x と三つの変数が含まれているが限定運動なので一定の関係で結ばれている。ここでは θ で統一することにする。

$$\sin \phi = \frac{r}{l} \sin \theta = \lambda \sin \theta \quad (18)$$

$$\text{但し } \lambda = \frac{r}{l}$$

$$x = r \cos \theta + l \cos \phi = r \left(\cos \theta + \frac{\sqrt{1 - \lambda^2 \sin^2 \theta}}{\lambda} \right) \quad (19)$$

を用いると,

$$\left\{ J^* + \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(\sin \theta + \frac{\lambda \sin 2\theta}{2\sqrt{1-\lambda^2 \sin^2 \theta}} \right) + Q r \frac{\lambda \cos^2 \theta}{1-\lambda^2 \sin^2 \theta} \right\} \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \left\{ \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(\sin \theta + \frac{\lambda \sin 2\theta}{2\sqrt{1-\lambda^2 \sin^2 \theta}} \right) (\cos \theta + \frac{\lambda \cos 2\theta + \lambda^3 \sin^4 \theta}{(1-\lambda^2 \sin^2 \theta)^{3/2}}) - Q r \frac{\lambda(1-\lambda^2) \sin 2\theta}{2(1-\lambda^2 \sin^2 \theta)^2} \right\} \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 + M - P r \left(\sin \theta + \frac{\lambda \sin 2\theta}{2\sqrt{1-\lambda^2 \sin^2 \theta}} \right) = 0 \quad (20)$$

此が運動方程式の厳密式である.

つぎに簡略化するため λ の 2 次以上の項を無視する

と

$$\left\{ J^* + \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \lambda \cos \theta - \frac{1}{2} \cos 2\theta - \frac{1}{2} \lambda \cos 3\theta \right) + \frac{1}{2} Q r \lambda (1 + \cos 2\theta) \right\} \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \left\{ \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(-\frac{1}{4} \lambda \sin \theta + \frac{1}{2} \sin 2\theta + \frac{3}{4} \lambda \sin 3\theta \right) - \frac{1}{2} Q r \lambda \sin 2\theta \right\} \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 + M - P r \left(\sin \theta + \frac{1}{2} \lambda \sin 2\theta \right) = 0$$

さらに

$$Q r \lambda = \frac{w_c}{g} \frac{k^2 - ab}{\ell} r \lambda = \frac{w_c}{g} (k^2 - ab) \lambda^2 \doteq 0 \quad (21)$$

として無視すればつぎの近似式を得る.

$$\left\{ J^* + \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \lambda \cos \theta - \frac{1}{2} \cos 2\theta - \frac{1}{2} \lambda \cos 3\theta \right) \right\} \frac{d^2 \theta}{dt^2} + \frac{w_p^*}{g} r^2 \left(-\frac{1}{4} \lambda \sin \theta + \frac{1}{2} \sin 2\theta + \frac{3}{4} \lambda \sin 3\theta \right) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 = P r \left(\sin \theta + \frac{1}{2} \lambda \sin 2\theta \right) - M \quad (22)$$

§ 3 数値計算

ここでは力学的な挙動の解明を目的として摩擦を含む抵抗モーメント M , ピストンにかかる圧力 P を 0 とする. そうすれば (20), (22) とともに

$$f(\theta) \frac{d^2 \theta}{dt^2} + g(\theta) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 = 0 \quad (23)$$

の形になるので

$$\omega \equiv \frac{d\theta}{dt} \quad (24)$$

とおけば

$$f(\theta) \frac{d\omega}{d\theta} + g(\theta) \omega = 0 \quad (25)$$

となりこの式の解は $t = 0$ のとき $\theta = 0$, $\omega = \omega_0$ として

$$\omega = \omega_0 e^{-\int_0^\theta \frac{g(\theta)}{f(\theta)} d\theta} \quad (26)$$

で得られる. ω が得られれば角加速度は

$$\frac{d\omega}{dt} = \omega \frac{d\omega}{d\theta} = -\omega^2 \frac{g(\theta)}{f(\theta)} \quad (27)$$

で求めることができる.

これで準備が整ったので学校にあるモデルを実測したデーターを基にした次の値で計算をした.

J^*	68.07	kg m ² / G
	34.035	"
w_p^*	4.815	kg
l	0.148	m
γ	0.02	m
g	9.8	m / sec ²

また θ の刻みは 1° とし, (26) の積分はシンプソン法によった. したがって出力は 2° 刻みである. また, J^* だけ 2 つの値について計算したのは慣性率の影響をみるためである. ω の初期値 ω_0 は 1 rad/sec とした.

§ 4 計算結果

速度, 加速度を J^* が 68.07, 34.035 の場合についてその変化の様子をグラフにしたのが図 4, 図 5 である.

いずれも厳密式のときの角速度と加速度を ω_1, α_1 , 近似式のときのそれを ω_2, α_2 とし, 横軸は 20° 刻みで 0° から 360° まで, 縦軸は ω に対しては 1.0 を出発点として 2×10^{-7} 刻みで目盛ってある. また α に対しては出発点が 0.0 で 2×10^{-7} 刻みで目盛ってある.

$J^* = 68.07$ のとき, ω の最小値は

$$\theta = 78^\circ, 282^\circ \text{ で } \omega_1 = 0.999999528$$

$$\theta = 82^\circ, 278^\circ \text{ で } \omega_2 = 0.999999266$$

α の最大値は

$$\theta = 322^\circ \text{ で } \alpha_1 = 1.094 \times 10^{-6}$$

$$\theta = 320^\circ \text{ で } \alpha_2 = 1.612 \times 10^{-6}$$

α の最小値は

$$\theta = 38^\circ \text{ で } \alpha_1 = -1.094 \times 10^{-6}$$

$$\theta = 40^\circ \text{ で } \alpha_2 = -1.612 \times 10^{-6}$$

となっている.

$J^* = 34.035$ のとき, ω の最小値は

$$\theta = 78^\circ, 282^\circ \text{ で } \omega_1 = 0.999999056$$

$$\theta = 82^\circ, 282^\circ \text{ で } \omega_2 = 0.999998531$$

α の最大値は

$$\theta = 322^\circ \text{ で } \alpha_1 = 2.188 \times 10^{-6}$$

$$\theta = 320^\circ \text{ で } \alpha_2 = 3.225 \times 10^{-6}$$

α の最小値は

$$\theta = 38^\circ \text{ で } \alpha_1 = -2.188 \times 10^{-6}$$

$$\theta = 40^\circ \text{ で } \alpha_2 = -3.225 \times 10^{-6}$$

となっている。

結果としては、回転速度については、この程度の回転むらは $J^* = 34.05$ のときでも最大 0.00009% 程度で殆ど問題にならない。しかし、回転むらの絶対量については ω_2 は ω_1 より 55.6% 程大きい。角加速度についても同様である。結論としてはやはり厳密解を用いるべきだと云うことである。

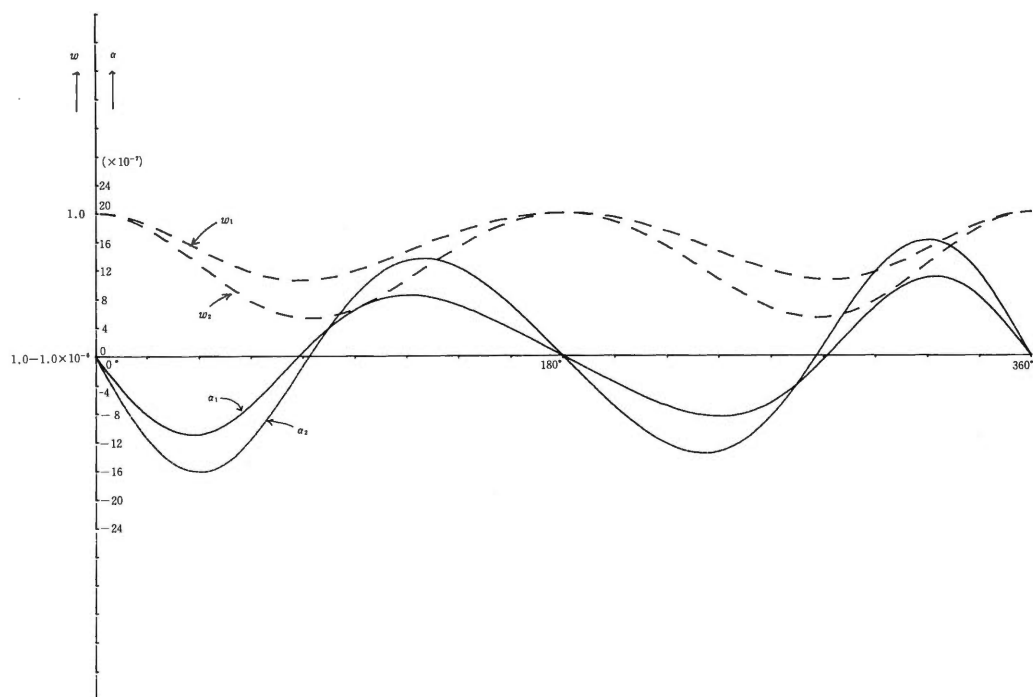
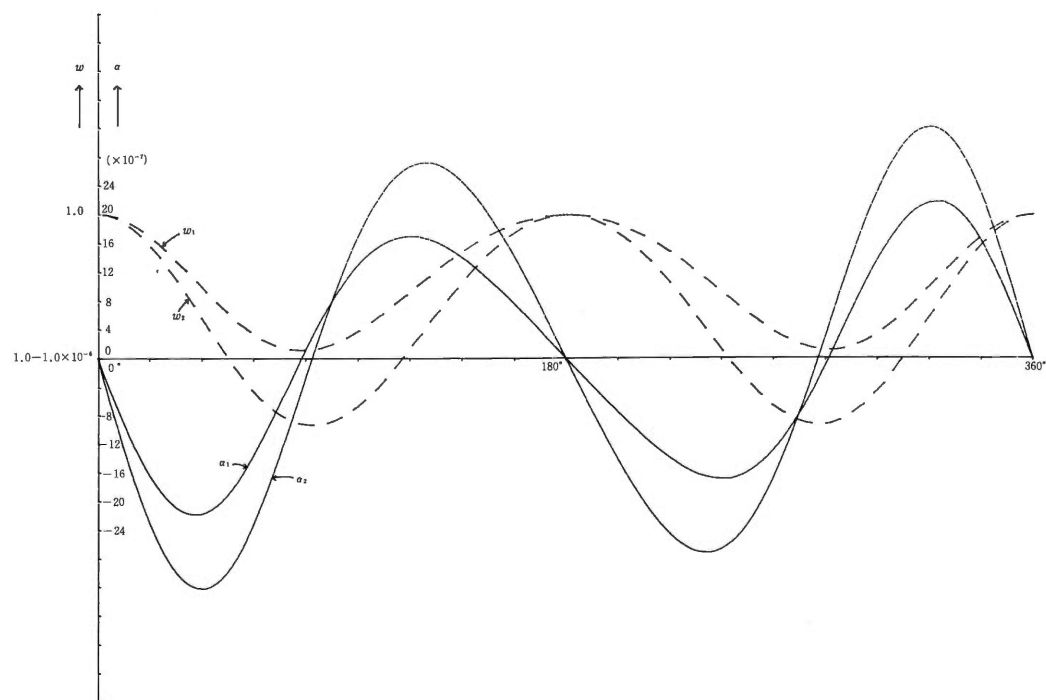
この研究で一つ気になることは、角速度は 360° では完全に 1.0 の初期値に戻るのに 180° では僅かではあるが 1.0 より少くなっている。単なる計算の誤差ではないようである。本当に 1.0 より小なのかどうかは今後の研究に待ちたい。

おわりに

この研究の計算には PC-9801 を用いた。また結果の XY プロッターによる作図については本校の中村安生教授に多大の御指導を仰いだ。厚く感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 谷口 修著『機械力学』（ブレイン図書）

図 4 $J^* = 68.0702$ のときの ω と α 図 5 $J^* = 34.0351$ のときの ω と α

多翼送風機翼の曲率半径が特性に及ぼす影響

清 森 宏之助

〈昭和60年7月10日受理〉

On the Influence of the Radius of Curvature of the Blades on the Fan Performance of Multi-Blade Fan

In the past experiments on the impeller of a multi-blade fan, various methods of developing the fan performance were clarified.

Now the present research on two kinds of impeller with a different radius of curvature of the blades, which are under the same conditions in all other respects of design, has been made in order to investigate the influence on the fan performance.

In conclusion it is clear that the impeller with the smaller radius is, so far as our experiment is concerned, better than the larger.

The outcomes are as follows.

Kounosuke Kiyomori

1. まえがき

多翼送風機の翼性能に大きな影響を与える要素に翼の取付角・翼数等があり、これらについてはこれまで詳細に報告してきた。通常翼を設計する場合、設計値として翼入口角・出口角が求まり、これらの角を滑かな曲線で結ぶが、その曲率半径についての資料はない。

一般に多翼送風機のように翼の内外径比が大きく翼の長さが短いときは、設計通りの流れが得にくい、特に内外径比一定の条件で翼の曲率半径を小さくすると、翼の背面出口側で大きな離れが発生し、性能向上の面では望ましくないと考えられている。

今回はこの点を実験的に究明することを目的に翼の曲率半径以外は全く同一条件のもとで、2つの供試羽根車を設計・製作し比較、検討を行った。

結論的に実験の範囲内においては、翼の曲率半径を小さくした羽根車の方が風量・風圧上昇面並びに全圧効率面ともにすぐれており、予想以上に効果的であることが判明した。

なお実験の整理にあたっては2次元流れとし、Eulerの式を用いて求めた全圧の計算値と特性曲線上の実測値とが略等しく満足すべき結果を示した。

2. 実験目的

多翼送風機翼の曲率半径が特性に及ぼす影響を実験的に確かめ、設計上の資料とするため行うものである。

3. 供試翼

(i) 設計の速度三角形

完全流体で翼数無限大における全圧上昇 $P_{th\infty}$ は Euler の式によりつぎのように示される。

$$P_{th\infty} = \frac{\rho}{2} (U_2 C_{u2} - U_1 C_{u1}) \quad \text{kg/m}^2$$

こゝで添字 1 は羽根入口直後、2 は出口直前を示す。

U : 羽根車の周速 m/s

C_u : 絶対速度 C の円周方向分速度 m/s

ρ : 流体の単位体積重量 kg/m^3

g : 重力の加速度 m/s^2

供試翼はつぎの仮定のもとで設計した。

- (1) 他の流体機械の場合と同じく流体は半径方向より流入する。したがって羽根車入口の絶対速度の周方向成分は 0 となる。
- (2) 翼が薄く主板と側板が平行で流体が翼巾方向に

わたって充滿して流れ、かつ一様な流入・流出のメリディアン速度をもっている。

(3) 翼入口、出口の相対速度を同一にとる。

$$W_1 = W_2$$

(4) 周速 U と相対速度 W のなす角を β とし、 $\beta_1 + \beta_2 = 90^\circ$ とす。この値より小さくなると、翼の背面にはく離が発生し、性能向上の面より好ましくない。

以上の仮定のもとで羽根入口、出口について連続の式を適用するとつぎの関係式が求まる。

$$C_1 = C_{m1} = U_2 \quad C_{u2} = 2 U_2$$

$$C_{m2} = U_1 \quad C_2^2 = C_{m2}^2 + C_{u2}^2 = U_1^2 + C_{u2}^2$$

こゝで C_m は絶対速度 C のメリディアン分速度を示す。これらの関係を Euler の式に代入すれば $P_{th\infty}$ はつぎようになる。

$$\begin{aligned} P_{th\infty} &= \frac{r}{g} (U_2 C_{u2} - U_1 C_{u1}) = \frac{r}{g} U_2 C_{u2} \\ &= 2 \frac{r}{g} U_2^2 \end{aligned}$$

またこの条件のもとでは $\tan \beta_1 = \frac{D_1}{D_2}$, $\tan \beta_2 = \frac{D_2}{D_1}$ となる。こゝで設計上 $D_1 = 246$, $D_2 = 310$ と定めると、 $\beta_1 = 51^\circ 35'$, $\beta_2 = 38^\circ 25'$ となり、2 点間を $R23$ の曲率半径で結び、これを羽根車 A とした。この R の値は過去一連の実験において用いた翼の曲率半径である。両供試翼の入口、出口の速度三角形を図 1 に示す。

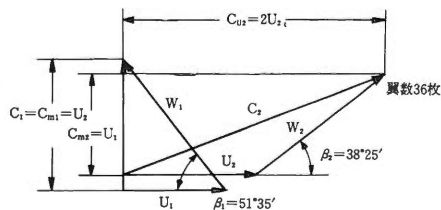


図 1 供試羽根車の入口・出口の速度三角形

(ii) 翼の曲率半径の選定

多翼送風機羽根車出口におけるピッチ t は翼数を z とすれば $t = \frac{\pi D_2}{z}$ であり、 t は通常翼の曲率半径 r に対して $t = (0.5 \sim 1.0) r$ として r を求める経験式がある。

これまでの一連の実験において設計上 $D_2 = 310 \text{ mm}$, $z = 36$ をとっているの、これより $t = \frac{\pi \times 310}{36} \cong 27 \text{ mm}$ となり、 r を求めれば経験式より $r = \frac{t}{0.5 \sim 1.0} = 54 \sim 27$

mm となる。しかし本羽根車の外径、内径の寸法上、とり得る曲率半径の最大値は 23 mm で経験式より求めた数値の範囲外であるが、これまでこの値を用いてきた。

今回は翼の曲率半径の影響が特性曲線に明確に表われるよう $R = 15 \text{ mm}$ と定めた。すなわち t と r との従来のは $t = 1.17 r$ であり、今回製作のものは $t = 1.8 r$ となり、経験式とは逆の方向で実験を行った。翼の曲率半径 15 のものを羽根車 B と呼ぶことにする。これらの翼断面図を図 2 に示す。

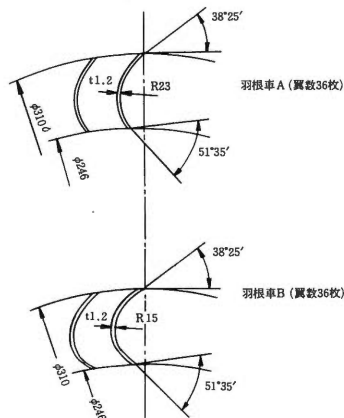


図 2 供試翼断面図

4. 実験装置および方法

実験装置と方法は従来と同一であり、 5.5 kw , 4 p の電動機を V プーリによって増速して 1900 rpm とし、増速軸の他端に羽根車を取付け、軸の中間位置にトルク・メータを挿入し、 $J \cdot I \cdot S$ 規格に準じて吐出し側測定を行った。風量・風圧はピトー管法により求め、静

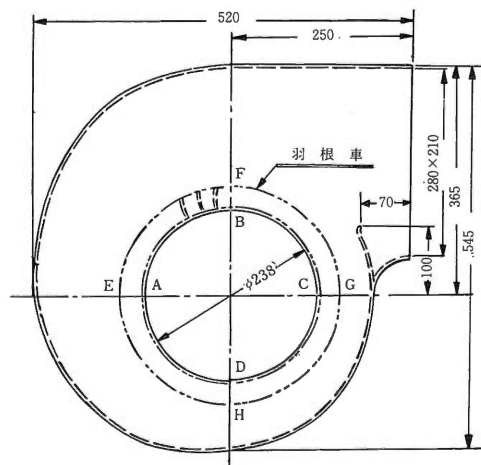


図 3 測定位置

圧はファン吐出し直後約600の位置で計測した。軸動力はトルク・メーターと回転計により求め、風圧上昇の比較は両供試羽根車とも風量90m³/minと70m³/minの近傍で行った。

測定位置は図3に示すように吸込み側よりみて翼直前の位置Bとこれに対応する翼直後の位置Fとを組合せ、上部断面位置で計測した。流動状態の測定にはあらかじめ検定したコブラ型5孔ピトー管を用い、供試羽根車の測定部位置にプローブ先端をセットし、羽根前縁より10mm内側の位置、また羽根後縁より10mm外側の位置で軸方向に10mm間隔で調べた各供試翼の翼巾は150mmである。

なお測定にあたって、ヨー角の基準面は測定点とファン軸線を含む平面をとった。またピトープローブ検定部の構造上、ピッチ角45°以上では検定時に流れが不安定となるので、これ以上の角の流れについては実験を行っていない。

つぎに5孔ピトー管による3分速度の求め方について述べる。図4に示すようにまず5孔ピトー管によって3次元の速度Vを含む平面OCDEを求める。このとき平面OCDEが基準平面DEBGとなす角CDGがヨー角となる。一方ピッチ角と流速V（動圧）はあらかじめ作成した検定曲線図より求め得る。圧力上昇計算にはつぎのC_uを用いて行。図より各分速度はつぎの通り。

半径方向分速度

$$C_m = V \times \cos(\text{ピッチ角}) \times \cos(\text{ヨー角})$$

回転方向分速度

$$C_u = V \times \cos(\text{ピッチ角}) \times \sin(\text{ヨー角})$$

軸方向分速度

$$C_a = V \times \sin(\text{ピッチ角})$$

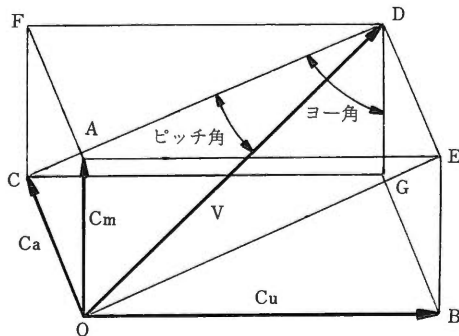


図4 速度ベクトル成分

5. 全圧Pの計算手順

完全流体で翼数無限大における理論全圧上昇をP_{th∞}、有限翼の理論全圧上昇をP_{th}、実際の発生全圧をP、羽根入口および通路中の全損失をΔP_i、渦形室での損失をΔP_dとし、ディフューザを含めたファンの圧力計効率η_Mとすべり係数μをつぎのように定義すれば、これらの間には図5に示す関係がある。

$$\mu = \frac{P_{th}}{P_{th\infty}}$$

$$\eta_M = \frac{P}{P_{th}} = \frac{P_{th} - (\Delta P_i + \Delta P_d)}{P_{th}}$$

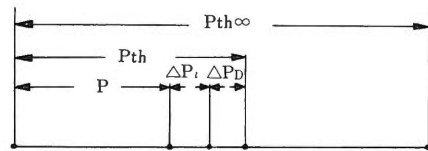


図5 P_{th∞}, P_{th}, Pの関係図

一方送風機の全効率は流体効率をη_h、機械効率をη_m、体積効率をη_vとすれば、η = η_h・η_m・η_vの関係がある。η_hは漏れと機械損失をのぞく他のすべての損失による効率の低下であって、厳密な意味では圧力計効率η_Mとは異なり、たとえば円板摩擦損失はη_hに含まれるから一般にはη_Mの方がη_hより大きいはずである。しかし本計算では近似的にη_h≒η_Mとおくことにする。

そこでη_v=94%、η_m=97%と仮定すれば

$$\eta = \eta_h \times 0.94 \times 0.97 = 0.911 \eta_h \approx 0.911 \eta_M \text{ となる。}$$

つぎに各供試羽根車の風量90m³/min、70m³/minにおける全効率ηは特性曲線上から求め得るから、前式よりη_hすなわちη_Mがわかる。前述のEulerの式に示されるP_{th∞}はすべりと諸損失が全くないとして誘導された式である。しかし有限翼の場合には必ずすべりを伴いC_{u1}、C_{u2}とは異なるC_{u1}、C_{u2}にかわる。これが入口、出口における実際の旋回速度であって、5孔ピトー管によって計測が可能である。すなわち有限翼の理論全圧上昇はつぎのようになる。

$$P_{th} = \frac{r}{g} (U_2 C_{u2} - U_1 C_{u1}) \quad (1)$$

また流体は粘性をもっているから、各種の損失があり、ディフューザ流出直後の全圧Pはつぎのようにかわる。

$$P = \eta_M \cdot P_{th}$$

$$= \eta_M \cdot \frac{r}{g} (U_2 C_{u2} - U_1 C_{u1}) \quad (2)$$

これより任意風量点における全圧 P は測定時の C_{u2} , C_{u1} , η_M を与えることによって半理論的に求めることができる。こゝで $\frac{r}{g} = 0.1225 \text{ kg s}^2/\text{m}^4$ とおいた。

6. 実験結果

供試羽根車の規定回転数1900rpmにおける特性曲線を図6, 図7に示す。図6は風量に対する送風機全圧, 軸動力, 効率の曲線であり, 図7はこれらの無次元表示である。

こゝで

$$\text{流量係数は } \phi = \frac{Q}{\frac{\pi}{4} D_2^2 U_2}$$

$$\text{圧力係数は } \psi = \frac{P}{\frac{r}{2g} U_2^2}$$

$$\text{動力係数は } \lambda = \frac{L}{\frac{r}{2g} U_2^2 \frac{\pi}{4} D_2^2 U_2}$$

で定義する。

したがって $L = \frac{PQ}{\eta}$ の関係から $\lambda = \frac{\phi\psi}{\eta}$ が導かれる。

7. 全圧 P およびすべり係数の計算結果

前述のように風量 $90 \text{ m}^3/\text{min}$, $70 \text{ m}^3/\text{min}$ の2点において翼前後の旋回速度 C_{u2} , C_{u1} を計測してその平均値をとり, 5節に順じて行った計算結果を表1, 表2に示す。今回はBF断面についてのものである。また U_2 , U_1 は $D_2 = 310$, $D_1 = 246$, 回転数1900rpmより $U_2 = 30.8 \text{ m/s}$, $U_1 = 24.4 \text{ m/s}$ とした。この値と5節の η_M および(1)(2)より P_{th} , P が求まる。

また設計上の速度線図より $C_{u1} = 0$, $C_{u2} = 2 U_2$ であるから

$$\begin{aligned} P_{th\infty} &= \frac{r}{g} U_2 C_{u2} = 2 \frac{r}{g} U_2^2 \\ &= 232 \text{ kg/m}^2 \\ &= 232 \text{ mmAq} \end{aligned}$$

この値はA, B羽根車とも同一である。

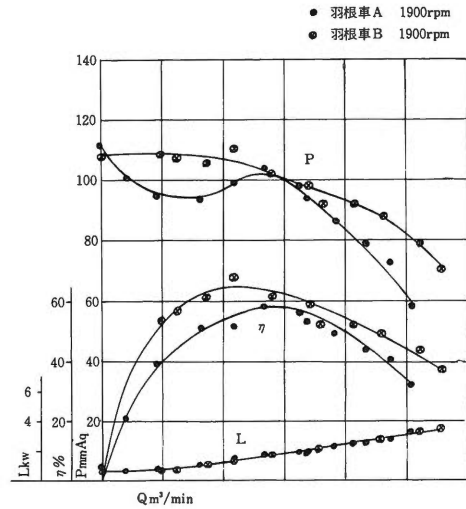


図6 特性曲線

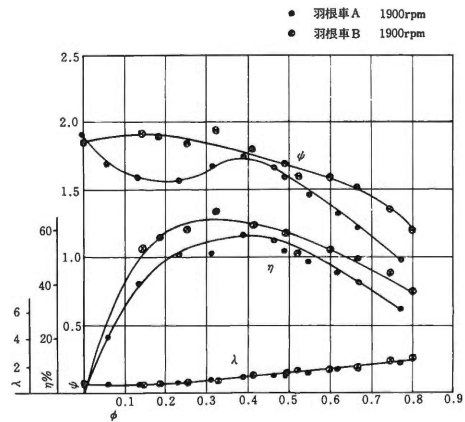


図7 特性曲線

表1 羽根車Aの旋回速度より求めた全圧計算一覧表

測定風量 m^3/min	旋回速度		$P_{th\infty}$ mmAq	P_{th} mmAq	η_M %	全圧計算値 $P = P_{th} \cdot \eta_M$ mmAq	特性曲線上の実測 全圧 mmAq	すべり係数 $\eta = \frac{P_{th}}{P_{th\infty}} \%$	特性曲線上の全圧効率 η %
	C_{u1} m/s	C_{u2} m/s							
90	-5.6	36.3	232	154	47	72	74	66	43
70	-5.6	34.1	232	145	61	89	92	63	56

表 2 羽根車Bの巡回速度より求めた全圧計算一覧表

測定 風量 m^3/min	巡回速度		$P_{th\infty}$ mmA_q	P_{th} mmA_q	η_M %	全圧計算値 $P = P_{th} \cdot \eta_M$ mmA_q	特性曲線 上の実測 全圧 mmA_q	すべり係数 $\mu = \frac{P_{th}}{P_{th\infty}}$ %	特性曲線上 の全圧効率 η %
	C_{u1} m/s	C_{u2} m/s							
90	3.7	45.4	232	160	55	88	89	69	50
70	2.0	40.2	232	145	65	94	96	63	59

8. 結果の検討

(1) これまでの実験と同じく、表1・表2で示される全圧の計算値と特性曲線上の実測値とが略一致し、この計算手順に用いられた圧力計効率 η_M の値は信頼性があるものと考えられる。

(2) 特性曲線よりみて、翼の曲率半径を小さくしたB供試翼の方が送風機全圧および効率面ともにすぐれており、特に低風量域において大巾に上昇し、性能面の向上が明白にあらわれている。

(3) 両供試羽根車とも、 $P = P_{th} \cdot \eta_M$ として全圧 P を求めている。表1・2によれば風量が減少するにしたがって風圧が上昇するのは η_M の値が大きくなるためであり、風圧の向上に大きく影響していることが明白である。一方 P_{th} 並びにすべり係数はこの場合、風圧の向上には関与していないことがわかる。

(4) そこで両供試羽根車の特性曲線の内、風量60～90 m^3/min 、すなわち流量係数にして $\phi = 0.43 \sim 0.645$ の区間について横軸に流量係数を、縦軸に圧力係数 ϕ をとって風圧特性を無次元で表示し、さらに2つの曲線上にそれぞれ圧力計効率 η_M を記入したものを図8に示す。この図より同一の ϕ に対しては羽根車Bの方が ϕ が高くかつ η_M が大きく、また同一の ϕ に対しては羽根車Bの方が ϕ が大きくなっており、風量・風圧特性ともに羽根車Bの方がすぐれていることがわかる。

(5) 本実験では翼の曲率半径を23より15と小さくしたが、風圧・風量・効率面よりみて事前に想定していた以上にロスが少なく、流れの状態は寧ろよくなったと判断されるので、次回ではさらに曲率半径を小さくして実験をおこないその飽和点を求めたいと考えている。

最後に本実験にあたり、終始御懇切な指導を給わりました九州大学名誉教授生井武文先生並びに実験に熱心な協力をされました本校技官ならびに学生諸君に厚く御礼申し上げます。

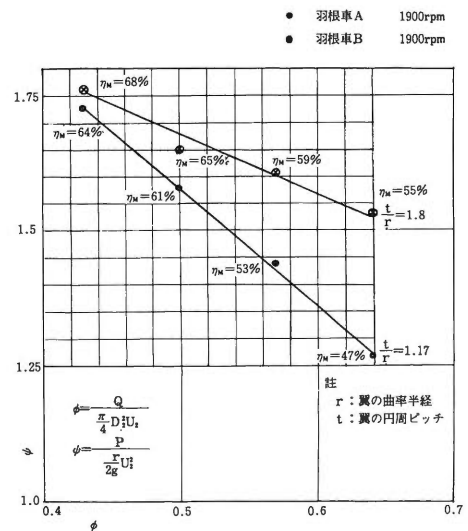


図 8 特性曲線

参考文献

- (1) 生井武文著 遠心軸流送風機と圧縮機
- (2) 有明工業高等専門学校紀要 第21号
多翼送風機の翼流入角が特性に及ぼす影響
(第4報)

3 端子回路網の等価イミッタンスについて

辻 一 夫

〈昭和60年 9 月20日受理〉

On the Equivalent Immittances for Three Terminal Network

Topological method of evaluating the equivalent immittances of three terminal network are presented. The application for the star-delta transformation which are the simplest case, and the general ladder are considered.

