

ISSN 0286-3391

茨城工業高等専門学校

研 究 彙 報

第 49 号

平成 26 年 3 月

RESEARCH REPORTS
OF
IBARAKI NATIONAL
COLLEGE OF TECHNOLOGY

NO. 49

MARCH 2014

茨城工業高等専門学校

茨城工業高等専門学校研究彙報 第49号

目 次

- 1 普通語・非普通語英語辞書の 카테고리 と辞書解題の試み……………高橋 正人 (1)
- 2 量子力学における弱値と弱測定について(Ⅱ)…………… 四王天 正臣 (11)
- 3 フレームワークに基づいた機能限定ソフトウェアシステム開発環境の構築…………… 滝沢 陽三 (17)
- 4 水溶性 Ti 錯体を用いた TiO₂ 光触媒薄膜の低温作製……………砂金 孝志・平山 楓果・福田 和正・高安 俊一 (21)
- 5 水素化ホウ素ナトリウム (NaBH₄) の加水分解反応生成による結晶モルフォロジー
……………グスマン ルイス・高安 俊一・吉田 唯・吉崎 敦浩 (27)
- 6 リン酸処理 Fe/H-ZSM-5 触媒によるブタノール-エチレン系からのプロピレン製造
……………山形 信嗣・大和田 順治・田中 佑樹 (31)
- 7 『万葉集』巻九・一七五一番歌の「その日までには」の解釈をめぐって……………桐生 貴明 (42)
- 8 高専教育における文芸同好会の役割と使命について
……………瀬尾 邦雄・飯島 拓己・山本 遼・濱町 健太・高馬 岳・田村 栞里・大久保 英紀 (50)
- 9 日本学術振興会科学研究費助成事業(平成25年度)…………… (51)
- 10 外部資金受入による共同研究(平成24年度)…………… (53)
- 11 教員事績(平成24年10月～平成25年9月)…………… (54)
- 12 専攻科特別研究題目一覧表(平成24年度)…………… (71)
- 13 卒業研究題目一覧表(平成24年度)…………… (74)

普通語・非普通語英語辞書の 카테고리と辞書解題の試み

高橋正人

A Trial for Categorization and Bibliographical Introduction to Some English Dictionaries of Common and Uncommon Words

Masahito TAKAHASHI

Abstract: One of the two aims of this paper is categorizing a large world of English dictionaries which give us a lot of different information from what we usually expect. They have a large variety of intentions; some of them intend to make us laugh with humorous definitions and to smile with cynical ones, and others sincerely let us know what we have not even thought of. The other aim is inviting readers to explore the different world of English dictionaries from that of English-Japanese and Japanese-English dictionaries we usually use; the author would like to try to introduce some strange or unusual dictionaries we seldom open.

1. Preface

辞書学 (lexicography) において通常論じられる辞書は、普通語を対象としたものである。よってその論ずべき点は、英米の辞書であれ、英和辞書であれ、(1) 50万語とも60万語ともいわれる語彙からの見出し語選定の論理、(2) 英米の綴りの違いの問題、(3) 何を以て標準的な発音として記述するか、(4) 英米の発音の異なりをどうするか、(5) 語源はどの程度まで記述するか、(6) 複数の語義がある場合の記述の優先順位の基準は何か、(7) 英語母語話者のために語義を記述するか、(8) 非英語母語話者のために記述するか、(9) 語義記述は phrase 方式か sentence 方式か、(10) 選択制限をどの程度記述するのか、(11) 用例文は authentic か artificial か、(12) collocation や idiom は使用想定対象者により異なるであろうこと、(13) 複合語の扱い方、(14) 類義語、反意語、関連語の扱いとその意味や使用上の異なりの記述、(15) 語の用い方の注意事項 (= 語法: usage) や構文をどの程度まで記述するか、(16) 文法事項の記述の程度、(17) その語にまつわる文化的事項 (= 言語と文化が不可分の関係にあることから) の記述等々、それぞれの方針と、包含する学問分野、例えばコーパス言語学、英語教育学、音声学、語源学、語用論、フレージオロジー (phraseology)、言語文化学などを援用して論じられている。

普通語を対象とする辞書の対極に位置するものは何か。辞書学においては通例、固有名詞を扱う辞書である。人名、地名をはじめとして限りがない。人名・地名のみでも膨大な量の辞書が編纂されている。英国の人名辞書、たとえば *Oxford Dictionary of National Biography* は60巻以上あり、今なお追加され続けていて、終わることはない。

普通語辞書に関して、英国の辞書は固有名詞を一切記載しない伝統がある。一例を挙げれば、初の英国を代表する辞書として迎えられた Samuel Johnson の *A Dictionary of the English Language* (1755) も、最大の英語辞書 *The Oxford English Dictionary* (通称 OED: 1884-1928¹⁾, 1933, 1989) と、その簡略版である *Concise Oxford English Dictionary* (COD) も初版 (1911) 以来、最新の12版 (2011) でも japan (漆) は記載されているが Japan の記載はない。それに対して米国では普通語の辞書であっても一般常識と思われる固有名詞については記載するのが伝統的である。米国で最初の国民的辞書と認められた Noah Webster による *An American Dictionary of the English Language* (1828) には極めて簡潔ながら JAPAN, n. [from the country in Asia, so called] と記載されている。ただし、現行の *Third New International* (1961) は、他社から出版されている様々なカレッジ版とは異なり、固有名詞を排除している。

ところで辞書は上記のごとく普通語辞書と固有名詞辞書 (あるいは固有名詞を含む普通語辞書) の2つのカテゴリに分けられるものではないことは誰もが認めるところである。それら以外に、(1) 語義が我々の予想とは全く違う普通語の辞書をはじめとして、(2) 思い出せない語を意味から (逆に) 引く辞書、(3) 語の綴りの逆順に引く辞書、(4) 語のアルファベットの数によって引く辞書、(5) 発音から目的の語を引く (逆引き) 辞書、(6) 固有名詞のみを扱う辞書、(7) idiom, set phrase, cliché を扱う辞書、(8) 日常生活においてめったに出会うことのない言葉を扱う辞書、(9) 隠語・俗語の辞書、(10) 口に出しては公共の場では困ることになるため (いわゆる political correctness の問題) 言い換えをしている euphemism 辞書、(11) 語源のみを詳述する etymology 辞書、(12) 語義の一

部が重なり合うが、使える場面・文脈が異なる語をグループ化して扱う synonym 辞書、(13) 反意語のみを扱う antonym 辞書、(14) 物事の意味概念ごとに関連語を収集した thesaurus (辞書に含める)、(15) キリスト教の国であるがために聖書のどこにどの語があるのかをすべて記述する concordance (聖書ばかりではなく特定の作家の用語索引の場合もある。これも辞書に含める。)、(16) 目で確かめられるものはすべてイラスト、写真、図などで示す辞書、(17) 文化的背景に深く関わる事項を扱う辞書、(18) さらに移住の国であるがために米国民としてこれだけは最低限共通に知識として持っていて欲しいと言う意図で編纂されている cultural literacy 辞書、(19) 古今東西の名言を収集した quotation 辞書、(20) いわば文章に彩りを添える目的で古今の作家が生み出している figure of speech を扱う metaphor 辞書や simile 辞書、(21) 上記(4)にも関係するが、アルファベットの数ごとの rhyming 辞書 (英語のヒューマーの中に語呂合わせのだけじゃれ (pun) が多いのは周知の事実であるが (Shakespeare は pun を得意とした)、英詩の世界でも同様に alliteration や rhyme を必ず揃えるのが作法である。また、英詩は通例 iamb を基本とするので、2音節以上の語でしかも弱強格の語を探す必要がある。)、(22) さらにその rhyme を使って特殊な言い方をするロンドンの人々の言葉を理解するための rhyming slang 辞書、(23) proverbs & sayings 辞書、(24) 前者に含めるのかどうか編者も迷うのであろうか、proverbial sayings 辞書、(25) 世界中の motto を集めた辞書、(26) 消えていくものもあれば時の試練に耐えて残るものもある catchphrase 辞書、(27) symbol の辞書、(28) allusion の辞書 (29) UK, USA, UN, BBC, CNN, TPP, etc. の abbreviation 辞書、(30) 文法を扱う辞書は比較的安定しているが、英語母語話者でも意見が大きく割れることが多い usage 辞書等々、カテゴリー化が難しい辞書群も含めて上記以外にも実に様々なカテゴリーがある。

しかし、これらはいわば小さなカテゴリー (種類といってもよい) である。中規模のカテゴリーを作ることもできるだろうし、大括りのカテゴリーを考えることも可能であろう。

本小論では (1) ある程度確立されていると思われる小カテゴリーをできるだけ中規模のカテゴリーにまとめることと、(2) そのカテゴリーの中で、英米で出版されてきた辞書の、時にはその日本語版 (翻訳) も含めて、解題を試みようとするものである。また、書誌について述べておく必要のあるものについては簡潔に記述する。

ただし、学術的な各専門分野での特殊用語 ((technical) term; jargon) 辞書については扱わない。

2. Dictionaries of unusual definitions

語義が我々の予想とは全く違う普通語の辞書について述べる。風刺、皮肉、面白み、を意図した辞書であり、時に

は反権力 (体制) の表現法としての辞書である。語義を書く人の個性が強すぎて、その結果予想もしなかった結果になったものと、はじめから普通の意味での語義を書かず、面白みや風刺などを出そうとしたものがある。後者は、全く形式が異なるのだが、日本の「川柳」に通じるところがある。(以下の引用例文において和訳は必要と思われるものだけに付ける。)

2. 1. Samuel Johnson, *A Dictionary of the English Language* (1755); E. L. McAdam, Jr. & Milne G., *Johnson's Dictionary A Modern Selection* (1963)

英国初の国民的辞書として歓迎されたジョンソンの辞書がこのカテゴリーに入るということには異論が出るであろう。しかし、この辞書は文人サミュエル・ジョンソン個人の知性と良識とユーモアを持って語義を定義しているのである。当然、相当数、語義がジョンソンの個人的見解をあまりにも色濃く反映しており、それを詳細に調査して1冊に編んだものが2つめに挙げた *Selection* である。かの有名な “oats” がある。以下に引用する。(以下、引用は*) = 片括弧の番号とする。)

1) Oats.²⁾ A grain, which in England is generally given to horses, but in Scotland supports the people.³⁾

この定義については様々なところでジョンソン独特の語義記述として取りあげられてきた。ジョンソンはスコットランド人が嫌いだったとか、いやそれは誤解で、その証拠に助手数人のうち全員が Scots であった時期があったなどである (渡部 1982、永嶋 1984)。当時のイングランドでは oats は本当に人の食べ物ではなかったのか、あるいはスコットランドでは人の食べ物だったのかと筆者は疑問に思う⁴⁾。

2) PENSION. n. ... An allowance made to any one without an equivalent. In England it is generally understood to mean pay given to a state hireling for treason to his country.

権力側に対してはずいぶん手厳しい態度であったようだ。永嶋 (1984) によれば、ジョンソン自身が後に辞書の功績に対して pension (制度は異なるが現在で言うところの年金と同じものである) を与えられることになったときには諸方に相談し、きわめて慎重に判断したそうだ。

次の例は語義ではないが、偶然見つけた例で、その引用例文の一部を変えることで、今でも変わっていないとジョンソンは主張したのではないかと思われる。

3) Wife. ...⁵⁾ A woman that has a husband.

2. It is used for a woman of low employment.

Strawberry wives lay two or three great strawberries at the mouth of their pot, and all the rest are little ones. Bacon.⁶⁾

wife といえば husband の correlative (相関者: 英和辞典によればこのような正式な名称となるが、要するに「配偶者」「連れ合い」のこと) であるが、複合語の第2要素として使われて、“~wife” という言葉が「~売りの女/~を職業とする女」として使われていた。OED² (1989) を見ると (語義番号 1. a.)、語義はもう少し長く書かれていて、例

として ale-wife, apple-wife, fishwife, oyster-wife, (以下省略) などもある (small capitals は考慮しない)。OED² 記載の同じ Bacon の引用例文を記す。

4) 1625 Bacon *Apophthegms* §54 [19] Strawberry wiuues, that laid two or three great strawberries at the mouth of their pot, and all the rest were little ones.⁷⁾

同じはずの引用例文に決定的な違いがある。lay / laid が違っているし、are / were も違っているのはどうしたことなのか。ジョンソンの辞書の復刻版では <lay... are> である。OED¹ も OED² も <laid... were> である。インターネット上で公開されている Francis Bacon の同書原文でも <laid... were> である。例の dispatch を despatch と取り違えた例もあるので、ジョンソン博士の助手がうっかり間違えて書き写したのであろうか。時制まで合わせて。そんなことはないであろう。これこそが、ジョンソンの辞書の特徴の一つなのではないか。「100年以上経っても、まだ同じこと (= ずるいこと) をやっているぞ」というメッセージなのではないのだろうか。ジョンソンは lexicographer である前に、一流の文人なのであり、過去形を現在形にすることで、100年以上前のベーコンの文を蘇らせたのであろう。1755年現在、そしてさらに20世紀、21世紀に。⁸⁾

2. 2. Leonard Louis Levinson, *The Left Handed Dictionary* (1963), *Webster's Unafraid Dictionary* (1967)

「左利き」と「畏れを知らぬ」とあるから面白い語義を意図したものであることは想像に難くない。2番目のものは *Webster's Third New International Dictionary of the English Language Unabridged* (1961) のタイトルのもじりであることは誰の目にも明らかであろう。

さて上記2つの辞典は、よく見ると、要するにいろいろなところから面白い語義を持ってきたものであり、後述のバイアスのように自作の語義を中心としたものではない。よって、「左利きから」順に「おもしろ語義」を2つずつ引用する (*Left Handed* の見出し語のスマールキャピタルは前述と同じく考慮しない)。

5) Life. Trouble. —E. B. White

万感の思いを込めて trouble と表現したのであろう。さて、翻訳は可能か。英和辞典を引いても次のように多すぎて、彼の人生を知る人にしかわからない。否、本人に聞かねばわからない。おそらく本人に聞いてもわからないであろう。「1. 心配、苦勞、悩み 2. 迷惑、面倒、困難 3. もめごと、いざこざ、紛争 4. (省略)」(『ジーニアス英和辞典⁴⁾』)

引用例文の作者 E. B. White は William Strunk Jr. (コーネル大学教授) の *The Elements of Style* の改訂版を出した作家である。筆者は気が小さく、心配性な性格なので「人生：心配することばかり」と訳すが、いかがであろうか。

6) Marriage. An armed alliance against the outside world. —G. K. Chesterton 「結婚：外部世界に対して身を固めた婚姻関係→まわりの人々から何やかや言われぬように

教会で儀式を行い婚姻証明書を司教からもらったという関係」ということになるだろう。少なくとも50年以上前の世間の目は、今と違って、洋の東西を問わず、怖いものだったのだらうと想像する。Chesterton (1874-1936) は多方面に才能を発揮した人であったようだ。

Webster's Unafraid Dictionary は見出し語が全て小文字の太字体である。

7) success —An achievement that covers a multitude of blunders. Bernard Shaw 「成功：大失敗を覆い隠してしまう業績→実はたくさんの大失敗をしでかしたのだがそれを全部チャラにしてしまう偉業」ではどうか。下敷きには “cover a multitude of sins” (欠点・問題を目立たなくする (『ウィズダム英和辞典³⁾』) がある。Bernard Shaw はあちこちに登場する。ブロードウェイのミュージカルで成功を収め、映画にもなった *My Fair Lady* は有名である (原作名は *Pygmalion* (1913))。

8-1) marriage —Mutual misunderstanding. Oscar Wilde 40 くらいある引用の第1番である。オスカー・ワイルドといえば、アメリカへの入国審査で、「申告するものは？」と訊かれて、“I have nothing to declare except my genius.” *At New York Custom House (A Dictionary of Famous Quotations, 1976)* と言ったと伝えられている。「お互いに誤解したということ」という語義にはニヤリとさせられる。

第2番の語義もわかりやすく、ほのぼのとして良い。

8-2) Two toothbrushes with a single tube of paste.

2. 3. Evan Esar. *Esar's Comic Dictionary* (1943); 『新英和笑辞典』(Evan Esar 著、郡司利男編、1973 (= 『英和笑辞典』郡司利男編著、1961の増補版))

郡司氏の「新」が付いた版は「内容をほとんど入れ替え、見出し語も1298語から2263語に増やしてある」(「はしがき」という。Esarのその他の辞書も参考に増補したものと思われる)。

9) file [ふファイル] (とじ込み) A place for losing things systematically. (物を系統的に紛失するところ)⁹⁾。

10) marriage. (1から30まで語義がある。その2番目。) “It's not a word; it's a sentence.” (試訳：それは単なる言葉ではない。誤解した罰である。)

言わずもがな sentence のもう一つの意味にかけてのダジャレである。面白いかどうかは読者任せ。人の感じ方なので仕方がない。“... one man's pun is another man's groan, ...” (Foreword, p. vii) と Esar も初版で述べている。

11) before & after. (結婚にまつわる下位区分としての小見出しである。9つの中の3番目。) “Before marriage, a girl has to kiss her man to hold him; after marriage, she has to hold him to kiss him.” (試訳：結婚前、彼女は彼をつなぎ止めておくためにキスをし、結婚後は形ばかりのキスをするためにハグせざるをえない。)

12) wife. (10の語義のうちの第1番。) The bitter half. (郡司訳：つれないつれあい)

もちろん「better half のもじり」という註釈付き。訳は流石。

2. 4. 『英語熟語笑辞典』(郡司利男編著、1966)

この辞書は前述の Esar の辞書、*Dictionary of Humorous Quotations* (1949)、Esar と Nicolas Bentley の共編著 *The Treasury of Humorous Quotations* (1955)、『新クラウン英語熟語辞典』(1965)などを参考にして、編著者がおもしろい語義とその解説(英文)も引用したものである。学習にも役立つ、前掲書(翻訳、編著)同様、飽きない辞書である。

再度 marriage なのであるが、熟語の見出しは **What a pity!** である。「なんと気の毒 [残念] なことだろう」とある。これはどの英和辞典にも出ている慣用表現であるが、この辞書では、その用例文が面白いという仕掛けになっている。

13) What a pity it is that nobody knows how to manage a wife but a bachelor.

Colman, the elder 独身者をのぞいては、妻君をあしらう方法を誰も知らぬとは、情けないことである。——コールマン、兄

夫は妻の尻に敷かれるというのが相場である。中には敷かれている振りをしているのだと言い張る方もおられる。

次は **in love (with)** ~ 「(に) ほれて、恋して」。

14) Many a man in love with a dimple makes the mistake of marrying the whole girl. *S. Leacock* 多くの男がえくぼにほれて、娘全体と結婚するというへまをやる。——リーコック

これに続けて和英、英和の解説例文が付くが、これまた面白い。

15) 「彼女の美しさに感嘆するあまり、彼女の欠点が見えなかった (His admiration for her beauty blinded him to her faults). You cannot approbate and reprobate the same instrument (同じ文書の有利な部分を利用し、不利な部分を拒否することはできない)。

思わず笑ってしまう用例文を2つ示す。英語学習が楽しくなる。授業でも高学年に使えようである。**get married** は「結婚する」、**a hell of** は「大変な」という意味である。

16) Before I got married I had six theories about bringing up children; now I have six children, and no theories. *Lord Rochester*

17) I have suffered from being misunderstood, but I would have suffered a hell of a lot more if I had been understood. *Clarence Darrow*

これは仮定法の上級例文としてはどうかと考えている。

2. 5. Ambrose Bierce, *The Devil's Dictionary* (1911)

1869年頃から新聞のコラムなどに書いていた。それをまとめたのが、*The Cynic's Word Book* (1906)であり、さらに1911年『アンブローズ・ピアス全集』として出版された時の第7巻が本書である。その後、様々な出版社から、同名の辞書が出版されてきたが、熱心な研究者の手で、散逸していた新聞紙上でのコラム等が集められ(851語義)、ピア

スの死後、*The Enlarged Devil's Dictionary by Ambrose Bierce* (1967)が出版された。さらにピアス研究が進み、ピアスの書いたものではないものが見つかり、削除された(約200語義)。その集大成が *The Unabridged Devil's Dictionary* (2000)である。

このカテゴリーの辞書はどの辞書もそうだが、生半な英語力・背景知識ではとても解釈ができない項目が多い。英語国の文化、わけてもキリスト教が深く絡んでいる場合には真の意図が理解できない。特にこの辞書はわかりにくく翻訳も当初「選訳」としてしか出版されなかった¹⁰⁾。後に全訳を注解付きで出版した郡司氏は和漢洋に通じた「キリスト教徒」であった。優れた英文解釈力の上にキリスト教の聖書の知識と理解がなくてはピアスの『悪魔の辞典』の全訳は不可能であったろう。

おもしろい語義というよりは風刺、皮肉、時には反体制的な語義が多いように思われる。もともと新聞のコラムに定期的に執筆していたので、その時々の世の中の情勢を見て、それをより一般化した風刺の効いた語義、読者になるほど面白いと思う語義を考え出したのだと思われる。

この辞書に関しては翻訳の書誌について若干述べる必要がある。版がいくつかあり、以下の(1)(2)は内容に改訂が加えられているが、ここで重要なのは(1)の1964年版、(2)の1971年版、(3)の1982年版の3種である。

(1) 西川正身氏の選訳『悪魔の辞典』(岩波書店、1964年、1978年)が本邦初訳である。後に同氏の編訳『新編 悪魔の辞典』(岩波書店、1983年)が出版された。

(2) 奥田俊介・倉本護・猪狩博氏訳の『完訳 悪魔の辞典』(創土社、1971年¹¹⁾)が全訳としては本邦初訳である。そして三氏訳の角川文庫版『悪魔の辞典』(1975年、1978年)がある。

ところが、この奥田氏を代表とする三氏が最初に創土社から出版した翻訳に異を唱えたのが郡司利男氏であった。英語専門誌のページを月代わりで双方が賑わしたが、「それならばどこがどう読み違えられているのかを明らかにする責任がありましよう」ということになった。

(3) 郡司利男氏の訳注『悪魔の辞典』(こびあん書房、1974年)と訳注『続・悪魔の辞典』(同所、1977年)を出版し、さらにまとめて『正・続全訳 悪魔の辞典』(同所、1982年)を上梓した。

実例を見てみる。最初の例は英文で読んでも訳文で読んでも何が面白くて(何を皮肉って)このような語義としたのか理解に苦しむ例。(ここでも見出し語のスモールキャピタルを考慮しない。)

18) Medicine, *n.* A stone flung down the Bowery to kill a dog in Broadway.

([郡司訳]: 薬・医学 [名] ブロードウェイにいる犬を殺そうとして、パワー通りに投げおろされた石。)

ニューヨーク市の地図を見ると2つの通りは、なるほど南北に走っていて近いところにあるが、間に一本通りがあり、(それがなくても)筋違いである。この定義のどこが面

白いのか、何が皮肉られているのか分からない。郡司氏の解説を引用する。「…Broadway と the Bowery ということに、とくに意味があるのかどうか（語頭の音はそろえた）、要するに見当違いの治療をするということであろう。」当時の医師・医学・処方薬を皮肉ったのかと、思うよりしかたがない。

次は英米人にとって当たり前のことが、こちらには分からないために理解に苦しむ例。

19) Husband, *n.* One who, having dined, is charged with the care of the plate.

これは訳の必要はない。高校生でもわかる、と思いきや、確かに文字通りの和訳はできる。結婚前の「彼氏」は楽かもしれないが、結婚後の「夫」は大変である。郡司氏の評註篇を見ると、「Brute の項を参照。」とある。原著にはそのよう注はない。そこで原著の Brute を見ると“See Husband”とあるだけで語義はない。では Brute は Husband なのか？否、これはそのような普通の辞書ではない。郡司氏の解説を Brute の項に求めた。「本気で Husband の項を見よと言っているのではなく、いや、見れば哀れな夫の姿がそこにあるのであるが、この “brute” という語は、夫婦げんかの時、アメリカやイギリスの女が夫に投げつける定まり文句なのである。」(クロス・レファレンスを逆にしているのも流石である。)本当にそうなのか？同僚の米国人講師に尋ねてみた。男性 2 人(50 代)、女性 1 人(30 代)。以前はあったようだが(知識として知っているが)、今はそんなことは言わない、という返答だった。考えてみれば、この辞書の元原稿は新聞にピアスが書いたコラムなどである。日本に当てはめてみれば、明治維新前後から明治時代の話である。現実に発せられた言葉としては江戸時代かもしれない。

郡司氏の解説を読んで初めて納得する例は数々あるが、それを読んでも理解できない例を一つだけ引用する。

20) Mayonnaise, *n.* One of the sauces which serve the French in place of a state religion. ([郡司訳] マヨネーズ [名] フランス人にとって、国教の代わりをつとめる、ソースのうちの一種類。)

Brewer の辞書からの引用があり、そのあとに「なお、Sauce の項参照。」とある。さらに奥田他の英文の読み誤りの解説(関係代名詞の「牽引」¹²⁾のこと)に続き、「なお、このフランス人とソースの関係については、背景に…の言葉(とされている)がある。」「…」の部分はフランス語文なので省略するが、その意味するところは英語で解説されている。”In England there are sixty different religions, and only one sauce.”と書かれている。

しかし、さっぱり理解できない。フランスといえばカトリックの国ではないのか。その代わりをつとめるとはどういうことか。何が面白いのか、皮肉なのか。一応、Sauce も引いた。(見出し語、品詞等省略。)

21) The one infallible sign of civilization and enlightenment. A people with no sauces has one thousand vices; a people with one sauce has only nine hundred and ninety-nine. For every

sauce invented and accepted a vice is renounced and forgiven.

([郡司訳] 文明開化の絶対確実なしるしのひとつ。ソースを一種類も持っていない国民の悪徳は一千であるのに、一種類のソースを持っている国民の悪徳は、わずか九百九十九にすぎない。ソースを一種類発明し、受け入れるたびに、悪徳が一つ棄て去られ、許されることになる。)

郡司氏の解説は奥田氏他の翻訳が「不正確」とあるのみで解説がなされていない。「フランス料理はソースで食べさせる」と聞いたことがあるが、マヨネーズやソースが宗教に関係するという語義の面白さは理解できない¹³⁾。

最後に分かりやすい例を二つ引用する。

22) Bore, *n.* A person who talks when you wish him to listen. 郡司氏の解説は深く踏み込んでいるが、英文の解釈と味わいは十分理解できるものである。

23) Marriage, *n.* The state of condition of a community consisting of a master, a mistress, and two slaves, making in all, two.

