

有明工業高等専門学校紀要

第 51 号

平成 27 年 10 月

Research Reports
of the
National Institute of Technology, Ariake College
No. 51
October 2015

Published by National Institute of Technology, Ariake College

Omuta, Japan

目 次

水中油型エマルジョン法による二酸化マンガンの合成	宮 本 信 明 金 子 匠	1
有明高専におけるブラウザベース CALL システムの運用	山 崎 英 司	5
英語学習における意識調査と多読指導の可能性について	阿 嘉 奈 月	11
原子構造の学習支援システムにおける形状マッチングによる元素記号の認識	菅 沼 明 糸 山 広 菜	19
高専 1 年生における自己管理能力育成を目指した教育実践報告	鮫 島 朋 子	27
「新聞コラム」を使ったアクティブ・ラーニングの取り組み ～図書館利用の活性化に向けた「文学 I」の授業（反転授業）の実践例～	焼 山 廣 志	33
大気中水蒸気の吸収スペクトルの数値計算	内 海 通 弘 坂 田 亮 介	39
長崎県島原市 松平文庫蔵『菅家文草』巻三・巻四 一翻刻（その三）	焼 山 廣 志	50
本居宣長記念館所蔵・小津桂窓宛書簡（二）	菱 岡 憲 司	54

水中油型エマルション法による二酸化マンガンの合成

宮本 信明, 金子 匠*

〈平成27年 5月15日受理〉

The Synthesis of Manganese Dioxide by an Oil-in-Water Emulsion Method

MIYAMOTO Nobuaki and KANEKO Takumi

The manganese dioxide powder was synthesized by an oil in water microemulsion method. Potassium permanganate aqueous solution was dispersed in cyclohexane by sodium oleate as the surfactant. The formation of α - MnO_2 phase was confirmed by X-ray diffraction after acidic leaching treatment and heating at 375°C for 3h in air. Particles in a spherical shape with 1.0 μ m less in diameter have been observed by scanning electron microscopy (SEM). Specific surface area values of products were 36-62m²/g. Manganese dioxide content of products were about 80%. This was low value compared electrolytic manganese dioxide (EMD). Discharge test has been carried out in a constant current mode as discharge lower limit 2.0V and 1.0mA of discharge current. The discharged capacity as high as 223mAh/g was obtained, which was higher than 170mAh/g of EMD, and manganese dioxide by a water in oil microemulsion method using sodium bis (2-ethylhexyl) sulfosuccinate (AOT).

1. 緒言

現在、私たちの身の回りには携帯化された電子機器が多く用いられており、それらの多くは電池が使われている。その中で市販されているマンガン電池の正極材料には二酸化マンガンが用いられている。そのため高純度で製造コストにも優れ、より良い電池性能を示す二酸化マンガンが求められている。

二酸化マンガンは、古くは天然に産出する二酸化マンガニウムが用いられていたが、現在では電解法で製造された電解二酸化マンガン (EMD: Electrolytic Manganese Dioxide) が主として用いられるようになった^[1]。

一般的に正極材料に使用される二酸化マンガンは粒子径が小さい方が表面積は大きく電池性能には良いと考えられる。そこで微粒子の金属および金属酸化物の合成法であるエマルション法に着目した。エマルションには油中水滴 (W/O) 型と水中油滴 (O/W) 型がある。

W/O 型エマルションではこの界面活性剤が水溶液に添加した過マンガン酸カリウムに対して還元剤として働き、水滴界面で微粒子の二酸化マンガンを合成す

ることが報告されている^[2-3]。また $LiMn_2O_4$ のリチウム二次電池材料の合成でも W/O 型エマルション法での報告が行われている^[4-5]。

上記の油分の中に少量の水が分散した W/O 型エマルションとは逆の水の中に少量の油分が分散している O/W 型エマルションについては、マンガン化合物を合成した報告例はない。そこで、O/W 型エマルションでは、水を大量に用いるため、ろ過などの操作も簡略化でき、大量に二酸化マンガンを合成できるのではないかと考えた。この研究では、適切な界面活性剤の選択、油中水滴型と水中油滴型の生成物の物性及び電池性能の比較について検討した。

2. 実験

この実験で用いる界面活性剤を決めるために、以下の実験を行った。0.05mol dm⁻³ (M) の過マンガン酸カリウム100cm³ に、さまざまな界面活性剤を0.01Mとなるように添加した。それにシクロヘキサンを10cm³ 加え、50kHz の超音波照射を30分間行い、さらに90°Cで1時間加熱後にろ過し、生成物の有無等を調べた。その結果を Table 1 に示す。エマルションが5時間以上安定なもの、最終的に二酸化マンガンが得られたものについてはそれぞれの項目に○を示している。なお、HLB^[6]とは「親水親油バランス」と呼ばれてお

* ダイキン工業 (元有明高専)

り、15以上の大きな値では界面活性剤は水に溶けやすくなり、O/W型エマルジョンに利用される界面活性剤と言える。界面活性剤にオレイン酸ナトリウムを用いると、O/W型エマルジョンになり、二酸化マンガンを得ることができた。

Table 1 Producing of manganese dioxide from O/W type emulsion

Surfactant	HLB ^a	O/W type Emulsion	Producing of MnO ₂
AOT ^b	4.6	×	×
Sodium laurate	6.0	×	×
Sodium dodecyl sulfate	8.3	×	×
Polvoxyethylene(20) sorbitan monooleate	15	○	×
Sodium oleate	16	○	○

^aHydrophile-Lipophile Balance, ^bBis(2-ethylhexyl) sodium sulfosuccinate

一方、スルホコはく酸ジ-2-エチルヘキシルナトリウム (AOT) などの HLB 値が低いものは W/O 型に適し、O/W 型エマルジョンには不向きである。オレイン酸ナトリウムのように HLB 値が高いものは O/W 型エマルジョンには適当な界面活性剤であることが分かる。しかも過マンガン酸塩 (マンガン価数: 7) から二酸化マンガンを (マンガン価数: 4) が得られることは、この界面活性剤が還元剤として働いていることを示している。陰イオン界面活性剤である AOT が W/O 型エマルジョンで過マンガン酸塩の還元剤として働くこと^[2]と同様であると考えられる。

またポリオキシエチレン (20) ソルビタンモノオレートは、HLB 値が15と高いにもかかわらずエマルジョン状態にはなるが二酸化マンガンを生成しなかったのは、このものは非イオン界面活性剤であり、還元力がなかったためと考えられる。

この研究では、界面活性剤としてオレイン酸ナトリウムを用いて実験した。比較のために油中水滴型 (W/O) エマルジョン法による方法についても Xu^[2]の実験を参考にし、以下の方法で実験した。イソオクタン100cm³に界面活性剤として、AOTを0.01Mとなるように溶かし、純水10cm³に所定の濃度の過マンガン酸カリウム溶液を加えた方法で行った。なお、O/W型については、過マンガン酸カリウム溶液の濃度を0.05Mと0.1Mの2つの濃度についても検討した。今回のエマルジョン法での合成条件を Table 2 にまとめた。

Table 2 Synthesis condition of emulsion method

Sample	KMnO ₄ /M	Surfactant	Emulsion type
Sample 1	0.05	Sodium oleate	O/W
Sample 2	0.1	Sodium oleate	O/W
Sample 3	0.05	AOT	W/O

エマルジョンの実験後にろ過し、生成物 1g に対し 2 M硝酸溶液50cm³を加え50℃で一日放置し、再度水洗ろ過、100℃で乾燥した。さらにリチウム二酸化マンガ電池の正極材料として用いるために375℃、空气中で3時間加熱した。

生成物の同定には対陰極に銅を用いた X 線回折装置 (XRD) を、粒子の形態観察には走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いた。生成物の比表面積測定は窒素ガス吸着法で、二酸化マンガ含有量は過マンガン酸滴定法で求めた。

電池の作成は次のように行った。正極合剤には、活物質: 25mg, グラファイト: 4mg, アセチレンブラック: 4mg, テフロン粉末: 6mgとし、これらをシート状に成型したものを用いた。負極には金属リチウムを、電解液にはプロピレンカーボネート (PC) とジメトキシエタン (DME) の容積比 1:1 の過塩素酸リチウム 1 M溶液を用いた。電流密度を0.88mAcm²とし、2.0Vまでの放電容量を測定した。電池性能の比較をするために市販の電池用二酸化マンガである EMD についても同様に電池試験を行った。

3. 結果と考察

3.1 生成物の性質

生成物の二酸化マンガ含有率と比表面積の測定結果を Table 3 に示す。含有率は O/W 型エマルジョンの方が W/O 型エマルジョンより少し高い値を示した。これは、W/O 型エマルジョンは油を多量に使うため、油分が二酸化マンガ粒子の細孔中等に詰まり、水洗等では完全に除去されないために、二酸化マンガ含有率が低下したと考えられる。また比表面積については、Xu^[2]が合成した二酸化マンガは145.7m²/g

Table 3 Surface area and content of manganese dioxide

Sample	Specific surface area / m ² /g	MnO ₂ content / %
Sample 1	43	80
Sample 2	36	82
Sample 3	62	77

と非常に大きな比表面積を示しているが SEM 観察で示されるように、微粒子の二酸化マンガンが塊となり、今回得られたものの比表面積は大きく低下したと考えられる。また過マンガン酸カリウム溶液の濃度を上げたところさらに比表面積が低下した。

二酸化マンガンの収率は、O/W 型エマルジョン法で約70%、W/O 型エマルジョン法で約60%と約10%大きいことが認められた。O/W 型より W/O 型が油分より水分が多く、ろ過器等への付着が少ないことも収率の増加の原因と考えられる。

得られた生成物の X 線回折図を Fig. 1 に示す。α 型二酸化マンガンのピークを黒丸で示した。O/W 型エマルジョンと W/O 型エマルジョンに得られた二酸化マンガン結晶構造の違いがなく、また過マンガン酸カリウム溶液の濃度変更による違いも見られず、すべての生成物は α 型二酸化マンガンであった。

Xu ら^[2]の W/O 型エマルジョンからの二酸化マンガンの結晶型も α 型であり、また過マンガン酸塩を用いたコロイド法^[7]でも α 型二酸化マンガンが得られることが報告されている。

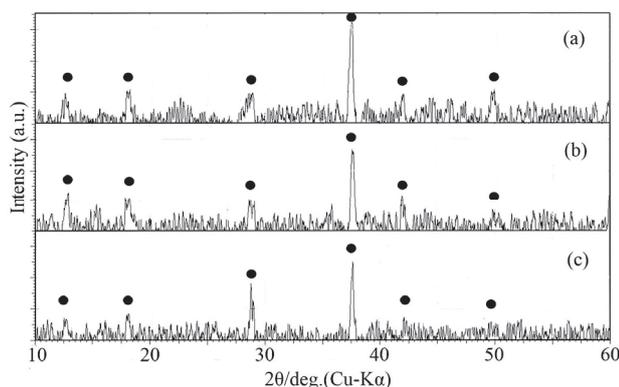


Fig. 1 XRD patterns of (a) Sample 1, (b) Sample 2 and (c) Sample 3.

●: α-MnO₂

生成物の粒子を走査型電子顕微鏡 (SEM) で観察した結果を Fig. 2 に示す。O/W 型と W/O 型からのものについて示したが、共に 1 μm 以下の針状結晶が集まり塊を形成し、さらに大きな塊となっていること

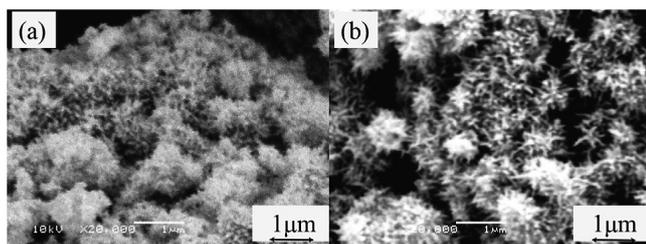


Fig. 2 SEM images of (a) Sample 1 and (b) Sample 3.

が分かる。このような形状は Xu らの文献^[2]またはコロイド二酸化マンガン^[7]でも観察されている。

また、生成物の観察結果からエマルジョン法の違い、過マンガン酸カリウム溶液の濃度の違いによる二酸化マンガンの塊や粒子の大きさに大きな違いがないことも分かった。

3.2 電池性能

得られた生成物の放電曲線を Fig. 3 に示す。O/W 型エマルジョン法で過マンガン酸カリウム濃度 0.05 M の Sample 1 が放電容量 223 mAh/g と最も大きな値を示した。これは、二酸化マンガン含有率並びに比表面積が比較的高い値のため、優れた電池性能を示したと考えられる。電池で放電を行う際、リチウムイオンが二酸化マンガンの細孔に入り込むことによって起こる。このことから含有率が高いと細孔に不純物が少なくなり、電池性能が向上すると考えられる。また比表面積が大きいと細孔の数が多くなり電池反応する面積が大きくなる。それにより電池性能は向上すると考えられる。

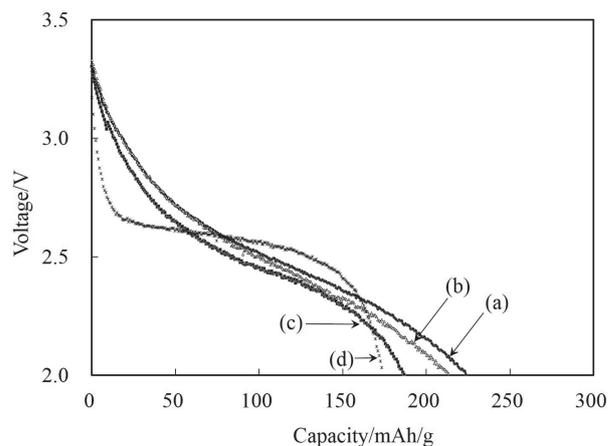


Fig. 3 Discharge curves for (a) Sample 1, (b) Sample 2, (c) Sample 3 and (d) EMD.

また O/W 型エマルジョンと W/O 型エマルジョンの放電容量を比べると O/W 型エマルジョンの方が約 20% 優れた値を示した。これは得られた二酸化マンガン含有率が高かったことによると考えられる。また、過マンガン酸カリウム溶液の濃度を上げると電池性能は低下した。このことは、生成物の比表面積が低下することによると考えられる。

また、エマルジョン法での生成物の放電曲線は EMD の放電曲線と異なり、平坦部がなく初期の高い電圧から少しずつ低下する S 字を描いている。このような放電曲線は α 型二酸化マンガンで見られている^[8]。

以上の結果より、O/W型エマルジョンはEMDやW/O型エマルジョン法のものよりも電池性能に優れていることが認められた。

4. 結 言

本研究において、O/W型エマルジョンとW/O型エマルジョンから得たすべての二酸化マンガンは、 α 型二酸化マンガンであり、SEMによる生成物の観察結果から、どれも二酸化マンガンの塊、粒子の大きさに大きな違いがないことが分かった。O/W型エマルジョンの方がW/O型に比べて約10%効率良く二酸化マンガンで得られ、電池性能についても、O/W型エマルジョンの方がW/O型に比べて約20%優れていることが分かった。

文 献

- [1] 竹原善一郎, 新化学ライブラリー／電池－その化学と材料, 大日本図書, pp.31-32 (1999).
- [2] C. Xu, B. Li, H. Du, F. Kang and Y. Zeng, Electrochemical properties of nanosized hydrous manganese dioxide synthesized by a self-reacting microemulsion method, *J. Power Sources*, vol.180, pp.664-670 (2008).
- [3] S. Devaraj and N. Munichanddraiah, Electrochemical Supercapacitor Studies of Nanostructured α -MnO₂ Synthesized by Microemulsion Method and the Effect of Annealing, *J. Electrochem.Soc.*, vol.154, pp.A80-88 (2007).
- [4] C. H. Lu, S. W. Lin, Emulsion-derived lithium manganese oxide powder for positive electrodes in lithium-ion batteries, *J. Power Sources*, vol.93, pp. 14-19 (2001).
- [5] D. Ke, H. G. Ronga, P. Z. Dong and Qi Lu, Synthesis of spinel LiMn₂O₄ with manganese carbonate prepared by micro-emulsion method, *Electrochimica Acta*, vol.55, pp.1733-1739 (2010).
- [6] 藤本武彦: 新界面活性剤入門, 三洋化成工業, pp.128 (1992).
- [7] E. Beaudrouet, A. Salle and D. Guyomard, Nanostructured manganese dioxides: Synthesis and properties as supercapacitor electrode materials, *Electrochimica Acta*, vol.54, pp.1240-1248 (2009).
- [8] M. M. Thackeray, Manganese dioxides for lithium batteries, *Prog. Solid State Chem.*, vol.25, pp.1-71 (1997).

有明高専におけるブラウザベース CALL システムの運用

山崎 英 司

〈平成27年 6 月15日受理〉

Operation of Browser-Based CALL System in National Institute of Technology, Ariake College

YAMASAKI Eiji

In 2014, National Institute of Technology, Ariake College tentatively introduced “Academic Express 2”; a CALL system developed by CHieru Corporation. The English department of N.I.T.A.C had been used several other CALL systems, but this one was the first browser-based system that the N.I.T.A.C, students could access from the outside of the college. This report aims to examine several problems found in the operation of the system, and to suggest the effective way to introduce such ICT educational materials to N.I.T.A.C in future.

1. はじめに

有明高専では2014年度にチエル(株)の Academic Express 2 (以下AE2) を試験的に導入することとなった。これまでも有明高専では英語関連の CALL (Computer Assisted Language Learning) 教材は何度か運用されてきた。今回運用された AE2 は、学生たちが学外からでもアクセスできるブラウザベースの CALL 教材であり、このような教材の使用は有明高専英語科では初めてである。この報告では有明高専においてブラウザベースの CALL 教材を使用する際にわかった諸問題点を考察し、今後同様の ICT 教材を本校に導入する上での効率的な方法を提言するものである。

2. Academic Express 2 導入の主たる理由

有明高専では2008年まで、4年生を対象として他社の CALL 教材を英語用の自習 CALL 教材として使用してきた。この教材は買取型の教材であり、校内にサーバーを設置して校内の PC からのみアクセスすることができる CALL 教材であった。しかし TOEIC の新テスト (2006年 5 月より実施) に対応していない点や、教員側から学生の学習進度を確認しづらい点、そして学外からアクセスして使用することができず、図書館等が閉鎖されている夜間や長期休み中に利用できないといった問題点があった。

さらに情報処理室や各専門学科の演習室に設置してある学内 PC の OS が近年 Windows XP から Windows 7 に更新されたことにより、Windows XP

までしかサポートしていなかった当時の CALL 教材は実質的に利用ができなくなっていた。

一方で有明高専では学生の就職活動の時期に合わせて、冬休み明け (1 月初旬) に 4 年生全員を対象とした TOEIC 一斉 IP テストを実施している。有明高専英語科ではこの TOEIC 一斉 IP テストで学生たちがハイスコアを出し、就職活動で優位に立てることを目標として授業を展開しているが、学生たちのテストスコアは近年伸び悩んでおり何らかの抜本的な対策が必要とされてきた。

テストスコアの伸び悩みには様々な要因が考えられるが、大きな理由の一つに一斉 IP テストが実施される時期の問題がある。当校で 1 月初旬に一斉 IP テストが行われているのは「定期テストなどと重なることによって学生の負担が増えないようにする」「1～3 年生対象の冬休み明けの課題試験と同じ日に TOEIC 一斉 IP テストを組み込むことによって、年間スケジュールに支障をきたさないようにする」といった理由による。しかし冬休みの長期休暇明けに高難易度かつ長時間 (リスニング・リーディングあわせて120分) にわたるテストを受験するにも関わらず、これまで学生たちは十分な準備をせずに一斉 IP テストを受験をしている実態があった。

この問題を解決するために、学外にサーバーを設置するタイプの CALL 教材を導入し、長期休暇中であっても自宅からアクセスして学習することにより、冬休みを有効活用して TOEIC 一斉 IP テストに臨むことができるような学習環境作りが必要だと考えた。また AE2 は学生たちの学習状況を英語科教員がモニタリ

ングすることが容易な仕組みとなっているため、今後有明高専において「自宅からもアクセスできる英語関連以外の ICT 教材」を採用する際のケースモデルとすることができる考えた。

3. Academic Express 2 の運用方法

今回試験的に AE2 を導入した授業は英語演習 1 (選択科目 1 単位・通年週 1 回開講) である。担当教員は私一名のみで、4 年生全 5 クラスに対して以下のような均一な運用を行った。

- ①春休み期間：AE2 の初級レベルのリスニングセクションを完了させる。このセクションは流される音声を聞いて空所（文字数の表示有）にタイピングによって適切な単語を埋める操作を行う。
- ②前期：AE2 の中級レベルの自学自習プログラムを使用した授業と、担当教員が Web 上の新聞英語を加工した教材を利用する語彙力増強と読解力向上を目的とした授業を、隔週交互に行う。
- ③夏休み期間：AE2 の中級レベルの自学自習プログラムと、AE2 のオンラインテストを定期的実施する。学生は自宅または図書館などの PC を通じて学習を行う。
- ④後期（12 月末まで）：AE2 は授業内で使用せず、主に自宅学習教材として活用する。夏休みにやり残した中級レベルと上級レベルの自学自習プログラムおよびオンラインテストを、前期の倍のペースで課題として学生に課す。実際の授業では市販の TOEIC 模試問題集などを用いて TOEIC 対策の授業を中心に行う。
- ⑤冬休み期間：冬休み明けの TOEIC IP テストに備えて、AE2 のすべてのコンテンツを学生に向けて開放し、自由に学習させる。

授業評価に関しては、AE2 の自学自習プログラムの進捗状況とオンラインテストの成績、および年 2 回行われるマークシートを用いた定期テストを総合して行った。かつて当校で使用していた CALL 教材では、個々の学生たちの進捗状況を把握する手段がなかったため、ほとんど教材に触れない学生たちもいた。そこで学生たちが段階的に AE2 に慣れ親しむことができるように、年度前半は課題として学生に課す自学自習プログラムなどのコンテンツの量を少量ずつ使用する一方で、教員が学生たちの進捗状況やオンラインテストの成績を把握して、成績に加味していることを強く示した。年度後半は課題コンテンツの量を増やすとともに授業外での使用を促し、冬休みに向けて自主的に学習できるように指導を行った。

4. 学生アンケート結果

4.1 自宅における PC 環境

表 1 3 年学年末アンケート

設 問	はい	いいえ
自宅に Windows PC があるか	96.2 %	3.8 %
自宅 PC はネット接続されているか	94.6 %	5.4 %
PC の OS は Academic Express 2 が利用可能な Windows Vista 以降ですか	90.5 %	9.5 %

AE2 利用開始直前に次年度 4 年生となる学生を対象に行った表 1 のアンケート結果によると、95% 近くの学生がネット接続された PC を自宅に保有しており、90% 超の学生が長期休みの間に AE2 を自宅学習できる環境にあることがわかる。今回は事情があり AE2 の導入後にこれらのアンケートを取る必要があったが、本来は有明高専の学生実態調査等にもこのような項目を追加して、どのぐらいの学生が自宅で学習できる環境にあるのかを事前把握したうえで、ブラウザベースの ICT 教材を採用することが望ましいだろう。

4.2 ICT 教材に対する学生の興味

表 2 3 年学年末アンケート

設 問	かなりある	ややある	あまりない	全くない
AE2 のような Web ブラウザベースの ICT 教材に興味はありますか	19.3 %	41.1 %	27.2 %	12.4 %

同じく AE2 利用開始前の表 2 のアンケート結果によると、有明高専のような工業系の学校においても 40% 近い学生が ICT 教材に対して否定的な印象を持っていることがわかる。デジタルネイティブである現代の学生たちは、PC がまだ身近ではなかったころに学生時代を送った我々教員が期待しているほど、ICT 教材に最初から期待感を持っていない可能性がある。

4.3 TOEIC 受験に対する学生の意識

表 3 アンケート結果

設 問	はい	いいえ
有料で受験する学内 TOEIC IP テストを今後受験したいですか (3 年学年末)	51.7 %	48.3 %
有料で受験する学内 TOEIC IP テストを今後受験したいですか (4 年前期末)	67.7 %	32.3 %
有料で受験する学内 TOEIC IP テストを今後受験したいですか (4 年学年末)	63.9 %	36.1 %

3 年学年末時と比べると、インターンシップ等で自身の就職活動を意識し始める 4 年前期末あたりで学生

の TOEIC 受験に対する意識が高まっているのがわかる。それでも30%超の有明高専の学生たちが年間通じて積極的に TOEIC を繰り返し受験してみようとは考えていない。

表 4 4 年前期末アンケート

設 問	影響する	わからない	影響しない
TOEIC IP テストのスコアが就職活動に影響すると思いますか	54.9 %	34.9 %	10.3 %

4 年前期末時点で TOEIC テストのスコアと就職活動の関連性のある程度認識している有明高専の 4 年生は、およそ 55% 程度にすぎなかった。この数値は TOEIC IP テストを有料で自主的に受けようとする学生の割合に比較的近い。繰り返し TOEIC IP テストを受ける意思のない学生は、総じて TOEIC スコアと就職活動の関連性をあまり認識していない可能性がある。同一の学生が TOEIC テストを複数回受験するようになれば、その学生が就職・進学活動で使用できる TOEIC ハイスコアも当然上昇する。よって有明高専の学生たちの TOEIC スコアを向上させるには、TOEIC スコアと就職活動の関連性をもっと強く学生たちに印象付け、それによってより多くの学生が複数回受験を積極的に行うようになることが肝要だといえる。

4. 4 Academic Express 2 に関する学生の感想

表 5 4 年前期末アンケート

設 問	面白い	やや面白い	いまひとつ	つまらない
AE2 を使用した授業はどうでしたか	21.8 %	48.2 %	19.3 %	10.7 %
設 問	かなり感じる	それなりに感じる	あまり感じない	全く感じない
AE2 の学習効果はどのくらい感じられましたか	5.0 %	36.7 %	43.2 %	15.1 %

AE2 を使用し始めて半年間が経過したところで授業及び教材に対する感想をとった表 5 のアンケートを見ると、表 2 にある AE2 利用前よりも学生が ICT 教材である AE2 に対してやや好意的になっている。ただしそれと相反して、この教材の学習効果をあまり感じていない学生が半数以上にもわたる。ICT 教材を効果的に運用するためには、できるだけ早い段階で自分の力がついたことを実感できる仕組みが大切である。

AE2 には学生個人が閲覧可能なポートフォリオがあり、そこでは学習進度が「マイル表示」で示されている。これによって時間をかけて取り組んだユーザーがある程度の達成感を得られるような工夫がされてい

るが、単なる進捗状況の数値化だけではなく、短いスパンであっても自分の英語力の向上がもっと具体的に実感できるような工夫が必要なのかもしれない。

表 6 4 年学年末アンケート

設 問	面白い	やや面白い	いまひとつ	つまらない
AE2 を使った授業の感想はどうでしたか	14.0 %	56.0 %	17.1 %	13.0 %
設 問	難しすぎる	やや難しい	やや簡単	簡単すぎる
AE2 を使った授業の難易度はどうでしたか	19.5 %	70.8 %	7.2 %	2.6 %
設 問	かなり役立った	それなりに役立った	あまり役立たなかった	全く役立たなかった
AE2 は TOEIC 受験に役立ちましたか	5.2 %	32.0 %	47.4 %	15.5 %

AE2 をほぼ 1 年間使用して、TOEIC 一斉 IP テストを受験した後にとった表 6 のアンケートにおいても、AE2 に対する興味はそれなりに表れているものの、実際に役に立ったと考える学生は半数以下に留まり、表 5 のアンケートと似た結果となっている。

また難易度に関してはかなりの学生が難しいと考えている。AE2 は TOEIC スコア 400~500 を目標とする学生に向けられた教材であり、TOEIC 教材としてはかなり易しいレベルの教材ではあるが、有明高専の学生にはさらに難易度が低く、少なくとも半数以上の学生が難しくないと感じるような教材 (TOEIC Bridge 受験者向けの教材など) の方が、より高い効果を期待できるのかもしれない。これらの結果から、ICT 教材の難易度が学生にきちんとマッチングしていないと、教材を使用する学生が満足感や達成感を得にくくなるのがわかる。

5. TOEIC スコアの結果・分析

5. 1 TOEIC スコア分析

以下の表は AE2 を運用した 2014 年度を含めた過去 3 年間にわたる有明高専 4 年生を対象とした TOEIC IP 一斉テストの平均点の推移と、スコアごとの分布人数を示したものである。

AE2 を導入した 2014 年度の平均スコアは、リスニング・リーディング・トータルのいずれにおいても前年度とほぼ変わらず、残念ながら劇的な効果は見られなかった。スコア分布においては 250 点以下の学生が例年と比較するとやや減少した一方で、400 点以上の学生数もやや減少している。結果として 2014 年度の標準偏差は例年と比較すると小さなものとなった。AE2 の学習を通して一斉 IP テストの前に TOEIC の試験形式に多少なりとも慣れることができたため、例年だと非常に低いスコアになっていたはずの学生たちのス

表7 一斉 IP テスト平均点推移

TOEIC一斉IPテスト 平均点	Listening	Reading	合計点	合計点の 標準偏差
2012年度	175.2	121.6	296.8	86.1
2013年度	178.2	119.8	298.0	98.1
2014年度 (AE2運用年度)	178.8	119.5	298.3	70.8

表8 スコア分布

スコア 年度	200 未満	200 J 245	250 J 295	300 J 345	350 J 395	400 J 445	450 J 495	500 以上
2012	12 (6.2%)	42 (21.6%)	58 (29.9%)	45 (23.2%)	25 (12.9%)	8 (4.1%)	2 (1.0%)	2 (1.0%)
2013	23 (11.3%)	53 (26.1%)	46 (22.7%)	35 (17.2%)	22 (10.8%)	16 (7.9%)	2 (1.0%)	6 (3.0%)
2014	14 (7.0%)	37 (18.4%)	65 (32.3%)	49 (24.4%)	23 (11.4%)	8 (4.0%)	2 (1.0%)	3 (1.5%)

コアが改善した可能性はある。最も学生数が増えた層は250～295点の領域であり、このスコアではまだまだ学生たち自身にとっても我々英語指導者にとっても十分に満足のいくスコアとは言えない。

5.2 TOEIC スコアと AE2 から得た数値の相関

以下の表9は TOEIC トータルスコアと、AE2 の使用状況から算出した数値との比較である。表9の相関係数は Microsoft Excel の CORREL 関数を使用して算出しており、AE2 の使用時間や AE2 で行われたオンラインミニテストの合計点が、TOEIC のスコアとどの程度関連しているのかを%表示したものである。

表9 TOEIC 各スコアと AE2 の関連性

右項目との相関係数	TOEIC Listening スコア	TOEIC Reading スコア	TOEIC トータル スコア
AE2使用時間	10.36%	9.81%	11.50%
AE2ミニテスト合計点	46.80%	54.47%	56.80%

TOEIC の各スコアと AE2 の使用時間との間にはあまり相関関係がないことが表より見て取れる。AE2 の使用時間はログインしていた時間をもとに算出されるため、学生がログインしたまま学習せずに放置している可能性もある。CALL システムがインストールされた PC の前に学生を座らせておけば TOEIC スコアが伸びるわけではないのは当然であるが、例え授業中であっても担当教員一名が40人前後の学生に真剣に CALL 教材に取り組ませることは難しい。この問題を改善していき、教材の使用時間と各スコアの相関性が高まるように学生たちを導いていくのが我々教員の目標といえる。

一方 AE2 で実施したオンラインミニテストと

TOEIC の各スコアとの間にはある程度の相関関係が見られる。すなわち AE2 のような TOEIC テストにある程度準拠した CALL 教材におけるミニテストで、しっかりとした成績を残すことができる学生は、本番の TOEIC 一斉 IP テストでも良いスコアが残せる可能性が高いと言える。CALL 教材のミニテストを頻繁に活用し、そのスコアが実際の TOEIC スコアと連動していることを学生たちにしっかりと認識させることができれば、学生たちの CALL 教材に対するモチベーションを着実に向上させていくことができるだろう。

6. AE2 運用時に発生した問題点

6.1 教材を適用すべき教科

2014年度に有明高専で試験的に運用した AE2 は選択教科である「英語演習 I」に組み込まれた。これは最初からこの教科に AE2 が組み込まれることが想定されておらず、後から運用が決まったためである。そこで直面したのが、年度ごとにライセンス契約するブラウザベースの CALL 教材に対して、一部の学生が早い段階から真剣に取り組もうとしない問題であった。選択教科であるがゆえに「難しい教科なら万一落としても構わない」という姿勢で授業や AE2 に中途半端に取り組まれてしまうと、わざわざ購入したその学生のライセンスが無駄なものになってしまう。そのため学生のやる気を削がないよう、2014年度では課題の量のある程度抑えたり、高すぎる難易度のコンテンツの使用を控えたりする必要があった。

AE2 のような ICT 教材をより多くの学生たちに可能な限り有効活用させるには、まずは落第が許されない必修教科に組み込み、一定の強制力のもとで教材にコンスタントに触れさせ続けなければならない。どんなに素晴らしい教材であっても学生が主体的に使用しなければ意味はないのである。

6.2 教材の難易度

AE2 は TOEIC スコア400～500を目標とする学生に向けられた教材であるが、現在平均点が300点前後を推移している有明高専の学生の多くが AE2 を「難しい」と感じていたのは4.4で述べているとおりである。この理由は主に、有明高専の学生の弱点である「語彙力不足」と「文法構成を見抜く力」によるものである。

TOEIC はビジネス英語を中心とした英語コミュニケーションの様々な場面を取り扱っているが、実際に問題を解くにあたってことさら専門的ビジネス用語の知識が不可欠なわけではない。ただし普通高校や有明高専の1～3年生で使用されているような検定教科書と異なり、使用されている単語の中にはかなり難しい