Kazuo Tsuzi

1. まえがき

3 端子回路網を等価な T 形又は π 形回路で表わす場合, その各枝のイミッタンスについての位相幾何学的公式は見当らない. 3 端子回路では, 2 木及び 3 木の概念を用いてこの等価インピーダンス又はアドミッタンスを簡単に表わすことができることを示した. もちろんこの方法は $Y-\Delta$ 又は $\Delta-Y$ 変換を含む. 又, T 形回路の枝インピーダンスとそれに対応する π 形回路の枝アドミッタンスの比は, 回路の 3 端子を短絡した場合のアドミッタンス木積和と開放した場合のアドミッタンス木積和の比と一致する.

2. 記号について

回路の位相幾何学的公式に用いられる記号はまちまちである. そこで以後下記の通り記号の約束をする.

Δ_f : 図 1 (a) の回路において節点 a, b, c が開放状態における回路グラフの木アドミッタンス積和.

Δ_s : 節点 a, b, c が短絡状態における回路グラフのアドミッタンス木積和, 即ち, 節点 a, b, c がそれぞれ別の木に属する 3 木アドミッタンス積和.

$W_{i,j}$: 節点 i, j がそれぞれ別の木に属する 2 木アドミッタンス積和.

3. 等価 T 形回路のインピーダンス

3 端子回路は図 1 (b), (c) に示すような等価回路で表わせることは簡単に示すことができる⁽¹⁾ きて, 図 1 (a) の端子 a, b 間のインピーダンスは図 1 (b) と比較して

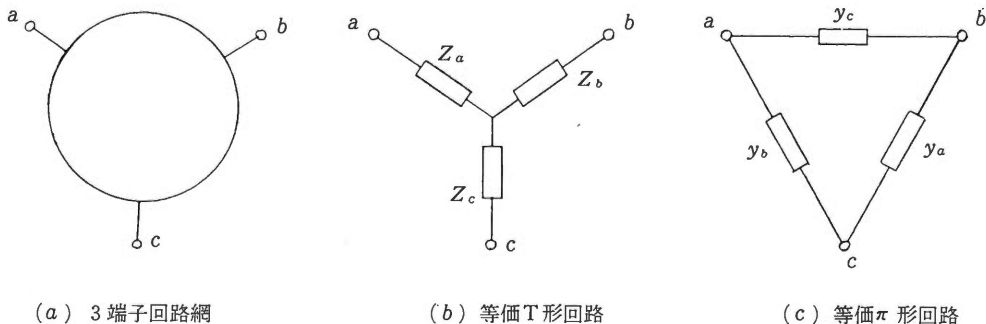


図 1 3 端子回路網とその等価 T 形及び等価 π 形回路

$$Z_a + Z_b = \frac{1}{\Delta_f} W_{ab} \quad (1)$$

と表わせる⁽²⁾ ところで上式において節点 c は節点 a と同じ木に属するか、又は節点 b と同じ木に属するかのいずれかであるから(1)式は

$$Z_a + Z_b = \frac{1}{\Delta_f} (W_{ac,b} + W_{a,bc}) \quad (2)$$

となる。同様にして

$$Z_b + Z_c = \frac{1}{\Delta_f} (W_{ba,c} + W_{b,ca}) \quad (3)$$

$$Z_c + Z_a = \frac{1}{\Delta_f} (W_{cb,a} + W_{c,ab}) \quad (4)$$

となる。ところで $W_{ij,k} = W_{j,i,k} = W_{k,ij} = W_{k,j,i}$ であるから(2), (3), (4)式の和から

$$Z_a + Z_b + Z_c = \frac{1}{\Delta_f} (W_{abc} + W_{bca} + W_{cab}) \quad (5)$$

となる。(5)式と(2), (3), (4)式より

$$Z_a = \frac{W_{abc}}{\Delta_f}, \quad Z_b = \frac{W_{bca}}{\Delta_f}, \quad Z_c = \frac{W_{cab}}{\Delta_f} \quad (6)$$

として T 形回路の各枝インピーダンスを求めることができる。

4. 等価II形回路のアドミッタンス

図1(a), (c)の節点 a, b を短絡した場合回路のアドミッタンス積和は W_{ab} となるので、上記状態で節点 a, c 間のアドミッタンスの分母は節点 a, b, c が短絡されたグラフのアドミッタンス積和、即ち Δ_s と表わせる。よって

$$\begin{aligned} y_a + y_b &= \frac{1}{\Delta_s} W_{ab} \\ &= \frac{1}{\Delta_s} (W_{ac,b} + W_{a,bc}) \end{aligned} \quad (7)$$

同様にして

$$y_b + y_c = \frac{1}{\Delta_s} (W_{ba,c} + W_{b,ca}) \quad (8)$$

$$y_c + y_a = \frac{1}{\Delta_s} (W_{cb,a} + W_{c,ab}) \quad (9)$$

となる。(6), (7), (8)式の和より

$$y_a + y_b + y_c = \frac{1}{\Delta_s} (W_{abc} + W_{bca} + W_{cab}) \quad (10)$$

となり、(10)式と(6), (7), (8)式より

$$y_a = \frac{W_{abc}}{\Delta_s}, \quad y_b = \frac{W_{bca}}{\Delta_s}, \quad y_c = \frac{W_{cab}}{\Delta_s} \quad (11)$$

が求まる。又(5), (6), (10), (11)式より

$$\frac{Z_a}{y_a} = \frac{Z_b}{y_b} = \frac{Z_c}{y_c} = \frac{Z_a + Z_b + Z_c}{y_a + y_b + y_c} = \frac{\Delta_s}{\Delta_f} \quad (12)$$

なる関係がある。

5. 例題

〈5.1〉 $Y-\Delta$ 変換 図1(c)において枝の組 $(y_a, y_b), (y_b, y_c), (y_c, y_a)$ はそれぞれ木となっている。又端子 a, b, c を短絡すると枝 y_a, y_b, y_c は自己閉路となるので

$$\Delta_f = y_a y_b + y_b y_c + y_c y_a, \quad \Delta_s = 1$$

となる。よって(12)式より

$$Z_a = \frac{y_a}{y_a y_b + y_b y_c + y_c y_a}$$

$$Z_b = \frac{y_b}{y_a y_b + y_b y_c + y_c y_a}$$

$$Z_c = \frac{y_c}{y_a y_b + y_b y_c + y_c y_a}$$

が得られる。図1(b)の回路では直ちに

$$\Delta_f = Y_a Y_b Y_c, \quad Y_a = 1/Z_a, \quad Y_b = 1/Z_b, \quad Y_c = 1/Z_c$$

となることがわかる。端子 a, b, c を短絡すると枝 Z_a, Z_b, Z_c は並列枝となり

$$\Delta_s = Y_a + Y_b + Y_c$$

となるから(12)式より

$$y_a = \frac{Y_b Y_c}{Y_a + Y_b + Y_c}$$

$$y_b = \frac{Y_c Y_a}{Y_a + Y_b + Y_c}$$

$$y_c = \frac{Y_a Y_b}{Y_a + Y_b + Y_c}$$

となるがわかる。

〈5.2〉 はしご形回路の等価 T 形回路 図2に示す回路の枝 $a_1, a_2, \dots, a_{p-1}, b_1, b_2, \dots, b_{p-1}$ 及び $a_q, a_{q+1}, \dots, a_{n-1}, b_{q+1}, b_{q+2}, \dots, b_n$ ($q > p$) を開放除去した回路の木アドミッタンス積和を $T(p, q)$ と記すことにすれば図2の回路の Δ_f は

$$\Delta_f = T(1, n)$$

と表わせる。図3(b)の Z_1 は

$$Z_1 = \frac{W_{1,nr}}{\Delta_f}$$

であるが、節点1を1方の木に含み節点 n, r を他方の木に含むような2木の1例は図3(a)のような場合である。この場合のアドミッタンス積は

$$A(1, p-2) T(p, n)$$

$$A(1, p-2) = a_1 a_2 \dots a_{p-2}, \quad A(1, 0) = 1$$

と表わせるから

見通しがよく簡単である。

参 考 文 献

- (1) Weinberg : Network Analysis and Synthesis, p.45 McGRAW-HILL
- (2) Seshu & Reed : Linear Graphs and Electrical Networks, p.155 ADDISON-WESLEY

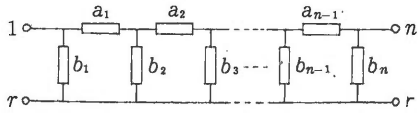
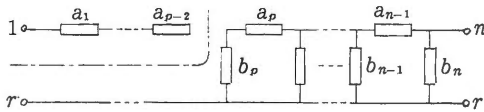
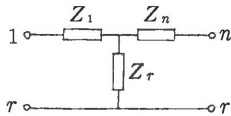


図 2 はしご形回路



(a) はしご形回路の 2 木を求める例



(b) 等価 T 形回路

図 3

$$Z_1 = \frac{1}{T(1, n)} \sum_{p=2}^n A(1, p-2) T(p, n)$$

同様にして

$$Z_n = \frac{1}{T(1, n)} \sum_{q=1}^{n-1} A(q+1, n-1) T(1, q)$$

$A(q+1, n-1) = a_{q+1} a_{q+2} \cdots a_{n-1}$, $A(n, n-1) = 1$ となる。又

$$W_{1n,r} = A(1, n-1) = a_1 a_2 \cdots a_{n-1}$$

であるから

$$Z_r = \frac{A(1, n-1)}{T(1, n)}$$

となる。

6. あとがき

この小文に示した結果はもちろん 2 端子対回路のインピーダンス又はアドミッタンスパラメータの位相幾何学的公式より、2 端子対回路が共通帰線になっているとしても導くことができるが、こゝに示した方法が

有明高専第2体育館の音響設備について

吉岡義雄・辻 一夫

(昭和60年9月20日)

A Survey on The Acoustic System at the 2nd Gymnasium in ANCT

In general, a gymnasium has a so long reverberation time and a flatter echo that we must consider a speaker and mike system especially. As we have a good results at the 2nd gymnasium, the outline of the systems are reported.

Yoshio Yoshioka・Kazuo Tsuzi

1. 緒論

本校体育館においては、スピーカー1台において講話が行なはれていたのであるが、音響効果が悪く、後の方はききとれない状態であった。このため、新設される第2体育館において、どのような音響設備を設置したらよいか、検討することになった。検討するに先立って、最近建設または改装された学校の体育館の音響設備を見学した。見学した体育館は次の通りである。

熊本県立女子大学

〃 江津高校

〃 第1高校

熊本市体育館

荒尾養護学校

これ等の学校を見学し、どのような点に注意して音響設備を選んだらよいか検討した。

2. 既設体育館音響設備の実態調査

体育館を調査した結果は資料1, 2の通りである。体育館は本来体育のために設計されていて、講堂のため設計されていないので、体育館を講堂として使用し音響効果をあげることは困難である。したがって音響設備の改善によって、ある程度の明瞭度は上げられるが講堂のような明瞭度は期待できない。

一般に体育館は壁は吸音処理がほどこされてなく、また壁が平行に向きあっているため残響時間は長い。前年度改装によりバルコニー以上の壁面及び天井に吸音板を貼った第1高校においてさえ残響時間は長く感じられた。

普通の体育館においては残響時間は長く、スピーカーより出る音は大変聞きとりにくい。見学した体育館で残響時間の短い体育館はなかった。

江津高校、第1高校の体育館はステージ両側面に縦長型のスピーカーを対面の壁と向きあうように2個設置してあった。後部の方まで音を到達させるためには音量を上げねばならず、音量を上げると残響はひどくなる。また2個ではスピーカーの数は不足で音の聞きとりにくい部分も出来る。江津高校では音の聞きとりにくい部分があり、講師が何を言っているかわからず生徒がさわぎだすということであった。スピーカーは4個以上必要である。

スピーカーは対面の壁と向きあわぬようにし、反響をさけるために少し傾斜させた方がよい。荒尾養護学校はこの点の配慮がされていた。

スピーカーを話す人の後に置かない。スピーカーがマイクの後にあると、マイクがスピーカーの音をとらえ非常に聞きとりにくくなる。見学した体育館の中にはステージを持った所があり、このためスピーカーはマイクの前にある。このような所は音響的に良い。

マイクは単一指向性のものがよい。単一指向性でないと反射音をとらえやすくハウリングの原因となる。

単一指向性のマイクを使う場合、床面に垂直に立てて使わないで水平にして使う。この方が反射音をとらえにくく、明瞭度が上がる。

NHKのど自慢会場(小学校の体育館等使用)の場合は6個のスピーカーを使用し、出力を落して使用している。又200サイクル以下及びハウリングしやすい3000~3500サイクルの音の出力を10~15dB落している。

荒尾養護学校は見学した体育館の中では一番明瞭度がよかった。スピーカーも4個使用し、位置も対面の壁と向きあわぬように配慮してあった。

以上、調査の結果次のようなことが考えられる。

- (1) スピーカーは4個使用したい。
- (2) 周波数のある範囲ごとと出力の落とせるアンプを使用したい。またスピーカーの出力も調整できるようにしたい。
- (3) スピーカーは音響状態のよいところに設置できるように移動可能な方がよい。
- (4) マイクは単一指向性のものを使用したい。

3. 本校第2体育館の音響特性

本校第2体育館の容積は6207 m^3 (床面積: 691.2 m^2) で普通見受ける体育館より多少小さめである。仕上げ材は床はフロアリング貼、壁はベニヤ板貼、天井は木毛セメント板貼となっている。無人状態で音を出しても明瞭な反響は認められず、体育館としては音響特性は良好な方であると思われる。残響時間は場所により0.1~0.4秒程度の差はあるが3秒(500Hz)程度である。又1KHz~4KHzの範囲では2.6~2.7秒であるが、体育館に人が入った状態では高い周波数域では人による音の吸収のため残響時間はかなり短くなるものと予想される。

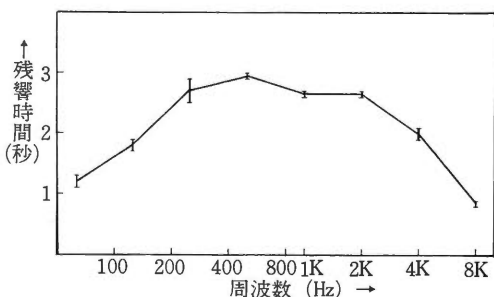


図1 第2体育館の残響時間

4. メインスピーカとサブスピーカについて

設備購入に際してはスピーカーを中心に検討し、これまで第1体育館で使用していたゾイレタイプスピーカ(20W)2台をサブスピーカとして用い、2ウェイゾイレタイプ(30W)2台をメインスピーカとして購入することとした。このスピーカは垂直指向特性において0°方向と90°方向で15dB程度の音圧レベル差があり、又高音域にすぐれた指向性をもつホーンスピーカが採用されていて下方に0°~25°の範囲に調整できる特長があるのでメインスピーカとしては最適であると考えた。又メインスピーカ用移動架台を特注しスピーカの設置位置を自由に変えられるようにしている。スピーカの設置位置はNHKのど自慢用施設(資料1参照)

のスピーカ配置と同じにしている。又壁面からの反射音を極力下げのためにスピーカ面はやゝ下向に設置している。

5. マイクロホンその他

収音マイクとしては本校第2体育館の用途上単一指向性ダイナミックマイクロホン及びワイアレスマイクロホンを購入した。ダイナミックマイクロホンにはローカットフィルタ及びハイカットフィルタが付いているので手元で音質調整ができる。ワイアレスマイクは電波監理局への申請の必要上弱電昇で使用しているが、これまでの実績ではデッドポイントはないと考えてよい(ダイポールアンテナ位置は図2参照)。電力増巾器には5点イコライザが付属しているので、残響時間が長く音の吸収が少ない低い周波数域を6dB程度落して使用している。

6. あとがき

本校第2体育館を入学式、卒業式、講演会等を使用するときには、以上の音響設備を使用しているが、概略600名程度の収容人員の状態で明瞭度は良好である。都合上メインスピーカはマイク位置より後方に位置するので室内音圧レベルはあまり上げることができないが講演会等にはそれほど支障はない。

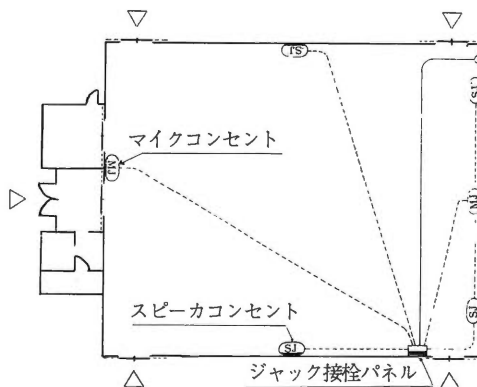
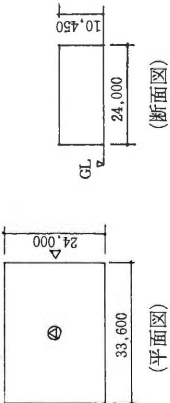
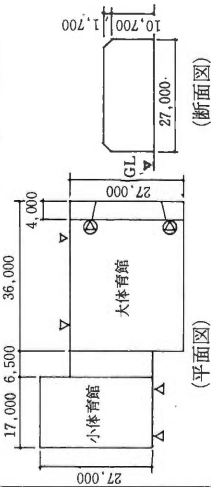
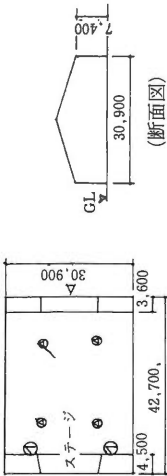
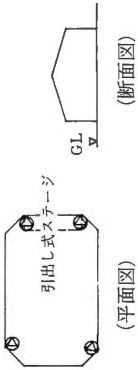
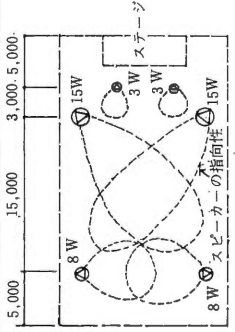


図2 第2体育館音響設備関係配線図

資料 1

建 物 名	建物規模及び建築的特色	音 響 設 備	備 考
熊本女子大学 体 育 館	 面積：806.4㎡ 屋根：コールテン鋼板折板 床：フロアリング貼 壁：コンクリート打ちはなしA P 仕上げ 天井：石綿ケイ酸カルシウム板貼	スピーカー：天井釣スピーカー（ナショナル特製） 1 組（多くのスピーカーを1つに組んである）	現在講堂を使用し、スピーカーは使用していない。 音響効果悪く、校内放送が聞きとれないとの話もある。
熊本県立江津高校 体 育 館	 面積：大体育館972㎡ 小体育館459㎡ 床：フロアリング貼 壁：ラワンフロアリング 天井：屋根鉄板に吹き付け	スピーカー：ステージ両脇 縦型スピーカー（ナショナル）2 個 アンプ：（ナショナルHi-Power Amplifier WA-755） マイク：ワイヤレスマイク（ナショナルWM 323B）	音響効果非常に悪く言葉が聞きとれない。
熊 本 市 水前寺体育館	面積：7,260㎡（客席，事務室とも） 床：フロアリング貼 天井：木毛セメント板貼	 板枠（板枠の中にスピーカーを設置してある） 天井釣スピーカーの断面 天井釣特製スピーカー 2 個 床置型スピーカー トーアRS-66 4 個	天井釣スピーカー：音響効果非常に悪い。（現在はほとんど使っていない。） 床置型：音響効果は天井釣より良いが、音響効果は悪い。大きな空間に対して少ない数のスピーカーで音量を大きくするので残響がひどく、明瞭度をあげるのには無理に思える。

建 物 名	建物規模及び建築的特色	音 響 設 備	備 考
熊 本 県 立 第 1 高 等 学 校 体 育 館	 (平面図) 面積：1319m² 床：フロアリング貼 腰：プナフロアリング貼 壁：吸音板貼 天井：吸音板貼	スピーカー：ステージ両脇 縦型スピーカー（ピクタ一）2個（講演に使用） 天井取り付け 小型スピーカー 4個（校内放送に使用） アンプ：（トーア SOLID STATE PA-AMPLIFIER） マイク：ワイヤレスマイク（トーア WM-147-2） ステージ両脇のスピーカーは対面の壁に向きあうように固定してあるので音響的に好ましくない。	内部改装をやるまえは聞きとりにくかったそうであるが、改装後一応使用に耐える明瞭度を保っている。良いとまで言えない。
荒 尾 養 護 学 校 体 育 館	 (平面図) (断面図) 床：フロアリング貼 壁：ベニヤ板貼 天井：木毛セメント板貼（一部ビニールキャンパスで装飾） 子供達が運動するとき隅を自由にまわれないので八角型の平面としてある。	ナショナル通信特機にて計画取り付け。 スピーカーを傾斜して取り付けするなど対壁との反響に気を使っている。	見学した5体育館の中では室内残響があるにもかかわらず最も明瞭度がよい。
NHKのど自まん 用 施 設 (小学校体育館等使用)	 特定の建物でなく、のど自まんが行なわれる小学校の体育館等におけるスピーカーの配置を示す。	スピーカー：Tone Soil 型のスピーカー 高さ2.5～3mにして自由に移動できるようにしてある。 3 W 2個 (10W出力のものを3Wにお 15W 2個 として使う) 8 W 2個 アンプ：200サイクル以下及び3000～3500サイクル以上 を10～15dBおとす。（これは場内放送の場合で本放送はフラットにする） マイク：単一指向性 NHKの話しによると周波数の低いものより高いものの方がハウリングすることである。スピーカーの使用は定格出力近くまで使わないで、おとして使う。	スピーカーの位置は会場の音響特性にあわせて自由に調節しながら決める。またおたがいに向きあわせぬようにする。

資料 3

消防関係法適合品

ソノワイド WS-3250

■ 機器概要

木製キャビネットに20cmコーンスピーカを4個内蔵した低音用スピーカと高音用ホーンスピーカを組み合わせた高能率フラットパワーレスポンスの中・大音場用スピーカです。

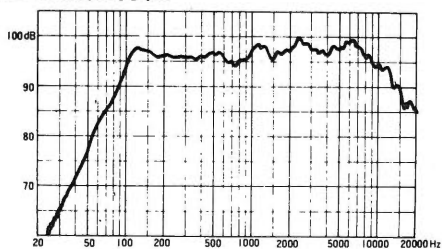
■ 機器定格

定 格 入 力	30W	仕 上	法 量	366(幅)×1,373(最小高さ)×316(最小奥行)	mm
入力インピーダンス	330Ω, 500Ω			1,458(最大高さ)×370(最大奥行)	
周 波 数 特 性	80～15,000Hz (偏差 20dB)				
出力音圧レベル	97dB (1m 1W にて)				
パワーレスポンス	100～10,000Hz				
クロスオーバー周波数	1,500 Hz (－12 dB/oct.)				
高音レベル調整	3段切替 アッテネータ (0dB, －3dB, －6dB)				
使用スピーカ	低音用：20cmコーンスピーカ 4 個 高音用：ホーンスピーカ 1 個				

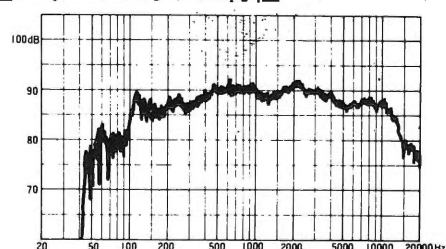
■ 付 属 品

工事説明書..... 1

■ 周波数特性



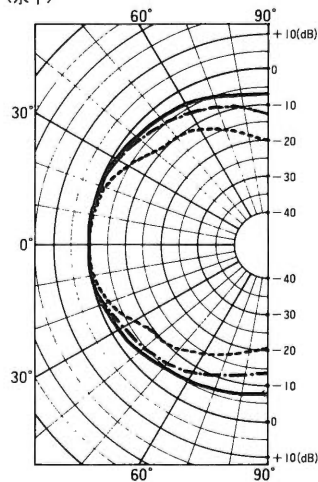
■ パワーレスポンス特性



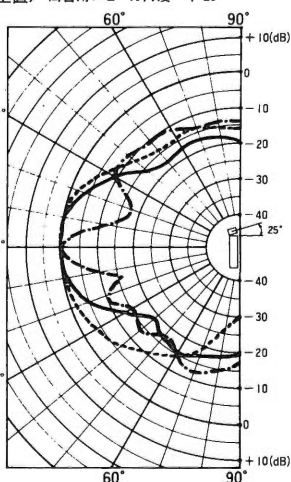
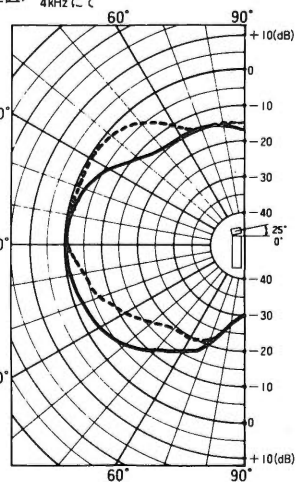
■ 指向特性

0dB = 97dB

<水平>



<垂直> 高音用スピーカ角度=下 25°

<垂直> 高音用スピーカ角度=0°, 下 25°
4kHz にて

—— 500Hz, - - - - 1kHz, - · - · - 4kHz

—— 25°, - - - - 0°

資料 4

ワイドフレックスアンプ WA-20

■ 機器概要

音場補正用5点イコライザを始め、2台のワイヤレスチューナユニット、5局のスピーカ選択スイッチ、モニタスピーカを内蔵した音質重視の定格出力120W卓上形アンプです。

■ 機器定格

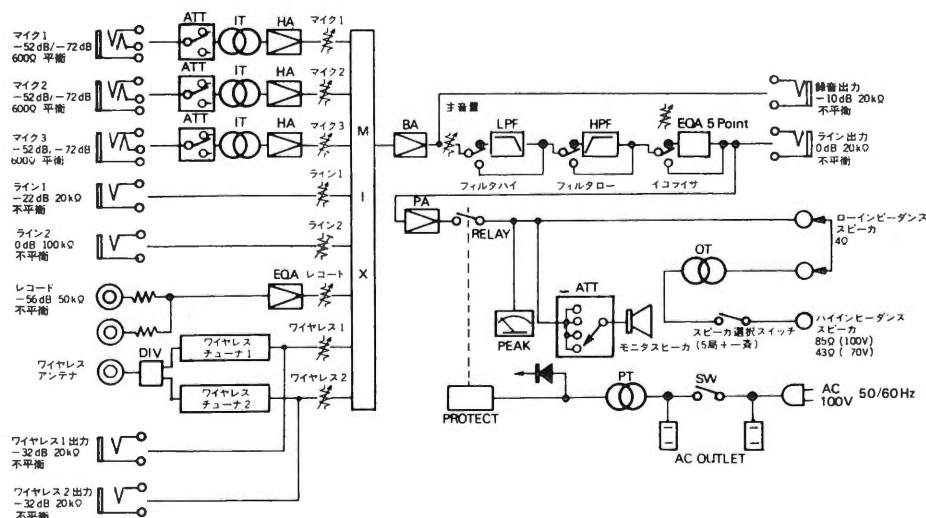
電 源	AC 100V 50/60Hz	入力回路	ライン 2	0dB 100kΩ 不平衡 SN比 60dB 以上
消費電力	Ⓖ 約 83W 120W定格出力時 約 250W	レコード		-56dB 50kΩ 不平衡(RIAA) SN比 55dB 以上
定格出力	120W	ワイヤレスチューナ 1		受信周波数 40.68MHz (1ch, 色: ブルー) スーパーヘテロダイン水晶発振方式
負荷インピーダンス	4Ω: 不平衡 85Ω (100V), 43Ω (70V): 平衡	ワイヤレスチューナ 2		受信周波数 47.27MHz (4ch, 色: グリーン) スーパーヘテロダイン水晶発振方式
スピーカ選択スイッチ	5局+一斉 (ただし 100Vラインのみ)	出力回路	ライン	0dB 20kΩ 以上 不平衡
周波数特性	4Ω出力: 20Hz ~ 20kHz ± 2dB 85Ω出力: 80Hz ~ 15kHz ± 3dB (いずれもライン入力にて、EIAJ測定法による)	録音		-10dB 20kΩ 以上 不平衡
音質特性	フィルタ ロー: 100Hz -8dB 以上 ハイ: 10kHz -8dB 以上	ワイヤレス1		-32dB 20kΩ 以上 不平衡
イコライザ	100Hz, 330Hz, 1kHz } ± 10dB 以上 3.3kHz, 10kHz }	ワイヤレス2		-32dB 20kΩ 以上 不平衡
歪 率	0.08% 以下 (ライン入力, 1kHz にて)	寸 法		420(幅) × 147(高さ) × 350(奥行) mm (高さは、ゴム足 15mm を含む)
残留雑音比	75dB 以上	重 量		約 15kg
入力回路	マイク1~3 -72/-52dB 切換 600Ω 平衡 3回路 SN比 50dB 以上	仕 上		パネル: 亜鉛ダイキャスト チャコールメタリック塗装 ケース: 塩ビ銅板、チャコールメタリック塗装 放熱板: アルミダイキャスト 黒色塗装
ライン 1	-22dB 20kΩ 不平衡 SN比 60dB 以上			

■ 付 属 品

単頭プラグ..... 2
複式プラグ..... 2
取扱説明書..... 1

工事説明書..... 1
保証書..... 1

■ ブロックダイアグラム



確定的外乱を含む線形定係数系の非干渉制御

川崎 義則 ・ 岩井 善太*

(昭和60年 9 月20日受理)

Decoupling Control of Linear Time-Invariant Systems in the Presence of Deterministic Disturbances

This paper proposes a design method of decoupling control of linear time-invariant systems in the presence of deterministic disturbances (and/or observation noises). Decoupling control law in this paper is consists of the feedback by state variables and feedforward by the command inputs and disturbances. In order to consider the presence of disturbances, the concept of disturbance model is used, then decoupling control system having robustness property to disturbances is obtained.