たった二人のコミュニティーでも大変である。

3. Reverse/Inverted Dictionaries

いわゆる「逆引き」の辞書である。そもそも「逆引き」という考え方(有り様、方法)は何通りあるのだろうか。辞書を机の上で逆さまにして引く。あり得ない、と思いきや、今の電子辞書は画面が対面している人が読めるように 180 度変わるのである。キーボードもタッチパネル式になって表示面が逆になるのも時間の問題だろう。すでに電子辞書としても使えるスマートフォンでは実現している。

ここでは、現存する紙ベースの辞書から「逆引き」と考えられそうなものを 카테고리化して解題を試みる。かなり強引であるかも知れないが、本小論の目的である。

3. 1. *A Phonetic Dictionary of English* (瀬谷廣一編、1981)

英語の発音からスペリングを引くという「画期的な」「音で引く辞典」。発音記号は IPA で書かれている。ほとんどの英和辞書や文部科学省検定教科書でも IPA とそれに極めて近い記号を使っているのでこの辞書も使ってみるとすぐに慣れるであろう。配列にはだいぶ苦労したようだ。[a] から[ʒ]まで 44 の発音記号順に並んでいる。Word Finder の「逆」を行く Spelling Finder である。帯に小川芳男氏の推薦文があり、その内容を縮めると「漢和辞典に対して、国語辞典の働きをするもの」とのことである。ただ、残念ながら、編者の考えで、語義等は意図的に省かれている。この辞書を発展させて「音で引く英和辞書」を創るのが最終的な目標とのことである。この辞書の良さは、編著者曰く、「効果的な LL 教材・音声関係の問題作成、アクセントや文節法、英米音の比較研究など活用分野は広い」とのことである。その後コンピューターのめざましい発達により、極めて残念ながら活用分野が狭まった感は否めない。¹⁴⁾

3. 2. 『英語学習逆引辞典 *A Pocket Inverted English Dictionary*』(郡司利男編著、1968)、『英語逆引辞典』(郡司利男編著、1968年)¹⁵⁾、『逆配列英単語速習 *Gunshi's Mini Inverted English Dictionary*』(1967年)¹⁶⁾

英単語のスペリングの最後のアルファベット順に単語を並べ替えた辞書である。

さて、『英語学習逆引辞典』の本体だが、「...a」で終わる単語はいくつあるのか。91語。「...r」で終わるのは1067語。次に、後ろから2番目の文字のアルファベット順で並べるのは言うまでもない。「...aa」で終わる語はない。「...ba」で終わる語は amoeba のみ。「...ca, da, ea...」で終わる語と続く。Mecca, America, cicada, armada, Canada, propaganda, agenda, soda, idea, etc.。「...ar」で終わる語は bazaar, bar, car, vicar, motorcar, scar, streetcar, radar, etc.と90数語が並ぶ。こういう「逆引き」辞書(逆配列辞書としたほうがより正確か)もある。OED¹の40~50万語を並べ替えても我々には多すぎて困ってしまう。英語学習者として必要な語¹⁷⁾がほぼ収録されていればよいだろう。では、この辞書の効用は何か。なぜこの辞書に価値があるのか。すぐに思いつくのは、ある接尾辞を持つ単語の例をたくさん挙げたい時や脚韻辞典として使う時である。しかし、編著者の考えはさらに高尚で奥深いようだ。英語(単語)の総体(=語彙)の言語学的特徴はアルファベティカルに並べてみても何の意味もない。すなわち関連性がない。派生語を見出し語から除けば、cat, catalog, catapult, catch, category などと並んでおり、何らかの法則性があるわけではない。しかし、逆配列に並べてみて初めて英語語彙の特徴が見えてくる。「引くという実用性と覚えるための科学性が1冊の辞典に具体化された」のであるという。発音と綴字の規則性¹⁸⁾、それが一目瞭然に分かることで不規則なものが際立ち、よってそれも記憶に残るし、アクセントの規則性、語尾と品詞の関係、学習上効果がある場合のみの分節、語尾と語源の関係などなど解説が実例と共に挙げられている。また、不規則変化動詞も逆配列で示されている。さらにそれぞれの語尾で終わるパートの出だしには、その語群全体のまとめが書かれている。たとえば、「-e で終わる語は(この辞書では)2822語ある。英語では-e と -y で終わる語が、とびぬけて多く、二つの山をなしている。(中略)語尾の -e は読まないのであれば、取り去ってもよさそうであるが、もしこの -e をとると、hat-hate, hop-hope, pin-pine, tub-tube などの区別が付かなくなる。つまり、-e は前の母音が長いことを示しているのである。(以下省略)」同氏著『英語学ノート』(1978)や『ずいひつもどき三等学部長』(1978)などに詳しいが、実際には上記著書の約20年前に種々の英語専門誌や新聞のコラムに書いたものであり、ずいぶん前から研究していたことが分かる¹⁹⁾。訳語、例文の充実と面白さなどと相まって、手放せない極めて有用な辞書である。

3. 3. Theodore M. Bernstein, *Bernstein's Reverse*

Dictionary (1975) Revised 1988.

ある場面に相応しい適切な語が思い出せない。よって意味(あるいは語義)からその語を引くというのが、ネイティブ・スピーカー用の「逆引き」辞典。我々にはどのように役立つのだろうか。見聞きしない語が求める語として沢山登場する。正直なところ、少なくとも筆者にはあまり役に立たないリヴァース辞書である。まえがきが自信たっぷりである。タイトルが *Yes, A New Dictionary* である。これまでの辞書は、アルファベット順に並べられた語の意味を理解するものであったが、アルファベット順に並べた意味がドンピシャリの語を与える辞書なのだ、ということである(筆者の試訳)。しかし、普通の言葉なら、母語話者にはすぐに思い浮かぶはずだ。言ってみれば、「ほら、あの、秋になって、赤く色付いて、葉の形が星のような木は・・・。」「ああ、楓のことか。」ということになる。これが英語でどう表されるのか。本来語と外来語の関係か。和語と漢語のような関係か。我々外国人にとっては、ずいぶん高尚な辞書のように思われる。例として、move という言葉に関して引用する。筆者は「動く、動かす、引越す、(次に)進む、感動させる」くらいしか思いつかない。この *Reverse Dictionary* では以下の如くである(定義の初めの語を clue word、語義を表す語を target word と称している)。初版(p.112, 15語)と改訂版(p.158, 8語)から数例。

24) move ahead slowly but steadily: forge (target word の small capital を考慮しない。以下同じ。)

25) move backward, withdraw: recede

26) move dreamily or idly: maunder

27) move heavily and clumsily: flump

target word は辞書の後半部にアルファベット順に表示されている。しかし、clue word (=この単語で語義が始まる。よって、これこそが大切だと思うのだが)のリストは、無い。アルファベット順だから敢えて示す必要はないということだろう。英語母語話者用なのである。よって、外国人には偶然 clue word を思いついたときしか使えない。あるいは clue word に時間をかけて慣れ親しむしかない。英語母語話者にとっては語義の書き始めがどうなっているかにすぐに慣れ、求める語を見つけるのに clue word がいくつか思い浮かび、target word にたやすくたどり着くのであろう。改訂版では2500以上の語義が追加されたので、その分 clue word も増えたが、次の三訂版には、是非とも clue word のアルファベット順の一覧を付けて欲しい。しかし、それでも、出てくる target word は、上記のようにあまり見たこともない語が多く、英語母語話者でも詩人や小説家など、多彩な語を必要とする人々に限られてしまうかもしれない。move を clue word としている例をもう一つ。

28) move rapidly, scour, search: skirr

そもそも skirr という英語を見たことがない。OED には確かにある。しかし、引用例文はすべて19世紀のものである。現代における使用価値は相当に限定されるであろう。

4. Thesaurus/Synonym/ Lexicon (Dictionaries)

前記の辞書(3. 4)に似ている部分があるが、編集方針が全く異なり、英語母語話者であれば、より適切な語を使いたいと思いが浮かばないという時に引いて役立つのが、この category の辞書群である。森羅万象を大 category、中 category、小 category に分けて、そこへ関連する語を羅列した辞書である。辞書学の世界でも意味の似たような語群の中から自分が最適と思う語を見つけれられる「類義語辞書(synonym)・分類語彙辞書(thesaurus, lexicon)」として扱われている。それはむしろ、英語母語話者の直感で使うのであろう。英語学習者としては語義と使い分けの説明と用例文が必要である。外国語として学んでいる人がこれを使いこなすようなら恐ろしい英語力である。後半部分は記載語のアルファベット順のインデックスである。歴史は古く、1852年ロンドンの医師 Peter Mark Roget が出版した(よってこれまで thesaurus といえば、Roget's Thesaurus と呼ばれていた)。その後 category 別ではなく、各概念の中心的な語を見出し語としてアルファベット順に並べ替えた辞書(新編集方針の thesaurus)が出現した。これなら我々にも使えそうだが、語義がないので極めて不便であった。さらにその後、学習者を意識して用例文を加えたものが始まった。よって synonym 辞書と thesaurus がやや接近してきた。グループのそれぞれの語に語義や用例文がつけばさらに接近するであろう。

ところで、当然と言えばそれまでだが、英語母語話者の子供用に作られた synonym の辞書は大変使いやすいが、一般用の synonym 辞書を使いこなすには相当の努力が必要である。やはり学習者を最大限意識した後述の McArthur の lexicon や Summers の activator は大変有用な辞書である。

4. 1. Roget's Thesaurus (1852)

これは thesaurus の原型である。現在手に取ることのできるものは改訂が重ねられたものだが、基本的な部分は変わっていない²⁰⁾。すなわち、最初に Plan of Classification があり、Class I. Abstract Relations, II. Space, III. Matter, IV. Intellect, V. Volition, VI. Affections と 6 つの大 category、そしてそれぞれの Class には Section が下位区分としてあり、たとえば Class I には I. Existence, II. Relation, III. Quantity ... VIII. Causation まで Section が示され、最終的なグループの番号が 1~8, 9~24 などと示されている。しかし、Section はほぼ大 category に相当するので、Tabular Synopsis of Categories という表が用意されている。Section それぞれの下位区分(中 category)とその下の区分(小 category: 単語グループ)が全て示されている。たとえば Section I. Existence の下位区分は、1. Abstract, 2. Concrete, 3. Formal, 4. Modal の 4 概念、その下に 1. Existence, 2. Inexistence ... 8. Circumstance まであり、この単語グループは 1000 番までである。実例を一つだけ示す。

29) Class II. Space, Section II. Dimensions, 1. General

Dimensions, 192. Size.—N. size, magnitude, dimension, bulk, volume, largeness &c. ... Expanse &c. (space) 180; amplitude ...

きわめて簡略に構造を示したが、192 番だけで約 70~80 の語が記載されている。しかも段落を変えることにより、また、品詞を別立てにすることにより、size の概念をさらに近い意味同士のグループにしている。場合によっては熟語、成句も載せている。そして cross-reference が随所にあり、驚くべき緻密さである。上記用例の途中に 180 と出てくるが、そこを見れば中 category の Section I. Space in General, 1. Abstract space, 180. [Indefinite space.] Space.—N. ... expanse が記載されているという具合である。

また、後半部分はこの辞書の全単語が alphabetical order で記載され、最終グループの番号が書かれている。知っている単語から、それとは別のこの文脈に適切な語を見つきたいという場合、英語母語話者には有用な辞書である。

4. 2. Webster's Collegiate Thesaurus (1976); Webster's New World Thesaurus (1997, 3rd ed.)

ここに挙げた thesaurus (正確には複数なので thesauri) は、概念別を捨て、alphabetical order で記載されているという点で上記の Roget's と決定的に異なる。いわゆる conventional dictionary の形式を保ちながら英語母語話者にとって基本的である見出し語の下に類義語、反意語、関連語を網羅している。

もう一つの特徴はその基本語に、基本的語義が複数ある場合、語義番号といわゆる「ガイドワード」を記載して使用者の助けとしていることである。

30) **anxious** 1 *adj* **syn** AFRAID 1, aghast, □ ascaed, fearful, frightened, scared, scarey, terrified ... 2 **syn** EAGER, agog, appetent, ... keen, thirsty (上記 Collegiate)

31) **anxious**, *modif.* 1. [Disturbed in mind] — *Syn.* apprehensive, concerned, uneasy, worried; ... 2. [Eager] — *Syn.* desirous, zealous, eager, fervent; ... (上記 New World)

前者の辞書ではスモールキャピタルの語、後者の辞書では[]内の語が中心的意味をなすガイドワードになっている。その他にも後者の辞書は cross-reference を充実させて使用者の便を図っている。しかしまだ、学習者を本格的に意識してはいない。

4. 3. Reader's Digest Family Word Finder (1975); The Oxford Thesaurus American Edition (1992); Random House Webster's College Thesaurus (1997); The New Oxford Thesaurus of English (2000)

これらの thesauri も前述のものと同様に、alphabetical order である。違いは何かというと、細かい点はさておき、何と云っても、語義が一つであろうと複数であろうと必ず用例文を記述しているという点である。かなり英語学習者を意識しているのではないかと思われる。もちろん上級の学習者であろう。羅列された語群の使い分け

の説明などは一切ないのである。最初に掲げた *Family Word Finder* から引用する。上記同様 *anxious* を取り上げる。

32) *anxious adj.* 1 *She was anxious about her friend's illness:* uneasy, distressed, apprehensive, tense, disturbed, worried, ... 2 *The children are anxious to go to the party:* eager, impatient, desirous, wanting, expectant; earnest, intent, keen, ...

4. 4. *In Other Words I (1968), II (1969)*

この2つは英語母語話者の子供のために編纂された辞書である。イラスト入りで子供がイメージしやすいよう工夫されている。語義や解説、用例文、どれもわかりやすい。英語を外国語として学ぶ者にとっての中級者用辞書と位置づけてもよい。しかし、注意すべきは、当然ながら日本語を英語の訳語にして同じグループと考えると、求める語に出会わないということである。「よい」と日本語を浮かべると、*good, nice, excellent, etc.* と思い浮かべるであろうが、*nice* はグループに入っていない。実際には入ってもおかしくないが、*nice* はあまりにも多くの場面で使われてしまっていて、より適切な語を使うよう *nice* の項で用例文を中心に特別に解説されている。*Good* のグループは、上記の前者の辞書では下記の通りである。

32) *GOOD: useful, valuable, pleasant, excellent, skilled, right*

説明も大変わかりやすい。はじめの部分のみ引用する。

33) *GOOD is the opposite of bad. It is also a word that is used too often and used to describe too many things. Almost anything that pleases you when you see, hear, taste, smell, or touch it may be called good. ...*

是非、非英語母語話者に使いやすいうように判型等を変えて、内容も現代に合うようにして改訂してほしい辞書である。

4. 5. *Tom McArthur, Longman Lexicon of Contemporary English (1981); Della Summers, Longman Language Activator (1993, 2002)*

前述のごとく、日本語で考えて語の意味が似ていると感じる場合、日本人の感覚（日本語で捉えている）と、英語人の感覚（英語で捉えている）が当然違う。よって、同じグループにまとめて解説されていることを期待して引いてみると見つからないことが往々にしてある。この点においては、この2つの辞書も同じである。

しかし、この2つの辞書がこれまでの辞書と決定的に異なるのは非英語母語話者のために作られているということである。もちろん英語母語話者であっても、我々日本人が言葉の結びつきの善し悪しの表のある国語辞書を重宝するように、この辞書を使ってより自国語を知ることによって役立つのは論を待たない。前者は適切な語を見つける英語学習者用の辞書・単語活用集、後者はそれをさらに発展させたテーマ別単語活用集といってもよい。両者とも *thesaurus* であるが、インデクスが充実していること、全ての語に学習者にとって分かりやすい語義と用例文がつけら

れていることの2点が重要な特徴である。表現・発信しようとする時に極めて役立つ辞書である。(to be continued)

Notes

- 1) 当初 A の項の 4 分の 1 くらいの分冊（冊子）から出版が始まり、まとまるごとに本の形で出版されたので、第 1 分冊が出た年から記した。完成後、補遺が出され、それを以て初版完結とする場合が 1933 年である。さらに新補遺 4 巻を組み込み、加筆・訂正して 20 巻としたものが第 2 版(1989)である。
- 2) ジョンソンの辞書では見出し語は重要語が全大文字、そう見なされない語は語頭のみ大文字であとは *small capitals* であるが、それは考慮していない。
- 3) 文字そのものが現在使われていないものが用いられているが、現在の文字で代用する。以下同様。
- 4) なぜなら筆者がシアトル市の米人宅で、アメリカの代表的な食べ物をと頼んだら、数日間に何種類も出てきて、その中の一つはオートミールだった。美味くないので、塩を振りかけて食べていたら、家中大笑いになった。砂糖をかけるのだという。オート麦を米国人は食べるのである。二百数十年前は違っていたのか。永嶋(1984)によれば、北部イングランドやスコットランドでは馬に食べさせたりしたが、オート麦で作ったパンは美味しかったそうで、これは普通に人が食べたようである。
- 5) 途中省略を”...”で表す。
- 6) 語義が複数ある場合、ジョンソンの辞書では語義番号 1 はなく、番号は 2 から打たれている。また、語義がここまで、引用例文がここからというのは行替えだけがルールである。
- 7) スペリングについては現在と違うものがある。当時は u/v の区別は現在のように明瞭ではなかった。Francis Bacon (1561-1626) の頃、スペリングはまだ一定していなかった。17 世紀後半から末頃に落ち着き始め、ジョンソンの辞書以降さらに定着していった。
- 8) 今まさに食品・食材偽造表示のニュースで持ちきりである (2013 年 11 月現在)。
- 9) 読売新聞 (平成 20 年 2 月 19 日) 「編集手帳」: 当時の社会保険庁や厚生労働省に言及し、年金記録が消えた・・・、C 型肝炎の感染者を・・・情報を 5 年間も倉庫に放置していた・・・
- 10) 最初に翻訳を出したのは東京大学英文科教授 (正確には退官の翌年である) 西川正身氏である。選訳として岩波書店から出版した。
- 11) 手元のものは 1971 年初版と 1972 年初版という出版社の事情がどうなっているのか理解に苦しむ 2 冊がある。電話でたずねたら、「よくある誤植ですよ、今でもありますから」とのこと。昭和 41 年と 42 年とでは改訂が加えられ、全く別物である可能性もあろう。出版社が初版の発行年をそのようにたやすく誤植し、

平気でいられるものなのであろうか。

- 12) relative attraction (関係詞牽引) のこと。関係代名詞の格は関係節中の機能により決まるが、(心理的) 牽引により破格になることがある。以下の例では、本来 you thought は挿入節であるから関係代名詞は who のはずであるが thought の目的語のように感じられて whom となってしまう。(例) There arises, too, the objection that a person whom you thought was a fool, because he always went about with his mouth open, may only have had a bad cold in the head. (A. A. Milne) (『新英語学辞典』(研究社、1982))
- 13) 本校の非常勤講師(米国人男性 1, カナダ人女性 1) に辞書を持っていき、どういう意味かを尋ねたが、medicine については両者ともわからない、mayonnaise については米国人男性が、フランス人に対する揶揄するようなユーモアで Mayonnaise is more important than God for the French. というのではないのかと解釈した。
- 14) 記号ではなく現実の音声から引ける電子逆引き辞典 (= 近未来に期待する現存しない辞書) の出現についての期待を一言。現在の電子辞典が実現している「ある語を引いてそれを発音してくれる」辞書に向かって、「逆に」人間の音声で“デベロッパ”とか“ディヴェロッパ”と言ってみると、画面に“develop”と表示が出て、語義や例文などが出て来るという「逆引き」辞典が出現するのではないか。日本人は一般的に、耳の機能 (= 脳の聴解機能と実際の聴力の両方) に問題のない人でも、英語と日本語で似た音を識別できないので、/b/ と /v/、/th/ と /s/ または /z/、/l, r/ と /日本語の r/ に代表される日本人にとっての類似音は「言い訳(分け)」は一定の訓練で上手になっても、「聞分け」が難しい。その不正確な日本人英語をきちんと聞き取って正しい語を示してくれる「発音 (= 現実に発せられた音声) から引く電子逆引き辞典」の出現はもしかしたらもうすぐできるのかもしれない。
- 15) なぜ 2 通りの書名なのかは全くわからない。
- 16) この範疇に入る英米の辞書は寡聞にして知らない。
- 17) この辞書では、見出し語として 13,410 語である。しかし、英語学習者として、となると、諸説あり、定説を見ていない。当然ながら「多ければ多いほどよい」とは言える。
- 18) 英米の子供は、たとえば、cat, mat, rat, pat, sat, bat, fat, hat のようにフォニックス的に頭に入っていくのだろう。(アレン玉井光江、2013.10.5、JACET 関東支部講演会「小学校英語の教科化に伴う課題」)
- 19) この辞書の後書きに、失敗談も含めて、作成の経緯がある程度記されている。
- 20) 以下、わかりやすさを考慮し、全大文字、太字、スマールキャピタルなど全て考慮していない。

Dictionaries

- Agnes, M. (1997). *Webster's New World Thesaurus*, Third Edition. New York: Simon & Schuster, Inc.
- Bernstein, T. M. (1976) *Bernstein's Reverse Dictionary*. with the collaboration of Jane Wager. London: RKP. Reprinted 1988.
- Bernstein, T. M. (1988). *Bernstein's Reverse Dictionary*. 2nd Edition. Revised and expanded by David Grambs. New York: Times Books.
- Bierce, A. (1911). *The Devil's Dictionary*. Owing Mills. Maryland: Stemmer House Publishers. Reprinted 1978
- Bierce, A. (1906) *The Cynic's Word Book*. London: Arthur F. Bird.
- Brewer, E. Cobham. (1870). *Brewer's Dictionary of Phrase and Fable*, 14th Edition. Revised by Ivor H. Evans, 1989.
- Esar, E. (1943). *Esar's Comic Dictionary*. New York: Harvest House.
- Esar, E. (1949). *Dictionary of Humorous Quotations*. Horizon Press
- Esar, E. & Bentley, N. (1955). *The Treasury of Humorous Quotations*. Phoenix House Limited. Reprinted 1967, Aldine Paperback.
- Fowler, H. W. & Fowler, F. G. (1911). *The Concise Oxford Dictionary of Current English*. Oxford: Clarendon Press.
- Gove, P. B. (1961). *Webster's Third New International Dictionary of the English Language, Unabridged*. G. & C. Merriam Co.
- Greet, W. Cabell, W. A. Jenkins, A. Schiller. (1968). In *Other Words I, A Beginning Thesaurus*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.
- Greet, W. Cabell, W. A. Jenkins, A. Schiller. (1969). In *Other Words II, A Junior Thesaurus*. Glenview, Illinois: Scott, Foresman and Company.
- 郡司利男編著 (1961) 『英和笑辞典』 研究社
- 郡司利男編著 (1968) 『英語学習逆引辞典 *A Pocket Inverted English Dictionary*』 開文社出版
- 郡司利男編著 (1968) 『英語逆引辞典』 開文社出版
- 郡司利男編著 (1973) 『新英和笑辞典』 研究社
- 郡司利男訳注 (1982) 『正・続全訳 悪魔の辞典』 こびあん書房
- Hopkins, E. J. (1967). *The Enlarged Devil's Dictionary by Ambrose Bierce*. London: Penguin Books, reprinted 1989.
- Hyman, R. (1976). *A Dictionary of Famous Quotations*. Pan Reference Books.
- Joshi, S. T. & Schultz, D. E. (2000). *The Unabridged Devil's Dictionary*.
- Kay, M. W. (1976). *Webster's Collegiate Thesaurus*. U. S. A.: G. & C. Merriam Co.
- Levinson, L. L. (1963). *The Left Handed Dictionary*. New York: Collier Books. Tenth Printing, 1976.

- Levinson, L. L. (1967). *Webster's Unafraid Dictionary*. New York: Collier Books. Fifth Printing, 1974.
- McAdam, Jr. E. L. & Milne, G. (1963). *Johnson's Dictionary A Modern Selection*. London: PAPERMAC. Reprinted 1982.
- Murray, J. A. H., et al., (1928) *The Oxford English Dictionary*. (1884–1928, 1933, 1989) . Oxford: Clarendon Press.
- 西川正身選訳 (1964) 『悪魔の辞典』岩波書店
- 西川正身編訳 (1983) 『新編 悪魔の辞典』岩波書店
- 奥田俊介・倉本護・猪狩博訳 (1971) 『完訳 悪魔の辞典』創土社
- 奥田俊介・倉本護・猪狩博訳 (1975) 『悪魔の辞典』角川書店
- Roget, P. M. (1852). *Thesaurus of English Words and Phrases*. Classic American Edition by S. R. Roget. New York: Avenel Books.
- Samuel J. (1755). *A Dictionary of the English Language*. London: Longman. Reprinted 1968.
- 瀬谷廣一編 (1981) *A Phonetic Dictionary of English* 桐原書店
- Simpson, J. (1989). *The Oxford English Dictionary*. Second edition. London: Oxford U. P., CD-ROM [v. 4.0, 2009]
- Sutherland, F., Stein, J. & Flexner, S. B. (1997). *Random House Webster's College Thesaurus*. New York: Random House.
- Stevenson A. & Waite M. (2011). *Concise Oxford English Dictionary*. 12th Edition. London: Oxford U. P.
- The editors of the Reader's Digest in association with Stuart B. Flexner. (1975). *Reader's Digest Family Word Finder*. Fifth Printing, 1978. U. S. A.: The Reader's Digest Association.
- Urdang, L. (1992). *The Oxford Thesaurus American Edition*. Oxford: Oxford U. P.
- Hanks, P. (2000). *The New Oxford Thesaurus of English*. Oxford: Oxford U. P.
- Webster, N. (1828). *An American Dictionary of the English Language*. New York: S. Converse. Reprinted 1970.
- References**
- Bailey R. W. (Ed.) (1987). *Dictionaries of English*. Ann Arbor: The University of Michigan Press. Reprinted 1990.
- Bejoint, H. (1994). *Tradition and Innovation in Modern English Dictionaries*. Oxford: Clarendon Press.
- Burchfield, R. (Ed.) (1987). *Studies in Lexicography*. Oxford: Clarendon Press.
- Di Sciullo, A. M. & Williams, E. (1987). *On the Definition of Words*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- 郡司利男 (1978) 『英語学ノート』こびあん書房
- 郡司利男 (1978) 『ずいひつもどき三等学部長』こびあん書房
- Hartmann, R. R. K. (Ed.) (1983). *Lexicography: Principles and Practice*. London: Academic Press, Inc.
- Hulbert, J. R. (1955). *Dictionaries: British and American*. London: Andre Deutsch. Revised edition, 1968.
- Ilson, R. (Ed.) (1986). *Lexicography*. Manchester: Manchester University Press.
- Ilson, R. (Ed.) (1987). *A Spectrum of Lexicography*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- 加島祥造 (1976) 『英語の辞書の話』講談社
- 小島義郎 (1989) 『英語辞書物語 (上)』ELEC
- 小島義郎 (1989) 『英語辞書物語 (下)』ELEC
- Landau, Sidney I. (1984). *Dictionaries The Art and Craft of Lexicography*. Charles Scribner's Sons.
- 南出康世 (1985) 「英語辞書界の新しい動向」『現代英語教育』(第21巻第10号) 研究社
- 南出康世 (1988) 「文法と辞書における規範主義：18世紀から現在まで」『近代英語研究』第5号
- 南出康世 (1998) 『英語の辞書と辞書学』大修館書店
- 南出康世・石川真一郎 (監訳) (2004) 『英語辞書学への招待』(Jackson, H. (2002). *Lexicography: An Introduction*)
- 村田 年 (1987) 「学習辞書の傾向と問題点」『日本英語学会第5回大会 Conference Handbook』
- 村田 年 (1992) 「辞書学：英語辞書学と学習辞典の現状」『ECOLA 英語科教育実践講座第16巻英語の指導法と関連科学』ニチブン
- 永嶋大典 (1974) 『英米の辞書：歴史と現状』研究社
- 永嶋大典 (1983) 『ジョンソンの「英語辞典」その歴史的意義』大修館書店
- 永嶋大典 (1984) 『ドクター・ジョンソン名言集』大修館書店
- 永嶋大典 (1987) 「英語辞書史概観」『日本英語学会第5回大会 Conference Handbook』
- 中尾啓介 (1993) 『辞書学論考』研究社
- 大塚高信、中島文夫監修 (1982) 『新英語学辞典』研究社
- Shenker, S. (1979). *Harmless Drudges*. New York: Barnhart Books.
- 芝垣 茂 (1991) *Doctor Johnson's Dictionary*. 明石書店
- 渡部昇一 (1982) 『ことば・文化・教育 アングロサクソン文明の周辺』大修館書店
- Whittaker, K. (1966). *Dictionaries*. London: Clive Bingley.