ものが含まれていることもある。出題されている英文は特に教育的配慮を伴ったものではなく、実際のビジネスシーンでコミュニケーションができるかどうかを重視したものであるからだ。しかし難しい単語を理解できなければ解けないような問題は極めてまれであり、難語以外の部分を文法構成をヒントにしつつ読解すれば、きちんと解答にたどり着くことができる。

しかし基本的な語彙力があまりにも足りない場合は、英文中に多くの意味不明な単語が含まれてしまい英文の全体像がつかめず、途中で読解をあきらめてしまうことが頻発する。TOEIC は定期テストのように満点を目標として受験する試験ではないため、全ての問題を完全に理解する必要はない。しかし易しい問題で確実に点を稼いでいかなければ、高いスコアに到達することもない。そのためには「多少わからない単語があっても、文法構成はきちんと把握できる程度の文法知識」と「文法構成を把握するために必要な最低限の語彙力」を獲得しなければならない。

現在 TOEIC に関連する教材は巷にあふれているが、低スコア (300~400) の受験者を対象としたものはかなり少ない。この状況は CALL 教材においても同様である。これは大学受験に備えて行う英語学習によって TOEIC 400 程度までの力がつくため、さらにその先を目指す受験者を対象とした商品が多いためだと推測される。だが大学受験を経験しない高専生に対して、企業は少なくとも高卒以上、かなうならば大卒程度の TOEIC スコアを期待している。この目標を達成するには、英語に関しては大学受験に見合う程度の負荷を学生にかけていくか、大学受験のために学ばなければならない英語の学習要素から、TOEIC 受験に不要なものをそぎ落とした「高専生対象の独自の英語教育方法」を確立するしかないと言える。

このように高校生や大学生を対象とした一般的な CALL 教材を高専生が使用した場合、英語学習を取り巻く環境の違いから、本来期待できる効果が得られない可能性を我々高専教員は予想しなければならない。その上で学生たちの英語力にマッチした教材を時間をかけて選択していく必要があるだろう。

6.3 寮内 LAN の問題

今回 AE2 を導入した理由の一つに、校内無線 LAN の整備に合わせて、有明高専岱明寮にも無線 LAN が設置されたことがある。これによって自宅に PC を所有している通学生だけではなく、PC を所有している寮生も AE2 を自学自習教材として使用させることができるだろうと予測をしていた。有明高専では寮生の割合がおおよそ全体の 3 分の 1 を占めるため、寮生が教

材を寮内で使用できることは必須条件だったのである。

しかし残念ながら AE2 導入後に、寮内で学習しようとした学生から「AE2 のトップページから問題選択ページまでは表示できるが、その先が表示されない」といった苦情が寄せられることとなった。調査してみたところ、寮生の多くが帰寮後にスマートフォンやタブレットなどを寮内で Wi-Fi 接続しており、寮内に設置された限られた数のルーターに大きな負荷がかかり、ブラウザソフトの特徴である FLASH などを使用した AE2 の問題コンテンツがきちんと再生されない状態となっていた。学生が登校している時間帯では問題なく使用することができたが、学生が帰寮してからは満足に動作する状況ではなくなってしまったのである。

この件に関しては情報化推進部と今後連携して、ルーターの増設などによる解決方法を模索したいと考えている。

6.4 TOEIC IP テスト直前の AE2 使用状況

「冬休み明けの TOEIC 一斉 IP テストに向けて、冬休み期間でも自宅からでも学習できる CALL 教材を学生に提供したい」という点も、AE2 を導入した理由の一つであった。また自宅で学生が AE2 に取り組む姿勢を保護者にも見てもらい、学生の就職支援を有明高専が丁寧に行っていることをアピールする狙いもあった。しかしその予想は大きく裏切られた。

表10 学年末アンケート

設 問	ログインも しなかった	少しだけ やった	しっかり やった
一斉IPテスト直前にAE2 を使用しましたか	64.8 %	32.6 %	2.6 %

表10は冬休み期間中の AE2 の自宅学習状況についてのアンケートである。TOEIC 一斉 IP テストに備えて、リスニング・リーディングの模擬テストなど含む全てのコンテンツを学生に開放して迎えた冬休み期間に AE2 に全く触れなかった学生が65%もいたことは、有明高専にとって非常に深刻な問題である。なぜなら就職活動を直前に控えている学生たちの内、少なくとも TOEIC のスコアに関して危機感を持っている学生は半数にも満たなかったということになるからである。冬休み期間中に AE2 上で強制力をもった課題をあたえることも検討したが、自身の将来を左右するテストにここまで準備不足で挑む学生が多いとは予測できず、非常に残念な結果となった。

その一方で表11にあるように70%以上の学生たちが自身の TOEIC 一斉 IP テストのスコアに対して満足はしなかった。つまり「自分から主体的に英語を学習

表11 4年学年末アンケート

設問	かなり不満	やや不満	やや満足	かなり満足
自身のTOEIC IPテストスコアはどうでしたか	33.5 %	40.5 %	23.8 %	2.2 %

する気はないが、自分の理想の TOEIC スコアは高い」という、自分にとって都合の良い考え方を持っている学生が多い現実を表している。

このような甘い考えを払拭するには、学習の早い段階で自分の実際の英語力と自分が理想としている英語力が乖離していることを、学生に的確に認識させることが必要となる。そのためには TOEIC 一斉 IP テストの実施時期について検討する必要がある。また 4. 3 でも述べたように、複数回受験を前提とした校内 TOEIC IP テストの仕組みを考える必要もあるだろう。CALL 教材をはじめとする ICT 教材は学生の自学自習を支援するものであるが、その運用の際には「一部の学生を除いて、多数の学生は自ら進んで勉強するわけではない」という現実を直視すべきである。

7. 有明高専における ICT 教材の運用の今後

校内 LAN の整備によって、有明高専は全国でもそう多くない「ICT 教材の柔軟な運用が可能な高専」となっている。しかし少なくとも英語教材に関しては、有明高専の学生にはまだそのシステムを十分に活用するだけの意識作りができていないことが今回の調査でわかった。

また長期休暇中に学生たちが自宅の PC で積極的に学習を進めることができないといった問題点には、スマートフォンやタブレットの普及が影響している可能性もある。わざわざ PC を起動して学習するタイプの ICT 教材は現代の若者にはすでに時代遅れになりつつあるのかもしれない。

表12 4年学年末アンケート

設問	ある	ない		
教育系のアプリをDLしたことはありますか	55.4 %	44.6 %		
設問	積極的に使用する	使用頻度があがる	変わらない	使用頻度が下がる
AE2のようなWeb教材がスマートフォンでできたらどのくらい活用しますか	19.9 %	50.0 %	30.1 %	0.0 %

AE2 が仮にスマートフォン上で動くアプリとして機能していたらどうだっただろうか。表12にあるようにスマートフォンで教育系アプリをダウンロードしたことがある学生は少数派ではない。よって少なくとも PC 上で起動するものと同じ CALL 教材がスマートフォ

ン上で動くならば、学生たちが積極的に教材に取り組む可能性はある。また通学中や学校の休憩時間などのいわゆる「隙間時間」に学習時間を組み込むことで、多忙な学生生活の中でうまく英語学習に時間が割けるようになるだろう。

現在スマートフォン上で動く英語学習アプリは多数存在するが、AE2 のように監督者が学生のデータを集計したり、ミニテストや課題を配信できたりするのは皆無である。どちらかといえば個人向けの教養アプリの域をでないものがほとんどである。しかしもしも学校法人向けの AE2 のようなアプリが開発されれば、学生たちの CALL 教材に対する壁はぐっと低くなり、学生たちの英語力向上に寄与する可能性は高い。

今回の AE2 運用では大きな効果をあげることはかなわなかった。しかしこの経験を活かし、高専生にとってよりよい CALL システムが今後登場するのを待ちつつ、まずは有明高専の学生たちの TOEIC 受験に対する意識改革に取り組んでいきたいと考えている。

8. 謝辞

最後に、Academic Express 2 の導入にあたり、校長裁量経費を認めていただいた福島校長先生に心より御礼申し上げます。

英語学習における意識調査と多読指導の可能性について

阿 嘉 奈 月

〈平成27年 6 月15日受理〉

Student Attitudes about English Education and Extensive Reading

AKA Natsuki

ABSTRACT

Extensive reading is being considered for inclusion in the future English curriculum at Ariake National College of Technology, so student perceptions of extensive reading education were investigated using a questionnaire. The study contains three research questions: 1) to what extent the students have become dependent on Japanese translation while reading passages as they progress through their years at school, 2) whether or not students who experience extensive reading instruction during second semester have a positive attitude toward extensive reading, 3) what are the differences between those students who are in favor of extensive reading and those who are not. Although there is not enough statistical evidence to reach a solid conclusion, the data shows a tendency in students, especially those who belong to upper grades, to feel uncomfortable while reading English unless they translate while reading. The most interesting result is that the number of students who are in favor of extensive reading is larger than of those who are in favor of traditional English class. The results indicate that extensive reading may be one of the most effective teaching methods in terms of increasing students' motivation to study English. Considering the fact that English is a long-term educational requirement, a favorable attitude toward extensive reading would help maintain student motivation in English.

1. はじめに

文部科学省は、英語によるコミュニケーション能力を養成する英語教育のために、「グローバル化に対応した英語教育改革実施計画」を提案し、言語運用能力の育成に力を入れている。とりわけ、高等学校における英語教育については、幅広い話題について抽象的な内容を理解し、英語話者とある程度流暢にやりとりができる能力の育成を目標に掲げている。指導方法については、授業は基本的に英語で行うものとし、さらに、言語活動の高度化（発表、討論、交渉等）を目指し、流暢性が伴った形でのコミュニケーション能力の育成を求めている。

しかしながら、そのような英語教育を推進していくためにはさまざまな課題があると指摘されている。例えば、現行の教育過程では、コミュニケーション能力を育成していくうえで基盤となるインプット量が圧倒的に不足していると指摘されている（卯城, 2013; 酒

井; 2008, 酒井・西澤, 2014; 白井; 2012, 高瀬; 2010, 本多; 2014)。検定教科書を通して、中学校1年生～高等学校3年生で触れる英語の量は、25,000語程度であり、これはペーパーバックに換算するとおおよそ70ページ程度であると言われている（卯城, 2013; 酒井; 2008)。本校においても、1学年から3学年まで検定教科書を通して、いわゆる精読の手法により新出文法や新出単語の定着を図っているが、インプットとしては上述した程度の量にしか触れていないことになる。

インプットの量を補強するために効果的な指導方法として、英語多読が効果的であると報告されている（高瀬; 2010, 古川; 2010, ベルトン, 2008)。本校においても、平成27年度入学生（高専1学年）を対象に、本格的な多読指導が始まる予定である。多読を導入する理由としては、基本的に一字一句訳をしていく方法では不足するインプットの量を増やし、コミュニケーション能力に必要な「直読直解」の技術を習得させるためである。「直読直解」は書き言葉を媒介としたコ

コミュニケーション能力の基礎であるが、この能力は、話し言葉を用いる「直聴直解」にも関係が深いと考えられる。直読直解の能力を養成するためには、まず平易な英語で書かれた英語の本をたくさん読む多読学習が最適であると考えられる。

本論文では、有明高専1～3学年の学生を対象に実施した英語学習に対する意識調査のアンケートを分析し、今後の本校における多読指導の可能性について研究するものである。また、多読に積極的に取り組む学習者と積極性に欠ける学習者の違いについて分析・考察を行い、より好ましい多読指導のあり方について考究するものである。

2. 先行研究

国際多読教育学会の多読指導ガイドによれば、多読とは辞書なしに、十分に理解できる易しい本を楽しく早く読む活動であり、「読み方を学ぶ」ことが目標であるとされている。一方、精読は教科書本文を通して、新出単語や文法事項などの分析をしながら、本文の内容理解を行う活動であり、いわゆる言語そのものについての規則を学ぶことにあたり、「学ぶために読む」ことが目的であるとされている。「読み方を学ぶ多読」と「学ぶために読む精読」の違いについては、例えば、自動車学校における講義と路上での実践の場合を考えてみると分かりやすいかもしれない。精読はいわゆる学習者が知識として道路規則について学ぶ教室での講義にあたり、多読は路上へ出てからの実地訓練の場であると考えるとより納得がいくと思われる。

日本の英語教育では精読の授業が主流であり、読み方を学ぶ多読指導には重きが置かれていないのが実状である。このような偏った指導についてはいくつか課題点が挙げられるが、まず第1にインプットの量に関する問題がある(酒井, 2003; 高瀬, 2010; 本多, 2014)。前述したように、検定教科書のみを活用した場合、中学校1年生～3年生で触れる英語の量は5,000語程度、高校1年～3年生まででは約20,000語であると報告されている(酒井, 2003)。つまり、6年間で触れる英語の総量は25,000語程度で、これはペーパーバックに換算するとおおよそ70ページ程度である。また、数時間かけて終了する1セクションあたりの語数は中学生で200～300語程度、進学校が使用している教科書でもせいぜい500語程度である。しかしながら、高校入試では普段数時間かけて読んでいる量を1時間で読み進めなくてはならない。また大学センター試験においても、おおよそ2,300語余りの英文を60分間で読む必要がある。

このように、学習者が英語力を試される場で要求さ

れる量と日頃の授業で触れる英語の量には大きな溝があるように思われる。多読を提唱、推進している研究者や英語教師の中には、このような乏しいインプットが、日本の英語教育の最大の問題点であると指摘する人も多い。(酒井, 2003; 酒井, 2008; 酒井・西澤, 2014; 古川, 2010)。現在の英語教育では、主にスピーキング活動やライティング活動などのコミュニケーションを重視した授業が求められているが、このようなインプットの量では発話としてのアウトプットへの橋渡しは困難であるように思われる。

第2の問題点は、上述しているように検定教科書自体の英文量が少ないにも関わらず、その中に多くの新出語彙や新出文法が組み込まれており、学習者にとって読みづらい文章構成になっていることである(本多, 2014)。このように、学習者が読みづらい、従ってレベルに合わないテキストを読む現状では、内容に焦点を当てた本来の読む楽しみを味わうことができず、英語学習に対する意欲を奪われる可能性がある。国際多読教育学会の多読指導ガイドでは、読書力の弱い学習者の特徴として「内容がよくわからない」ので「ゆっくり読む」、その間に内容がわからなくなり本を読むことが「楽しくない」、そして結果として「たくさん読めない」といった悪循環なサイクルが指摘されている。Takase (2009) は、多読用図書としての絵本は内容が幼稚であることや、センテンスがシンプル過ぎ、高校入試や大学入試等に不適切ではないかとの懸念に対し、絵があることで学習者の情意フィルターを下げることができ、英語の習熟度が低い学習者でも易しいレベルから挑戦することができるので、多読を通して英語学習における動機付けを高めることができると述べている。

多読本来の目的は、自律した英語学習者を育成することであるが、多読導入により、英語学習におけるモチベーションの改善(Takase, 2007)はもとより、語彙力の向上(Grabe, 2009; Nation, 2012)、外部試験のスコアアップ(古川, 2010)など多岐にわたる分野で効果的であると言われている。様々な要因が絡み合っただけでモチベーションや英語力の向上に多読が貢献すると考えられるが、多読の有効性を提唱する仮説として、多読ブックストラップ仮説(the extensive reading bookstrap hypothesis)があるので以下に紹介したい。

多読ブックストラップ仮説とは、学習者が多読を通して、自分でも外国語で書かれた本を読むことができると実感することでその楽しさに気づき、今後の第二言語でのリーディングに対する態度やモチベーションを向上させることができるといふ仮説である(Day & Bamford, 1998)。多読を始めて「自律して読むこ

とができる」という経験をし、それを繰り返すことで、学習者の自信へとつながり、そのことが英語を読むことへの動機付けになり、さらには、継続することが英語力向上への橋渡しになるのではないかと考えられている。繰り返しになるが、多読では十分に理解できるやさしい本からスタートするので、自律して、楽しく英語の本を読む経験をjする機会が精読の場合よりも増える可能性が高くなる。

筆者は、従来より行っている精読による授業だけではなく、コミュニケーション能力の育成が英語教育の目標であれば、精読のみでは補うことができないインプットの量を補強するような形で多読指導を効率よくカリキュラムへ導入していく必要があるのではないかと考えている。英語に触れるインプット量が少ないままだと、英文を直読直解する力も十分に養われず、コミュニケーション能力の育成も難しく、また英文を自律して読むこともできない学習者を育成してしまう可能性があるように思われる。これまでに学んだ文法事項や語彙の更なる定着を目指すためにも、多読による読む訓練を授業で実践する必要があるように思われる。白井（2012）は英語運用能力を泳ぎに例えて次のように述べている。

泳げるようになりたいと思ったら、手の動かし方とか、足の使い方とか息のつぎ方の勉強ばかりしていても、泳げるようにはなりません。英語の学習も同じです。実際に聞いたり、話したり、読んだり、書いたりする経験が必要です。つまり、どんなにたくさん単語、文法の知識を身に付けても、それが実際に使える知識になっていなければ、多大な努力は無駄になってしまうということです（p.67）。

上記に示したように、英語の教科書には多くの文法事項や語彙が含まれているが、これまでの英語教育では実際にそれを訓練し、活用する場が不足していることが課題であるように思われる。とりわけ読む活動においては、ほとんどの場合、学習者が独力で英語を読んで楽しんでいるわけではなく、辞書や教員の助けを借りて何とか意味を理解しているのが現状である。英文に触れる量を増やし、英文を読む訓練を継続的に行っていくことで、学習者のリーディング力を伸ばすことができるように思われる。本研究では、本格的に始まる多読授業を前に、本校の学習者の実態把握と、前年度後期から試験的に導入した多読の授業に対して学習者がどのようにとらえているのかを把握することを目的としている。

3. 方法

本研究の目的は、半期にわたり多読指導を受講した学生を対象に英語学習における実態調査を行い、多読指導の可能性を探ることである。以下の3点が研究課題である。

<研究課題1>直読直解の技能は学年が上がるにつれどのように変化しているか。

筆者は高専の1～3学年までの英語の授業を担当しているが、学年が上がるにつれて直読直解の技術が身についていない学生が多くいるように思われる。その理由は本校では教科書を通じた精読の授業が主流であり、学年が上がるとともに精読を中心とした授業を多く受講しているからである。従って、学年が上がるにつれて一字一句訳さないと気がすまない学生が増加傾向にあるのではないかと考えられる。アンケート項目の「教科書本文を一字一句日本語に訳してもらわないと気がすまない」を学年別に比較することで、学習者の傾向をとらえることができる。

<研究課題2>英語多読活動への取り組みに対して好意的にとらえていか。

多読の大きな目的は、自律した英語学習者を育成することである。学習者を自律させるためには、まず、多読活動に対して気嫌いしないような態度を育てる必要がある。個人のレベルに合った適切な本を選択し、個人で読書をするという、これまでの英語学習とは全く異なる授業形態に対して生徒たちの反応について分析する予定である。研究課題2を検証する際に、アンケートで「英語が好きである」「多読の授業が好きですか」「多読を継続的に行えば、英語力は伸びると思う」などの項目を使用する。英語が好きな学生は学年が上がるにつれ減る傾向にあると仮定できるが、多読活動については新しい試みなので、楽しく取り組む学生がいるのではないかと考えられる。学年別に比較し、どのような傾向が見られるかを把握する。また、英語への興味や関心と多読の授業への興味関心を比較することで、今後の多読指導の在り方について検証することができる。

<研究課題3>多読活動へ積極的に参加する学習者と積極的にない学習者の違いはなにか。

多読活動に積極的に取り組む要因及び積極性の欠如に関する要因を分析することで、今後の学習者への教育的支援を与えることができる。アンケート項目の「多読の授業が好きですか」、「多読に肯定的な人は下

の欄からその理由を選んで下さい」, 「多読に否定的な人はなぜ嫌いなのか下の欄からその理由を選んで下さい」を活用し, 分析を行う. 要因については選択肢が与えられているほか, 記述式の欄も設けている.

3. 1 参加者

有明工業高等専門学校に所属する1~3学年の209名である. 1学年83名, 2学年80名, 3学年46名であり, 参加者は後期(10月~2月)より週1時間の多読の授業を図書館にて受講した. 習熟度のレベルは, 今年度行われたBACE試験を参考にする. テストの形式は, 「リスニング」「語彙・文法」「リーディング」の3セクションで構成されている. 平均点は1学年183.73点, 2学年173.54点, 3学年187.44点である.

3. 2 多読実施期間

2014年10月~2015年1月までの約4ヵ月間である. 各クラス週に1回(50分)図書館で自分の好きな本を読み, 読後多読記録シートへ記入し提出することになっている.

3. 3 材料

3. 3. 1 多読用図書

校長裁量経費や個人研究費などで多読用図書を購入し, 現在, 約2,000冊程度の多読用図書が貸し出し可能である. 学生が自分のレベルに合った本を探しやすいように, 図書館と連携してラベルシールを図書1冊ずつに貼っている. シールはレベル別にカラーを分け, YL(Yomiyasusa・Level)と語数が表示されている(図1). 出版社により, レベルの分け方が異なるので, 語数とページ数などを考慮し, 同一のレベルを扱うように心掛けている. また, このような工夫を取り入れることで, 学習者が本を探しやすく, 読む活動により多くの時間を費やすことができる.



図1 多読用図書レベル表示

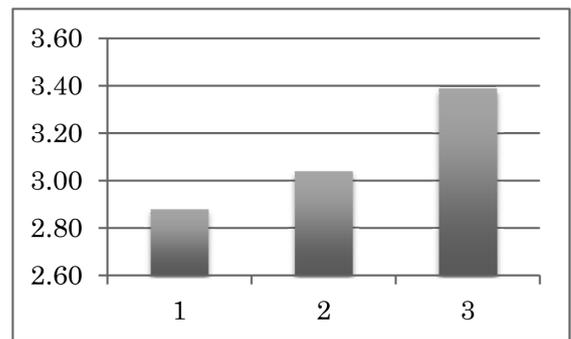
3. 3. 2 英語学習におけるアンケート

研究課題を検討するために, 以下の5項目について分析を行う.

- ① 英語が好きである.
- ② 教科書本文を一字一句日本語に訳してもらわないと気がすまない.
- ③ 多読の授業が好きですか?
- ④ 多読に肯定的な人は下の欄からその理由を選んで下さい.
- ⑤ 多読に否定的な人はなぜ嫌いなのか下の欄からその理由を選んで下さい.

4. 結果

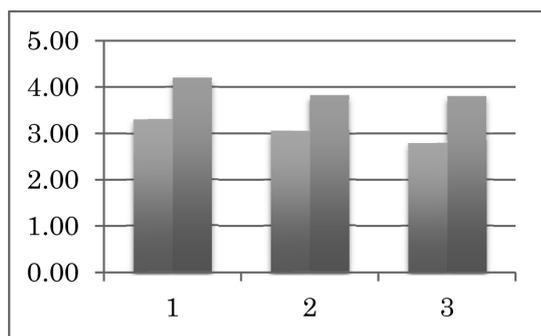
研究課題1「直読直解の技能は学年が上がるにつれどのように変化しているか」を検証するために実施したアンケート項目の結果を以下に示している. アンケート項目は「教科書本文を一字一句日本語に訳してもらわないと気がすまない」という内容である. アンケートは6件法で, 平均値は1学年2.88, 2学年3.04, 3学年3.39と学年が上がるにつれて数値が上昇している傾向が見られる.



グラフ1 「一字一句日本語に訳してもらわないと気がすまない」
縦軸: 6件法アンケートの平均値・横軸: 学年

研究課題2「英語多読活動への取り組みに対して好意的にとらえているか」を検証するために, 2項目のアンケートについて分析を行った. 左側の棒グラフが「英語が好きである」, 右側の棒グラフが「多読の授業が好きですか」に関するアンケート項目の結果である(グラフ2). 英語が好きと答えた学生は学年が上がるにつれて減少傾向にあり, 平均値は1学年3.30, 2学年3.05, 3学年2.80となっている. 一方「多読の授業が好きですか」に対しては, 1学年3.95, 2学年3.64, 3学年3.80という結果になった(グラフ2). 両アンケート項目を比較すると, 英語が好きと答えた学習者よりも多読を好意的にとらえている学生数の方がどの学年も多くなっている.

研究課題3「多読活動へ積極的に参加する学習者と積極的にない学習者の違いはなにか」を検証するために, 多読に肯定的もしくは否定的な理由について選択



グラフ 2 左：「英語が好きである」
右：「多読の授業が好きですか」
縦軸：6 件法アンケートの平均値・横軸：学年

肢より選んでもらった。選択肢に当てはまらない場合には具体的な理由について記述してもらった。多読に肯定的な理由については、36%の学生が自分に合った多読用図書に探すことができた、30%の学生が自分のペースで本を読むことができて良かったと答えており、26%の学生は英語力が伸びると答えている。

その他の意見の中には、「心身が休まる。通常の授業より英語に親しみがもてる」、「内容が理解できたから」「好きな本を自分のレベルに合わせて読めた、簡単すぎず、難しすぎない本を選べた」、「洋書をリーディングすると格好いい」、「わかる英文で読めた」、「読み慣れていないので、難しかったが、英語の本を読む楽しさが少しわかった、もっと読む力をつけたい」、「読んだ語数が目に見える形で増えていくのがわかるから」などの意見があった。

一方、多読に否定的な学生の46%が「自分に合った適切な本を探すことができなかった」、23%の学生が「多読で英語力が伸びると思わない」、7%が「自分のペースで読むことができなかった」と報告している。その他の意見に関しては、「レベル1の本でも単語がわからないことがあり、もやもやしてしまう」、「本を読むのが好きじゃない」、「英語の単語があまりわからないので、本の内容があまりわからないから」、「わからない単語がでてきて内容がわからないまま読み進めていっても面白くないから」、「黙って過ごすのがいやだから」、「単語がわからなくて読めないから」「内容が頭に入らない」「日本語の本を読んだ方が面白いから」、「読む気がおこらない」などの意見が報告されている。

5. 考察

研究課題1の結果及びグラフ1を見てもわかるように、1学年から3学年へ上がるにつれて日本語に訳さないと気がすまない学生の数が増加傾向にあることが明らかになった。日本の英語教育では、精読の授業が

主流であり、本研究のデータも精読の年数を重ねるにつれて、日本語訳にすることで安堵感を得る学生が増加するのは、ある意味では当然の結果である。しかしながら、辞書を何度も使い、日本語訳に頼りながら読む活動へ取り組むと当然ながら読む量が減り、英語力もあまり伸びない(古川, 2010)。また、先行研究のなかでも取り上げたが、いわゆる読書に対する悪循環なサイクルが学生のなかにある可能性も否定できないように思われる。もしそうであれば、英語に触れる楽しさまでを奪ってしまい、自律した英語学習者を生み出すことすらできない可能性がある(Takase, 2009; 高瀬, 2010)。本研究においても、1学年から3学年へ移行するにつれて英語嫌いが増えている傾向が見られる(グラフ2)。このような結果より、精読に頼りすぎることによって、学習者が英語を自律して読むといった本来の読みの楽しみを見いだせていないような結果になっていると思われる。

上記にも示しているように、英語が好きかどうか問う項目に関しては、1学年から3学年に上がるにつれて、英語が好きであると肯定的に捉えた学生数が減少傾向にあることが明らかになったが、その一方で、多読活動に関しては好意的に捉えている学生が多いことも明らかになった(グラフ2)。興味深いことは、英語は嫌いだと答えたが英語多読は好きであると肯定的に評価した学習者がいることである。ブックストラップ仮説を紹介したが、言語学習が長期的なものであり誇大な時間が要求されることを考慮すれば、まずは易しい本からでも構わないので「読める」という自信をつけて、読むことに対する「楽しみ」を味わわせることが今後の自律した英語学習への橋渡しになるのではないかと考えられる。また、多読を好意的にとらえている学生が多いことが明らかになったが、これは多読の継続的な指導を重ねていくことで、実際に学習者自身がこれまでの既習事項を活用して読めるという経験を実感できたからであろうと考えられる。

多読活動を継続することにより、これまでの精読を通じた学習のみが英語学習であるという固定概念を取り払い、英語学習のバリエーションを増やすことが可能となる。英語学習は長期にわたって継続する必要がある、英語能力やコミュニケーション能力というようなものは一朝一夕で習得できるものではない。その意味でも、筆者は、英語教育の最終的な目標は自律した英語学習者を育てることであると考えている。本研究で扱っている参加者に関しては1学年から週に5～6時間の英語の授業を提供しているが、この程度の時間数で英語を習得するのは不可能であり、授業外での自律的な学習が必要不可欠になる。多読学習により学習

者のモチベーションを高めながら、さらに、学習者の将来を見据えた英語教育を実践する必要があると考える。

研究課題3の結果より、学習者自身が個人のペースで、かつ自分のレベルに合った適切な本を読むことができることが多読の特長であり、それを自律して実行できた学習者は多読を好意的にとらえているように思われる。また、その他の意見にも見られるように、多読を通して自分のもっている知識を活用して読むことができた経験や本を読む楽しさをわかった学習者は、将来楽しみながら英語学習を継続することができるのではないかと考えられる。数名ではあるが、実際に授業終了後も多読活動へ積極的に取り組んでいる学生がいて、合計10回弱程度の図書館で行った多読授業により、継続した英語学習者を生みだすことができている。本格的な多読の授業を導入することで、どの程度の学生が興味をもち継続した英語学習に取り組めるか興味深いところである。

多読を好意的にとらえている学生もいるが、中には、多読に集中できない学習者の存在もある。否定的に感じている学生の46%、つまり、約半分程度が適切な本を探すことができなかつたと答えている。特に、男子学生に多いように思われるが、これは自分の英語力以上に背伸びをしてすぐにレベルを上げようとしたからであると思われる。学習者の英語習熟度の把握、机間指導、多読記録ノートの点検などを通して、どのタイミングで読む図書レベルを上げていくかを指導していく必要がある。また「辞書は引かない」、「わからないところは飛ばして読む」、「つまらなくなったら止める」などの多読の3原則については、多読を始める前に指導はしているが、途中で原則について見失う学生がいる可能性があるため、3原則については機会をとらえて説明をし、多読の意義について再確認する必要がある。そのようなことを教師側が気遣うことで学習者のレベルにあった適切な本を提供できるように思われる。

本研究では、単純なアンケート調査のみで判断している部分が多いことや人数の関係により、統計的な有意差があるか否かについて詳細な分析をできていないことが大きな課題点である。アンケートの1項目だけで判断するのではなく、似たような項目数を増やし因子分析などの手法を使い信頼性のあるデータ分析を今後行っていく必要がある。特に、多読を肯定的もしくは否定的にとらえている学生の特徴について調査をきめ細かに分析することで、今後の教育的示唆を明確に提案することができると考えられる。本研究で挙げた要因以外にも、例えば、母語での読書量や教員との信

頼関係などといった要因も多読に対する態度を左右する可能性がある。このような課題点については、今後の研究で克服していく必要がある。

6. おわりに

日本社会がグローバル化する中でますます英語が使える人材が必要とされている。文部科学省が発行している「グローバル化に対応した英語教育改革実施計画」のなかでも、流暢性にシフトした英語教育が求められていることが明らかになっており、「多読」という文言が盛り込まれている。今後の英語教育においては精読を通して学んだ知識を無駄にしないために、多読を通じた能動的なリーディングに取り組むことも必要である。多読を行うことによって、学習者はこれまでの既習事項を定着させ、さらには、英語学習の意義や楽しさについて実感することができるであろう。

高専生においては、4年次にTOEIC試験を受講することが義務付けられており、また、就職活動の際にスコアを要求されるケースも少なくない。TOEICのリーディングセクションにおいては、75分で5,000語～6,000語を読みこなす必要があると言われている。つまり、教科書1冊以上を読まなくてはならない。このような現状に対処していくためには、日頃から読む訓練を行う必要がある。さらには、速読のスキルを身につける必要がある。白井(2013)は、「リーディング能力を伸ばすためにはリーディングを実践しなくてはいけない」と述べており、実践の場をカリキュラムの中に取り入れていくことで、学習者のリーディング能力を伸ばすことができるであろう。そのような取り組みを実践することで直読直解の技能を身につけ、自律した英語学習者の育成をすることが可能になる。母語でさえも読書をする習慣がない学生が増えてきていることを考慮すると、なお一層教室の内と外での多読活動が必要不可欠になるであろう。英語を読む楽しみを実感させ自律した英語学習者を育てることができれば英語教師冥利につけるものである。

参考文献

- 卯城裕司(2013).「(特集『質・量充実』時代のリーディング指導をどうする?) 英語リーディングの質と量～生徒は本当に英語を読んでいるのか～」英語教育2014年9月号, 10-12. 東京:大修館書店.
- 国際多読教育学会(2011).『多読指導ガイド』Retrieved from http://erfoundation.org/ERF_GuideJ.pdf#search='国際多読教育学会'
- 酒井邦秀(2003).『快読100万語! ペーパーバックへの道』東京:ちくま学芸文庫.