Yoshinori Kawasaki and Zenta Iwai*

1. 緒 言

非干渉制御は、相互干渉を有する多変数系における有効な手法の一つであり理論研究が多くなされている¹⁾。最近では、鉄鋼の圧延プロセスにおける AGC (Automatic gauge control) などを初め、実システムへの適用も盛んである^{2),3)}。外乱および観測雑音が全く含まれない系に対しては、従来の定式化された手法がそのまま適用できる。しかし、実際には、外乱などの存在を無視できぬ場合が多く、それらを考慮しない設計では性能劣化がおこることは当然考えられる。非干渉化されたものに外乱対策を施せばよいと考えられるが、外乱そのものが干渉する形で加わるため、事はそう簡単ではない。外乱を含む系に対する非干渉制御問題は、Fabian ら⁴⁾、Chang ら⁵⁾、小林ら⁶⁾などの研究があるがこれらは、外乱分離を与える条件を導出している。

本報告では、別の立場から、加的外乱および観測雑音を含む場合、しかも、非干渉制御系構成の問題設定としてはより厳しいといえる、 $d_{ui} > d_{wi}$ の場合について考察する。まず、状態量と外乱、雑音を検出利用可能であるとして、状態フィードバック、および設定入力、外乱、雑音を用いたフィードフォワードからなる制御則を求める。つぎに、より実際の観点から、これら状態量、外乱、雑音を用いる代りに、外乱モデルの概念⁷⁾を用いることで、制御則を再構成している。

2. 制御対象の記述と問題設定

制御対象が

$$\dot{x}(t) = Ax(t) + Bu(t) + Fw(t) \quad (2.1a)$$

$$y(t) = Cx(t) + Dv(t) \quad (2.1b)$$

で表わされているものとする。ここに、 $x \in R^n$, u , y , w , $v \in R^m$ であり、 w は確定外乱、 v は確定観測雑音である。また、 A , B , F , C , D は、それぞれ適切なサイズのマトリックスである。

後の議論の準備のために、つぎを定義しておく。

【定義 1】

対応定数： d_{ui} , d_{wi} を、つぎのように定義する。

$$d_{ui} = \min \{ j : C_i A^j B \neq 0, j=0, 1, \dots, n-1, \\ \text{もし, } C_i A^n B = 0 \text{ ならば, } d_{ui} = n \text{ とお} \\ \text{く. } i=1, 2, \dots, m \} \quad (2.2a)$$

$$d_{wi} = \min \{ j : C_i A^j F \neq 0, j=0, 1, \dots, n-1, \\ \text{もし, } C_i A^n F = 0 \text{ ならば, } d_{wi} = n \text{ とお} \\ \text{く. } i=1, 2, \dots, m \} \quad (2.2b)$$

ここに、 C_i は C の第 i 行ベクトルである。 ■

ここで、制御対象 (2.1) 式に関して、つぎの仮定が満足されているものとする。

(A・1) x の次元数 n , および u , y , w , v の次元数 m は既知。

* 工博 熊本大学工学部機械工学科 教授

(A・2) マトリックス, A, B, F, C, D はすべて既知.

本稿での問題の設定は

■ 仮定 (A・1), (A・2) のもとで, 系 (2・1) に対し, 状態フィードバックにより, 外乱の影響を受けない非干渉制御系を構成すること. ^{注1)}
である.

3. 外乱を考慮した非干渉制御系の構成

非干渉制御について定義しておく.

【定義2】

系 (2・1) に対して, 何らかの状態フィードバック則を用いて

$$y_i^{(d_i+1)} + \sum_{j=0}^{d_i} \alpha_{i,j} y_i^{(j)} = \varepsilon_i r_i(t) \quad (3 \cdot 1)$$

$i = 1, 2, \dots, m$

が成立するとき, 系 (2・1) は, 非干渉制御されたという. ここに, d_i は非負の整数, $\alpha_{i,j}, \varepsilon_i$ は任意定数であり, r_i は設定入力, $r \in R^m$ の第 i 成分である. ■

いま, 任意の d_{ui}, d_{wi} について考えねばならぬが後述するように, $d_{ui} \leq d_{wi}$ に比べて $d_{ui} > d_{wi}$ の場合が, 状態フィードバック則に外乱情報を用いて補正しなければならないという点で, 問題設定としてより厳しいといえる. よって, ここでは, $d_{ui} > d_{wi}$ の場合について考えるものとする.

まず, つぎの定理を得る.

《定理1》

系 (2・1) が非干渉制御されるための必要十分条件は

$$\det B^* \neq 0 \quad (3 \cdot 2)$$

である. ここに

$$B^* = \begin{bmatrix} C_1 A^{d_{u1}} B \\ \vdots \\ C_m A^{d_{um}} B \end{bmatrix} \quad (3 \cdot 3)$$

である. ■ (証明略) ^{注2)}

さて, (2・1), (2・2) 式および, $d_{ui} > d_{wi}$ の仮定を用いて (ただし, d_i は D の第 i 行ベクトルを示す.)

$$\begin{cases} y_i = C_i x + d_i v \\ \dot{y}_i = C_i A x + d_i \dot{v} \\ \ddot{y}_i = C_i A^2 x + d_i \ddot{v} \\ \vdots \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{y}_i^{(d_{wi})} = C_i A^{d_{wi}} x + d_i \dot{v}^{(d_{wi})} \\ y_i^{(d_{wi}+1)} = C_i A^{d_{wi}+1} x + C_i A^{d_{wi}} F w + d_i \dot{v}^{(d_{wi}+1)} \\ y_i^{(d_{wi}+2)} = C_i A^{d_{wi}+2} x + C_i A^{d_{wi}+1} F w + C_i A^{d_{wi}} F \dot{w} \\ \quad + d_i \dot{v}^{(d_{wi}+2)} \\ \vdots \\ y_i^{(d_{ui})} = C_i A^{d_{ui}} x + C_i A^{d_{ui}-1} F w + C_i A^{d_{ui}-2} F \dot{w} + \dots \\ \quad + C_i A^{d_{ui}} F w^{(d_{ui}-d_{wi}-1)} + d_i \dot{v}^{(d_{ui})} \\ y_i^{(d_{ui}+1)} = C_i A^{d_{ui}+1} x + C_i A^{d_{ui}} B u + C_i A^{d_{ui}} F w \\ \quad + C_i A^{d_{ui}-1} F \dot{w} + \dots + C_i A^{d_{ui}} F w^{(d_{ui}-d_{wi})} \\ \quad + d_i \dot{v}^{(d_{ui}+1)} \end{cases} \quad (3 \cdot 4)$$

上式に, 下から順に, $1, \alpha_{i,d_{ui}}, \alpha_{i,d_{ui}-1}, \dots, \alpha_{i,1}, \alpha_{i,0}$ を両辺にそれぞれ掛けて加え合わせれば

$$\begin{aligned} & y_i^{(d_{ui}+1)} + \alpha_{i,d_{ui}} \dot{y}_i^{(d_{ui})} + \dots + \alpha_{i,1} \dot{y}_i + \alpha_{i,0} y_i \\ &= \left\{ C_i A^{d_{ui}+1} + (\alpha_{i,d_{ui}} C_i A^{d_{ui}} + \dots + \alpha_{i,1} C_i A + \alpha_{i,0} C_i) \right\} x \\ &+ C_i A^{d_{ui}} B u \\ &+ \left\{ (C_i A^{d_{ui}} F + \alpha_{i,d_{ui}} C_i A^{d_{ui}-1} F + \dots + \alpha_{i,d_{wi}} C_i A^{d_{wi}} F) w \right. \\ &+ (C_i A^{d_{ui}-1} F + \alpha_{i,d_{ui}-1} C_i A^{d_{ui}-2} F + \dots + \alpha_{i,d_{wi}+1} C_i A^{d_{wi}} F) \dot{w} \\ &+ \dots \\ &+ (C_i A^{d_{wi}} F) w^{(d_{ui}-d_{wi})} \left. \right\} \\ &+ d_i \left\{ v^{(d_{ui}+1)} + \alpha_{i,d_{ui}} \dot{v}^{(d_{ui})} + \dots + \alpha_{i,1} \dot{v} + \alpha_{i,0} v \right\} \end{aligned} \quad (3 \cdot 5)$$

ゆえに

$$\begin{aligned} & \begin{bmatrix} y_1^{(d_{u1}+1)} + \alpha_{1,d_{u1}} \dot{y}_1^{(d_{u1})} + \dots + \alpha_{1,1} \dot{y}_1 + \alpha_{1,0} y_1 \\ \vdots \\ y_m^{(d_{um}+1)} + \alpha_{m,d_{um}} \dot{y}_m^{(d_{um})} + \dots + \alpha_{m,1} \dot{y}_m + \alpha_{m,0} y_m \end{bmatrix} \\ &= \left[\begin{bmatrix} C_1 A^{d_{u1}+1} \\ \vdots \\ C_m A^{d_{um}+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{1,d_{u1}} C_1 A^{d_{u1}} + \alpha_{1,1} C_1 A + \alpha_{1,0} C_1 \\ \vdots \\ \alpha_{m,d_{um}} C_m A^{d_{um}} + \dots + \alpha_{m,1} C_m A + \alpha_{m,0} C_m \end{bmatrix} \right] x \\ &+ \begin{bmatrix} C_1 A^{d_{u1}} B \\ \vdots \\ C_m A^{d_{um}} B \end{bmatrix} u \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \left[\begin{aligned} & (C_1 A^{du1} F + \alpha_{1,du1} C_1 A^{du1-1} F + \cdots + \alpha_{1,du1} C_1 A^{du1} F) w \\ & \vdots \\ & (C_m A^{dum} F + \alpha_{m,dum} C_m A^{dum-1} F + \cdots + \alpha_{m,dum} A^{dum} F) w \\ & + (C_1 A^{du1-1} F + \cdots + \alpha_{1,du1+1} C_1 A^{du1} F) \dot{w} \\ & \vdots \\ & + (C_m A^{dum-1} F + \cdots + \alpha_{m,dum+1} C_m A^{dum} F) \dot{w} \\ & + \cdots + (C_1 A^{du1} F) w^{(du1-dw1)} \\ & \vdots \\ & + \cdots + (C_m A^{dum} F) w^{(dum-dwm)} \end{aligned} \right] \\
& + \left[\begin{aligned} & \alpha_{1,0} d_1 \dot{v} + \alpha_{1,1} d_1 \dot{v} + \cdots + d_1 v^{(du1+1)} \\ & \vdots \\ & \alpha_{m,0} d_m \dot{v} + \alpha_{m,1} d_m \dot{v} + \cdots + d_m v^{(dum+1)} \end{aligned} \right] \quad (3 \cdot 6)
\end{aligned}$$

いま

$$C^* = \begin{bmatrix} C_1 A^{du1+1} \\ \vdots \\ C_m A^{dum+1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha_{1,du1} C_1 A^{du1} + \cdots + \alpha_{1,0} C_1 \\ \vdots \\ \alpha_{m,dum} C_m A^{dum} + \cdots + \alpha_{m,0} C_m \end{bmatrix} \quad (3 \cdot 7)$$

$$F^* = \begin{bmatrix} f_{11}^*, f_{12}^*, \dots, f_{1,du1-dw1}^*, 0 \cdots 0 \\ \vdots \\ f_{d^*,1}^*, f_{d^*,2}^*, \dots, f_{d^*,d^*}^* \\ \vdots \\ f_{m,1}^*, f_{m,2}^*, \dots, f_{m,dum-dwm}^*, 0 \cdots 0 \end{bmatrix} \quad (3 \cdot 8)$$

および

$$W(t) = (w^T, \dot{w}^T, \dots, w^{(d^*-1)T}, w^{(d^*)T})^T \quad (3 \cdot 9)$$

とおく. ここに, d^* は

$$d^* = \max \{ d_{ui} - d_{wi}, i=1, 2, \dots, m \} \quad (3 \cdot 10)$$

であり, F^* の要素は, それぞれ,

$$\begin{cases} f_{i,1}^* = C_i A^{dui} F + \alpha_{i,dui} C_i A^{dui-1} F + \cdots + \alpha_{i,dui} C_i A^{dui} F \\ f_{i,2}^* = C_i A^{dui-1} F + \alpha_{i,dui} C_i A^{dui-2} F + \cdots + \alpha_{i,dui+1} C_i A^{dui} F \\ \vdots \\ f_{i,dui-dwi}^* = C_i A^{dui} \end{cases} \quad (3 \cdot 11)$$

($i=1, 2, \dots, m$)

である. また,

$$D^* = \begin{bmatrix} \alpha_{1,0} d_1, & \alpha_{1,1} d_1, & \dots, & \alpha_{1,du1} d_1, & d_1, & 0 \cdots 0 \\ & \alpha_{d^*,1} d_{d^*}, & & & & \\ & & \alpha_{d^*,du d^*} d_{d^*}, & & & \\ & & & \alpha_{m,0} d_m, & \alpha_{m,1} d_m, & \dots, \alpha_{m,dum} d_m, d_m, 0 \cdots 0 \end{bmatrix} \quad (3 \cdot 12)$$

および

$$V(t) = (v^T, \dot{v}^T, \dots, v^{(\bar{d}^*)T}, v^{(\bar{d}^*+1)T})^T \quad (3 \cdot 13)$$

とおく. ここに, $\bar{d}^*$ は

$$\bar{d}^* = \max \{ d_{ui}, i=1, 2, \dots, m \} \quad (3 \cdot 14)$$

である.

このとき, つぎの定理が得られる.

《定理 2》

系 (2・1) に対して, 状態フィードバック

$$u(t) = Px(t) + Qr(t) + RW(t) + SV(t) \quad (3 \cdot 15)$$

を構成するとき, 系 (2・1) は, 非干渉制御されて, 非干渉制御系 (3・1) が得られる. ただし

$$P = -B^{*-1} C^* \quad (3 \cdot 16)$$

$$Q = B^{*-1} \text{diag } \varepsilon_i \quad (3 \cdot 17)$$

$$R = -B^{*-1} F^* \quad (3 \cdot 18)$$

$$S = -B^{*-1} D^* \quad (3 \cdot 19)$$

とえらふ. ■

(証明) (3・6) 式より導出できるので省略.

さて, (3・15) 式からなるフィードバック則で非干渉制御系が構成できることが示された. しかしながらこれは, 系 (2・1) の状態量, $x(t)$ と外乱, $w(t)$ の d^* 階までの微分値 ($w, \dot{w}, \dots, w^{(d^*)}$) および, 観測雑音, $v(t)$ の $\bar{d}^*+1$ 階までの微分値 ($v, \dot{v}, \dots, v^{(\bar{d}^*+1)}$) を利用できるとの前提の上に立ってはじめて可能であるといえる. ところが, 一般には, これらの情報は, そのまゝの形で得ることができない. そこで何らかの方法で, これらの情報を得る必要がある.

4. 実際上のフィードバック則の構成

いま, 外乱および観測雑音が, それぞれ

$$\begin{cases} w_d(t) = \gamma_{i,0} + \gamma_{i,1}t + \cdots + \gamma_{i,p_i-1}t^{p_i-1} \\ \nu_i(t) = \delta_{i,0} + \delta_{i,1}t + \cdots + \delta_{i,q_i-1}t^{q_i-1} \end{cases} \quad (4 \cdot 1)$$

で表わされるものと仮定する。ステップ、ランプ、正弦波およびそれらの組合せであるような場合、(4・1)、(4・2)のように表現可能である。

このとき、外乱モデルの概念を用いて

$$\begin{cases} \dot{z}_i(t) = E_i z_{i0} \\ w_d(t) = h_i^T z_i(t) \end{cases} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (4 \cdot 3a)$$

および

$$\begin{cases} \dot{\tilde{z}}_i(t) = \tilde{E}_i \tilde{z}_i(t) \\ \nu_i(t) = \tilde{h}_i^T \tilde{z}_i(t) \end{cases} \quad i=1, 2, \dots, m \quad (4 \cdot 4a)$$

とおく。ここに $z_i \in R^{p_i}$, $\tilde{z}_i \in R^{q_i}$, また

$$E_i = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}, \quad h_i^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (4 \cdot 5a)$$

$$\tilde{E}_i = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}, \quad \tilde{h}_i^T = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix} \quad (4 \cdot 5b)$$

$$z_i(0) = \begin{bmatrix} \sigma_{i0} \\ \sigma_{i1} \\ \vdots \\ \sigma_{ip_i-1} \end{bmatrix}, \quad \tilde{z}_i(0) = \begin{bmatrix} \delta_{i0} \\ \delta_{i1} \\ \vdots \\ \delta_{iq_i-1} \end{bmatrix} \quad (4 \cdot 6)$$

である。

系(2・1)と(4・3), (4・4)式とを合わせた ($n + \sum_{i=1}^m p_i + \sum_{i=1}^m q_i$) 次元の合成系は

$$\dot{X}(t) = \bar{A}X(t) + \bar{B}u(t) \quad (4 \cdot 7a)$$

$$y(t) = \bar{C}X(t) \quad (4 \cdot 7b)$$

で表わすことができる。ここに

$$X = \begin{bmatrix} x \\ z_1 \\ \vdots \\ z_m \\ \tilde{z}_1 \\ \vdots \\ \tilde{z}_m \end{bmatrix}, \quad \bar{A} = \begin{bmatrix} A & f_1 h_1^T & \cdots & f_m h_m^T & O \\ O & E_1 & & & O \\ & \ddots & \ddots & \ddots & \\ O & & E_m & & O \\ & O & & \tilde{E}_1 & \\ & & O & & \ddots \\ & & & & \tilde{E}_m \end{bmatrix}$$

$$\bar{B} = \begin{bmatrix} B \\ O \\ \vdots \\ O \\ O \\ \vdots \\ O \end{bmatrix}, \quad \bar{C} = (C \mid O \cdots O \mid d_1 \tilde{h}_1^T, \dots, d_m \tilde{h}_m^T) \quad (4 \cdot 8)$$

である。ただし、 f_i は、マトリックス F の第 i 行ベクトルを示す。

合成系(4・7)が、可観測であれば、^(注3)この系(4・7)に対して、状態観測器を構成する。状態観測器により x , z_i , $\tilde{z}_i$ の推定値として得られた $\hat{x}$, $\hat{z}_i$, $\hat{\tilde{z}}_i$ を用いることにより、(3・15)式の代りに

$$u(t) = P\hat{x}(t) + Qr(t) + R\hat{W}(t) + S\hat{V}(t) \quad (4 \cdot 9)$$

の形で構成すればよい。ただし

$$\hat{W}(t) = (\hat{w}^T, \hat{w}, \dots, \hat{w}^{(d^*)T})^T \quad (4 \cdot 10a)$$

$$\hat{V}(t) = (\hat{v}^T, \hat{v}, \dots, \hat{v}^{(\hat{d}^*+1)T})^T \quad (4 \cdot 10b)$$

であり、

$$\left. \begin{aligned} \hat{w}(t) &= \begin{bmatrix} h_1^T \hat{z}_1 \\ \vdots \\ h_m^T \hat{z}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{z}_{11} \\ \hat{z}_{21} \\ \vdots \\ \hat{z}_{m1} \end{bmatrix} \\ \hat{w} &= \begin{bmatrix} h_1^T E_1 \hat{z}_1 \\ \vdots \\ h_m^T E_m \hat{z}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{z}_{12} \\ \hat{z}_{22} \\ \vdots \\ \hat{z}_{m2} \end{bmatrix} \\ \vdots \\ \hat{w}^{d^*} &= \begin{bmatrix} h_1^T E_1^{d^*} \hat{z}_1 \\ \vdots \\ h_m^T E_m^{d^*} \hat{z}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ \hat{z}_{d^*, d^*-1} \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix} \end{aligned} \right\} \quad (4 \cdot 11a)$$

および

$$\left. \begin{aligned} \hat{v} &= \begin{bmatrix} \tilde{h}_1^T \hat{\tilde{z}}_1 \\ \vdots \\ \tilde{h}_m^T \hat{\tilde{z}}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\tilde{z}}_{11} \\ \hat{\tilde{z}}_{21} \\ \vdots \\ \hat{\tilde{z}}_{m1} \end{bmatrix} \\ \hat{v} &= \begin{bmatrix} \tilde{h}_1^T \tilde{E}_1 \hat{\tilde{z}}_1 \\ \vdots \\ \tilde{h}_m^T \tilde{E}_m \hat{\tilde{z}}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \hat{\tilde{z}}_{12} \\ \hat{\tilde{z}}_{22} \\ \vdots \\ \hat{\tilde{z}}_{m2} \end{bmatrix} \end{aligned} \right\} \quad (4 \cdot 11b)$$

$$\begin{array}{c} \vdots \\ \hat{y}^{(\bar{d}^*+1)} \end{array} = \begin{bmatrix} \tilde{h}_1^T E_m^{(\bar{d}^*+1)} \tilde{z}_1 \\ \vdots \\ \tilde{h}_m^T E_m^{(\bar{d}^*+1)} \tilde{z}_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ \vdots \\ 0 \\ \tilde{z}_{\bar{d}^*+1} \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}$$

から求められる。

5. 結 言

確定的外乱を有する線形定係数系に対する非干渉制御系の一構成法について示した。本構成法に関連する今後検討すべき諸問題について列挙してみると、1) 外乱モデルの次数 p_i または q_i ($i=1, 2, \dots, m$) は実際には、合成系の高次元化からくる構造の複雑さのため、ある値で押えざるを得ない。この次数不足からくる非干渉制御系の性能劣化およびその定量的把握。2) 仮定 (A・1) は満足されとしても仮定 (A・2) (特に F や D) は現実には未知であることが多いと思われる。系のパラメータの一部あるいはすべてが未知の場合の設計法、すなわち適応制御の問題。3) 系 (2・1) を直接拡張系 (4・7) を求めると、系 (4・7) は、もはや外乱なしの系とみなしうることに注目し、系 (4・7) に対して従来の (外乱を含めぬ) 非干渉制御則を構成する方法も考えられる。この手法と本報告の構成法との差異、得失などの検討。4) 実在プラントへの適用、検証などが挙げられる。

(注 記)

注 1) ここでは、はじめに状態量が検出利用可能であるとして議論をすすめる。

注 2) P. L. Falb and W. A. Wolovich: Decoupling in the design and Synthesis of Multivariable Control Systems, IEEE Trans. on Automatic Control, AC-12-6, 651/659 (1967) に従って証明可能。

注 3) いかなる条件の下に、系 (4・7) の可観測がいえるかは現在求めている。

参 考 文 献

- 1) 河野・杉浦：非干渉制御問題，計測と制御，17—2，145/152 (1978)
- 2) 福谷・川口：大形仕上圧延機自動厚み制御の開発，計測と制御，23—10，872/879 (1984)
- 3) 梶田・裾野：非干渉化制御法による誘導機の高速度トルク制御，住友重機械技報，33—97，April，71/76 (1985)
- 4) E. Fabian and W. M. Wonham: Decoupling and Disturbance Rejection, IEEE Trans. on Automatic Control, AC-20-3, 399/401 (1975)
- 5) M. F. Chang and I. B. Rhodes: Disturbance Localization in Linear systems with Simultaneous Decoupling, Pole Assignment, or Stabilization, IEEE Trans. on Automatic Control, AC-20-4, 518/523 (1975)
- 6) 小林・中溝・大本：外乱分離と安定化を併合した非干渉制御，計測自動制御学会論文集，19—5，427/429 (1982)
- 7) 真野・岩井・得丸：確定性外乱を受ける系に対する連続時間モデル規範形適応制御系の一構成法，計測自動制御学会論文集，21—4，374/381 (1984)

ポリウレタンの熱分解に関する研究第11報

架橋ポリウレタンの熱分解(2)

吉武紀道・古川睦久*

〈昭和60年9月20日受理〉

A Study of Thermal Degradation of Polyurethanes (11) Thermal Degradation of Crosslinked Polyurethanes (2)

Diisocyanate components of crosslinked Polyurethanes (an elastomer and two foam rubbers) were determined by Pyr-GC-MS. Pyrolysis was performed at 600°C. A 1-m-long column filled with Silicone SE-30 was used. Operating was programmed from 150°C to 250°C at 5°C/min, then isothermal at 250°C.