量子力学における弱値と弱測定について(II)

四王天 正臣

On weak value and weak measurement in quantum mechanics (II)

Masaomi SHIODEN

Abstract: Weak measurement and weak value explicated by Aharonov et.al. in 1988 have been studied actively in recent years. The concept of weak measurement and weak value involves many ambiguous aspects which have not been clarified fully yet. Accordingly, it is a meaningful attempt to examine several physical quantities in terms of weak values and thereby find its implication in various examples. This time, we present an elementary but fundamental example, which demonstrates that the imaginary part of the weak value represents the interference effect, that is, one of the crucial element of quantum physics, in a rather simple manner.

1. はじめに

昨年の彙報において Y.Aharonov, D.Z.Albert, L.Vaidman によって 1988 年に提唱された弱測定 (weak measurement) と、それによって得られる量子変数の弱値 (weak value) についての簡単な説明と、比較的容易に結果を導くことができる条件下に於ける、調和振動子を例にした位置の弱値の計算例を紹介した[1][2]。

弱値の意味については未だ不明確な点が多く、その明快な解釈が望まれている段階に在る[3]。そこで、いろいろな物理量を弱値の概念を用いて計算し、古典物理や従来主流とされてきた Copenhagen 解釈に基づく量子力学による結果と比較してみることは、意義のあることと考えられる。

本稿では、一応、運動量の弱値の計算例を示した後に、弱値の特性を示していると考えられる運動量に関する物理量の一例を紹介することにする。

2. 弱値と弱測定

高エネルギー加速器研究機構(KEK)素粒子原子核研究所理論部の筒井研究室では、大学院生の何名かが弱値の計算に取り組んでいる。

弱値は一般的に複素数で表現される。上記研究室における研究に於いて、いくつかの計算結果を解釈すると、その実数部は量子のもつ粒子性を、虚数部は量子のもつ波動性を表しているのではないかという事実が導かれている[4]。

量子力学においては、建設当初に Werner Heisenberg によって提唱された(近年、小沢正直によって詳細に再検討が加えられた)所謂「不確定性原理」および、これから導かれる「不確定性関係」に基づく、量子の状態を規定する物理的属性であり、互いに相補的な物理量である「位置」と「運動量」の同一軸成分は、同時に決定することが出来

ないということが知られている。

しかしながら、たとえば位置のみの測定ということに限って考えると、原理的にはどこまでも正確に測定することが可能であるとは言える。近年、Aharonov らによって提唱された弱測定は、測定される対象の系を測定によって擾乱しない程度に極めて弱く測定するという考え方であるが、その反面、測定精度は高いものではなくなるため、それを補うように、同じ実験を繰り返すことが可能な場合は、多数回の同じ測定を繰り返して、その平均値を高い精度で得るという方法を採用する。

弱測定の特徴に、事後測定という概念がある。これは、初期状態に於いて、ある条件を課して事前選択(preselection)を行った物理量について測定を行い、終状態に於いても、指定していた状態に系の状態があるかどうかを確認して事後選択(postselection)を行って、条件に合ったデータのみを分析するというものである。そしてこのような2回の選択を適当に選ぶことにより、弱値を増幅させて極めて精密な測定を可能にする提案がなされ、またそれが最近、いくつかの系で実施され、今後の発展が注目されている。

3. 弱値の考え方に基づく物理量の計算例

物理量 A の弱値は一般に複素数であって、時間発展がない場合には、以下のように定義される。

$$A_w = \frac{\langle \phi | A | \psi \rangle}{\langle \phi | \psi \rangle} \quad (1)$$

時間発展を考慮する場合は、初期状態を $t=0$ で $|\psi\rangle$ 、終状態を $t=T$ で $|\phi\rangle$ とし、物理量演算子を A 、ユニタ

り時間発展を U とすると、 $|\psi\rangle$ は物理量 A の測定の直前では $U(t)|\psi\rangle$ となり、 $|\phi\rangle$ は物理量 A の測定の直後で $U(T-t)|\phi\rangle$ となる。

$U(t)$ は H を Hamiltonian とすれば、 $U(t) = e^{-\frac{iHt}{\hbar}}$ の形に書くことができるので、時間発展を考慮に入れた物理量 A がとりうる弱値は、次のような形になる。

$$\begin{aligned} A_w(t) &= \frac{\langle \phi | U^+(t-T) A U(t) | \psi \rangle}{\langle \phi | U^+(t-T) U(t) | \psi \rangle} \\ &= \frac{\langle \phi | U(T-t) A U(t) | \psi \rangle}{\langle \phi | U(T) | \psi \rangle} \end{aligned} \quad (2)$$

ただし、ここで U^+ は U のエルミート演算子を表わしているものとする。

いま、粒子系を考えることとし、その物理量 A として、運動量の x 成分 p をとってみる。物理量 p を弱測定した場合、その弱値は

$$p_w(t) = \frac{\langle \phi | U(T-t) p U(t) | \psi \rangle}{\langle \phi | U(T) | \psi \rangle} \quad (3)$$

で与えられる。ここで $U(t) = e^{-\frac{iHt}{\hbar}}$ とすると、

$$U(T-t) = e^{-\frac{iH(T-t)}{\hbar}} = e^{-\frac{iHT}{\hbar}} e^{\frac{iHt}{\hbar}}$$

であるから式(3)は次のようになる。

$$p_w(t) = \frac{\langle \phi | e^{-\frac{iHT}{\hbar}} e^{\frac{iHt}{\hbar}} p e^{\frac{iHt}{\hbar}} | \psi \rangle}{\langle \phi | e^{-\frac{iHT}{\hbar}} | \psi \rangle} \quad (4)$$

ここで、前回と同様に例として、1次元の調和振動子を採り上げてみると、その Hamiltonian は

$$H = \frac{p^2}{2m} + \frac{m\omega^2}{2} x^2 \quad (5)$$

であって、同じように式の展開をしてみれば[2]、結局、位置の弱値 $x_w(t)$ を用いて古典的な運動方程式と同等な関係式

$$\frac{d}{dt} x_w(t) = \frac{1}{m} p_w(t) \quad (6)$$

が導かれる。

参考文献[2]の第3章で導いた

$$x_w(t) = a \cos \omega t + \frac{b - a \cos \omega T}{\sin \omega T} \sin \omega t$$

の結果を用いれば、初期状態 $t=0$ において $x=a$ 、終状態 $t=T$ において $x=b$ の固有状態であつたとすると、

$p_w(t)$ は以下ようになる。

$$p_w(t) = m\omega(-a \sin \omega t + \frac{b - a \cos \omega T}{\sin \omega T} \cos \omega t) \quad (7)$$

それでは、今回も古典物理には存在しない重ね合わせ状態の場合について計算してみることにする。始状態は二つの状態の重ね合わせ、終状態は一つの状態であるとする。即ち、今までの展開において、

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|a_1\rangle + |a_2\rangle), \quad |\phi\rangle = |b\rangle$$

とする。

すると、この系の位置の中間状態は参考文献[2]の式(9)にあるように、以下ようになる。

$$\begin{aligned} x_w(t) &= \frac{\langle b | U(T-t) x U(t) (|a_1\rangle + |a_2\rangle) \rangle}{\langle b | U(T) (|a_1\rangle + |a_2\rangle) \rangle} \\ &= \frac{\langle b | U(T-t) x U(t) |a_1\rangle + \langle b | U(T-t) x U(t) |a_2\rangle \rangle}{\langle b | U(T) |a_1\rangle + \langle b | U(T) |a_2\rangle} \\ &= \frac{\left(a_1 \cos \omega t + \frac{b - a_1 \cos \omega T}{\sin \omega T} \sin \omega t \right) \langle b | U(T) |a_1\rangle + \left(a_2 \cos \omega t + \frac{b - a_2 \cos \omega T}{\sin \omega T} \sin \omega t \right) \langle b | U(T) |a_2\rangle}{\langle b | U(T) |a_1\rangle + \langle b | U(T) |a_2\rangle} \end{aligned} \quad (8)$$

式(6)の関係から、運動量の弱値 $p_w(t)$ を求めてみると、以下ようになる。

$$\begin{aligned}
p_w(t) &= \frac{m}{\langle b|U(T)|a_1\rangle + \langle b|U(T)|a_2\rangle} \\
&\times [\omega(-a_1 \sin \omega t + \frac{b-a_1 \cos \omega T}{\sin \omega T} \cos \omega t) \langle b|U(T)|a_1\rangle \\
&+ \omega(-a_2 \sin \omega t + \frac{b-a_2 \cos \omega T}{\sin \omega T} \cos \omega t) \langle b|U(T)|a_2\rangle]
\end{aligned} \tag{9}$$

ここで、 $\langle b|U(T)|a\rangle$ の具体的な形としては、例えば Feynman の経路積分による結果、

$$\begin{aligned}
&\langle b|U(T)|a\rangle \\
&= \sqrt{\frac{m\omega}{2\pi i \hbar \sin \omega T}} e^{\frac{i m \omega}{2 \hbar \sin \omega T} [(a^2 + b^2) \cos \omega T - 2ab]}
\end{aligned} \tag{10}$$

が知られている[5]。

4. 弱値の考え方に基づく物理量の計算例の別の例と、その解釈

そこで今回は、計算した弱値の虚数部が、量子の波動性を示している例として、以下のような議論を試みる。

なお、ここでは 3 章の議論で $a_1 = -a$, $a_2 = +a$,

という場合について、また終状態は一般的な位置という意味で b ではなく x の文字を用いることにする。

図 1 のように、始状態は $t = 0$ で $x = \pm a$ の位置にスリットがあるとして、そこを量子が通過して、スクリーン上の $x = x$ の位置に達する場合を考える。

$$|\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}(|a\rangle + |-a\rangle), \text{ 終状態は } t = T \text{ で } |\phi\rangle = |x\rangle$$

とする。

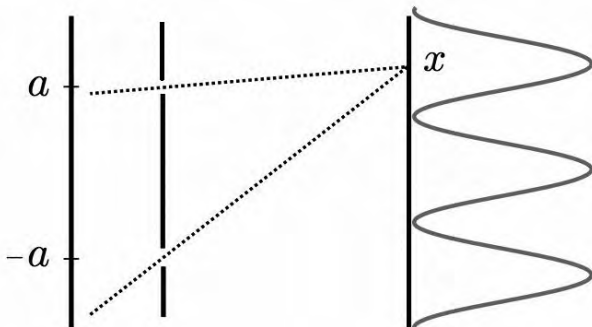


図 1

遷移確率を $\text{Pr}(\phi|\psi)$ と書くと、これは確率振幅より

$$\text{Pr}(\phi|\psi) = \left| \langle \phi | \hat{U}(T) | \psi \rangle \right|^2$$

と表される。

終状態を一般的な位置 x について記述するならば、

$$|\phi\rangle = |x\rangle = e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} |0\rangle$$

$$\langle \phi | \hat{U}(T) | \psi \rangle \equiv \langle x | \psi(T) \rangle = \langle 0 | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | \psi(T) \rangle$$

なので、

$$\begin{aligned}
\text{Pr}(\phi|\psi) &= \langle 0 | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | 0 \rangle \\
&= \langle x | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | x \rangle
\end{aligned}$$

干渉の様子を調べるには、

$$\begin{aligned}
\frac{d}{dx} \text{Pr}(\phi|\psi) &= \langle 0 | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} (i \frac{\hat{p}}{\hbar}) | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | 0 \rangle \\
&+ \langle 0 | e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | (-i \frac{\hat{p}}{\hbar}) e^{\frac{i\hat{p}x}{\hbar}} | 0 \rangle \\
&= \frac{i}{\hbar} \langle x | \hat{p} | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | x \rangle \\
&- \frac{i}{\hbar} \langle x | \psi(T) \rangle \langle \psi(T) | \hat{p} | x \rangle
\end{aligned} \tag{11}$$

ψ の状態から ϕ の状態で x の位置に行く遷移確率で割って、振動を表す変化分を求めてみると、

$$\frac{\frac{d}{dx} \text{Pr}(\phi|\psi)}{\text{Pr}(\phi|\psi)} = \frac{i}{\hbar} \frac{\langle x | \hat{p} | \psi(T) \rangle}{\langle x | \psi(T) \rangle} - \frac{i}{\hbar} \frac{\langle \psi(T) | \hat{p} | x \rangle}{\langle \psi(T) | x \rangle}$$

ここで、 $\frac{\langle x | \hat{p} | \psi(T) \rangle}{\langle x | \psi(T) \rangle}$ という量は、終状態が x の位置

であるような運動量の弱値を表しているから、これを

$p_w(T)$ と書くことにすると、

$$\begin{aligned} \frac{d}{dx} \frac{\Pr(\phi|\psi)}{\Pr(\phi|\psi)} &= \frac{i}{\hbar} p_w(T) - \frac{i}{\hbar} p_w^*(T) \\ &= \frac{i}{\hbar} \{p_w(T) - p_w^*(T)\} \\ &= 2 \frac{i}{\hbar} \text{Im} p_w(T) \end{aligned} \quad (12)$$

すなわち、 $\Pr(\phi|\psi)$ で規格化して $\frac{d}{dx} \frac{\Pr(\phi|\psi)}{\Pr(\phi|\psi)}$ とい

う量を計算してみると、これが $p_w(T)$ の虚数部に関係しており、弱値の虚数部が振動の変化を表す指標になっていることが示される。

3章で記した式(9)と式(10)とから、 $p_w(T)$ の具体的な形を求め、その虚数部分を取り出すと、振動の変化を観ることができるといことになる。

5. おわりに

弱値については、未解明の部分が多く残されているが、弱値の実数部が量子の粒子性を、虚数部が量子の波動性を表現しているということが確定すれば、弱値そのものが量子の粒子性と波動性という二重性を自動的に表現する物理量になっていることになり、これは大変に興味深いものがある。

弱値の概念を用いて、種々の条件下にある物理量を計算することにより、上記の事実が確認されるものと考えられる。

ところで、月刊「日経サイエンス」においては、しばしば特集として量子論に関する記事が組まれている。最新版の2014年1月号にも、本稿の内容である弱値に関する特集が記載されていることを、筒井 泉氏より紹介された[6]。

ここには、1949年に朝永振一郎先生が著した「光子の裁判」を弱値の考え方から検討した細谷暁夫氏の解説、「量子テレポーテーション」についての井元信之氏の解説とともに、「光子は未来を知っている」というタイトルで、弱値の概念を導入した Yakir Aharonov 氏へのインタビュー記事が載っており、大変興味深い。

そこでも強調されているが、弱値の考え方は、決して量子力学に変更をもたらすものではなく、現行の量子力学を新しい見方で見直したものである。

謝辞

本稿を纏めるに当っては、高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所理論部の筒井 泉氏に多大な示唆と御助言をいただきました。ここに篤く御礼申し上げます。また、東京大学理学系研究科物理学専攻在籍中の森 琢也氏にも、御自身の研究内容に関する解説をしていただきました。合わせて御礼申し上げます。

参考文献等

- [1] Y.Aharonov, D.Z.Albert, and L.Vaidman, Phys.Rev.Lett. 60, 1351 - 1354 (1988)
- [2] 四王天正臣, 茨城工業高等専門学校研究彙報第 48 号 27 - 30 (2013)
ここで、式(9)中に誤植がありました。
分子における $\langle b|U(t)|a_1 \rangle$ と $\langle b|U(t)|a_2 \rangle$ とあるのは、正しくは各々 $\langle b|U(T)|a_1 \rangle$ と $\langle b|U(T)|a_2 \rangle$ の誤りであります。訂正いたします。
- [3] Bengt E. Svensson, Pedagogical Review of Quantum Measurement Theory with an Emphasis on Weak Measurements, Quanta vol.2, issue1, 18 - 49 (2013)
- [4] 筒井 泉 (高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所理論部), Private Communication
- [5] R.P.Feynman and A.R.Hibbs, Quantum Mechanics and Path Integral, McGraw-Hill (1965), p.63 (3 - 59)
- [6] 日経サイエンス 2014年1月号 特集「量子世界の弱値」 日経サイエンス社

量子力学の教科書・参考書について

量子力学が誕生した1925~1926年以後の約半世紀と、その後の略半世紀とでは、量子力学を適用して研究する対象が異なってきており、現在では、量子力学の建設に直接携わった偉大な物理学者達の著作のみを読めばよいかといえ、必ずしもそうはいかないと考えられる。

しかしながら、現代的な視点で書かれた現役の研究者の方々の教科書の他に、かつてのオーソドックスな教科書でも学ぶことができれば、それに越したことはない。

ここに、全て記載するスペースはないので、量子力学の教科書について書かれた文献を紹介しておく。

- ① 座談会 — 量子力学の教科書について —
日本物理学会誌, 第 28 巻, 第 12 号, 993-1008 (1973)
- ② 亀淵 迪, 量子力学教科書のテスト,
日本物理学会誌, 第 29 巻, 第 12 号, 談話室 984-988 (1974)

- ③ シッフ著, 井上 健訳, 新版 量子力学 (下)
吉岡書店, 631-647 (1972)

あとがき「量子力学の教科書・参考書」

ここの記述によれば、Oppenheimer が啓蒙的著書の中で量子力学の参考書として推奨しうるものとして、Dirac, Pauli, Schiff の著作を挙げて、Schiff のものが最も初等的であるとしている。

大学院時代に素粒子物理学の講義で御世話になった原 康夫先生の著書「量子力学」(岩波基礎物理シリーズ5)(1994)の「さらに勉強するために」に書かれているDirac の著作に対するコメントは、以下の通りである。

“ 量子力学に関連のある研究をする場合に「どうも量子力学の基本的なところがよくわからない」と感じたときに、この本をじっくりと読むことを勧めたい。”

また、大学時代に量子力学演習を担当された岡林孝郎先生は、授業の中で、

「Dirac の本を読むには、物理学的直観力がないと何をやっているのか分からない。von Neumann の本を普通の人が読んでも、何をやっているんだか分からない。」

という意味のことを仰って、皆を笑わせたといった思い出もある。

なお、Messiah の教科書は翻訳では3巻に分かれ、合計で1000ページ近くあるというハンドブックのような存在であるが、刊行当時(1958年)は最もモダンなスタイルであったと③には評されている。この翻訳書第1巻の「訳者まえがき」によると、当時、量子力学の基礎を掘り下げる仕事をしていて、いろいろな本に批判を加えていたジュネーブ大学の Josef M. Jauch 教授が

「文句なしに勧めたのがこのメシアの本なのである。」

と書かれている。

一方、現代的視点で書かれ、これから量子力学を学ぶのであれば、このような書から入った方がよいと思われるものとしては、以下のような書が挙げられる。

- ④ 清水 明, 新版 量子論の基礎 その本質のやさしい理解のために, サイエンス社, 2003

- ⑤ 上田正仁, 現代量子力学 — 基礎と応用 —, 培風館, 2004

また、上田正仁氏は、物理学をはじめとする諸問題へのアプローチについて、以下のような書で啓蒙を行っている。

- ⑥ 上田正仁, 東大物理学者が教える「考える力」の鍛え方 想定外の時代を生き抜くためのヒント, ブックマン社, 2013

- ⑦ 上田正仁, 考え抜くことの醍醐味を知る, 文藝春秋 2013年10月号, 271-272

科学史に関する名著も多々あるが、最近紹介されて読んだ量子力学建設期を扱った以下の書は、良く纏まっており、建設に携わった一流の物理学者達が、どのような精神状態にあったのかまで、克明に紹介している。

量子力学を学ぶ前に読んでみることも意味があるかも知れないが、ある程度量子力学を学んだ人が、朝永先生の量子力学の教科書と一緒に読んでみると、物理学の一分野の建設が如何になされていくのか、ということを追体験できるのではないかと考える。

- ⑧ マンジット・クマール著, 青木 薫訳, 量子革命 アインシュタインとボーア、偉大なる頭脳の激突, 新潮社, 2013

- ⑨ 朝永振一郎, 量子力学 I・II, みすず書房, 1952
朝永振一郎, 角運動量とスピン, みすず書房, 1989

フレームワークに基づいた機能限定ソフトウェアシステム開発環境の構築

滝沢陽三

Construction of Development Environment for Function-Limited Software Systems based on Frameworks

Yozo TAKIZAWA

Abstract: Author describes the evaluations of applying refined frameworks, proposed in the prior researches, specific cases of small projects and further refinements of development environment for function-limited software systems. Because each of the cases of small projects has already function-limited factors, the results of matching between the factors and the criteria of the frameworks are analyzed for refinements of development environment including supporting tools. The results tell us about bonding of system parts and transforming to subsets.

1. はじめに

筆者は昨年度までに、機能限定に特化したソフトウェアの分類によるフレームワークの定義、および、開発支援アプリケーションソフトウェアの検討とツール開発について報告した。昨年度については、ツール開発に先立ってフレームワークの詳細化を進め、支援システムの一部を試作した。

本論文では、詳細化されたフレームワークを具体的なシステム開発事例に適用することで評価を行い、その結果を基に進めた機能限定ソフトウェアシステムの開発環境の構築・改善について報告する。適用事例はいずれも小規模システムであり、既に機能限定が想定されている部分があることから、機能限定部分とフレームワークの基準を照らし合わせた結果に基づいた分析を行っている。開発環境の構築・改善については、評価結果を主に結合度とサブセット化に結びつけて反映させている。

2. フレームワークと支援システムの概要

本研究では、フレームワークの定義を行った後、詳細化を行っている¹²⁾。機能限定の種類から出力優先・処理優先・入力優先に分けた後、それらの結合パターンによって更に分類している。この分類によって既存ソフトウェアをフレームワーク化・データベース化することを想定する(表1)。これまでは、フレームワーク自体は機能限定のための指針を与えるものではなく、機能限定されていないソフトウェアシステムの分析およびデータベース化のみを想定していた。結合度などの分類基準はあくまで機能限定の種類に沿った分類を進める上での参考情報であり、明確な対応付けを行っていなかった。

表1 フレームワーク定義の構成

分類	結合パターン
0	入力部(I)・処理部(P)・出力部(O)の結合度が低い
1	a 入力部・処理部(IP)の結合度が高く、出力部(O)を中心に構成
	b 処理部・出力部(PO)の結合度が高く、入力部(I)を中心に構成
	c 入力部・出力部(IO)の結合度が高く、処理部(P)を中心に構成
2	入力部・処理部・出力部(IPO)の結合度が高い

支援システムの基本構成は、データベースを中心に、フレームワーク化支援ツールとソフトウェア構築支援ツールが参照する形となっている(図1)。このうち、ソフトウェア構築支援ツールとデータベースの試作を行っている。

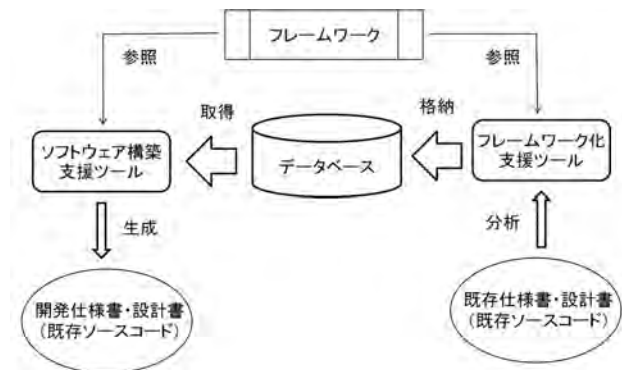


図1 支援ツールおよびデータベースの基本構成

3. 事例のフレームワーク化による評価

ここでは、フレームワーク定義の評価を、筆者ら高専教員・学生の地域情報化支援連携の事例³⁾を適用することで行った結果を報告する。これらの事例は、主に中小規模の組織が学生教育の一環として関わる事業であり、オープンソースを活用した人材育成や技術移転を意図したものである。このため、要求をふんだんに取り入れたフルサポートシステムであることよりも、意図に則した機能限定システムであることが求められる。フレームワークに当てはめることにより、機能限定の要素との関連性を分析・考察する。なお、フレームワーク化支援ツールは試作していないため、ここでは、手動でフレームワーク化を行う。

3. 1 Web 経由の写真プリント支援システム

この事例は、地元カメラ店より依頼のあった、デジタルカメラで撮影した画像を店頭の専用機器で印刷するサービスの改善を目的とする（図2）。

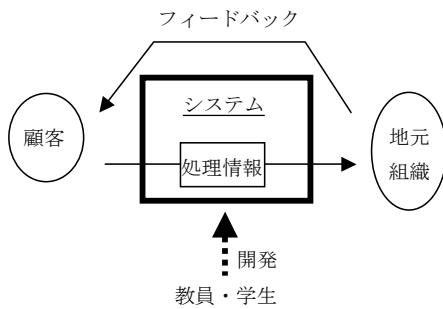


図2 写真プリント支援システムの開発

このシステムの開発意図は次の通りである。

- ・需要に見合った小規模システムとするため、単一店舗用とする。
- ・顧客の手間を省くため、撮影画像はインターネット経由で店舗に送付される。
- ・顧客とのコミュニケーションを重視するため、印刷写真は店頭渡しとする。

顧客の手間を省く、多数の顧客を想定せず店頭手渡しを重視するという観点から、大手メーカーのプリントサービスと比較してフレームワーク 1b（処理部・出力部の結合度が高く、入力部を中心に構成）と定義できると考えられる。

3. 2 製品販売における在庫管理支援システム

この事例は、家具の製造および販売を行う地元企業からの依頼で、受注精算を行う家具部材を効率よく在庫管理できるシステムの構築・運用を目的とする（図3）。

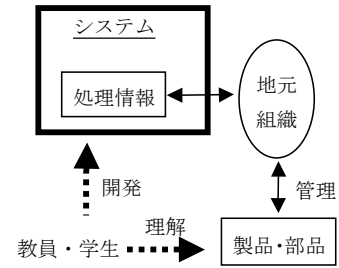


図3 在庫管理支援システムの開発

このシステムの開発意図は次の通りである。

- ・柔軟な検索機能など、表計算ソフトではカバーできない機能を実現する（従来、表計算ソフトを用いていた）。
- ・市販の管理ソフト経由で利用可能なデータベースシステムを導入する。
- ・顧客が発注に必要な検索機能を将来的に利用できるような仕組みを整える。

検索機能の充実の他、市販ソフトをインターフェースとした密接な在庫管理の導入という観点もあることから、フレームワーク 2（入力部・処理部・出力部（IPO）の結合度が高い）と考えられる。

3. 3 地域ポータルサイト構築・運用の支援

地域密着型のポータルサイトの構築・運用を企画した地元デザイン企業の支援を行うという事例である（図4）。

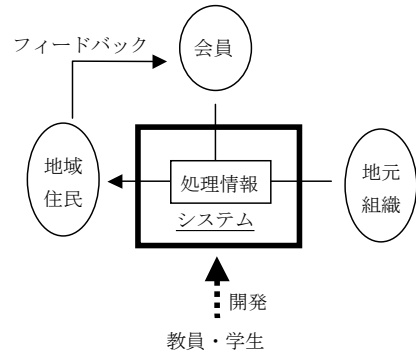


図4 地域密着型ポータルサイトの開発

このシステムの開発意図は次の通りである。

- ・構築・運用の主体は当該地元企業とし、システム構築側はコンテンツ作成の支援は行わない。
- ・公式ページを独自に持たない組織や独自取材の情報掲載を中心とした草の根的なものとする。
- ・各参加組織は会員としてポータルサイトにアクセスし、自ら情報を作成・掲載できるようにする。

機能限定という観点では、地元組織や会員など開発側ではない者が小規模なコンテンツを数多く作成することを想定しており、フレームワーク 1a（入力部・処理部の結合度が高く、出力部を中心に構成）と定義できる。