- 酒井邦秀 (2008). 『さよなら英文法！多読が育てる英語力』
東京：ちくま学芸文庫.
- 酒井邦秀・西澤一 (2014). 『図書館多読への招待』東京：
日本図書館協会.
- 白井恭弘 (2012). 『英語教師のための第二言語習得論入門』
東京：大修館書店.
- 白井恭弘 (2013). 『英語は科学的に学習しよう』東京：中
経出版.
- 高瀬敦子 (2010). 『英語多読・多聴指導マニュアル』東京：
大修館書店.
- 古川昭夫 (2010). 『英語多読法：やさしい本で始めれば使
える英語は必ず身につく』東京：岩波書店.
- ベルトン・クリストファー, 渡辺順子 (訳) (2008). 『英
語は多読が一番！』東京：筑摩書房.
- 本多敏幸 (2014). 「ため息からの授業改善ポイントはこれ
だ」英語教育2014年9月号, 50-51. 東京：大修館書店.
- 文部科学省 (2013) 『グローバル化に対応した英語教育改
革実施計画』
Retrieved from
[http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/
gaikokugo/_icsFiles/afieldfile/2014/01/31/
1343704_01.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/gaikokugo/_icsFiles/afieldfile/2014/01/31/1343704_01.pdf)
- Day, B., & Bamford, J. (1998). *Extensive Reading in
the Second Language Classroom*, Cambridge
Language Education.
- Grabe, W. (2009). *Reading in a Second Language:
Moving from Theory to Practice*, Cambridge
University Press.
- Nation, I. S. P. (2012). *Learning Vocabulary in
Another Language*, Cambridge University Press.
- Takase, A. (2007). Japanese high school students'
motivation for extensive reading. *Reading in a
Foreign Language 19-1*, 1-18.
- Takase, A. (2009). The effects of different types of
extensive reading materials on reading amount,
attitude, and motivation. *Extensive Reading in
English Language Teaching 3*, 451-465.

原子構造の学習支援システムにおける 形状マッチングによる元素記号の認識

菅沼 明・糸山広菜*

〈平成27年6月16日受理〉

Recognition of an Atomic Symbol based on Shape Matching
for a Supporting System of Learning the Atomic Structure

SUGANUMA Akira and ITOYAMA Hirona

It is hard to image the atomic structure from its name or its symbol. The structure is useful for the study of chemical features. This paper describes a supporting system to study the atomic structure with the CV technics. The system can display the picture of the electron's orbit into the image which captured by a handy video camera. It detects the position of letters, which a learner wrote on a white paper and estimates the atomic symbol from their shape. This paper also describes our experimental results for its evaluation.

1. はじめに

スマートフォンやタブレットの普及率は高く、スマホ上で動作するアプリケーション（アプリ）の市場は世界最大となっている。アプリには、学習を支援する教育というカテゴリがあり、代表的なものには、動画連動クイズ、ドリル機能付き学習コンテンツ、暗記カードなどがある。そこで、今回、本研究室で学ぶ画像処理技術を活かし、AR（拡張現実：Augmented Reality）を用いた学習支援のアプリ開発を提案した。ARを使うことで、仮想物体を実世界の物体のように見せることができ、また、実世界と連動することで直観的に理解しやすい^[1]。

ARを使った学習支援システムのテーマとしては、原子イメージ表示による原子構造学習支援を提案した。高校の化学の授業で必ず覚える項目には元素周期表がある。元素は目に見えるものではないため、元素記号から原子構造をイメージするのは難しい。「H」→「水素」、「H₂O」→「水」と理解するだけでなく、その元素の原子イメージ（原子構造）を見せ、実世界と連動した動作をすることで元素記号と原子構造の結び付けの支援をする学習支援ツールの開発を目指した。

画像処理とは、画像に対し、画像を変形させることや加工を加えることなど、何らかの情報を取り出すために行われる処理のことである。処理の対象としては

カメラからのデジタル画像等が用いられ、処理はコンピュータ上で行われる。取り出したい情報の特徴に応じて適切なアルゴリズムを記述することが必要となる。しかし、難解なソースプログラムを記述する手間を省き、プログラムの読みやすさ、および再利用性を向上させるために代表的な画像処理をライブラリ化した画像処理ライブラリというものが存在し、このライブラリに用意されている関数を使うことで各種関数をどのように使い、どのように組み合わせるか、といった専門的な知識は必要であるが、比較的容易に画像処理を行うことができるようになる。

現在、携帯電話市場におけるスマートフォンの割合が急成長している。スマートフォンは、パソコンと携帯電話の中間的な特徴を有している。特徴としては、従来の携帯電話と比較して画面が広く、液晶パネルによるタッチパネルとなっていることや、アプリをダウンロードすることにより、自分好みにあった機能を強化することができることがあげられる。iPhoneやAndroidなどのスマートフォンには、ソフトウェア開発キット（SDK）が公開されており、開発者が自由にアプリケーションを開発・配布できるようになっている。アプリにはゲームやカメラ、音楽、教育、天気、ニュースなどさまざまなカテゴリのアプリがある。カメラを用いたアプリにはカメラ画像を加工するアプリやARを用いたものがある。ARとは、カメラを使って映し出される映像上にさまざまな情報を重ね合わせて、現実の映像を「拡張」する技術である。この技術を用い

* 有明高専本科卒業生

ることで、本来存在しないものを現実環境に存在するように見せることが可能となる。今後の大きな市場として注目されている。

2. システムの概要

2.1 システムの処理の流れ

開発したシステムの動作の流れは下の通りである。

- (1) 白い紙に黒のペンで元素記号を筆記
- (2) カメラでその元素記号を撮影
- (3) 取り込んだ画像に対して画像処理
- (4) リアルタイムで原子イメージを表示

システムの開発段階では、Android 端末ではなく、USB カメラを接続したパソコンを使用した。USB カメラで元素記号を撮影し、ディスプレイ上にリアルタイムで原子イメージを表示するようなシステムとして開発を進めた。システムの実行時のイメージを図1に示す。図の左のように手書きで元素記号を書きカメラで撮影する。すると、図の右のように元素記号「H」と「He」を取り囲むように電子の配置を模式的に表示する。この開発方法を採用した理由は、画像処理用のライブラリである OpenCV の関数を利用でき、早期にシステムの動作を確認できるためである^[2-4]。

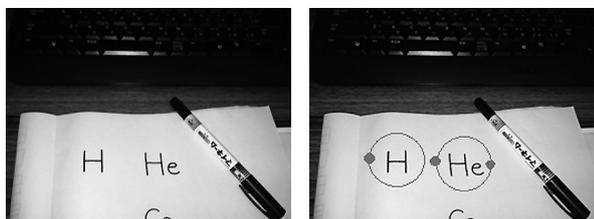


図1 システム実行時のイメージ

2.2 原子イメージ

現実の原子は、原子の大きさに比べて原子核が極めて小さく、また電子は確率的に分布しているため、原子の構造を写實的に正確に描くことは困難であり、またそのような描写が原子の構造を理解する上で必ずしも有益であるとは限らない。そのため、人間の頭脳でも把握しやすいように大胆にデフォルメし、簡単な図で表現した原子の構造模式図が通常は用いられる。

本システムにおける原子イメージとは原子構造とする。原子は原子核と電子から構成されている。原子核はさらに陽子と中性子からできている。陽子は電氣的に正に、電子は負に帯電した粒子で、中性子は電氣的に中性の粒子である。また、原子核に含まれる陽子の数は、それぞれの元素に固有のものである。

原子は原子核を中心として、電子はその周りに陽子の数と同じだけ存在する。つまり、陽子の数によって、

その原子が何原子なのかが分かる。この陽子の数をその原子の原子番号と呼ぶ。

電子配列とは、原子核のまわりをまわる電子の並びを示したものであり、電子は、殻 (shell) と呼ばれる軌道に決まった個数入ることができる。図2のように、一番内側の殻をK殻といい、2個の電子が入ることができる。次の殻はL殻といい、最大8個までの電子が入る。3番目はM殻で、18個まで、4番目のN殻は32個まで入る。ある原子で一番外側の殻を廻る電子を価電子と呼ぶ。図2にケイ素 (Si) の場合の原子構造を示す。ケイ素の原子番号は14番であり、電子の数は14個となる。K殻の電子は2個、L殻の電子は8個で、残りの4個の電子がM殻に入る^[5]。

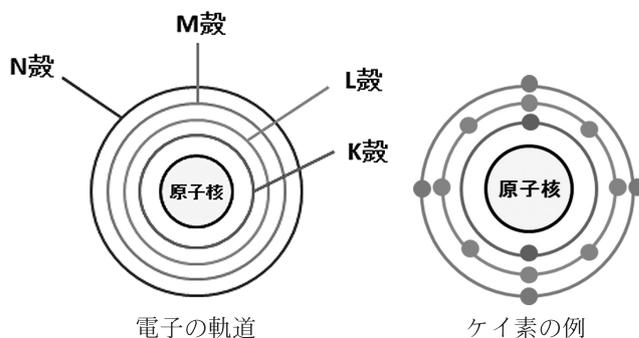


図2 原子構造

本システムでは、書かれた元素記号の文字部分を原子核とみなし、その原子核を中心にそれぞれの原子構造を表示する。まずは、元素記号20番まで原子イメージの表示の実現を目標とした。軌道や電子の描画には OpenCV で用意されている円を描画する関数 `cvCircle` を使用した。ケイ素 (Si) を例としてシステムを実行した様子を図3に示す。

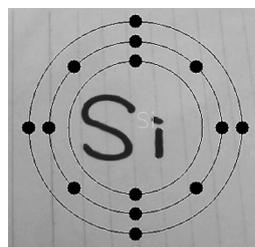


図3 Siの原子イメージを描画した様子

3. 元素記号の認識

3.1 文字照合

文字照合とは、入力された文字が登録された文字と同じであることを調べる処理のことである。紙に書かれた手書きの文字や、印刷文字など画像入力された文字を二値化処理し、文字切り出しを行い、正規化し、

特徴抽出した後予め登録されている文字と合致するかを調べる。

本システムの構築では、マッチングの考え方を使用して文字照合を行うことを考えた。マッチングの手法には大きく分けて、領域ベースマッチングと特徴ベースマッチングがある。領域ベースマッチングでは探索したい画像をテンプレートとして用意し、探索対象の画像と逐一比較を行うことで類似領域を見つけ出す。全探索するので当然のことながらマッチングに時間が掛かるが、その分、精密な探索が可能となる。テンプレートとの差分を逐一比較するため、画像の変形には弱いという欠点がある。

特徴ベースマッチングでは、画像からエッジやコーナー等の特徴点を抽出し、その周囲の領域から特徴量を計算することで画像間のマッチングを行う。特徴点を元にマッチングを行うので、画像の変形に強いマッチング方法である。特徴点の抽出には時間がかかることもあるが、マッチング自体には比較的時間がかからないため、大量の画像のマッチングに向いている。

本研究では最初に領域ベースマッチングであるテンプレートマッチングを利用して文字照合を行うことを考えた。

3.2 テンプレートマッチング

入力画像の中にあらかじめ標準パターンと同じ物があるか、あるいは近いものがあるかを検出することをパターンマッチングという。領域ベースマッチングの手法である。あらかじめ用意した標準パターンをテンプレートと呼び、入力画像にテンプレートを重ねながら移動し、画素データレベル対応で2つの画像の相関を調べることをテンプレートマッチングといい、簡単な対象物の位置を調べ、移動する物体を追跡する方法としても使用される。

見つけ出したいパターンを幅 W_t 、高さ H_t のテンプレート画像として保持する。次に、入力画像中の任意の位置、かつ大きさ (W_t , H_t) の矩形領域とテンプレート画像の類似度を計算し、入力画像中で類似度の高くなる部分を探索する。このときテンプレート画像は、入力画像より小さくしなければならない。

類似度として、2枚の画像の領域間の類似度（相関）を求める計算が必要であり、輝度差の二乗誤差の総和 (SSD: Sum of Squared Difference)、輝度差の絶対値の総和 (SAD: Sum of Absolute Difference)、正規化相互相関 (NNC: Normalized Cross-Correlation) などが用いられる。ライブラリのユーザは用途に応じて類似度の計算法を選択する。

テンプレートマッチングによって文字照合の実装を

検討した。OpenCV でテンプレートマッチングとして用意されている関数 `cvMatchTemplate` を用いてカメラの入力画像より元素記号が書かれた位置の取得を試みた。入力画像を二値化処理し、用意したテンプレート画像（二値画像）を用いてテンプレートマッチング処理を行った。しかし、誤検知が多く判別結果は良くなかった。また、処理時間が非常に大きいことが分かった。原因は以下の2点が考えられる。

- 固定されたカメラを使うのではなく、人間が手に持って撮影するため、撮影される文字の大きさや傾きがいろいろ変化する。
- 入力画像にテンプレート画像を重ねて平行移動しながら入力画像全体を探索するので処理に時間がかかる。

処理の性質上、テンプレート画像の数が多くなると処理時間がかかるようになる。そのため、傾きが異なる文字のテンプレート画像を用意してマッチングを行うと、さらに不利になる。原子番号20番までに使用される大文字アルファベットのテンプレート画像を用意し比較したところ、処理時間がかかり、今回のようなリアルタイムに文字が書かれた位置を取得するには不向きであると判断した。

3.3 形状マッチング

形状マッチングとは、形状を特徴量とした特徴ベースマッチングの方法である。形状には、輪郭データやグレースケール画像などがある。OpenCV には形状を比較し類似度を計算する関数 `cvMatchShapes` が用意されている。形状の比較には、移動や回転に対して不変な値 Hu モーメントを用いる。この関数は類似度を返す。戻り値が0に近いほど類似していることを示す。

関数 `cvMatchShapes` を使って類似度の計算をするためにはテンプレート画像と比較する比較画像が必要となる。比較画像となる文字部分の検出には、前項で記述した関数 `cvMatchTemplate` を使用することが多い。しかし、前述の理由でこの関数を使用するのは好ましくない。そのため、別の手法で文字が書かれた位置を検出し、比較画像として切り取る方法を採用した。

3.3.1 ラベリング

ラベリングとは、二値化処理された画像において、白の部分、または、黒の部分連続した画素に同じ番号を割り振る処理のことである。ラベリングには、二値化された画像の縦、横方向のみに連続している部分を同じラベルにする4連結と、縦、横、斜め方向に連続している部分を同じラベルにする8連結との2種類の処理がある。白色の紙に黒色のペンで字を書いた場

合、黒画素のラベリング処理を行うことで文字領域を検出することが可能である。特に英文字のほとんどは1つの連結成分となるので、連結した画素の集合を1つの文字として検出できる。

3.3.2 輪郭検出

OpenCVにはラベリング処理を行う関数がないのでOpenCVで用意されている輪郭検出を行う関数cvFindContoursを用いてラベリングに似た処理の実装を検討した^[6]。画像処理の分野において、輪郭とは背景と物体との見かけの境界線と定義される。物体の輪郭を求めることで、さまざまな特徴量を計算することが出来る。一般的な輪郭検出のアルゴリズムは、以下ようになる。

- (1) 入力画像の物体を白色、背景を黒色で表現した二値画像に変換する。
- (2) 入力画像を端から順に走査し、最初に現れた物体領域を最初の輪郭画素とする。

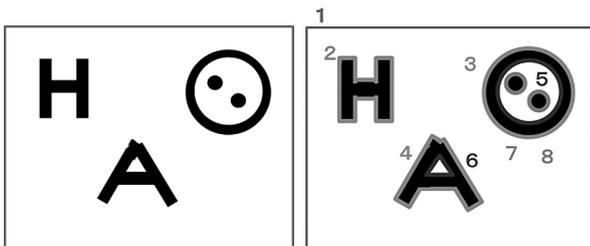


図4 関数 cvFindContours による輪郭検出

- (3) 上の(2)で見つけた輪郭画素と隣接する領域を左回りに調べ、先と同様に最初の物体領域を輪郭画素とする。
- (4) 新たに見つけた輪郭画素に中心を移動し、再び隣接する領域を調べる。
- (5) 上記の操作を開始点に戻るまで繰り返すことで得られた閉曲線を輪郭とする。

関数 cvFindContours では入力画像として二値画像を受け取り、エッジ検出処理後に抽出されたエッジを輪郭として呼び出し側に返す。関数の戻り値は輪郭の数を表しており、図4の左の画像を与えると、輪郭の数である8が返される。

また、この関数は第3引数を介して輪郭の入れ子情報が返される。この引数には、検出された輪郭のうち最も外側の輪郭情報へのポインタが代入される。図4の左の画像を与えると、右の画像の輪郭が検出される。一番外側に白色領域の輪郭があり、それが1番の輪郭である。その内側に黒色領域の輪郭があり、2番、3番、4番の輪郭がそれぞれである。3番と4番の輪郭には、さらにその内側に白色領域の輪郭(5番と6番)が存

在する。さらに、5番の輪郭の内側には黒色領域の輪郭(7番と8番)が存在する。このような輪郭の階層構造をポインタで迎れるようなデータ構造で返される。

3.3.3 文字部分の切り取り

関数 cvFindContours により文字の輪郭を検出することが可能となったので、文字部分を切り取るために、点列を包含する矩形を求める関数 cvBoundingRect を使用した。さらに、関数 cvSetImageROI を用いて、切り取った矩形領域の画像を ROI (Region Of Interest) として扱いやすくする。部分画像に ROI を設定すると、その部分画像が一枚の画像と同一に扱うことが可能となる。部分画像に対して処理を行う場合、それが部分画像であることを考慮する必要なく扱うことができる。

3.3.4 輪郭検出と形状マッチングによる実装の検討

関数 cvFindContours で検出された輪郭と、その輪郭を囲む矩形を図5に示す。白紙にアルファベットを書いた場合、閉じた輪郭を検出するとそれが文字を意味する。関数 cvBoundingRect により輪郭を囲む矩形を検出し、関数 cvSetImageROI を使用して ROI として意味づけする。これにより、テンプレート画像と比較する文字部分を容易に切り出すことが出来た。

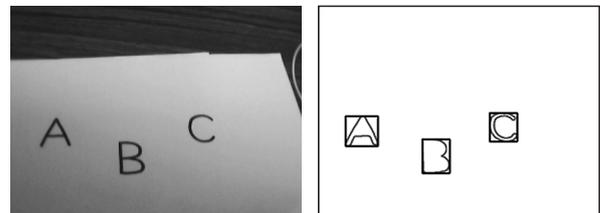


図5 検出された輪郭を矩形で囲んだ様子

関数 cvMatchShapes を用いて元素記号20番までに使われる大文字を正しく判別できるかを測定した。英大文字「A, B, C, F, H, K, L, M, N, P, S, O」の12枚のテンプレート画像を用意し、認識実験を行った。テンプレート画像は、手書き文字に近い形をしたフォント「Teen Light」を使用して二値画像として作成した。手書きの英大文字をカメラで撮影し、文字部分を切り出し、二値化処理を施して各テンプレートと比較を行った。比較する2つの画像はサイズが同じでなければならぬため、カメラ画像から切り取った文字部分の画像のサイズに合わせてテンプレート画像のサイズを変更し、比較を行った。画像サイズの変更にはOpenCVの関数 cvResize を用いた。

図6の入力画像に対して比較処理を行ったところ、判別が正しくない結果が得られた。カメラの入力画像

に対して毎フレームごとと判別処理を行う実装方法だったため、フレームごとに別の文字として認識されたりして、判別結果はとても不安定であり常に変化してしまった。この結果より、入力される文字は手書きであるため、用意したテンプレート画像との比較は精度が悪く、判別は難しいことがわかった。そこで、二値画像の比較よりも画像の情報量を減らすために平滑化処理を施した画像で比較処理を行うと認識しやすいのではないかと考えた。また、画像全体を比較するのではなく、部分的に比較するのはどうかと考えた。そのため、次の2点を考慮した認識方法に改めた。

- 文字部分として切り取った画像とテンプレート画像の両方を平滑化する
- 文字部分として切り取った画像とテンプレート画像の両方を同じ分け方で分割する

画像の平滑化には OpenCV の関数 cvSmooth を使用した。英大文字「A」を例として、平滑化した処理結果を表1に示す。さらに、文字画像の分割方法を表2に示す。以上の2点の改善点を加えて再度実装し、図6の左の画像で認識実験を行った。しかし、多くの文字で誤りが発生した。改善前に比べると判別結果が正しい文字もあったが、文字判別できていない結果となった。そこでもう一度失敗の原因について考察した結果、類似度の計算に使用している関数 cvMatchShapes が使用している Hu モーメントが持つ、回転、反転に対して不変であるという特徴が逆効果となっているのではないかと推測した。そこで、文字画像、テンプレート画像ともに、文字画像を4等分割した後に、分割画像の右側に黒い太い縦線を付け加えた。文字「A」を例として処理を施した結果を表3に示す。上のように処理を施し実装し直したところ図6のような認識結果が得られた。判別結果はすべて正しい結果を得ることができた。

大文字アルファベットが正しく判別できるようになったので、その手法を用いて、元素記号に含まれる英小文字のアルファベットの判別実験を行った。原子番号20番までに使用される小文字「a, e, g, i, l, r」のテンプレート画像を用意し、図7の左の画像を使って判別実験を行った。実験結果を図7の右の画像に示す。6つの文字すべてに対して正しい認識結果を得ることができた。しかし、「i」と「l」の判別は形状マッチングでの判別は難しく、また、「a」や「g」など、書き手によって形が異なる可能性のある文字は、テンプレート画像1種類での判別が難しいことが分かった。そのため、「i」と「l」は形状マッチングで判別するのではなく他の方法で実装、「a」と「g」はテンプレート画像を複数用意することにした。

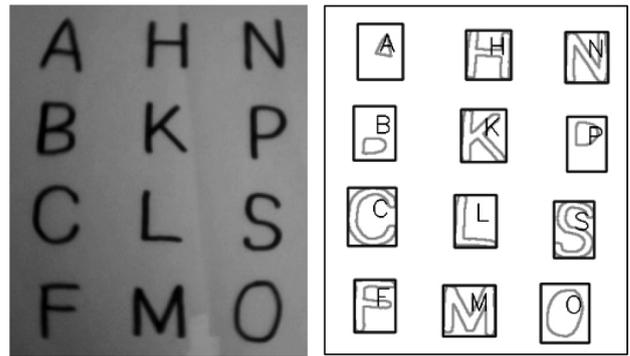


図6 原子番号20番までの元素記号に使用される英大文字の入力画像（左）と認識結果（右）

表1 平滑化処理

	入力画像 (カラー)	二値画像 (白黒)	平滑化処理 後の画像
カメラからの 入力画像			
テンプレート 画像			

表2 文字領域の分割

分割方法	入力画像	テンプレート画像
縦4分割		
横4分割		
4等分割		
縦3分割 (中央だけ使用)		

表3 回転・反転を防ぐための工夫

	分割処理前	分割処理後	付加処理を加えた後
入力 画像			
テン プレ ート 画像			

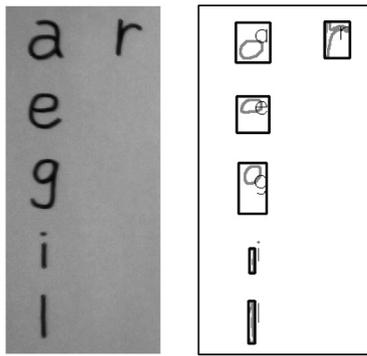


図7 原子番号20番までの元素記号に使用される英小文字の入力画像（左）と認識結果（右）

入力文字に対してすべてのテンプレート文字と比較するのは非効率であり、処理時間も大きくなるので比較するテンプレート画像の場合分けを行った。関数 cvFindContours では、輪郭の階層構造を保持した情報を返してくれる。この輪郭の階層構造により文字として検出された輪郭の中に輪郭があるか、ないかが判断できるため、テンプレート画像と比較する前に表4のように場合分けを行った。

これまでの手法で文字の位置を検出でき、文字の種類が判別できることになる。判別した文字が元素記号であるかを調べ、対応する元素記号から電子の個数とその配置を求める。元素記号が中心になるように電子の円軌道を描く。これにより、原子の構造イメージをカメラからの映像に重ねて表示できる。

表4 輪郭中の輪郭の数による分類

	大文字	小文字
輪郭の中に輪郭があり、その輪郭の個数は2つ	B	g
輪郭の中に輪郭があり、その輪郭の個数は1つ	A, O, P	a, e, g
輪郭の中に輪郭がない	C, F, H, K, L, M, N, S	i, l, r

4. 文字列照合の評価

文字列照合の評価として、「大文字のアルファベット26文字、小文字のアルファベットa, e, g, i, l, r」を適当な被験者6名に書いてもらい、文字の判別実験を行った。その結果を、表5に示す。白色の用紙に書かれた文字を1文字ずつ傾きがないように撮影し、システムで認識を行った。表5では、判別結果が不安定だった場合や間違っていた場合は、その誤判別した文字を記している。表5中で、薄い網掛けを施した部分は「判別結果は正しいが、不安定である」ことを示し、

濃い網掛けを施した部分は「判別結果が間違いである」ことを示す。実験に使用したUSBカメラはBUFFALO社製のBSW32K01Hシリーズである。

表5より、「D」や「O」などの形状が似ている文字の判別が出来ていないことが分かる。「D」と「O」では文字の左が丸まっているか直線であるかで区別することになる。手書き文字では、その区別がつきにくいことが原因であると考えられる。その他に判別を間違っただけのものの中には、テンプレート画像の場合分けが上手くいかなかったものも含まれている。表6に被験者ごとの正解数、不安定識別数、誤識別数および正解率を

表5 文字ごとの識別評価の結果

文字	被験者1	被験者2	被験者3	被験者4	被験者5	被験者6
A						
B	e					
C						
D	O	O	O			
E			R			
F			R			
G			W			E
H			M		M	
I						
J	T					I
K			W			
L						
M	X			H		
N	W		M		K	
O				D		D
P						
Q			O		R	
R	X					
S			S			
T						
U						
V		W			M	
W					K	K
X						
Y						
Z			W			
a		Q			e	R
e					D	
g			a			
i						
l					Z	
r			F			

示す。一番高い正解率と一番低い正解率の差は32%もあり、判別結果は文字を書く人に強く依存していることが分かる。

表 6 認識結果

	被験者1	被験者2	被験者3	被験者4	被験者5	被験者6
○	26	29	20	30	24	27
△	2	2	1	0	1	2
×	4	1	11	2	7	3
正解率	81%	91%	62%	94%	75%	84%

図 8 のようにカメラに対し文字をまっすぐな状態で撮影すると原子イメージが正しく表示されることが分かる。「Na」や「Ne」等の似ている元素記号の場合、判別結果が不安定で毎フレームごとに結果が変化する場合があった。これを改善するために、あらかじめ決めたフレーム数から得られた判別結果をもとに判別された元素記号の数が多い結果を表示するようにした。

図 9 は、「H」のみ正しく判別され、「e」は正しく判別されなかったために、「H（水素）」と判別されてしまっている。文字列の照合の精度を上げることが第一条件だが、文字同士の位置関係から、Hの横にある文字の可能性を考慮して比較処理のやり直しを追加する必要があると考えられる。



図 8 原子イメージの描画



図 9 認識失敗の例

間を書く文字は人それぞれ特徴があるため、どのような文字にも対応できるようにするには、テンプレート画像を増やすことが必要であると考えられる。また、現段階での文字照合は傾いた文字には対応できない。実際にこのシステムを使用する際は、手持ちの USB カメラや Android 等の携帯端末のカメラを使用することになり、傾きに対応できないのではやや扱いにくいと考えられるため、傾きに対応できるようにする必要があると考えられる。

参考文献

- [1] 東京工芸大学：ナチュラルユーザーインタフェースに関する調査，(2012)
<http://www.t-kougei.ac.jp/static/file/nui.pdf>
- [2] 奈良先端科学技術大学 OpenCV プログラミングブック チーム：OpenCV 第 2 版プログラミングブック，毎日コミュニケーションズ，(2009)
- [3] OpenCV, <http://opencv.jp/>
- [4] OpenCV 2 プログラミングブック制作チーム：OpenCV 2 プログラミングブック，マイナビ，(2011)
- [5] 中村周，平田正，松原顕：理科教養の物理化学，朝倉書店，(1975)
- [6] 輪郭検出を用いたラベリング
<http://imaging-solution.net/program/opencv/cvfindcontours-labelling/>

5. おわりに

本研究では、元素記号と原子構造の結び付けの支援をする学習支援ツールの開発を目標として研究を進めてきた。

- 白い紙に黒いペンで元素記号を書き、USB カメラで写すと元素記号を書いた部分の文字を 1 文字ずつ切り取ることが可能となった。
- 切り取った文字を用意しているテンプレート画像と比較し、文字の判別を行うことが出来るようになった。
- 判別された文字の位置から元素記号となる文字を判断し、その元素記号が書かれた位置に原子イメージを表示することができるようになった。

文字判別の精度は、まだシステム内で使用できるレベルではないことが分かる。文字判別の精度を上げるため、文字判別方法を見直し改善する必要がある。人

高専 1 年生における自己管理能力育成を目指した教育実践報告

鮫島 朋子

〈平成27年 6 月18日受理〉

A Preliminary Report on the Development of Self-Management Skills
of 1st-Year Students at National Institute of Technology, Ariake College

SAMESHIMA Tomoko

Students at National Institute of Technology, Ariake College are fully engaged with club activities, competitions, school events, etc. on a daily basis. At the same time, the students are required to work systematically on homework assignments and experimental reports; there are just a few of them who manage to do. The present paper reports on the development of self-management skills of 1st-year students, as observed through the use of their own “original calendars.”