Norimichi Yoshitake and Mutsuhisa Furukawa

1. 緒言

ポリウレタンは、主に、ジイソシアナートと、ジオール（ポリオール）より合成される。

前報（第八報）¹⁾にひきつづき、Pyr-GC-MSで、架橋ポリウレタンの分析をおこなった。

今回は、とくに、ジイソシアナート成分について検討したが、ジオール成分については、既に、いくらかの報告をしている^{2,3)}

ポリウレタンの Pyr-GC-MS については、F. D. Hileman, K. J. Voohees 等^{4,5)}の報告があるが、その後、この方法は J. E. Williamson, G. L. Marshall, H. L. C. Meuzellar 等⁶⁻⁸⁾によりカラム取り換えのわずらわしさ、測定に時間を要すること、高極性物質、低揮発性物質が、カラムに吸着される点などの欠点が指摘されており、熱分解マスマスペクトロメトリー (Pyr-MS) の利点が、むしろ強調されている。

そういう訳で、現在では、Pyr-GC-MSは、余りおこなわれていないといってもよいかもしれない。Pyr-MSの研究は、P. Maravigna 等によって、よくおこなわれている⁶⁻⁹⁾

又、Pyr-GCのみにより、ピークパターンより、ポリマーの成分を検討する例もみかける¹⁰⁾

N. Grassie 等が、新たに、「ポリエーテルウレタンの熱分解」と題して、研究を開始した¹⁴⁾

Porapak Qを充填剤として用いたポリウレタンの Pyr-GCの結果は、その主要成分の一つであるポリオールの Pyr-GCとほぼ一致している。明かに熱分解生成物中に含まれていると考えられるジイソシアナート成分については、明確に認め難い³⁾

Gnauck 等は、Pyr-GCで、充填剤に、Silicone SE-30を用いて分析したとき、ポリウレタン中のジイソシアナート成分を同定しているが、TDIとHMDIは区別出来ていない。この成分の分離には、Silicone QF-1を用いている¹²⁾

今回の実験では、Silicone SE-30のみを用いて、ジイソシアナート側の成分をGCのRt（保持時間）と、マスマスペクトル (MS) で、迅速に分析することが可能である。

その経過を報告する。

2. 実験

2-1. 試料

試料は、三次元架橋ポリウレタンフォーム(略号F)、エラストマー(略号E)をナイフできざみメッシュを一定に、そろえて用いた。

配合については、既に述べているので、ここでは、省略する¹⁾

同定用の試料としては次のものを用いた。

ジイソシアナート：HMDI（ヘキサメチレンジイソシアナート）、TDI（2, 4-トリレンジイソシアナート）、NDI（1, 5-ナフチレンジイソシアナート）、MDI（4, 4'-ジフェニルメタンジイソシアナート）

ジアミン：HMDA（ヘキサメチレンジアミン）、TDA（2, 4-トリレンジアミン）、MDA（4, 4'-メチレンジアニン）

ポリエーテル：PTMG1000（ポリテトラメチレンジリコール）

ポリエステル：PEA（ポリエチレンジペート）

* 長崎大学工学部材料工学科

である。

2-2. 操作条件

2-2-1 熱分解部

装置：柳本KK製 GP-1018型熱分解装置

熱分解温度 600℃

試料の大きさ 80~120メッシュ

キャリアガス ヘリウム (1 kg/cmf)

2-2-2 ガスクロマトグラフィー部

装置：柳本KK製 G-2800型ガスクロマトグラフ

充填剤 Silicone SE-30 (1 m)

昇温速度 150~250℃ 5℃/min

チャートスピード 600mm/h

2-2-3 マススペクトロメトリ部

装置：電子科学KK製 EMD-05A型 MS検出器

電子衝撃エネルギー 20eV

イオン源温度 200℃

イオン電流 8μA

セパレータ温度 200℃

真空度 $10^{-5} \sim 10^{-6}$ mmHg

走査質量範囲 500 (m/e) まで

2-2-1~2-2-3のような操作条件で、実験をおこなった。

なお、充填剤Silicone SE-30のエージングは、260℃で十分おこなった。

3. 結果と考察

3-1. 熱分解生成物と考えられる成分のPyr-GC

ポリウレタンの熱分解生成物中に含まれると考えられる、ジイソシアナート(HMDI, TDI, NDI, MDI), ジアミン(HMDA, TDA, MDA, MOCA), ジオール(PTMG1000, PEA)のPyr-GCの結果を図1~図3に示した。

ジイソシアナートは、それぞれ、おおよそ、1分、3分、5分、10分、15分の所にあらわれる。又ジアミンも、おおよそ、HMDIとHMDA、TDIとTDA、MDIとMDAは、それを同じRt(保持時間)の所にあらわれる。但し、MOCAは、おおよそ23分の所にあらわれた。

その結果、ジイソシアナートと、それに対応するジアミンをGCで、区別することはできない。

ジオールは、おおよそ1分の所に、大きなピークがあらわれる。ポリエーテルとポリエステルは、形状の違いで区別できなくはないが、明確とはいえない。

HMDI, HMDAは、ポリオールの主要部分が重なり、同定は困難である。

Rtの余り異なるジイソシアナートと、ジアミンの区別は、MSのm/e値で可能である。

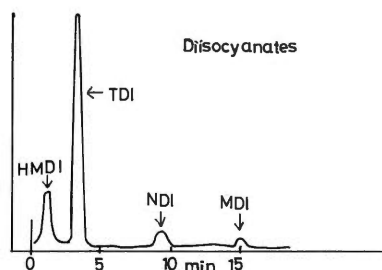


図1 ジイソシアナートのPyr-GC

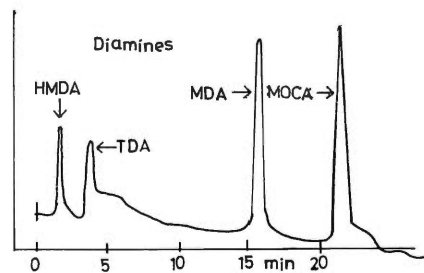


図2 ジアミンのPyr-GC

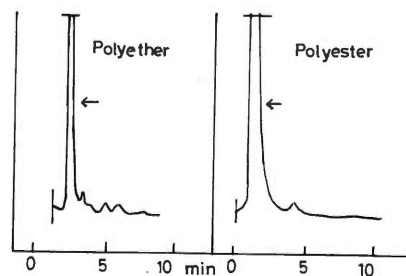


図3 ポリオールのPyr-GC

3-2. ポリウレタン試料のPyr-GC

3-2-1. ポリウレタンエラストマー(略号E3)

この試料は、ポリエステル系ポリウレタンで、NDIを用いている。

Pyr-GC(図4)より、NDI, NDAのRtの一致する(Rt 10分付近)所に、ピークがあらわれている。(ピークが小さいので、感度を上げている。)MS測

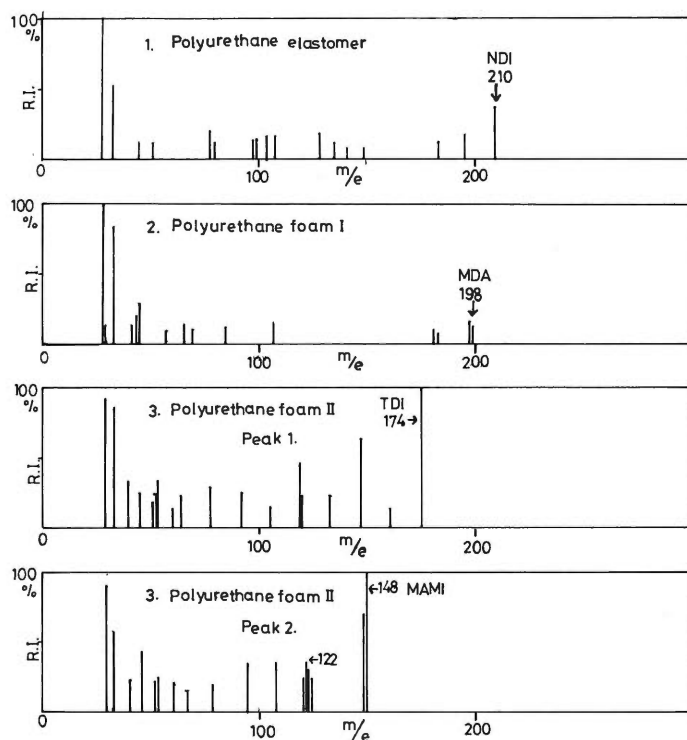


図8 ポリウレタンのPyr-GC-MS

に、熱分解機構についても、言及することができた。
 本法により、ポリウレタン中のジイソシアナート側の
 熱分解生成物を容易に、迅速に同定することができた。

5. 謝 辞

本実験のために、八月の酷暑にもかかわらず御協力
 下さった丸尾三成技官、金縄保徳、原田正太郎の両卒
 研究生(昭和60年度)にお礼申し上げる。

参 考 文 献

1. 吉武 有明高専紀要第19号 p.59~62 (1983)
2. 吉武 総合的実験実習報告書第8号 p.52~55 (1984)
3. 吉武 総合的実験実習報告書第9号 p.43~48 (1985)
4. F.D. Hileman, K.J. Voohees, I.N. Wojcik, M. Birky, P.W. Ryan and I.N. Einhorn, J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., **13** p.571~584 (1975)
5. K. J. Voohees, F. D. Hileman, I. N. Einhorn and J. H. Futrell, J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., **16** p.213~228 (1978)
6. N. Evans and J. E. Williamson, Anal.

Proc. Vol. 18 No.12 p.535 (1981)

7. G. L. Marshall, Eur. Polym. J. Vol.19 No. 5 p.439~444 (1983)
8. J. M. Richards, W. H. McClennen, H. L. C. Meuzellar, D. E. Gregonis, W. M. Reichert, and M. A. Helle, Macromolecules, **18**, p.496~500 (1985)
9. A. Ballistreri, S. Foti, P. Maravigna, G. Montaudo and E. Shamporrino, J. Polym. Sci., Polym. Chem. Ed., Vol. 18, p.1923 - 1931 (1980) など
10. J. K. Haken, M. Milligen, J. Chromatogr., **283** p.371~374 (1984)
11. 拓植, 橋本, 松尾, 日本ゴム協会誌 第49巻, 第8号 p.71~75 (1976)
12. R. Gnauck Plaste Kautsch (DDR) **22** [10] p.795~796 (1975)
13. Grassie N, Perdomo Mendoza G.A., Polym Degradation Stab **9** [3] p.155~165 (1984), **10** [1] p.43~54 (1985), **10** [3] p.267~286 (1985)

ポリビニルアルコール球状粒子からの陽イオン交換体の製造

松 本 和 秋

(昭和60年 9 月19日受理)

Preparation of Cation Exchanger from Bead-shaped Poly(vinyl alcohol)

A sulfonic acid cation exchanger was prepared by benzalizing the previously reported poly(vinyl alcohol)beads, followed by sulfonating with chlorosulfonic acid in chloroform. A sulfuric acid cation exchanger was obtained from the formalized poly(vinyl alcohol) beads prepared by the esterification of them with sulfonyl chloride in chloroform.

A carboxylic acid cation exchanger was obtained from the above poly(vinyl alcohol)beads by esterification of them with succinoyl chloride in chloroform.

The cation exchange capacities of sulfonic, sulfuric and carboxylic types are 2.77, 2.92 and 2.01 milliequivalents per gram of resin, respectively.

The degree of swelling of sulfonic, sulfuric and carboxylic ion exchangers are approximately 7.2, 3.5 and 6.9 milliliters per gram resin, respectively.

Kazuaki Matsumoto

1. 緒 言

ポリビニルアルコール (以下PVAと略記する) からはその水酸基をアセタール化, エステル化, エーテル化して種々の誘導体得られる。著者はこれまでにPVA球状粒子からのイオン交換体の合成について検討してきた。今回は, スルホン酸型, 硫酸型, カルボン酸型PVA球状イオン交換体の合成を試みた。

2. 実験方法

2. 1 PVA球状粒子の合成

ポリ酢酸ビニル球状粒子を既報¹⁾の方法でケン化して得た。

2. 2 PVA球状粒子のベンズアルデヒドによる橋かけ²⁾

PVA球状粒子5gをベンズアルデヒド30~40g, メタノール180g, 硫酸15g, 硫酸亜鉛14.6g, 水60gのベンザール化浴中で70℃, 20時間アセタール化した。

2. 3 PVA球状粒子のホルムアルデヒドによる橋かけ

PVA球状粒子10gをホルマリン90ml, 水610ml 硫酸

77ml, 硫酸ナトリウム140g のホルマール化浴中で60℃ 40分間反応させた。

2. 4 PVA球状粒子のエピクロロヒドリンによる橋かけ

PVA球状粒子10gをエピクロロヒドリン10mlを溶解したジメチルスルホキシド150ml, アセトン100ml混合溶媒中に60℃, 5時間浸漬し, 膨潤させてPVA球状粒子中にエピクロロヒドリンを浸透させ, 汙過したのち, 2.5N水酸化ナトリウム水溶液500ml中に投入して60℃, 5時間橋かけ反応を行なった。

2. 5 PVA球状粒子のプロモアセトアルデヒドジエチルアセタールによる橋かけ

プロモアセトアルデヒドジエチルアセタール7%, 硫酸15%, 硫酸ナトリウム10%の水溶液をPVA球状粒子10gに対して50倍量使用し, 50℃で24時間反応させた。さらに, 水洗風乾後プロモアセタール化PVA球状粒子0.5gに対し, 20%硫化ナトリウム水溶液10mlを加え, 密封し92~95℃, 5時間反応させた。

2. 6 スルホン酸型PVA交換体の合成

ベンザール化PVA球状粒子1gにクロロホルム50g, クロロスルホン酸を0.45~0.6g加え, 25℃, 1~20時

間反応させた。反応終了後粒子を取り出して冷水中に投入して加水分解する。

2. 7 硫酸型PVA交換体の合成

硬質ガラス管に橋かけPVA粒子1gを所定量の塩化スルフリルとクロロホルムを加え、密封して50℃でエステル化した。反応終了後粒子を取り出して冷水中に投入して加水分解する。

2. 8 カルボン酸型PVA交換体の合成

硬質ガラス管に橋かけPVA粒子0.6gと所定量のクロロコハク酸、溶媒として所定量のクロロホルムまたは四塩化炭素を加え、密封し所定温度で所定時間反応させた。反応終了後粒子を取り出して冷水中に投入して加水分解する。

2. 9 測定方法

総イオン交換容量³⁾、中性塩分解能⁴⁾、膨潤度⁵⁾などの測定方法は文献にしたがって求めた。イオン交換体の耐薬品性は交換体を所定薬品に浸漬し、95℃、2時間処理したのちイオン交換容量を測定して求めた。

3. 実験結果と考察

3. 1 スルホン酸型PVA交換体

PVA球状粒子を2.2に示したベンザール化浴を用いて70℃、20時間反応させた。ベンズアルデヒドの濃度が増加すると、PVA球状粒子がゴム状のかたまりになった。従って2.2のベンザール化浴組成に対してはベンズアルデヒドの量は30～40gが適当と考えられる。得られたベンザール化PVA球状粒子1gに対し、反応媒

3. 2 硫酸型PVA交換体

表2 硫酸型交換体の合成条件と性質

試料（橋かけPVA粒子）1g，反応温度50℃

実験 番号	橋 かけ 剤 の 種 類	反 応 条 件			生 成 物	
		エ ス テ ル 化 浴		反 応 時 間 (hr)	中性塩 分解能 (meq/g)	膨潤度 (ml/g)
		SO ₂ Cl ₂ (ml)	CHCl ₃ (ml)			
1	ホルムアルデヒド	7	18	24	1.54	3.9
2	〃	6	19	24	1.68	4.3
3	〃	5	20	24	1.51	5.0
4	〃	4	21	24	1.70	4.0
5	〃	3	22	24	1.59	4.0
6	〃	5	20	10	2.91	4.2
7	〃	5	20	15	2.92	3.5
8	〃	5	20	24	2.11	4.3
9	〃	5	20	48	1.68	3.3
10	〃	5	20	72	1.17	2.3
11	エピクロロヒドリン	5	20	10	1.53	11.1
12	〃	5	20	24	1.19	7.2
13	〃	5	20	48	1.09	3.2
14	〃	5	20	72	1.08	3.7

表1 スルホン酸型交換体の合成条件と性質

試料1g，反応温度25℃

実験 番号	反 応 条 件		反 応 時 間 (hr)	生 成 物	
	Cl・SO ₃ H (g)	CHCl ₃ (g)		中性塩 分解能 (meq/g)	膨潤度 (ml/g)
1	0.45	50	1	0.83	5.6
2	0.60	50	1	2.38	9.0
3	0.45	50	3	0.70	7.0
4	0.60	50	3	2.77	7.2
5	0.45	50	5	0.76	6.2
6	0.60	50	5	2.04	9.3

体としてクロロホルム50g，クロロスルホン酸0.45～0.60gを加え、25℃、1～5時間反応させた。結果を表1に示す。その結果、クロロスルホン酸によるスルホン化反応は速く進行し、1～5時間で中性塩分解能2.77meq/gのスルホン酸型交換体を得られた。

この場合ベンザール基のベンゼン核のスルホン化と同時にPVAの水酸基のエステル化も起こるものと考えられる。このことは加水分解により交換容量の低下が認められることから、水酸基の硫酸エステル化が起こっていることが示唆される。

PVA の水酸基に濃硫酸，クロロスルホン酸，塩化スルフリルを用いて硫酸エステルを合成することができる。本実験では，PVA 球状粒子をホルムアルデヒド，エピクロヒドリンによって橋かけし耐水性を付与してから，塩化スルフリルに反応媒体としてクロロホルムを用いて硫酸エステル化を行ない，硫酸型 PVA 交換体の合成を行なった。結果を表 2 に表す。まず，塩化スルフリルとクロロホルムの量比を変えて行なったが，中性塩分解能には大きな差異はなく，量比は反応に大きな影響は与えないものと考えられる。従って，その後は塩化スルフリルとクロロホルムの量比は一定で，反

3. 3 カルボン酸型 PVA 交換体

応時間を変えてエステル化した。その結果，反応時間が短い場合には，加水分解により交換体が膨潤し，交換容量測定不能な軟らかいゲルになった。おそらく，短時間の反応では，エステル化は起こるが，分子間架橋が十分ではなく，長時間の反応でリン酸エステル化の場合⁹⁾と同様に分子間架橋が起こるものと考えられる。また，中性塩分解能はある点で最大となり徐々に減少するものと考えられる。これは反応時間が長くなるほど膨潤度が減少する傾向にあることから推定される。橋かけ剤の相連による交換体の性質には大差ない。

表 3 カルボン酸型交換体の合成条件と性質

橋かけ PVA 粒子 0.6g

反 応 条 件						生 成 物	
実験 番号	橋かけ剤 の 種 類	エステル化浴		温度 (℃)	時間 (hr)	総イオン 交換容量 (meg/g)	膨 潤 度 (ml/g)
		(CH ₂ COCl) ₂ (ml)	媒 体 種 類(ml)				
1	ホルムアルデヒド	4	CHCl ₃ 11	60	6	2.22	2.6
2	〃	8	〃 7	〃	〃	1.91	2.4
3	〃	10	〃 5	〃	〃	1.51	3.9
4	〃	4	CCl ₄ 11	〃	〃	0.69	1.9
5	〃	10	〃 5	〃	〃	1.32	2.0
6	〃	3	CHCl ₃ 12	30	1	0.93	11.7
7	〃	〃	〃 〃	〃	5	1.17	12.1
8	〃	〃	〃 〃	〃	15	1.11	11.1
9	〃	〃	〃 〃	〃	24	1.36	4.2
10	〃	〃	〃 〃	〃	48	2.01	6.9
11	〃	〃	〃 〃	〃	72	1.40	4.2
12	エピクロヒドリン	2	〃 13	60	6	1.29	4.3
13	〃	4	〃 11	〃	〃	1.08	5.2
14	〃	8	〃 7	〃	〃	0.77	3.7
15	〃	10	〃 5	〃	〃	0.44	7.5
16	エチルプロモアセタール	3	〃 12	30	24	3.72	2.5
17	〃	3	〃 12	〃	48	2.30	3.2

橋かけ PVA 球状粒子 0.6g に対して，クロロコハク酸とクロロホルムの量比を変えてエステル化した結果を表 3 に示した。その結果，クロロコハク酸とクロロホルムの量比は塩化スルフリルによるエステル化と同様に反応には大きな影響は与えないものと考えられる。

反応媒体としては四塩化炭素よりクロロホルムが反応速度が大きい。これは四塩化炭素よりクロロホルム中でのホルマル化 PVA 球状粒子の膨潤性が大きく，塩化スルフリルが反応しやすい状態になるものと考えられる。また，反応温度を低くしても，反応時間を長

くすることにより交換容量 2 meq/g 程度の交換体を得ることができる。反応が進むにつれて交換容量がある点で最大になることから、このエステル化の場合にも分子間架橋が起こることが考えられる。実験番号 Na12～15 はエピクロロヒドリン（濃度：0.36 mol/l）によって橋かけした交換体であるが、ホルムアルデヒドによる橋かけ交換体より交換容量が小さい。Na16, 17 はエチルプロモアセタールでアセタール化し、さらに硫化ナトリウムで一部分子間架橋した PVA から得られた交換体である。これにより交換容量の大きい交換体を得られることが認められた。

3. 4 PVA 交換体の耐薬品性

表 4 に耐薬品性の結果を示す。スルホン酸型、硫酸型交換体は耐酸、耐アルカリ性も十分でなく、特に耐酸性が悪い。カルボン酸型交換体は酸性に対しては安定であるが、アルカリに対して交換容量が半減し、耐アルカリ性に乏しい。従って、これらの方法で得られる PVA 球状陽イオン交換体は耐酸、耐アルカリ性に乏しく、適当な方法ではないと考えられる。

表 4 交換体の耐薬品性

処理条件 95℃, 2 hr

種 類	処理溶液	交 換 容 量		膨 潤 度	
		処理前 (meq/g)	処理後 (ml/g)	処理前 (meq/g)	処理後 (ml/g)
スルホン 酸 型 〃	IN-NaOH	2.38	0.99	9.0	10.2
	IN-HCl	1.66	0.30	11.1	16.2
硫 酸 型 〃	IN-NaOH	1.68	1.51	4.3	10.3
	IN-HCl	2.11	1.23	3.5	4.6
カルボン 酸 型 〃	IN-NaOH	2.22	1.41	2.6	3.7
	IN-HCl	2.05	1.95	4.2	5.2

参考文献

- 1) 松本和秋, 有明高専紀要, 45 (1976)
- 2) 清水 博, 小坂勇次郎編, イオン交換膜, 共立出版, (1963), P.55
- 3) 本里義明, 江川博明, 工化, 61, 783 (1958)
- 4) 本里義明, 江川博明, 野白精治, 工化, 59, 109 (1956)
- 5) 本里義明, 平山忠一, 松本和秋, 工化, 74, 184 (1971)
- 6) 平山忠一, 松本和秋, 本里義明, 日化 998 (1976)

十九世紀初頭ウェセックス：『ラッパ隊長』

——近代我の源をもとめて（８）——

松 尾 保 男

〈昭和60年9月20日受理〉

In Search of the Origin of Modern Self

Thomas Hardy had a strong influence on modern English literature. One of its traits seems to have been the birth of modern self. There will be some discussion as to how it came into being.

Yasuo Matsuo

「十一月二十八日 明るくなる前に目をさます。世の中で自分の地歩を守ってゆくだけの持久力がないと感じた」

…母の具合がよくない、君達〔ハーディ夫妻〕はうんと長生して何度も新年を迎えるように祈願してジンとルバーブワインで乾杯した、と父便りをし、早目に訪れるようにほめかしてあった。——ハーディ夫人の『トマス・ハーディ伝』¹⁾は、このように、ハーディの二つのメモで千八百七十八年の記載は終っている。

まず前半のメモを考察しておきたい。雑誌連載中の『帰郷』は三冊本として千八百七十八年十一月に刊行された。週刊誌『アセニウム』は「ハーディ氏は一時は若い世代のストーリー・テラーの誰にも優る前途有為な人のように思われたが、われわれが読んだいづれにも、明らかに劣る本を発表した」²⁾と評し、評者が、作中人物達の言葉遣いが不適切だと批判したのに対し、ハーディは反論を同誌に送り、活字となって現れたのが十一月三十日で、上記のメモの日付二十八日はその二日前にあたり、その間の心境を述懐したのがこのメモである。力作であったはずの『帰郷』が、当初は正当な評価を受けず、他方、彼が受けた、連載分と三冊本の両方での支払い額は、前作『エセルパータの手』からの収入にはるかに及ばなかったのも彼をそのように落胆させた一因であったようである。

ロンドン南部のツーティングに転居したのもこの年の三月であった。ハーディは十一月十三日には弟に手紙で「良い天気が続いている間に母を上京」³⁾させるよう伝えていた。スターミンスターで『帰郷』を書き、主人公クリムが生まれ故郷のエグドン・ヒースに帰郷

する主題とは逆に、作者ハーディはロンドン南部の郊外に転出したのである。

明けて、翌年二月初め、ハーディは、エマはトーティングに残したまま帰省している。母の病氣見舞のみならず、その機会を利用し、異常の寒さについてウェイマスとその周辺を訪れた。取材旅行を兼ねていたのである。『帰郷』の校正の合間に、次作『ラッパ隊長』の執筆に取りかかっていた。その背景は千八百四一五年の「ボナパルトによる英国侵略の脅威に対する防衛準備」⁴⁾が行われたハーディの故郷ドーセットの英国海峡に臨む地方である。連載は雑誌『グッド・ワーズ』に決定していて、八月一日付の同誌社長宛の書簡によれば、初めの数章は書き上げられていて、挿し絵画家の人選段階にあったことが示されている。⁵⁾物語は「口碑と印刷物の両方の証言」(p. v)をくまなく蒐集した記録に基づいて書かれている。『ラッパ隊長』執筆では、ツーティングに移住していたハーディは、地の利を占め、大英博物館に足繁く通いさえすれば、ナポレオン戦争に対するドーセット地方の対応がどうであったか、郷土作家の矜持を満足させるまで資料を収集することができたのである。「物語の進行を方向づける外的出来事は殆んど誇張のない再現」(p. v)であると彼は断っている。

この間、六月十二日には「若きルイ・ナポレオンの葬儀」を見ており、「脱帽して歩くプリンス・ナポレオンの横顔に心打たれた」⁶⁾のも、『ラッパ隊長』の創作に励ましになったはずである。

『ラッパ隊長』は、本来、ナポレオン戦争に対するハーディの永年にわたる関心から生まれたものである。

局地的副産物とはいえないにしても、この小説では「広大な国際的悲劇の外べりに触れた」⁷⁾までのことであった。というのも、ナポレオン戦争に関する彼の最初のメモでは「ナポレオン戦争を叙事詩」とし、「百日天下のパラッド、次いでモスクウ・パラッド、初期戦役パラッド数編——合わせて千七百八十九年一千八百十五年のヨーロッパのイリアッド形式」⁸⁾という構想を抱いていたからである。そしてこの構想が発展、結実して『霸王たち』(1903—08)となったのはいうまでもない。ナポレオン戦争で英国が果たした役割に「大陸側のあんなに多くの作家達が扱う取に足らぬ関心」⁹⁾故に、彼は然るべき作品の必要性を痛感し、心中期する所があったのである。加えるに、ハーディにとっては、英国といえ、先ずウェセックスであり、ドーセットであったが、英国の、自己充足的な一地方でありながら、なおかつ世界に通じる普遍性を備えている。国難にあつては、住民の「関心はオーヴァカムの区域や、すぐ近くの町の生活から、真にヨーロッパの広範囲にまで大きく広がるのだった」(p.312)従つて、叙事劇詩の題材は、『ラッパ隊長』の枠組としての題材を完全に包摂しているといふことができる。今それを『霸王たち』の序文に求めるとすれば、先ず第一に、ハーディは「ナポレオン一世との戦争中、ジョージ三世好みの、夏期居留地のある海水浴場町から指呼の間にある英国の一地方に通曉し…第二に、この地域は、襲撃の脅威下にあるあいだ、侵攻の噂がかまびすしく反響した海岸寄りのため、不測の事態に対する必死の戦備の記憶や伝説で以前は生気のあつた所で、第三に、その田舎は、たまたまトラファルガーでのネルソンの旗艦艦長〔ハーディ遠縁のハーディ艦長〕の出生地もあるところであつた」(p.vii)ハーディは『ラッパ隊長』を「これらの出来事が結果した最初の出版物として」(p.vii)位置づけている。

『ラッパ隊長』は、『窮余の策』から『恋の霊』に及ぶ全ウェセックス小説群のなかで、取り扱われている時代は一番古く、十九世紀初頭にその背景は設定されている。物語の冒頭も「女性達は腰高のモスリンのガウンを着ていた時代」となっている。時代的には、オーステンの風俗小説と相通ずるところがあるが、トレヴェリアンの『挿絵入英国社会史』によれば、「戦争は新聞にはのつたが、享有階級の生活には殆んどはいつてこなかった。オーステン嬢の知人で、いかなる令嬢も、スコットやバイロンの次作が現れるのを待望する一方、危機にひんした自国に仕えるためソープ氏やトム・パートラム氏がどうしようとしているか尋ねてみたことがあるように思われる。というのは当時海軍が島国生活の安全と楽しみごとの完全な楯となっていたか

らである」¹⁰⁾ハーディの小説では、せいぜい数日遅れの地方新聞を廻し読みし、外部社会の趨勢を知り、そこに結構ニュース・ヴァリューを見出ししていた階層が一番身分の高い地位を形成している。

これまでのハーディの小説の、いわば共通項であつた共通感覚、つまり常識——前作『帰郷』に及んでついに消滅していたが——は、この小説でまた復権し、再び一定の生活様式を支える価値観を帯び、機能し始めている。

『ラッパ隊長』は、既に見た通り月刊娯楽雑誌『グッド・ワーズ』に千八百八十年一月号から十二月号まで連載された。宗教色の強い雑誌で、牧師の編集長は、連載に当り、厳しい条件を付け、「健康、男性的、率直、正直、虔敬で、家庭人の感受性を傷付けるようなのは何でも避けるよう」¹¹⁾注意を求めている。前作『帰郷』では「教会に、結婚式と葬式のため以外に行くことは珍しかった」(p.101)のに、この作品では、日曜日になると、例えば女主人公は、教会から祈祷書片手に帰ってくるし、パーティを開いても、放歌高吟はこれを慎しむのを良俗と心得ている時代が描かれている。十九世紀初めの風俗としては却つてリアリスティックな印象である。

常識とは、平時であれば、人の意識の裡にあること自体で、その効力を発揮するはずであるが、ナポレオンの敵対国英国のうち、彼の脅威に直接さらされていたドーセット周辺は、ひとり臨戦態勢下にあり、常識を進んで維持することを誇りとする価値観が付加されて、はじめて、愛国心、ないしは愛郷心が鼓舞されることができたのである。単なる過去への埋没とか、感傷への耽溺とかではなく、現実感触できる実体のあるものでなくてはならない。「追憶と感傷にうちかつ誇りと常識の勝利」(p.333)がバックボーンとして見え隠れしながら『ラッパ隊長』を支えている。そしてこの見え隠れの度合、色合いが、登場人物達の性格を描き分けている。