3. 4 適用結果の分析・考察に基づく評価

今回の3事例の共通点は、(開発側の教員・学生ではなく)地元組織側がシステム開発・運用そのものに大きく関わっていることである。地元組織側はシステム内部を熟知しているホワイトボックス状態であるのに対し、サービスを提供する顧客側にはブラックボックス化する。たとえば、3. 1については処理部と出力部が密接につながり、出力を受け持つ地元組織側はシステム内部を熟知している必要がある一方、顧客側は可能な画像送付の手間を可能な限り省くという観点で機能限定されている。

ブラックボックス化は、機能限定を考慮しない大規模・複雑システムを開発する上で重要な要因であることを考えると、ホワイトボックス状態は機能限定が可能な要素と考えられる。今回の事例については、直接的に関わる利用者の入出力部や処理部の結合度が高くなる部分が、機能限定が求められる開発意図と適合する。

以上から、本研究のフレームワークは機能限定ソフトウェアシステム開発の十分な指針となる上に、機能限定が可能な部分を特定・理解しやすくなること、フレームワーク化支援ツールの構成要素にはブラックボックス化とホワイトボックス化を判別するための仕組みが必要となると判断される。この仕組みは、たとえば既存システムを図式化する機能によって実現することが考えられる。

上記考察を踏まえると、フレームワーク 0 にカテゴリ化されるシステムは機能限定を進めにくい(できない)と捉えることも可能となる。たとえば、文献検索にカテゴリ化されるソフトウェアのうち、電子書籍検索クライアントソフトウェアは課金に基づく書籍表示のため結合度が低い 0 と分類でき、課金システムという機能限定が極めて難しい大規模・複雑システムによるものと考えられる、一方、論文データベース検索クライアントソフトウェアは条件設定や論文表示などのためのユーザインタフェースを充実させた 1c に分類でき、同時に、条件設定や論文表示はホワイトボックス化されるがゆえに、機能限定を行うこと(文字入力よりもメニュー形式入力、検索結果の全てを表示するよりもタイトルなどの簡易表示)が効果的と考えられる。

4. 機能限定ソフトウェアシステムの開発環境

筆者らは昨年度、支援システムの全体構成を設計した(図5)。構築支援ツールは、Web アプリケーションとして試作された。また、機能限定システムとしての携帯端末アプリを開発支援する際のフレームワーク適用の検討も行った(図6)。

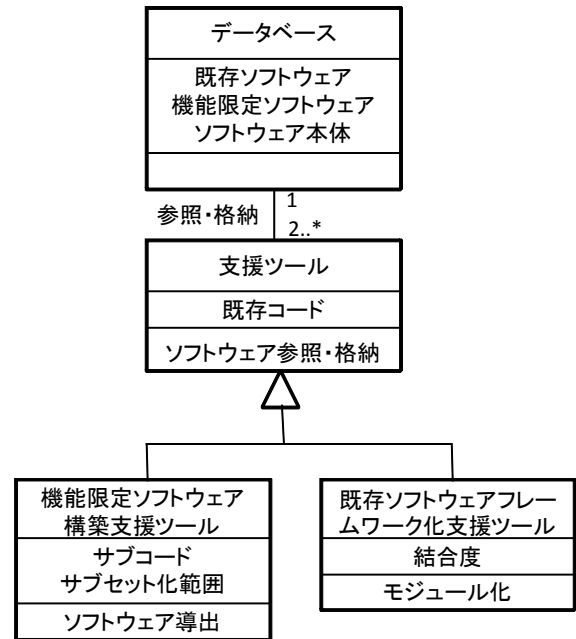


図5 支援システム全体のクラス構成図

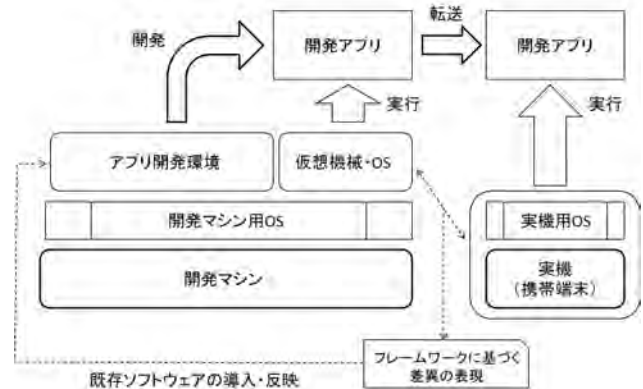


図6 アプリ開発における支援システムの役割

前章の結合度とホワイトボックス化に関する分析・考察をこれらの設計・検討に適用すると、次のことが導かれる。

- ・フレームワーク化支援ツールにはホワイトボックス化と結合度の関係を反映させ、構築支援ツールにはホワイトボックス化とサブセット化範囲の関係を反映させるべきである。また、支援ツール共通の要素として、ホワイトボックス化を判断する仕組みを取り入れるべきである。これらを反映させた構成図を図7に示す。

- ・携帯端末アプリの開発支援は、入出力インタフェースの機能限定に注目したフレームワーク 1a,1b の適用を想定しているが、これは、入力部または出力部がホワイトボックス化し、処理部と直結させるシステム設計と解釈できる。実際、主に入出力部分は既存の専用開発(クラス)ライブラリを用いて構築することが想定されており、PC用 GUI ほど新規作成またはカスタマイ

ズされることは想定されていない。これらを反映させた役割構成図を図8に示す。

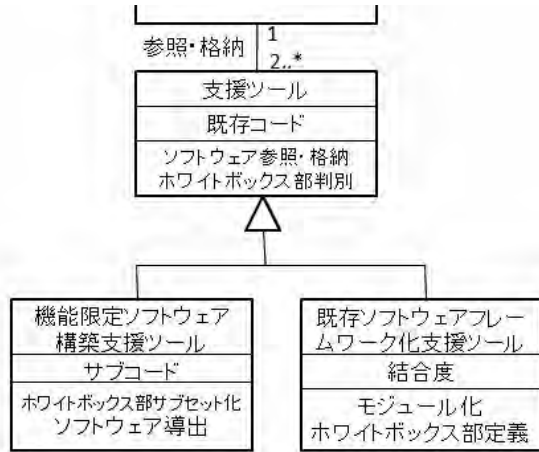


図7 支援システム構成の改良

- 2) 滝沢, 山田, 土川: 機能限定ソフトウェアシステムのフレームワーク策定および開発環境に関する考察, 茨城工業高等専門学校研究彙報第47号, pp.81-84(2012).
- 3) 滝沢, 岡田, 大平: 学生教育と連動させた地域情報化支援, 工学教育, Vol.57, No.4, pp.61-64(2009).
- 4) Puroo, Storey, and Han: Improving Analysis Pattern Reuse in Conceptual Design, Information Systems Research, Vol.14, No.3, pp.269-290(2003).
- 5) 滝沢, 上田: 自然言語記述による要求仕様導出支援システムの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.38, No.3, pp.626-633(1997).
- 6) Larry Bernstein: Things I learned from Taming Software Development, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, Vol.37, No.6, pp.5-6(2012).

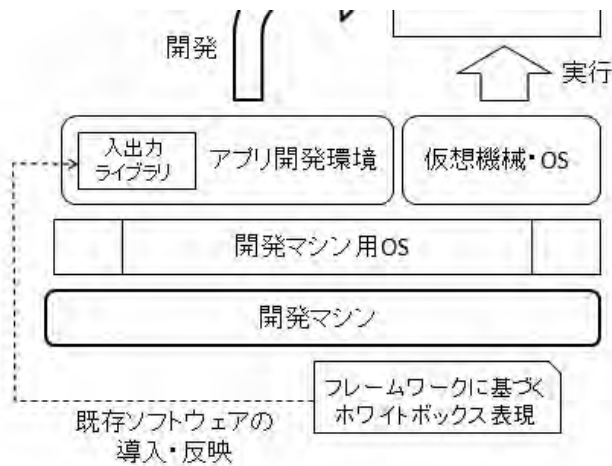


図8 携帯端末アプリ開発支援の修正

5. 課題

本論文では、開発事例の適用に基づく評価・分析、および、分析結果に基づく開発環境の再設計を述べた。今後の課題として、今回の分析・設計に基づくデータベース格納情報の見直しや支援ツールの再実装が必要である。また、携帯端末アプリや大規模・複雑システムの事例を適用した更なる分析・考察と、その結果に基づく詳細化も検討するべきだろう。

参考文献

- 1) 滝沢: フレームワークに基づいた機能限定ソフトウェアシステム設計ツールの開発, 茨城工業高等専門学校研究彙報第48号, pp. 31-34 (2013).

水溶性 Ti 錯体を用いた TiO₂ 光触媒薄膜の低温作製

砂金孝志、平山楓果、福田和正、高安俊一

Low temperature preparation of TiO₂ photocatalyst thin films using water-soluble Ti complexes

Takashi ISAGO, Fuka HIRAYAMA, Kazumasa FUKUDA, and Shunichi TAKAYASU

Abstract: Two kinds of water-soluble titanium complexes (titanium acetylacetonate complex and titanium glycolate complex) were synthesized. Through the hydrothermal treatment of these complex aqueous solutions using a reflux apparatus or autoclave, TiO₂ sol solutions without generating precipitates were able to be prepared. Then, coating of these solutions on glass substrates by means of spin coating technique followed by heat treatment at a low temperature (200°C) successfully formed uniform TiO₂ films with good transparency. The measurement results of X-ray diffraction patterns showed that these thin films were composed of anatase type TiO₂ crystals. In addition, photodegradable activity test using salicylic acid and contact angle measurement test clarified that these thin films had very high photodegradable activity and showed superhydrophilicity after light irradiation. The cause of these phenomena is considered due to that the reflux treatment or autoclave treatment of titanium complex aqueous solutions generated stable solutions with dispersion of TiO₂ crystals made of ultrafine particles.

1. 緒言

二酸化チタン (TiO₂) を代表とする光触媒は殺菌、脱臭、防汚、防錆、水の分解、空気や水の浄化等の機能を有し、家屋やビルの外壁、病院の内壁、道路等に利用され始めている^{1)~6)}。しかし、大きな光触媒活性を持つアナターゼ型 TiO₂ 結晶を生成させるためには 400°C 近い高温での熱処理が必要であり、熱にあまり強くないプラスチックや金属に利用するのが難しかった。また、基材に塗布して TiO₂ 薄膜を作製する際の Ti 源としては Ti のアルコキシドを用いることが多く、溶媒としてはアルコール等の有機溶媒を用いる必要があった。水溶媒を用いる塗布溶液も開発されているが、製膜性があまり良くなくガラス等へ均質透明な薄膜を作製するのが難しかった。

本研究では、TiO₂ 薄膜作製の原料として環境に優しい水溶性 Ti 錯体に注目し、これら錯体を還流やオートクレーブを用いた水熱処理をすることで安定な TiO₂ ゾル溶液を調製し、これらの溶液を基板に塗布することで低温での TiO₂ 薄膜の作製を試みた。そして、得られた TiO₂ 薄膜については、X線回折パターン測定を行うことでその結晶性を評価した。

2. 実験

2.1 試薬

塩化チタン(IV) (TiCl₄, 和光純薬工業)、ベンゼン (C₆H₆, 特級, 関東化学)、アセチルアセトン (CH₃COCH₂COCH₃, 特級, 関東化学)、石油エーテル (特級, 関東化学)、過酸化水素水 (H₂O₂, 30%, 特級, 関東化学)、アンモニア水 (NH₃, 28%, 特級, 関東化学)、テトラ-*i*-プロポキシチタン (Ti(O-*i*-C₃H₇)₄, 97%, 関東化学)、グリコール酸

(CH₂(OH)COOH, 鹿特級, 関東化学) は精製しないでそのまま用いた。

2.2 Ti 錯体水溶液の調製

(1) Ti-アセチルアセトン錯体 (Ti-acac) 水溶液の調製

① [TiCl₂(acac)₂] の合成

V. Doron の合成法⁷⁾を参考に合成した。アセチルアセトン (Hacac) 45g(0.45mol) をベンゼン 300ml に溶解し、これに塩化チタン(IV) 20g(0.11mol) をゆっくり滴下した。3 時間還流した後、体積が約 1/3 になるまで蒸留を行って溶媒を除去し 1 日放置した。析出した橙色の結晶をろ別し、石油エーテルで洗浄後真空乾燥した。収量 30.1g (収率 90%)

② Ti-アセチルアセトン錯体水溶液の調製

蒸留水 25g に [TiCl₂(acac)₂] 3.55g(0.0112mol) を加え 1 時間攪拌して溶解後、コンデンサーを付けて攪拌下 3 時間還流処理を行った。

(2) Ti-グリコール酸錯体 (Ti-ga) 水溶液の調製

溶液調製には、M. Kakhana らの方法^{8~10)}を参考にした。テトラ-*i*-プロポキシチタン 120g を 420g の蒸留水に攪拌しながらゆっくり滴下し、白色沈殿を析出させた。ろ別後、100°C で 30 分間乾燥させた。得られた白色粉末 0.29g に氷水で冷しながら 30% 過酸化水素水 16.95g と 28% アンモニア水 1.50g を加え、10 分間攪拌を行うと黄色透明な溶液が得られた。次に、この溶液にグリコール酸 (H₂ga) を所定量 (H₂ga/Ti=1~4) 加えて 24 時間攪拌を行うと黄色~橙色透明な溶液が得られた。次に、この溶液をステンレス製オートクレーブ (テフロン製内筒) を用いて攪拌下 180°C、6 時間の条件で水熱処理した。

2.3 基板ガラス

基板にはハウケイ酸ガラス (50mm × 50mm) を用いた。基

板ガラスは表面を酸化セリウムで研磨し、洗剤で洗浄後、蒸留水、アセトンの順で洗い流し、乾燥器 (100℃) で乾燥して用いた。

2. 4 製膜操作

塗布溶液の基板への塗布には、スピナー (1500rpm, 30s) を用い、その後、電気炉で大気中 200℃ で 30 分熱処理した。この塗布、熱処理を基本的に 3 回 (オートクレーブ処理グリコール酸錯体水溶液のみ 5 回) 繰り返すことで目的の薄膜を得た (Fig. 1)。

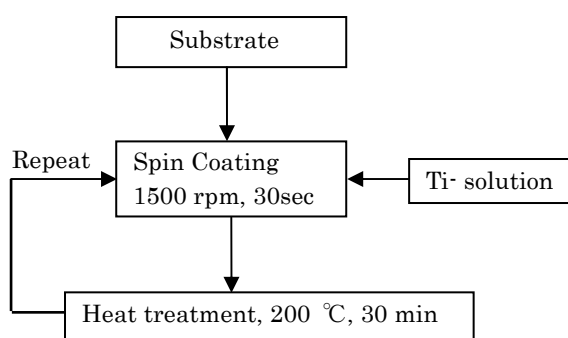


Fig. 1 Preparation process of the TiO₂ film on substrate.

2. 5 有機物光分解活性試験

有機物光分解活性の評価は、10ppm のサリチル酸水溶液 (7.2×10⁻⁵mol/l) を 3.0ml 入れた石英セル (10mm×10mm×45mm) に 9.0mm 幅にカットした薄膜コーティングガラスを挿入し、25℃に保ちながら酸素の供給が十分行われるように攪拌子を使って攪拌しながらキセノンランプ (WACOM, H X-500, 150W, 330nm より短波長カット) の光を当て、光照射前、10min 後、30min 後、60min 後の吸光度を分光光度計で測定することで行った。光分解能の評価は、反応を一次反応として半減期を算出して比較することで行った。

2. 6 薄膜表面の親水性

薄膜表面の親水性の評価は、作製した TiO₂ 薄膜の上に蒸留水を一滴落とし、その水滴と薄膜が成す角度 (接触角) を接触角測定器 (ERMA ; G-1-1000) を用いて測定することで行った。光源にはキセノンランプ (WACOM, H X-500, 150W, 330nm より短波長カット) を用いて、光照射前と光照射 10 分後の接触角を測定し、その変化を比較した。

2. 7 X線回折パターンの測定

薄膜の結晶状態の評価は、粉末 X線回折装置 (理学電機 ; RINT, 2000PV) を用いて、X線回折パターンを測定することで行った。

3. 実験結果と考察

3. 1 調製した錯体溶液の様子

Fig.2 に Ti-アセチルアセトン錯体水溶液の還流処理前と 3 時間還流処理後の溶液の様子を示す。溶液は還流処理前は橙色透明な安定な溶液であり、還流処理後は乳白色のコロイド状の安定な溶液になった。還流処理前の溶液では [Ti^{IV}(H₂O)₂(acac)₂]²⁺ 錯イオンが生成して安定化していると考えている。一方、Ti-グリコール酸錯体水溶液は、Ti と配位子であるグリコール酸をモル比が Ti:配位子=1:1~1:4 まで変化させて調製したが、モル比が大きくなるにつれて黄色から橙色に変化した。溶液はどれも安定であったが、グリコール酸を加えなかった溶液はしばらくすると沈殿が生じてしまった。黄色の錯体は錯陰イオンの 4 核ペルオキソグリコール酸チタン錯体 ([Ti₄(ga)₄(Hga)₂(μ-O)₂(O₂)₄]⁶⁻)¹⁰ であると考えられる。橙色の錯体についてはその構造はよくわからないが、何れにしても錯イオンをつかって安定化していると考えられる。これらの溶液をオートクレーブ処理すると、安定な乳白色のゾル溶液が生じた (Fig.2)。この安定化は、錯体の分解で生じた TiO₂ 微粒子にグリコール酸がカルボキシ基で結合して取り囲み、親水コロイドのようになっていないかと考えている。オートクレーブ処理後の溶液から得られた薄膜は 1:3~1:4 の薄膜が均質透明であったので、評価には、1:4 の溶液を用いて薄膜を作製した。

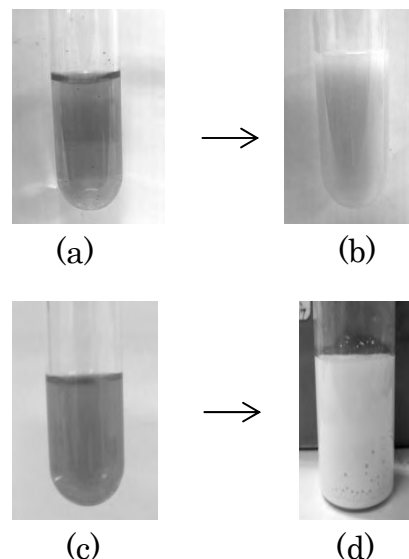


Fig. 2 Photographs of Ti solutions.

- (a) Ti-acac solution
- (b) Ti-acac solution (after reflux treatment)
- (c) Ti-ga solution
- (d) Ti-ga solution (after autoclave treatment)

3. 2 作製した薄膜の状態

Fig.3 に作製した薄膜の写真を示す。還流処理前の Ti-acac 溶液から得られた薄膜はあまり均質な薄膜ではなかったが、還流処理後の溶液から得られた薄膜は基板との

付着性も良く、均質透明な薄膜であった。一方、オートクレーブ処理前の Ti-ga 溶液から得られた薄膜もガラス基板への付着性はあまり良くなく、均一な薄膜とはならなかったが、オートクレーブ処理後の溶液から作製した薄膜は、基板との付着性も良く、均質で透明な薄膜が得られた。

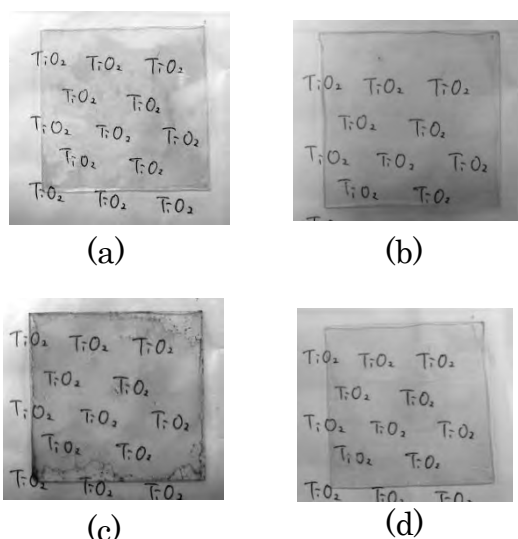


Fig. 3 Photographs of TiO₂ films on borosilicate glass.

- (a) TiO₂ film (from Ti-acac solution)
- (b) TiO₂ film (from Ti-acac solution, after reflux treatment)
- (c) TiO₂ film (from Ti-ga solution)
- (d) TiO₂ film (from Ti-ga solution, after autoclave treatment)

3. 3 薄膜の X 線回折パターン

Fig.4 と Fig.5 に還流処理前と還流処理後の Ti-acac 溶液から得られた薄膜とオートクレーブ処理前と処理後の Ti-ga 溶液から得られた薄膜の X 線回折パターンを示す。どの薄膜も膜の薄さのために明瞭なピークは見られないが、還流処理した Ti-acac 溶液 (Fig. 4b) とオートクレーブ処理した Ti-ga 溶液 (Fig. 5b) から得られた薄膜には、25° 付近にアナターゼ型 TiO₂ 由来のピークが僅かに確認できる。

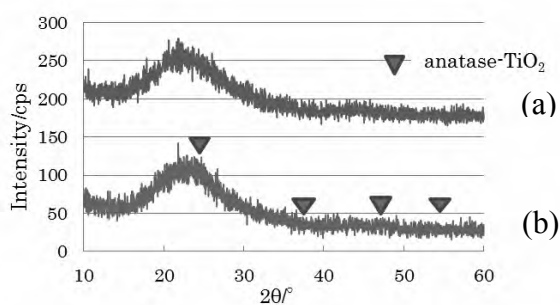


Fig. 4 X-ray diffraction patterns of TiO₂ films coated on borosilicate glass.

- (a) TiO₂ film (from Ti-acac solution)
- (b) TiO₂ film (from Ti-acac solution, after reflux treatment)

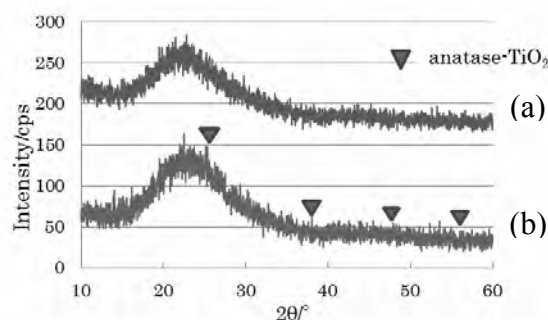


Fig. 5 X-ray diffraction patterns of TiO₂ films coated on borosilicate glass.

- (a) TiO₂ film (from Ti-ga solution.)
- (b) TiO₂ film (from Ti-ga solution, autoclave treatment)

TiO₂ の結晶性を確かめるために、還流処理した Ti-acac 溶液を室温で蒸発乾固させて得られた粉末と、オートクレーブ処理した Ti-ga 溶液をガラス基板にピペットで数滴垂らし 100°C で乾燥後更にその上に同じことを 2 回繰り返して得られた厚膜の X 線パターンを測定した (Fig.6)。どちらからもアナターゼ型 TiO₂ のピークが観測されたことから、これら水熱処理した水溶液にはアナターゼ型 TiO₂ の超微粒子状結晶が分散していると考えられる。

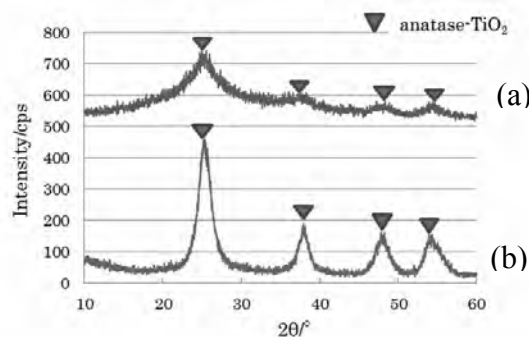


Fig. 6 X-ray diffraction patterns of TiO₂ film and powder.

- (a) TiO₂ film (from Ti-ga solution, after autoclave treatment)
- (b) TiO₂ powder (from Ti-acac solution, after reflux treatment)

3. 4 薄膜の有機物分解活性

Fig.7、Fig.8 と Table 1 に薄膜の有機物分解活性試験結果を示す。還流処理前の Ti-acac 溶液から得られた薄膜からはほとんど分解活性を確認することはできなかったが、還流処理後の溶液から得られた薄膜は大きな分解活性を示した。また、Ti-ga 溶液から得られた薄膜もほとんど分解活性を示さなかったが、還流処理後の溶液から得られた薄膜は、大きな分解活性を示した。これは、水熱処理によってアナターゼ型 TiO₂ の微結晶が生成したためと考えられる。これは、X 線回折パターンの結果とも一致する。

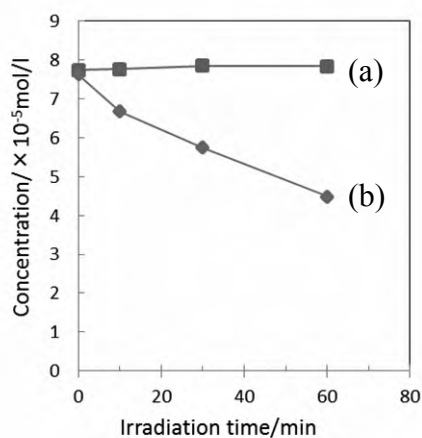


Fig. 7 Plots of concentration vs. irradiation time on the photocatalytic decomposition of salicylic acid under UV irradiation.

- (a) TiO₂ film (from Ti-acac solution)
 (b) TiO₂ film (from Ti-acac solution, after reflux treatment)

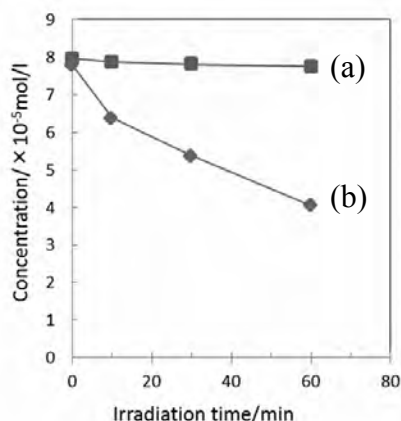


Fig. 8 Plots of concentration vs. irradiation time on the photocatalytic decomposition of salicylic acid under UV irradiation.

- (a) TiO₂ film (from Ti-ga solution)
 (b) TiO₂ film (from Ti-ga solution, after autoclave treatment)

Table 1 Photo-decomposition of salicylic acid with TiO₂ films.

Solutions	Half life($t_{1/2}$ / min)
Ti-acac	∞
Ti-acac (reflux)	81
Ti-ga	1650
Ti-ga (autoclave)	67

3. 5 薄膜の親水性

Fig.9 に得られた薄膜の接触角測定結果を示す。還流処理前の Ti-acac 溶液から得られた薄膜からは、光照射後接触角の低下は僅かしか見られなかったが、還流処理後の溶液から得られた薄膜では接触角が大きく低下し、超親水性状態になった。また、Ti-ga 溶液から得られた薄膜では、僅かな接触角の低下しか見られなかったが、オートクレーブ処理後の溶液から得られた薄膜は、大きな接触角の低下が見られ、超親水状態になった。これらの結果は X 線回折パターンと有機物分解活性の結果と一致する。

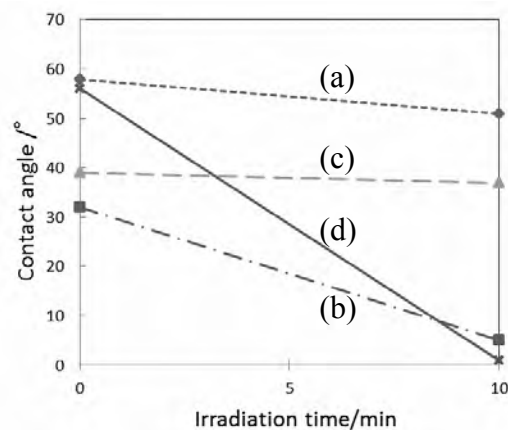


Fig. 9 Water-contact angles for the TiO₂ films under UV irradiation.