1. はじめに

近年、中学・高校生向けのスケジュール手帳の開発が進んでおり、中高生に特化した様々なタイプのスケジュール手帳が市販されている^{1), 2)}。中高生向けの手帳活用術の書籍も多く見られるようになった³⁾。手帳の活用を通して生活習慣の確立を図る目的で、生徒指導の一環としてこれらのスケジュール手帳を導入する高校も増えてきている。高専においては、香川高専でスケジュール手帳を導入した取り組みの報告がなされており、高専生に使いやすい手帳「高専手帳」を独自に開発しながら、学生の自主自律を促す教育を実践されている⁴⁾。

本論文では、平成26年度の担任クラスである1年機械工学科において、スケジュール手帳形式（月間型カレンダー・週間型カレンダー）のシートを導入し、学生の自己管理能力向上を図る取り組みを行ったので、その報告をする。なお、平成26年度1年機械工学科は男子43名の男子クラスであり、クラスの約半数に当たる21名が寮生であった。

2. 平成26年度前期（6月～8月）の実践

2.1 月間型カレンダーの導入

高専は、部活やコンテスト、学校行事（体育祭・高専祭）の準備など比較的忙しい毎日を過ごしている学生が多い。そのような中で、学生は日々の宿題や実験・実習のレポートなど多くの課題を計画的にこなしていく必要がある。しかし、平成26年度1年機械工学科で

2014 (H26) 7月 課題は早めに終わらせる！ 締切を守る！ IM No. Name:

日	月	1 火	2 水	3 木	4 金	5 土
		<input type="checkbox"/>				
6	7	8	9 全職員の日課	10	11	12
13	14	15	16	17	18 休講・高専大会	19 高専大会
20 高専大会	21 高専大会	22	23 月曜日の授業	24	25	26
27	28	29	30	31 前期本試験		
-Memo- ※11月5日開始は確定・・・、試験開始を計画的に決めておく。きつけど、9、頑張らなくちゃ!!! ※6月までに提出していない課題をリストアップ!!! <input type="checkbox"/> 宿題完了 <input type="checkbox"/> 課題提出						

図1 月間型カレンダーシート

は、年度当初より、忘れ物が多い学生、課題等の提出状況がよい学生が多数見受けられた。担任としての関わりを通して、課題の内容・期限を把握していない学生が多数いるのではないかと感じていた。そこで、学生の自立の第一歩として、主に学業に関する予定を自己管理できるようになることを目指して、前期中間試験後より、図1のような月間型カレンダーシートをクラスに導入した。具体的には、カレンダーの活用により、課題や小テストなどの予定を自分で把握できるようになること、計画立てて課題・勉強に取り組めるようになることを目的としている。

2.2 月間型カレンダーシートの特徴

カレンダー作成の際には、学生の活用頻度が上がる

ように「便利さ」を考慮した工夫を盛り込んでいる。作成した月間型カレンダーシートの特徴をまとめる。

- ・日付欄にチェックボックスを付加
- ・祝日、学校行事などの予定を記載
- ・未提出の課題を記入するスペース
- ・月ごとのクラス目標

課題等や小テストの日程を日付欄に書き込むことで、予定を視覚的に把握できるようになる。また、チェックボックスを活用することで課題等の進捗状況や提出状況もすぐに確認できるようにした。(例えば、課題が終了したらチェックボックスの中に「/」を、課題を提出したらチェックボックスの中に「■」を記入するなどの使い方が考えられる。)

日付欄には、祝日だけでなく、学校行事予定も反映させている。これにより、定期試験までの長期的な流れを把握することができ、勉強計画が立てやすくなる。また、学生がカレンダーを見ようと思う機会が増えることも期待した。

カレンダーの余白を利用して、未提出の課題を書き込む欄を設けた。月間型カレンダー導入時点で、既に複数の課題を提出していない学生がいたため、未提出の課題を自分で把握できるようにした。

月ごとのクラス目標を記載することで、クラス全体としての取り組みであることを意識させるようにした。

2.3 指導方法

ひと月分の月間型カレンダーをA4用紙に印刷し、クリアフォルダに2か月分をまとめて綴じ込み、学生に配付した。A4用紙のみでは他のプリント類と混ざってしまい、管理が杜撰になる恐れがあるため、カレンダー用としてクリアフォルダを配付し、他のプリント類と分けて使うように指導した。また、配付時に、シートの使い方について説明を行っている。

活用については学生の自主性に任せていた。ただし、ひと月終了ごとに、シートを回収し活用状況を確認していた。

2.4 活用状況・学習状況の調査

前期終了時にアンケートを実施し、カレンダーの活用状況や学習状況に関する調査を行った。

カレンダーの活用状況について、「活用した」と回答した学生は9名(内、寮生4名)であった。活用した理由について、得られた回答を以下に記す。

- ・担任に言われたから。
- ・レポート等が多くて困っていたから。
- ・使いやすかったから。

といった声が上がった。一方、「活用しなかった」と回答した学生は34名(内、寮生17名)であった。活用しなかった理由については、

- ・自分の手帳(メモ帳)を持っている。
- ・面倒くさい。
- ・カレンダーのことを忘れていた。
- ・便利だなどは思うが、無くても大丈夫。

月間型カレンダーを活用した学生の感想を以下に記載する。

- ・レポートの出し忘れがなくなった。提出物を出す率が高くなった。
- ・忘れ物がなくなったような気がする。
- ・今度から自分で作ってでも使いたい。
- ・提出物をカレンダー形式で見ることにより、瞬時に確認することができたので良かった。
- ・どの課題をいつ提出すればいいかが見ただけでわかるので便利だった。
- ・少しは便利だったが、カレンダーに記入して課題を効率よくやっていこうとは思わなかった。でも、少しは便利だったのでこれからも使っていきたい。

また、家庭での学習時間については、カレンダーを活用した学生の一日常りの平均学習時間は、平日99分、休日154分であった。一方、カレンダーを活用しなかった学生の一日常りの平均学習時間は、平日75分、休日85分であった。なお、この平均学習時間については、カレンダー活用の有無による違いのほか、寮生と通学生との間にも表1のような違いが見られた。

表1 平均学習時間(分):平日[休日]

	活用した	活用しなかった
寮生	100 [120]	78 [83]
通学生	98 [180]	72 [87]

カレンダーを活用した学生は平日と休日の学習時間に明らかな差があり、計画的に学習している状況がうかがえる。これは、特に通学生に顕著であるようだ。ただし、「カレンダーを活用していたから計画的に学習に取り組めた」と言うよりは「もともと計画的に学習できる学生がカレンダーを上手に活用している」という要素が強いのではないかというのが担任の実感するところであった。しかし、このことは「カレンダーを活用することで、計画的に学習できるようになる」のではないかということも示唆される。寮生について

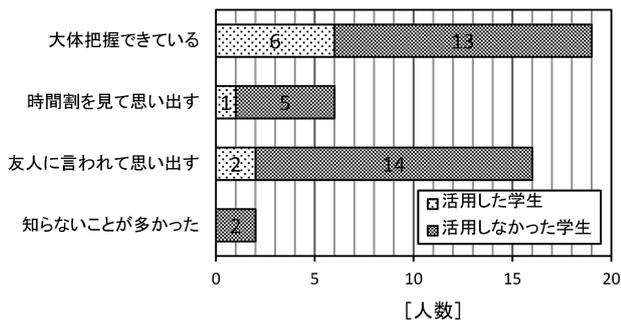


図2 課題等の提出期限に関する調査

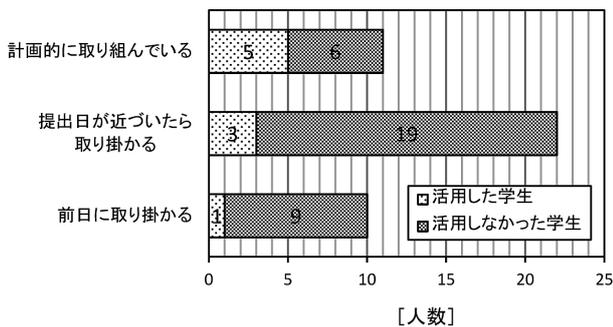


図3 課題等の取り組みに関する調査

は、寮では日曜日から木曜日の夜に90分間の勉強帯が設けられている。しかし、これ以外の時間帯で学習時間を確保している学生は少ないようであった。これが、学生個人の問題なのか、寮のシステムの問題なのかは不明である。

宿題やレポートなどの課題に対する意識調査を行ったところ、提出期限については「大体把握できている」と回答した学生が19名、「時間割を見て思い出す」と回答した学生が6名、「友人に言われて思い出す」と回答した学生は16名、「知らないことが多い」と回答した学生は2名いた。結果を図2に示す。また、課題等の取り組みについては、「計画的に取り組んでいる」と回答した学生は11名、「提出日が近づいたら取り掛かる・前日に思い出して取り掛かる」と回答した学生は32名であった。結果を図3に示す。

以上の調査から、クラスの2割強の学生については課題等への取り組みが良好であると言える。しかし、半数以上の学生は、計画性がなく、直前に慌てて課題を行っているようである。なかには、提出日当日に周りの学生の様子を見て課題があることを知るという学生もいた。

2.5 課題

月間型カレンダー導入の取り組みを通して、以下のような課題を感じた。

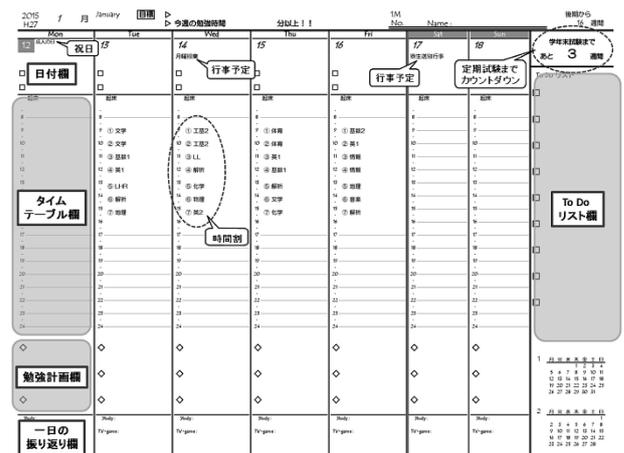


図4 週間型カレンダーシート

- カレンダーの活用を学生の自主性に任せたことで、多くの学生が活用しなかった。
- 勉強計画を立てづらい。

メモをすることを面倒に感じている学生が多数いるなかで、カレンダーの活用を学生に任せたことは、活用率が低かった大きな原因であると考えられる。まずは、教員の介入により、書くことを習慣づける必要がある。また、課題や小テストなどの日程を把握するには役立つが、そのためにいつ何をするのかといった計画は立てづらい。学業以外の各自の予定も踏まえて、計画を立てられるようにするには、月間型カレンダーは不十分であった。

3. 平成26年度後期の実践

3.1 週間型カレンダーの導入

前期では、学業面に主眼をおいた自己管理能力の育成を目指した取り組みを行った。しかし、計画的に学習するためには、まずは普段の自分自身の生活を把握し、生活時間を管理する能力を養う必要がある。そこで後期からは、月間型カレンダーに加えて図4のような週間型カレンダーシートをクラスに導入した。具体的には、自分の生活を記録することで自身の生活状態を把握すること、スケジュール(勉強・余暇などの計画)を立てることで一日を有効活用できるようになることを目的としている。

3.2 週間型カレンダーシートの特徴

週間型カレンダーの導入は、記入項目が増えることになるため、面倒だと感じる学生が増えることが予想された。そこで、できるだけ「面倒くささ」を取り除き、「便利さ」を盛り込むことで学生の活用頻度が上がるような工夫を試みた。作成した週間型カレンダー

シートの特徴をまとめる。

- 一般的なスケジュールでも広く採用されているバーチカルタイプ（月曜始まり）
- 日付欄に、祝日・学校行事等を記載
- 日付欄に、チェックボックス
- タイムテーブル欄に時間割を記載
- To Do リスト欄
- 勉強計画欄
- 一日の振り返り欄
- 今週の目標欄
- 定期試験までの期間をカウントダウン形式で記載

日付欄には、月間型カレンダーと同様に、祝日だけではなく、学校行事予定も反映させている。課題や提出物のほかにもイベントなどを書き込むことで、スケジュールを立てやすくなる。また、チェックボックスを利用することで、課題等の提出状況などを視覚的に把握することができる。

タイムテーブル欄に時間割を記載することで、カレンダーの活用頻度が上がることを期待した。急な時間割変更の際にも、容易に訂正することができるため、時間割を記載していない空白の状態よりも予定を把握しやすい。今回の週間型カレンダーはエクセルを用いて作成している。日付欄の祝日や学校行事予定に合わせて、時間割が自動的に変更されるようにしているので、行事予定として決定している授業曜日の変更にも対応している。この欄に当該科目の課題や小テストなどを記入することで、より具体的に（いつ、何時間目に必要なか）予定を把握することが可能である。また、祝日には、時間割を消すようにしており、祝日のプライベートの予定も記入しやすくなっている。

To Do リスト欄には、課題や勉強、プライベートの予定などのやるべきことをその都度記入する。リストにすることでやるべきことの優先順位を整理することができる。このリストを受けて、課題や勉強の計画を立て、勉強計画欄にいつ何をするか記入できるようにしている。日付欄やタイムテーブル欄に記入した予定とも照らしながら勉強計画を立てられるようにした。また、勉強計画欄は、チェックボックス形式にしているので、計画通りに実施できたかどうかを視覚的に確認できるようにしている。

一日の振り返り欄には、勉強時間とテレビ・ゲーム等に費やした時間を記入する項目があり、現状を把握することができる。また、その日の所感が書けるようにわずかだがスペースを設けている。

その他、今週の目標を自分で記入させたり、定期試験までの期間をカウントダウン形式で記載したりする

ことで、勉強への動機づけや勉強意欲の維持をねらっている。

3.3 指導方法

一週間分のカレンダーをA4用紙の表面に印刷し、裏面には一週間を振り返るための項目およびメモ欄を設けた。したがって、A4用紙両面一枚で一週間分となる。この用紙を次回の定期試験分まで（およそ10週間）をまとめて印刷し、これらを綴じたものを、前期と同様にクリアフォルダに入れて学生に配付した。

また、配付時に、週間型カレンダーの使用方法を詳細に解説した用紙と月間型カレンダーシートも一緒に綴じて配付した。月間型カレンダーも合わせて配布することで、定期試験までの長期的な時間感覚を視覚的に把握できるようにし、こちらも利用して勉強計画を立てるように指導した。

さらに、カレンダーの活用を習慣づけるために、朝のSHR、帰りのSHRではカレンダーを確認する時間を設けた。朝のSHRでは、前日の振り返りと本日の予定の確認を、帰りのSHRでは、本日の勉強予定の確認をさせ、カレンダーの活用を促した。教科担当の先生には、授業中に課題等を提示した際、カレンダーへの記入を促すような声掛けをお願いした。

また、一週間ごとにシートを回収し、活用状況・勉強時間などの確認を行った。

3.4 活用状況の調査

平成27年度5月に、2年機械工学科（H26年度1年機械工学科）の学生に、平成26年度後期に取り組んだ週間型カレンダーの活用に関するアンケートを実施し、36名の回答を得たのでその結果を示す。活用状況に関する質問の回答結果は図5の通りであった。「積極的に活用した・ある程度活用した」と回答した学生は48%（17名）、「あまり活用しなかった・活用しなかった」と回答した学生は52%（19名）であった。

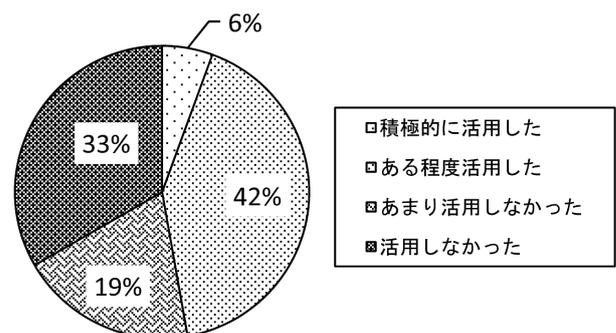


図5 「週間型カレンダー」活用状況について

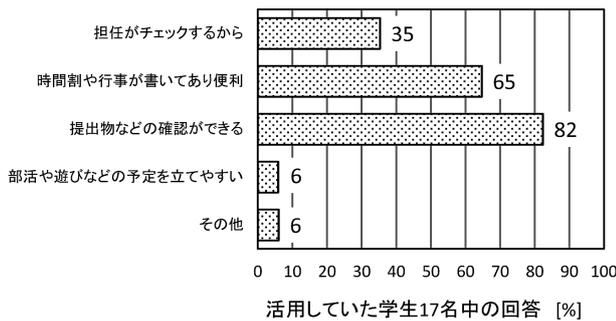


図6 活用した理由について（複数回答あり）

「積極的に活用した・ある程度活用した」17名の学生に、活用した理由を尋ねた。その結果を図6に示す。「担任がチェックするから」と回答した学生は35%（6名）であった。担任のチェック以外にも、SHRでの確認や教科担当教員からの声かけなど、活用を促すいくつかの指導を行っていたが、カレンダーの活用に当たって、教員の介入がある程度の効果をもたらしたと言える。また、「時間割や行事が書いてあり便利」と回答した学生は65%（11名）、「提出物などの確認ができる」と回答した学生は82%（14名）であった。週間型カレンダーの導入に当たって市販の手帳にはない「便利さ」を考慮して作成した効果が、活用率の向上につながったと言える。「部活や遊びなどの予定を立てやすい」と回答した学生は6%（1名）であった。また、「その他」として、以下のような回答をした学生もいた。

- ・やらないといけないことを整理できて、自分の生活を見直すことができるから。

週間型カレンダーを活用した学生17名の意見・感想を以下に記載する。

- ・勉強時間を書くのは面倒だったけど、提出物や課題の確認ができたからよかった。
- ・予定や勉強内容を簡単にまとめられる。
- ・提出物の締め切りや小テストの日程が一目でわかるので便利だった。
- ・時間割が書いてあったので分かりやすかった。
- ・使いたい人だけ使えばいいと思う。やり方は人それぞれだから。
- ・テスト前は、先を見通して課題と折り合いを付けながら勉強ができたので便利でした。
- ・計画的に勉強や日々の生活を立てられるようになった。裏面はあまり役に立たなかった。
- ・計画を立てることで無駄な時間が減った。時間割が書いてあったので計画を立てやすかった。
- ・勉強時間を気にするようになった。

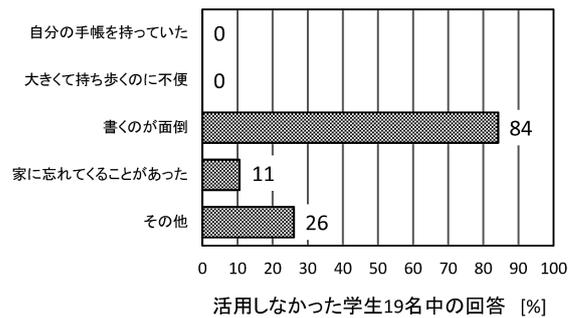


図7 活用しなかった理由について（複数回答あり）

- ・いろいろ使ってみたかったけど、自分には不可能だった。
- ・提出物の欄をもう少し大きくしてほしい。
- ・提出物の出し忘れが少なくなった。小テストの勉強を前々にやることができた。
- ・勉強のスケジュールができて、勉強しやすかった。
- ・事前に課題をやるようになった。

少数ではあるが、自身の生活状態を把握し、スケジュールを立てることで時間を有効に活用している学生がいることがわかる回答が得られた。

「あまり活用しなかった・活用しなかった」19名の学生に、活用しなかった理由を尋ねた。その結果を図7に示す。導入時から懸念していたように「書くのが面倒」と回答した学生が84%（16名）と多数を占めた。「家に忘れてくることがあった」と回答した学生は11%（2名）であった。また、「その他」として、

- ・始めは活用していたが、そのうちに行事・課題期限などが頭に入るようになったので、スケジュール帳がなくてもほとんど把握できるようになった。
- ・スケジュールを書いても、なかなか予定通りに進まないから。
- ・一回忘れたらだるくなった。
- ・スケジュールを書く時間があったら勉強をしていました。

と、回答した学生もいた。

カレンダーを活用しなかった学生19名の意見・感想を以下に記載する。

- ・もう少し持ち運びやすい大きさだとよかった（手帳のように）。
- ・書くのがきついで使わなかった。
- ・スケジュールを書く時間があったら勉強をしていました。
- ・課題を書く欄を別にして、提出物の管理をしやすくした方が良かったと思った。
- ・スケジュールはちゃんと使った方が、提出物などの計画が立てやすい。

- ・勉強するにあたって心掛けること、具体的なクラスとしての目標があると、やる気が出ると思う。
- ・一日毎ではなく、一週間まとめたの表とかだったら便利かなと思った。細かく書くのは疲れるので、少し大まかな予定表が嬉しいです。
- ・スケジュールはあった方が良くと思います。

カレンダーを活用しなかった学生の中から、スケジュール管理が有効であると考えている意見が得られたのは興味深い結果であった。

3.5 課題

週間型カレンダー導入の取り組みでは、後期の始めに活用を促す指導を行ったが、その指導を継続できていなかった。そのため、時間の経過とともに活用率が下がっていった。また、一週間ごとにシートを回収し、活用状況や勉強時間などのチェックを行ってはいしたが、これらを学生へフィードバックしなかった点も、活用率が下がっていった原因だと考えている。さらに、活用方法について、学生の理解不足も感じられた。フィードバックすることで、理解不足を補えたと思われるし、活用を続ける動機にもなったであろう。

書くことの「面倒くささ」は、習慣づけによって和らぐものと思われる。そのためには、特に導入初期において、教員の積極的な介入が必要であろう。

また、カレンダーの大きさも重要な課題だと考える。必要なときにすぐにカレンダーに書き込む習慣をつけるためには、常に、携帯していることが理想である。持ち運びやすく、カバンから取り出しやすい大きさであれば、活用率も上がるものと思われる。

4. まとめ

平成26年度1年機械工学科において、月間型カレンダー・週間型カレンダーの活用を通して、自己管理能力育成を目指した取り組みを行った。特に週間型カレンダーの導入は、生活習慣の確立や時間を管理する能力の育成など、学生の自立を促す手立てになると思われる。そのための指導の第一歩として、カレンダーにメモをすることの習慣づけが重要になってくる。今回、指導方法には多くの課題が残ったが、時間割を記載するなど市販の手帳にはない使いやすさを付加したことは、自己管理能力育成の最初の段階として効果があったのではないかと考える。

現在、平成27年度1年生全クラス（5学科）において、学生指導の一環として、今回の報告と同様の月間・週間型カレンダーが導入されている。早い段階で週間型カレンダーに慣れてもらうために、入学前の3月に

すでに配布し、利用させている。今後、この取り組みの効果について、調査していく予定である。

謝辞

今回導入しました週間型カレンダー作成にあたり、一般教育科の竹内伯夫先生、田中彰則先生に、多くの御助言を頂きました。この場をお借りして、心よりお礼申し上げます。また、平成27年度1年担任の先生方には、クラス運営において、週間型カレンダーを導入していただきましたことに感謝申し上げます。

参考文献

- 1) “NOLTYスコラ”，株式会社 NOLTYプランナーズ（旧 能率手帳プランナーズ）。
- 2) “フォーサイト”，株式会社 FCEエデュケーション。
- 3) 株式会社 能率手帳プランナーズ，“中学生・高校生のための手帳の使い方”，株式会社 日本能率協会マネジメントセンター，2014。
- 4) 有馬弘智，内田由理子，森 和憲，“スケジュール手帳の活用および開発を通じた自己管理教育への取り組み”，Journal of JACT, Vol. 19, No. 3, pp. 57-62, 2014。

「新聞コラム」を使ったアクティブ・ラーニングの取り組み ～図書館利用の活性化に向けた「文学 I」の授業（反転授業）の実践例～

焼山 廣志

〈平成27年 6 月22日受理〉

Active Learning Approach using Newspaper Column into Japanese Literature Class.
—One of the examples of Effective Library Use Education—

YAKIYAMA Hiroshi

Education environment around students has gradually been changing by the development of information technology devices, Internet access, and so on. Furthermore, needless to say that widespread smartphones have considerable impact not only on students' school life but also outside of the school life.

Traditional teaching method in Japan such as “teaching knowledge” or “acquiring knowledge” by mainly from teachers' instruction has gradually been considered as old fashion style of teaching. Active Learning Method, students actively involve in lectures, has been gaining a lot of attention in place of the traditional teaching method. This paper introduces one example of Active Learning the author has been trying now. Having started it since in April 2014, the author cannot tell whether or not this teaching style is an effective way to expanding students' knowledge because of an insufficient data analysis. As this research has some limitations, the author will continue researching and analyzing the educational method more carefully, reporting the coming results on the next paper.

1. はじめに

昨今、IT 機器の普及・インターネット等のインフラの進展により学生を取り巻く教育環境が激変している。さらにスマートフォンの浸透は学生の私生活にまで多大の影響を与えているのは周知の事実である。その流れの中で、「知識を伝授すること」「知識を習得させること」の手法に新たな動きが出てきた。その1つにアクティブ・ラーニングという教育手法がある。今回のこの稿では、その手法の一部を取り入れた「反転授業」実践の一例を提起してみたい。平成27年度 4 月より導入し始めたもので、その成果を論じるにはデータ不足である。今回はそれを経過報告に替え、稿を改めて後日分析・考察を行いたい。

2. アクティブ・ラーニングとは

文部科学省発行の用語集には次のように定義している。

【アクティブ・ラーニング】

教員による一方向的な講義形式の教育と異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称。学修者が能動的に学修することによって、認知的、倫理的、社会的能力、教養、知識、経験を含めた汎用的能力の育成を図る。発見学習、問題解決学習、体験学習、調査学習等が含まれるが、教室内でのグループ・ディスカッション、ディベート、グループ・ワーク等も有効なアクティブ・ラーニングの方法である。

また、この「アクティブ・ラーニング (AL)」について詳細な考察をされているものとして、長崎大学のイノベーションセンター教授 山地弘樹氏による、「アクティブ・ラーニングの実質化に向けて」の論述が参考になる。以下、本論を展開する上で、必要と思われる個所を適宜、以下に引用してみる。

中央教育審議会の「質的転換答申」において、「生涯に亘って学び続ける力、主体的に考える力を持った人材は、学生からみて受動的な教育の場では育成することができない。従来のような知識の伝達・注入を中心とした授業から、教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見出していく能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換が必要である」と指摘しているように、従来の知識詰め込み型中心の教育から、学びの意味を学生に分かりやすく理解させた上で、教員と学生が相互に知性を高めていく学生主体型の学士課程教育に換えていくことが重要であるとしている。

2. アクティブ・ラーニングとは？

アクティブ・ラーニングとは、「思考を活性化する」学習形態を指します。例えば、実際にやってみて考える、意見を出し合って考える、わかりやすく情報をまとめ直す、応用問題を解く、などいろいろな活動を介してより深くわかるようになることや、よりうまくできるようになることを目指すものです。

(中略)

3. 何のためのアクティブ化か？

それにしても、最近なぜアクティブ・ラーニングが注目され、その導入が急がれているのでしょうか？ここではそのキーワードを学校化・情報化・国際市場化にまとめておきましょう。

まず学生側の要因として、基礎学力や学習技能が不十分でも大学に入れるため、座学中心では学習成果が見込めなくなったという事情があります。中等教育までと同様に、学生個々の学習を促進するような働きかけが必要になったということです。加えて、情報が多元的に生成され公開されている今日、教員が一定の知識体系をマイペースで伝授するという授業は適格的でなく、大量かつスピーディーな情報流通の中で学生に必要な学習をいかにマネジメントしていくかが問われています。さらに、高等教育の国際市場化に伴って大学教育に標準化と差別化の両方の圧力が高まっていますが、それだけでなく、学生たちはグローバル化した労働市場で競争しなければならないという困難に直面しています。

こうして、一部の研究大学を除いて、大学教育では専門知識の探究から知識基盤社会をたくましく生き抜いていくためのジェネリックスキル（汎用的技能）の習得に焦点が移り、広義のキャリア教育が求められるようになったと言わざるを得ません。21世紀になって大学教員の役割が大きく変容したと言っても過言ではないのです。キャリアガイダンスの法制化（平成23年）もその現れと言えます。

(中略)

5. 今後に向けて

アクティブ・ラーニングは教員にもアクティブな関わりを要請します。自分が知らず識らずに伝えている暗黙のルールに自覚的になり、学生の主体的学習習慣の涵養に向けて授業内外で働きかけを工夫していくことは、どうしても教員の負担を増大させます。

アクティブ・ラーニングを準備する教員の負担増は看過できない事柄ですので、関連部署（教育センターや附属図書館、情報センターなど）が授業支援や学生の学習支援の機能を拡充することも必要です。

(「大学教育と情報」2014年度版 No.1 [通巻146号])

3. 反転授業とは

2章で紹介した「アクティブ・ラーニング (AL)」の具体的な授業実践の一つとして昨今注目されているのが「反転授業」である。ここでは、北海道大学 情報基盤センターの重田勝介氏の「反転授業 ICT による教育改革の進展」の一文を引用してみる。

2. 反転授業とは

反転授業とは、授業と宿題の役割を「反転」させる授業形態のことを指す。通常は授業中に生徒へ講義を行い知識を伝達し、授業外で既習内容の復習を行い、学んだ知識の定着を促す。これに対し、反転授業では自宅で講義ビデオなどのデジタル教材を使って学び、授業に先立って知識の習得を済ませる。そして教室では講義の代わりに、学んだ知識の確認やディスカッション、問題解決学習などの協同学習により、学んだ知識を「使うことで学ぶ」活動を行う。このような授業形態を導入することで、生徒の学習意欲を向上させて知識の定着を促し、落ちこぼれを防ぐなどの効果が期待されている。

反転授業のような授業形態のアイデア自体は2000年頃から提案されており、生徒が自宅でマルチメディア教材を使って学び、教室でグループ学習を行うような教育実践が行われてきた。また、反転授業を行うにあたり教室で行われるディスカッションや問題解決学習などの活動は、協同学習の手法としてすでに確立しており、教育現場において広く導入されている。

反転授業は2010年頃から欧米を中心に注目を集めるようになったが、この普及を後押ししたのがデジタル教材の普及と、教室外における ICT の整備である。具体的には、授

業の補助教材として用いることができるオープン教材 (OER: Open Educational Resources) がインターネット上で広く提供されるようになったこと, また家庭や学校でインターネット回線が整備され, 安価な情報端末が普及したことである。

反転授業の効果

第 1 に, 生徒の学習時間を実質的に増加させる利点がある。これまでは授業時間に行っていた講義をデジタル教材に置き換え, 授業時間外に視聴させることで, 授業時間に余裕を持たせ, 生徒の学んだ知識の確認や協同学習に充てることが可能となる。

第 2 の利点は, 学んだ知識を使う機会を増やすことである。これまで授業においては多くの時間を講義のために費やしていたが, 反転授業の導入によって授業時間の多くを, 学んだ知識の確認や協同学習に充てることが可能となる。すなわち, これまでは主に知識のインプットの間であった授業時間を, アウトプットの活動に多く割くことができるようになる。

第 3 に, 学習の進度を早めることも可能である。(下略)

〔「情報管理」Vol. 56 (2013) No 10 p.677~p.684〕

4. 本校 有明高専での取り組みの一例

～「新聞コラム」を使った「文学 I」, アクティブ・ラーニングの取組み～

1・2 章で「アクティブ・ラーニング」と, その実践例としての「反転授業」を山地・重田氏二氏の論文の一部を引用することで概説に替えたが, これを本校の教育にどう取り入れようとしているのか, その一端を以下に紹介する。

本校では, 平成 28 年度より, 大幅な学科改組を行おうとしており, とりわけ 5 学科毎の入学選抜を, 200 名 1 学科の括り選抜に替え, コース制を取ることにした。今までの 5 学科を 6 コース制にし, そのコース分けを 2 年次の後期からとし, それまでは 200 名が共通の教科を学ぶシステムとなる。この「新カリキュラム」での 1 年次の「文学 I」は, 今までの 3 単位 (50 分×3) から 2 単位 (90 分通年 1 コマ) に変わる。したがって, 相当の教授内容を精選し, 授業そのものを工夫しなければ, 今までのような学生の学習到達を期待することは不可能となる事態が迫っている。そうした中で, 来年度の新カリキュラムを先取りする形で, 具体的には 1 単位 (50 分) の削減を補う授業形態の一つとして, 以下のような「アクティブ・ラーニング」の手法を使った自宅学習と図書館での学習を主体とする授業方法を

考案し, 4 月より, 毎週 1 年次 50 分の 1 コマを使って 4 クラスで実践している, その事例紹介である。

その授業とは, 長年続けてきた「新聞コラム」を使った有明高専独自のテキストを教材とした実践である。

ここで, まず, 「文学 I」の授業の中に「コラム」を使った教材を取り入れる取り組みを始めたいきさつ等について簡単に触れておく必要がある。このことに言及したものとして, 拙論「新聞のコラムを使った日本語の文章表現能力の向上に向けた取り組み」の一部を次に再掲し, 今までの授業形態をまとめてみる。

1. 「新聞のコラムを使った日本語の文章表現能力の向上に向けた取り組み」を始めたいきさつ

本稿は, 勤務校である有明高専の本科 5 年間, 専攻科 2 年間の 7 年間に亘る教育機関の中で, 日本語の読解力, 要約力, そして文章表現力習得させる為に, 数年前より (今年度で 4 年目に入る) 新たに取り組んでいる教科研究の一端を紹介することにある。それは, 新聞のコラム・社説を教材に, 独自のテキストを編集したものを使って, 学生の習得年次に応じて, コラム全文の書写, 300 字の要約, 150 字の要約, 10 字以内のタイトルの創作といったものに, 順次レベルアップをはかる方法である。専攻科の 2 年次の学習を最終到達目標と設定して実践しているものである。

この具体的な実践例の紹介の前に, この取り組みを始めたいきさつを述べる。

ここ数年, 問題として提起したいことは, 中学卒業時から本校に入学するそれまでの総合学力 (ペーパーで分析できるような類) の低下といったレベルとは異なる学生一人ひとりの「国語 (日本語)」という教科に対する取り組みの意欲の変化である。「外的変化」より「内的変化」とも言い換えられるようなものに近い。その端的なものが他者により書かれている文章や, 他者の話の内容を客観的に受容する能力の低下である。これには, 携帯電話などの普及による影響が想起される。また, ある情報を冷静に, 客観的に把握することより, 他者からの短いメッセージのような一文に即座の反応を求められるメール文のやり取りに馴染んでいる事態に拠るものとも換言できる。そこでは, そのメール文にこめられた行間を汲み取るような思考は極力排除される。逆に「直感的」「感覚的」に反応することを強要されているように思える。そうした文字媒体が幅を利かせている昨今では, 本校の学生だけがそうした事態とは無縁とは考えられない。こうした状況下にある本校の学生に, 今までに実践してきたような人前で自分の考え, 感想を述べるというような授業スタイルでは, すぐに行き詰まることは火を見るより明らかである。そこで, 上記したような状況の打破に一石を投じることの出来るような新たな

実践をすることを5年ほど前から真剣に考え始めていた。その時期に本校に高校教諭を定年退職され、非常勤講師として出講をお願いした永島達雄氏より「コラムを使った日本語表現の授業」の取り組みを教示いただいた。まさしくそれは、筆者の模索している教育方法に合致したものだだった。

それを、本校で実践に結びつける前に、筆者は上記したような学生を取り巻く日本語を運用する社会状況の下での改善策として、「他者により書かれたものを正確に把握する能力を習得させること」をまず第一目標に据えた。今の学生にとって「自分の考えを述べる」という以前の「他者の考えを正確につかむ」というトレーニングの必要性を痛感していたからである。

そこでまず、永島達雄氏の教示を得て、それに適した新聞の記事の収集から始めた。昨今のインターネットの普及の恩恵を得て、「新聞のコラム」を特集するサイトから「コラム」の文章を的を絞った。それは、①筆者がこの取り組みを実践するには、1、2年間という短期間完結のものより、「高専」という5年、もしくは7年という長い教育機関があることを利点と捉え、その長いスパンの中で学生の年次に応じた緩やかなレベルアップを図る方法が可能であることを生かし、低学年、できれば中学校を卒業してすぐの1年生からこの実践をしてみたいと考えた。とすれば、「社説」のような長文の論説文よりも、「800字から1000字以内」の「コラム」のような一文の方が取り組みやすいと思ったからである。しかも②「コラム」は、その新聞社の顔ともいえるべき力が入った時流を踏まえた文章が展開されていることもこれに踏み切った大きな要因である。

一方で、この「コラム」を教材として使用する上で留意したことがある。それは、この「コラム」の一文を収集、整理して一冊のテキストに編纂し、学生に持たせるには約一年間の準備期間を要すること（筆者は『日本語文章表現法 演習レポート集』を出版してきたが、それは各々一年前のコラムの集大成となっている）それは「コラム」の本領である「時流」を的確に掴んだ一文で書かれていることがマイナス要因になることを意味する。なぜなら、それはそのコラムを読むものに、そこに書かれている事象の背景を著者と共有していることが暗黙のうちに求められていることを意味するからである。つまり、こうした事象を背景にした内容の「コラム」を収集し、テキストに編纂しても、今の社会の事象を知ることにはならない。これは別な見方をすれば、学生の興味を引き出すことにプラスにならないと考えた。そこで、「高専」という教育機関が「実践的技術者の養成」を唱っていることも考慮して、意識的に今の社会事象をテーマにした「コラム」より、普遍性を持つテーマを題材にした一文や、科学をテーマにした一文を出来るだけ採取することに気を遣った。そうした「コラム」を30回実施することを想定したテキストを独自に編纂し、4月

初旬に学生に持たせる取り組みをし始めて今年で4年目に入る。以上が、今から報告する教育実践例を取り組み始めたいきさつの大概である。

2. 「新聞のコラムを使った日本語の文章表現能力の向上に向けた取り組み」の具体的な授業実践方法

1年次（レベル1）（「コラム」書写）（隔週30分間の実施）
 通年、3単位で100分授業1コマと、50分授業1コマの週2回の授業を全学科配置している。「文学I」の中で「50分1コマ」の時間の30分を使っての実践である。