英国王ジョージ三世のお気に入りの、英国海峡に臨む海水浴場町バドマス(ウェイマス)からほど遠からぬ所に自給自足の村落オーヴァカムがあつた。その製粉所には、粉屋ラヴディだけでなく、その一角に、風景画家の末亡人マルタ・ガーランドとその一人娘アンが住んでいる。粉屋は、ラッパ隊長のジョンと船員のロバートがいるだけで、細君を失ない、目下一人暮らし。村はずれには小地主デリマン老人が古屋敷に独居し、甥の騎馬義勇兵がたまに訪れてくるだけである。この三家族が、まだ産業革命の洗礼を受けていないオーヴァカムの殆んど無学文盲に近い村人達より上位の階層を形成している。この限られた、比較的に生活に

恵まれた数人の人達が『ラッパ隊長』の主要人物となっている。ハーディは『狂乱の群れをはなれて』のときと同じく、「比較的簡単な筋で、どんな風なストーリーになるか大ざっぱな概念だけで書き始めている」¹²⁾ こうして出来上ったのは、アーヴィング・ホーによれば「彼の本の中で、最も明白に娯楽ものとして意図されたもの」¹³⁾である。

先ず、古い世代の間では、粉屋は、自分の息子ロバートの結婚式に用意した御馳走が、花嫁になるはずの娘が式の前夜に失踪したため、無駄になるからと、求婚中であつたガーランド未亡人と結婚してしまう。二人の息子を持つ粉屋は、好々爺と呼ぶには年が少し足りないが、その資格は十分備えている。娘アンがいるラヴディ新夫人も、娘っぽい好奇心のかたまりである一方、家政はあぶなげなく切り廻す。新夫妻は、かつての『緑樹の陰で』の運送屋夫妻をほうふつする人なつっこい雰囲気を出している。『緑樹の陰で』のあの「オランダ派田園画」がここ製粉所の周辺にも再現されていて、ハーディの心の故郷はかくばかりかと思われる情景が散見される。牧歌的生活の中心的役割を果たして、家柄のよさを犠牲にした、社会的差別の漸進的平等化」(p. 3)はこうして進行している。国王と庶民との格差が、バトマスの路上、オーヴァカムの丘陵では、庶民のイメージとほぼ等身大にまで縮小されて見える場面があるのも、ハーディのこの筆致から来ていると思われる。

新しい世代の間ではどのような生活が営まれているか。十九世紀初頭のウェセックス小説では、自分の内なる切実な欲求を、主観的に是とし、障害があれば排除してでも、既存の道徳観に逆ってでも、自己の確立をはかり、新たな道徳性を追求し、それに失敗すれば、自分のアイデンティティを失ってしまうというような、近代的自我は、その徴候をも発見できない。青年男女の、求愛の演劇的、喜劇的側面を小説の基調とした作品にそれを求めようとするのが不見識であろう。中流階級に属する娘アンが、自分の配偶者として選択できる男性は、彼女に三者三様に好意を示す、彼女より地位の低い三人しかいない。水が低きにつくも同然で、そのうちの誰にするかが問題として残っているにすぎない。

母親マルタは、小地主デリマン老人の甥フェスタスを機会あるたびに勧めた。老人の遺産は彼のものになるという思惑からである。アンは、フェスタスのあらわな獣性を警戒し、彼を避けている。守銭奴デリマンと、体格にせよ根性にせよ、シェクスピア作『ヘンリー四世』のフォールスタフの末裔ともいふべきフェスタスの取り合わせは、舞台にかけるとすれば――フェ

スタスとジョンの間でもそうであるが――グロテスクな哄笑の連続であるにちがいない。本質的には、万人にそなわっている怪奇趣味、建前と本音の交錯が、臆面もなく意表をついてくるからである。

デリマン老人は、一種馬鹿げた哀愁を感じさせ、エリオット作『サイラス・マーナー』(1861)を想わせるところがある。アンに好意的で、彼がこの世で信頼できるのは彼女だけである。フェスタスの視線をさけ、証書類の入った小箱の保管を彼女にまかせたり、その隠し場を暗号で憶えさせ、失念しないよう注意するが、『サイラス・マーナー』のパロディの域を出ていない。

他方、赤顔の好色漢で大男のフェスタスは、強者には弱腰だが、弱者にはほら吹きで、居丈高に振舞い、グロテスク振りを発揮し、何等恥ぢることを知らない。お国柄というべきことではあるが、注目すべきは、彼のあのような傍若無人の行為にもかかわらず、直接被害を蒙るもの以外からは、耐え難き人物として取り扱われることはない。寛大すぎると思われる。わが国であれば、いわゆる村八分といった社会的制裁は免れがたいはずである。「名誉」という言葉を一番口癖にするこのほら吹き義勇兵に、兵士達は「皮肉に近い楽しそうな目くばせ」をしてほおえみ、庄屋の坊っちゃんではあるにしても、村人達は彼を彼のいうなりに受け取っている。彼等にしても「戦争の仕方」より、「製粉所での面白いお付き合いの楽しみ方、粉屋の所帯の細目、蜜蜂の分封、鶏の数、豚の太り具合などの方が、どこまでも重大な関心事であつた」(p. 39)要するに、彼は「公平に受け入れ、うまくこなせば、それほど悪い男ではない」というのもあり、「他でもなく、われとわが身を害しているのだ」という意見もあり、「叔父が死ねば、たっぷりお金がころがり込みそう」と関心を示す初老のご婦人たちもいた。「ほめなかったのは彼を一番よく知っている」ラッパ隊長だけである。(p. 40) 結局、件の女優と結婚し、叔父からは、嫌われながらも、何がしかの遺産の分譲を受け、結構暮してゆける財産を獲得している。

お国柄の相違といえ他にもある。「水兵強制募集隊」の存在とその在方がその一つである。

製粉所には風見鶏が高だとかかげられている。それは「片手をのびた青服の海員の姿」をしているが、ペンキがはげ、下地は「赤い軍服の陸軍軍人であつた」(p. 12) のが認められる。勿論、海員は弟のロバート、軍人は兄のジョン、表題のラッパ隊長、を表わしている。ところでこの風見鶏は、ハーディが、この小説の物語の成り行きを暗示するために、前もって掲げたものであり、物語の焦点は、ロバートが兄のジョンに取って代る、いわばシンボル・タワーである。物語が

大詰めに向うころ、彼等の父がロバートのことを「あの風見鶏」(p.331)と呼ぶのがその例証である。それのみならず、この回転体は「様々な風向きを起こす丘が近所にあるため、風見鶏として当てにすることはできなかった」(p.12)現実のロバートの言動も乱気流の中の風車のように、とりわけ女性関係では、徹底して、風まかせで気まぐれである。アンは少女時代のかりそめの恋から、想い出にロバートの髪を大事に持っていたが、彼が商船の一等運転士をやめ、帰郷して他の女性と結婚しようとしているのを聞くと、焼き捨ててしまい、誠実な兄の方に心が傾いてゆく。しかし、弟思いの兄が深入りするのをためらい、弟も自由の身であることがわかったと、彼女の心は、また彼に戻っていった。そしてまた同じ事が繰り返えされた。当にできない風見鶏を当にしようというのも恋のうちである。このロバートとアンの間にフェスタスが割って入るため、アンを手込めにしようとして謀ったのがジョンに分かり、殴ったり蹴ったりの制裁を加えられた。それをロバートの仕業と誤解したフェスタスは、意趣返しに、元船員ロバートを水兵強制募集隊に密告した。

当時の英国海軍の兵役事情はこの水兵強制募集隊の任務を見れば明らかである。

戦間艦が就役するときは、水兵を乗り組ませるのに何等かの形の強制が必要であった。英国軍の兵役の生活の条件は必要な数の志願兵をひきつけるにはあまりにもひどかった。しかしその強制の適用法は最悪であった。(中略)ネルソンの時代にさえ、水兵強制募集隊は英国の沿岸地方や港では生活の恐怖の的であった。士官に指揮され、反り身の剣を持った武装隊が、港や海上の船舶、酒場や街中から、水夫や陸上生活者などをかどわかし、教会の戸口からでも新郎や会衆が連行されるときもあった。¹⁴⁾

ロバートを引立てにきたのも士官、下士官一名ずつと、並んだ水兵達であった。面白いことに、国民の義務としての徴兵ではないため、個人の意思次第では、募集隊に背を向ける行為も、個人や家族の不名誉とはならなかった。良心の自由、個人の意思の尊重を、当然のこととして積極的に認める国民性が、国難と秤にかけても優位である点に注目しておきたい。しかし、それだけではなかった。

募集隊が近づいてくるのに気付いたアンは、ロバートに急報し、彼の逃亡を公然と助けようとするが、戸口はすでにおさえられていた。ロバートは、とっさに隊員の灯火を打ち落し、暗黒のなかで捕物帳まがいの活劇の末、家屋の勝手を知ったロバートに利があり、

隊員はむなしく隣村へ移って行った。通りがかりに「大人しくついて来た方が息子さんのためになったのだからね」といわれた父親は、「見解の相違だよ」と軽く受けながした。どこにいるのかと尋ねられても、当惑するどころか、「知らないよ、知っていても、おしえるはずがないじゃないか」と一蹴する。更に、一兵卒がアンの心配顔を見て「明るくなったらまた帰ってくるからね」(p.285)と耳うちしてやっている。お前さんの男は遠ざけておけというのである。

更にもう一つだけ民情の相違点をあげておく必要がある。一国の国民性を知るうえで重要なことに思えるからである。軍人とその家族についてのことである。軍人といえども、夫婦同居の義務が負わされていたのか、あるいは、要求する権利を認められていたのか、軍人の細君達は、野営している主人達の周辺に自分達も移り住み、部隊が移動すれば、彼女達も後からぞろぞろ付いて行き、同居するのである。この小説もその例にもれず、アン親子の窓の前の丘陵に、竜騎兵たちが陣営をはると、村娘たちは恋人の出来る可能性が無限に開け、青年達は彼女たちを引き付けておかなければならず、気がかりであった。夕べともなれば、兵隊の細君達で村の通りは賑った。この婦人達は、生地よりも色柄というわけで、派手に装っていた。「この蝶々夫人達のなかには、幸運にも田舎家に下宿することができ、丘の上の小屋やテントに住む必要のないものもいた」この外泊組と兵営内居住者とは、とかく犬猿の仲になりがちであった。なかには、「数々の戦役に従軍した」(pp.16—17)女性さえいた。この小説の連載が宗教色の強い雑誌でなかったら、ハーディは、のちの『霸王たち』においてと同様に、“wh—s”たちも登場させていたにちがいない。

さて、ロバートは、敵軍上陸の虚報に接するや、戦友を迎撃に駆り立てながら、自らは戦火を避け、奥地に難をさけていたアンの行方を求め、馬に鞭うつフェスタスとは、全く異っていた。水兵強制募集隊に従うのはいさぎよしとはしなかったが、人並みの愛国心がなかったわけではない。同時に、魅惑的なアンはいたが、彼女と結婚するには、父の家業を継ぎ、粉屋にならなければならなかった。その仕事は彼には退屈になっていた。ここが風見鶏の本領であり、青い海がなつかしく、「海こそわが家」と思われた。折から近くの郷里で静養中のハーディ艦長を訪ね、志願兵として艦長のもとで従軍する。アンは兄にゆずると宣言していたのにトラファルガー沖の海戦で仏・西連合艦隊を破り、復員後は、更に浮き名を流したのち、士官に任官すると錦を着て故郷に帰り、再びアンの手を求める。

気まぐれな風見鶏の描いた軌跡を追いかけても無意味

である。しかし、アンにはそうではなかった。兄弟の間を右往左往したあげく、結局ロバートと結ばれることになる。この間、彼女に人間的な成長のあととはあまり認められない。ラッパ隊長に人間としての真の尊厳を認めながら、彼女がロバートに走った動機を、ハーディもこう説明しているだけである。

若さとは愚かなものである。そして女はこのようなときには、尊ぶべき人に味方する推論に、尊さに劣る人を求める自分の倒錯した欲望をさえぎらせるようにすることがよくあるのだろうか。彼女は優しい言葉をつぶやき、おわりに「悔改めますか」といった。(p.364)

『狂乱の群れをはなれて』のパスシバでも、闇夜の中で彼女の眼を射たトロイ軍曹の軍服の「金ぴかと深紅色」

(p. 186) が彼女の生涯に決定的な影を落したように、アンはロバートが「幻惑させるために」(p. 352) 装った肩章付きの新調の海軍士官服に、われ知らず、理性の働きを失なっていたというべきであろう。すると、ハーディのいう「尊ぶべき人」の実体は一体何であろうか。

ジョンは、幼いときから父の家業を継ぐことになっていたが、アンの父から絵画の手ほどきを受けたりして、芸術的な方面に興味を示していた。とりわけ音楽には目がなく、それがこうじて趣味と職業が一致したラッパ兵になる道を歩いた。勤厳実直に努力を重ね、今では、生家のすぐ傍に駐屯する竜騎隊のラッパ隊長となっている。

彼の実直ぶりは、現代の読者からすれば、騎兵義勇兵フェスタスに見られるグロテスクさを、陰画のカリカッチャーとすれば、彼には陽画のカリカッチャーと呼べそうな側面がある。むしろ、正面がある、というべきか。もっとも軍人には現在でもその傾向は失なわれていないのだが。

ハーディは、ジョンの性格描写に当っては、既にクリムのそれで、同じテーマを追究していた。ヨーブライト夫人は、使用人に託して、トマシンとクリムに届けさせたお金のうち、息子の分の行方を確かめるため、嫁ユースタッシアに会って問い合せた。もともと折合いが悪かったのに、金銭故にウィルディヴと秘かに通じていると疑われていると誤解したユースタッシアは、あらぬ疑いをかけ、自分達夫婦の間に不幸を招くようなことは止めていただきたいと、激怒し、姑を門前払いする。ヨーブライト夫人もただでは退かなかった。「そんな癩癩の半分も息子に示したら」——彼等夫婦の離別の伏線でもあるが——息子は「子供のように優しいが、鋼のように固いこともある」(p.288) と、忠告とも予言ともとれる言葉を残してきた。

『ラッパ隊長』は、初めから喜劇に徹した小説で、あとで見るように、主人公ジョンがスペイン前線に出陣し、戦死する以外は、例えば、ハーディの他の諸作品によく聞かれる「我が生れし日亡びうせよ」¹⁵⁾ というような陰惨な思想は殆んど見当らない。ジョンのかたくなな気風が、軍人精神の現れでもあるのは既に見た通りである。しかし、彼のかたくなさは、ウェセックス小説の作品系列の中に位置づけて見れば、重要な意味を帯びているのがわかる。即ち、クリムに端を発した「子供のように優しいが、鋼のように固いこともある」性向は、以後間をおいて次々に書かれることになる「性格の人」という副題を負わされたヘンチャードやウインタボーンやエンジェルの中——「頑くかな鉱床」——に発見できる共通のテーマとなつてつらなっている。

作中人物のなかで、ジョンに「尊ぶべき人」を認めるのはアンだけである。お茶の用意をしていた彼女の母が、手をすべらせ、あわや熱湯がアンに注がれようとするとき、自分の手が火傷するのにかえりみず、手を差し出して急場を救った。その「衝動的献身的行為」は「彼女の称讃を勝ちとり」、ジョンについていけば「尊ぶべき人を幸福にし」、ロバートを「愛する女はあわれに思わるべき」で、自分は「そのような女にはなりたくない」(p.333) と自覚している。初めに見た「誇りと常識の勝利」はこのようにして展開していたのである。しかし、彼女がどんなに心を開いても、彼からは、彼女を満足させるだけの反応はかえってこなかった。アンはその原因を「彼は彼女の幸福をポップ〔ロバート〕の幸福より劣った価値しかないものとみなし」(p. 343) ているということに帰している。確かに一面の真理はあると思われる。が、軍服を着たジョンが呼吸していた「誇りと常識」は別のところ、というより、もっと深いところに広がっているように思われる。

フェスタスの毒牙から辛うじてのがれた数日後、アンは隣教区の友人を訪れ、つい辞去する機会を失ない、雨も降り出し、そこに泊ろうというとき、ジョンの出迎えを受けた。母や彼の父が心配していたので自発的に迎えに来てくれたのをアンは知ったが、ジョンは自分の身の上話などをして、彼女ともっと近づきになりたかったのは勿論のことである。アンも「愉快そうな興味」を示して聞いていた。途中、デリマンの屋敷を通りかかると、留守のはずの彼の家から乱痴気騒ぎが聞えてきた。路上にアンを残し、窓から覗き込むと、フェスタスが義勇兵仲間を連れ、勝手に上り込んで、宴たけなわのときであった。彼女を招き寄せ、その光景を見せれば、思惑通り、フェスタスを嫌って、アンは自分の掌中に陥る好機であったが、彼はそれを

避けた。彼はそのやり口を「陰険」とみなしたのである。偶然現れたデルマン老人の奸計にあい、家からとび出してきたフェスタスは、今度はアンから煙に巻かれ、帽子を取りにいった隙に、彼女から今のうちに帰りましょうと誘われたが、ジョンは、驚いて、「待つと約束したのだから」といって、立ち去ろうとしない。酔払い相手にでも彼には、約束は約束で、守らなければならなかった。その間にアンは独り夜の闇の中に消えていた。彼は、恋にでも手段を選ばぬということではできなかった。これでアンの心を射とめるのは至難のわざである。

フェスタスの魔の手から救ってやったり、火傷から守ったりで「尊ぶべき人」としてアンの前に現れるのであるが、ジョンには、パスシバを勝ち取った『狂乱の群れをはなれて』のオークのような、実務家的現実主義というよりも『カスタブリッジの町長』のヘンチャードにみられる「性格は宿命なり」という主題の方がより濃厚になってきている。事実、彼は自分の恋の不利も「自分の宿命だ」(p. 331)と心得ていた。ウェセックス小説では、この作品は、十九世紀初頭という一番古い時代背景をもちながら、主題の追究は執筆年代で進行中であることが明らかに感取できる。

同じことがM. ミレツの指摘からも例証できる。ハーディは『グッド・ワーズ』誌に連載中の『ラッパ隊長』の三冊本を刊行するため、改訂を行なったが、とりわけ「その本の結末では、ラッパ隊長の死を明白に予想して、がらりと雰囲気を変えている。即ち、ジョンは、連載では『スペインの血なまぐさい戦場でラッパを吹き鳴らすために』ただ出陣しただけであったが、今や、初版では『スペインの血なまぐさい戦場で永遠に沈黙させられるまで』ラッパを吹き鳴らすため去って行った」¹⁶⁾と改めている。『帰郷』の「後日物語」を除く、物語の悲劇的道行に端を発した、それまでは潜在的であった、ハーディの暗い人生観は、この作品をかすめ、『カスタブリッジの町長』を経て後期の顕著な作品群に噴出することになる。

[注]

- 1) Florence Emily Hardy: *The Life of Thomas Hardy* Macmillan, 1962, p. 124
- 2) R. G. Lox (ed): *Thomas Hardy: The Critical Heritage* (Routledge & Kegan Paul) p.46
- 3) Thomas Hardy: *The Collected Letters of Thomas Hardy* Edited by R. L. Purdy & M. Millgate, London. 1978. pp. 59—60

- 4) Thomas Hardy: *The Trumpet Major* (Macmillan Pocket Edition) p.vi

(ハーディの他の作品を含め、以下この版からの引用はすべて本文中に頁を示す)

- 5) *The Collected Letters of Thomas Hardy* 前掲書 p.66
- 6) *The Life of Thomas Hardy* 前掲書 p.128
- 7) Thomas Hardy: *The Dynasts* (Macmillan Pocket Edition) p.vii
- 8) *The Life of Thomas Hardy* 前掲書 p.106
- 9) *The Dynasts* pp.vii—viii
- 10) G. M. Trevelyan: *Illustrated English Social History* 4 : (Pelican Book) pp. 18—19
- 11) M. Millgate: *Thomas Hardy: His Career as Novelist* The Bodley Head. 1971 p.149
- 12) M. Millgate: *Thomas Hardy: A Biography* Random House, New York, 1982, p.206
- 13) I. Howe: *Thomas Hardy* Collier Books, New York, 1966, p.41
- 14) *Illustrated English Social History* 4 前掲書 p.66
- 15) Job: III.iii
- 16) *Thomas Hardy: A Biography* 前掲書 p.210

訳者あとがき

『ゲーテに見る異常性』は、二部から成り、第一部はゲーテの作品を論じ、第二部はゲーテという人物を論じている。ここに訳出したのは、後者の前半部である。後半は本誌次号に掲載を予定している。

P・J・モービウス（一八五三—一九〇七）はライプツヒ生まれの神経科医である。最初軍医であったが、のちにライプツヒ大学の教壇に立った。彼は病跡学的立場から、ゲーテを初めとして、ルソー、ニーチェ、ショーペンハウアー等を論じた本を著した。主著は、八巻本からなる「選集」として、ライプツヒの Verlag von Johann Ambrosius Barth から一九〇二—〇七年に出版されている。但し、翻訳にあたっては、この「選集」は参照するにとどめ、底本には、P. J. Möbius: Ueber das Pathologische bei Goethe (Mathes & Seitz Verlag, München) を用いた。

熊本大学名誉教授永松譲一先生の示唆を得て、訳にとりかかったのであるが、なにぶん私の力に余り、不備な点が多々あるように思う。例えば、引用文はその典拠を訳注として施したが、不明の部分がいくつか残ったし、訳文の生硬さもわれながら目につく。しかしここまででも漕ぎつけたのは、ひとえに、永松先生および熊本大学教授上西川原章先生の助言によるものである。ここに記して、感謝の意を表します。

なお、引用文については、左記の訳文を参照もしくは借用させてもらいました。

ゲーテ全集（第九・十・十五巻） 潮出版社

ゲーテ対話録（全五巻） 白水社

ゲーテとの対話（上中下） 岩波文庫

詩と真実（全四巻） 岩波文庫

- マンの養女となる。イエーナのヴァルヒ教授と結婚。
 90 チーゲザル ジルヴィエ・フォン・チーゲザル（一七八五—一八五五）
 ゴータの高官の娘。のち、ゲーテ教授夫人。
 91 ヴィレマー マリアンネ・フォン・ヴィレマー（一七八四—一八六〇）
 無蹄家、女優。フランクフルトの富裕な銀行家ヴィレマーと結婚。ゲーテ
 は一八一四年と一五年の二度にわたってライン・マイン地方への旅行を試
 みるが、そのさい彼女に会い、心引かれる。特に一八一五年の旅行のさい
 親交を深める。
 92 『ゲーテとの対話』、一八二七年、一月十二日の項。
 『ゲーテとの対話』、一八二八年、三月十一日の項。
 93 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一六二頁。
 94 ブッフ シャルロット・ゾフィー・ヘンリエッテ・ブッフ（一七五三—
 一八二八）『若きヴェールターの悩み』のモデル。一七七三年ケストナーと
 結婚。ロットは愛称。
 96 ラ・ロッシユ マキシミリアーネ・ラ・ロッシユ（一七五六—一七九三）
 閨秀作家ゾフィー・フォン・ラ・ロッシユの娘。フランクフルトの商人ブ
 レンターノと結婚。ロットと別れ失意にあつたゲーテは彼女と親交を結ぶ。
 ロマン派の詩人クレメンス・ブレンターノとペッティナー・フォン・ア
 ルニムは彼女の子供である。
 97 ソレ フリードリッヒ・ヤーコプ・ソレ（一七九五—一八六六） ヴァイ
 マルの宮廷顧問官。
 98 レーヴェツォー ウルリーケ・フォン・レーヴェツォー（一八〇四—一八
 九九）ゲーテは一八二一年、湯治場マリーエンバートで彼女に会い、心
 引かれる。その情熱はしだいに高まり、一八三三年、七十四歳のゲーテは
 十九歳のウルリーケに求婚し、しりぞけられる。彼女は生涯、未婚であつ
 た。
 99 （原注） 私は、フォーゲル博士の報告（ゲーテの最後の病氣について）
 の中の注目すべき箇所も指摘しておきたい。ゲーテは最後の数年、かつて
 は遊びであつた仕事をするのに、自分を無理強いしなければならぬこと
 がたびたびだ、と嘆いていた。「ただ一八三一年の夏だけはこの点で例外
 であつた。ゲーテは当時しばしば断言した。私の精神活動に、特に創造的

- な面で、ここ三十年でこれほど気が乗っていたことはない、と。ゲーテが創
 造力を自慢すると、私はいつも心配であつた。というのは、彼の精神の創
 造力の増大は、たいてい彼の創造器官の病的異常興奮をもって終つたから。
 これは非常に通例のことであつた。ゲーテと知り合つた当初、彼の息子が、
 彼の記憶する限り、父はかなり長い精神的創造に従事したあとはいつも重
 い病氣にかかつた、と私に注意をうながしてくれたくらいに。
 100 『ゲーテとの対話』、一八二八年、三月十一日の項。
 101 デュンツァー ハイน์リッヒ・デュンツァー（一八一三—一九〇二） ド
 イツの文献学者、文学史家。『ゲーテの生涯』（一八八〇）
 102 グリム ヘルマン・グリム（一八二八—一九〇二） ベルリン大学の芸術
 史の教授。「グリム童話」で有名なヴィルヘルム・グリムの長男。『ゲー
 テ』二巻は一八七七年。
 103 Herman Grimm: Goethe (Cotta) 第二巻、二四二頁。

- 八九五年、第二巻が一九〇三年に各々出版された。
- 62 老伝道者 老伝道者とはソロモン王のこと。『旧約聖書』伝道の書、第一章に「一切は空なり」の句あり。
- 63 ゴールドスミス オリヴァー・ゴールドスミス（一二二八一—七七四）イギリスの詩人、小説家、劇作家。主著に『ウエイクフィールドの牧師』がある。
- 64 スターン ロレンス・スターン（一七一三—一七六八）イギリスの作家。代表作は『トリストラム・シャンディ』。
- 65 オシアン 三―五世紀頃の古代ケルト族の勇者でかつ詩人。彼の作を英訳したと称して、一七六五年、イギリスの詩人ジェイムズ・マクファーソンが『オシアン作品集』を出版、物議をかもす。マクファーソン自身の創作ではないかという疑義は出たものの、「オシアンの詩」として広くひろまる。ゲーテは「オシアンの歌」の独訳を『ヴェールター』に挿入している。
- 66 一七七二年、十一月十日付、ケストナー宛の手紙。
- 67 ケストナー ヨーハン・クリスティアン・ケストナー（一七四一—一八〇〇）ハノーファーの公使館参事官。シャルロット・ブッフの夫。
- 68 一七七四年、十一月二十一日付。
- 69 皇帝オットー マルクス・サルヴィウス（三二―六九）のこと。彼の自殺に関しては、プルタークとスエトンに記述あり。
- 70 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一九三頁。
- 71 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一九六頁。
- 72 リー アンナ・エリーザベト・シェーネマン（一七五八—一八一七）ゲーテはリーと婚約するが、時を経ずして解消。シュトラースブルクの銀行家フォン・テュルクハイムと結婚。リーは愛称。
- 73 『詩と真実』第十六章。岩波文庫版、第四部、七頁。
- 74 スピノザ パルフ・ド・スピノザ（一六三二—一六七七）オランダの哲学者。主著に『エチカ』がある。
- 75 『詩と真実』第十六章。岩波文庫版、第四部、一三頁。
- 76 『詩と真実』第十六章。岩波文庫版、第四部、一四頁。
- 77 魔笛 ヨーハン・エマヌエル・シカーネーダー（一七四八—一八一二）の台詞にモーツァルト（一七五六一—一七九一）が曲をつけた歌劇。初演は
- 78 一七九一年。
- 79 レンツ ヤーコブ・ミヒャエル・ラインホルト・レンツ（一七五一—一七九二）シュトゥルム・ウント・ドラングの詩人、劇作家。のち、精神分裂症からくる発狂の発作に襲われる。ビュヒナーの『レンツ』は、この経緯を小説にしたものである。
- 80 『ゲーテとの対話』の一八三〇年、三月二十一日の項。
- 81 シェル アドルフ・シェル（一八〇五—一八八二）ハレ大学教授。ヴァイマルの美術館館長。
- 82 オレスト ゲーテの戯曲『タウリスのイフィゲニア』中の登場人物。
- 83 カルシュ夫人 アンナ・ルイーゼ・カルシュ（一七三二—一七九二）詩人。
- 84 一七七五年、八月十七日付。
- 85 循環性癡狂 原文は *Folie circulaire*。
- 86 正確には 原文は *recits*。
- 87 ミラノ娘 ゲーテがイタリア旅行をしたさい、ローマで会ったマッダレーナ・リッギ（一七六五—一八二五）のこと。彼女のことは『イタリア旅行』一七八七年十月の報告に詳しい。
- 88 ヴルビウス クリスティアーネ・ヴルビウス（一七六四—一八一六）ゲーテの妻。一七八八年から同居生活を始め、一八〇六年に正式に婚姻関係を結ぶ。結婚後の名前はヨハンネ・クリスティアーネ・ゾフィー・フォン・ゲーテ。
- 89 （原注） ソレとの会話でゲーテは言った、シラーが「ホーレン」のためいつも何かを必要としていたので、バラードを書きおろしたことがある。私はそれをいよいよやってみた。題材が、快い夢として私の中に存在していたのはずいぶん昔のことなので、と。「彼は続けた。かつて、詩は私にとつてまったく違ったものであった。私は詩について、前もって何か印象をもったり、予感したりすることはぜんぜんなく、それは突然私をおそい、瞬時に作られることを欲した。だから私は、本能的に夢見心地で、即座にそれを書きおろすよう追いつてられた」
- ヘルツリープ ミンヒエン（ヴァイルヘルミーネ）・ヘルツリープ（一七八九—一八六五）早くに両親を失い、叔父であるイエーナの印刷業者フロム