- (a) TiO₂ film (from Ti-acac solution)
 (b) TiO₂ film (from Ti-acac solution, after reflux treatment)
 (c) TiO₂ film (from Ti-ga solution)
 (d) TiO₂ film (from Ti-ga solution, after autoclave treatment)

4. 総括

2種類の Ti 錯体 (Ti-アセチルアセトン錯体と Ti-グリコール酸錯体) を合成し、沈殿の生じない安定な錯体水溶液を調製することができた。次にこれらの錯体水溶液を還流処理またはオートクレーブ処理することで白色の TiO₂ 微結晶からなる安定なゾル溶液を得ることができた。そして、これらの溶液をガラス基板に塗布し、低温 (200°C) で熱処理することで透明性のある均一で強固な TiO₂ 薄膜を作製することができた。これらの薄膜は、高い有機物分解活性を示し、また、光照射後超親水性を示した。

今後は、より詳細な水熱処理条件と水熱処理後の溶液について SEM や TEM を用いてその安定化の原因を検討する必要がある。また、今回はガラス基板を用いたが、金属やプラスチックへの適用も行う予定である。また、他のヒドロキシカルボン酸を用いた Ti 錯体の検討結果については別に報告する予定である。

文 献

- 1) Fujishima, A. and Honda, K., *Nature*, **238**, 37(1972)
- 2) 橋本和仁, 藤嶋昭, 「酸化チタン光触媒のすべて」, シーエムシー出版(1998)
- 3) 藤嶋昭, 橋本和仁, 渡部俊哉, 「光触媒のしくみ」, 日本実業出版社(2000)
- 4) 埜田博史, 「光触媒の本」, 日刊工業新聞社(2002)
- 5) 大谷文章, 「光触媒のしくみがわかる本」, 技術評論社(2003)
- 6) 安保重一 他, 「高機能な酸化チタン光触媒」, エヌ・ティイー・エス(2004)
- 7) V. Doron, *Inorganic Syntheses*, **7**, 50(1963)
- 8) 垣花真人, 現代化学, 「環境調和機能をもつチタン化合物 - 難水溶性金属の親水錯体化技術 - 」, 現代化学, **3**, 25(2000)
- 9) Y. Morishima, M. Kobayashi, V. Petrykin, M. Kakihana and K. Tomita, *J. Ceram. Soc. Japan*, **115**, 826(2007)
- 10) M. Kakihana, M. Kobayashi, K. Tomita, and V. Petrykin, *Bull. Chem. Soc. Jap.*, **83(11)**, 1285 (2010)

水素化ホウ素ナトリウム (NaBH₄) の加水分解反応生成による結晶モルフォロジー

グスマン ルイス、高安 俊一*、吉田 唯**、吉崎 敦浩***

Study on the crystal morphology of sodium borohydride (NaBH₄) hydrolysis products

Luis GUZMAN, Shunichi TAKAYASU*, Yui YOSHIDA**, Atsuhiro YOSHIZAKI***.

Abstract: The morphology and nucleation of sodium borohydride crystals were studied in batch experiments. The nucleation and crystal morphology were monitored from saturated solutions at two different rates of supercooling (10°C/h and 1°C/h). Nucleation was detected at 39°C and 33°C of temperature range, respectively. Two kinds of crystal morphologies were observed, hexagonal and tetragonal. The hexagonal morphology was assumed to be of NaBH₄ crystal and the tetragonal of sodium metaborate tetrahydrate (NaBO₂·4H₂O) crystal. This assumption was made after morphology verification from pure NaBO₂·4H₂O solutions. Hydrogen generation from NaBH₄ hydrolysis and solubility measurements of NaBH₄ and NaBO₂·4H₂O were also performed.

1. Introduction

Hydrogen is been focused as the energy source which will replace the current fossil fuel and be used in many applications. Recently hydrogen application as a fuel in vehicles has largely been promoting the improvement of conventional physical storage devices (tanks containing gas or liquefied) and the research and development of more advanced concepts and materials.

Hydrogen can be stored in a chemical hydride such as sodium borohydride (sodium tetrahydroborate, NaBH₄) [1]. A special attention has been given to the hydrolysis of this material because of the large theoretical H₂ content of 10.9%. It is stable and easy to handle compare with other chemical hydrides. At room temperatures, only a small percentage of the theoretical amount of hydrogen is released by hydrolysis reaction of NaBH₄ and H₂O[2], but this reaction can be enhanced by the use of catalyst (i.e, activated carbon, ruthenium supported in anion exchange resins, as well as cobalt and nickel borides[3].

Several hydrogen generation systems using hydrolysis of sodium borohydride have been designed and proposed. However, H₂ generation through this reaction still present some issues like water handling, catalyst activity and deactivation, treatment of by-products and discharge products.

In reactors for hydrogen generation it is usual to use high NaBH₄ concentration solutions that after the hydrolysis reaction solutions are pumped to flow at different rates to the discharged tank. At the end of this process is quite often to find small crystals into pipelines and discharges tanks are sometimes completely blocked by crystals causing an increased pressure into the system or causing to stop. This similar problem was also reported by other research group [4]. Here, we considered important to understand the crystallization of NaBH₄ or crystallization of its hydrolysis products. There are no information on the nucleation and crystal morphology of this material. Understanding on these issues would contribute to reach a gravimetric hydrogen storage capacity for its application.

In this investigation, we report on the crystallization of hydrolysis products of NaBH₄ involving the nucleation and morphology at two different rates of supercooling. An approach

to the solubility (referred as a pseudo-solubility) measurement of NaBH₄ and solubility of NaBO₂·4H₂O is also reported. These results are believed to be worthy of reporting, but a theoretical explanation is not given here.

2. Experimental Procedure

A basic research consisting in three experiments were done. One is the hydrogen generation experiments, second the solubility measurements and third the crystallization experiments.

2.1 Materials

The materials used in this experiment were sodium borohydride (NaBH₄), sodium metaborate tetrahydrate NaBO₂·4H₂O, sodium hydroxide (NaOH) and water. The NaBH₄ (Kaken Fine Chemicals), NaBO₂·4H₂O (Wako Chemicals) and NaOH (Kanto Chemicals) used were of extra pure reagent grade. The water used was distilled and dionized. These materials were used without any further purification

2.2 Hydrogen generation

Known amount of NaBH₄ (0.1g) and H₂O (10ml) were loaded into a test tube, the pH and temperature of the solution was controlled. The generated hydrogen was measured by collecting the volume of water it displaced as a function of time. A schematic representation of the experimental set up is shown in Fig.1

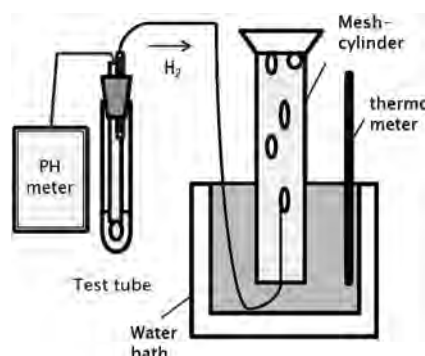


Fig.1 Experimental set up for hydrogen generation from hydrolysis reaction of a NaBH₄ solution

*平成22年度茨城工業高等専門学校物質工学科卒業生

**平成23年度茨城工業高等専門学校物質工学科卒業生

*** (株)ハイドリック・パワーシステムズ代表取締役

Sodium hydroxide (NaOH) was added into the solution as a stabilizer at two different concentrations 10wt% and 30wt %, respectively.

2.3 Solubility

The procedure of the solubility measurement is described as follow: the method consist on the preparation of a saturated solution at constant temperature. A known mass of water as solvent was added to a jacketed crystallizer with temperature control accurate to $\pm 0.1^\circ\text{C}$. Then, the solvent was heated to the desired working temperature 30°C , 40°C , 50°C , 60°C , respectively. NaBH_4 or $\text{NaBO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ as solute was added in excess and to reach the equilibrium conditions the solution was agitated for at least 3 h. It was sampled (10 ml) and analyzed for the solute concentration. The mass present in a known mass of solution was determined by the gentle evaporation to dryness. The total solvent evaporation is achieved placing the samples on a heating plate enhancing the formation of solid crystals, which are completely dried at 180°C . The samples remain on the heating plate for more than one day and are then cooled in a dryer with silica gel for 1 day. Finally they are weighed and the process is regularly repeated until a constant mass is achieved. Each experimental point is an average of at least three different measurements.

2.4 Crystallization

From the solubility data, known amount of NaBH_4 solute and water was dissolved into a jacket vessel to prepare a saturated solution (40°C). The solution was stirred and the hydrogen generation was also collected.

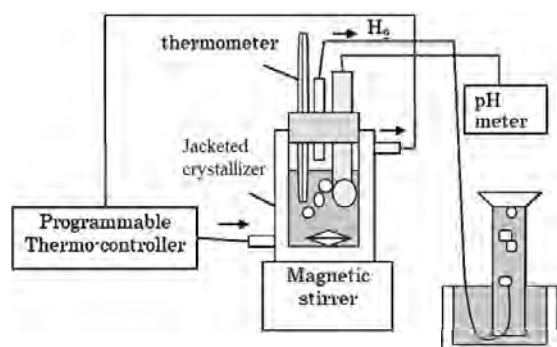


Fig. 2 Experimental set up for the crystallization of NaBH_4

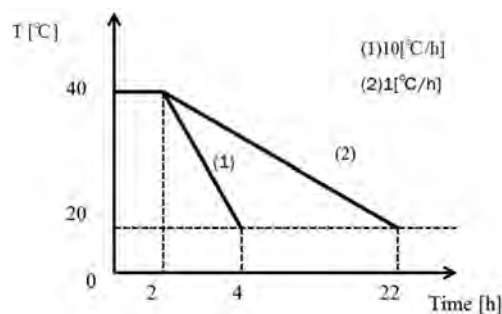


Fig. 3 Temperature profiles for crystallization of NaBH_4

This solution was cooled at two different rates $1^\circ\text{C}/\text{h}$ and $10^\circ\text{C}/\text{h}$, respectively. Sampling of solution was periodically carried out. Nucleation and crystal morphology were monitored using an optical microscope. Photographic data of the crystal

morphology was collected. A schematic representation of the experimental set up is shown in Fig.2 and a scheme of the temperature profiles of the cooling rates are also shown in Fig.3.

3. Results

The volume of water displaced by the generated hydrogen as function of time can be seen in Fig. 4.

From Fig. 4 is possible to observe that generation of H_2 from pure NaBH_4 solutions increases rapidly (100 ml) during couple of days and increases at lower rate during two months (~ 300 ml). In the presence of NaOH the hydrolysis can be inhibited, 30wt% is enough to inhibit completely the hydrolysis reaction.

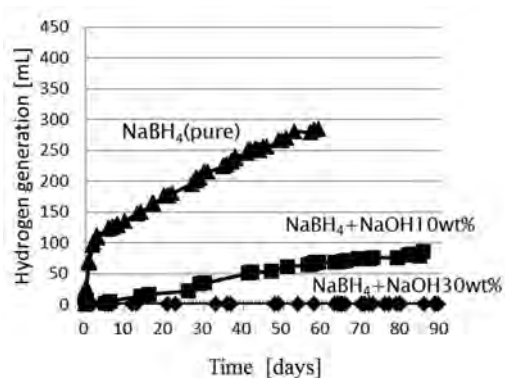


Fig. 4 Hydrogen generation from pure and with different concentrations of NaOH

Solubility data in terms of g of NaBH_4 per 100 g of water is plotted in Fig. 5. The results shows that the solubility of NaBH_4 increase linearly as the temperature increases in the range of 20°C to 40°C then as increase the temperature the concentration decreases drastically. In the case of $\text{NaBO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, it increases exponentially as the temperature increases.

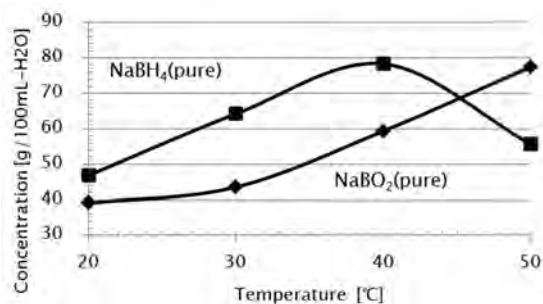


Fig. 5 Solubility curves of NaBH_4 and $\text{NaBO}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ as a function of temperature.

In Fig. 6 solubility curves of NaBH_4 in the presence of NaOH is shown. Solubility of NaBH_4 with NaOH 10wt % increase as the temperature increases in the range of 20°C to 40°C and then decreases as the temperature increases. As the concentration of NaOH increases in the NaBH_4 solution no appreciable changes is observed in the solubility. They remain quite constant as the temperature increases.

On the other hand, the results on the crystallization of NaBH_4 crystals can be seen in Fig. 7a to Fig.7c. In this case, the temperature of the solutions was decreased at 2 different rates $10^\circ\text{C}/\text{h}$ and $1^\circ\text{C}/\text{h}$ of supercooling (fast and slow cooling) , respectively.

Nucleation was detected in the range of 36°C (Fig. 7a) and 33°C (Fig.7b) respectively. Crystal continue growing up to reach the temperature of 20°C.

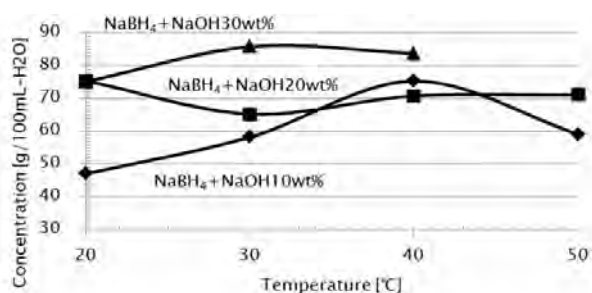


Fig. 6 Solubility curves of NaBH₄ in the presence of NaOH at three different concentrations.

Two crystal morphologies were observed, tetragonal and hexagonal shape. The hexagonal shape can be observed in Fig. 7c. A schematic representation of the crystal morphology of NaBH₄ is shown in Fig. 7d.

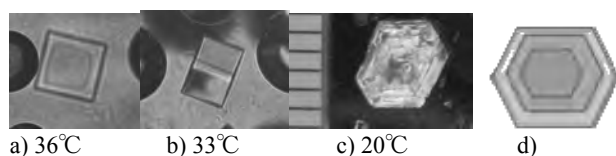


Fig. 7 Nucleation of crystals (a,b); hexagonal morphology of NaBH₄ crystal (c) and its schematic representation (d)

In the same manner, the temperature of the pure NaBO₂ · 4H₂O solution was decreased at the same rate mentioned above and nucleation was observed at 39 °C (Fig. 8a). In the case of slow rate of supercooling the nucleation was 33°C (Fig. 8b). At 20 °C the crystal showed a tetragonal morphology (Fig. 8c). similar morphology was also observed in the NaBH₄ solution (Fig. 8d). Therefore, we have assumed that the tetragonal crystals are morphologies belonging to the NaBO₂ · 4H₂O crystal.

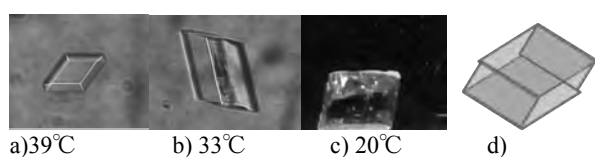


Fig. 8 Nucleation of crystals (a, b); tetragonal morphology of NaBO₂ crystal (c) and its schematic representation (d)

An interesting fact was that the grown crystals were again dissolved in water and hydrogen generation was observed. A photograph of the hydrogen generation can be seen in the Fig. 9. This aspect can be important for the storage of hydrogen in solid crystals. Considering this, the shelf life of the crystal and other related parameters should be studied.

Calculations on the crystal structure determined that the structure depends on the temperature. A study [5] reported that NaBH₄ has phase transition from β-NaBH₄ (low temperature structure) to α-NaBH₄ (The high temperature structure) 189.9 K. α-NaBH₄ has the lattice parameters of a=6.15 Å and cell volume V=232.6 Å³ with space group fm3m (No.225) and β-NaBH₄ has

lattice parameters a=4.35 Å, c=5.86 Å, cell volume V=110.9 Å³ with space group of P42_{1c} (No.114).

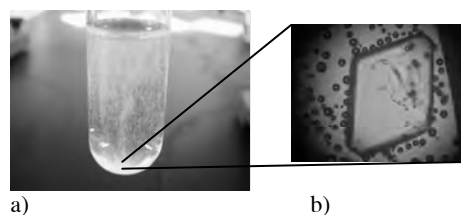


Fig. 9 Hydrogen generation from recovered crystals

A study on the crystal morphology in the presence of catalyst is currently carried out, and it will be reported elsewhere.

4. Conclusion

From these result, we can conclude that crystallization from hydrolysis product of NaBH₄ is viable. Two crystal morphologies were found. A tetragonal shape assigned to the NaBO₂ · 4H₂O and the other hexagonal assumed to the NaBH₄ crystal.

Crystals obtained from the hydrolysis product can be used as hydrogen storage materials.

The solubility curve of NaBH₄ showed in the results are not a true solubility, we called pseudo-solubility since they react spontaneously with water and the concentration change constantly. However, this pseudo-solubility is important in the crystallization field.

We verified that 30wt% of NaOH can inhibit the hydrolysis reaction completely.

On the light of those results, in the practice, especial care should be kept on the reaction temperature and with the use of high NaBH₄ concentrations, an early nucleation may occur into the system and to cause high pressure in the system.

Acknowledgments

The authors want to acknowledge to the Hydric Power System Co. Ltd. for the partial financial support and for the joint research work.

References

- [1] Amendola SC, Sharp-Goldman SL, Janjua MS, Kelly MT, Petillo PJ, Binder M. *Int J Hydrogen Energy*, 2000;**25**:969–75.
- [2] Kong VCY, Foulkes FR, Kirk DW, Hinatsu JT. *Int J Hydrogen Energy*1999;**24**:665.
- [3] Levy A, Brown JB, Lyons CJ. *Ind Eng Chem* 1960;**52**:211.
- [4] Jinsong Zhang, Yuan Zheng, Jay P. Gore, T.S. Fisher, *Journal of Power Sources* **165** (2007) 844–853
- [5] Allis D.G.; Hudson, B.S. *Chem. Phys. Lett.* 2004, **385**,166

リン酸処理 Fe/H-ZSM-5 触媒によるブタノール-エチレン系からのプロピレン製造

山形信嗣、大和田順治*、田中佑樹*

Production of Propylene from Butanol and Ethylene over Fe/H-ZSM-5 Catalyst Treated with Phosphoric Acid

Nobutsugu YAMAGATA, Junji OWADA, and Yuki TANAKA

Abstract : The catalytic reaction of 1-butanol and ethylene into propylene was performed over a Fe/H-ZSM-5 catalyst treated with phosphoric acid in order to use bio-butanol in the future. The catalyst improved the selectivity of propylene to 21.3% on a carbon base at 550°C and the catalytic activity was also comparatively stable. About 30% of ethylene produced in the catalytic reaction will be able to use as its reactant.

1. 緒言

化学工業の基幹原料の一つであるプロピレンの需要は、近年、世界的に増加の一途である¹⁾。しかしながら、その製造法は石油の熱分解や接触分解に限られているために、需要に対して供給が追いついていないという状況もあった。さらに、地球温暖化対策として各国に脱石油が求められていることから、プロピレンについては、原料の面でも懸念材料を抱えており、その対策が急がれている。

これに対して、新たなプロピレン製造法の開発が進められていることを前報²⁾で紹介するとともに、次世代のバイオエネルギーとして関心を集めているバイオブタノール³⁾ (1-ブタノール) を用いたプロピレン製造法を提案し、それに必要な触媒の探索を試みた。その結果、H-ZSM-5 系触媒を用いることによって、1-ブタノールからプロピレンが比較的高収率で得られることを報告した。また、H-ZSM-5 触媒を Fe イオンで処理した触媒では、触媒反応が安定することを明らかにしたが、工業化に向けてはさらなる高活性かつ安定な触媒の必要性も課題として残された。また、原料を1-ブタノールとエチレンとの混合系にすることによって、プロピレン収率がより向上するとともに触媒活性も安定することを明らかにした。

一方、Van Vu らは、メタノールを原料とするオレフィン合成 (MTO) において、リン酸処理した H-ZSM-5 触媒が有効であることを見出し、さらにその理由についても詳細に報告している⁴⁾。それによれば、H-ZSM-5 触媒には強い酸性点が存在し、メタノールからオレフィンが生成する過程で、その強い酸性点によって環化さらに炭化が進み、触媒劣化を来すことが知られている。リン酸処理によって強い酸点が大きく減少し、同時に、弱い酸点が大幅に増加していることを確かめ、そのことによって環化や炭化を防ぐことができ、触媒が安定することを述べている。上記のリン酸処理の効果は、1-ブタノール-エチレン系からのプロピレン製造用触媒においても同様の効果が期待されるため、前報を補足する形でこのことを検討することにし、得られた結果を報告する。

2. 実験

2.1. 触媒調製

実験に使用した触媒は、市販の H-ZSM-5 触媒 (Zeolyst, SiO₂/Al₂O₃ 比 : 80) およびこれに硝酸鉄 (III) 水溶液 (H-ZSM-5 触媒 5g に対して Fe(NO₃)₃·9H₂O 0.102mmol を含む) に浸漬後、蒸発乾固することによってイオン交換した触媒 (計算上 Fe/H 比=0.5/1.0 であり、Fe/H-ZSM-5 と記す)、さらに、この触媒をリン酸二水素アンモニウム水溶液 (H-ZSM-5 触媒 5g に対して (NH₄)H₂PO₄ 0.102 mmol を含む) に浸漬後、蒸発乾固して得られた触媒 (計算上 P/Fe/H 比=0.5/0.5/1.0 であり、FeP/H-ZSM-5 と記す) である。なお、これらの粉末試料は、それぞれ圧縮成形し 40~80mesh に整粒した後、空气中、550°C で 3 時間焼成したものを活性試験に用いた。

2.2. 活性試験

反応は、前報²⁾ と同様の固定床流通式反応装置を用いて行った。1-ブタノール-エチレン混合系の反応には、反応原料としてアルゴン (0.229mmol/min) のキャリアーガスにエチレンガス (0.287mmol/min) を混合した後、これに 1-ブタノール (0.287mmol/min) をマイクロフィーダーより所定の速度で供給した。これを加熱気化した後、触媒を充填した反応管 (外径 10mm、内径 8mm、長さ 120mmΦ の管と外径 6mm、内径 4mm 長さ 120mmΦ の管を連結したパイプス製の反応管であり、その中央部分に熱電対の先端とともに触媒を置いた) へ送ることによって反応を行った。なお、反応温度は 450~550°C、触媒量は、0.050g とした。

2.3. 生成物および触媒の解析

反応物および生成物は、ガスクロマトグラフ分析装置 (島津 : GC9A) を用いてオンライン分析を行った。反応生成物の分離は、C₁~C₈ などの炭化水素については、Alumina PLOT 50m キャピラリーカラム (FID 検出器) を、また、ブタノールやエーテル類については Gaskuropack 3m カラム (FID 検出器) を、無機ガスについては Molecular Sieve 5A 3m カラム (TCD 検出器) をそれぞれ使用した。

触媒の結晶構造は、粉末 X 線回折装置 (理学電気、RINT

*平成 23 年度茨城工業高等専門学校物質工学科卒業生

200PV)を用いて、加速電圧 40kV、加速電流 20mA の条件下で測定した。また、触媒の酸性度は自作の NH₃-TPD (昇温脱離) 装置によって測定した。

3. 結果と考察

3.1. FeP/H-ZSM-5 の触媒活性

前報²⁾で報告した実験条件とほぼ同様の条件下で、H-ZSM-5 触媒および Fe イオンで処理した触媒、さらにリン酸処理した触媒の活性試験を行った。なお、反応開始後、約 2 時間ごとに反応温度を 450°C から 500°C、ついで 550°C と段階的に上げ、生成ガスのサンプリングは昇温操作の直前に行った。

Fig. 1 に、各触媒の反応生成物分布に対する反応温度の影響を示した。どの触媒においても 1-ブタノールはすべて分解し、エチレンなどと重合・解重合しさらに環化も進行した。原料にあたるエチレンおよび 1-ブタノールの脱水によるブテン類は図の上部に、その他の生成物は図の下部から、プロピレン、C₅、C₆ のオレフィン類、C₁~C₆ などのアルカンおよび BTX 等を示した。反応温度が高温になるにつれて、C₅ 以上の成分は減少し、C₄ 以下の成分は増加傾向がみられる。そのため、エチレン転化率は 450°C では 40% 程度になるのに対し、550°C では見かけ上数%に下がっている。一方、プロピレンの生成率は、550°C で最も高く、さらに、触媒の間では、下記のような結果が得られた。

$$\text{Fe/H-ZSM-5} \approx \text{H-ZSM-5} < \text{FeP/H-ZSM-5}$$

すなわち、Fe/H-ZSM-5 触媒は、前報と同様に、H-ZSM-5 触媒より比較的安定したプロピレン生成活性を示したものの、H-ZSM-5 触媒より高い値を得ることはできなかった。しかし、この触媒をリン酸処理した FeP/H-ZSM-5 触媒では、500°C 以上において、他の触媒より高いプロピレン収率 (550°C において炭素基準で 21.3%) が得られた。

Fig. 2 および Fig. 3 に、H-ZSM-5 および FeP/H-ZSM-5 の

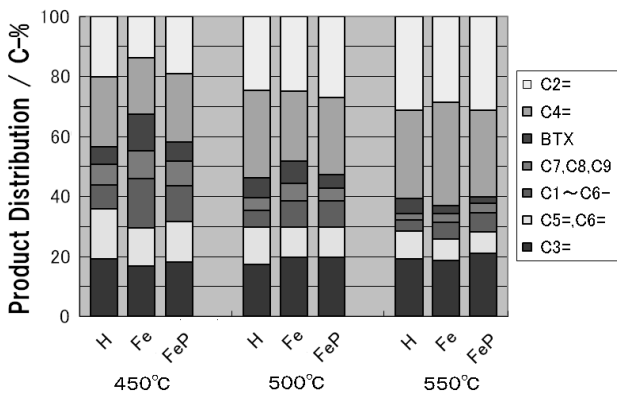


Fig. 1 Catalytic performance of H-ZSM-5 treated with Fe ion and phosphoric acid for propylene production from a mixture gas with 1-butanol and ethylene

Reaction Conditions: Catalyst weight 0.050g, Flow rate 0.80 mmol/min(1-butanol:ethylene:argon=1.0:1.0:0.80).

反応温度 550°C における生成物分布の経時変化をそれぞれ示す。また、Fig. 4 は、これらの触媒のプロピレン生成率

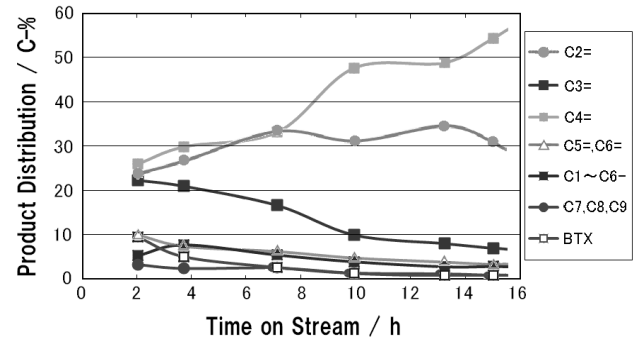


Fig. 2 Time-course of product distribution over H-ZSM-5

Reaction Conditions: 550°C, Catalyst weight 0.050g, Flow rate 0.80 mmol/min(1-butanol:ethylene:argon=1.0:1.0:0.80).