まず、

- ①オリジナルテキストの中の新聞コラムを段落ごとに指名し朗読させる。（読みのチェックをする）
- ②全文読み終えた後、再度コラムを各自で熟読する。
- ③原稿用紙の使い方（横書き）に倣って、コラムの本文を指示されたように改行しながら書写する。これが、【演習1】である。
- ④書写した一文の中で、意味のよく理解できなかった語句の下にアンダーラインと番号を付す。（→授業中にやることはここまでである。）
- ⑤電子辞書や国語辞典を使って、語句の調査を下欄の【演習2】のところに完成させ、次回の授業の初めに提出することを課す。

以上の引用文は、今から9年前に公にしたものだが、その後もこの取り組みは概ね上述の通り継続させて来た。今年で、有明高専オリジナルテキスト『日本語文書表現法 レポート集2015年』を新たに発刊し、通算11冊目となった。

その間、この取り組みを始めるに至った11年前に比べて今の学生を取り巻く状況も、IT機器の更なる進化、スマホの浸透により、一層深刻化している。ただし、本校の学生のこの授業に対する取り組みの姿勢が、学生の取り巻く状況に反して以前より向上しているように思えるのは救いである

次に、この授業形式を「アクティブ・ラーニング」の手法を取り入れて、変更した点に絞り、以下を稿を進める。

【変更点】

上述の「2. 具体的な授業実践方法」の中で、①～⑤の手順を示したが、その中で、①・②・④は図書館内での白板を使ったグループ学習に替えた。そして③のコラムの本文を書写するのを、[自宅学習]としたのが大きな変更点である。

その流れを改めて整理し、図式化してみる。

① [自宅]

▶課題とした新聞コラムの記事を、原稿用紙の使い方に倣って自宅で書写してくる。



② [図書館]

▶書写の作業の完成状況を図書館内でのグループ（5人1グループ）の席にて、教員がチェックする。自宅学習の出来ていない者、あるいは、課題レポートを忘れたものは、この授業の参加を許さずHRにて、時間内（50分）で③の作業を各自で行うことを命じる。その間、欠課扱いとし、時間内に仕上げる事が出来、教員のチェックを受けることが出来れば欠課を取り消す処置をしている。

▶このチェック終了後、グループ毎に、自宅で書写した課題のコラムをグループの責任者が段落ごとに1人ずつ指名し、音読をする。その時、読み方の不明な語句は、グループ内で教えあうこととし、全員読めな

い語句は責任者が白板に記す。教員がグループ毎に巡回し、正しい読みを教示する。



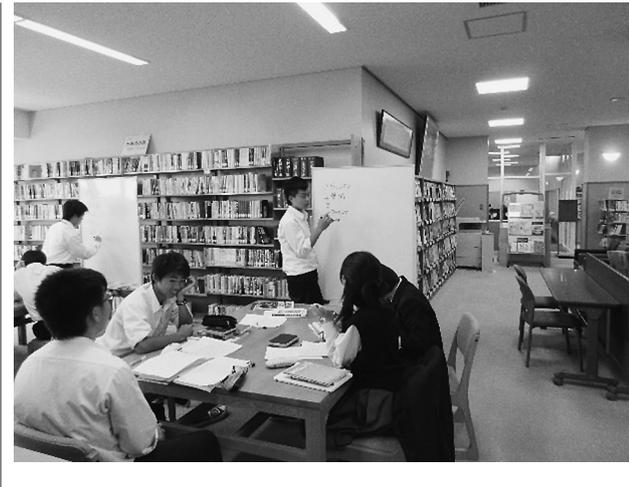
▶次に、課題コラム文の中で、意味の良く理解できない語句を、「5つ」抜き出す。

この時、グループ内で調査すべき語句「5つ」の選出を、責任者の司会で行う。

（個人差はあるが、お互いに自分の考えを出し合うことで情報交換が出来、調査すべき語句の優先順位が自ずと決まってくる）



▶責任者は、「5つ」の調査語句を、白板に記し、教員のコメントを待つ。教員は高専1年生の学習レベルを考慮し、書き出された「5つ」の語句についてのコメントをする。（ここでグループ毎に調査すべき語句が決定する）



- ▶各自で、書写した課題コラムの意味の良く理解できなかった調査語句の下にアンダーラインと番号を付す。
(上述論文④の手順)

※時間的に余裕がある時は、調査語句の検索を図書館内でのPCで行っても良いこととする。



- ③ [自宅]
▶電子辞書や国語辞典 インターネットを使って、語句の調査を下欄の【演習2】のところに完成させ、次の授業の初めに提出することを課す。(上述論文⑤の手順)

5. まとめ

本年4月から、新たに取り組み始めた授業実践の一報告に過ぎない拙文となったが、ここ数ヶ月だけでもこの取り組みを始めて、変化の見られたことを若干列挙し、まとめに替えたい。この取り組みの詳細な分析は後の稿に譲る。

【プラス点】

- ①課題コラム文を書写させる時間が不要になった点、及び、調査語句の選択に伴う、個人毎の学力差が縮まり、こちらが期待するレベルのレポート作成が可能になってきていること。
- ②学生同士がお互いに情報交換できる機会が増え、学生自身が積極的に授業に取り組んでいる様子がうかがえること。

- ③「図書館」での学習ということ自体が、学生にとって良い刺激になっていること。図書館内の、その他の図書や雑誌に興味を持つようになってきたこと。

【マイナス点】

- ①アクティブ・ラーニングの実践例（反転授業）としては、授業で使う素材そのものが紙媒体の従来のものと大差なく、授業形態もグループ学習の域を出ていない。そういった意味で、今迄の授業形態を刷新する「反転」授業と呼べるようなものとなっていないこと。
- ②50分という限られた中での授業となるだけに、8グループの学生たちの質疑に応じるには、教員一人の負担が想像以上に大きい。決して、どの授業でもやれるような授業スタイルではないこと。

大気中水蒸気の吸収スペクトルの数値計算

内海通弘, 坂田亮介*

〈平成27年7月6日受理〉

A Numerical Calculation of an Absorption Spectrum of Atmospheric Water Vapor

UCHIUMI Michihiro and SAKATA Ryosuke

We are developing a differential absorption lidar, DIAL, for measurement of the atmospheric water vapor. The absorption cross section of water vapor at around 825 nm was calculated in order to analyze the observational results. This paper reviews the way of absorption cross section calculations.

1. はじめに

我々は光が大気分子により散乱される性質を利用して、水蒸気量を測定する装置を開発している。大気分子は分子特有の吸収線を持っており、それらの吸収線のデータは HITRAN (HIGH-resolution TRANsmiSsion molecular absorption database) にまとめられている。これは、高分解能透過分子データベースと訳され^[1]、ハイトランと呼ばれるもので、ここでは比較的新版の HITRAN2008 を使用した。

2つのレーザー光を測定対象の気体分子に照射することを考える。一つのレーザー光は波長が、on 波長と呼ばれるもので、レーザー光は距離とともに気体に吸収される。もう一つのレーザー光は、off 波長と呼ばれる波長をもち、レーザー光はその気体に吸収されずに透過する。on 波長のレーザー光は大気分子による吸光により光強度が弱くなるため、on 波長と off 波長のエコーには距離に比例して強度差が生じることとなる。この強度差から測定対象分子についての情報を得る手法を二波長差分吸収法 (DIAL, Differential Absorption Lidar) と呼ぶ。この測定値の検定においては、吸収断面積の値が必要となる^{[2][3]}。

この種の計算ソフトは市販されているが、大変高価であるため、自作することにした。計算に客観性をもたせるため、紀要にまとめる事にした。

2. 測定装置

ライダーシステムを図 1 に示す。観測は太陽光などの背景光が少ない夜間に行う^{[4]~[6]}。レーザー光を空に向けて

照射すると、大気中の空気分子やエアゾルによってレーザー光の散乱が起こる。この散乱光を望遠鏡で集光する。そして干渉フィルタ (IF: Interference Filter) で余計な背景光をカットし、光電子増倍管によって受信光を電気信号に変換し、アンプで信号を増幅してオシロスコープを用いて観測を行なう。水蒸気の計測の場合、

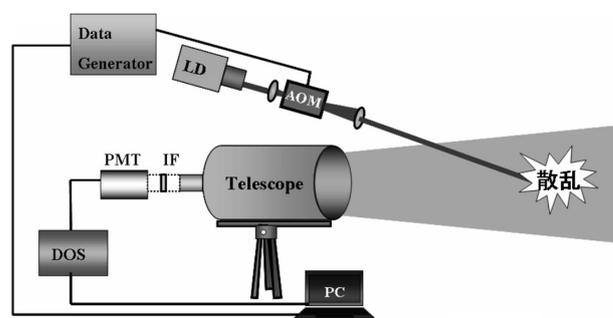


図 1 レーザライダーの概念図の例 ([2]の再掲)。レーザーを大気へ照射し、大気で散乱された光を望遠鏡で集光して電気信号に変化して分析処理する。

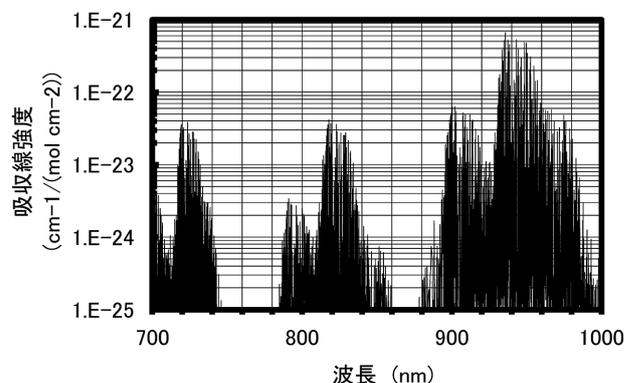


図 2 水蒸気の吸収線強度。[1]から線強度のデータを利用。グラフ自体は、[3]等から再掲。

* 元有明工業高等専門学校専攻科

水蒸気のスペクトルの情報が必要となる。図2に波長700~1000 nmの水蒸気の吸収線の強度の分布の概観を示す。この範囲内で、一般に波長が短いほど検出器の感度はよくなるが、図より波長が長いほど吸収線の強度が高いことが見て取れる。

3. 吸収のメカニズム

二波長長光路吸収法による実験結果から湿度を導出する方法を述べる。この方法で直接測定される量は水蒸気数密度 [molecules/m³] である。

ここでの記述は、昨年の論文^[2]と重複しているが、微妙に違っており、式の多さから来る煩雑さと定義の曖昧さを避けるため、再度の掲載した。昨年の計算は、中心波長における吸収断面積の計算で、しかも(13)式を用いた簡易なものであったが、本研究では、吸収断面積の波長依存性をより正確に行った点で本質的に異なっている。他にも、自己吸収を考慮したこと、関心のある吸収線1本だけでなく、近隣の吸収線を考慮したこと、吸収線1本ごとに、 n の値にHITRANデータの値を用いたことなどの点で異なっている。以下に述べる数式などは、一般的なものであるが、著者により微妙にことなる表式が存在しており、例えば[1][7][8]等の文献がある。本研究で採用した式を下記に示す。

レーザー光の透過率は次式のビークの法則により与えられる

$$T = e^{-\sigma NL} \quad (1)$$

を用いる。ここで、

T : 透過率

σ : 吸収断面積 [m²/molecules]

N : 水蒸気数密度 [molecules/m³]

L : 測定距離 [m]

である。吸収断面積 σ は水蒸気の吸収線に同調したレーザー光の波長(これをon波長と呼ぶ)の吸収線強度と吸収線幅等により求められる。HITRANデータベースには地球のほとんどの大気成分の吸収スペクトルの情報がデータベース化されている。

吸収線は拡がりを持っており、ローレンツ拡がりによる吸収線幅 γ_L は、吸収線幅を γ_0 [cm⁻¹ HWHM]として、

$$\gamma_L = \gamma_0 \frac{P}{P_0} \left(\frac{T_0}{T} \right)^n \quad (2)$$

で与えられ、温度 T と気圧 P に依存する。ただし $P_0 = 1013.25$ [hPa]と $T_0 = 296$ [K]とされている。 n

は線ごとに異なる温度依存性で線ごとにHITRANのデータを今回は用いた。HWHMは半値半幅のことで、半値全幅FWHMの半分である。また、標準状態のローレンツ吸収線幅は、ガス成分により変化する。ガスの全圧を P 、測定対象のガスのモル分圧を x_i 、自己吸収線幅を γ_{self} 、空気の吸収線幅を γ_{air} とすると、

$$\gamma_0 = Px_i\gamma_{self} + P(1-x_i)\gamma_{air} \quad (3)$$

で与えられる^{[7]~[8]}。 x_i が非常に小さくて、無視できるとすると、

$$\gamma_0 = P\gamma_{air}$$

となる。

吸収線の強度は温度 T により変化して、

$$S = S_0 \left(\frac{T_0}{T} \right)^{1.5} e^{\frac{E''hc}{k} \left(\frac{1}{T_0} - \frac{1}{T} \right)} \quad (4)$$

で与えられる。ここで E'' は下位準位でのエネルギー、 h はプランク定数、 c は光速、 k はボルツマン定数である。ドップラー拡がりは、

$$\gamma_D = \frac{\kappa_0}{c} \sqrt{\frac{2kT \ln 2}{m}} \quad (5)$$

で与えられ、 κ_0 は吸収線の中心波数 [cm⁻¹] である。HITRANでは、波長 λ ではなく波数 $\kappa = 1/\lambda$ で考えた方が扱いやすい。これらの吸収線の真空中の中心波数、強度 S_0 [cm⁻¹/(molecules cm⁻²)], 吸収線幅 γ_0 [cm⁻¹ HWHM], 下位準位エネルギー E'' などの数値データは、HITRANデータベースより与えられている。

気体分子の吸収プロファイルは、一般にvoigt型であり、

$$\sigma(x, y) = \sigma_0 \frac{y}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} \frac{e^{-t^2}}{y^2 + (x-t)^2} dt \quad (6)$$

で与えられる。ここで、

$$\sigma_0 = \frac{S}{\gamma_D} \sqrt{\frac{\ln 2}{\pi}} \quad (7)$$

$$y = \frac{\gamma_L}{\gamma_D} \sqrt{\ln 2}$$

$$x = \frac{\kappa - \kappa_0}{\gamma_D} \sqrt{\ln 2}$$

である。Voigtは、近似的に地上ではローレンツ拡がり、高高度ではドップラー拡がりとなる。この無限の積分範囲の計算はdraysonの方法を使った^[9]。

レーザーがどれくらい、吸収されるかは、レーザーの規

格化されたスペクトルプロファイル $g(\kappa)$ と吸収断面
積の畳み込み積分で次式のように与えられる。

$$\sigma_{\text{eff}}(\kappa) = \int_{-\infty}^{\infty} \sigma(\kappa') g(\kappa - \kappa') d\kappa' \quad (8)$$

二つのレーザ光の波長における吸収断面積の違いは、

$$\Delta\sigma_{\text{eff}} = \sigma_{\text{eff}}(\kappa_{\text{on}}) - \sigma_{\text{eff}}(\kappa_{\text{off}}) \quad (9)$$

と与えられる。

次式より飽和水蒸気圧 $e(T)$ を求め、それから飽和水蒸気量 N_0 を求めると

$$e(T) = 6.1078 \times 10^{\frac{7.5T}{T+237.3}}$$

$$N_0 [\text{g/m}^3] = \frac{217 \times e(T)}{T+273.15} \quad (10)$$

となる。湿度は、

$$H [\%RH] = \frac{N'}{N_0} \times 100 \quad (11)$$

を得る

本研究では、on 波長に 825.4992 [nm] (真空中) を用いる。HITRAN データベースよりこの波長の吸収線のパラメータをみると、吸収線の位置、吸収線強度、空気拡がりの半値幅、低準位エネルギー、空気拡がりの半値幅における温度依存係数の順に、

$$\begin{aligned} \kappa_0 &= 12113.8821 [\text{cm}^{-1}] \\ S_0 &= 6.99 \times 10^{-24} [\text{cm}^{-1}/(\text{molecules} \cdot \text{cm}^{-2})] \\ \gamma_0 &= 0.103 [\text{cm}^{-1} \text{ HWHM}] \\ E'' &= 173.3658 [\text{cm}^{-1}] \\ n &= 0.76 \end{aligned}$$

とあるから、およその吸収断面積は、ローレンツ型を考慮されることから、

$$\sigma(\kappa) = \frac{S}{\pi} \cdot \frac{\gamma_L}{(\kappa - \kappa_0)^2 + \gamma_L^2} \quad (12)$$

と与えられる。レーザの波数と吸収線の波数が一致しているとして $\kappa = \kappa_0$ とすれば、

$$\sigma(\kappa_0) \doteq \frac{S}{\pi} \cdot \frac{1}{\gamma_L} [\text{m}^2/\text{molecules}] \quad (13)$$

となる。

以上、式(5)以外の(1)～(13)式は、論文[2]の再掲。

4. 計算結果

吸収実験には水蒸気の波長 825.4992 [nm] (真空中) の吸収線を用いることを計画している。この on 波長を計算において中心波長として、前後の波長域の吸収断面積や透過率を計算することにする。数値計算は、Processing と呼ばれる Java ベースのプログラム開発環境で行った^{[10][11]}。本計算では、波長ステップを 0.1 pm として、波長方向に 3000 ステップの計算を行う。また、外圧は 1 気圧、気温は 25°C を仮定している。昨年度までと大きく異なる点としては、気圧幅として、自己拡がりを加えたことである。また、計算では、近隣の吸収線の干渉を考慮している。しかし中心波長から遠方の吸収線を無視したので、グラフの両端の波長域では、干渉を無視した効果がでていいる。吸収線 1 本ごとに吸収断面積を計算して、それを足し合わせるといいう、一般に線ごとの計算 (line-by-line calculation) と呼ばれる方法を用いている。

レーザのスペクトル形状をガウス型と仮定して、レーザ線幅を 0.1pm, 1 pm, 10pm, 100pm と変化させた時の有効吸収断面積を (8) 式により計算した結果を図 3 に示す。ただし、0.1pm の値は、1 pm と重なっているので、0.1pm の値を 10 倍して示している。このように 1 pm 以下のレーザ線幅では、ほとんど変化がなかった。従って、1 pm 以下の線幅では無限小の線幅とほぼ同じと考えられるので、以後の計算ではレーザ線幅を 1 pm として代表させている。図 3 に示すように線幅が 10pm のとき、1 pm と比べて中心波長付近で吸収断面積が約 2 割ほど減る。線幅が 100pm のとき、吸収線の鋭いピークは消失し、それらは押しつぶされ大きななだらかな山となる。

我々は、ローレンツ型の気圧拡がり幅 γ として、これまで空気拡がりのみを考慮してきたが、Hitran デー

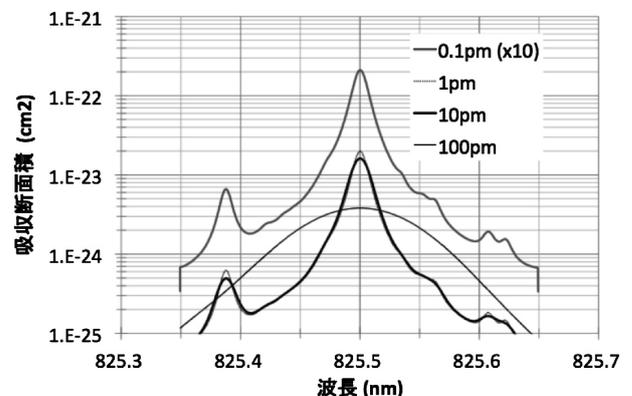


図 3 レーザの線幅による有効吸収断面積の違い。中心波長でのピークが高い方から、線幅 0.1, 1, 10, 100pm の順で示す。ただし、0.1pm は、値を 10 倍している。

データベースには、自己拡がりのデータも与えられている。式(3)により対象ガスの体積混合比をゼロとおくことにより、自己拡がりを無視して、空気拡がりのみで計算した結果がどれくらい変化するかを図4に示す。この図は、空気拡がりとは自己拡がりの両方を加味した値Nと、空気拡がりだけの計算値Aとから、 $(N-A)/N$ を求めた結果を示している。中心波長では5%の過大評価になり、その周りでは過小評価なる傾向になることがわかる。

次に、吸収長を変化させた時の透過率のグラフを図5に示す。透過率は、式(1)で計算され、水蒸気の密度は、湿度40%、温度25°Cを仮定して

$$3.83 \times 10^{22} \text{ [molecules/m}^3\text{]}$$

を仮定した。吸収長が1500mの時、中心波長での透過率は30%しかない。図5に示すように、吸収長が150mのとき、透過率は90%である。この研究で選んだ吸収線では、15mの吸収長で比較的有意な吸収が観察さ

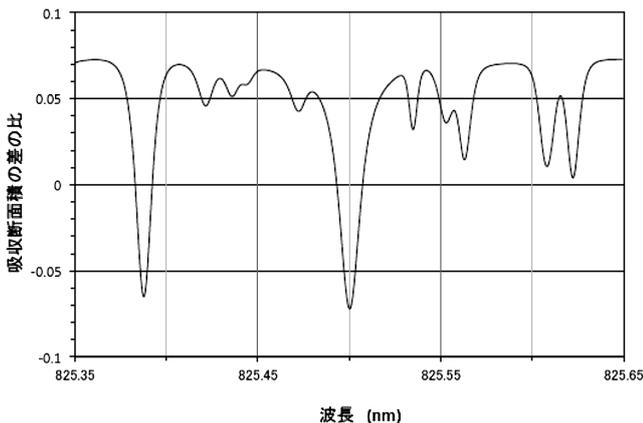


図4 自己(self)と空気(air)拡がりによる吸収断面積プロファイルと空気のみによるものとの違い。両方を加味した場合からairのみ考慮した場合を引き、両方を加味した場合で割っている。

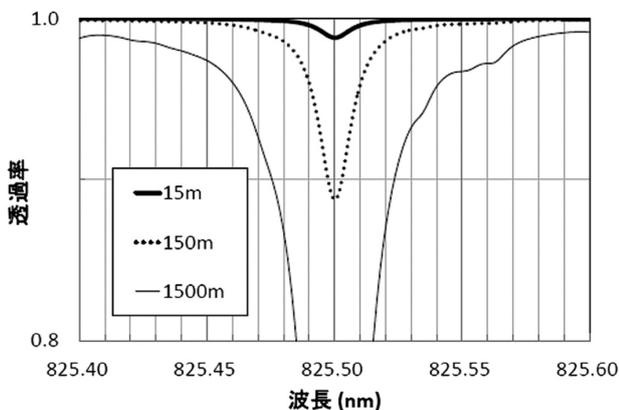


図5 吸収長による透過率の違い。1 atmの一様大気中にレーザーを伝搬させた場合。

れるのがわかる。我々のライダーでは、距離分解能を15mとしているが、有意なデータとするためには、この値を十分なS/N比で計測する必要がある。

最後に、外圧が0.1気圧になった場合の吸収断面積を図6に示す。比較として、1気圧の場合を示している。1気圧は、地上の水蒸気を示しており、0.1気圧はおよそ16km上空の状態に近い。この辺りでは、吸収線の拡がりは圧力拡がりによって決まっており、気圧が下がることにより、プロファイルがシャープになり各吸収線のピークが際立っていることが図6よりわかる。さらに上空では、気圧よりも温度に依存する。図6から、1 atm程度の気圧では吸収線は広がってなだらかな山をなしている事がわかった。このことで off 波長の設定精度はそれほど必要ない事がわかった。

これらの計算は大変精密で無ければならないので、実験条件が明確なデータと比較して確かめる必要がある。

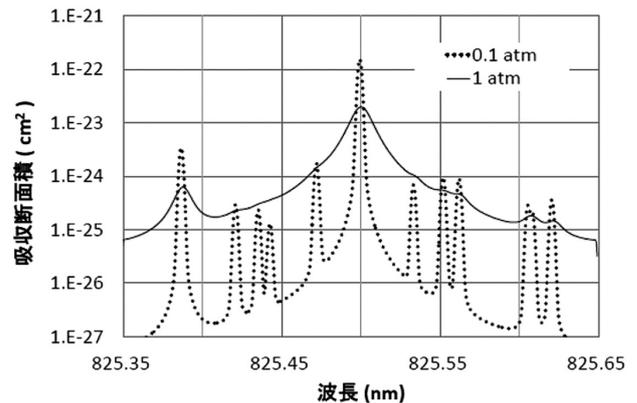


図6 気圧の違いによる拡がり。滑らかで大きな値が1 atm。

5. まとめ

ライダーによる蒸気計測を行うために必要な吸収断面積の計算を行った。その結果次の様な事がわかった。

1. 中心波長825.4992nmにおける有効吸収断面積は、レーザーの線幅が小さいほど大きいだが、線幅1 pm 以下ではほとんど変わらない。レーザーの線幅は1 pm 以下であれば十分である。ちなみに実験に用いたレーザーはシングルモードであり、1 pm より十分小さいと考えている。
2. 自己拡がりを無視しても、圧力拡がりはあまり変化しない。
3. 今回選んだ中心波長を、地上の湿度を測定する為に使う場合、最短15mの吸収長である程度の吸収が得られるため、距離分解能を15mまで小さくできる。

4. 今回選んだ中心波長の近隣の波長領域において、地上 1 atm の条件では、なだらかな吸収であり、off 波長の選定に制約はほとんどない事がわかった。しかし、今まで off 波長の吸収断面積をゼロとしていたので、誤差を与える要因になっていたと考えられる。

実際に計算を行うことによって、どのように吸収断面積の計算が行われているかを理解することができた。今回得られた成果は、測定精度を見積もる際にも役立つものと思われる。

謝辞

本論文では、分子分光データとして HITRAN データベース[1]を利用させていただいた。ここに深く感謝します。

参考文献

- [1] L. S. Rothman, D. Jacquemart, A. Barbe, D. Chris Benner, M. Birk, L. R. Brown et al. The HITRAN 2008 molecular spectroscopic database,” J. Quant. Spectrosc. Radiat. Transfer, Vol.110, pp. 533-572, 2009.
- [2] 内海通弘, 坂田亮介: “長光路吸収レーザーレーダーの特性評価”, 有明工業高等専門学校紀要第50号, 2014, pp23-28.
- [3] 内海通弘: “RM-CW ライダーにおける信号処理の改善”, 有明工業高等専門学校紀要第40号, 2003, pp81-85.
- [4] R. B. Baumgartner and R. L. Byer, “Continuously tunable IR lidar with application to remote measurement of SO₂ and CH₄,” Appl. Opt., vol.17, pp.3555-3561, 1978.
- [5] 竹内延夫, 馬場浩司, 桜井捷海, 他: “半導体レーザーを光源とする擬似ランダム変調CWライダーの試作と動作特性”, レーザ研究 第13巻 第4号, 1985, pp.353-364.
- [6] 上野敏行, 竹内延夫, 他: “M系列擬似ランダム変調法を用いたレーザーレーダーの応答特性”, レーザ研究 第16巻 第3号, 1988, pp 101-118.
- [7] バロン フィリップ他: “テラヘルツ特集7-4 MATRAS (テラヘルツ大気放射伝達モデル)” 情報通信研究機構季報, 54, 1, 93-105, 2008.
- [8] J. H. Van Vleck and V. F. Weisskopf, “On the shape of collision-broadened lines”, Review of modern physics, 17 (2 and 3); 227-236, 1945.
- [9] Dryson; J. Quant. Spectrosc. Radiative Transfer 16, 611, 1976.
- [10] Processing ウェブサイト processing.org
- [11] 教材として例えば, 田原淳一郎: Processing プログラミング入門, (株)カットシステム

若有暗^{*}之者見篇疏決之。

*暗…暗（大系本）

333 北溟章

述曰鯤為鵬鳥自北徂南。蜩与鶯鳩咲其宏大。自得之場雖異逍遙之道惟同。唯此章拳鳩略而拳蜩詳。明鯤鹿而明鵬密。故偏發鵬蜩二虫之性遂終小大一致之篇。

*明…ナシ（大系本）
*虫…蟲（大系本）

拳小將均大
海鱗波森森
變化談同日
無時頻決起
控地榆枋斲
均勞空半歲
野馬吹相息
二蟲雖異趣

惟鵬自對蜩
泥蛻景蕭蕭
形容類各宵
有處積扶搖
垂天羽翼調
逸樂不終朝
班鳩咲共嬌
適性共逍遙

*斲…斲（大系本）

334 小知章

述曰、宋榮忘有禦寇得仙大智也。五等殊方諸侯就事小智也。冥靈在楚彭祖仕周大年也。蟪蛄夏生朝菌暮死、小年也。然而物安天性、理任自然羨慾果絕逍遙道成。唯有榮公咲宰官之祿列子御冷然之風、未得遺無猶憂有待。未若無功之神無名之聖、能馭六氣遠遊無窮。逍遙之足矣無待之心適焉。故遍舉小大之性、說以神聖之遊。此章更載大椿花葉之長年。尺鷃、鵲、鵲之遊放義為重疊略而不取也。

*足…智足（大系本）

*鷃…鷃（大系本）

知分明又暗^{*}
内外先雙遣
堯臣猶歷夏
勁節冥靈老
共慙相企尚
有待何稱善
榮公千祿笑
好是無名客

年定短能脩
逍遙便一遊
曹后不知秋
浮生日及休
多恐暫拘留
無為我道周
列子御風憂
茫茫六氣幽

*暗…闇（大系本）

335 堯讓章

述曰堯帝拳炬火浸灌之喻將讓天下於許由。許由說鷓鴣偃鼠之心更歸堯帝於天下。聖人賢者性命雖殊黃屋青山逍遙尚一。故叙堯許之有情明優遊之別也。

推賢堯授手
四海君功大
穎川清石水
送日蔬食足
既知尸祝用
鳳曆何無主
鷓鴣從取樂
向背優遊去

寄身許慙顏
孤雲我性閑
箕嶺老松山
臨煙葦戶開
誰為實賓煩
龍飛欲早還
浸灌莫辛艱
形体一世間

菅家文草第四

無序

仁和二年正月十六日任讚岐守
寬平二年 不交替入京

天承元年八月八日進納

北野廟院

今生之望已絕 來世之果宜求^{*} 逖夫之志^{*}
神其尚饗 靈悴令還 本覺之時 必預化導矣

*果…果（大系本）
*逖…匹（大系本）

朝散大夫 藤廣兼

（付記）

『菅家文草』卷三・卷四の翻刻をお許しにいただいた島原市松平文庫及び島原市教育委員会の皆様方の御厚意に対しまして深謝申し上げます。

脚灸無堪州府去
斯兒悶見魚生釜
身未衰微心且健

頭瘡不放故人遇
門客笑歸雀觸羅
豎治有驗復如何

326 感秋

每夜炎氣減
梧桐風後色
有寺安禪坐
性雖甚鹿癩

今朝冷賦生
蟋蟀雨中聲
無山小隱行
鞭策動詩情

*賦…賦(大系本)

327 書懷奉呈詩友

予州秋已滿被在京分付
之間不接朝士故作之

折轅遵渚去春廻
公事聞人談說得
不觀釋奠都堂礼
為問當時詩友謝

閑卧涼風半死灰
野情趁我寂寥來
何賜重陽内宴盃
今年翰苑出庸材

*詩…諸詩(大系本)
*在…符在(大系本)

*卧…臥(大系本)

*問…向(大系本)

328 九日侍宴同賦仙潭菊。各分一字應製

探得社字

秋菊初開秋水止
夜來月照光明見
桂父遊隨尚藥尋
賜喜一束壽千歲

黃金倒映瑠璃裏
曉後風涼香氣赴
麻姑採助宮人喜
還愧無功天降祉

*赴…起(大系本)

*喜…嘉(大系本)

329 奉謝源納言移種家竹

吟嘯此君口棄淪
空心為是天姿勁
雖有舊編成蠹簡

豈堪移去入朱欄
瘦幹寧非地勢寒
且妨新截當魚竿

※頭注に「能有」とある。

梁王欲識孤貞節

請喚相如雪裏看

330 近以拙詩一首奉謝源納言移種家竹。前越州巨刺史
忝見訓和。不勝吟賞更次本韻

憔悴寒叢種捨諸
偏思綵鳳隨青藹
君厭會稽閑翫久
琅玕好去空籬下

貴門分取蔭階除
豈料文星降碧虛
我憐梁花迸生餘
質得清詞玉不如

*花…苑(大系本)

331 感白菊花奉呈尚書平右丞

不見花來一二年
牛羊踐盡纔遺種
感昔三千門下客
吟新四百字中篇
故人知我多芳意

予為博士每年季秋大學諸生
賞翫此花
到州三年、成五言冊韻詩、寄此花
以放客中之幽墳

霜風計出白銀錢
蜂蠆刺殘未落鮮
所以孤叢望費鞭

*鮮…蘇(大系本)

*放…引(大系本)

*墳…憤(大系本)

332 霜菊詩 同日序、并未旦求衣賦在別卷

蕭氣疑菊壇
結取三色色
逼簾金碎鍊
時報豐山警
似星籠薄霧
戴白知貞節

烈朶帶寒霜
韜將五美香
依砌麝穿囊
風傳麗水芳
同粉映殘粧
深秋不畏涼

*蕭…ミセ消「蕭」
*疑…擬(大系本)