- 章に詳しい。
- 41 『詩と真実』第十一章。岩波文庫版、第三部、九頁。
- 42 フォン・シュタイン夫人 シヤルロッテ・フォン・シュタイン（一七四二—一八二七） 主馬頭である夫フォン・シュタインとの間に七人の子供をなす。七歳年下のゲーテとの十数年に及ぶ恋愛関係はつとに有名。
- 43 （原注） 彼の「荒れ狂い」ぶりの詳細は、『詩と真実』第五章の最後の所を参照されたい。最後は「かなり激しい肉体の病氣」が起る。
- 44 （訳注） 『詩と真実』第六章。岩波文庫版、第二部、一〇頁。
- 45 シラー フリードリッヒ・フォン・シラー（一七五九—一八〇五） ドイツの詩人、劇作家。一七九四年からシラーの没年まで続いたゲーテとの交遊が、ドイツ古典文学を確立させていく。著書に『ヴァレンシュタイン』『群盗』などがある。
- 46 『潜水夫』（Der Taucher）の一節。
- 47 詩的熱狂 原文は *Euror poieticus*。
- 48 レルゼ フランツ・レルゼ（一七四九—一八二六） プフェツフェルの陸軍学校校長。宮廷顧問官。
- 49 一七六七年、十月（十一月）十日付のペーリッシュ宛手紙。
- 50 ラーヴァター ヨーハン・カスパー・ラーヴァター（一七四一—一八〇二） チュールリッヒの説教師。観相をよくし、予言者でもあった。
- 51 チンマーマン ヨーハン・ゲオルク・リッター・フォン・チンマーマン（一七二八—一七九五） 医師、作家。
- 52 （原注） ゼンケンベルクの叙述が事実に対応しているのなら、ゲーテの家族の中では、人は時おり相当激情的になった。ゼンケンベルクは語る、顧問官ゲーテと舅は喧嘩になり、前者は後者にむかつて、あなたは町をフランス人に売った、となじった、と。「テクストルはナイフを彼にむけて投げ、ゲーテは剣を抜いた」
- 53 ゲーテはそれに対し、『詩と真実』の中で祖父について言う。「彼は口数が少なく、激情的なところは微塵もなかった。私は、彼が怒ったのを見た記憶がない」もしかすると、ここでは、人は、偉大な克己心を論じてもよいのかもしれない。
- 54 （原注） 怒りの激しい発作のほかに、ゲーテはときどき、短い間まった

- く独特の興奮状態を見せたことがあるようだ。キーザー教授は、ルイーゼ・ザイドラーあての手紙の中で（一八一三年、十二月十二日）このような状態を描写している。「六時に私はゲーテのところへ行った。彼は一人で、驚くほど興奮し、さながらキューゲルゲンの絵のように燃えていた。私は彼のところに二時間いたが、初めて彼の言うことがわからなかった。きわめて親密なうちとけた様子で彼の大計画の数々を打ち明け、私に協力を求めた。食後のことだった、と思う。しかし酒は一滴もはいていなかった。それなのに彼はますます生き生きしてきた。私は、同じ気分になるには疲れすぎていて、とうとうきつぱり逃げ帰った。彼が恐いくらいだった。彼は、私が子供のとき想像した、皇帝陛下だけを運ぶことができる中国皇帝の黄金の竜のようであった。こんな恐ろしいほど激しく、荒々しく、ほえるような彼を一度も見たことがなかった。彼の目は燃え、しばしば言葉につまった。すると、顔がふくらみ、目は燃えて、足りない言葉を身ぶり全体で補わねばならなかった。……彼は、彼の人生、彼の行動、彼の価値について、私が理解に苦しむ率直かつ決然さで語った」
- 55 アルコールを念頭におかないなら、キーザーが描出したこの姿は、十分に注目に値する。
- 56 エッカーマン ヨーハン・ペーター・エッカーマン（一七九二—一八五四）ゲーテの近くにあつて、ゲーテ晩年の言動を逐一記した『ゲーテとの対話』はつとに有名。
- 57 『ゲーテとの対話』の一八二四年、一月二日の項。
- 58 ツェルター カール・フリードリッヒ・ツェルター（一七五八—一八三三）声楽学校校長。
- 59 生の倦怠 原文は *Tedium vitae*。以下、訳文に「生の倦怠」とあるのは全てこのことである。
- 60 一八二二年、十二月三日付。
- 61 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一八三頁。
- 62 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一八四頁。
- 63 『詩と真実』第十三章。岩波文庫版、第三部、一九〇頁。
- 64 ビルショウスキー アルベルト・ビルショウスキー（一八四七—一九〇二）ベルリンの高等学校教授。二巻本からなる『ゲーテ評伝』は、第一巻が一

- 16 『詩と真実』第一章。岩波文庫版、第一部、一二頁。
- 17 『詩と真実』第一章。岩波文庫版、第一部、四五頁。
- 18 『詩と真実』第一章。岩波文庫版、第一部、四五頁。
- 19 グレートヒエン 十五歳のゲートが恋心を抱いた女性。ゲートより二、三歳年上であった。『詩と真実』第五章に詳しい。
- 20 (原注) 一七七〇年八月二十六日、ゲートはフォン・クレッテンベルク嬢にあて書いている。「万事はメルゼブルク産のビールと同じです。最初はずっとしますが、一週間飲むと、もう手放せなくなります」メルゼブルク産のビールは軽いライプチッヒ醸造のビールとは対照的に、当時、強いビールと見なされていた。これは「輸出ビール」であった。
- 21 ルソー ジャン＝ジャック・ルソー(一七二一―一七七八) フランスの思想家、作家。主著に『エミール』『告白』などがある。
- 22 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一四九頁。
- 23 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一五一頁。
- 24 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一五〇頁。
- 25 シェーンコップ氏 クリステイアン・ゴットロープ・シェーンコップ(一七六一―一七九一) ライプチッヒのぶどう酒店主。
- 26 ケートヒエン アンナ・カタリーナ・シェーンコップ(一七四六一―一八〇〇) 右記した注25の娘。ケートヒエンはカタリーナの愛称。
- 27 一七六八年、十二月三十日付。
- 28 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一六〇頁。
- 29 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一六五頁。
- 30 一七六八年、十二月三十日付。
- 31 エーザー嬢 フリーデリーケ・エリーザベト・エーザー(一七四八一―一八二九) ライプチッヒの美術学校校長アードム・フリードリッヒ・エーザーの娘。
- 32 (原注) 私は、齒のはえる子供のように気まぐれにある時は督促されている商人のように気弱にある時は心気症患者のように静かにそしてメノー派教徒のように慎み深く
- 善良な羊のように従順にある時は花婿のように陽気に暮している。そして私は半ば病気で、半ば健康体全体は元氣、ただ首に傷
- (つまりおそらくは切開した腫れ物のこと)
- あまりに不快で往々にして肺が舌に必要なだけの呼吸を送れない……
- さらに彼は言う、意志をおさえて、刺激的なことを何も考えないようにせよ、と命じられる、云々、と。
- 教えてくれ、君
- 体は老いて、年は若く
- 半ば病弱で、半ば健康
- 人はこれより悲しいことを体験しうるだろうか
- こうしてメランコリーな気まぐれが芽をふく
- そしてこの痛みから
- 私は逃がれられないだろう、私に六人の小妖精がいても。
- 33 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一六三頁。
- 34 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一六六頁。
- 35 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一六六頁。
- 36 ケートヒエン・シェーンコップ宛
- 37 『詩と真実』第九章。岩波文庫版、第二部、二〇五頁。
- 38 『詩と真実』第九章。岩波文庫版、第二部、二〇五頁。
- 39 ヘルダー ヨーハン・ゴットフリート・フォン・ヘルダー(一七四四―一八〇三) ドイツの思想家。近代歴史意識の父と呼ばれている。ヴァイマルの「星座」に列し、宗教関係の要職を歴任す。
- 40 フリーデリーケ フリーデリーケ・ブリオン(一七五二―一八一三) ゼーゼンハイムの牧師の娘。シュトラースブルク遊学中のゲートと相識り、恋におちる。フリーデリーケのことは『詩と真実』の第十、十一、十二

い。普通の人間は、重大事には「全身全霊をもって」あたり、専心する。絶えざる批判は思考の肥大に通じ、ノイローゼの一種である。私は、初夜で鋭い自己観察をし、もつとも興奮する瞬間でさえ観察しがちになったノイローゼの人々を知っているし、もつとも近い親類の死にさいしての自分の心の動きに好奇心を持ったノイローゼの人々を知っている。健康な人には、このような事はまさに氣味が悪く、彼は、それがまともでない、と感ずる。「メフィストはどんなパーティにも彼のお伴をしたし、どんな本も彼の肩ごしに一緒に読んだ」^(註)比較的程度の高い人なら誰でも、自分の人格の中に、積極的に活動的な面と、消極的で批判的な面の分裂があることを多少知っているだろう。しかし分裂は正常ではない。比較的程度の高いことと病的であることは互いに緊密な関係にある。

注

- 1 ショーペンハウアー アルトゥーア・ショーペンハウアー(一七八八—一八六〇) ドイツの哲学者。主著に『意志と表象としての世界』がある。
- 2 (原注) 実際は、個々の胚が異なった強さを持っている。その結果、事情によつて、ある男の胚は女のより強く、他の胚は弱い。しかしそれだけではなく、胚はまた質的にも異なっている。一方は、所有者の父親の特性が、他方は、母親の特性が多きわだつという点で。隔世遺伝の場合に至つては、なお進んだ弁色が見られる。
- 3 父親 ヨーハン・カスパー・ゲート(一七二〇—一七八二) 帝国顧問官。
- 4 母親 エリーザベト・ゲート(一七三一—一八〇八) 一七四八年にヨハン・カスパー・ゲートと結婚。
- 5 メルヒオル ヨーハン・ペーター・メルヒオル(一七四二—一八二五) ドイツの彫刻家。陶器の鋳型製作者。
- 6 祖父 ヨーハン・ヴォルフガング・テクストル(一六九三—一七七二) ゲートの母方の祖父。フランクフルト市長。
- 7 彼の妻 アンナ・マルガレーテ・ユステイナ・テクストル(一七一—一七八三) ゲートの母方の祖母。
- 8 ハイネマン カール・ハイネマン(一八五七—一九二七) ライプツヒの高校の教師。ゲート学者。著書に『ゲート伝』がある。
- 9 妹 コルネーリア・ゲート(一七五〇—一七七七) 一七七三年、シュロツサーと結婚。
- 10 『詩と真実』第六章。岩波文庫版、第二部、一頁。
- 11 『詩と真実』第六章。岩波文庫版、第二部、一九頁。
- 12 『詩と真実』第六章。岩波文庫版、第二部、二二頁。
- 13 『詩と真実』第八章。岩波文庫版、第二部、一五九頁。
- 14 O・ヤーンによる コルネーリア・ゲートの原文はフランス語なので、ここでは、O・ヤーンのドイツ語訳を利用した、という意。
- 15 シュロツサー ヨーハン・ゲオルク・シュロツサー(一七三九—一七九九) ゲートの友人でもあった。法律家。

・ロツシュ⁽⁹⁶⁾、リリーとフォン・シュタイン夫人、ミラノ娘とクリスチアーネ、ミンヒェン・ヘルツリープとジルヴィエ・フォン・チーゲザルがこのような対をなしている。例のシュタインとクリスチアーネの場合、その愛情は多年にわたった。しかし関係が生じたのはやはり興奮の中においてである。(一八三〇年三月五日のソレへのゲートの発言はまさに謎である。「彼女(リリー)は、事実、私が深く真に愛した最初の女性であった。またこうも言える、最後の女性であった、と。なぜならば、私の人生の流れの中で、私の心を動かし小さな愛情は全て、前記の最初のに比べると、ほんの軽い表面的なものでしかなかったから」)しかしすでに個別化した愛が、文学的活動の原因ではなかった、というこのきわめて明白な証拠が、われわれに『西東詩集』成立の秘密を示唆してくれる。歌の泉は不意にあふれ出す。興奮とその状態での一般的愛の感情は、ゲートがマリアンネ・フォン・ヴィレマーに近づく前に、すでに存在しているのである。後者は、ゲートが詩的興奮の中にあったから、愛の対象になるのであって、その逆ではない。もし彼が彼女に一八一四年ではなく例えは一八一一年に出会っていたら、おそらく彼女は彼を熱くさせなかったであろう。ゲートの場合、興奮した状態の再発を、周期的と呼ぶことはほとんどできない。しかしその状態の期間が、きまつてほぼ同じ、約二年間というのは、注目値する。老詩人最後の愛、われわれが「マリエンバートの悲歌」をその人に負っている、ウルリーケ・フォン・レーヴェツォー⁽⁹⁸⁾への愛も、およそ一年半続いたようだ。ゲートが自分自身のことをかなり良くわかつていたことが、エツカーマンに対する発言からうかがえる。「このような人々やこれに類する人々は天才的素質を有していて、独特なところがある。他の人々にとり青春はたった一度きりなのに、彼らは思春期をくり返し体験する」⁽⁹⁹⁾

われわれはゲートの興奮時に負うところ大である、と私が強調するからといって、私が平隠時の産物を低く見ようとしているかのようにとはならない欲しい。教養ある人なら誰でも、『イフィゲニエ』や『タッソー』の詩文、『ファウスト』後半部の大部分、『ヴィルヘルム・マイスター』や伝記に満足するであろう、いや、教化されるであろう。しかし根元的なもの、有無を言わせず引きずり込むもの、人々にいわく言いがたい感動を与えるもの、これらはほとんど詩的発火の産物にだけ当てはまることである。病的なことが最高なことの条件なのである。インスピレーションは変化した精神状態が前提で、それは、

ゲート自身の説明によると、夢遊状態に近い。恣意は驚嘆すべき美しさをもたらすかもしれない。しかしデモニツシユな美は無意識に生まれるのである。興奮の周期について、私が個々に述べたことは、もしかすると、かなり修正が必要かもしれない。しかしゲートの生涯には、外的状況からは説明のつかない平隠時と興奮時の交互の変移が存在し、もつとも重要な作品が後者と結びついている、という本質的な面は否定することができない。それは単なる「気分」の問題にすぎない、という異論は、ぜんぜん何の意味もない。このように気分が変わること自体まさに病的なのだ。正常人の気分は年齢に応じてゆるやかなカーブを描かねばならない。カーブが急激な変動を示したら、それは何か病的なものを暗示している。それは体温のカーブとまったく同じである。正常人間も一定の、しかしわずかな体温の変動がある。だが、ある線を越えたら、発熱ということになる。そしてわれわれはしばしば、多かれ少なかれ、規則的カーブの上下動から、病気の経過の様態を難なく認識することができる。

これまで論じてきた多産であった興奮期のほかに、われわれは、ゲートの生涯において、気分が絶え間なく変移するのを見出す。変調期が不規則に快活に変わり、深刻な不快が清新な活動期に続いておとずれる。デュンツァー⁽¹⁰⁰⁾は、この事を、彼の『ゲートの生涯』で、非常に良心的に表にしている。

二つの魂説でも、病的なものの領域に足を踏み入れている。この表現自体ゲートに由来するが、そのさい、彼は自分のことを考えていた。彼自身がファウストであり同時にメフィストフェレスであるし、興奮であり同時に批判である。ヘルマン・グリムはこの生の根本実相(彼の表現による)を非常に良く叙述している。「われわれが知る限り、ゲートは、何か完全に心を奪われるようなことを、たったの一度も体験しなかった。たとえきわめて情熱的に興奮しているように見えるときでも、彼は常に、その瞬間の自分を批判する力を残している。体験とその後の省察は、彼の場合、常に区別されなければならない。フォン・シュタイン夫人と別れ、一人筆を手に、彼女あてに書くとき、ゲートは、彼女のかたわらにるときよりもっと激しく感じている。彼は自己省察することによって初めて、充満した情熱が爆発する。彼の全ての情熱を、彼が彼女のそばにいない時間に置いてみて初めて、彼のロツテとの関係が理解できるようになるのを、われわれは見てきた」誰かがいつでも自らを観察可能ななら、その人は、一方では「魂の画家」に非常に適しているし、一方ではしかし正常ではない

症例ばかりでなく、たいていはノイローゼと見なされているような非常に多くの症例もこの範疇にはいる。このことは、ノイローゼの人間がときどき数週間ないし数ヶ月いつもとは違った様子を見せる、というような現れ方をする。ある時は悲しく、不機嫌で、弱々しく、臆病で、ヒポコンデリーなどであると感じ、ある時は普通の状態より陽気で、自信に満ち、意欲的で、活発で、心が動かされやすい傾向にある。最初の発作は、長かったり短かったりするが、だいたい規則的に再発するか、あるいはまったく異なった間隔で、時にはかなり長い間隔をおいて再発する。しかしほとんどいつも病状の性格は同じで、抑うつか、興奮か、それとも両者の組み合わせかといずれかである。この発作は、原因もはっきりしないまま、あらゆる治療にもかかわらず起り、その時期が終ると、ひとりでにおさまる。

詩的興奮の状態がいま略述したタイプに照応するのは、まぎれもない。フランクフルトで始まり、ヴァイマルで終ったゲーテの最初の興奮状態については、私はすでに論述した。そのあとに静澄と平穏が続く、それは長い期間にわたって増大していった。その間に比較的短い周期の興奮期がどのくらいあったかは、判断しにくい。だが、この事実はかなり蓋然性のあることである。今後われわれは二つの目印を手がかりにしなければならない。「心情詩」の再来と恋愛の興奮とを。両者はきわめて密接に結びついている。それに従うと、二度目のローマ滞在のとき、新しい興奮が始まり、ヴァイマルでそれがしばらく続いたのは、まぎれもない。美しいミラノ娘⁽⁸⁶⁾やクリステア⁽⁸⁷⁾・アネ・ヴルピウス⁽⁸⁷⁾、「ローマ悲歌」とそれと同系の詩。一七九六年―一七九七年を（もろもろのパラード、『ヘルマンとドロテア』を）ここで挙げるべきかどうかは、それに比べて確実性に欠ける。それは新たな「詩人の春」ではあったが、いづれにしてもその興奮の程度は節度のあるもので、ゲーテ自身おそらく有無をいわず引きずりこまれたという自覚はなかったろう。一七九八年から一八〇七年には有機的興奮の形跡はまったくない。むしろ、好みが美学を論じ、古代様式を模倣し、自然科学へ傾斜したのは、一種の乾燥状態を暗示している。しかし一八〇七年―一八〇八年、「若返り」が始まる。ミンヒエン・ヘルツリプ⁽⁸⁸⁾、ジルヴィエ・フォン・チーゲザル⁽⁸⁹⁾、もろもろのソネット、「親和力」それから、気分と仕事が多前の時代に似てくる。一八一四年に初めて春が帰ってくる。そしてわれわれはこの『西東詩集』時代を見て、これが偶然の変移ではなく、むしろ有機的

プロセスが根底にあることを、特に確信するのである。ゲーテの伝記作家たちは、六十五歳の男のこの特異な変化を心理学的に説明しようとする。私は、彼らの全ての裏付けを、つまり『詩と真実』を書くことによって刺激されたなどの裏付けをもっともなことでと認めた。しかしそれだけでは十分でない。それはさながらほとばしり出る詩の噴泉である。一八一四年六月二十一日、ゲーテは『西東詩集』の最初の歌を書き、八月の終りには、すでに「ハーフィスへの詩」三十篇ができていた。泉は湧き出で続け、一八一五年の五月下旬に最初の百篇の詩が完成した。そのあとにマリアンネ・フォン・ヴィレマー⁽⁹⁰⁾への愛が続く、「ズライカの歌」でゲーテはひとつの新しい高みに達する。古代の衣裳をまとった寒けを催させる詩文には全て民衆は冷淡であったが、興奮期の歌はいまなお生きている。ゲーテ自身非常にはつきり感じていた、詩作は熱病のように彼を襲い、彼は与えられた時に詩作しなければならず、興奮が去ったあとは歌の泉も枯れていること、を。彼は言う。「『西東詩集』の歌は私にはぜんぜん関係がない。その中の東方的なものも、その中の情熱的なものも、私の中で生き続けることを止めた。それは路辺の蛇の抜け殻のように残っているだけだ」⁽⁹²⁾。この種の発言をいろいろな所で散見する。例えば、彼はエッカーマンに言う。「十年か十二年前、解放戦争後の幸福な時代、『西東詩集』の詩が私の心を占めていたとき、私は非常に生産的で、しばしば一日に二篇か三篇を作った。野外で、車中で、あるいは旅館で。私にはどこも同じであった。現在、『ファウスト』の第二部の仕事ができるのは、一日の早い時間だけである、云々」⁽⁹³⁾。当然こういう発言がでてくる、つまり、愛が歌を呼び出したのであり、ゲーテはこれこれの女性と知り合ったので、感情を歌にそそぎこんだのである。しかしながら、この反論は正鵠を得ていない。きれいな若い娘や婦人はゲーテの周辺に常にいた。しかしその時が来たときだけ、彼は恋をした。しかしその時が来ると、選ばれた女性は秀でた特性をもつ必要はなかった。例えば、ミンヒエン・ヘルツリプは、詩人の愛の対象として想定される必要条件にあまり合致していたとは思えず、非常に近い人々は、ゲーテの彼女への愛情をぜんぜん信じなかつたほどだ。さらに言えば、ゲーテは通常、数名の女の人に愛情を捧げた。彼の愛を享受したほとんどみんなが、グループを形作っている。「古い情熱がまだすっかり消えないうちに、私たちの中に新しいのが動き出すのは、非常に快いものである」⁽⁹⁴⁾。ロッテ・ブッフとマキシミリアーネ・ラ

第三章

興奮期にゲートの内面は成熟していた。きわめて目覚ましい発展には病的なことがつきもので、詩人は、自分に与えられた目的を達成するために、『魔笛』における恋人たちのように、火の中の水の中をぐり抜けねばならなかった。彼が試練を克服しなかったならば、死か精神的枯渇が彼の宿命であつたらう、もっと低いレベルにおけるレンツの運命がそうであつたように。しかし彼は栄光のうちに打ち勝った。倦怠感を脱し、意識的生の喜びを知り、行動がもたらす幸福の故に、良きにつけ悪しきにつけ生を愛した。あてのない欲求が自制心と諦念に道を譲った。エッカーマンに老ゲートは言った。「肝心なことは、自分を制御することを学ぶことだ。私が邪魔されずに思いのままやろうとしたら、おそらく、私のせいで、自分と周囲の人々を破滅させるだろう⁷⁸⁾。暗い力は打ち負かされたが、もとよりまだ存在していた。ゲートは道德的瓦礫から実存の回復をくり返したことを何度となく示しているが、彼はなお幾度かの闘いを乗り切つたのである。この表現が多少大げさである、と認めるにわれわれはやぶさかでないが、われわれの知識の及ぶ限り、ゲートという男は、いつでも、ゆるぎない明瞭な姿としてわれわれの前に現われるのは、確かである、興奮期においてさえも。

シエル⁸⁰⁾は、政治家および実務家としてのゲートに関する論文の中で、最初のヴァイマル滞在中に、詩人の精神がだんだん冷静になり、沈潜化し、拡大するのを、きわめて詳細に、ある種の形式的難点はあるものの、見事に論述している。一般的見解によると、ゲートは、オレストを描写するさい、自分のことを考えていた。一七七五年、スイスから帰国したあと、彼はカルシウ夫人⁸²⁾あてに書いている。「もしかすると近いうちに私は復讐の女神の目に見えない鞭でまた祖国を追われるかもしれません⁸³⁾。『イフィゲーニエ』を書きおろしたとき、彼は、オレストについては、自らの不安と気分の急激な動揺のことを（おそらく良心の呵責ではない）、イフィゲーニエについては、平安を与え、浄化し、高めるフォン・シュタイン夫人の影響のことを考えていたであらう。當時彼は、後者の中に、彼を内面の平和な広野に導いてくれる天使を見ていた。一般に女性との交際がそうであるように、彼女との交際を押し進めたのは、おそらく、女性からの働きかけというよりむしろ彼自身の行為であつた。彼の行

為は、彼の特性から女性という対象を必要としたのである。この種の行為、公爵の仕事や国家の仕事、自然観察が彼の発展を促したのもっとも重要なものであつた。外的な条件に異常なほど恵まれたことを認めないわけにはいかないが、肝心なことはやはり、内的法則に発するゲート個人に特有な発展であることにかわりはない。確かにバラの花は太陽や雨なしには咲かないが、バラの花はバラの木にしか開かないのである。

壮年期のゲートには、最初、病的なところはごくわずかである。確かに情熱的な面はまだあつて、ときたま爆発するが、支配的ではない。われわれがかなり奇異の念を持つのは、ゲートという男が簡単に泣くことである。例えば、『ヴィルヘルム・マイスター』のことを思案しながら、ゲートは「激しく」泣き、『イフィゲーニエ』の第五幕では「子供のよう」に泣いている。ところで、泣く傾向はゲートに限つたことではなく、同時代の多くの人に固有のことである。白状しなければならぬが、私にはどうしてもこの事実が理解できない。泣くのは、まさか意志の問題ではないし、流行によるようなものではありえない。いまならどんなに涙もろい男でも涙を流さぬようなときに、百年前、男たちが泣くのはどうしてなのか。

だが、もっとよく見ると、この明晰で冷静な男ゲートがときどき奇妙な動揺に襲われているのが認められる。人はそれを青春期の興奮の再発と呼ぶかもしれない。詩的興奮の中に何か病的なものがひそんでいるのは、少なくとも、この興奮が病的状況の親類筋で、病的状況と並行関係にあることは、興奮の周期的性格からも明らかである。周期的性格はだいたひにおいて多くの生命現象に固有のもので、地上の営みの周期的現象、すなわち、一日、一ヶ月、四季の移り変わりとも明らかに繋がりがあつた。しかし周期的なものは病的なものにとつても重要である。より肉体的領域においてと同様（例えば、偏頭痛やてんかんの発作を考えてみるとよい）心の領域でも。ほかでもない精神障害の比較的軽い、いやこうも言えるだろう、比較的微妙な、比較的高等な症状が、もつぱら周期的に出てくる。もつと正確に言えば、間歇的に出てくる。なぜならば、規則的再発が問題になるのはごく少数だから。人は、興奮期と抑うつ期が規則的に交互におとされる循環性癲狂を口にするが、興奮あるいは抑うつ状態が不規則にくり返される場合がそれよりずっと多い。この範疇にはいるのは、精神病院で観察することのできる周期的、正確には間歇的躁病あるいは憂うつ症の

ここでは考慮しなくてもよいように私には思える。家庭内の緊張関係をゲーテは明らかにそれほど真剣に考えていなかった。フランクフルトの弁護士⁽⁶⁶⁾の将来は彼の心を引かなかったようだった。しかし彼は拘束されてはいなかった。芸術家としての道を歩き始めたばかりの時点における努力の成果に対する不満など論ずるに足りない。唯一の確乎とした機会原因はロッテへの望みのない恋である。だが、ゲーテ自身はそれを、自らについて語るときも、ヴェールターについて語るときも、十把ひとからげに扱っている。もろもろのファウスト的感情は正当性があるが、これとて症状であって、原因ではない。

多少目をひくのは、厭世的思考や生嫌悪が、回想的考察より青年期の手紙の方がはるかに目につかないことである。寝椅子での「縊死の思考」⁽⁶⁷⁾に言及したところを除けば、もともと考慮に値するのは、ケストナー⁽⁶⁸⁾にあてた手紙の中の一箇所だけである。「ヴェールター」はどうしても……どうしても存在しなければならぬ。……君たちは彼を感じずに、ぼくや自分たちだけを感じている。君たちは貼りつけたと言うが……君たちが……そして他の人が何と言おうと……織りこんだのだ……ぼくがまだ生きているのは、君のおかげだ。だから君はアルベルトではない。……だから……」⁽⁶⁹⁾人はたぶん想像するにちがいない、若いゲーテは自らの変調を正当な感覚で秘密にした、と。そして、問題は絶えざる変調ではなく、不快の発作であった、と。⁽⁷⁰⁾発作と発作の間には他のいろいろな気分⁽⁷¹⁾の時があったのである、と。皇帝オットーを思い出しながら、ゲーテは鋭い短剣を一本選び出して、眠る前に、それをゆつくり胸に突き刺す意力があるかどうかを試した。それを何回くらい行つたかは、彼は言っていない。「しかしそれがぜんぜんうまく行きそうになかったので、私はついには自分を笑いとばして、心気症的茶番を全て投げすてて、生きて行く決心をした」⁽⁷²⁾周知のとおり、ゲーテは、長い内的準備のあと、四週間、⁽⁷³⁾「かなり無意識に、夢遊病者のように」⁽⁷⁴⁾「ヴェールター」を書き上げ、それを書くことに、厭世感と生の倦怠の決定的カタルシスを見ている。これに負けずおとらず間違いないことは、ゲーテが「ヴェールター」で彼の詩的創造のひとつの頂点に達したこと、病的変調の最中に彼の詩神のもっとも感動的な贈物が与えられたことである。詩人精神の開花に付随していた精神的熱狂はヴェールターの気分と共に消えてはいなかった。それはその後数年してゆつくり衰えたが、常に新たに燃えあがった。リリーへの愛とそこから生ずる高ぶりが不安を大きくした。しかしし