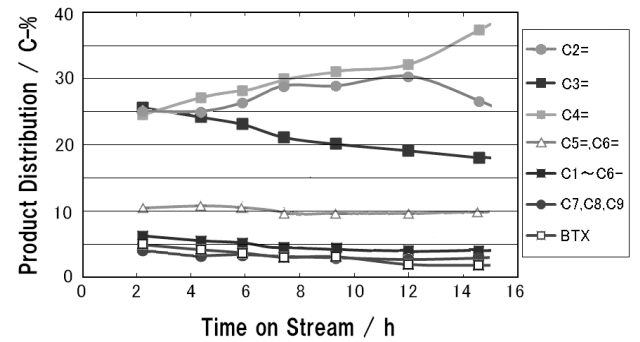


Fig. 3 Time-course of product distribution over FeP/H-ZSM-5

Reaction Conditions: 550°C, Catalyst weight 0.050g, Flow rate 0.80 mmol/min (1-butanol:ethylene:argon = 1.0:1.0:0.80).

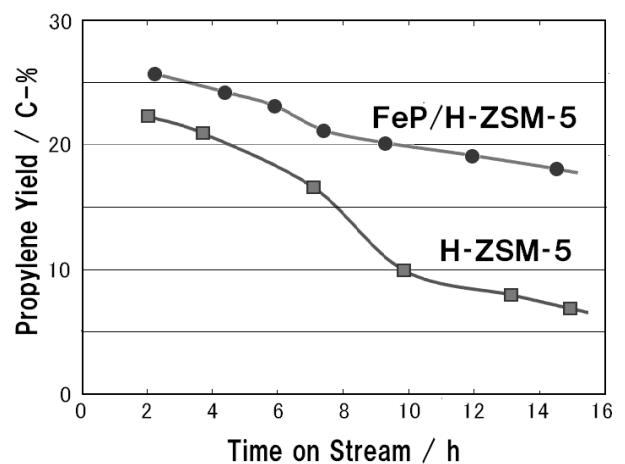


Fig. 4 Time-course of propylene yield over H-ZSM-5 and FeP/H-ZSM-5

Reaction Conditions: 550°C, Catalyst weight 0.050g, Flow rate 0.80 mmol/min(1-butanol:ethylene:argon=1.0:1.0:0.80).

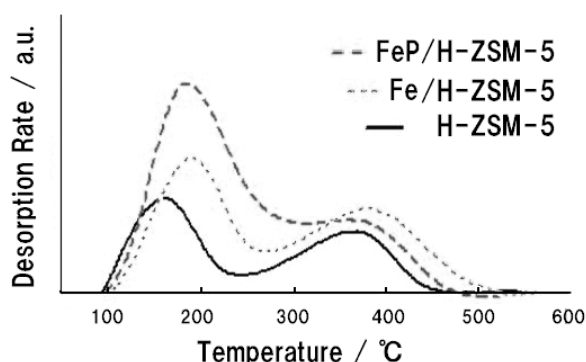


Fig. 5 NH₃-TPD spectra of the catalysts before use

について比較したものである。図より、リン酸処理した触媒は、反応初期から活性が高く、活性劣化も少ないことがわかる。

リン酸処理による触媒表面での変化を調べるために、各触媒の NH₃-TPD 測定の結果を Fig. 5 に示す。Fe/H-ZSM-5 触媒の TPD 曲線は、前報で示したものより相対的に高温側に見られ、見かけ上、酸強度が増加したように見えるが、おそらく実験上のミスで高温側にずれたものと考えられる。そのことを考慮して考察すると、Van Vu らの結果⁴⁾と同様に、リン酸処理した FeP/H-ZSM-5 ではリン酸処理前の触媒に比べ、弱い酸点の割合が大幅に増加しており、そのことが触媒活性の向上、安定性につながったと考えられる。

3.2. エチレンを介するブタノールからのプロピレン製造について

前報に述べたように、バイオエタノールとともにバイオブタノールもバイオ燃料として期待されており、将来は大量産される可能性があり、その化学的利用も十分考えられる。その一例として、1-ブタノールからのプロピレン製造を取り上げた。

その結果、1-ブタノールのみからプロピレンを製造するより、1-ブタノールとエチレンとの混合系から製造した方が、プロピレン収率が高く、また触媒の安定化も図れることを示した。その理由として、ブタノールからプロピレンを製造するには、ブタノールがまず脱水してブテン C₄ が生成し、これが二量化した後、C₃+C₅、さらに C₃+C₃+C₂ と解重合してプロピレンが得られる。これに対して、1-ブタノールとエチレンの系では、1-ブタノールの脱水後、ブテン C₄ の周りにはエチレンが多く存在するので、C₆ のオレフィンができる確率が高く、その解重合でプロピレンの収率が高まるものと考察した。

また、本研究により、比較的安定な触媒活性を示した Fe/H-ZSM-5 をリン酸処理することにより、550°C において炭素基準で 20% 以上のプロピレンを得ることができたことが分かった。

一方、原料中のエチレンの割合は炭素基準で 33.3% である。これに対して、生成物中のエチレンの割合は約 30% で

あり、触媒活性が高い間、この値はあまり変化が見られない。これはエチレンが既にほぼ平衡組成に達しているためと考えられ、ブテン類についても同様のことが言える。

以上の結果を踏まえて、この 1-ブタノール-エチレン系の原料に対して、生成物中のエチレンを分離してこれを用いることにすれば、Fig. 6 に示したように、エチレンを特に調達する必要がなくなる。その結果、ブタノールからプロピレンへ炭素基準で約 30% 転換できたことになる。

なお、今後の課題として、生成物の環化ならびそれに続き炭化による活性劣化を抑制することが挙げられ、さらなる触媒の改良が必要である。

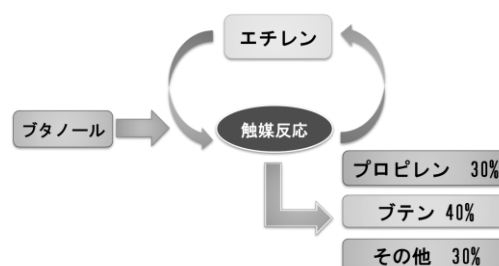


Fig. 6 Production of propylene from 1-Butanol using ethylene produced in the process

4. 結言

本研究では、前報の補足実験として、リン酸処理をした FeP/H-ZSM-5 触媒を用いて、1-ブタノール-エチレン混合系原料からのプロピレン製造を行った。その結果、550°C において炭素基準で 21.3% のプロピレンが得られることを見出した。生成したエチレンを原料に戻し反応させることによって、ブタノールのみから約 30% までプロピレン収率を引き上げることができたことが分かった。

5. 謝辞

前報および本研究の実施、考察に際して、多くのご示唆を頂きました日揮株式会社大洗研究所本田一規氏はじめ多くのスタッフの方々に感謝申し上げます。

6. 引用文献

- 1) 経済産業省, News Releases, “世界の石油化学製品の今後の需給動向(総論)”, 2013.4.30.
- 2) 山形信嗣, 川上 優, 茨城工業高等専門学校研究彙報 “H-ZSM-5 触媒によるブタノールからのプロピレンの製造”, 47, 91-97(2011).
- 3) NEDO, 海外レポート, No.1010, 10. 31 (2007); 湯川英明, “RTTE Bioprocess, International Biofuel Conference 2007”, (2007); 湯川英明, 化学, 62, 25 (2007).
- 4) Dung Van Vu, Yuichiro Hirota, Norikazu Nishiyama, Yasuyuki Egashira, and Korekazu Ueyama, J. Japan Petroleum Institute, 53(4), 232-238 (2010).

『万葉集』巻九・一七五一番歌の「その日までには」の解釈をめぐって

桐生貴明

一

次に挙げるのは、『万葉集』巻九・一七五一番歌である。

難波に経宿し、明日還り来たりし時の歌一首 短歌を并せたり

島山を い行き巡れる 川沿ひの 岡辺の道ゆ 昨日こそ 我が越え来しか

一夜のみ 寝たりしからに 峰の上の 桜の花は 滝の瀬ゆ 散らひて流る

君が見む その日までには 山おろしの 風な吹きそと うち越えて 名に負へる社に 風祭りせな

当該歌の傍線部「その日までには（原文 其日左右庭）」の「までには」は、「ま
で」「に」「は」の複合したものと考えられる。いずれも助詞と区分され、今日で
も用いられている語である。「は」は取りたて、強調を示すという指摘はすでに多
く述べられており、「その日までに」という句の意味を取りたて、強調する働きを
「は」が担っていると思われる。したがって、ここでの問題は、「まで」と「に」
が複合したと考えられる「までに」の理解のあり方とする。

「その日までには」は、「その日」という時を示す名詞（名詞句）に「まで」「に」
「は」が下接し、期限や限度を示す「まで」と同じものとして理解される傾向に
ある。傍線部を含む □ で囲んだ箇所について、主な注釈書の現代語による解釈
を示しておく。

鴻巣盛廣『萬葉集全釋』

天子様ガ御覧ニナルソノ日マデニハ、山カラ吹き下ロス風モ吹クナト、コ
ノ立田山ヲ越エテ、私ハ風ノ神ト名ヲ負ウテキル龍田ノ社ニ風祭ヲシマセ
ウ。

金子元臣『萬葉集評釋』

大君の見そなはずであらうその日までは、風の風など吹くなど、早くこの
峠路を打越して、風の神と名に立つてゐる龍田の社に、風祭をせうね。

武田祐吉『萬葉集全註釋』

君が御覧になるその日までは、荒い風は吹くなど、山を越えて、名に負う
てゐるお社で、風のお祭りをしよう。

土屋文明『萬葉集私注』

さて吾より後に歸る君が見るであらう其の日までは、山おろしの風よ吹く
勿れと、峠を打ち越えて行つて、風神の名を持つて居る龍田の社に、風を
しづめる祭をしよう。

沢瀉久孝『萬葉集注釋』

君が見られるその日までは、山を吹きおろす風よ吹くなど、この龍田山を
越えて、風の神として知られてゐるこの社に風祭をしようよ。

金井清一『萬葉集全注』

ご主人様の帰りの日までは山おろしの風よ吹くなど峠を越えて名高い神に
風祭して祈りましょう。

新編日本古典文学全集『萬葉集』

あなたがご覧になるその日までは山おろしの風を吹かせ給うなど竜田道を
越えて行つて風の神として名高い社で風祭りをしよう。

伊藤博『萬葉集釋注』

我が君が帰り道にご覧になるその日までは、山おろしの風など吹かせ給う
など、馬打ちながらせつせと越えて行つて、その名も高い風の神、龍田の
社に風祭りをしようよ。

新日本古典文学大系『萬葉集』

諸卿たちが御覧になるその日までは、山下ろしの風よ吹くなと、峠を越えて行つて、風の神の名を負っている竜田の社で風鎮めをしよう。

阿蘇瑞枝『萬葉集全歌講義』

君がご覧になるその日までは山下ろしの風は吹かないでほしいと、立田道を越えて風の神として名高い社で風祭をしよう。

多田一臣『万葉集全解』

わが君が見るだろうその日までには、山おろしの風よ吹くなと、峠を越えて、風の神の名を負いもつ龍田の社に風祭りをしよう。

右に挙げた注釈書の多くは、「その日までは」としているが、鴻巣『全釈』や多田『全解』のように「その日までには」とするものもある注。「その日までは」と解する場合と「その日までには」と解する場合とは、その意味に差異が生じることにならないだろうか。

二

『万葉集』の歌句の中に助詞「まで」を含む例は約一六〇例注、その中で「までに」の例は八十八例見られる。「までには」の例は当該歌と巻八・一五〇七番歌の二例、そして、上接する語が当該歌と同じように時を示す名詞のものは当該歌のほか十六例^三ある。その例を挙げておく。

…寒き夜を 息むことなく 通ひつつ 作れる宮に 千代までに (千代二手尔) いませ大君よ 我も通はむ (巻一・七九)

…音のみも 名のみも絶えず 天地の いや遠長く 偲ひ行かむ 御名にかかせる 明日香川 万代までに (及万代) はしきやし 我が大君の 形見

をここに (巻二・一九六)

ぬばたまのその夜の月夜今日までに (至于今日) われは忘れず間なくし思へば (巻四・七〇二)

わが背子を相見しその日今日までに (至于今日) わが衣手は乾る時もなし (巻四・七〇三)

我が紐を妹が手もちて結八川またかへり見む万代までに (万代左右荷) (巻七・一一一四)

吉野川石と柏と常磐なす我は通はむ万代までに (万世左右二) (巻七・一一三四)

玉くしげ蘆城の川を今日見ては万代までに (迄万代) 忘れえぬやも (巻八・二五三二)

はだすすき尾花逆葺き黒木もち造れる室は万代までに (迄万代) (巻八・二六三七)

沫雪の消ぬべきものを今までに (至今尔) ながらへぬるは妹に逢はむとそ (巻八・二六六二)

…古に ありけることと 今までに (至今) 絶えず言ひける 葛飾の 真間の手児名が… (巻九・一八〇七)

春霞立ちにし日より今日までに (至今日) 我が恋止まず本の繁けば一に云ふ、片思にして (巻十・二九一〇)

白たへのわが紐の緒の絶えぬ間に恋結びせむ逢はむ日までに (及相日) (巻十二・二八五四)

いつまでに (何時左右二) 生かむ命そおほかたは恋つつあらずは死ぬるまされり (巻十二・二九一三)

国遠み直には逢はず夢にだに我に見えこそ逢はむ日までに (相日左右二) (巻十二・三二四二)

朝霞たなびく山を越えて去なば我は恋ひむな逢はむ日までに (至于相日) (巻十二・三二八八)

…上つ瀬に 打橋渡し 淀瀬には 浮き橋渡し あり通ひ 仕へ奉らむ 万代までに (万代麻弓尔) (巻十七・三九〇七)

従来「までに」を含む歌句の理解は、助詞「まで」と同様(大まかには「くま

で」という期限、限度の表現とする場合と、「くほど」という程度の表現とする場合の二つに分けられる」とされてきた。実際、右に挙げた「までに」の用例も、「まで」と同様の理解がなされている。岩波古典文学大系『萬葉集』の巻八・一五三二番歌の「万代までに」の頭注解説で、

マデは、語源は名詞、両手(まて)か。マデは萬葉集に約百六十の用例があり、四分の一が名詞を承け、残りは動詞助動詞の連体形を受け、形容詞の連体形をうけるものが五例ある。名詞は、時に關するもの、何時・今日・日・世・万代などを承けるものが大部分を占め、地点を承けるものは都・里・寝屋戸・大宮の内など少数で、マデの下に、送る・来るなどの移動に關する動詞の來ることが多い。これはマデの本来の意味が、しだいに満ちて行つて一杯になるという意味であつたことに基く。「万代マデ」というのは、時が次第に一杯になつて行つて万代に行きつくほどにという意味である。動詞連体形を承けるマデは、…ノ時マデと、時を示すものと、…スルホドニと程度を示すものがあるが、時を示す例のほうがやや多い。形容詞連体形を承ける例はすべて、…デアルホドニと程度を示す。この用法は奈良時代には少ないが、

平安時代になると源氏物語に多く使われる。

と指摘されている。この解説は「に」を伴う「までに」に關しての言及と理解すべきか、あるいは「までに」は「まで」と同等という理解のもとに解説が記されているのか、という点は明確に示されていない。ただし「万代マデ」というのは、時が次第に一杯になつて行つて万代に行きつくほどにという意味」と述べている点から、「万代までに」に關しては期限や限度を示すものというよりも、程度を示すものとしてとらえていることがうかがえる。

右に挙げた例のうち、「万代までに」(千代までに)も同様と思われる)が程度を表しているものとしても、残る「今日までに」や「今までに」、「逢はむ日まで」は「はいずれも当該歌の「その日までには」と同様、期限あるいは限度を示している用例と見ることができよう。古代の「までに」について、吉川泰雄氏⁴は、

就中『まで』は、国語の上代から現代まで、助詞として衰えることなく使

れて來、しかも其間、意味用法にさして著しい隔差を生じてはゐない語の一つ、たゞ副助詞としての發達の事實が指摘せられる。

と述べた上で、

併ら『まで』には、なほ『までに』といふ意味不変の下の言ひ方が並び行はれてゐて、たゞ此の点に名詞性の残存が認められる。其は連用修飾句の構成に堪へる多くの形式名詞とも共通し、従つて一部の副助詞とも共通する特徴である。

此の『に』は『なり』の連用形とも認められてゐる語で、時に『副詞の接尾語』なども称されるが、授与、目的、場所等々の表現には省かれ難い格助詞『に』とは區別し得ること言ふまでもない。此の『に』の附いた言ひ方は、宣命における用法などのやうに、本来の形式であらうし、後々も繕つた措辞法と感ぜられてゐたのであらう。訓点語では『至』『及』『迄』等を動詞に訓んで助辞のやうにはせず、他に『マデ』といふ手爾乎波を送る場合も少いが、稀に点図などに見られるものでは寧ろ『マデニ』を採つてゐたやうである。

と述べ、「まで」と「までに」の意味は変わらないものとしてゐる。また藤井美佐子氏⁵は、

この時代には時の到達点を示す用法のものが最も多く、万葉集では七割を占めている。この中「までに」と格助詞「に」を伴う形が半数あることが、古今集以下と較べると非常に顕著な点である。その理由は次のように推測される。一般に文献以前の「まで」は形式名詞だったのではないかといわれている。もしそうだとすれば、奈良時代には既に助詞として働いてはいたが、なお形式名詞の名残もとどめて格助詞「に」を伴うことが多かった。しかし平安時代に入ると、助詞として完全に独立し、「に」のつくことが極めてまれになつたのではあるまいか。

と述べてゐる。此島正年氏⁶は、

なお、上古の用法では「までに」と下に「に」を伴つて修飾的連続を明示

するばあいのほうがむしろ多いので、本来体言であった性質がまだかなり残っていたのではないかと言われる（ちなみに、程度の、古い「ばかり」や近
 代語の「ほど」が「ばかりに」「ほどに」と用いられるのも、その体言性のためである）。

と述べている。「まで」に続く「に」は接尾語的に用いられ、意味を持たないということなのだろうか。上代の「までに」が「まで」と変わらないとする見解に従うならば、先に挙げた「今日までに」や「今までに」、「逢はむ日までに」の解釈は「今日まで」や「今まで」、「逢はむ日まで」と解釈は同じということになり、当該歌中の「その日までに（は）」の解釈も「その日まで」の解釈と同じということになる。当然、現代語による解釈も「その日までに（は）」であっても「その日まで」と同じものにならなければならない。逆に「まで」に「に」が複合することによって意味に変化が起こるものならば、現代語による解釈は「その日まで」と「その日までに（は）」とで異なるものになるはずである。

三

では、現代語の「まで」と「までに」はどのようにとらえられるのだろうか。永野賢氏^{注7)}は、「まで」と「までに」について、金田一春彦氏^{注8)}の動詞分類である「状態動詞・継続動詞・瞬間動詞・第四種動詞」に依拠した上で、「まで」は状態動詞、継続動詞と共起し、「までに」は瞬間動詞と共起するという原則を、以下のように示している。

- 〔状態動詞〕
- (一) 十五日までに居る……×
- (二) 十五日まで居る ……○
- 〔瞬間動詞〕
- (一) 十五日までに結婚する……○
- (二) 十五日まで結婚する ……×

〔第四種動詞〕

- (一) 十五歳までにずばぬけていた……×
- (二) 十五歳までずばぬけていた ……○
- ところが、継続動詞は、両方の表現が可能であり、(一)の場合は瞬間動詞の意味になる。

- (一) 十五日までに書く(≡書きアゲル) ……〔瞬間動詞〕
- (二) 十五日まで書く(≡書き続ケル) ……〔継続動詞〕
- (一) 十五日までに行く(≡到着スル) ……〔瞬間動詞〕
- (二) 十五日まで行く(≡通ウ) ……〔継続動詞〕
- (一) 十五日までに出る(≡アバートカラ引ッ越ス) ……〔瞬間動詞〕
- (二) 十五日まで出る(≡出演スル) ……〔継続動詞〕

このように、「まで」と「までに」は、下に接する動詞の性質が影響することの意味の差異が起こると述べている。このほか、奥津敬一郎氏^{注9)}は、

「マデニ」は単一の助詞なのか、それとも「マデ」と「ニ」のふたつの助詞の結合とみるか、永野氏はこの点には触れていないし、従来も余り問題にされなかった様だ。おおかたは英語の前置詞 by などと照らしあわせて、ひとつの助詞としている様だ。たしかに「マデニ」を分けるか分けられないか、微妙な点もあつてむずかしいが、結論を先に言えば、「マデ」と「ニ」に分けた方がいいということである。

と述べた上で、「マデ」は期間の名詞表現を作るのであるから、助詞「ニ」をとって、その期間中の或る時点を示す」という見通しを示している。さらに、「まで」や「までに」が起点を示す「から」とともに用いられる例も取り上げ、

- (95) アシタ 9時カラ 11時マデニ 来テクダサイ
- 下線の部分については次のふたつの分析が可能であろう。
- (96) (9時カラ) (11時マデニ)
- (97) (9時カラ 11時マデ) ニ
- (96)は「マデニ」を単一の語とみた分析であるが、すると「9時カラ」

の位置が不安定になる。「カラ」と「マデ」の結合対応は非常に強いのだが、「カラ」と「マデニ」を結合対応させることはどうも不自然である。やはり(97)の様に「9時カラ11時マデ」をまとめた期間の表現とし、それに助詞「ニ」をつけたと解する方が妥当であろう。つまり「9時カラ11時マデノ間ニ」というのと同様である。

と述べている。「から」と「まで」の結びつきという点では、先に挙げた「までに」の用例にもそれが見受けられよう。例えば、「ぬはたまの夜の月夜今日までに」や「春霞立ちにし日より今日までに」などはこの例に類似するものと見ることができし、「逢はむ日までに」なども、起点を示す表記が歌中になくても、「相手と離れた時点」を起点と想定できよう。そして当該歌の「その日までに(は)」も詠者が落花を眼前にしている現時点を起点として、「その日までに(は)」と述べていると理解することができる。

四

現代語による「まで」と「までに」についての差異があることを確認した上で、上接する語が時を示す名詞となる「までに」は「まで」と同様に考えてよいのかどうかを改めて考えていく。先に挙げた当該歌の□で囲った該当部分を再度挙げてみる。

君が見む その日までに 山おろしの 風な吹きそと うち越えて 名に
負へる社に 風祭りせな

「その日までには」の下に来る動詞(動詞句)は「風な吹きそ」「うち越えて」「風祭りせな」ということになるが、句順のとおりに読み進めれば右の二重傍線部「な吹きそ」に接するものと考えられる。したがって当該部分は引用の助詞「と」の直前までの「君が見む その日までには 山おろしの 風な吹きそ」をひとまとまりとしてとらえることになり、直接的な句の関係性としては「その日までには―風な吹きそ」となる。現代語で解釈をする際、当該部分の「まで」と「までに

(までには)」が意味不変であると考えたと、現代語による解釈は「その日まで(は)―風よ吹くな」となる。このとき「吹く」は状態動詞、あるいは継続動詞(「吹く」状態が続く)となり、その禁止表現なので「その日まで(は)吹く状態が続くな」ということになる。一方、「までには」を現代語と同様、期間中のある時点を示すものとして解釈してみると「その日までの間に―風よ吹くな」となる。このとき「吹く」は瞬間動詞(「吹く」という動作が起こることを意味する)となる。この際継続性については必ずしも考慮されず、一瞬でも吹けばよいのだから、いつ「吹く」という動作を終えるかは問われないことになる。当該部分では禁止表現なので、「その日までの間に、風が一瞬でも吹くな」という理解になろう。結果的には「君が見むその日」が来るまで風が吹かないことを願う意であることには変わりないが、場の状況の理解には差が出てくることになる。

また、従来あまり考えられてはこなかったが、「その日までには」を時間的境界内のある時点を示すものとした場合、「山おろしの 風な吹きそ」を挿入句のようにとらえ、「君が見む その日までには」が「うち越えて」に接すると見ることが、あるいは「風祭りせな」に接すると見ることが可能性として考える必要もあるだろう。もちろん、句の順序を考慮した場合、必ずしも有効な理解ではないという批判が出されることも予想されるが、構造上は理解可能と言える。逆に「その日まで(は)」と解釈すると、「うち越ゆ」も「風祭りす」も当該歌の中で状態動詞、継続動詞ととらえることになり、「その日まで(は)―山を越える(越え続ける)」「や「その日まで(は)―風祭りする(風祭りし続ける)」となり、「君が見るその日まで(は)(桜の花がこれ以上散らないように風よ吹くなと)山を越え続け、風祭をし続ける」ということになってしまい、「その日までには」が「うち越えて」「風祭りせな」に連なるという解釈にはかなりの無理が生じてしまう。したがって、「その日までは」とした場合は、「うち越えて」や「風祭りせな」と結びつけられないということになる。一方、「その日までには―山を越える」、「その日までは―風祭りする」と瞬間動詞として考えると、「君が見るその日までには(桜の花がこれ以上散らないように風よ吹くなと)山を越えて龍田の社に風祭りをし

よう」となる。先にも述べたが、「その日までには」は直接的には「風な吹きそ」と結びつのが自然であるから、「うち越えて」や「風祭りせな」などに結びつけて理解するのは、句の順序として少々結びつきに難があるものの、「その日までには」が下に来る複数の動詞に働きかける解釈の可能性は完全には否定されないものと思われる。

五

ところで、当該歌（巻九・一七五二）は、その直前の「春三月、諸卿大夫等の難波に下りし時の歌」（巻九・一七四七〜一七五〇）と二連の歌と見られる。その歌を挙げておく。

春三月、諸卿大夫等の難波に下りし時の歌二首 短歌を并せたり

白雲の 竜田の山の 滝の上の 小・の嶺に 咲きををる 桜の花は 山高み風
し止まねば 春雨の 継ぎてし 降れば ほつ枝は 散り過ぎにけり 下枝に 残れ
る花は しましくは 散りなまがひそ 草枕 旅行く君が 帰り来るまで

（巻九・一七四七）

我が行きは七日は過ぎし 竜田彦ゆめこの花を風にな散らし（巻九・一七四八）

白雲の 竜田の山を 夕暮に うち越え行けば 滝の上の 桜の花は 咲き
たるは 散り過ぎにけり 含めるは 咲き継ぎぬべし こちごちの 花の盛
りに 見さずとも かにもかくにも 君がみ行きは 今にしあるべし

（巻九・一七四九）

反歌

暇あらばなづさひ渡り向つ峰の桜の花も折らましものを（巻九・一七五〇）
題詞に見られるように、諸卿大夫等が龍田を越え難波に向かう行程を詠んでいる。
一七四七番歌では「山高み 風し止まねば」とあることから、風が吹き続けている
様子が描かれ、それを受け一七四八番歌では「竜田彦ゆめこの花を風にな散ら

し」と龍田風神への願いが示されている。難波に向かう時点では、風が吹いている状態を示すことになる。それに続く一七四九番歌、一七五〇番歌は、散ってしまった桜花とこれから咲き継ぐであろう桜花を取り上げ、すでに桜花の盛りではないが、今が出發の時であると諸卿大夫等の難波行きを祝っているのである。一方、当該歌はその翌日、難波から龍田を越え都に戻る際の歌となっている。出發の時点ですでに桜花の盛りではなかったのだから、難波から京に戻る「君」をはじめとする諸卿大夫がこの地を通る際、桜花の盛りを期待するのはほぼ不可能であろう。それでも、桜花がこれ以上散らないように、龍田風神に「風祭り」をしようという内容である。当該歌の詠まれている時点での風の有無は判断できないものの、当該歌の詠者にとっては、最早一瞬たりとも風が吹いてはいけない状況であったと思われる。「君が見む その日までには 山おろしの 風な吹きそ」はこのような状況を示しているのであり、「その日までには」という表現には、一瞬でさえも風が吹くことを案じる詠者の想いが込められていると言えるのではないだろうか。このように考えてくると、「まで」と「までに」が単に意味不変とするのではなく、異なる意味を持つ表現として、理解すべきものと言えよう。