予罷秩歸京已為閑客。玄談之外無物形言。
故釋逍遙一篇之三章且題格律五言之八韻。
且叙義理附之題脚。其措詞用韻、皆據成文。

石稜流緊如成曲

疑是湘妃怨水中

想得前途潮落處

計程到著日殘紅

316 殘燈

耿耿寒燈夜讀書
微心半死頻挑進

煙嵐度牖欲何如
折書枯蒿一尺餘

*書…盡（大系本）

321 閑居

茅屋三間竹數竿
疎畦種黍纔收得

便宜依水此生安
殊恨餘年不棄漁

317 訓藤六司馬幽閑之作 本韻*

客舍因君暫卜隣
流年好去從官老

閨中夜々見無人
官滿歸時自遇春

*本韻…次本韻

322 尋師不遇

尋訪文珠何處行
自慙香火因緣書

老松春色早鶯聲
橋上徘徊斗薶情

*鶯…鶯（大系本）
*綠…綠（大系本）
*書…盡（大系本）
*徘徊…徘徊

318 庚申夜述所懷

故人詩友苦相思
己酉年終冬日少
燈前反覆家消息
為客以來不安寢

霜月臨窓獨詠時
庚申夜半曙光遲
酒後平商世嶮夷
眼開豈只守三戶

*商…高（大系本）

※ 323 春日感故右丞相舊宅

緣柳依々白日斜
只今暮宿簷間鳥
不得半生排閣謁
駕肩來客知何在

人蹤銷滅滿庭沙
仍舊春開砌下花
無勝感悼望門嗟
未葬爭馳到勢家

自此以下十三首
罷秩歸京之作

※頭注に「寛平二年」と
ある。

*緣…緣（大系本）
*開…閑（大系本）

僧房屏風圖詩四首*

319 野庄

適逢知意翫春光
不見家中他事業

綠柳紅櫻繞小廊
計將道士晚駢羊

*詩…ナシ（大系本）

324 三月三日侍於雅院賜侍臣曲水之飲 應製

擲度風光卧海濱
近臨桂殿廻流水
仙盞追來花錦乱
四時不廢歌王澤

可憐今日遇佳辰
遙想蘭亭晚景春
御簾卷却月鉤新
長斷詩臣作外臣

*卧…臥（大系本）

320 曉行

蹇驢費策白雲中

不倦迴頭嘯曉風

〔 61 丁〕

325 依病閑居聊述所懷奉寄大學士

含情海上久蹉跎

猶恨虛勞動宿痾

偏愛夢中禾失盡
風情用筆臨時泣
莫使金精多詠取

不知離開殘
霜氣和刀每夜寒
明年分附後人看

*離…離 (大系本)
*開…傍注「下菊」
下菊開 (大系本)
59丁

306 吟善測博士物章鑿師兩才子新詩戲寄長句

※頭注に「善測愛成」とある。

颯々松窓獨卧時
大春堂下寒吟逸
何啻離經稱博士
閑思共有雕蟲葉

迎僚友見文詞
弘景園中曉嘯悲
自慙合葉喚鑿師
應化使君昔詠詩

*鑿…鑿 (大系本)
*卧…臥 (大系本)
*迎…相迎 (大系本)
*鑿…鑿 (大系本)
*葉…業 (大系本)

307 冬夜有感簡藤司馬

霜籬數步菊花殘
送却孤帆煙水遠

更有何人比目看
知君獨卧夜衣寒

*卧…臥 (大系本)

冬夜九詠

308 不睡

不睡騰々送五更
竹林花苑今忘却

苦思吾宅在東京
聞道外孫七月生

309 獨吟

牀寒枕冷到明遲
詩興變來為感興

更起燈前獨詠詩
闕身萬事自然悲

*闕…闕 (大系本)

310 山寺鐘

草堂深鎖翠煙松
遙送槌風驚客夢

拔苦音声五夜鐘
應知感鮫澗中龍

311 誦經

室無兒婦裏頭僧
諳誦禪經三四遍

半印燒香一點燈
是身斗菽潔於冰

312 老松風

問曉風吹老大夫
牀頭不得閑交睫

冷々恰似醉珊瑚
入髓寒声可厭無

*問…問 (大系本)
*醉…醉 (大系本)
60丁

313 曉月

客舍陰蒙四面山
遠鷄一報迴頭望

窓中待月甚閑
插著寒寒雲半鞦環

*寒…ナシ (大系本)
*鞦…傍注「缺イ」とある。
…缺 (大系本)

314 野村火

非燈非燭又非螢
間得家翁沈病困

驚見荒村一小星
夜深松節照柴局

*間…間

315 水聲

夜久人閑也不風

潺湲觸聽感無窮

297 一葉落

歲漸三分盡
應驚涼氣動
水見舟無楫
取諸身上事

秋先一葉知
不待曉風吹
林迷鳥失雌
初有鬢毛衰

早衰蒲柳雖同顧
口未生鬢多食蹠
怪來日々形容變
一助莫言年幾老

初見春秋已過潘
頭將少髮苦彈冠
祇是行々世路難
四句有五豈凋殘

*蹠…蕉 (大系本)

*一助…筋力 (大系本)

298 八月十五日夜思舊有感

菅家故事世人知
茗葉香湯免飲酒
如何露溢思親處
從始南來長鬱悒

翫月今為忌月期
蓮華妙法換吟詩
沉復潮寒望闕時
就中此夜不勝悲

299 水邊飲試

消憂見說有黃醅
先飲三分驚平熱
戲言凜々秋難醉
傾聽傍人相慢語

遊出江頭試勸盃
更添一酌覺眉開
專約厭々夜不廻
瑠璃水畔玉山頹

*飲試…試飲 (大系本)

*平…手 (大系本)

*約…酌 (大系本)

303 同諸小郎、客中九日、對菊書懷

菊為無情籬下開
諸郎莫怪今朝事

人因不樂海邊來
口未吹花淚滿盃

家兒不問老江頭漬
三百眞珠無疎至

只報相如遇好文
九重嘉草有明聞

詩尋此地凌蒼海
菅蒯若應添雨露

花託何人種白雲
咄花將奉聖明君

*頭…ナシ (大系本)

*漬…漬 (大系本)

*疎…趾 (大系本)

*咄…吐 (大系本)

*花…華 (大系本)

300 路次見芭蕉

過雨芭蕉不耐秋
三千世界空如是

行々念行々念々意倏々
所以停鞭泣馬頭

— 58 丁 —

*行々念…ナシ (大系本)

*倏々…悠悠 (大系本)

304 早霜

為露為霜歲事成
林巒織著黃糸纈
君子夜深若不驚
寒心旅客雖樗散

早朝躋地見分明
沙渚莹添白水精
老翁年晚鬢相驚
含得後凋欲守貞

*糸…絲 (大系本)

*莹…瑩 (大系本)

*若…音 (大系本)

*驚…警 (大系本)

*鬢…鬢 (大系本)

301 白毛歎

心情不滅氣獨寬
鵝毳鏡中分影白

誰許班毛放若干
霜毫鑷下寸芒寒

*獨…猶 (大系本)

305 對殘菊詠所懷寄物忠兩才子

思家一事乱無端

半畝花園寸步難

*花…華 (大系本)

長崎県島原市 松平文庫蔵 『菅家文章』 卷三・卷四 — 翻刻 (その三) —

焼山廣志

〈平成二十七年五月二十五日受理〉

Kankebunsô, an anthology of Chinese poetry written by Sugawara Michizane,
which is stored in Matsudaira Library in Shimabara City, Nagasaki Prefecture
— a translated version (3) —

YAKIYAMA Hiroshi

一

平安朝の漢詩人として著名な菅原道真の漢詩集『菅家文章』の伝本の一つが長崎県島原市の松平文庫に所蔵されていることが知られて久しくなる。未だ活字化されていない松平文庫本・第一冊中の卷三・卷四の該当箇所を翻刻し、研究の一助に寄与できることを期待する。今回は前回（有明工業高等専門学校紀要 第五十号）に引き続き、大系本との校異がある文字は「*」と傍線を付した上で下欄に列記することにした。

二

※293 端午日賦 艾人

艾人形相自蒼生
運命歡逢端午日
有時當戶危身立
只含万家知採用

初出雲溝東帶成
追尋恐聽早鷄鳴
無意故園信脚行
縱焚筋骨不焚名

*含：合（大系本）

「57丁
※頭注に「寛平元年」とある。

294 讀開元詔書 絕句

明王欲變舊風煙
為向樵夫漁父祝

詔出龍樓到海墻
寛平兩字幾千年

295 喜雨

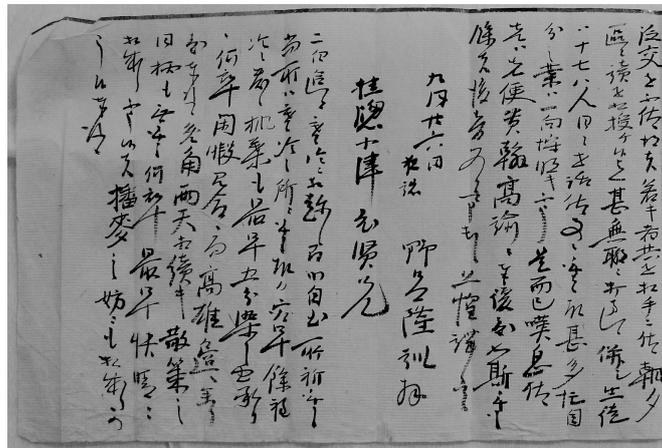
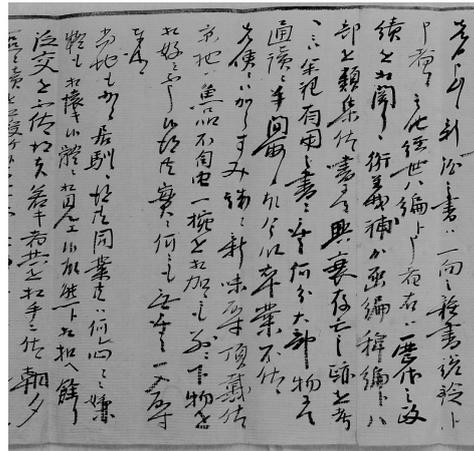
田父何因賀使君
滿衛僚吏雖多俸

陰霖六月未前聞
不若東風一片雲

296 納涼小宴

避暑閑亭上
骨寒南岸水
遠望苗抽綠
此時何悶事

消憂客恨中
心刷北窓風
遙思粟衍紅
官滿未成功



先日申上候新渡の書は、一向の雜書、『説鈴』と申者候。其他『経世八編』と申者、右は歴代の政績を相聞候。『衍義補』より函編稗編と八部を類集仕候書にて、興衰存亡の跡を考候には余程有用の書に御座候。何分大部物にて、通読に手間取候故、今以卒業不仕候。

先便にはからすみ誠に新味辱頂戴仕候。京地は魚品不自由、一碗を相加候にも別に下物を相好み不申候得共、実に何にも無御座、一入辱奉仕候。

当地も少々居馴候得共、同業共は何れ心々に嫌疑も相懐き候体に相見え候故、態と相扣へ、余り泛交を不仕候得ば、若き者共を相手に仕候。朝夕区々誦を相授け候。先甚無聊に打過候。併し生徒は十七八人、日々世話仕候事に御座候故、甚多忙、自分の業は一向埒明き不申、是のみ嘆息仕候。

先は先便貴翰高論に奉復度、如斯御座候。余は後音又々可申出候。恐惶謹言

九月廿六日

夜認

桂窓小津老賢見

野呂隆訓拜

二白、追々寒冷に相趁候て御自玉所祈御座候。当所は寒冷の所に御座候故、最早余程冷に戻候。楓葉も最早五分染の由承り候。何卒閑暇見合候て、高雄辺へ参り度奉存候。兎角雨天相続き、散策の日柄も無御座候。何卒最早快晴に相成り不申候ば、播麦の妨にも相成り可申候奉存候。

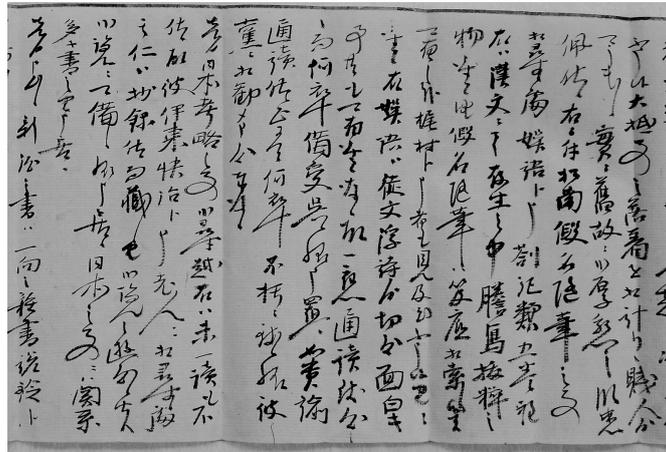
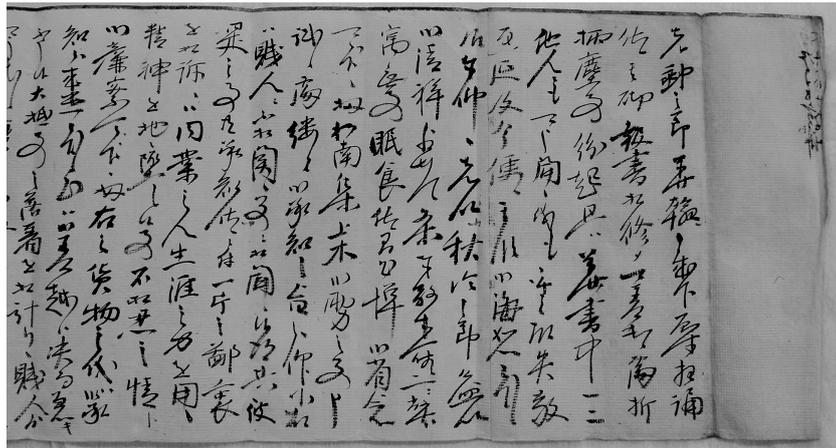
↑ 『説鈴』 清の呉震方編。

↑ 『経世八編』 『経世八編類纂』。明の陳仁錫編。

↑ 『衍義補』 『大学衍義補』。明の丘濬編の政書。

本稿はJSPS科研費「小津久足の文事」15K16692による研究成果の一部である。

2 野呂隆訓（一一一）



（端裏） 丑九月廿六日出
同十月十八日に済

先郵の節、華翰被成下、辱拜誦仕候。其砌、報書相修め可差出候処、折柄塵事紛起、且は華書中一二、他人にも可申聞候儀も御座候故、失敬返延及今便候。其段、御海恕被下候様奉仰候。先以秋冷の節、益以御清祥御座在候条、奉敬寿候上に弊寓無事眠食仕候間、乍憚御省念可被下候。扱『松南集』上木御助力の事申試候処、縷々御承知の旨被仰下、右は賤人に不相聞候事に相聞候得共、彼是の事共承知仕候に付、一片の鄙裏を相訴候は、内業の人、生涯の力を用候精神を地に墮し候事、不相忍の情と御鹿察可被下候。扱右の貨物の儀は御承知被成出可被下候上は、御差越は決て急ぎ不申候。大抵事の落着を相計り候賤人より可申出候。実に旧故に御厚懇の段、感佩仕候。右に付、松南仮名隨筆の事、相尋候処、『娛語』と申割記類五卷程、右は漢文にて、在生の中、謄写抜粹の物御座候由、仮名隨筆は笈底相索り候得ば、可存之哉。梶村と申者も見及び不申候由に御座候。右『娛語』は徒文浮詩より切度面白き事共も可有御座存候故、一応通読致度候て、何卒借受呉候様申置候。如貴論、通読仕候上にて何卒不朽に致し候様、彼蕉に相勧め申度奉存候。

先日、『日本考略』の事御尋越、右は未一読も不仕候故、彼伊東快治と申老人に相尋候処、其仁は抄録仕候て藏候由。御覽被遊度候は、御覽に可備候儀申居候。日本の事には関系多き書の由、申居候。

† 丑九月廿六日 天保十二年（一八四一）九月二十六日。

† 『松南集』 『松南遺稿』（摩嶋松南著、梶村高朗・池田履信校、天保十二年序刊、四卷四冊）か。摩嶋松南は京都の漢学者。寛政三年（一七九二）

生、天保十年（一八三九）没、四十九歳。詳細は前号注参照のこと。

† 『娛語』 摩嶋松南の漢文隨筆。天保十五年刊、四卷四冊。

† 梶村 梶村高朗。京都の漢学者。文化五年（一八〇八）生、文久三年（一八六三）十月三十日没、五十六歳。名は高朗、通称は謙吉、字は伯令、

李北・颯堂と号す。摩嶋松南に学び、師の没後墓碑銘を撰する。

† 『日本考略』 『日本国考略』とも。明の薛俊による日本研究の書。

本居宣長記念館所蔵・小津桂窓宛書簡（二）

菱岡憲司

〈平成二十七年六月十一日受理〉

Reprinting Notes of letters to Ozu Keiso owned by Motoori Norinaga Memorial Hall. No. 2

HISHIOKA Kenji

Reprinting Notes of letters to Ozu Keiso (A merchant of Edo period) owned by Motoori Norinaga Memorial Hall.

前号に続き、本居宣長記念館が所蔵する小津桂窓（久足 一八〇四～一八五八）宛書簡を翻刻紹介する。掲載の許可を賜った本居宣長記念館に感謝申し上げます。

差出人、野呂松廬（漢学者。一七九一～一八四三。名隆訓）については、前号を参照されたい。

凡例

- 一、漢字は通行の字体を用いた。
- 一、適宜、句読点・濁点を加えた。
- 一、助詞の「江」「而」「之・乃」「者」「お」「而已」は「え」「て」「の」「は」「より」「のみ」に改めた。
- 一、「ゝ」「く」は残したが、「ッ」は「々」に改めた。
- 一、行移りは基本的に無視したが、日付・差出人・宛名等は改行した。
- 一、尚々書は原簡における位置に関わらず、本文の後に記した。
- 一、一部の助詞・送り仮名等の表記に用いられる片仮名は、平仮名に改めた。
- 一、判読不能の箇所は、およその文字数を□印にて示し、判読できない理由、また推定できる文字を（ ）内に傍書した。
- 一、書簡番号は、現所蔵機関である本居宣長記念館により付された番号を（ ）内に示した。

研究活動概要

発表した論文・著書及び講演題目

(自 2014年4月～至 2015年3月)

発表年 月	論文の種類	論文(著書/講演)の名称・題目	著者名	雑誌名・巻号(出版社名/学会名)
2014 10	審査付き論文	文法能力向上を企図した教科書本文暗記テストの効果	阿嘉奈月	沖縄英語教育学会紀要, 第12号
2014 8	審査付き論文	中学生の英語学習における「つまずき」の要因分析	阿嘉奈月	九州英語教育学会紀要, 第42号
2015 3	講演論文	一次元拡張ハバード模型におけるマヨラナエッジ状態	田中彰則	日本物理学会第70回年次大会
2014 9	講演論文	拡張ハバード模型におけるスピントリプレットペアリング基底状態	田中彰則	日本物理学会2014秋季大会
2015 3	著書	小津久足紀行集(二)	菱岡憲司 (高倉一紀) (龍泉寺由佳)	皇學館大学神道研究所, 神道資料叢刊14
2014 10	審査なし論文	本居宣長記念館所蔵・小津桂窓宛書簡(一)	菱岡憲司	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2015 1	講演論文	The Structure of Defoe's Phrasal Verbs: An Exploration into Defoe's Language of Fiction (デフォーの句動詞の構造: デフォーの小説言語の研究)	村田和穂	熊本大学・大学院社会文化科学研究科学位論文公开发表会
2014 10	著書	The Structure of Defoe's Phrasal Verbs: An Exploration into Defoe's Language of Fiction	村田和穂	熊本大学(学位論文)
2015 3	審査付き論文	菅原道真研究～『菅家後集』全注釈(26)～「492 元年立春 十二月十九日」七・八句の解釈をめぐって～	焼山廣志	国語国文学研究(熊本大学文学部), 第50号
2014 11	その他(寄稿・学術以外の講演等)	菅原道真公の漢詩鑑賞～太宰府時代の作品を読む～	焼山廣志	講演(みんなのマナビ舎・市民大学講座)
2014 10	審査なし論文	長崎県島原市 松平文庫蔵『菅家文草』巻三・巻四一翻刻(その二)一	焼山廣志	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014 8	その他(寄稿・学術以外の講演等)	高専フォーラム2014 【有明高専図書館近未来】	焼山廣志	平成26年度全国高専教育フォーラム
2014 5	審査付き論文	【学習支援】学生に魅力ある図書館を目指して～有明高専図書館独自の取り組み～	焼山廣志	平成26年度全国高専教育フォーラム発表概要集
2014 11	その他(寄稿・学術以外の講演等)	大牟田市民大学講座「ヨーガ入門ーその歴史と広がりを学ぶー」	山口英一	大牟田市民大学講座

2014	9	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	熊本高専熊本キャンパス特別講義「国際・ 異文化理解：インド事情」(全2回)	山口 英一	熊本高専熊本キャンパス特別講 義
2014	10	審査付き論文	マイコンを使ったフィードバック制御実験 装置の設計・施策—ソーラーボート用 DC モータの PI 制御—	岡崎 朋広 明石 剛二 泉 勝弘	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	9	講演論文	BTA 方式深穴加工のセミドライ化に関す る研究	明石 剛二 石橋 大作	日本機械学会九州支部大分講演 会論文集
2014	9	講演論文	レーザ誘導方式小径深穴形状測定システム の開発—測定精度の向上—	(甲木 昭雄) (佐島 隆生) (村上 洋) (大西 修) 明石 剛二	2014年度精密工学会秋季大会論 文集
2015	3	講演論文	旋回流を利用した海苔廃水からの海苔の除 去	(下村 慎哉) 坪根 弘明	日本機械学会九州学生会第46回 卒業研究発表講演会
2014	12	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	環境問題の解決を担うエリート科学者養成 プログラム『有明次世代科学クラブ』—3 年間の総括—	坪根 弘明 石丸 智士 藤本 大輔 田中 彰則 竹内 伯夫 福田 尚広 尋木 信一	平成26年度有明次世代科学クラ ブ成果発表会
2014	11	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	環境問題の解決を担うエリート科学者養成 プログラム『有明次世代科学クラブ』	坪根 弘明 石丸 智士 藤本 大輔 田中 彰則 竹内 伯夫 福田 尚広 尋木 信一	次世代科学者育成プログラム連 絡協議会
2014	8	講演論文	環境問題の解決を担うエリート科学者養成 プログラム「有明次世代科学クラブ」—2 年目の取り組みについて	坪根 弘明 石丸 智士 藤本 大輔 田中 彰則 竹内 伯夫 福田 尚広	日本高専学会第20回年会発表会 講演論文集
2014	8	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	専攻科生と協働した次世代科学者育成への 取組	坪根 弘明	平成26年度全国高専教育フォー ラム
2014	7	講演論文	垂直細管内空気—冷媒二相スラグ流の流動 特性	坪根 弘明 (河内 拓也) (川原 顕磨呂) (佐田 富道雄)	日本混相流学会混相流シンポジ ウム2014講演論文集

2014	6	講演論文	Pump Characteristics for Wire-Insulation Covered Parallel Plate Electrodes Type Electrohydrodynamic Gas Pumps, Proceedings of 2014 International Symposium on Electrohydrodynamics	Tsubone, H. (Tsukamoto, T.) (Harvel, G.D.) (Urashima, K.)	Proceedings of 2014 International Symposium on Electrohydrodynamics
2015	3	講演論文	MAS 概念に基づく新しいロボット運動学計算法の研究 (myRIO を用いた制御システムの開発)	(加藤 寿大) (別府 幸弥) 原 槇 真也	第46回日本機械学会学生員卒業研究発表講演会
2015	3	講演論文	マルチエージェント型運動学計算法での収束定数に関する研究	(アリミン・アハマド・ズルキフリ) (西野 彰真) 原 槇 真也	第46回日本機械学会学生員卒業研究発表講演会
2015	3	講演論文	冗長複雑構造ロボットの身体性運動学フレームワークの開発ー超冗長マニピレータの形状制御ー	(福丸 浩史) (林 朗弘) (佐竹 利文) 原 槇 真也	2015年精密工学会春季大会学術講演会
2014	12	講演論文	MAS 概念を用いた柔軟なロボット運動制御法の研究	(前田 祐樹) (豊永 拓人) 原 槇 真也	精密工学会九州支部第15回学生研究発表会
2014	12	講演論文	シングルボード・コンピュータによる分散型ロボット制御の研究	(豊永 拓人) (前田 祐樹) 原 槇 真也	精密工学会九州支部第15回学生研究発表会
2014	5	講演論文	多目標タスク対応型運動学計算フレームワークの開発	(久 和智) (林 朗弘) (福丸 浩史) (佐竹 利文) 原 槇 真也	日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会2014
2015	3	審査付き論文	危険に対処する行動の型に着目した新しい安全教育方法の検討	堀田 源 治 石橋 大作 (渡辺 良史) (萩原 裕史) (大 瀧 慶 史) (坂本 英俊)	工学教育 Vol.63, No.2
2015	3	審査なし論文	異種材料の接合設計 応力拡大係数を用いた接着接合板の強度の評価 (下)	(野田 尚明) (佐野 義一) (高瀬 康) 堀田 源 治	機械設計 vol.59 No3
2015	3	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No36総括編 機械要素とトラブル	堀田 源 治	TPM エイジ vol.27, No2
2015	2	審査なし論文	異種材料の接合設計 応力拡大係数を用いた接着接合板の強度の評価 (上)	(野田 尚明) (佐野 義一) (高瀬 康) 堀田 源 治	機械設計 vol.59, No2

2015	2	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No35機械要素と JIS (日本工業規格) - (2) 製図に関する JIS 規格	堀田源治	TPM エイジ vol.27, No2
2015	1	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No34機械要素と JIS (日本工業規格) - (1) 軸に関する JIS 規格	堀田源治	TPM エイジ vol.27, No1
2014	12	審査なし論文	異種材料の接合設計 接着接合板の面内曲げにおける特異応力場の強さ (下)	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No12
2014	12	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No33機械要素の欠陥と対処 軸の欠陥と対処④	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No12
2014	12	講演論文	機械設備の信頼性と安全性に影響を与える人的リスクについての分析	堀田源治 石橋大作 (福田一博) (大淵慶史) (坂本英俊)	日本材料学会 第28回信頼性シンポジウム
2014	11	審査付き論文	作業時の意思決定に期待効用が及ぼす影響	堀田源治 (兼竹望) (西村太志) (大淵慶史) (坂本英俊)	設計工学 Vol.49, No.11
2014	11	審査なし論文	異種材料の接合設計 接着接合板の面内曲げにおける特異応力場の強さ (上)	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No11
2014	11	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No32機械要素の欠陥と対処 軸の欠陥と対処③	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No11
2014	11	講演論文	モノづくりの体験の中で技術者倫理に気付かせる	堀田源治	第41回技術士全国大会第2回儀 重油者倫理ワークショップ
2014	10	審査なし論文	異種材料の接合設計 接着接合板における特異応力の強さの解	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No10
2014	10	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No31機械要素の欠陥と対処 軸の欠陥と対処②	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No10
2014	10	講演論文	A study of danger response behavior types when coping with the source of dangerous	Hotta, G. (Ohbuchi, H.) (Sakamoto, H.)	The 4th Asian Conference on Engineering Education 2014

2014	9	審査なし論文	異種材料の接合設計 有限要素法により得られる界面の応力分布の特徴	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No9
2014	9	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No30機械要素の欠陥と対処 軸の欠陥と対処①	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No9
2014	9	4著書	職場における安全工学	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治 (福永道彦)	
2014	8	審査なし論文	異種材料の接合設計 接着剤接合面における応力分布の特徴	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No8
2014	8	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No29機械要素の欠陥と対処 ばねとばね部品②	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No8
2014	8	著書	機械保全の過去問500+チャレンジ100	堀田源治	日本能率協会コンサルティング
2014	8	著書	機械保全の徹底攻略 機械系・学科	堀田源治	
2014	7	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No28機械要素の欠陥と対処 ばねとばね部品①	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No7
2014	6	審査なし論文	異種材料の接合設計 N個の回転だ円体状介在物の干渉効果 (下)	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No6
2014	6	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No27機械要素の欠陥と対処 空気圧機器②	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No6
2014	5	審査なし論文	異種材料の接合設計 N個の回転だ円体状介在物の干渉効果 (上)	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No5
2014	5	審査なし論文	危険源に対する個人の行動様式を活用した安全教育の試み	堀田源治	安全安心研究
2014	5	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No26機械要素の欠陥と対処 空気圧機器①	堀田源治	TPM エイジ vol.26, No5
2014	4	審査なし論文	異種材料の接合設計 N個の菱形介在物の干渉効果	(野田尚明) (佐野義一) (高瀬康) 堀田源治	機械設計 vol.58, No4

2014	4	審査なし論文	機械保全技能検定集中講座 No25機械要素の欠陥と対処 シリンダー②	堀田 源 治	
2014	11	講演論文	パッシブダイナミック制御による2リンク空気圧人工筋マニピュレータの位置制御	(清田 高德) (山本 秀平) 南山 靖博 (成松 功貴)	第57回自動制御連合講演会
2014	9	講演論文	定トルク装置を用いるパワーアシストシステムの開発	南山 靖博 (清田 高德) (森 隆浩) (杉本 旭)	第32回日本ロボット学会学術講演会
2014	7	審査付き論文	Development of Constant Torque Device and Its Application to Power Assist Systems	Minamiyama, Y. (Kiyota, T.) (Mori, T.) (Sugimoto, N.)	Proc. of the 2014 IEEE/ASME Int. Conf. on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM2014)
2015	3	講演論文	排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の開発～振動がセルスタック寿命に及ぼす影響について～	(楠田 哲巳) 柳原 聖	日本機械学会九州学生会卒業研究発表講演会論文集(No.158-2) /日本機械学会
2015	3	講演論文	排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の研究～セラミックス碍子の検討～	(山口 慶太) 柳原 聖	日本機械学会九州学生会卒業研究発表講演会論文集(No.158-2) /日本機械学会
2015	3	講演論文	排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の研究～保温設計の検討～	(竹下 雄貴) 柳原 聖	日本機械学会九州学生会卒業研究発表講演会論文集(No.158-2) /日本機械学会
2015	2	その他(寄稿・学術以外の講演等)	局所的梨地加工面加工用工具およびその加工法	柳原 聖	特願2015-021663
2014	12	その他(寄稿・学術以外の講演等)	排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の開発	柳原 聖	Annual Report of The Murata Science Foundation 2014, No.28
2014	10	その他(寄稿・学術以外の講演等)	排ガス, 廃棄飲料, 捨てられる物からエネルギーの回収を試みる	柳原 聖	再生可能エネルギー先端技術展 2014
2014	9	講演論文	排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の開発ーユニット構造とユニット温度が発電特性に及ぼす影響ー	(大仁田恵悟) (日巻智貴) 柳原 聖	日本機械学会年次大会 [2014.9.7-10] (DVD-ROM)
2014	7	審査付き論文	Development of Solid Oxide Fuel Cell to Collect Electricity From Exhaust Gas	(Onita,K.) (Yamada, R.) (Nakagawa, Y.) Yanagihara, K.	ASME 2014 12th FUEL CELL SCIENCE, ENGINEERING, & TECHNOLOGY CONFERENCE (FUELCELL2014) (DVD-rom)

2015	2	講演論文	これまでの高専教育とアクティブラーニング	吉田正道	日本高専学会第17回連続シンポジウム講演前刷集
2014	10	審査なし論文	夏休み自由研究支援事業の実践とその効果 －有明高専おもしろ研究室体験－	吉田正道 江頭成人 原槇真也 出口智昭 岩本達也 藤本大輔 篠崎烈 竹内伯夫 石川洋平 奥苑登志子	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	8	講演論文	高専における専攻科の存在意義と高度化への対応	吉田正道	第20回日本高専学会年会講演論文集
2014	4	審査なし論文	専攻科が直面する課題と高度化への問題分析	吉田正道	日本高専学会誌第19巻2号
2015	3	講演論文	雑音分散の先験情報を要しない固有ベクトル法による変数誤差モデルの同定	池之上正人 (和田清)	第2回計測自動制御学会制御部門マルチシンポジウム (MSCS2015) 予稿集
2014	9	審査付き論文	環境問題の解決を担うエリート科学者養成プログラム「有明次世代科学クラブ」 －1年目の取り組み－	石丸智士 坪根弘明 藤本大輔 田中彰則 竹内伯夫	日本高専学会誌・第19巻・第3号
2014	9	講演論文	電着法による酸化タングステン薄膜の調製とエレクトロクロミック素子への応用	(金子大輔) 石丸智士	第67回電気関係学会九州支部連合大会
2014	8	講演論文	環境問題の解決を担うエリート科学者要請プログラム「有明次世代科学クラブ」 －2年目の取り組みについて	坪根弘明 石丸智士 藤本大輔 田中彰則 竹内伯夫 福田尚広	日本高専学会第20回年会
2014	10	その他(寄稿・学術以外の講演等)	小特集 プラズマの農業利用 5.液中プラズマの水産業への活用	(秋山雅裕) 河野晋 (今田剛) (猪原哲) (須貝太一) (王斗艶) (勝木淳)	J. Plasma Fusion Res., Vol.90, No.10
2014	9	審査付き論文	Effects of Pulsed Power Parameters on Material Incorporation Technique into Medaka (<i>Oryzias latipes</i>) Eggs	(Fukuhara, Y.) (Yoneda, M.) Yamaguchi, A. Tominaga, N. Kono, S.	Proceedings of 5th Euro-Asian Pulsed Power Conference