だいに波浪はおさまり、波動がだんだん安定してきて、沸き立ったり荒れ狂ったりするのにかわって、大洋の壮大なうねりが来る。ゲーテ自身はこの平安をありがたいことだと感じた。興奮した人への作用は全て興奮を高めるように、静められた精神は自らにふさわしいものを見出す。そこで人はたぶん思うだろう、まさしくこのような作用を可能にした原因となった平安を外的作用のせいにするべきだ、と。「不幸はひとりて来ない、とよく言われるが、幸福も似たようなものであることに気づかされる。いや、調和をとってわれわれの周りに集まる他の事情もまたしかりなのである。運命がそのようなものをわれわれに課すのか、それとも人間には繋がりのあるものを互いに相寄せる力があるのかはともかく。少なくとも私は今度、外的および内的平和を生み出すために、全てが呼応するのを経験した」⁽⁷⁵⁾平和の風はスピノザから吹いて来た。彼はその風にあたりながら、自分が確たる法則に従い動いている自然の中の一個であることを自覚した。特に、詩的活動は彼にあっては彼を支配しているひとつの自然力として現われた。ゲーテはこの件に関し注目すべき方法で述べている、あの頃、詩は、自分が手を出さなくとも無意識のうちに出来ていた、と。「しかしいちばん喜ばしくいちばん豊かにそれが〔詩才の発現が〕現われるのは、思わず知らずであった、いや、意志に反してであった」⁽⁷⁶⁾従って、「強迫的詩作」について語ってもよいだろう。夜、目が覚めると、短い歌が頭に浮かんできた。彼はそれをまた見失わないために、斜面机に書きおろした。「まさしくそういう意味で、その詩を最初から最後まで対角線に書きおろした。」「まさしくそういう意味で、よりなめらかな筆さばきができる鉛筆を好んで使った。なぜならば、驚ベンがガリガリとひつかかてインクを飛ばし、夢遊病者の詩作から目が覚め、気をそらせてしまひ、小作品を誕生の段階で窒息させる羽目になったことが二、三度あったから」⁽⁷⁷⁾ゲーテは冗談めかして付け加えて言う、私とこれらの詩の関係は、ちようどめんどりと孵化したてのひよ子との関係と同じであったから、私はこのような詩に特別な敬意を払った、と。ショーペンハウアーは、夢の中ではわれわれはみんな偉大な詩人である、と言っているが、逆に、真に偉大な詩人は目覚めて詩作しながら夢を見ている、とも言えるのである。このような状態と催眠状態との間には密接な繋がりがあり、ゲーテの「夢遊病者のような」という表現は、彼の意図を越えて、ひとつの真実を表わしているのは、明白である。

という考えに親しみ、それによってなんとか日々のつらさと退屈をしのいだのである⁽⁶⁰⁾。私は、この解釈に非常に満足している、とは言えない。自然の事物の変移が快適の根底をなし、道徳的なものの変移が倦怠の根底をなしている、という対句は、やはりかなり作爲的である。

最近の研究者の中では、特にビルショウスキーが若いゲートを自殺思考に導いた変調の研究にとりくんだ。ゲート自身が言及した状況のほかに、もつと個人的軋轢、父親との不和、ひとりぼっちで理解されていないという感情を挙げ、もつと一般的なこととして、ファウストの感情、もろもろの芸術努力に対する不満、ほかならぬフランクフルトの市民生活の窮屈さと無気力、法律業務に対する反感、そして不幸な恋を挙げている。私には、個人的関係はたいした意味がないように、思えるのだが。確かに、個人的状況や時代状況にも原因の一端があるかもしれない。しかし肝心なことはやはりもつと深い所に隠れている。青年期の生の倦怠は、明らかに、いつの時代にも、どんな異なった民族にも起ることである。若い仏陀は、永続するものは何もない、として、生を否定した。若いショーペンハウアーは『意志と表象』の第四巻を書いた。仏陀とショーペンハウアーのあいだに横たわる優に二千年を越す間に、いかに多くの若者たちが似たような苦しみをなめたことだろう。人はこう言うかもしれない、理想とそれと比較してのこの世のむなしさとの相剋に特に心を痛めるのは、ほかでもない天分豊かな人々に特有のことであり、そして、その相剋が彼らの眼前で初めて展開するとき、彼らはいちばん心を痛める、と。そこには確かに何か真実がある。とるに足りない人間には、ここで問題にしている生の倦怠などあまり縁がない。しかしもしあのような認識が核心をなしているのなら、それに依存している厭世的考え方と憂うつな気分は生きて行くうちに固定化される、いや、多くの点で尖鋭化されるはずではないのか。しかしこの場合それは当たらない。理論上は確かに厭世家のままであることはできる。しかし本来、若い人だけが心情的厭世家なのだ。人は年をとればとるほど、ますます生に執着する。老人病であるうつ病からくる生の倦怠と、ここで問題になっている生の倦怠とは共通点が何もない。後者は生の充溢の印であり、前者は個体の生命力の衰えのあらわれである。老人がうつ病をまぬがれた場合、心情的には厭世家ではない。老伝道師は「一切は空なり」と言っているにもかかわらず、根本的にはエピソードユリアンであった。老ショーペンハウアーもある意味では同じだ。青年期の生

嫌悪を心理的に完全に説明することはできないだろう。そこには何か有機的なものがひそんでいる。ゲートもそう感じて、その件に関し、肉体的なことは医者にまかせるつもりである。医者がきちんとわかつていさえすればいいのだが。事実は、秀いでた人間が、青年期に生嫌悪の一時期を切り抜けるのはまれではなく、自殺が回避された場合、この気分はその後自然に消える、ということである。それがいかに異なった生活状況においても本質的に同じである、ということから推して、その原因が人間自体にある、ということが言えるし、平均的人間にそれがない、ということから推して、それが一面的脳发育と内的な関係があり、天才が見せる異常性の一端で、いわば、天才に特有の青春病である、ということが言える。

人間にとって肝心なことは「環境」である、という不愉快で愚かな学説は、いうまでもなくゲートには無縁である。それにもかかわらず彼は、偶然の事情に必要以上に重きをおいているように思える。ほとんどいかなる場所でも、いかなる時代でも、生嫌悪の原因になりうる事情は見出されるだろう。われわれの時代なら、例えば、物質主義的世界観、政治や社会の支離滅裂、多くの職場の飽和状態、試験のきびしさ、その他多くのものに罪を負わせることができるだろう。昔は、戦争の惨禍、圧制、宗教的迫害が同じ役割をはたしていた、云々。正常な人間は良い時も悪い時も生にしがみついている、生の倦怠の第一条件は人間の内部に、もって生まれた異常な性状にある、というのがまさに本質なのである。ゲートによって強調された事情は全て機会原因にしかすぎない。だが、英文学の影響は多種多様であった。ゲート自身後年言っている、ゴルドスミスとスターンは、いかなる変転においても、高尚で好意的イロニー、公平とやさしさを示すことで、ちょうど大事な発展の時期にあった私を、きわめてりっぱに教化してくれた、と。確かにハムレットとオシアン⁽⁶⁵⁾は言われるだけの意義を持っていた。しかしわれわれにはそれにかわる厭世文学がある。市民生活はある意味で常に退屈なものである。ゲートの青年期、制約が特にきつかった、という証拠はぜんぜんない。逆に、実際は明るく隠やかで希望に満ちた時代で、矛盾もそれ以前より緩和され、有能な人には誰にでも道が開けていた。ゲートは別な所でそれをはっきり認めている。当時は誰も、われわれの時代のようなおびただしい憎悪や敵対的政治活動は思いもよらなかった。

それから、ビルショウスキーが引き合いに出したゲートの個人的状況も、こ

ほとんど最後まで書かれることなく、ダッシュが不可欠の表現手段である。いろいろな構想がせめぎ合い、ある時は天の高みに飛翔し、ある時は暗黒の深みに突き進み、ある時は心地よげに平地に憩う。しかし彼は常に行動する、たとえ飲食は忘れないまでも、時にはほとんど眠る必要はないかのように見える。深く考えもせず、人々はしばしば、詩人を導いている守護神について語り、彼のインスピレーションについて語る。しかしここに人々が見るのは、それらが単なる言葉だけではなく、詩人によって感じられ、周囲にも誤認の余地ない強迫が存在する、ということである。強力な強制、それが個をして一個の道具に変えているのである、いや、むしろこの場合、個は単なる一個の道具にすぎないことを明らかにしているのである。昔から素朴な見解として、天才というものには病的なものとの類似があるという認識があったし、神的陶醉、詩的熱狂⁽⁴⁶⁾などが語られてきた。分別のあることが正常なことの最大の特徴とすれば、他方は、感じ、考え、行動するさいの強迫の性質をおびた熱狂的興奮が、よく知られた病的な姿ということになる。まさしく若いゲーテの状態の場合、天才的精神の開花と躁的興奮、もしくは軽い躁病との間に、少なくとも外面的類似があるのはまぎれもない。レルゼはそれをわかりやすく表現して、自分は、ゲーテが気がふれるのではないか、と心配した、のちに語っている。ゲーテの場合、非常にきわだっているのは、怒りっぽいことであつた。青年ゲーテがすでに自らについて書く。「荒れ狂いながら、誰に對し荒れ狂つていいのかわからないでいる、このあわれな奴を見た、君は嘆き悲しんでくれるだろう。：：：氣違ひはどうしたら理性的になれるのだろうか。それが私のだ。この両手を縛つてくれ。そうすれば私にも、何に噛みついていたらよいのか、わかるだろう⁽⁴⁸⁾」同時代の人々は語る、若いゲーテは、絵を机の角で打ち砕いたり、本に発砲して粉碎したりなどして怒りを発散させた、と。彼は、不合理なことにおつかる、と、これはありうべからざることだ、と忿満をぶちまけずにはおれなかった、と。そして、このように彼は、気分を静めるために、何らかの行動を起さないではおれなかった、と。ラーヴァター⁽⁴⁹⁾はチンマーマン⁽⁵⁰⁾あてに書く。「これは大だぞ、とゲーテがドシンドシン足を踏みならしながら叫んでいるのを私は聞いた」⁽⁵¹⁾周知のとおり、後年のゲーテにも激しい怒りの爆発が報告されている⁽⁵²⁾。

精神的熱狂に加えて、のちには詩人自身にもはつきり病的と思えたものもろ

の症状がでてきた。ゲーテは生に嫌悪を感じ、自殺の想念にとりつかれた。エッカーマンに老ゲーテは言った、私は『ヴェールターの悩み』を一度だけ読み返した、と。「あれはまさしく火矢だ。あれに触れると気味が悪くなる。私はあの病的な状態をまた追体験するのが恐いのだ。あれは『ヴェールター』そこから生まれたのではあるが⁽⁵⁴⁾」そしてツエルター⁽⁵⁵⁾あてに彼は書く。「その行為について、あるいはその凶行自体〔若いツエルターの自殺〕について、私には何も言えません。生の倦怠にとりつかれた人間を気の毒に思いこそすれ、非難などできるものではありません。自然とも不自然とも言えるこの奇妙な病気のあらゆる症状がかつて私の深奥で荒れ狂つたことを、『ヴェールター』をお読みの人で疑う人はたぶん一人もいないでしょう。死の波から逃がれるために、当時どれほどの決意と努力を必要としたか、かなり良く覚えてます。私はその後も何度か難破し、やつとのことで脱出し、回復したのです⁽⁵⁷⁾」しかしヴェールターの気分がいちばん詳しく語られているのは『詩と真実』である。「あの生に對する嫌悪には〔つまり理由のない自殺志向には〕肉体的、倫理的原因がある。われわれは前者の研究は医者にゆだね、後者は道德家にゆだねるとしよう。そしてこの題材はあんなにしばしば研究に研究を重ねたのだから、あの現象がいちばんはつきり現われる要点だけに注意を払うことにしよう⁽⁵⁸⁾」彼は分析する。人生の快適は本来物事が周期的にくり返されるところにあるのであつて、昼夜や四季などの変移がうとましくなつたら、「その時は、最大の悪、もっとも重い病気が芽を出す、つまり人生がいとわしい重荷に思えてくる⁽⁵⁹⁾」この倦怠感の原因として、ゲーテは恋愛をくり返すことを挙げ、くり返すことで永遠なものという特徴が恋愛から奮われる、とし、また、好意や好みのような道德的なものの変移を挙げ、自己の過失のくり返しを挙げて、若者は過失のくり返しの必要性を理解していない、としている。このような一般的人間的動機⁽⁶⁰⁾のほかに、ゲーテは特定の時代状況を、つまり憂愁な英文学の影響と狭苦しく退屈な市民生活への不満を挙げている。「このような要素の中で、このような環境のもので、この種の道楽や研究に従事しながら、満たされぬ情熱に苦しめられ、有意義な行動にかりたてる外部からの刺激はぜんぜんなく、唯一の見通しが、だからとした精神性のない市民生活をこのまま続けて行くことだけだという中で、人々は不満をつのらせ無鉄砲にも、もはや人生が自分にとつて似つかわしくなくなつたら、場合によっては自分勝手におさらばできるのだ、

これは今日でも、専門の医師やそうでない者が神経症疾患に用いてしばしば成功している治療法である。

次の病氣は、銅板を食刻するさい、亜硝酸を吸いこんで起した咽喉炎であった。このことでゲートは、ライプチツヒでも悪かったのかもしれない、という推測をくり返している。しかしライプチツヒでは障害なくエッチングをやっていたのに、フランクフルトで咽喉炎を起して初めてこんな考えが浮かんだ、というような印象を受ける。一七七〇年一月二十三日にいわく、「私があなたに、私について言えることはたったひとつ、のんびり生活している、ということです。はつらつかつ健康で、しかも勤勉です。なぜならば、女の子のことは念頭にありませんから」⁽³⁶⁾

生活して行く元氣はまた出てきたものの、すぐいらする神経過敏なところは相変わらずであった。シュトラースブルクでもそれが彼を苦しめた。「……私は自分自身と、もろもろの対象と、いや、もろもろの要素とさえ争いながら、内的にも外的にもまったく異なった状況や敵と戦わねばならなかった。私は、やろうとしていること、やるべきことは全て進めて行くに十分な健康状態にあった。ただ、まだ一種の神経過敏性だけは残っていて、かならずしも安定してはいなかった。強い音は苦手で、病的なものは吐き気を催すほどいやだった。しかし特に私を不安にさせたのはめまいで、高い所から下を見るときもつてそれに襲われた」⁽³⁷⁾ ゲートが適用した「激しい」治療から見ると、彼はだいたいの回復していた。帰営合図のとき、「その暴力的な鳴動で心の臓が破裂しかねないような太鼓の連打の横を」⁽³⁸⁾ 並んで歩き、解剖室にはいり、大聖堂の塔に登り、擬宝珠の下の台の上に支えなく立ち、真暗な墓地や真暗な誰もいない礼拝堂にはいる、これらはまさしく荒療治である。しかしこれが成功して、ゲートはシュトラースブルクではかなり元氣であったように思える。のちに彼は、勉強にしろ計画にしろ過度と思えるほどのものを自分に課していた、と述懐している。特に、ヘルダーが多少強引に彼を新しい分野に向けさせた頃は。こうしたさまざまな混乱に加え、(フリーデリーケへの)情熱も芽ばえ、「さらにそのうえ、食後に喉が締めつけられるという肉体的苦痛まで」⁽⁴¹⁾ 加わった。彼はこの苦しみを耐えがたい不快、激しい苦痛と呼んで、その原因を食事用の赤ワインのせいにしていく。他の食卓仲間たちはこのワインをなかなかいけると思っていたようなので、問題は明らかにゲート特有の神経過敏性に

ある。そこから思い出されるのは、彼がコーヒーを嫌っていたことである。彼はライプチツヒ時代だけでなく、その後のフォン・シュタイン夫人⁽⁴²⁾あての手紙の中でも考えられる限りの悪口をコーヒーにあびせている。また、タバコに偏見を持ち、天候の影響に対し敏感であったことが思い出される。彼は天候に左右され、特に気圧が低いと意欲がなくなつた、いや、気分さえ悪くなった。これら全ては神経過敏症の症状である。

われわれはこれまで、若いゲートが苦しまねばならなかったどちらかといえば肉体的障害に目を向けてきたが、これからは、つまりヴェールター時代を前にして、精神状態を最優先させる時である。しかしそのさいはつきりさせておかねばならないことがある。それは、このような分析はどれも、現実の充溢に比べると非常に貧弱にならざるをえないし、どこまでもはいり込んで行く意志がないならば、結局、個々のことを拾いあげる以上のことはできないということである。

ゲート自身の叙述や母親のそれに、詩人は、元氣で、明るい、自信に満ちた早熟の子供として登場する。最初から彼は、並はずれた学習能力だけでなく、八十年後も衰えることのなかったものすごい学習意欲も見せる。早くから少年の情熱的な面が顔を出す。彼は例のグレートヒエンにのぼせあがり、彼女を失うと絶望のどん底におちいる。「私は」老ゲートは書く「しばしば夜の半分は激しい気持でこの痛みを身をゆだね、涙を流し、すすり泣き、ついにはほとんど呑みこむこともできなくなり、食物や飲物を味わうことも苦痛になって、喉と縁の深い胸までそこなわれたように思われた」⁽⁴³⁾ まだ残っている若者の手記が示すところ、まったく同じように、ライプチツヒでは嫉妬が彼を悩ます。そのあとに不機嫌の時代が来る。ライプチツヒでの重い病氣のあと、生きる元氣はとり戻すが、その後数年、この病みあがりの男は神経衰弱症に苦しめられる。シュトラースブルクで活力を勝ち得たこの男は、フリーデリーケへの愛に捕えられ、彼女と別れたあとは、興奮と良心の呵責のためふたび神経過敏になるが、今度は徒歩旅行や乗馬やスケートをして首尾よく克服する。シュトラースブルク滞在から、ゲートの中で力強く思考するものがある。彼の精神状態を思い浮かべようとすると、シラーの詩句が浮かんでくる。「そして沸き立ち、煮え立ち、ほとばしり、音を発する、水が火にぶつかるときのように」⁽⁴⁵⁾ きながら熱氣が彼の中で燃えたとっているかのようだ。感嘆符がひしめき合い、文章は

か、私にもよくわからない。あるいはこういう想定も成りたつにちがいない。静脈瘤、つまり食道上部の静脈結節が問題である、と。これが夜破裂して、血の一部は外に流れ出、一部は筋肉に滲出し、その滲出した溢血のちに膿瘍になった、と。このような珍しい症例をあとから診断するのは、もちろん良くないことだ。しかしわれわれにはいろいろな可能性に目を向けることしか残っていないので、もうひとつ異物の場合を考えてみる。異物が食道の壁を破り、血管が損傷して出血が起り、ついにはそれが化膿して外に出る可能性がある。もしこのような異物の侵入がそれほど強い痛みを伴わないのであれば、それは確かに奇妙である。しかしながら、例え、細くてなめらかな鋭い骨の場合、それはありえないことではないだろう。肺か胃の出血だとすれば、首の腫れ物は偶然の併発症と見なされうるし、リンパ腺の化膿という線もありうるだろう。それはともかくとして、ゲーテがかなりすみやかに回復したのは、確かである。彼は精神的活動を開始し、ライプツヒで学生騒動を見物し、それから故郷に向かう。途中はにぎやかにやり、たぶん患者というよりむしろ失恋者として現われた。フランクフルトではもちろん気分がすぐれなかった。父親に「体よりももつと魂を病んでるように見える病人として」⁽²⁸⁾ 相対した。体調のすぐれない期間がかなり長く続く。外科医による首の腫れ物の切開、それに伴う度重なる焼灼法を別にすれば、特に便秘に苦しんだようだ。「その上になお、私には非常にづらい試練が待ちうけていた。というのは、支障をきたしていた、いや、こう言いかえてもさしつかえあるまい、ある期間すっかりだめになって消化が、種々の症状を呈し始め、私は大きな不安の中で生命の危険を感じ、いろいろ治療をほどこされてももう何の効果もなさそうだった」⁽²⁹⁾ この箇所は明らかに一七六八年十二月と関連がある。ゲーテはそのことをケートヒエンあてに書く。「いとしい人よ、もうすんだ。将来、彼がまた床についている、と言われても、安心していなさい。あなたが知つてのとおり、私の体質はときどきつまずくが、一週間でまた正常にもどる。今度はひどかった。実際よりずっとひどかったように見えた。しかも恐ろしい痛みを伴ってね」⁽³⁰⁾ コルネーリアの記録からわれわれが知るに、ゲーテは一七六八年十二月七日、はげしい痛みに襲われ、ひどい痛みで苦しんでいる。「二日間この恐ろしい状態が続き、それからいくらか良くなった。だが、まだ十五分とまっすぐ立っていられない」⁽³¹⁾ (O・ヤーンによる) 一月に新しい病気の発作があったと言われている。二

月十三日、ゲーテはエーザー嬢⁽³¹⁾ あてに書く。「お嬢さん、私の気まぐれな性質は手に負えない仕組みになっていて、四週間はベッドの足に、四週間は肘かけ椅子に固定されていた。こんなことなら、その間、さけた木に魔法で閉じこめられていたかった」……「病気であったにもかかわらず、まだ病気であるにもかかわらず、私は陽気で、元気で、しばしばよくきんできえありますから、あなたにひけを取ることはないでしょう。たとえあなたが、あなたあてに書いたために、ミイラのように両足に包帯をして、机の前の肘かけ椅子に長くなっている今のこの瞬間に私を訪ねてきたにしても」なぜ両足に包帯をしているのか、われわれにはわからないが、もしかすると誘導性の湿布かもしれない。ゲーテは、自分が快活で、しばしばよくきんできえある旨のことを、他の所でもくり返している。ライプツヒでの急性の病気とともに不快感は退散し、フランクフルトでは、神経がたっているにもかかわらず快活がまさっている。

回復期の患者の状態のいちばんの特徴として神経質を挙げることができる。彼は神経がたつて、気分が変わりやすく、善段よりやさしい、いや、多少気弱になつて批判を避けている。神経質な変調がいろいろな形であらわれる。手紙に見られる神経過敏な叙述、神秘主義的敬虔主義的考え方への傾斜、その結果として生じたかなりの手紙に見られるまさに信心ぶつた表現、「神秘的化学錬金術の本」およびそれに対応する実験への没頭を参照するとよい。一七六八年十一月六日のエーザー嬢にあてた詩句を参照するとよい。それを見ると、医者たちもゲーテを神経質者として扱っていたように見える。最後に暗示療法による便秘治療のことを考えてみるとよい。「不可解で、ずるい目つき、話し方がなれなれしく、加えてもつたいぶつた男」⁽³³⁾ である医者は、自分で調合した神秘的な薬を餌に患者を集めていた。特に彼は、きわめて危険なときだけ服用できるある意味ありげな塩を示唆して、それについて他言することを禁じた。便秘がひどくなり、「せつばつまてくると、困りはてた母は、困惑している医者にすこい剣幕で万能薬を取って来るよう強要した」⁽³⁴⁾ 真夜中、彼は家に走り、アルカリ性の味がする結晶「芒硝か？」⁽³⁵⁾ がはいた小さなビンを持って来た。「その塩を飲むやいなや、症状が軽くなり、その瞬間から病気は一転して、段階的に快方に向つた」⁽³⁵⁾ 当然ながらこのあまり感心できない医師は非常に感謝された。しかしわれわれがここに見るのは、成功した暗示療法の典型的な例で、

と同じようなことを今日でも神経質な若者が言うのを耳にすることはまれではない。ありとあらゆる外的な状況が引き合いに出されるが、それらは事態そのものにはたいした関係はないし、不快感の説明にもなっていない。老ゲートはこの文章に手を加えたかもしれない。だが、こういう事態の把握そのものがゲートの老熟をまつて初めて出てくるものとは、とても思えない。事実とはたぶん、若いゲートが過度に神経を緊張させていた、ということだろう。おそらく言葉の普通の意味における放蕩によってではなく、精神のたかぶりによって。彼が自らの嫉妬を叙述している手紙を読むと、彼ははげしい興奮状態に苦しんでいた、と考えてさしつかえあるまい。特に、バックスとビーナスが背後から迫ってくる時。ゲートの推測するように、エッチングを処理するさい、亜硝酸の煙霧を吸いこんだのが災いしたのかどうか、不明のままである。

ここまではいいとして、次にあの不可解な喀血が来る。(右に引用した)最後の言葉で、彼はこの出来事を示唆しているのであるが、それに続けてゲートは言う。「ある晩、私ははげしい喀血で目が覚めた。……そして数日間、生死の境をさまよった。例の発病のさい、同時に、首の左側に腫れ物ができていたことに、危険が去って余裕ができた頃ようやく気づき、回復の喜びを苦いものにした」⁽²⁴⁾

不快な状態と喀血との間の密接な繋がり、もしかすると、編集の都合かもしれない。おそらく前者は別なひとつの現象なのだろう。ところが、記憶の中では、ライブチツピ時代の全ての病気の現象がお互い接近したのかもしれない。

喀血についてはいろいろ意見がわかれる。私は、いまでも確実な判断が可能だ、とは思わない。私の見る限り、ゲート文獻では、この喀血は多く肺出血と理解されている。ゲートとその周囲もともとの意見であった。ゲートは、例えばフランクフルトから、一七六八年十月一日、シェーンコップ氏⁽²⁵⁾あてに書く、自分は、肺病ではないかと疑われている人間に可能な範囲には元氣である。ところが、十二月三十日、彼はゲートヒエン⁽²⁶⁾に告げる。「私の肺は健康そのものです」彼も身内の者も、当時はまだこの喀血を肺出血と考えていたのか、それとも、肺は回腹したと考えていたのか、われわれは知らない。肺からの出血という想定には異論も相当ありうる。この想定は肺結核を前提とするだろうが、ゲートのこの生活を見るに、結核という想定は蓋然性がいっばん薄いように思える。なるほど結核は完治するかもしれない、しかし普通、ひとた

が喀血を起したとなると、そう簡単ではない。治療しても結局はひ弱く、十八歳まで生きたゲートのような人生を送る能力はない。それに、『詩と真実』でも、若い頃の手紙やその他の文章でも、咳、痰、熱についてはぜんぜん述べられていない。ゼーゼンハイムでの咳は普通のカタルのせいであつたように思える。しかしながら、ゲートの肺に小さな結核の病巣があつて、それが不幸にもかなり大きな血管を破裂させたが、それでもゲートが生来丈夫で、病巣が小さかつたおかげで、すばやく完治した、ということもありえないことはない。そう仮定すると、一八三〇年十一月二十六日に老ゲートを襲った喀血の説明はつくだらう。その場合、若いときの病気に由来する癰痕に血管の膨大部、つまり動脈瘤ができ、それが一八三〇年に破裂した、という推測が成りたつだろう。喀血とは、突然口から血を吐くことである。だから、ゲートの場合、胃出血も考えられる。本格的症状のないまま、胃潰瘍ができ、偶然比較的大きな血管を侵食して、それ以上の大事に至らずに、最終的には傷口がふさがるといふこともありうる。これは、喀血前も、その後のフランクフルトでも、特に消化障害が話題にのぼっているということと符合する。先に挙げたケートヒエン・シェーンコップ⁽²⁷⁾あての手紙の中でゲートは率直に言う。「しかし胃に何かが坐つてゐたいだ」とにかくこの発言はまさしく六八年十二月と関連がある。彼がライブチツピで胃痛に悩んだ、とは言われていないし、喀血が何か胃と関係があつた、とも言われていない。ゲートの発言はただ単に、便秘と便秘のせいで起る腹痛のことを指しているのかもしれない。今日でも、人々は腸の痛みをしばしば胃に転嫁しがちであるから。他方、フランクフルトの腹痛は胃痛の発作であつた、という可能性もあるだろう。私にはとてもそんなふうには思えないけれど。

胃潰瘍という想定は、結局確固たる裏付けに欠けるとして、首肯しかねるむきは、あの珍しい神経性出血の一種を考えてもよいだろう。われわれには理解に苦しむところもあるが、こういうことが起るのは確かである。若年の神経質な人が、どここいつて悪いところもないのに、時に粘膜の出血を起すことがある。古い医学ではこれを発症と呼んでいる。最後にもうひとつ、首の変な腫れ物が出血の原因と繋がりがあつた、という可能性が残っている。この腫れ物はおそらくのちに膿瘍になったのだろう。なぜならば、フランクフルトの医者たちによってそれが切開されているから。この事柄をどのように考えたらよいの