六

以上、『万葉集』巻九・一七五一番歌の「その日までには」の解釈について考えてきた。ここで小松英雄氏^{註1)}の言葉を引用しておく。

高校の古文学習は、古典文法の暗記と、それに基づく現代語訳の作業とが、事実上、すべてであるという。それと同じような大学の講義があることも筆者は知っている。そういう現実に対応して、用例に現代語訳を添えた全訳古語辞典の類が雨後のタケノコのように如く簇出し、過当競争に陥っている。どれをとつても、目を覆いたくなるお粗末な訳が並んでいる。編者たちは、みずからの貧困な理解力をさらけ出していることに気づいていない。

『古今和歌集』の注釈書にも、たいいてい現代語訳が添えられている。外国

語を日本語に翻訳できるのだから、平安時代の日本語を現代日本語に置き換
えられないはずはないという安直な認識がうかがわれる。

『古今和歌集』の和歌は、現代日本語を含めて、いかなる言語にも置き換
えることができない。(中略)現代語訳ができるのは、和歌が読み解けていな
いことの証明である。

古典和歌のみならず言語というものをどのようにとらえるか、という点で小松氏
の発言には重みを感じる。

和歌そのものを現代語に置き換えることは不可能(韻律や語義を古典語のまま
崩すことなく訳出することはできない)であることは小松氏の述べたとおりであ
る。ただし、現代人が一首一首の和歌を理解する際には、どこかで現代語によっ
て思考をすることとなる。歌そのものを現代語でそのまま置き換えることはで
きないものの、現代語によって理解せざるを得ないという状況は否定できない。
古典和歌を古典和歌の語として読まなければならないことは十分に承知の上で、
本稿では『万葉集』巻九・一七五一番歌の「その日までは」の「までには」に
ついての解釈を行ってきた。

ここで『万葉集』の時代からは下るが、『土佐日記』^{注1}の一節を引用する。

十六日。風波やまねば、なほ同じところに泊れり。

ただ、海に波なくして、いつしか御崎といふところわたらむ、とのみなむ

思ふ。風波、とにやむべくもあらず。ある人の、この波立つを見て詠める

歌、

霜だにも置かぬかたぞといふなれど波の中には雪ぞ降りける

さて、船に乗りし日より今日までに、二十日あまり五日になりにけり。

出発から二十五日経ったことを示している一文の中で「今日までに」と記されて
いる。引用箇所始めに「なほ同じところに泊れり」とあるように、悪天候によ
り足止めをされているところである。この例は先に引用した奥津氏の「から」と
「まで」の結びつきに「に」が付いたものと理解することが可能であろう。ここ
で挙げた『土佐日記』の例も、単に「までに」は「まで」と意味不変であるとい

う見方もできなくはないが、「までに」が接する語によって、その解釈は微妙に異
なってくると思われる。『万葉集』巻九・一七五一番歌の「そ
の日までには」も、「その日までは」とはその意味を異にするものとして解釈をし
なければならぬまい。「まで」が期限や限界点に重点を置いておれば、「まで
に」が期限や限界点を意識しながらも、期間全体のどの時点に対しても均等に意
識が向かっていることを示している、と言えないだろうか。

注1 他にも、金子武雄『万葉高橋虫麻呂』公論社 昭和五十二年十月)が「君
がご覧になるその日までは」と訳出をしている。

注2 万葉集の「までに」の用例数については、小路一光『万葉集助詞の研究』
(笠間書院 昭和六十三年八月)に詳しく示されている。

注3 時を示す名詞以外のものとして「月立つまでに」や「直に逢ふまでに」
など時を示すものが多くある。巻八・一五〇七番歌の例「…まそ鏡 清
き月夜に ただ一目 見するまでには 散りこすな ゆめと言ひつつ
…」も時を示すもの判断できるが、ここでは取り上げることが控えた。

注4 吉川泰雄 「格・副助詞「まで」」 「国語研究」六(國學院大学国語研
究会) 昭和三十二年

注5 藤井美佐子 「助詞「まで」の通時的考察」 「学習院大学国語国文学
会誌」四 昭和三十四年 学習院大学文学部国語国文学会

注6 此島正年 『国語助詞の研究』第四章 副助詞「櫻楓社 昭和四十
一年三月

注7 永野賢 「「まで」と「までに」」 口語文法講座3 『ゆれている文法』
明治書院 昭和三十九年十一月

注8 金田一春彦 「国語動詞の一分類」 「言語研究」一五(日本言語学会)
昭和二十五年四月(『日本語動詞のアスペクト』むぎ書房 昭和五十一年
に再録)

注9 奥津敬一郎 「マデ」「マデニ」「カラ」―順序助詞を中心として― 『日本語教育』九号 昭和四十二年 (『拾遺 日本文法論』ひつじ書房 平成八年十月に再録)

注10 小松英雄 『古典和歌解説』「付章 方法論 文献学的アプローチ」 笠間書院 平成十二年十月

注11 藤井氏(注5)が示すように平安時代以降、「まで」が「に」を伴う用例はあまり見られないと言われる。なお、中古の「まで」の考察には、小柳智一「中古語のマデ―第一種副助詞―」(『国語学』一九九集 平成十一年十二月)がある。

なお、『万葉集』の本文は新日本古典文学大系によった。

高専教育における文芸同好会の役割と使命について

文芸同好会顧問 瀬尾邦雄

三年電気電子システム工学科 飯島拓己

三年電子情報工学科 山本遼

二年電子制御工学科 濱町健太

一年電子制御工学科 高馬岳

一年電気電子システム工学科 田村葉里

一年電子情報工学科 大久保英紀

（以上文芸同好会員）

一 はじめに

本稿は本校彙報第四十六号「高専教育における文化系クラブの役割と使命―特にイマジネーション触発の場としての「文芸同好会」について―」において本来あるべき「文芸同好会」の役割と使命について概括的に論じたが、今号においては、文芸同好会のその後の進展もあり、その後展開された具体的な実践事例を提示しながらその役割と使命について論じていくことにする。

二 文芸同好会の現況と方向性について

文芸同好会は、発足してから今年で七年目となった。そこで本稿においては、文芸同好会の日頃の様々な活動についてまとめようと思う。文芸同好会は何をしている同好会なのか。校内で多くの学生に言われる言葉だ。残念ながら、我が同好会の認知度は低い。だから、今後私たちはどうするべきか。このことを現在の活動状況を踏まえながら考えていくことにする。では、そもそも文芸同好会とはどんな同好会か。文芸とは、言語によって表現される芸術の総称のことであり、本会はこの言語活動を通して自己の存在意義を確認している。

1 文芸同好会においてメインとなる創作活動について

本同好会では、文学に係る様々な物の創作を行っている。具体的にいうと、SF、ライトノベル、恋愛、ホラー、ミステリー、日常系などのジャンルの小説や、随筆、短歌、俳句、詩などだ。現在は前に記したジャンルの小説の投稿が同好会内では圧倒的に多い。なおこれらの作品については、過去には何度か「お題」を決めて作品を募集していたが、現在は会員の個性をより表に出していくために、「お題」は一切設けていない。また、個人作品の規格は、これまでは文字数下限三千字、上限一万字（小説のみ）としていた。しかし今年度は、創作意欲旺盛なものや実力のあるものが字数に縛られることの無いように、また、作者のレベルにかかわらず気軽に作品が書けるようにしてほしいという会員の希望があったため、下限五百字、上限五万字（小説のみ。上限については会誌のページの上限を超えないようにするため）と規定を見直した。これにより、小説では字数一万字を超える作品が多数投稿されるようになった。これ以外にも、会誌をより一層盛り上げるために部内から挿絵の作品募集も行っている。

2 投稿された作品について

本同好会では機関紙（会誌）「地雷」を通して、投稿された作品を同好会員及び本校学生、一般市民に対して発表を行っている。会誌は、昨年までは部内と高専文化発表会のみでの配布となっていたが、本年度より本校図書館、茨城県ひたちなか市立中央図書館などひたちなか市内の図書館、茨城県立図書館等に会誌を各号二部ずつ寄贈し、併せて市民向けの配布も行い、一般の方及び本校学生に気軽に触れていただけるような工夫を行った。ひたちなか市立中央図書館に寄贈した配布用の会誌（図書館カウンター横に置いておいて、自由に持っていつでもらう形式での配布）は八号二十部、九号三十部はそれぞれ一か月ですべて配布された。本校図書館でも学生、利用者向けに会誌の配布を行ってもらっている。これより、会誌は一般市民および本校学生に気軽に触っていただけるものになっていると思う。また、本校では文化部内でジャンルを問わず様々な作品の創作活動を行っている部、同好会に対して、アートコリドーという作品展示及び発表の場を設けている。当同好会もこれに参加し、会誌が出来次第順次更新している。

3 会誌の詳細について

本同好会会誌「地雷」は現在9号まで発行されている。発刊のペースは不定期で、1年に2号発行した年もあれば、全く発行しなかった年もある。これ以外にも、季節のお題を決めて軽い小説を書く「季節号」や、プレ会誌の「練習号」、コンクール出品用の「特別号」なども発行している。会誌各号における作品の数は、大体6〜12作品であるが、最近では字数の上限を増やしたために一冊に掲載できる作品の数が限られてしまう。そのため、2冊に分冊するなどの対応をしている。本年度は既に8号（上、下巻）、9号と計2号発行している。

4 定例会について

定例会は毎週月曜日と火曜日に共用部室に集まり行っており、必要事項の連絡や部員同士の交流の場となっている。個人でも執筆はできるが、同好会としての共同体意識を築くために定例会は必要不可欠である。また、交流することで新たな発想が生まれ、ネタの交換を行うこともできる。これは定例会ならではの利点である。部員自身も定例会は必要不可欠だと認識しており、定例会の頻度も適当であると感じている。

5 講習会について

講習会は不定期開催であるが、これまでの開催実績としては以下の通りである。平成21年度には主に小説の創作能力の向上を目的として5月、6月、7月、8月、9月、11月の計6回（各回60分間）開催した。講師には本校職員で早川書房に登載実績のある鈴木僚氏（現在は転勤）が担当し、実践的作法などを学習した。平成25年度は文芸同好会の学生が小説の書き方を講義し、また茨城高専准教授本田謙介先生は言語学の視点における文章作法を講義した。（表1. に詳細）

三 表紙―「地雷」の文章理解とイラストについて

ここで表紙に関わる文章理解とイラストについて文芸同好会の視点から論じておくことにする。

人間とは極めて視覚的な生き物であり、文芸とは文字言語を用いて行われる芸術活動であるが、その文字を認識するのは、即ち視覚である。また人間は文字で書かれた文章を読むとき、その文章から思い起こされる情景を心に描き、たとえ表現者の心中にある思想や情景といったものが文章と言う言語表現によって出力されたとしても、被表現者は文章という入力から更に視覚映像を心中に出力するのである。時には、出力には聴覚や触覚、更には味覚を伴うこともあるであろうが、それでも視覚が大部分を占めるのは言うまでもない。

しかし、文章とは、まず文字を組み合わせて成り立つ単語を、一定の文法に従って書き連ねられたものであるから、文章理解には多少の時間を要する。即ち各々の単語が独自に意味を持ち、更に単語を文章として並べることにより単語一個一個がまた新たな意味を得、それは文章一個に命を吹き込むことに繋がっていく。そして命が吹き込まれた文章を紡ぐことで、それは命の大河となり、初めて一個の生きた文芸的作品となる。これらの意味するところは、文章上には一つとして読み飛ばしてよい文字など存在しないという事である。故に文章を読むことは通常時間がかかることであるし、文章が多く並べられた紙面を一見しただけでは、人間はただ文字の羅列としてしか認識できないのである。

これを克服するのが、「視覚映像を心中に出力する」プロセスを飛ばす「イラスト」と言う表現技法だ。通常イラストは表現者が心中に描く情景をそのまま出力したものであるから、非常に高い水準で表現者と被表現者の間の視覚的認識の差異をなくすことができる。その意味で私達は表紙上におけるイラストの重要性を認識している。更にイラストと言うのは、それ単体で非常に多くの情報を含んだ一個の表意文字として捉えることができる。つまり、理解にはほとんど時間を要することなく、むしろ時間を要するのは、視覚映像を基に表現者の思想や意図を見抜く行為にある。生活水準の向上やパーソナルコンピュータと言う万能ツールの品質向上、普及に従って、人々の創作活動に対する関心は高まっているように思う。そのため、今日では誰でも手軽に作品鑑賞をすることができるようになったし、ひいては誰でも手軽に創作活動を行うことができるようになった。これまで学校に通い専門的教育を受けなければ介入できなかった創作業界に、誰もが介入できるようになったり、現在の発表の場は、出版社が発行する雑誌や文壇、或いは展覧会などには限られない。

インターネット上の自由投稿サイトや自分のホームページ、或いはローカルな視点から言えば、それこそ文芸同好会の様に実に幅広い発表の場が存在するのだ。

ここで問題になってくるのは、創作物の過生産だ。誰もが介入できるようになってきたことが幸か不幸か、あまりにも創作物が多くなりすぎてしまったのだ。一部の知識人だけが筆を揮っていた時代ならば、大半の創作物を目を通すことができたかもしれない。しかし現在、創作活動家人口は爆発的に増加した。元々内容理解に時間を要する分野である上に、数までもが増加してしまったのである。

そんな時、表紙を飾るイラストとは、数ある創作物の中から、興味を惹くための一つの示準となるのだ。遙か古代の時代から作品に題名をつけるという行為は存在した。題名は作品そのものを表してくれるし、単純に便宜上の利便性でも優れている。そして現代、創作物の過生産が進む中で、表紙イラストは題名に次ぐ第二の題名として機能し得るのである。

また近年メディアミックスと言う単語が盛んに取り上げられるようになった。文芸におけるイラストのメディアミックスとは、即ち表紙イラストと、作品理解を助けるための挿絵イラストだ。特に後者の手法は、一般にライトノベルと呼ばれるジャンルの条件の一つにさえなっている。

このように、現代の文芸におけるイラストの立ち位置は、単なる本の装丁に留まらず、文芸作品を体現する、文芸作品の分身となっている。過去に文芸の助手として、文芸とただ足並みを揃えるだけで別々に存在していたイラストが、現在は文芸との距離を縮め、より密接に、果ては一つになろうとしている。

文芸とイラストという一見すると似ても似つかない分野が、融合する時代に突入してきたのである。

創作における新時代の幕開けとは、新しい思想の介入や表現技法の発明であることが多い。今まさに、若者の間では新たな創作の扉が大きく開け放たれている。我々は如何なる手法を用いて、心中に描く世界を、この現実世界に描き出す。飽食の時代に生まれ、望むものは何でも得られ、莫大な量の情報の海を彷徨ってきた我々だからこそ開かれた扉である。きっとすぐには受け入れられないだろうが、かつての新時代がいつもそうだったように、かつての新時代は、みなすべからく過去の時代を打ち破り、現代へと継承されてきた。我々もまた同じように過去を打破し、現

代に君臨しなければならぬ。無数の生命ある作品は大河となって、過去さえも巻き込みながら、現在を流れていくだろう。

そうした意義づけを以て本校の表紙作りの基軸としていくことにする。

四 会誌「地雷」の作成について

文芸同好会の主な活動の中心である会誌は構成する部員が、現在どのような傾向にあるか、また今後どのような課題を持つているのかが明瞭である。

今年度(平成25年度)作成された会誌、『地雷』の8号と9号は新しく入った1年生や2年生、3年生の作品で構成されている。中には初めて書いた人もいれば相応な熟練者もおり内容にはバラつきが見られた。十人十色とはまさにこのことで生の死をありのままに魅せつけてくるものや、過去の思い出を切なげに描いたもの、中には怪談など、とても独創性、個性に溢れていて、文芸同好会とは各自がそれぞれ自分の土俵で勝負することが出来る場所である。

作品に各々の個性(パーソナリティ)を出せる、と言うのは文芸同好会の質を保証するものであり、独創性(オリジナリティ)とは文芸同好会の価値に直結しているものである。この個性や独創性に溢れる作品の傾向を大まかに二つに分類すると次のようになる。

一つは主に書いて間もないような会員の作り出す作品。二つは書きはじめてある程度時間が経つ会員の生み出す作品。

前者は書いて間もない為か、文章中の登場人物等に台本を渡したようなわざとらしい行動を取らせていた。これは書き方が身についていない証拠であり、作品を書く、ということにあたってプロット通りに書く、ということを強いられているようだった。もちろん、プロットに沿って書く、というのはとても重要なことではあるが、そのプロットの質が甘く、繋ぎ目に無理がある、即ちプロットを無理な状態で作品を無理やり書いているのだろう。まさに強引に作り出した物のようで、これは作品というよりか「作り出したモノ」でも言えようか。

後者は文章中の登場人物がまるで意志を持ったかのように独りで物語を運んでいくというような印象が見て取れる。これはプロットが綺麗にできていてスムーズ

にコトを運んで行けている証拠ではないだろうか。繋ぎ目が自然で、物語が生き生きとしていること。これは一つの作品として〈生み出された〉と言えるのではないだろうか。

もちろん、後者も書き始めは前者のようなことになっていた。が、しかし文芸同好会、という場所のおかげでここまで成長できたのだ。つまり今現在物語を〈作り出して〉いる会員もいずれは成長し、物語を〈生み出す〉ことができるのではないだろうか。同じことをする同志がいて、自分の想いを込めた自分だけの作品を発表する場所があり、その場を共有することで各人の成長をありありと感じとれる、というのは私たち会員にとつてとてもありがたいものである。

五 会誌「地雷」及び同好会活動の評価―内外へのアンケートを基にして

ここでは、同好会の会誌や活動の評価について、同好会内外に行ったアンケートの結果を示す。その前に、これまで発刊された会誌「地雷」の内容について概観してみることにする。

1号の作品掲載数は、過去最高の12作品となっている。作品のほとんどは小説だが個人詩集も掲載されている。(2007年8月発行)

2号の作品掲載数は、10作品となっている。作品のほとんどは小説だが個人川柳集も掲載されている。(2008年9月発行)

3号の作品掲載数は、8作品となっている。作品のほとんどは小説だが個人詩集、個人川柳集も掲載されている。(2008年10月発行)

4号の作品掲載数は、11作品となっている。作品のほとんどは小説だが個人詩集も掲載されている。(2009年9月発行)

5号の作品掲載数は、8作品となっている。作品のほとんどは小説だが詩も掲載されている。(2010年9月発行)

6号の作品掲載数は、7作品となっている。作品のほとんどは小説だが詩も掲載されている。(2011年9月発行)

7号の作品掲載数は、6作品となっている。作品のほとんどは小説だが詩も掲載

されている。(2012年10月発行)

8号の作品掲載数は、上巻4作品、下巻5作品の計9作品となっている。作品のほとんどは小説だが詩も掲載されている。(2013年6月発行)

9号の作品掲載数は、6作品となっている。作品のほとんどは小説だが詩も掲載されている。(2013年8月発行)

このように各号作品掲載数は、当時の部員の数や部員の状況により増減しているが、作品は常に様々なジャンルに分かれており、読んでいて様々な一面を読者に見せてくる。また、全ての会誌に、個性的かつ独創的なアイデアがちりばめられている作品が存在している。さらに、投稿数は少ないにせよ、短歌、俳句、詩などが掲載されている会誌もあり、小説以外のものも読めるようになってきている。

次に客観的に見て本校の文芸同好会がどのような位置にあるのか、同好会員及び外部に対しアンケートを行った。ここにアンケート及び取材結果に基づき、私達の文芸同好会の立つ位置を考察してみることにする。

【同好会員へのアンケート結果】

メールテキストを利用したアンケート

質問及び回答状況

一 現在の活動について

①文芸同好会に入ってよかったと思うことはありますか？ある場合それはどういったことですか？無い場合何故ですか？

●ある 14人

△代表意見▽

- ・自分の作品を公開し、評価される場が与えられたこと。
- ・作品に対して多方面から意見を貰えたこと。
- ・自分が書きたい物語を書くことが出来ること。

- ・新しい趣味と出会えたこと。

- ・先輩や、同学年の人に知り合いが多くなったこと。

- ・講習会などが面白いこと。

- ・文章力が向上したと思う。

- ・自分と同年代の人の作品を読み、刺激を受けたところ。

- ない 3人

△代表意見▽

- ・自身の参加した活動が少ないため

② 文芸同好会の現在の会誌や作品についてどう思いますか？

△代表意見▽

- ・質も量も上がっていると思う。

- ・個性的で面白いと思う。

- ・独創的な作品が数多くあり読むのが楽しみになります。

- ・いろんなジャンルの作品があつて面白いです。

- ・見た目はすっきりしているが、個性的な思いがけない話に出会えていいと思う。

- ・同年代がここまでのもので書けるといふのは、プレッシャーであり励み。

- ・参加する人数が増え、質、量ともに良くなってきたと思う。

- ・様々なジャンルの作品があつて、面白いです。

- ・レベルの高い人が多くていいと思う。

③ 文芸同好会に入って小論文や小説がより書けるようになったという実感はありますか？

ある 11人

なし 6人

④ 講習会は自分の文章力向上などに役立っていますか？

はい 15人

いいえ 0人

その他 2人

⑤ 定例会は必要だと思いますか？

はい 17人

いいえ 0人

二．個人の作品について

① 現在の小説の原稿規格（上限五万字、下限五百字、お題なし）についてどう思いますか？

妥当である 16人

妥当でない 1人

② 文芸に自分の書きたい内容の作品を投稿できていますか？

できている 9人

できていません 2人

まだ作品が完成していない 6人

③ 作品を執筆するうえで苦勞、悩んでいる点などを何でもいので教えてください。

△代表意見▽

- ・思うように人物を動かせないことがある。

- ・話が発展しません。単純に言えば文字数が恐ろしく少ないです。

- ・面白い文章の構成。

- ・設定懲りすぎてないか心配です。

- ・スランプに悩んでいる。

- ・読者の心にどうやって痕を残そうか。

- ・書きたい内容に合った文章表現の選択。本当にこの表現で合っているのか？と不安になることがある。

- ・名前付けが一番苦勞する。作品と関連付けたいのは山々だが、やりすぎになるためどうにも。

- ・アイデアはあるが、それを中々まとめられない。
- ・タイピングスピードが遅い。文章が変。

④読評会（個人作品の批評会）について、ここで出される意見は今後執筆するうえで何か役に立ちます（立つと思います）か？あるとしたらどの点ですか？無いとしたらなぜですか？

- 役に立つ 17人

△代表意見▽

- ・自分の感性が育つと思う。
- ・自分の気付いていない欠点に気付ける
- ・人に批判されることよって自分のいいところ悪いところが見つかる。
- ・自分の作品の欠点がわかる。
- ・外部からの評価は自己完結しないようにするうえで重要。
- ・他人の忌憚ない意見を聞ける貴重な機会だから。
- ・自分以外の人に読んでもらえて、客観的に見てくれる。
- 役に立たない 0人

⑤今後どのような作品を書いていきたいですか。

△代表意見▽

- ・自分らしさを出したい。
- ・歴史が好きなので、そういうのが書きたい。
- ・展開を予想できないような、たくさん驚きがある作品。
- ・できれば純愛系のもを書いて見たいです。
- ・歴史小説を書きたいです。
- ・やっぱ音楽系、出来れば歌詞なんか小説内に出せたらいいね。
- ・気楽に、自分のやりたいように。
- ・いろいろ書くので好きにさせてほしい。
- ・ジャンルを問わず、おもしろいと思ってもらえるような作品を書きたいと思う。
- ・学園モノ、SFモノ等。
- ・いろいろ書いてみて自分に合ったものを探したい。

〈同好会員アンケートより得られた傾向〉

執筆初心者ほど文芸に入って書く技量があがったと自覚している人が多い。講習会も同様に初心者には参考になる面が多いが、慣れているものには物足りない。また、文章表現に悩んでいる者が多いため、今後は文章表現の講習を増やしていきたい。定例会は、執筆歴や経験が豊富なものにとってもは交流の場として有効に機能していると思われる。また、全体を通して、個人個人書きたいネタ、ジャンルが違うということが強く表れていた。

【図書館関係者へのアンケート結果】

- 会誌を県立・市立・本校図書館に置かせてもらっているが、来館者の会誌への関心・反応についての調査
- 得られた反応と意見。
- ・10代の読者が多い。
- ・比較的中高年の方々が関心を持っている（年配の男性から「もうないんですか」との声が上がり、担当職員としても驚いている）。
- ・ライトノベルズっぽいのが多いかと思っただが、たくさんジャンルがあり面白かった。
- ・図書館目録担当者としては、奥付があるのが良かった。
- ・（表紙について）イラスト・毛筆等様々なものがあり、良いと思った。若者らしく好感度が高い。
- ・（作品について）学生らしく良かった。
- ・これからも読みごたえのあるものを期待します。
- ・一般の方が興味を持って見ている。
- ・カウンターに配布用として置いておくと、一か月程度でなくなってしまう。
- ・図書館職員に会誌の有無の問い合わせがしばしばある。
- ・理工系学生による文芸活動に驚いている。
- ・高専の文芸活動が若い市民層に刺激を与えている。

・ 会誌「地雷」のロゴマークがあっても好いのではないか。

〔教員へのアンケートと取材結果〕

・ (文芸同好会の活動を) 素晴らしい活動であり、全人的に発達する行為である。
・ 人の生きる意味を問いながら、いろいろな能力や潜在能力を開花させる作業である。

・ 15歳の時に蓄積したものは、50年の(人生の)広がり起点となりえる。

・ 高専時代の作品は完成品ではなく、15年の(人生での)限られた表現である。

・ 故に文学は蓄積を重視すべきである。また語彙は勉強と体験が必要ではないか。

・ (文芸同好会の活動は) 大人になったときに意味がある。故に続けることが大切であり、後代に残すための活動ではないか。

・ 作品を人生の起点で残すことは大切。

・ 外部へのアプローチは積極的にやってみよう。

・ (さらに) 日本中からアクセスして、いつでも文芸の作品が読めるようにしてもいい。

・ この地域だけではなく、日本や世界にネットを通じて広めてほしい。

・ 発信力を強めてほしい。

・ 継続が大切。発信し続ける努力をしてほしい。

六 これまでの事柄を受けての考察

本章では、本稿のテーマでもある高専における文芸同好会の役割についてアンケートの結果などを基に考察していくことにする。

まず初めに、本同好会は校内でどのような位置にあるのか考えていくことにする。本同好会は、本校では唯一の文章創作を専門に扱う部活として日常的に活動している。理系の学校であることを考えると我々の活動は非常に文系的な活動であり、工学系との接点はないように見える。しかし理系といえども文章創作能力は、特に論文作成などには欠かせない能力であるため、非常に重要であり深い接点があると考えられる。また、当同好会は部活動でもあり学校生活の基軸を成す先輩後輩及び同年代との人間関係の構築、具体的には、対話による部員同士のコミュニケーション等の育成に大きな効果があると思われる。

即ち校内では、文章創作能力の養成及び豊かな人間関係の構築などを担う立場にあることが判る。これに対しアンケートの結果をみてみる。アンケートの「文芸同好会に入会してよかったか」という質問に対しては、ほとんどの者が良かったと答えている。その理由については主に、文章関係の活動の場を得られたという文芸活動に関する意見と、友人ができたという学校生活面に関する意見の二種類が見られ、この点において本同好会は大事な立場を確立しているといえるであろう。