2014	9	講演論文	マルクス発生器による水中衝撃波の発生と赤潮プランクトンへの印加実験	(米田宗次) (岩屋健人) 富永伸明 山口明美 河野晋	電気・情報関係学会九州支部第67回連合大会
2014	6	講演論文	発生初期メダカ卵への電気パルス印加による物質導入及びその発生影響	(石橋拓也) (福原義剛) 山口明美 河野晋 富永伸明	第51回化学関連支部合同九州大会
2015	3	著書	図解入門 現場で役立つ電源回路の基本と仕組み	清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	秀和システム
2014	11	講演論文	広出力電圧範囲を有する14ビットカレントステアリング型 D/A 変換器の検討	(荒牧恵悟) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	IEEE 主催2014年度第1回学生研究発表会
2014	11	講演論文	超電導コイルの交流損失測定に適した簡易型微小位相差計測回路の検討	(野口卓朗) (深井澄夫) (豊田一彦) 石川洋平 清水暁生 (向井栄一)	電気学会計測研究会
2014	10	講演論文	ベンチャー・技術教育への経済・経営感覚導入に関する一検討II	森山英明 清水暁生 (相賀宏) 石川洋平 菅沼明 (石橋良容) (永利新一)	日本産業技術教育学会第27回九州支部大会講演要旨集
2014	9	講演論文	4値ALUに用いる4値AND回路・OR回路の比較・検討	(松永祐太郎) (森智博) (畑石和慶) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	2014年度電子情報通信学会九州支部学生会講演会・講演論文集
2014	9	講演論文	4値NOT回路を用いた減算器の比較・検討	(野口浩臣) (森智博) (畑石和慶) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	2014年度電子情報通信学会九州支部学生会講演会・講演論文集

2014	9	講演論文	FG-MOSFET を用いた4値加算器の設計・レイアウト	(畑 石 和 慶) (森 智 博) (野 口 卓 朗) 清 水 暁 生 石 川 洋 平 (深 井 澄 夫)	平成26 年度 電気・情報関係学 会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	FG-MOSFET を用いた4値除算器の設計	(森 智 博) (畑 石 和 慶) (野 口 卓 朗) 清 水 暁 生 石 川 洋 平 (深 井 澄 夫)	平成26 年度 電気・情報関係学 会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	NSGA-IIによる電子回路自動設計システムの構築	(吉 住 亮 祐) 森 山 賀 文 清 水 暁 生 石 川 洋 平	平成26 年度 電気・情報関係学 会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	Processing と Arduino を用いた LSI 計測環境の改良計	(古 賀 圭 祐) (大 塩 悠 貴) (川 添 浩 太 朗) (野 口 卓 朗) (荻 島 真 澄) 清 水 暁 生 (深 井 澄 夫)	2014年度電子情報通信学会九州 支部学生会講演会・講演論文集
2014	9	講演論文	TIA を用いた DAC におけるトランジスタミスマッチの影響	(佐 藤 貴 章) (吉 田 崇 将) (荒 牧 恵 悟) 石 川 洋 平 (深 井 澄 夫) 清 水 暁 生	2014年度電子情報通信学会九州 支部学生会講演会・講演論文集
2014	9	講演論文	ニューロン MOS カレントミラーにおけるオフセット電流の影響	(吉 田 崇 将) (佐 藤 貴 章) (荒 牧 恵 悟) 石 川 洋 平 清 水 暁 生 (深 井 澄 夫)	2014年度電子情報通信学会九州 支部学生会講演会・講演論文集
2014	9	講演論文	ベアチップ測定に用いる電源回路の検討	(打 越 健 太) (森 田 翔 大) 荻 島 真 澄 石 川 洋 平 (深 井 澄 夫) 清 水 暁 生	2014年度電子情報通信学会九州 支部学生会講演会・講演論文集
2014	8	審査付き論文	Current Mirror with Neuron MOSFETs for Low-Voltage Applications	Shimizu, A. Ishikawa, Y. (Fukai S.)	1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology

2014	8	審査付き論文	Reducing the area of Multi-Valued NOT with FG-MOS	(Morita, S.) Shimizu, A. Ishikawa, Y. (Noguchi, T.) (Fukai, S.)	1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology
2014	10	講演論文	オーディオ機器製作を利用した授業の一検討	清水 暁生 尋木 信一 永守 知見	日本産業技術教育学会 第27回九州支部大会 講演要旨集
2014	8	講演論文	プログラミング教育における FreeBee を用いた授業展開の提案	尋木 信一	平成26年度全国高専教育フォーラム
2014	7	講演論文	FreeBee を用いたプログラミング教育の実践	尋木 信一	日本情報科教育学会第7回全国大会
2015	3	講演論文	順列解を取り扱える量子ビット表現に基づく遺伝子表現法の提案	(大野 友嗣) 森山 賀文 (飯村伊智郎) (中山 茂)	電気学会九州支部平成26年度(第5回)高専研究講演会
2015	3	講演論文	量子ビット表現に基づく整数型遺伝子における順列解釈法に関する探索性能分析	森山 賀文 (飯村伊智郎) (大野 友嗣) (中山 茂)	情報処理学会火の国情報シンポジウム2015
2015	2	審査付き論文	A Basic Study on Optimization in Permutation Spaces by Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm Using Quantum Bit Representation: A Case for Traveling Salesman Problem	Moriyama, Y. (Iimura, I.) (Ohno, T.) (Nakayama, S.)	2015 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits, Communications and Signal Processing
2015	2	講演論文	量子ビット表現法における整数型遺伝子の順列解釈法の違いによる探索性能分析	森山 賀文 (飯村伊智郎) (大野 友嗣) (中山 茂)	2014年度情報文化学会九州支部研究会
2014	9	審査付き論文	Kinect を用いた自己組織化マップによる和文手旗信号認識	(飯村伊智郎) (今村 祐介) (切通 優希) 森山 賀文 (中山 茂)	電気学会論文誌C, Vol.135, No.1
2014	9	講演論文	量子ビット表現を用いた Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm による順列最適化に関する一考察	森山 賀文 (飯村伊智郎) (大野 友嗣) (中山 茂)	平成26年度 電気・情報関係学会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	量子ビット表現を用いた Quantum-Inspired Evolutionary Algorithm による順列最適化に関する基礎研究	森山 賀文 (飯村伊智郎) (大野 友嗣) (中山 茂)	情報処理学会九州支部 2014年度若手の会セミナー

2015	3	著書	これだけ！電子回路	石川洋平	秀和システム
2015	3	著書	図解入門 現場で役立つ電源回路の基本と仕組み	清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	秀和システム
2014	10	講演論文	数学でのクリッカー利用の検討と効果	石川洋平 (橋爪康知)	日本産業技術教育学会九州支部 第27回九州支部大会
2014	9	講演論文	4値ALUに用いる4値AND回路・OR回路の比較・検討	(松永祐太郎) (森智博) (畑石和慶) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会
2014	9	講演論文	4値NOT回路を用いた減算器の比較・検討	(野口浩臣) (森智博) (畑石和慶) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会
2014	9	講演論文	FG-MOSFETを用いた4値加算器の設計・レイアウト	(畑石和慶) (森智博) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	第67回電気関係学会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	FG-MOSFETを用いた4値除算器の設計	(森智博) (畑石和慶) (野口卓朗) 清水暁生 石川洋平 (深井澄夫)	第67回電気関係学会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	NSGA-IIによる電子回路自動設計システムの構築	(吉住亮祐) 森山賀文 清水暁生 石川洋平	第67回電気関係学会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	ProcessingとArduinoを用いたLSI計測環境の改良	(古賀圭祐) (大塩悠貴) (川添浩太郎) (野口卓朗) 萩島真澄 清水暁生 (深井澄夫) 石川洋平	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会

2014	9	講演論文	TIA を用いた DAC におけるトランジスタミスマッチの影響	(佐藤 貴章) (吉田 崇将) (荒牧 恵悟) 石川 洋平 (深井 澄夫) 清水 暁生	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会
2014	9	講演論文	ニューロン MOS カレントミラーにおけるオフセット電流の影響	(吉田 崇将) (佐藤 貴章) (荒牧 恵悟) 石川 洋平 清水 暁生 (深井 澄夫)	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会
2014	9	講演論文	ベアチップ測定に用いる電源回路の検討	(打越 健太) (森田 翔大) 荻島 真澄 石川 洋平 (深井 澄夫) 清水 暁生	第22回電子情報通信学会九州支部学生会講演会
2014	8	審査付き論文	Current Mirror with Neuron MOSFETs for Low-Voltage Applications	Akio Shimizu, A. Ishikawa, Y. (Fukai, S)	1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology and 3rd Japan-Thailand Friendship International Workshop on Science Technology & Education
2014	8	審査付き論文	Reducing the area of Multi-Valued NOT with FG-MOS	(Morita, S.) Shimizu, A. Ishikawa, Y. (Noguchi, T.) (Fukai, S.)	1st Asian Conference on Electrical Installation & Applied Technology and 3rd Japan-Thailand Friendship International Workshop on Science Technology & Education
2014	6	講演論文	インターンシップやビジネスプランコンテストを介した産学連携型教育プログラムの実践研究 (その3)	(佐藤 三郎) (内山 修一) (松前あかね) (後藤 厳寛) (土井浩多朗) (野口 卓朗) 石川 洋平 (横尾 敏史)	産学連携学会第12回大会
2014	12	講演論文	空気中水蒸気密度測定用ライダースの開発	(中田 竣) (平山 貴大) 内海 通弘	第24回九州沖縄地区高専フォーラム
2014	12	講演論文	植物観察用イメージングライダースの開発	(滝澤 美優) (金納 正貴) 内海 通弘	第24回九州沖縄地区高専フォーラム

2014	12	講演論文	大気中水蒸気計測用擬似ランダム変調ライダーの開発	内海通弘 (坂田亮介)	応用物理学会九州支部学術講演会
2014	12	講演論文	微生物の迅速診断法の研究	内海通弘	柿原成果報告会
2014	10	審査なし論文	長光路吸収レーザーレーダーの特性評価	内海通弘 (坂田亮介)	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	9	講演論文	CW レーザによる長光路吸収ライダーの開発	内海通弘 (坂田亮介)	平成26年度 電気・情報関係学 会九州支部連合大会
2014	9	講演論文	レーザーアブレーションによる SPR 用プリズムの作成	(古賀一力) (下釜光平) 内海通弘 富永伸明 出来恭一	電子情報通信学会九州支部学生 会講演会
2014	10	審査なし論文	Education-oriented processor architecture and the corresponding design tools	Gauthier, L.	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	12	審査付き論文	An Integrated Framework for Energy Optimization of Embedded Real-Time Applications	(Takase, H.) (Zeng, G.) Gauthier, L. (Kawashima, H.) (Atsumi, N.) (Tatematsu, T.) (Kobayashi, Y.) (Koshiro, T.) (Ishihara, T.) (Tomiyaama, H.) (Takada, H.)	IEICE TRANSACTIONS on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences Vol.E97-A No.12
2014	10	審査なし論文	ハンドポーズラリースystemにおける単眼カメラによる手の姿勢推定法	菅沼明 (國友佑一)	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	8	審査付き論文	Development of a System Predicting the Path of the Billiards Balls by Detecting the Cue Stick	(F. Takata) Suganuma, A.	3rd Japan-Thailand Friendship International Workkshop on Dcience Technology & Education 2014
2014	8	審査付き論文	Proposal of Priority Control Method in KVM	(Kinoshita, R.) Moriyama, H. Suganuma, A.	3rd Japan-Thailand Friendship International Workkshop on Dcience Technology & Education 2014
2015	3	審査付き論文	一定間隔での操作要求を行うムービー配信サーバを用いた学習者の視聴動向と学習効果の考察	松野良信 (田中良一) (NISHANTHA G. G.D.) (林田行雄)	CIEC (コンピュータ利用教育 学会) 研究会報告集 Vol. 6

2014	8	講演論文	プログラミングコンテスト競技部門 「じょっぴん通信～グイスきな人に伝えて くだサイ～」のシステム構築	(井上 泰仁) (森川 一) (寺元 貴幸) 松野 良信 (小保方幸次) (小嶋 徹也) (佐藤 秀一) (長尾 和彦)	平成26年度全国高専教育フォー ラム教育研究活動発表概要集
2014	8	講演論文	有明高専校内 LAN システムの運用	松野 良信 堀田 孝之 池上 勝也 巖島えり子 石川 洋平	平成26年度全国高専教育フォー ラム教育研究活動発表概要集
2015	3	講演論文	拡張現実感技術を用いた学校案内システム の研究	(吉村 幸太) (田端 優貴) 森山 英明	平成26年度電気学会九州支部高 専研究講演会
2014	10	講演論文	ベンチャー・技術教育への経済・経営感覚 導入に関する一検討Ⅱ－“まちなか”での 「教経会」実施の効果－	森山 英明 清水 暁生 (相賀 宏) (石橋 良容) (永利 新一) 石川 洋平 菅沼 明	日本産業技術教育学会 第27回 九州支部大会講演要旨集
2015	1	審査付き論文	Enhancement of Lipase Activity by Design of Polymer Brushes on a Hollow Fiber Membrane	Okobira, T. (Matsuo, A.) (Matsumoto, H.) (Tanaka, T.) (Kai, K.) (Minari, C.) (Kawakita, H.) (Goto, M.) (Uezu, K.)	Journal of Bioscience and Bioengineering, in Press
2014	12	講演論文	ホウ素除去材料の開発に関する分子論的研 究	(松藤 貴大) 大河平紀司	第24回九州沖縄地区高専フォー ラム
2014	12	講演論文	散乱と計算化学によるカリックスアレーン ミセルの可視化	(上田 智也) 大河平紀司	第24回九州沖縄地区高専フォー ラム
2014	12	講演論文	分子スタッキングを利用した PPCPs 除去 材料の開発	(今村 勇介) 大河平紀司	第24回九州沖縄地区高専フォー ラム
2014	9	講演論文	X線散乱を用いた DNA ポリポッドの精密 構造解析	(真田 雄介) (坂本 俊介) (塩見 朋紀) 大河平紀司 (Mylonas, E.) (八木 直人) (西川 元也) (高倉 喜信) (櫻井 和朗)	第63回高分子討論会

2014	9	講演論文	分子動力学を用いた超分子の構造解析	(上江洲一也) 大河平紀司	第63回高分子討論会
2014	9	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	吸着・イオン交換と計算化学	大河平紀司	第12回分離プロセス基礎講座 「吸着・イオン交換分離の基礎 と応用」 招待講演
2014	8	審査付き論文	X-ray Scattering from Immunostimulatory Tetrapod-Shaped DNAs in Aqueous Solution to Explore Their Biological Activity— Conformation Relationship	(Sanada, Y.) (Sakamoto, S.) (Shiomi, T.) Okobira, T. (Mylonas, E.) (Ohta, N.) (Yagi, N.) (Nishikawa, M.) (Akiba, I.) (Takakura, Y.) (Sakurai, K.)	Journal of Physical Chemistry B, Vol. 118 (35)
2014	8	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	有明高専が抱える問題と今後の在り方	大河平紀司	九州地区大学—高専若手研究者 セミナー
2014	7	講演論文	ホウ素除去材料開発のための分子設計指針 の確立	(松 藤 貴 大) 大河平紀司	第25回九州地区若手ケミカルエ ンジニア討論会
2014	7	講演論文	電子線グラフト重合法によるリチウム回収 材料の開発	(成 清 颯 斗) 大河平紀司	第25回九州地区若手ケミカルエ ンジニア討論会
2014	6	講演論文	ホウ素除去材料開発のための分子設計指針 の確立	(松 藤 貴 大) 大河平紀司	第51回化学関連支部合同九州大 会
2014	5	講演論文	Structural Analysis of Polyrod DNA by Small-Angle X-ray	(Sanada, Y.) (Sakamoto, S.) (Shiomi, T.) Okobira, T. (Mylonas, E.) (Yagi, N.) (Nishikawa, M.) (Takakura, Y.) (Sakurai, K.)	第63回高分子学会年次大会
2014	7	講演論文	紅色光合成細菌の抗酸化特性	小 林 正 幸 (佐 藤 美 紀) 出 口 智 昭	第22回光合成の色素系と反応中 心に関するセミナー (名古屋)
2014	9	講演論文	加圧熱水によるリグニンの分解	(平 山 茜) 近 藤 満	化学工学会第46回秋季大会
2014	9	講演論文	超臨界・亜臨界メタノールによるコーヒー かすの分解	(野 田 裕 宣) 近 藤 満	化学工学会第46回秋季大会

2014	7	講演論文	加圧熱水によるリグニン由来化合物の回収	(平山 茜) 近藤 満	第25回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会
2014	7	講演論文	超臨界・亜臨界メタノールによるコーヒー残渣からのメチルエステル生成	(野田 裕宣) 近藤 満	第25回九州地区若手ケミカルエンジニア討論会
2014	12	講演論文	ゾル溶射による光触媒酸化チタン皮膜作製	田中 康徳	日本溶射学会 中部支部第12期・第7回溶射技術研究会
2014	10	審査なし論文	夏休み自由研究支援事業の実践とその効果ー有明高専おもしろ研究室体験ー	吉田 正道 原 慎真也 岩本 達也 篠崎 烈 石川 洋平 江頭 成人 出口 智昭 藤本 大輔 竹内 伯夫 奥苑 登志子	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	11	審査付き論文	Endocrine-disrupting potentials of equine estrogens equilin, equilenin, and their metabolites, in the medaka <i>Oryzias latipes</i> : in silico and DNA microarray studies	(Uchida, M.) (Ishibashi, H.) (Yamamoto, R.) (Koyanagi, A.) (Kusano, T.) Tominaga, N. (Ishibashi, Y.) (Arizono, K.)	Journal of Applied Toxicology in press
2014	9	講演論文	メダカ (<i>Oryzias latipes</i>) に対するエクインエストロゲンの潜在的内分泌かく乱作用	(内田 雅也) (小柳 暁子) (草野 輝彦) (石橋 弘志) 富永 伸明 (石橋 康弘) (有 蘭 幸 司)	第20回日本環境毒性学会研究発表会
2014	6	審査付き論文	Effects of lithium on growth, maturation, reproduction, and gene expression in the nematode <i>Caenorhabditis elegans</i>	(Inokuchi, A.) (Yamamoto, R.) (Morita, F.) (Takumi, S.) (Matsusaki, H.) (Ishibashi, H.) Tominaga, N. (Arizono, K.)	Journal of Applied Toxicology in press
2014	6	審査付き論文	Induction of estrogen-responsive genes encoding choriogenin H and L in the liver of male medaka (<i>Oryzias latipes</i>) upon exposure to estrogen receptor subtype-selective ligands	Yamaguchi, A. (Kato, K.) (Arizono, K.) Tominaga, N.	Journal of Applied Toxicology in press

2014	6	講演論文	発生初期メダカ卵への電気パルス印加による物質導入及びその発生影響	(石橋 拓也) (福原 義剛) 山口 明美 河野 晋 富永 伸明	第51回化学関連支部合同九州大会
2014	4	審査付き論文	Comparative study of the biological effects of antimicrobials, triclosan and trichloroethane, for <i>C. elegans</i>	(Inokuchi, A.) (Nihira, M.) (Minakoshi, M.) (Yamamoto, R.) (Ishibashi, H.) Tominaga, N. (Arizono, K.)	Journal of Environment and Safety, Vol. 5 No. 2, (2014) in press
2015	3	著書	マイクロバブル（ファインバブル）のメカニズム・特性制御と実際応用のポイント	氷室 昭三 (細川 茂雄) 他多数	(株)情報機構出版
2015	2	講演論文	高専50年の歩みと課題	氷室 昭三	平成26年度九州工学教育協会講演会講演要旨集
2015	2	講演論文	直接現場の問題を解決するアクティブ・ラーニング	氷室 昭三	日本高専学会第17回連続シンポジウム講演論文集
2014	10	審査なし論文	高専50年の歩みと一つの課題	氷室 昭三	日本高専学会誌, 第19巻, 第4号
2014	10	審査なし論文	有明高専の教育における課題	氷室 昭三	有明工業高等専門学校紀要, 第50号
2014	10	講演論文	ファインバブルによる洗浄効果と有機物の分解	氷室 昭三	2014洗浄総合展
2014	10	講演論文	マイクロバブル・ナノバブルの特性とメカニズムおよび利活用（農業・漁業・工業等）について	氷室 昭三	2014マイクロ・ナノバブル利活用推進研究会「第1回講演会」
2014	10	著書	新しい基礎物理化学	氷室 昭三 (合原 眞) (池田 宜弘) (荒川 剛) (井上 浩義) (宮崎 義信)	三共出版
2014	8	講演論文	高専が目指す技術者と課題	氷室 昭三	日本高専学会第20回年会講演会講演論文集
2014	8	講演論文	留年生の実態と課題	氷室 昭三	平成26年度全国高専教育フォーラム
2014	8	著書	微細気泡の最新技術 Vol.2	氷室 昭三 (高橋 正好) 他多数	株式会社エヌ・ティー・エス (東京)

2014	7	講演論文	マイクロバブルの生物学的作用	氷室昭三	日本混相流学会混相流シンポジウム2014講演論文集
2014	4	審査なし論文	高専教育の今なお残る問題点	氷室昭三	日本高専学会誌, 第19巻, 第24号
2014	12	講演論文	炭酸マンガンの加熱物からの電池用二酸化マンガンの合成と電池性能	(小堺理史) 宮本信明	第24回九州沖縄地区高専フォーラム
2014	7	審査付き論文	過マンガン酸塩溶液への超音波照射による二酸化マンガンの合成	宮本信明 (横尾恭央)	電気化学技術教育研究論文誌, Vol.21, No. 2, 2014
2014	6	審査付き論文	錯体重合法からのリチウム一次電池用二酸化マンガンの合成	宮本信明 (蒲池悠斗)	電気化学技術教育研究論文誌, Vol.21, No.1, 2014
2015	3	講演論文	鉄の化学種の違いが海藻生育に及ぼす影響評価	(山本光夫) 劉丹	2015年日本化学工学会第80回年会
2015	3	講演論文	有機態鉄の添加と海藻生育の関係性評価	(山本光夫) 劉丹	H27年度日本水産学会春季大会
2015	3	講演論文	養豚場の排泄物からのリン回収	劉丹	2014年度水環境学会第49回年会
2015	3	著書	栄養塩(窒素・リン)と鉄	劉丹	森里海フィールドブック
2015	2	その他(寄稿・学術以外の講演等)	私の研究	劉丹	大牟田市ロータリークラブ
2015	1	講演論文	石炭燃焼中のフッ素・硫黄排出抑制に関する研究	(渡辺知昭) 劉丹	国立4高専専攻科ジョイントフォーラム
2014	12	講演論文	バイオマス廃材を用いた畜産業し尿中のリン回収	劉丹	H26年度 女性研究者研究交流会
2014	12	講演論文	石炭燃焼中のフッ素・硫黄排出抑制に関する研究	(渡辺知昭) 劉丹	H26年度高専フォーラム
2014	11	講演論文	東日本大震災後の気仙沼・舞根湾における水質環境の変化	(山本光夫) 劉丹 (長坂翔子) (横山勝英) (田中克)	2014年水産海洋学会研究発表大会
2014	9	講演論文	種結晶から製品化までに関する研究	劉丹	株式会社カネカ 共同研究報告会
2014	9	講演論文	東日本大震災後の気仙沼・舞根湾における鉄を中心とした水質変動特性	(山本光夫) 劉丹 (長坂翔子) (横山勝英) (田中克)	H26年度日本化学工学会第46回秋季大会

2014	9	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	私の研究テーマ	劉 丹	荒尾市ロータリークラブ
2014	8	審査付き論文	製鋼スラグと腐植物質を利用した藻場再生 技術における鉄溶出の温度依存性と有機物 の添加効果	劉 丹 (山本光夫)	「鐵と鋼」, Vol.100, No.8
2014	8	講演論文	リンの除去回収材およびその吸着除去方法	劉 丹	6次産業化と明日へのものづくり 新技術説明会
2014	7	講演論文	種結晶の作製条件に関する検討	劉 丹	株式会社カネカ 共同研究報告 会
2014	6	講演論文	晶析化一種結晶の作製についての検討	劉 丹	株式会社カネカ 共同研究報告 会
2014	6	審査付き論文	異なる深さの疲労き裂あるいは機械切欠き を有する3点曲げ試験片の脆性破壊に関す る研究	岩下 勉 (小林良平) (東 康二)	鋼構造論文集, vol.21, No.82
2015	3	講演論文	シアコネクタ鋼板によるRC造柱梁偏心接 合部のせん断補強に関する研究	(堤 直斗) 上原修一 (山川哲雄)	日本建築学会研究報告九州支部 第54号・1
2014	11	審査付き論文	Seismic Performance of Reinforced Concrete Exterior Beam-Column Joint Retrofitted by Horizontal Haunches	(Tsutsumi, N.) Uehara, S. (Yamakawa, T.)	4th International Symposium on Technology for Sustainability
2014	7	審査付き論文	RC造ト形接合部を水平ハンチにより補強 した場合の耐震補強性能に関する研究	上原修一 (近藤智紀) (山川哲雄)	コンクリート工学年次論文集 vol.36, No2
2015	3	審査付き論文	多機能内装建材としての用途を想定したポー ラスモルタルの機能的特性	(山口 信) (村上 聖) (富来礼次) 岡本則子	セメント・コンクリート論文集, Vol. 68, No. 1
2015	3	講演論文	アンサンブル平均を利用した建築材料の吸 音特性測定法の応用ー吹付け断熱材の吸音 特性測定への適用ー	(中村麻美) (大鶴 徹) (富来礼次) 岡本則子	日本建築学会九州支部研究報告, 第54号・2環境系
2015	3	講演論文	ポーラスモルタルの吸音特性の制御に関す る基礎的研究	(上水隆義) (大鶴 徹) (富来礼次) 岡本則子 (山口 信)	日本建築学会九州支部研究報告, 第54号・2環境系
2015	3	講演論文	建築材料の吸音特性測定手法による施工状 態管理手法開発に関する研究	(國丸慶太郎) 岡本則子 (大鶴 徹) (富来礼次) (上水隆義)	日本建築学会九州支部研究報告, 第54号・2環境系

2015	2	審査付き論文	材料開発におけるアンサンブル平均による材料の吸音特性の in-situ 測定法の適用	(富来礼次) 岡本則子 (大鶴徹) (上水隆義) (山口信)	日本建築学会技術報告集, 第21巻, 第47号
2015	1	審査付き論文	Study on termites control for buildings using vibro-acoustics signal –Change of feeding activity of subterranean termites by adding band noise to wooden blocks–	(Katsuyama, Y.) (Otsuru, T.) (Tomiku, R.) Okamoto, N.	Proc. Kyushu Youngnam Joint Conference on Acoustics 2015
2015	1	講演論文	アンサンブル平均を用いた吸音特性測定法－測定原理の整理と低吸音性材まで含めた適用可能性について－	(大鶴徹) (富来礼次) 岡本則子 (上田笑) (三好里沙)	日本音響学会騒音・振動研究会, 資料番号N-2015-08
2014	11	審査付き論文	Application of an in-situ measurement method using ensemble averaging technique to material development	Okamoto, N. (Otsuru, T.) (Tomiku, R.) (Kamimizu, T.) (Yamaguchi, M.) (Okuzono, T.)	Proc. Inter-Noise2014
2014	11	審査付き論文	Finite element sound field analysis for correction of absorption coefficient in reverberation room	(Tomiku, R.) (Otsuru, T.) (Okamoto, N.) (Okuzono, T.) (Azechi, Y.) (Yoshida, T.)	Proc. Inter-Noise2014
2014	11	講演論文	広域地表面分光反射特性からの直接的吸音特性推定モデルの検討	(若松慶) (大嶋拓也) (平栗靖浩) (奥園健) (富来礼次) 岡本則子 (大鶴徹)	日本音響学会騒音・振動研究会, 資料番号N2014-48
2014	9	講演論文	材料開発におけるアンサンブル平均を利用した材料の吸音特性の in-situ 測定の適用－その1 小試料における測定の再現性及び材料の吸音特性のばらつきに関する検討－	(上水隆義) (大鶴徹) (富来礼次) 岡本則子 (山口信) (滝川宇志)	日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), D-2 環境工学 I
2014	9	講演論文	材料開発におけるアンサンブル平均を利用した材料の吸音特性の in-situ 測定の適用－その2 多機能型内装建材としての用途を想定したポーラスモルタルの吸音特性－	(滝川宇志) (大鶴徹) (富来礼次) 岡本則子 (山口信) (上水隆義)	日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿), D-2 環境工学 I

2014	9	講演論文	時間領域有限要素法を用いた波動音響シミュレーションの室形状モデリングに関する研究—その4 音響要素による差異—	(板井 健) (大鶴 徹) (富来礼次) 岡本則子 (奥園 健) (松本 史)	日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿), D-2 環境工学 I
2014	9	講演論文	室内音場解析の室形状モデリングに関する研究—時間領域有限要素法を用いた部材奥行き簡略化の検討—	(松本 史) (大鶴 徹) (富来礼次) 岡本則子 (奥園 健) (星 和磨) (板井 健)	日本建築学会大会学術講演梗概集 (近畿), D-2 環境工学 I
2014	8	講演論文	アンサンブル平均を利用した材料の吸音特性測定法に関する研究—ポーラスモルタルを活用した多機能内装建材開発への適用—	岡本則子 (大鶴 徹) (富来礼次) (上水隆義) (山口 信)	日本音響学会建築音響研究会, 資料番号AA2014-34
2014	8	著書	Computational simulation in architectural and environmental acoustics: methods and applications of wave-based computation	(Sakuma, T.) (Sakamoto, S.) (Otsuru, T.) Eds	Springer, 2014
2014	5	審査付き論文	A finite-element method using dispersion reduced spline elements for room acoustics simulation	(Okuzono, T.) (Otsuru, T.) (Tomiku, R.) Okamoto, N.	Applied Acoustics, Vol. 79
2015	3	講演論文	各種膜厚のモリブデンを溶射した滑り型免震支承に関する実験的研究 (その4) 模擬地震波による水平方向加振実験結果	(馬場 舞子) 小野 聡子	日本建築学会九州支部研究報告集構造系第54号・1
2014	9	講演論文	モリブデンを滑り面に溶射した滑り型免震支承に関する実験的研究 (その5) 模擬地震波を水平方向に入力して加振した場合	(馬場 舞子) 小野 聡子	日本建築学会学術講演梗概集 (近畿) B-2・構造II
2014	9	講演論文	モリブデンを滑り面に溶射した滑り型免震支承に関する実験的研究 (その6) 水平方向加振実験結果を用いた準ニュートン法による滑り面における動特性の推定	(里中 拓矢) 小野 聡子	日本建築学会学術講演梗概集 (近畿) B-2・構造II
2014	8	講演論文	各種膜厚のモリブデンを溶射した滑り型免震支承に関する実験的研究 (その4) 模擬地震波による水平方向加振実験結果	(馬場 舞子) 小野 聡子	シェル・空間構造に関する夏期セミナー 2014
2014	8	講演論文	細胞の特性を応用したトラス構造物の形態創生に関する研究	小野 聡子	シェル・空間構造に関する夏期セミナー 2014

2015	3	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	インターンシップをめぐる動きー有明高専 の仕組みと社会の動きー	加藤 浩 司	NPO 法人八女文化振興機構
2015	2	その他(寄稿・ 学術以外の講 演等)	空き家再生スイッチ尾道編in八女福島	加藤 浩 司	NPO 法人八女文化振興機構
2014	11	審査なし論文	歴史的市街地における地域主体型観光イベ ントの取り組みー「八女福島白壁ギャラリー (第1回～第5回)」の報告ー	加藤 浩 司	都市計画報告集 No.13/日本 都市計画学会
2014	9	審査付き論文	地域主体による観光イベント実施を通じた 観光まちづくりの担い手形成	加藤 浩 司	2014年度日本建築学会学術講演 梗概集(選抜梗概) / 日本建築 学会
2015	3	講演論文	近世期に村立てされた格子状村落の空間構 成に関する研究ー宮古島・伊良部島の村落 を事例としてー	鎌田 誠 史 (浦山 隆一) (山元 貴 継) (齊木 崇 人)	日本建築学会九州支部研究報告 第35号
2015	3	講演論文	地方都市における空き家と居住世帯の小規 模化・単身化の実態に関する調査ー福岡県 大牟田市を事例にー	鎌田 誠 史 (飛田 国人) (大川 泰 毅) (里中 拓 矢)	日本建築学会九州支部研究報告 第35号
2014	6	審査付き論文	沖縄本島・旧勝連間切の近・現代における 村落空間の特徴と変遷ー村落空間構成の復 元を通じて その2ー	鎌田 誠 史 (山元 貴 継) (浦山 隆一) (渋谷 鎮 明)	日本建築学会計画系論文集第79 巻第700号
2015	3	講演論文	図書館づくりに関する研究 1. 図書館づく り運動の計画手法	(秋好 大地) 北岡 敏 郎	日本建築学会研究報告 九州支 部 第54・3 計画系
2015	3	講演論文	図書館づくりに関する研究 2. 市民参加型 図書館の可能性	北岡 敏 郎 (秋好 大地)	日本建築学会研究報告 九州支 部 第54・3 計画系
2014	11	審査付き論文	温熱環境のステップ変化に対する人体の生 理的・心理的反応ー夏季・更年期女性の場合ー	近藤 恵 美 (藏 澄 美 仁) (堀 越 哲 美)	人間と生活環境, 21 (2)
2014	9	審査付き論文	Effects of Visual Stimuli upon Thermal Sense under Air Conditioning in Summer	(Kurazumi, Y.) (Fukagawa, K.) Kondo, E. (Sakoi, T.)	Journal of Ergonomics, 4 (2)
2014	9	講演論文	ベビーカー上の乳幼児の日射照射面積に関 する研究ーその1 測定方法と乳幼児ベビ ーカーに対する検討	近藤 恵 美 (土川 忠 浩)	日本建築学会学術講演梗概集