をひらかなかったという事実が、彼女が変わり者であつたといはんの証拠である。O・ヤーンによる一七六八年から六九年にかけて彼女が記した日記には、彼女が病気がちであつたことがすでに現われている。それがその後も彼女の心を重く暗いものにして行く。彼女はくり返し健康状態を嘆いている、自分は憂うつ症になつてゐる、ある時は激越で情熱的になり、ある時は無気力で無関心になる、と。シュロツサーとの婚約と結婚が彼女をつかま自分の殻から抜け出させ、活発で陽気にさせたようだ。だが、彼女には愛する能力がなかったのだ、幸せは長くは続かなかつた。約三年半続いた結婚は、両者にとって苦痛の期間であつたようだ。コルネーリアは肉体的抵抗力がなかった。「風が吹いても、水滴が落ちてても、彼女は部屋に閉じこもつた」とシュロツサーは言う。最初の分娩のあと、ほとんど二年間彼女はベッドに拘束されていた。彼女は自らにも他人にもあき足りず、ますます不機嫌になつた。二度目の分娩のあと、死が彼女を解放してくれた。

不幸なコルネーリアが完全に病的な体質を持つていたことは、いまさら説明の必要はないだろう。それをときどき、コルネーリアは自分の肉体的欠陥の悩みや父親との関係から病的になつたかのように想像する人がいる。これは当然話は逆なのだ。外的不調和は内的不調和のあらわれであつて、彼女が先天的に異常であつたから、人々とうまく行かなかつたのである。性愛を受けつけないということは、正常でないことの非常に重要な兆候である。霊的愛と性欲は存在しうる。しかし二つが一緒になつて行くことはない。だから、そんな事態に立ちいたつた人やその身近にいる人々は満たされないのである。

その後生まれた病弱で早死のゲーテの弟妹たちのことは、われわれにはほとんどわからない。とにかく彼らの死は、誕生以前の病的要素を暗示している。確かにヤーコプは六歳のとき、戦争時の伝染病で死んだということだ。だが、あとの女の子たちはおのおの、一人はわずか二歳と三ヶ月で、一人は七ヶ月であつた。

第二章

ゲーテ自身は、周知のごとく、「産婆のふてぎわで」⁽¹⁶⁾仮死状態で生まれた。それから順調に育つたようだ。のちにゲーテ家の子供たちは天然痘にかつたが、ヴォルフガングは、彼の叙述によると、かなりひどかつた。彼はそれほ

どひどい痘痕も残さずにすんだが、「以前私を溺愛してくれていた非常に元気のよい叔母は、後年になつても私に会うときまづいて、おおいやだ、何とぶざまな顔なのよ、と叫んだ」⁽¹⁷⁾「はしかも、水痘⁽¹⁸⁾も、そのほか青春の疫病神と呼ばれるものも、私を容赦してはくれなかつた」そのほか病氣に関しては、グレートヒエンとの失恋騒動で興奮し、この少年が病氣になつたことを除けば、ライプツヒで謎の発病をするまで、われわれは多くを知らない。ゲーテ自身の叙述はこうだ。「家にいるときからすでに私はある種の心気症の氣があつて、それが新しい坐つたままの面目を忍んだ生活」⁽¹⁹⁾で、弱まるどころかむしろ助長された。アウエルシュタットの事故(立ち往生した車を持ちあげて怪我をしたこと)以来ときどき胸が痛み、それが馬もろとも転倒してからは目立つてひどくなり、私は不快であつた。適切でない食養生のせいで消化力は衰え、強いメルゼブルク産ビールは脳の働きを鋭らせ、⁽²⁰⁾私を独特のものうい氣分にさせたコーヒーは、特に食後のミルクを入れたのは内臓を麻痺させ、その機能をすっかりだめにしてゐるようで、私は大変心配であつた。……私の本性は……度を越したうかれ氣分と陰うつな不快感との両極端の間をゆれ動いた。加えて、当時は冷水浴が新時代を画するほどにはやされてゐた。……かたい寢床に軽いものをかけただけで休めということであつた。そうすると、通常の発汗が一切おさえられた。あれやこれやの馬鹿げたことはルソー⁽²¹⁾の提案を誤解した結果だが、人々が確約するところによると、それらが私たちをもつと自然に近づけるだろう、という。……上記の全てが、無差別に、脈絡もなく入れかわり立ちかわり適用され、何人かは身の危険さえ感じてゐた。そして私は恵まれた体をいためつけてしまい、ついには、全体を救うため、体の中の特別な組織が共謀し革命を起すまでになつた」⁽²²⁾私は慎重に長い文章を引用した。これを誰が書いたか知らない人なら、これは心気症患者の病歴だ、と言うだろう。粗末なコーヒーに対するこのきつい批判に注意して欲しい。ゲーテはライプツヒでたぶんあまり強くないコーヒーを飲んでゐたのだろう。そうだとすると、ミルクコーヒーが内臓の機能をだめにするかもしれない、という考えは度がすぎる。ゲーテは単に、あの頃自分は便秘に悩んでゐた、と言いたいのである。ゲーテも自らの状態の特徴を記して言う、当時鼻もちならぬ氣まぐれを発揮して周囲に迷惑をかけ、みんなを「病的ないやがらせで一度ならず傷つけ」⁽²³⁾、傷つけた人々を頑強に避けてゐた、と。全体に、ひとつの変調が叙述されている。これ

前につき出ている。他方、メルヒオルの肖像画と老詩人のまろもろの肖像画を比べると、はなはだしい相違があるにもかかわらず、決定的な類似性がある。特に額と鼻と頰に。

父親の特性として挙げられるのは「まじめな根気強さと堅実さで、それが、猛烈な教授欲と学習欲、誠実さと対をなしている厳格な几張面さ、自分自身に對する仮借のなさ、つましきや鉄の克己心に現われている」息子にも賞讃されてよい同じ長所があるのは明白だ。父親の場合、それが一種の偏狭によって暗い影を与えられて、彼を杓子定規で、わがままな、家族に思いやりのない、心の狭い人間と思わせていた。息子と比べてもっとも目につくのは、父親の空想力がなく、面白味のないその人柄である。だが、この男は有能であつたにちがいない。それは彼のすばらしい母親に関する報告と完全に一致する。強情ゆえに、若者は孤独であつたし、家柄を上廻る職にもつけなかつたが、その強情は年と共にますますひどくなつた。けちで、うたぐり深く、不平がましい人柄が、彼や周囲の人々の生活を陰うつなものにした。老年になると彼は急速に衰え、もうろくして、最後の数年は痛ましい状態で過した。彼が強度に病的なものを内に秘めていたのは、明らかである。

息子がまず第一に母親似で、その母親が父親似であるのなら、母親の祖父は重要な人物であるにちがいないし、ゲートは彼特有の才能をまず祖父テクストルに負うているにちがいない。いまそれを吟味するわけにはいかない、有能で尊敬に値する市長の像が、詩人のひな型としてどうもわれわれの役に立ちそうにない。しかしながら、この男は潜在的特性をおそらく持っていたであろう。彼の予感と夢が想像力豊かな性質を暗示している。結局、この老紳士がどんな風貌をしていたのか、われわれにはどうも良くわからない。彼の妻のこともわれわれにはどうも良くわからない。しかし大きな意味ありげな目、きびしい威厳のあるまなざし、非常に広くきわだった額の彼女の肖像画は、思わず孫の肖像画を思い出させるが、同時にそれは、彼女が尋常一様の女性でなかつたことを証明している。

ゲートの母親は、いまや、息子の叙述や自らの手紙によって、そして最近ではハイネマンの見事な本によって身近なものとなつた。われらが詩人の精神に優れた確固たる基礎を与えたのが父親だとしても、やはり彼は、母親から受けついでた特性によって初めて詩人になつたのである。極度に熱い感情と想像力、

快活とあくことのない生の享受、これらが彼女が彼に贈つたもつとも重要な贈物である。彼女の判断力は平均をはるかに越えていた。しかしここで息子の精神と比較するのは好ましくない。なぜならば、精神は、女性という有機体にあつては、扮装しているに等しいし、それに、偉大な男たちの母親たちのことも、息子たちのことがわからない以上、われわれには多くは予測がつけられないだろうから。いずれにせよ、顧問官夫人に病的なところはあまりなかつた。

われわれがいかにとりつくろおうと、肝心な点は謎のままである。両親からゲートを「演繹すること」はうまく行かない。単に、好条件下での神秘的な出会いが、好結果をもたらしただけなのかもしれない。ゲートの妹を見ると、驚いたことに、問題は個々の部分そのものではなく、個々の部分のきちんとした組立であつたことがわかる。コルネーリアは兄によく似ていた、時として、この兄妹は「成長発育の点で双生児と見なされえた」⁽¹⁰⁾ほどに。それにもかかわらず彼女には、肉体の点でも精神の点でも優美さが欠けていた。最大の不運は、この娘の場合、父親の特性が優位を占めていたことであるようだ。それなのに、父と娘はまったく理解し合うことがなかつた。父親はこの少女に仮借のない厳しさで臨み、「信じてたいほどの徹底性」⁽¹¹⁾によって教育を苦痛に変え、少女は畏縮し気味ずかしくなつた。いや、彼女は父親を憎みさえした。ゲート自身は周知のごとく、終生、妹を目の放せない問題だと見なしていた。彼が彼女の美しくない体のことを語る。「彼女は背が高く、丈夫で、⁽¹²⁾きゃしゃな体つきであつた。しかし顔立ちは目立ちもしないし、美しくもない」肖像画を見ると、ひどい髪型で損をしているのは確かだが、目は美しいにもかかわらず、明らかに顔が人を寄せつけない。鋭い顔の線、太い鼻、広い額が兄には似合っているのに、妹にはそれが災いしている。肖像画のポーズの悪さも目につく。彼女は吹き出物に悩んでいたが、不思議と、舞踏会へ出かけようとするとき、特にそれが出てきた、という。ゲートは特に強調して言う、彼女には性的衝動がまったくなく、夫婦間のことを心底嫌悪していた。そのため、結婚生活は不快なものであつた、と。彼は彼女の高い徳性と健全で鋭い理解力をほめたあと、付け加えた。「きまじめで、融通のきかない、いくぶん思いやりのない女だ」⁽¹³⁾と。私の妹は定義しにくい女であつたし、そうであり続けた。きびしさとやさしさ、頑固と優柔がきわめて奇妙な具合に入り混じつていた。⁽¹⁴⁾「人に言わせると、彼女には信仰も、愛も、希望もない、ということになる」母親にもこの娘は心

ゲーテに見る異常性

P. J. Möbius: Ueber das Pathologische bei Goethe
Uebersetzt von Hiroshi Seto

P・J・モービウス 著

瀬 戸 洋 訳
(Hiroshi Seto)

第一章

私はこれまでゲーテの作品の病的な面を論じてきたが、ゲーテ自身の病的な面を論じるといふ難題がまだ残っている。

個体は精神的にも父母相方の属性の混合によって生ずる。ゲーテは常に、意志は父親から、知性は母親から受けつがれるというショーペンハウアー⁽¹⁾の学説を証拠づけるもつとも重要な例のひとつと見なされてきた。私も、息子にはこの学説はだいたいにおいて当てはまるように思う。しかし人間の精神を意志と知性に分離することの不都合を見す⁽²⁾てはいけない。本当は人間は意欲そのものであって、知性とは単に、意欲が表象と概念に向けているだけのことで、つまるところ意欲の個体反応で、もうひとつ別な意欲と呼んでいいものなのである。そうはいっても、やはり、賢い女性からは賢い息子が、馬鹿な女性からは馬鹿な息子が生じ、律義で、勇敢で、我慢強い男性の息子は似たような特性を持ちがちだし、意気地のない、嘘つきの、陰險な男性は相応の息子しか持てないというくらいのことと言えるだろう。整然たる分離などもちろんできるわけがない。なぜならば、生き生きとした心の動きは、例えば、意志もしくは知性の一部ではないか。別な人々は説く、息子はおもに母親に似、娘は父親に似る、と。これも一理ある。しかしこれをショーペンハウアーの学説に結び

つけて言えば、息子の場合、われわれは父親のある種の道德的もしくは父性的特性を期待する。ところが、気質は母親のそれに似てしまい、逆に娘の場合、父親の性質が母性的特質にとつかわる、ということになる。これ以上のことはもちろん聞の中である。人間の発生にはまったく新しいことが起る。いまだかつて同じやり方ではお互い出会ったことのない二つの胚種質が、いまだかつてなかったひとつの結実をもたらす。両者がどのように作用し合うかは、われわれは想像がつかない。ある時は互いの特性が抑止的に働き、ある時は相乗的な効果を生むのかもしれない。この実験に比べれば、どんなに複雑な化学方程式も子供だましみたいものである。また、胚種質の性状と作用の仕方は、その時その時で異なっているにちがいない。いや、個々の胚種は明らかにいついかなる時も異なっている。もしそうでなければ、同性の兄弟姉妹にしばしば見られるあの著しい相違は説明がつかないことになる⁽²⁾。

われわれの考察が不備なら、両親の特性からゲーテという奇蹟に納得のいく説明を加えることなど論外である。

ゲーテ自身は、自分は父親の性質をひいている、と言っている。私の知るものろの肖像画で判断する限り、顔立ちが似ているとはいえない。第一印象を信頼するなら、まぎれもなくゲーテと母親は似ている。特に目と口許がその印象を与える。それに対し、母親の鼻は息子のとはぜんぜん違い、額はもつと

発表した論文・著書及び講演題目

(自1984年 9 月, 至1985年 9 月)

論文題目又は著書名	著 者		発表した誌名 (巻号・年月)	
多翼送風機の翼流入角が特性に及ぼす影響 (第4報)	清森	宏之助	有明高専紀要第21号	昭和60年 1 月
爆発硬化した高マンガンオーステナイト鋳鋼 の繰返し衝撃による表面残留応力の変化	小田 宮川	明 英明	材料第34巻 第380号	昭和60年 5 月
爆発硬化した高マンガンオーステナイト鋳鋼 の耐摩耗特性	小田	明	〃 〃 〃 〃 〃	
爆発硬化した高マンガンオーステナイト鋳鋼 テーパー付長尺ブロックの残留応力	小田 宮川	明 英明	〃 〃 第384号	昭和60年 9 月
鋳鉄面からの核沸騰熱伝達 (第1報)	庵原 (藤田)	久夫, (大田治彦) 恭伸), (西川兼康)	九大工学集報第57巻 第6号	昭和59年12月
鋳鉄の疲労特性 (第1報, FC25の回転曲げ疲 労)	(田中 庵原)	哲志), (西谷弘信) 久夫	九州産業大学工学部 研究報告 第21号	〃 〃
鉄鉄の疲労特性 (第2報, FCD45の回転曲げ 疲労)	(田中 (西谷)	哲志), 庵原久夫 弘信)	〃 〃 〃 〃	
単刃リーマの研究 (工具形状の加工精度へ及 ぼす影響)	田口 (佐久間)	紘一, (甲木昭雄) 敬三)	有明高専紀要第21号	昭和60年 1 月
漏刻に関する研究 (設計・製作とその性能)	田口	紘一, (木村剛三)	〃 〃 〃 〃	
重直偏心二重管内気液二相流の研究	猿渡	真一	〃 〃 〃 〃	
重直偏心二重管における気泡の上昇速度とボ イド率	猿渡	真一, (佐藤泰生)	日本機械学会論文集 51巻 468号	昭和60年 8 月
大口径さく岩機の性能計算	(木村 (奥園)	剛三), 大山司朗 麒一郎)	有明高専紀要第21号	昭和60年 1 月
断面変化がある片持梁の横振動について 第一報: 断面が長方形で幅が指数関数的に減 少する場合	(木村	剛三), 大山司朗	〃 〃 〃 〃	
寄生的要素を有する離散値系に対する適応観 測器のロバスト設計	川崎 (園田)	義則, (岩井善太) 秀二), (王 建坤)	計測自動制御学会 論文集第21巻第1号	〃 〃
ハニカム形太陽熱集熱器の特性に関する研究 (ハニカムの肉厚, アスペクト比および高さ	(笹口 吉田)	健吾), (井村英昭) 正道, (勝尾真次郎)	日本機械学会論文集 (B編) 51巻 461号	〃 〃

の影響)

Performance of Honeycomb Solar Collectors (Effects of Thickness, Aspect Ratio and Height of Honeycomb Structure)	(K. Sasaguchi) (H. Imura) M. Yoshida (S. Katsuo)	Bulletin of JSME, Vol. 28, No 243, September 1985		
潜熱蓄熱装置に関する研究	吉田 正道	総合的実験実習第9号	昭和60年6月	
パーソナルコンピュータ用ローカルエリアネットワークの研究(OMNINETを用いたLANシステムについて)	荒木 三知夫, 松野了二	有明高専紀要第21号	昭和60年1月	
オムニネットを用いたパーソナルコンピュータLAN教育システムの一例について	荒木 三知夫, 松野了二	高専教育第8号	昭和60年2月	
線対平板電極における規格化相対コロナ電流密度分布	浜田 伸生	有明高専紀要第21号	昭和60年1月	
マイコンによる網膜透視投影	石橋 助吉	〃 〃	〃 〃	
マイクロコンピュータによる分子軌道法について(2)ーパソコンを使ったHMO法と反応性指数等の計算と図式化のパーソナルデータベース作成(1)ー	吉武 紀道, (坂崎信男)	〃 〃	〃 〃	
PYγ-GC-MS による高分子化合物の分析 (2)ーポリウレタンエラストマー, フォームを実例として (2)ー	吉武 紀道	総合的実験実習 第9号	昭和60年6月	
パソコンによるデータ処理プログラム	吉武 紀道 (坂崎信男)	〃 〃	〃 〃	
昭和59年度総合的実験実習の概要	吉岡 義雄, 吉武紀道	〃 〃	〃 〃	
ヒュッケル分子軌道法の計算と図示	吉武 (木原 寛)	「化学領域のパソコン II」 (丸善)	昭和60年12月	
ウリカーゼによる尿酸の分解速度の解析	永田 良一, (山崎明治 (神谷 英和), (権藤晋一郎)	化学工学論文集 第11巻 第2号	昭和60年3月	
ウリカーゼによる尿酸の分解反応 (3)	永田 良一	総合的実験実習 第9号	昭和60年6月	
真空中における気液平衡関係の測定と熱力学的健全性の検討	渡辺 徹	有明高専紀要 第21号	昭和60年1月	
The voltage recovery behavior of the Oxidation grade CMD in Zncltype Clls	(I. Tanabe) (N. Miyamoto)	Manganese dioxide electrode Theory and practice for electrochemical applications Vol. 85- 4 (1985年)		

Unperturbed Dimension of Poly (4-acet-oxystyrene) in Good and Theta Solvents	(S. Arichi) (N. Sakamoto) S. Himuro (M. Miki) (M. Yoshida)	Polymer Vol. 26, No. 8, 1985 (August)	
病院建築の計画史的研究—近代における日本の病院建築の史的概観 (戦前編) —	(青木 正夫), 新谷 肇一	有明高専紀要第21号	昭和60年1月
一方向型吊屋根の一自由度フラッタについて	三宅 昭春, (吉村 健) (森下 正浩) (平山智良)	第8回風工学シンポジウム論文集	昭和59年12月
住様式に関する研究 —食寝分離・就寝分離の地域性と規定要因について—	北岡 敏郎	有明高専紀要 第21号	昭和60年1月
「二十年誌」の編さん過程	樋口 大成, 丹後杏一 近藤 誠四郎, 瀬戸 洋 宮川 英明, 花田富二夫	有明高専紀要 第21号	昭和60年1月
日本古典文学大辞典 第5巻 (共著)	穴山 健	岩波書店	昭和59年10月
奎堂文庫所蔵郷土資料 第一 実録体小説編『北関始終物語』『平山入湯土産』	穴山 健, 花田富二夫	有明高専紀要 第21号	昭和60年1月
日本古典文学大辞典 第6巻 (共著)	穴山 健	岩波書店	昭和60年2月
日本大百科全書 第三巻 (共著)	穴山 健	小学館	昭和60年4月
近世文学と西国路「大隈言道」		朝日新聞	昭和60年10月
GP-IBと計測システム	中村 安生	応用物理学会応用物理教育研究会報 Vol 9. No. 1	昭和59年9月
入学試験・内申書の成績と修学状況の関係について	中村 安生	有明高専紀要 第21号	昭和60年1月
落鍾式衝撃圧縮における衝撃応力測定	宮川 英明 中村 安生	〃 〃 〃 〃	
『エセルバータの手』『帰郷』	松尾 保男	〃 〃 〃 〃	
米国教育事情 (1983) —Time, Newsweek 誌による—	松尾 保男, (吉富久夫)	〃 〃 〃 〃	
奎堂文庫所蔵郷土資料 第一 実録体小説編『北関始終物語』『平山入湯土産』	花田 富二夫, 穴山 健	〃 〃 〃 〃	
近世文学と西国路 「元信と佐賀」	花田 富二夫	朝日新聞	昭和60年7月

The condition and the use of the conditionals *to*, *tara* and *ba* Y. Murayama Papers in Japanese Linguistics Vol. 10 (1985)

注・氏名欄()は学外者を示す

講 演 題 目	氏 名	発表した学会・講演会	年・月
爆発硬化した高マンガノーステナイト鋳鋼の繰返し衝撃材の深さ方向残留応力	小田 明, 宮川英明	日本材料学会 第22回 X線材料強度に関するシンポジウム	昭和60年7月
ツイストドリルによる深穴加工における穴の曲がりに関する研究(案内プッシュの効果と曲りの機構)	田口 紘一, (佐久間敬三)	日本機械学会 沖縄地方講演会	昭和59年11月
境界に沿う粘性 zonal 流の順圧不安定(Ⅱ) —実験研究	山下 巖, (竹松正樹)	日本海洋学会春季大会	昭和60年4月
側壁に沿う流れの順圧不安定(Ⅱ)	山下 巖, (竹松正樹)	九州大学応用力学研究所 研究発表会	昭和60年7月
Is this a autosoliton?	(竹松 正樹), 山下 巖 (本地 弘之)	〃 〃	〃 〃
リレー要素を用いるモデル規範形適応制御系の一設計法	(岩井 善太), (井上 昭), (園田秀二)	第24回SICE学術講演会	昭和60年7月
フィン付管を用いた潜熱蓄熱に関する研究(井村(環状四角フィン付管まわりの凝固過程の数値解析))	英昭), 吉田正道	日本機械学会, 沖縄地方講演会	昭和59年11月
フィン付管を用いた潜熱蓄熱に関する研究(井村(縦フィン付管まわりの凝固過程の数値解析, その1))	英昭), 吉田正道	日本機械学会, 九州支部第38期総会講演会	昭和60年3月
フィン付管を用いた潜熱蓄熱に関する研究(井村(縦フィン付管まわりの凝固過程の数値解析, その2))	英昭), 吉田正道	〃 〃	〃 〃
フィンチューブ型潜熱蓄熱装置の伝熱特性(第4報, フィン形状の影響)	(笹口 健吾), (井村英昭) 吉田 正道 (中島秀司)	第22回日本伝熱シンポジウム	昭和60年5月
金属錯体生成反応に対するサイクリックボルトンメトリーの応用	城戸 英彦	日本分析学会第33年会(名古屋大学)	昭和59年10月
パソコンによるワイヤーフレーム法での複数多面体の陰線処理	石橋 助吉, (山本正弘)	昭和60年度日本図学会九州支部総会研究発表会	昭和60年8月

ジウレタン, ジウレアの直接熱分解マスト ペクトル—モノアミンモノイソシアナートの 生成について—	吉武 紀道, (古川睦久)	昭和59年度日本化学 会九州支部 中国 四国支部合同大会	昭和59年10月
オイパーギット C によるウリカーゼの固定 化	(神谷 英和), (権藤晋一郎) 永田 良一	化学工学協会 第18回 秋季大会	〃 〃
The voltage recovery behavior of the oxidation grade CMD in $ZnCl_2$ type cells	(I. Tanabe) N. Miyamoto	The electrochem. soc. Fall meeting, New Orleans (1984年 9 月)	
Voltage recovery behavior of the oxida- tion grade CMD in $ZnCl_2$ type cells	(I. Tanabe) N. Miyamoto	International battery materials As- sociation, 5 th meeting, Nagoya (1984年11月)	
The densified CMD for Li- MnO_2 type cell use	N. Miyamoto	International battery materials As- sociation, 5 th meeting, Nagoya (1984年11月)	
Oxidation grade CMD の Voltage recov- ery behavior	(田辺 伊佐雄), 宮本信明	第25回電池討論会	1984年11月
各種 CMD の Li- MnO_2 型への適合性と最 適 CMD による大容量化	(田辺 伊佐雄), 宮本信明	〃 〃	〃 〃
各種 CMD の $ZnCl_2$ 型電池での放電特性	(田辺 伊佐雄), 宮本信明	〃 〃	〃 〃
$MnCO_3$ の熱分解酸化 Mn_2O_3 の酸処理による — MnO_2 の合成とその特性	(田辺 伊佐雄), 宮本信明 (渡辺 泰則) (森田 聡)	〃 〃	〃 〃
リブ T 形すみ肉溶接継手の曲げ疲労き裂の 発生・進展に関する研究 (素材の疲労特性 と溶接継手の曲げ疲労試験)	(三井 宜之), 原田克身 (上井 宏),	日本建築学会研究報 告, 九州支部	昭和60年 3 月
病院建築の計画史的研究—学校附属病院の ブロックプランの史的考察 (1) —	(高須 芳史), (青木正夫) 新谷 肇一 (篠原宏年)	日本建築学会学術講 演梗概集 昭和59年 度大会 (関東)	昭和59年10月
病院建築の計画史的研究—学校附属病院の ブロックプランの史的考察 (2) —	(篠原 宏年), (青木正夫) 新谷 肇一, (高須芳史)	〃 〃	〃 〃
病院建築の計画史的研究—学校附属病院 (3) 患者の治療・生活の面からみた発 展モデル	(高須 芳史), (青木正夫) 新谷 肇一, (友清貴和) (景山 正浩) (篠原宏年)	日本建築学会九州支 部研究報告 第28号 ・ 3 (鹿児島)	昭和60年 3 月
吊屋根の剝離流フラッタについて	三宅 昭春, (吉村 健)	日本建築学会学術講 演梗概集	昭和59年10月

前縁剝離渦励振の数学的モデルについて	(吉村 健), 三宅昭春 (小川 富士夫),(坂田正二)	土木学会第39回年次 学術講演会講演概要 集	〃 〃
吊屋根の渦励振	三宅 昭春, (吉村 健) (森下 正浩),(園田東二)	土木学会西部支部研 究発表会講演概要集	昭和60年 2 月
一方向型吊屋根の剝離流フラッタについて	三宅 昭春, (吉村 健)	非定常空気力学研究 会	昭和60年 7 月

注・氏名欄() は学外者を示す

有明工業高等専門学校紀要

第 22 号 (1986)

昭和 61 年 1 月 31 日 発行

編 集 有明工業高等専門学校紀要委員会

発 行 有 明 工 業 高 等 専 門 学 校
大牟田市東萩尾町 150
電話 大牟田 (0944) ⑤31011

印 刷 重 富 オ フ セ ッ ト
福岡県大牟田市本町 3 丁目 6-10
電話 大牟田 (0944) ⑤25610

CONTENTS

Educational Scenes in America and Some Other Countries in 1984, Glimpsed Decomposition Time and NewsweekYasuo Matsuo and Hisao Yoshitomi.....	1
Study on the Heat Decomposition of metal acetylacetonates mixturesHidehiko kido.....	17
On Molecular Orbital Method with Microcomputer Part (3) [Über die Molekül-Orbital-Methode mit Hilfe von Microcomputer (2)] —Especially development of a Program for Illustration of HMO Method with Results of Calculation (2) —Norimichi Yoshitake, Nobuo Sakazaki.....	23
A Study of Low Cycling Fatigue Lift in Presens of Mean Stress (A Case of SS 41 Steel)Katsumi Harada.....	41
A Study on the History of Architecture Planning of Hospitals Document 「Project voor een Ziekenhuis ontworpen door den Officier van Gezondheid Jh ^F J. L. C. Pompe van Meerdervoot」Choichi Shinya.....	49
Hospital Visit in Europe —Participating in the 9th International Public Health Seminar—Choichi Shinya.....	63
The Lateral Vibration of the cantilever beam with the variable cross section. PartII.The rectanguler section with width decreasing like linearShiro Oyama, Katsunori Ishizaki, Gohzo Kimura.....	73
The Exact Solution by the Numerical Calculation in the Dynamic Motion of Reciprocating Engine —Comparison with the Conventional Approximation Method—Katsunori Ishizaki, Gohzo Kimura.....	77
On the Influence of the Radius of curvature of the Blades on the fan Performance of Multi-Blade fanKounosuke Kiyomori.....	83
On the Eguivalent Lmmittance for Three Terminal NetworkKazuo Tsuzi.....	89
A Survey on the Acoustic System at the 2nd Gymnasium in Ariake National college of TechnologyYoshio Yoshioka, Kazuo Tsuzi.....	93
Decoupling control of Linear Time-Invariant Systems in the Presence of Deterministic DisturbancesYoshinori Kawasaki and Zenta Iwai.....	99
A Study of Thermal Degradation of Polyurethanes (11). Thermal Degradation of Crosslinked Polyurethanes (2)Norimichi Yoshitake and Mutsuhisa Furukawa.....	105
Preparation of Cation Exchanger from Bead-Shaped Poly(vinyl alcohol)Kazuaki Matsumoto.....	109
In Search of the Origin of Modern Self (8)Yasuo Matsuo.....	113
P. J. Möbius: Über das Pathologische bei Goethe Übersetzt vonHiroshi Seto.....	136