2014	9	講演論文	ベビーカー上の乳幼児の日射照射面積に関する研究－その2 幼児用ベビーカーに対する検討	(土川 忠浩) 近藤 恵美	日本建築学会学術講演梗概集
2015	3	講演論文	柳川の住宅における座敷床脇の違棚の高さについて－柳川の近代の住宅に関する研究その9－	(百田 直美) 松岡 高弘	日本建築学会九州支部研究報告第54号・3
2015	3	講演論文	柳川の住宅における座敷床脇の構成について－柳川の近代の住宅に関する研究その8－	松岡 高弘 (百田 直美)	日本建築学会九州支部研究報告第54号・3
2015	3	著書	柳川の歴史的建造物 柳川文化資料集成第4集	松岡 高弘	柳川市
2015	2	その他(寄稿・学術以外の講演等)	柳川に残る鉄筋コンクリート橋	松岡 高弘	広報柳川市史抄片119/柳川市
2014	12	その他(寄稿・学術以外の講演等)	神社建築の地域性－柳川・北九州・佐賀の神社建築－	松岡 高弘	平成26年度福岡県ヘリテージマネージャー養成講習会(第2期)第11回
2014	9	講演論文	在村医・原家住宅(福岡県八女市立花町所在)について－旧柳河藩の武家住宅に関する研究 その7－	(山口 美咲) 松岡 高弘	日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿) F-2
2014	9	講演論文	柳川の住宅における内法長押と鴨居の納め方について－柳川の近代の住宅に関する研究 その7－	松岡 高弘 (百田 直美)	日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿) F-2
2014	9	講演論文	柳川の住宅における付書院の無目の高さについて－柳川の近代の住宅に関する研究その6－	(百田 直美) 松岡 高弘	日本建築学会大会学術講演梗概集(近畿) F-2
2014	7	その他(寄稿・学術以外の講演等)	柳川の民家の「仏の棟」	松岡 高弘	広報柳川市史抄片112/柳川市
2015	3	審査付き論文	危険に対処する行動の型に着目した新しい安全教育方法の検討	堀田 源治 石橋 大作 (渡辺 良史) (萩原 裕史) (堤 翔太) (大淵 慶史) (坂本 英俊)	工学教育63巻2号 2015-3 日本工学教育協会
2014	9	講演論文	BTA方式深穴加工のセミドライ化に関する研究	明石 剛二 石橋 大作	日本機械学会九州支部大分講演会

【卒業研究】（平成26年度）

機械工学科

研究題目	学生名	指導教員
アベイラビリティに及ぼす人的要因についての研究	堤 翔太	堀田源治
A P E C域内の安全資格の比較	竹田宗矢	堀田源治
接着接合板における接着強度の実験的評価方法について	大田敬大・中村隆嗣	堀田源治
自動給紙機の安定給紙条件についての研究及び給紙機構の開発	井上優人	堀田源治
二相二重管熱サイフォン内の流動と熱輸送量に関する研究	池田翔太郎	吉田正道
スターリングエンジン模型を用いた教育用工学実験の開発	森岡佑介	吉田正道
地域教育支援に用いる卓上実験装置の開発	白谷慶一郎	吉田正道
巻管型蒸発管内の自励振動に関する研究 （ポンポン船の推進原理）	川野将哉	吉田正道
敷設用シート巻取りシステムの開発	四ヶ所祐至	吉田正道
硬質処理を施した温・熱間鍛造用マトリックスハイス金型の動的熱負荷試験	山田亮太・湯浅三朗	南 明宏
非鉄金属薄板材の深絞り成形性に関する研究 （パンチ径30mmによる成形）	柿並佳一・佐藤健作	南 明宏
温・熱間鍛造型の FEM 温度および変形解析	本松和也	南 明宏
深穴加工における環境保全対策のための基礎研究	鳥巢雄太	明石剛二
高等教育機関の設計製図における公差教育のあり方に関する研究	大瀬良省伍	明石剛二
生産システムにおける自動化に対する基礎研究	松下貞宗	明石剛二
ものづくりにおける CAD/CAM の実践的教育に関する研究	藤田尚大	明石剛二
歴史的背景を考慮した地域貢献への「ものづくり」からのアプローチ	福山美天	明石剛二
myRIO によるマルチエージェント型モデルロボットの開発	加藤寿大・別府幸弥	原槇真也
マルチエージェント型運動学計算法での収束定数に関する研究	西野彰真・ズル	原槇真也
固定砥粒加工工具による梨地面加工の研究	井口祐輔	柳原 聖

排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の開発（振動がセル寿命に及ぼす影響について）	楠田哲巳	柳原 聖
排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の研究（保温設計の検討）	竹下雄貴	柳原 聖
排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物型燃料電池の開発（セラミックス碍子の検討）	山口慶太	柳原 聖
EHDガスポンプの内部流動の解明および高揚程化に関する研究	菅 さおり・住川大樹	坪根弘明
磁性流体ポンプの流量増加に関する研究	境 駿一	坪根弘明
垂直細管内空気-冷媒二相流の流動特性に関する研究	谷口幸平・西村祐太郎	坪根弘明
海苔加工時の廃水からの海苔の除去に関する研究	宍岐尾湧介	坪根弘明
プロペラ推力を利用した壁面検査ロボットの開発	小川和樹	岩本達也
歩行型壁面検査ロボットの開発	城戸敏任・宮崎勝三	岩本達也
点検ロボットの制御および通信システムの開発	嘉久志太佑	岩本達也
トンネル掘削用ビットの健全性評価に関する研究（超音波探傷装置の改良および製作）	酒井崇彰	岩本達也
高能率化と高精度化を同時に実現する切削加工技術	濱崎貴文	篠崎 烈
超精密ステンレス金型製造技術の開発	笠 壱乃介	篠崎 烈
高専教育における「一連ものづくり実習」の検討	高田優介	篠崎 烈
地元の炭鉱設備における機械群の調査検討	末永 舜	篠崎 烈

電気工学科

研究題目	学生名	指導教員
味覚センサを用いた味質の研究－相互作用	小宮一騎・野見山達史 原口樹一	永守知見
味覚センサを用いたアミノ酸の味質の研究－混合味について	坂本 亘・高田 知	永守知見
パルスパワーの林業応用	古賀康太・森 竜馬	塚本俊介
EHDを利用した空気清浄器の開発	大城卓也・松井貴徳	塚本俊介
ブラシレス DC モータの120° 通電方式における速度推定法	隈本 匠	泉 勝弘
IPMSM ベクトル制御系の速度推定法	小田原 裕	泉 勝弘

PWM インバータ駆動 IPMSM 用相電圧測定回路の製作	古川清史	泉勝弘
IPMSM ベクトル制御系の PWM 作成法	山口貴士	泉勝弘
ARM プロセッサの IPMSM 制御系への応用	小川将治	泉勝弘
有機系太陽電池に関する研究	坂田拓磨・斉藤輝	石丸智士
機能性酸化物薄膜の調製とその応用	下河正広・山口全碩	石丸智士
パルスパワー電源を用いた水中衝撃波の発生と応用に関する研究	石貫和良	河野晋
大腸菌へのプラスミド導入の高効率化に関する印加電圧波形の改善と考察	永田亮	河野晋
生物に対する物質導入用パルス電源の開発	高田智・田中翼	河野晋
ゲーム要素を取り入れたキャリア教育支援システム SPYSS の開発	今村悠太郎・田中翔	尋木信一
プログラミング学習支援教材 PLeS の開発	小熊樹新	尋木信一
プレゼンテーション能力向上支援システム SKIP の開発	松村良介・渡部恭介	尋木信一
導電性高分子を支持材とした半導体光触媒薄膜の検討	樋口貴弘	高松竜二
半導体光触媒を用いた水質浄化に関する検討	吉住幸陽	高松竜二
ニューラルネットワークを用いた味質判別システムの検討	井下元気	高松竜二
半導体カーブトレーサの製作	廣吉慎吾	高松竜二
電力需要と太陽光発電量の高精度予測	大塚鴻騎・古賀正剛	池之上正人
リチウムイオン2次電池の予測・測定環境の構築	大塚礼騎・福山輝明	池之上正人
シーケンス制御を用いた木琴自動演奏	成富壮	池之上正人
レーダーチャートを用いた書籍評価法の提案と書籍探索システムの提案	伊木田公貴・久田実可	森山賀文
高専祭における投票・抽選システムの開発	木下溪太	森山賀文
Ant Colony Optimization を用いた地図アプリケーションの作成	井上悠輔	森山賀文
試作チップの計測に用いる電源回路および信号源の製作	打越健太	清水暁生
トランスインピーダンスアンプを用いた D/A 変換器に関する研究	佐藤貴章・吉田崇将	清水暁生

電子情報工学科

研究題目	学生名	指導教員
空気中水蒸気密度測定用ライダースの開発	中田 竣・平山貴大	内海通弘
イメージングライダーによる植物の紫外線被害観察	金納正貴・滝澤美優	内海通弘
ステレオカメラを用いた奥行き検出に関する研究	成松瑞基	菅沼 明
屋内映像の解析による移動物体の検出と追跡に関する研究	前田朋実	菅沼 明
ビリヤード初級者支援システム ー視線カメラを用いた支援に向けてー	野田武司	菅沼 明
画像処理を用いたビリヤード初級者支援における姿勢の推定	三島聖志	菅沼 明
3次元CG技術を用いた分子構造学習支援システムの開発	出雲菜子	菅沼 明
オープンソース指向多関節ロボットのビジュアルフィードバック制御	日高大成・吉里祐太	松野哲也
ハミルトン力学系の数値シミュレーション	永田隼也	松野哲也
結晶内の電子状態の数値シミュレーション	猿渡稔晃	松野哲也
水中カメラの遠隔操作に関する基礎研究 ー無線による遠隔操作の実験ー	宝田怜央奈・田中伶奈	森紳太郎
遺伝的アルゴリズムを用いた時間割生成プログラムの開発 ーPyevolveの導入IIIー	神塚翔子・関 佑樹	森紳太郎
有明高専における成績管理システムの検討と試作	井上恵莉子・都 嘉恋	松野良信
有明高専における進路支援SNSの検討と試作	米崎勝亮	松野良信
SSHサーバの攻撃挙動の考察と防御動作の検討	山口賢二	松野良信
ZigBeeによるセンサネットワークの構築と評価	猿渡賢太・福田翔吾	嘉藤 学
NS3による無線ネットワークの基本特性の評価	立山慎太郎・松村由貴	嘉藤 学
PICマイコンとアンドロイド端末を用いた計測機器の作製II	徳川有穂	原 武嗣
色素による発電の違いに注目した色素増感太陽電池の電流電圧特性	永田苑香	原 武嗣
簡易型太陽電池特性評価装置の作製と色素増感太陽電池の発電特性向上を目指した研究	星田裕文	原 武嗣
半導体特性を有するホウ素ドーパカーボン膜の電気化学基礎特性評価と廃水処理用電極材料としての検討	大西雅也	原 武嗣

電子顕微鏡を用いたLSI素子断面構造の可視化と電子材料膜堆積速度の見積もり	部家正登	原武嗣
Arduinoを用いたセンサシステムの無線化に関する研究	山本真維・國崎恒成	石川洋平
CORDIC法を用いたFPGAでの三角関数演算器設計	木下椋太	石川洋平
LSI試作を意識したアクティブRCフィルタ用演算増幅器の設計	川添浩太郎	石川洋平
ヘッドマウントディスプレイに対応した観光疑似体験システムの開発	安部成就	石川洋平
リアルタイムOSのスケジューリング	里見健亮・二田一輝	Gauthier Lovic
演算装置の設計	佐田祐輔・吉川勇樹	Gauthier Lovic
ライブマイグレーションにおける資源利用率の測定	田中翔・松岡聖	森山英明
拡張現実感技術を用いた学校案内システムの研究	田端優貴・吉村幸太	森山英明

物質工学科

研究題目	学生名	指導教員
光合成細菌 <i>Chlorobium limicola</i> による抗酸化物質の生産	荒木理沙	出口智昭
四酸化三マンガンの酸処理による二酸化マンガンの合成と電池特性	淡川啓志郎	宮本信明
化学物質の催奇形性試験への高電界パルス法適用の可能性	石橋拓也	富永伸明
分子スタッキングによるPPCPs除去膜の開発に関する基礎研究	今村勇介	大河平紀司
実験・理論の両アプローチによる溶液中における分子集合体の構造解析	上田智也	大河平紀司
マイクロ波加熱減圧装置を用いた陳皮の作製についての研究	上原広貴	劉丹
溶射粒子と自由落下金属液滴の組織観察による基材温度の影響の検討	江副さき	田中康德
酵素によるリグニンの分解	岡野まい	近藤満
マイクロバブルと超音波振動を併用した洗浄効果に関する基礎研究	金子茉由	氷室昭三
溶射法を応用した防汚技術の開発	蒲池恭明	川瀬良一

三酸化二マンガンの酸処理による二酸化マンガンの合成と電池特性	辛嶋亮哉	宮本信明
紅色光合成細菌 <i>Rhodobacter capsulatus</i> 由来 PufX の大腸菌発現とその評価	木下航	小林正幸
高光電変換能を有する光合成細菌内膜の探索	国武大和	小林正幸
梨剪定残渣の急速熱分解により生成したバイオオイルの改質	熊崎侃駿	近藤満
BisA 暴露によるコアヒストンのエピジェネティックな修飾の変動	坂口隆晟	富永伸明
マイクロバブルによる有機物分解に関する研究	佐藤功崇	氷室昭三
線虫 <i>C. elegans</i> の変異型を用いた生物影響評価	佐保愛美	富永伸明
高塩濃度下で発酵能を有する酵母の探索	示野誠也	出口智昭
電解処理水を用いたノリ生産加工排水中に含まれるノリ屑の可溶化についての研究	澁田早希	藤本大輔
エレクトロポレーション法による大腸菌 <i>DH5α</i> へのプラスミド DNA の高効率導入	武田智之	富永伸明
ラッカーゼ固定化多孔性材料の改良および性能評価	西岡知哉	大河平紀司
低温高速フレイム溶射ガンを用いて作製したプラスチック／セラミックス複合溶射皮膜の評価	橋本好美	川瀬良一
有明海干潟の底質改善についての研究	廣田航史	劉丹
超臨界二酸化炭素を用いたコーヒー残渣からの有用成分抽出および酵素反応	藤木真子	近藤満
固定化リパーゼによるバイオディーゼル生成能評価と最適条件の探索	古家凌	大河平紀司
ゾル溶射皮膜の光触媒活性に対するゾル熟成温度の影響	堀川源樹	田中康徳
低密度酸化チタン粒子を用いた溶射皮膜の作製	堀澤歩	田中康徳
米麴と古代米を利用した新規発酵食品の開発	本田真子	出口智昭
マイクロバブルの収縮挙動に関する研究	松尾祥樹	氷室昭三
超ナノ微結晶ダイヤモンド (UNCD) 電極を用いた有機化合物の電解処理	松尾大樹	藤本大輔
ノリ加工廃水浄化のための微生物担持竹炭の調製と機能評価	松本由美香	出口智昭

鉄担持ゼオライト触媒による有機塩素化物の連続除去実験に関する研究	森永 聡	藤本大輔
好熱性光合成細菌光合成膜由来未知膜タンパク質の単離精製とそのキャラクタリゼーション	若杉知秋	小林正幸
大腸菌を用いた紅色細菌 <i>Rhodobacter sphaeroides</i> 由来 PufQ の発現最適化の検討	ホソー	小林正幸

建築学科

研究題目	学生名	指導教員
地域公共図書館における成人の行為・姿勢に関する研究 －一般書・雑誌エリア等について－	松永千瑛・渡辺里奈	北岡敏郎
地域公共図書館における成人の行為・姿勢に関する研究 －新聞・レファレンスエリアと和室について－	大曲滉平	北岡敏郎
教室の物理環境の均一化に関する研究 －空調設備および換気設備の偏りを考慮した室内空気循環－	衛藤優希・堤 大智	鳶 敏和
可動式庇の日射取入れ効果の定量化と実用化へ向けて	松永基宏・村上 萌	鳶 敏和
シアキーのある鋼板による RC 造柱梁偏心接合部のせん断補強に関する研究	末吉亮太・田中雄大	上原修一
丸竹を用いた建築構造技術の研究－合板と半割丸太を使って接合した実大の重ね梁の性状について－	小山田志輝・原口雄太	上原修一
柳川の江戸後期～明治期の住宅における仏間に関する研究	鐘ヶ江実穂	松岡高弘
東京第二陸軍造兵廠荒尾製造所の官舎に関する研究	奥村 葵	松岡高弘
旧柳河藩域における寺院の二重門に関する研究	井上安南	松岡高弘
柳川の茅葺民家における屋根形状と平面構成に関する研究	川口健太郎	松岡高弘
細胞の特性を応用したトラス構造物の形態創生に関する研究 －塑性座屈を考慮して目的関数を総ひずみエネルギーおよび総重量とした場合－	徳永 拓	小野聡子
溶射膜厚の異なるモリブデンを滑り面に溶射した滑り型免震支承に関する実験的研究 －滑り面の粗さを変更して水平方向に加振した結果－	石川莉奈	小野聡子
細胞の特性を応用したトラス構造物の形態創生に関する研究 －形態創生領域内における支点の位置および高さ方向の創生方法を改善した場合－	平田大貴	小野聡子

木質ラーメン構造の柱・梁接合部における高力ボルト摩擦接合に関する実験的研究－添え板の表面加工処理方法の差異が摩擦係数におよぼす影響－	立野 文	小野 聡子
高齢単身及び夫婦世帯の住宅における所有者意識に関する研究－大牟田市宮原町の戸建て住宅地を対象に－	木下慧次郎・福田しおり	鎌田 誠史
福岡県築上郡上毛町西友枝における谷間集落の空間構成に関する研究	太田 裕喜	鎌田 誠史
メキシコシティ市トラルパン地区の住宅地における色彩の実態と色彩に対する意識の調査	西村ムツミ	鎌田 誠史
地方都市における買い物弱者支援のための出張商店街に関する研究－「よかもん商店街」の取り組みを通じて－	田中 凌平・服部 忠	加藤 浩司
竹筋コンクリートスラブの構造性能に関する実験的研究－接着による竹筋の形状および配筋方法の違いが曲げ耐力に及ぼす影響－	一木 一馬・橋本 安悟	下田 誠也
桜島火山灰を用いたモルタルの開発に関する実験的研究－消石灰および高炉スラグ微粉末の混入量が強度性状に及ぼす影響－	重松 寧・田中 隼人	下田 誠也
軽量ポリマーセメントモルタルの開発に関する実験的研究－練り混ぜ方法の違いが強度性状に及ぼす影響－	高田 雅人	下田 誠也
アンサンブル平均を利用した材料の吸音特性の in-situ 測定法に関する研究－ポーラスモルタルの吸音特性評価への適用－	安達 春花・道庭舞理央	岡本 則子
振動・音響信号を利用した建築物のシロアリ防除に関する研究－実験における振動伝搬系の改善に向けた検討－	幸田慎ノ介・森 康貴	岡本 則子

【専攻科特別研究】（平成26年度）

生産情報システム工学専攻

研究題目	学生名	指導教員
排気ガスからの電力回収を目的とした固体酸化物形燃料電池の開発	大仁田恵悟	柳原 聖
膝深屈曲時の膝関節力の算出	高口 健司	掘田源治
広出力電圧範囲を有する14ビットカレントステアリング型 D/A 変換器の検討	荒牧 恵悟	清水 暁生
味覚センサを用いた味の抑制効果の測定	有 働 正 隆	永 守 知 見
ケミカルインピーダンスメータを用いた脂質膜の膜インピーダンス計測の検討	江口 晃 哉	高松 竜二
電着法による酸化タングステン薄膜の調製とエレクトロクロミック素子への応用	金子 大 介	石丸 智士
EHD 効果を利用した空気清浄器の開発	坂井 靖 広	塚本 俊 介
IPMSM ベクトル制御系演算の高速化に関する研究	月 足 仁 紀	泉 勝 弘
物質導入実験に用いる非対称バーストパルスシステムの構築	福原 義 剛	河野 晋
NSGA-IIを用いた電子回路自動設計システムの構築	吉住 亮 祐	森山 賀 文
Processing と Arduino による LSI 計測環境の改良	古賀 圭 祐	石川 洋 平
光ヘテロダイン法を用いた表面プラズモン共鳴センサの研究	下 釜 光 平	内海 通 弘

応用物質工学専攻

研究題目	学生名	指導教員
導電性ダイヤモンド電極を用いたp-ニトロフェノールの電解処理	井元 純 平	藤本 大 輔
低温高速フレーム（LT-HVAF）溶射装置によるタングステンカーバイド / 金属複合溶射皮膜の作製	小島 大 和	川瀬 良 三
界面活性剤水溶液に及ぼすマイクロバブルの影響	平川 申 弥	水室 昭 三
石炭燃焼中のフッ素・硫黄排出抑制に関する研究	渡辺 知 昭	劉 丹

建築学専攻

研 究 題 目	学 生 名	指 導 教 員
地域公共図書館づくりに関する研究 －市民参加型図書館の可能性－	秋好大地	北岡敏郎
自然エネルギーを利用した冷暖房負荷低減法に関する研究 －小屋裏排気と室内空気循環による省エネルギー効果の定量化－	松尾橋花	鳶 敏和

【学位論文】

学位記番号 乙博文第17号

授与年月日 平成27年3月12日

氏名 村田 和 穂

学位論文題目

The Structure of Defoe's Phrasal Verbs: An Exploration into Defoe's Language of Fiction

Summary

The aim of the present research is to reveal the structure of the phrasal verb in Defoe's fiction, and to elucidate the genius of his language of fiction. Certain phrasal verbs seen in Defoe, such as *put off* or *take up*, consist *mainly* of dynamic, monosyllabic verbs of native origin and spatial adverbs; these are “now part and parcel of the English language” (Hiltunen 1994: 129). This research is based on the hypothesis that the phrasal verb can be regarded as one of Defoe's key expressions, capturing the very essence of his language—such verbs not only occur frequently in his writings, but also serve to articulate descriptions which are pointedly vivid and lively.

In order to disclose the structure of phrasal verbs in more precise detail, all instances of such verbs are classified into two distinct classes, depending on whether each is “intransitive” or “transitive.” In this dissertation (consisting of three main chapters), in Chapter 1 the syntactic structure of intransitive phrasal verbs is investigated; Chapter 2 examines the syntactic structure of transitive phrasal verbs; and Chapter 3, on the basis of the linguistic results obtained in the previous two chapters, explores semantic and stylistic features unique to the use of those verbs.

The present research of phrasal verbs is particle-based, rather than verb-based. As a rather extensive (though not exhaustive) list of 56 particles by Cowie & Mackin (1975) suggests, particles are in fact both numerous and varied. With a view to accomplishing the primary mission of finding pivotal characteristics in Defoe's language and style, it seems most relevant to focus on a limited number of select particles, as opposed to an attempt to create a full and comprehensive list of all particles. In consequence, a list of the 16 particles selected by Fraser (1976) appears reasonable and practicable, in that this list encompasses the most frequent and important particles in not only phrasal verbs in present-day English, but also phrasal verbs in Defoe; those cases where any of the 16 particles (i.e. *about, across, along, around, aside, away, back, by, down, forth, in, off, on, out, over* and *up*) combines with a lexical verb are treated as a that of a “phrasal verb” in the present research.

Each of the instances of phrasal verbs in the predicate use in Chapters 1 (the intransitive category) and 2 (the transitive category) occurs essentially in either of two types: “basic” and “extended.” The basic type contains cases such as *when I came back*, (RC 54) [as intransitive] and *I pull'd off my Clothes*, (RC 48) [as transitive], while the extended type includes those cases where the basic type is followed by a preposition of mainly direction and its object, such as *I went away to the Hill*, (RC 183) [as intransitive] and *he lifted up his Eyes to Heaven*, (JPY 106) [as transitive]. Some of the instances of the extended type act as (or have the potential to be) an idiomatic three-word verb, as with *About three in the Afternoon he came up with us*, (RC 18) [*come up with* = ‘overtake’ (OED)]. Generally, instances of the basic type tend to be more implicit and context-dependent, while instances of the extended type more explicit and explanatory. Both types complement and supplement each other, in describing a variety of scenes throughout the long and winding narratives present in Defoe's fiction.

An examination of the syntactic structures of phrasal verbs, from the viewpoint of both of intransitive and transitive categories in Chapters 1 and 2, reveals certain crucial differences between

these two types of phrasal verbs. As far as the difference of choice of particles is concerned, the distribution of the particles in intransitive phrasal verbs is rather *even*, while that in transitive ones is highly *variable*. *Up* is the most frequent and versatile particle employed in forming transitive phrasal verbs. That is, Defoe employs this particle not only in its literal meaning, but also in an intensifying or aspectual sense of meaning. In addition, the “redundant” use of this particle, as with *take (up) short* (Section 3.4), can be utilized to describe the “excited” mental state of the characters. On the other hand, particles such as *forth*, *across*, and *around* very rarely occur, whether in intransitive or transitive uses.

As for the difference of syntactic patterns, a closer examination of how phrasal verbs occur in the predicate has led to the detection of syntactic patterns unique to the intransitive category: “fronting of the particle”—as seen in *away he went*, (RC 239), and “the composite pattern” as with *when he came running back*, (RC 230) contribute to a more dynamic and realistic rendition than their *rough* equivalents (e.g. *he went away* or *he came/ran back*). These two patterns *never* occur in the use of transitive phrasal verbs. Concerning the use of transitive patterns, the placement of the object has been the primary focus. Apart from the conventional dichotomy between VPO [the pattern “Verb + Particle + Object”] and VOP [the pattern “Verb + Object + Particle”] (e.g. *I sold off most of my Goods*, (MF 190) versus *I barr’d it [= the door] up in the Night*, (RC 208), it was found that the sub-patterns of OVP [the pattern “Object + (Subject) + Verb + Particle”] and VOPO [the pattern “Verb + (indirect) Object + Particle + (direct) Object”] (e.g. *this [= “a great Vessel made of Earth”] they set down for me*, (RC 31) and [*he*] *gave me back an exact Inventory of them* (RC 33)) serve as variants of the main two patterns.

Next, in the non-predicate, four sections in both intransitive and transitive categories are evaluated: (1) the *to*-infinitive construction (e.g. *so I turn’d to go away* (RC 205) [intransitive], and *I endeavour’d to clear up this Fraud*, (RC 217) [transitive]); (2) the participial construction (e.g. *Going down to the Sea-side, I found a large Tortoise or Turtle*; (RC 86) [intransitive] and *I walk’d about on the Shore, lifting up my Hands*, (RC 46) [transitive]); (3) the gerundial construction (e.g. *before their coming over*, (Rox 5) [intransitive] and *I consider’d the keeping up a Breed of tame Creatures thus at my Hand*, (RC 153) [transitive]); (4) the pattern “verb of perception (or causative verb) + object + phrasal verb” (e.g. *I saw him come back again*, (RC 239) [intransitive] and *he bad me hold out my Hand* (CJ 36) [transitive]). As a result of this evaluation, the following three findings are presented: 1) the presence of the absolute construction, 2) a loose participle and 3) in the gerundial construction the presence of the determiner—as will next be discussed.

Through the course of this research it was discovered that the participial construction in Defoe often occurs as an absolute construction (e.g. *a strong Current or Tide running up, I look’d on both Sides for a proper Place to get to Shore*, (RC 51)), and as a loose participle (e.g. *I smil’d, and looking up at him* (Rox 43)). It was found that the absolute construction serves as an important element for describing the background of fictional scenes, while the loose construction was shown to be an essential tool in creating Defoe’s “loose” style. It was also found that within the gerundial construction, the presence or absence of the determiner (e.g. *my*, *the* or *a*) significantly affected the deep structure of phrasal verbs—as seen for example in *the constant rushing in of the Water* (RC 191)—adjectives such as *constant* occur exclusively in the cases with the determiner.

As far as the pattern-distribution of transitive phrasal verbs is concerned, it was found that the frequencies of both the VPO and VOP patterns together account for 73% (VPO 37% and VOP 36%) of total instances; the choice between the two patterns does not depend upon the “length” of the object. Although the object is very long, Defoe does choose the VOP pattern, as with [his Gentleman] *took the Cloth, and the Remains of what was to Eat, away*; (Rox 63). Such a choice is, as a result, strongly associated with semantic focus (or information focus); however the VOP pattern is more frequently

used in highly emotional contexts, as better evidenced in adverbial insertion (e.g. (John says) *the People where I lodge are all gone into the Country but a Maid, and she is to go next Week, and to shut the House quite up* (JPY 123)). It was found that such an insertion of (intensive) adverbs, as with *quite*, is limited in the VOP pattern.

Furthermore, regardless of whether intransitive or transitive, and whether in the predicate or non-predicate, this research documented the fact that Defoe often employs phrasal verbs in coordination with another verb phrase, as in the pattern of “A and B.” Here this pattern is seen in *I kneel’d down and pray’d to God to fulfil the Promise to me* (RC 94); many cases suggest not only a chronological sequence of two actions, but additionally the semantic relation conceived as a single unit, as a “hendiadys.” Instances of the coordinated pattern, such as *he, with the sound part of his Servants and Family, made off and escaped* (JPY 169), reveal a synonymous relationship between the two verb phrases. In addition, as in *we had very happily found out and stopp’d the worst and most dangerous Leak that we had* (CS 231), there are certain cases where a transitive phrasal verb shares the object with another verb phrase; these can be seen as a “single combined activity.” The coordinate pattern, “A and B” develops into the “A and B and C (and D ...)” pattern, as in *they jump’d into the River, and swam over, and went to work with him*: (CS 66). An “overuse” of *and* demonstrates one aspect of Defoe’s unique style more appropriate to “ordinary speech.” Thus, Defoe makes effective use of phrasal verbs through such frameworks of coordination.

It was found that phrasal verbs need reconsideration from new perspectives apart from the syntax (such as whether intransitive *or* transitive, or either VPO or VOP). Chapter 3 therefore focuses on five aspects of semantic and stylistic features of phrasal verbs: (1) psychological expressions (concerning “Unconscious Representation,” “Conscious Representation,” and “Orientational Metaphors: *Down* and *Up*”); (2) nautical terms (as technical terms); (3) hybrid formation; (4) the “redundant” use of particles, and (5) repetition and synonym (consisting of “Repetition of *Shut Up*” and “Synonyms for *Shut Up*”). This research shows that these five topics, though seemingly unconnected, are in effect integrated into the very essence of Defoe’s language, which reflects his preference or idiosyncrasy in making effective use of phrasal verbs in composing his fiction. In fact, these five topics, or rather five modes of expression, are closely related to one another. Nautical terms, for example, are sometimes transferred to psychological expressions. The use of phrasal verbs with adverbial particles belonging to the nautical terms, *aground* and *adrift*, describe the characters’ mental deterioration, as with *Here she run me a-ground again*; (Rox 289) or *as for her, we was not a-going to turn her drift* (Rox 249). These can be considered instances of “synthetic expressions.”

The results obtained in the three chapters demonstrate that Defoe’s phrasal verbs serve as one of the most concrete and specific examples representing “simplicity and clarity” (Gordon 1966: 136), and “the new colloquialism of phrase rather than of diction” (Dobrée 1990 [1959]: 51), and “physical[ity] (of his descriptions)” (Watt 1957a: 29)—in accord with general views concerning Defoe’s language and style. Moreover, the characteristics inherent in Defoe’s phrasal verbs, which are often employed to dynamically describe the scenes and actions in his fiction, are no doubt involved in a sort of “kinematographic comprehension” (Jespersen 2010 [1960]: 594).

As a final note, it is pointed out that aspects of “modernity” concerning Defoe’s views on society are reflected in his language use. Thus, Defoe’s specific and unique usages of phrasal verbs reveals a relation between modernity and colloquialism, capturing aspects of the very essence of his language and style.

平成27年度 図書・紀要委員

委員長	氷 室 昭 三 (教務主事)
委員	焼 山 廣 志 (図書館長)
〃	菱 岡 憲 司 (図書情報管理部室員)
〃	柳 原 聖 (機械工学科)
〃	森 山 賀 文 (電気工学科)
〃	森 紳太郎 (電子情報工学科)
〃	宮 本 信 明 (物質工学科)
〃	北 岡 敏 郎 (建築学科)
〃	鮫 島 朋 子 (一般教育科)
〃	高 本 雅 裕 (一般教育科)

有明工業高等専門学校紀要

第51号 (2015)

平成27年10月31日発行

編 集 有明工業高等専門学校図書・紀要委員会

発 行 有明工業高等専門学校

〒836-8585 大牟田市東萩尾町150

電話 (0944) 53-8613

CONTENTS

The Synthesis of Manganese Dioxide by an Oil-in-Water Emulsion Method	····· MIYAMOTO Nobuaki KANEKO Takumi	····· 1
Operation of Browser-Based CALL System in National Institute of Technology, Ariake College	····· YAMASAKI Eiji	····· 5
Student Attitudes about English Education and Extensive Reading	····· Aka Natsuki	····· 11
Recognition of an Atomic Symbol based on Shape Matching for a Supporting Sys- tem of Learning the Atomic Structure	····· SUGANUMA Akira ITOYAMA Hirona	····· 19
A Preliminary Report on the Development of Self-Management Skills of 1st-Year Students at National Institute of Technology, Ariake College	····· SAMESHIMA Tomoko	····· 27
Active Learning Approach using Newspaper Column into Japanese Literature Class. —One of the examples of Effective Library Use Education—	····· YAKIYAMA Hiroshi	····· 33
A Numerical Calculation of an Absorption Spectrum of Atmospheric Water Vapor	····· UCHIUMI Michihiro SAKATA Ryosuke	····· 39
Kankebunsô, an anthology of Chinese poetry written by Sugawara Michizane, which is stored in Matsudaira Library in Shimabara City, Nagasaki Prefecture —a translated version (3)—	····· YAKIYAMA Hiroshi	····· 50
Reprinting Notes of letters to Ozu Keiso owned by Motoori Norinaga Memorial Hall. No.2	····· HISHIOKA Kenji	····· 54