次に、本同好会の役割について考えてみることにする。まず、文章創作能力の養成の立場から見ると本同好会は、十代後半という精神活動が非常に活発となる時期の文章創作の拠点であり、創作した作品発信の拠点としての立場を担っている。創作という人間独自の活動を、自己の考えが特に強く揺れ動くといわれているこの時期に行うことで、より豊かで広い視点、思考、表現を習得することができる。いい意味で常識にとらわれない個性的な独自の考えを養うことが出来、また発信する過程にある記録する行為そのものも重要で自己の思考の形である創作物を発信し、その思考を他人と共有することで、新たな議論のきっかけを作ることができる。

以上の考えに基づいてアンケートの結果をみてみると、まずアンケートの「自分の書きたい内容の作品を投稿できてるか」という問いに対しては、過半数が投稿できていると答えた一方、作品が完成しないという意見もあった。しかし、「今後どのような作品を書いていきたいか」という問いに対しては、一人一人同じものではなく、すでに個性的な考えを持っていることがうかがえる。このことより、文章創作の拠点という役割は全うできていると考えられるが、しかし小説を完成させられるような講習を強化していかなければならないという改善すべき点も見られた。

次に、発信の拠点という観点から見ると読評会や定例会などで議論の場を設けるべきであるとし、また創作する上で役に立つという意見も多かった。会誌についても図書館など外部からの評価は高く、発信の拠点という役割は全うできていると考えられる。

文章表現技術の向上については、文章創作でも述べた通り、改善しなければならぬ点が多数存在することが分かる。しかし、アンケートの「同好会に入ってから小説や小説がよりかけられるようになったか」という問いを見ると、同好会に入会する以前、文芸活動をしていなかった者は、していた者に比べ同好会に入ってからより小論文や文章が書けるようになったと実感しているという。また、「講習会は自分

の文章力向上などに役立つ「か」という問いに対しては、文章の書き方だけでなく、物語の登場人物設定や、プロット作成な文章作成における幅広い面で参考になったと答えたものが多かった。そのため、ある一定の水準は満たしているとも考えられる。

最後に、発展という観点で見ると、「文芸同好会の現在の会誌や作品についてどう思うか」という問いに対しては「年々レベルが上がっている」「掲載作品が様々なジャンルからなっている」「個性的で面白い」等の意見があり、これまでよりも確実に発展していることが判る。

以上の事項から、本同好会は校内では、主に文章創作の拠点という役割と作品の発信の拠点という大きな二つの役割を担っていることが判る。しかし前の大きな二つの役割については全うできているが、個人の文章表現の向上などの面においては改善が必要であることが考えられる。だが作品の作り方を統一するのは、あくまで個人の考えを尊重するうえで、ある一視点のみからの描写になってしまう可能性があるかもしれないため、更なる議論が必要であろう。

七 さいごに

以上文芸同好会には大きな役割があることを見いだせた。では、そこから見えてくる使命とは何か。それは外観的には文章能力やコミュニケーション能力の向上及び学校内での活動によりその恩恵を広めることである。しかし、文芸同好会員にアンケートを採った結果、それとは少し違った、もっと大事な使命があることに気付いた。

それは「会員の心を開くことの手助けをすること」だった。アンケートの結果、入ってよかったことという質問に対し、文章能力の向上という意見があったが、なによりも人に評価されることが嬉しい、発表の場所があって満足しているというも

のが多かった。

文章とは表現方法である。表現するものは自分自身。自己表現の場所を与えられ、それで自分を表へ出していき、多くに認められていく。その行為は喜びを感じている。故に私達文芸同好会の使命は個を殺さず、丸裸の自分自身を文章に出すために心を開くことの手助けをすることである。

最後に、現在の活動を続けるべきか、否か。そして全く新しい方針にするべきか。こうした意味を問う観点も含くみアンケート及び取材を実施した。その結果、前述の通り地域や教員の方々から大きな期待を寄せられていることが判り、私達は地域貢献を含めた現在の活動を継続発展していくべきであると考えている。

では、続けるためには私達は何をすればいいのか。まず一つは「期限を守ること」。締め切りに間に合うように小説を書いたり検閲したりと工夫する必要がある。期限を守らなければ予定は狂うし、本人の気が緩む。また、限りある時間の中ですべてのことを行わなければいけないので、期限を守ることとはとても重要である。

次に「協力すること」。協力することによって作業効率は上がるだろうし、仕事の内容や同好会の方針を知ることができるからである。

最後に「参加すること」。これはとても大切なことである。部員との交流は大切なことだ。また執筆以外の図書館への訪問など、一般の方との交流はいい社会勉強になる。このようなことは同好会の活動をしていくのに必要だと考えているし、アンケートの結果から、会が開催している集会？は必要ではないと感じている人は少ないことが分かった。

だが、それなのに会員の参加率は決して高いとは言えない。また、無断欠席も多い。これは、同好会への意識が欠如しているともいえよう。

本同好会は部活動への昇格が決まった以上、会員一人一人がしっかりとした意識をもってほしいと思う。※アンケートの「文芸同好会に入ってよかったか」という設問に対し、入ってよかったと思わない人の意見は「自分の参加した活動が少ないため」と回答している。これは、少なくとも本同好会の活動について関心があると見られる。では何故参加できていないのか。私たちはこれも考えなければならぬと思う。

現在、文芸同好会員は小説を書くのが楽しい、部員と会話するのが楽しい、事務方の仕事をするのが楽しい等々様々な理由があるが、どのような理由であろうが、みんな文芸同好会に関わっていること自体が楽しいと感じている。そして将来にわたって、高専時代に文芸同好会に入っていてよかったと回顧できるような文芸同好会にしていきたいと思っている。

表 1. 講習会実施詳細

1-1. H21 年度実施の講習会

講習会テーマ	実施日	内容	講師
小説とは	5月15日	小説の在り方について	鈴木僚（本校元職員）
文学の貢献	6月17日	文学のもたらす意味について	〃
小説の構成Ⅰ	7月15日	小説の基本的な構成を確認	〃
小説の構成Ⅱ	8月5日	小説の構成の具体的構成を確認	〃
小説実践作法Ⅰ	9月30日	これまでの知識を基に 小説を書いてみる	〃
小説実践作法Ⅱ	11月18日	〃	〃

1-2. H25 年度実施の講習会

講習会テーマ	実施日	内容	講師
小説作成の土台固め	6月18日	プロット作成の基礎と 小説の基本要素	菊池星大（同好会会員1年）
読者を引き込む話の書き方	10月7日	感情移入のしやすい 文章の書き方	濱町健太（同好会会員2年）
なんとなく言語学	10月29日	言語学から見た文章の構成	本田謙介（本校教員）
無駄のない登場人物作成	1月9日	登場人物の設定の決め方など	小林龍馬（同好会会員1年）
文章上における会話応答表現と 現実における会話応答の違い	1月16日	小説内と実際の会話の違いと 文章での会話表現	飯島拓己（同好会会員3年）

日本学術振興会 科学研究費助成事業（平成25年度）

【科学研究費補助金】

研究種目	学 科 名	職 名	氏 名	研 究 課 題
〔新規〕 若手研究(A)	物質工学科	准教授	石 村 豊 穂	炭酸塩の微小領域安定同位体比の新展開：環境の相対変動解析から絶対変動解析への変革
〔新規〕 奨励研究	技術教育支援 センター	技術専門職員	大 橋 慶 勘	視覚的な計測技術 P I Vを用いた安全で実践的な理工学教材の開発に関する研究

※上記若手研究（A）については、一部基金分を含む

【学術研究助成基金助成金】

研究種目	学 科 名	職 名	氏 名	研 究 課 題
〔新規〕 挑戦的萌芽研究		校 長	日下部 治	自然災害安全性指標（G N S）の開発 ＜研究分担者：独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 建設安全研究グループ 主任研究員 伊藤 和也＞
〔新規〕 基盤研究(C)一般	人文科学科	准教授	奥 山 慶 洋	高専生のための専門知識に基づいた英語専門語彙学習システムの構築
〔継続〕 基盤研究(C)一般	自然科学科	講 師	松 久 隆	不完全情報ゲーム状況における複数主体間での提携形成と行動均衡に関する基礎研究
〔新規〕 若手研究(B)	自然科学科	講 師	佐 藤 桂 輔	酸化物のドメイン壁および粒界を利用した新奇磁歪材料の研究
〔新規〕 若手研究(B)	電子制御工学科	助 教	小 沼 弘 幸	磁気浮上型人工心臓の力学的特性の解明と磁気浮上制御系の開発
〔新規〕 基盤研究(C)一般	電気電子 システム工学科	教 授	田 辺 隆 也	形態形成に及ぼす花き植物の光環境対応力の研究
〔継続〕 基盤研究(C)一般	電気電子 システム工学科	准教授	若 松 孝	増強エバネッセント光共振器における光放射とその制御 ＜研究分担者：福島工業高等専門学校 電気工学科 助教 豊島 晋＞
〔継続〕 挑戦的萌芽研究	物質工学科	准教授	石 村 豊 穂	底層水安定同位体組成の正確な復元に向けた新たな同位体指標の確立

【研究分担者】

研究種目	学 科 名	職 名	氏 名	研 究 課 題
[継続] 基盤研究(C)	自然科学科	講 師	佐 藤 桂 輔	超強磁場磁化過程によるLaCoO ₃ 中のスピン相分離の研究 ＜研究代表者：国立大学法人 電気通信大学 大学院 情報理工学研究科 教授 浅井 吉蔵＞
[継続] 挑戦的萌芽研究	物質工学科	准教授	石 村 豊 穂	浮遊性有孔虫 1 個体の個体発生を通じた安定同位体変動から光共生進化史を読み解く ＜研究代表者：国立大学法人 金沢大学 自然システム学系 博士研究員 守屋 和佳＞
[継続] 基盤研究(C)一般	物質工学科	准教授	石 村 豊 穂	メタン湧水場の地下断面を復元する～化学合成群集が指標する湧水のさまざまな活動様式 ＜研究代表者：国立大学法人 静岡大学教育学部 教授 延原 尊美＞
[継続] 基盤研究(B)	物質工学科	准教授	石 村 豊 穂	共生が促す有孔虫の多様化メカニズム ＜研究代表者：独立行政法人 海洋研究開発機構海洋・極限環境生物圏領域 チームリーダー 土屋 正史＞

外部資金受入による共同研究・受託研究（平成24年度）

【共同研究】

研究担当者	研究課題	研究の相手方
機械システム工学科 教授 鯉渕 弘資	脂質分子膜に非等方的な形が現れる一つの可能な機構に関する研究	国立大学法人 豊橋技術科学大学
機械システム工学科 教授 鯉渕 弘資	脂質分子膜における非等方的な形態変化の出現機構	国立大学法人 長岡技術科学大学
電子制御工学科 教授 ※飛田 敏光 准教授 平澤 順治	倣いガス切断機の開発に関する基礎技術開発	(株)ユミノ金属工業
電子制御工学科 准教授 ※岡本 修 機械システム工学科 教授 柴田 裕一 技術教育支援センター技術専門職員 棚井 雅信	小型食品加熱処理装置の開発	(株)双葉電機製作所
電子制御工学科 准教授 岡本 修	【継続】 地点設定システムの研究開発	(株)環境研究センター
電子制御工学科 助教 小沼 弘幸	【継続】 電磁アクチュエータの電動工具用途への適応研究	日立工機(株)
電子制御工学科 助教 小沼 弘幸	【継続】 新型ポンプに関する研究	(株)イワキ
電気電子システム工学科 教授 田辺 隆也	光吸収スペクトルによる植物中の成分検出技術の開発	国立大学法人 豊橋技術科学大学
電気電子システム工学科 准教授 成 慶珉	【継続】 インバータ・昇圧回路の電動工具用途への適応研究	日立工機(株)
電気電子システム工学科 准教授 成 慶珉	【継続】 高周波リンクトランス方式による高電圧汎用インバータに関する研究	産業技術総合研究所、(株)東芝、東芝三菱電機産業システム(株)、首都大学東京、九州工業大学、国際東アジア研究センター)
電子情報工学科 准教授 弥生 宗男	磁性フォトニック結晶を用いた光磁気機能性デバイスの開発	国立大学法人 豊橋技術科学大学
物質工学科 准教授 グスマン ルイス	【継続】 各種ホウ素化合物のモルフォジ-的晶析分離	(株)ハイドリック・パワーシステムズ
物質工学科 准教授 小松崎 秀人	金属イオンによる酸素分子活性化	物質・デバイス領域共同研究拠点 (東京工業大学資源化学研究所)

注) ※は研究代表者

【受託研究】

電気電子システム工学科 准教授 若松 孝	電場印加によるタンパク質結晶化促進技術の開発(A-STEP事業)	独立行政法人科学技術振興機構
----------------------	----------------------------------	----------------

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

人文科学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
池松 峰男	高専における英語教育のあり方に関する一考察(その2) -スクリプト暗記・シャドーイング・筆記指導の効果-	茨城工業高等専門学校研究彙報第48号 pp.1-4, (2013. 3)	
池松 峰男	高専における英語教育のあり方に関する一提案(その3)	平成25年度全国高専教育フォーラム教育研究活動発表概要集 pp.105-106, (2013. 8)	
Ikematsu, Mineo	English Education in Colleges of Technology in Japan -Class-Design and Its Results (2)-	Proceedings of ISATE2013 (The 7th International Symposium on Advances in Technology Education 2013) pp.237-240, (2013. 9)	
井坂 友紀	ルイス・ハーツの「断片理論」に関する一考察-新定住地域における土地制度との関連を中心に-	公益財団法人 政治経済研究所 『政経研究』No.100(2013.6)	
井坂 友紀	非経済系学生への経済教育に関する一考察-工業高等専門学校での実践例を中心に-	経済教育学会『経済教育』第32号(2013.9)	
桐生貴明	『古事記』説話の系統と成立	歴史と文学の会編『古事記小事典』勉誠出版 pp.45-57, (2012.10)	
照沼 理英	Communicative Language Teaching: A Japanese Perspective	International Journal of English and Education Vol.2 Issue 2 28 (2013.4)	
畠山雄二1) 本田謙介 田中江扶2)	動詞「ある」と形容詞述語に現れる「ある」: 国語学の記述と生成文法の分析	畠山雄二(編)『日英語の構文研究から探る理論言語学の可能性』開拓社 pp.43-56, (2012.11)	1)東京農工大学 2)信州大学
本田謙介	日本語の動詞移動: 尊敬語文からの検証	畠山雄二(編)『日英語の構文研究から探る理論言語学の可能性』開拓社 pp.71-84, (2012.11)	
畠山雄二1) 本田謙介 田中江扶2)	第IV部 機能文法	畠山雄二(編著)『書評から学ぶ理論言語学の最先端(上)』開拓社 pp.127-167, (2013.6)	1)東京農工大学 2)信州大学
畠山雄二1) 本田謙介 田中江扶2)	第IV部 機能文法	畠山雄二(編著)『書評から学ぶ理論言語学の最先端(下)』開拓社 pp.127-167, (2013.6)	1)東京農工大学 2)信州大学
畠山雄二1) 本田謙介 田中江扶2)	第1章 理論言語学	畠山雄二(編著)『数理言語学事典』産業図書 pp.1-41, (2013.7)	1)東京農工大学 2)信州大学
畠山雄二1) 本田謙介 田中江扶2)	低評価を表すナンカと否定極性表現 anyの類似性: 日本語と英語の対照研究	『日本語文法』13巻2号. くろしお出版 pp.164-171, (2013.9)	1)東京農工大学 2)信州大学

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

自然科学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
山本 茂樹 中川 英則 五十嵐 浩	ドリルと演習シリーズ 応用数学	日本数学教育学会高専・大学部会教材研究グループTAMS編 電気書院(2013.7)	分担執筆
松久 隆	Common-Knowledge and Moral Hazard in Principal-Agent Model	J. Wei, Q. Xu et al (Edts) Proceedings of 2012 International Symposium on Management Technology: Leveraging Innovation Capability toward Innovation Farm (ISMOT 2012), November 8-9, 2012, Hangzhou (China), CD Volume. ISBN:978-1-4673-4592-7 (2012.11)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	When Moral Hazard between Principal and Agents Disappeared?	A. Nag (Edt): Proceedings of the International Conference of Business Management and Information Systems (ICBMIS 2012), Singapore, 22-24 November 2012, pp.59-63 ISBN:978-93-82563-39-6 (2012.11)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	When Moral Hazard is Disappeared for Buyer-Supplier Coordination?	International Conference on Information Systems and Technology Management for Innovation and Regional Development (ISTMID2013), MEU, Amman, Jordan, March 27-28, 2013, Abstracts CD (2013.3)	国際会議発表要旨[単著・査読有]
松久 隆	Moral Hazard for Buyer-Supplier Cooperation	ICIPM2013: 2013 8th International Conference on Information Processing and Management, Seoul, South Korea, 1-3 April 2013, CD Volume. ISBN:978-1-4673-4503-1783-2 (2013.4)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	Buyer-Supplier Chain Cooperation	Annual International Scholars Conference (AISC2014), Taichyun, Taiwan, 27-29 April 2013, CD Volume. (2013.4)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	Communication Leading to Coalition Nash Equilibrium I	Proceedings of KES-AMSTA 2013, Hue (Vietnam). Frontiers in Artificial Intelligence and Applications,; Advanced Methods and Technologies for Agent and Multi-Agent Systems Volume 252 pp.146-155 DOI 10.3233/978-1-61499-254-7-146 (2013.5)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	Buyer-Supplier Chain Coordination by Common-Knowledge	Journal of International Management Studies (JIMS) Volume 13 No.2 pp.43-46. ISSN 1930-6105 (2013.6)	国際学術論文[単著・査読無]

自然科学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
松久 隆	Communication Logic on Multi-Modal Logic S5n	Proceedings of the Third International Conference on Intelligent Human Computer Interaction (IHCI 2011), Prague, Czech Republic, August, 2011, Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 179, Springer pp 197-206. DOI 10.1007/978-3-642-31603-6_17 (2013.7)	国際会議論文[単著・査読有]
松久 隆	Communication Network Forming Coalition	International Conference on Computer Engineering and Network (CENet 2013), July 20-21, 2013 Shanghai (China). Program Overview p.49 (2013.7)	国際会議発表要旨[単著・査読有]
松久 隆	Communication Leading To Coalition Nash Equilibrium II	Proceedings of 2013 International Symposium on Operations Research and its Applications (ISORA2013) Huangshan, China, August 23-25, 2013 pp.51-57. ISSN:978-1-84919-713-7 (2013.8)	国際会議論文[単著・査読有]
Heon-Jung Kim1) 他7名 原 嘉昭(7番目)	Nature of magnetic impurity induced superparamagnetism and anomalous Hall effect in β -FeSi ₂ single crystals	Physica B Condensed Matter : <u>407</u> , pp.126-130, (2012.1)	1)Daegu Univ. Daegu Univ.(韓国), 山形大学, 佐賀大学との共著[査読有]
原 嘉昭 中村麻紀1) 佐藤桂輔 中岡鑑一郎 川中浩史2)	共析反応による鉄シリサイド半導体の作製	第18回高専シンポジウムin仙台 講演要旨集:p.349 (2013.1)	1)平成24年度専攻科2年生 2)産業技術総合研究所 産業技術総合研究所との共著[査読無]
Matthew Burrard-Lucas 1) 他10名 原 嘉昭(6番目)	Enhancement of the superconducting transition temperature of FeSe by intercalation of a molecular spacer layer	Nature Materials : <u>12</u> , pp.15-19, (2013.1)	1)Oxford Univ. Oxford Univ.との共著[査読有]
佐藤桂輔 松尾晶1) 金道浩一1) 小林義彦2) 浅井吉蔵3)	希薄不純物置換LaCoO3系の磁場誘起スピン転移	日本物理学会講演概要集 巻:68号:1頁:658 特殊号:第3分冊(2013.3)	1)東京大学物性研究所 2)東京医科大学 3)電気通信大学
中村麻紀1) 佐藤桂輔 原嘉昭 中岡鑑一郎 岩澤貴司2) 木原工3) 小林義彦4) 徳永将史3) 浅井吉蔵2)	La _{1-x} Sr _x CoO ₃ の磁気形状記憶効果	日本物理学会講演概要集 巻:68号:1頁:639 特殊号:第3分冊(2013.3)	1)平成24年度専攻科2年生 2)電気通信大学 3)東京大学物性研究所 4)東京医科大学
荒井 信成1) 森 信二 添田 孝幸 上地 勝2) 田神 一美3)	高専生の生活習慣及び携帯電話の使用 方法とソーシャルサポートの関連	茨城工業高等専門学校研究彙報第48号 pp.41-47, (2013.3)	1)白鷗大学 2)茨城大学 3)筑波大学

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

機械システム工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
鯉淵 弘資 Andrey Shobukhov 1)	Glass phase in anisotropic surface model for membranes	International Conference on Mathematical Modeling in Physical Sciences, Msquare2013 (2013.9, Prague, Czech Republic), Journal of Physics Conference Series (4 pages)	査読付国際会議論文 1)モスクワ国立大学
鯉淵 弘資 Andrey Shobukhov 1)	Crumpled-to-tubule transition and shape transformations of a model of self-avoiding spherical meshwork	International Journal of Modern Physics C, Vol.24 No.9 1350075(1-14) (2013)	1)モスクワ国立大学
水野 広樹1) 鯉淵 弘資	不均質な脂質分子膜の形態変化と弦張力 (Shape Transformations and String Tension of Heterogeneous Membranes)	日本機械学会論文集(B編) 79巻 803号 pp.1297-1308, (2013.7)	1)平成24年度専攻科2年生
小野瀬 航平1) 鯉淵 弘資	Fluid 膜モデルの形態変化に関するモンテカルロシミュレーションによる研究	日本機械学会第21回茨城講演会講演論文集, pp.51-52, (2013.8)	1)平成25年度機械システム工学科5年生
Y. Shibata O. Okamoto M. Kawaji 1)	MICROFLUIDIC CONTROL OF MICROBEADS AND FERROFLUID IN A MICROTUBE	ASME ICNMM 2013(International Conference on Nanochannels, Microchannels and Minichannels), Hokkaido, CD-ROM (7pages), June, (2013)	1)The City College of New York
大内 崇弘1) 富永 学	赤外線サーモグラフィによる準安定オーステナイト系ステンレス鋼の特異な変形挙動観察	茨城工業高等専門学校研究彙報, 第48号, pp.5-11, (2013.3)	1)平成24年度専攻科2年生
富永 学 野上 太一1)	最近のロードバイクの空力性能に関する卒業研究	2013 Japan Altair Technology Conference ガイドブック, p.62 (2013.6) http://www.altairhyperworks.jp/ResLibSearchResult.aspx?keywords=2013jate&industry=All&product_service=All&category=All&order_by=date_created&order_by_da=desc	1)平成24年度機械システム工学科5年生
富永 学 中崎 良哉1) 野上 太一2)	ハイエンドCAEによるエコランカーとロードバイクのモデリングとCDF解析に関する卒業研究	平成25年度全国高専教育フォーラム教育研究活動発表会発表概要集, pp.65-66, (2013.8)	1)平成23年度機械システム工学科5年生 2)平成24年度機械システム工学科5年生
上坂 充1) (分担執筆者: 藤吉 亮子2) 江原 真司3) 藤原 健1) 出町 和之1) 小栗 慶之4) 曾田 一雄5) 土田 秀次6) 古山 雄一7) 吉岡 満夫8) 武田 哲明9) 富永 学10) 高田 英治11) 坂本 文人12)	原子力核セキュリティ連携実験実習 大学・大学院・高専・原子力機構の実験実習ネットワーク	日本原子力学会誌, Vol.55, No.8, pp.39-43, (2013.8)	1)東京大学 2)北海道大学 3)東北大学 4)東京工業大学 5)名古屋大学 6)京都大学 7)神戸大学 8)福井工業大学 9)山梨大学 10)茨城工業高等専門学校 11)富山高等専門学校 12)秋田工業高等専門学校
加藤 文武	The first trial of technical subject class in full English	International Symposium on Advances in Technology Education, pp.1-5, (2013.9)	
藤森 千晴1) 大橋 慶勘 池田 耕	Plenoptic lens を用いた3次元 PIV システムに関する研究	可視化情報学会全国大会2013講演論文集 2013 vol.33, suppl. No.2, pp.25-26, (2013.9)	1)平成25年度専攻科2年生

機械システム工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
五十嵐 大1) 大橋 慶勸 池田 耕	多色 LED を用いた教育用 3 次元 PIV に関する研究	可視化情報学会全国大会2013講演論文集 2013 vol.33, suppl. No.2, pp.27-28,(2013.9)	1)平成25年度専攻科2 年生
池田 耕	sub-pixel motion estimation using circular polarized phase shifting	Abstract of 10th International Symposium on Particle Image Velocimetry (2013.7)	
木本 琢也1) 今村 俊介1) 池田 耕	粒子密度によるステレオDHPIVの位置 精度に関する研究	可視化情報学会全国大会2012講演論文集 2012 vol.32, suppl.No.2 (2012.10)	1)平成24年度専攻科2 年生
藤井 卓郎1) 池田 耕	円偏光位相シフトを用いた干渉縞位相 計測によるPIVサブピクセル推定	可視化情報学会全国大会2012講演論文集 2012 vol.32, suppl.No.2 (2012.10)	1)平成24年度専攻科2 年生
佐藤 昇1) 澁澤 健二	(CO ₂ +N ₂)混合ガスマイクロ波放電プラズ マのアフターグロー放射測定	第18回高専シンポジウムin仙台講演要旨集 (2013.1)	1)平成24年度専攻科2 年生

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

電子制御工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
畑山 彰浩1) 住谷 正夫	一次元及び二次元FFTを用いた画像の解析	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.26 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
渡邊 拓也1) 住谷 正夫	パワースペクトルの低周波ゆらぎが時系列データに与える影響に関する研究	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.33 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
田山 将景1) 浅野 大樹2) 堀 利浩	ブロッキング発振器及びマルチバイブレータへの機能付加	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.75 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生 2)神戸大学
常井 裕人1) 西川 聡志2) 堀 利浩	ミリ波発振器PLL動作の基本確認のための電圧制御発振器の設計と製作	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.76 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生 2)豊橋技術科学大学
飛田 敏光 平澤 宏太郎1)	免疫応用アルゴリズムを用いた分析装置のルールベース制御	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.57 (2012.11)	1)早稲田大学
横山 賢吾1) 飛田 敏光	ニューラルネットワークによる学習型の画像の分類及び画像処理パラメータの	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.124 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
松岡 悠1) 飛田 敏光	群ロボットによる共同作業用分散制御方式の検討	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.125 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
清水 拓1) 飛田 敏光	遺伝的アルゴリズムを用いた構造物の複数振動モード制御	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.126 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
清水 怜1) 飛田 敏光	シリアル通信機能を活用した分散型マイコン制御システムの開発	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.127 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
清野 大樹1) 飛田 敏光	遺伝的アルゴリズムを用いた学習型地震管制装置	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.128 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
飛田 敏光 平澤 宏太郎1)	免疫応用アルゴリズムを用いたルールベースオンライン学習方式の移動体制御への応用	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.129 (2012.11)	1)早稲田大学
菊池 優介1) 荒川 臣司	局所領域特徴を考慮する減色法を用いた文字列抽出に関する研究	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.43 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
川島 直輝1) 荒川 臣司	三次元位相限定相関法を用いた動画画像処理に関する基礎検討	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.56 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
羽柴 真人1) 荒川 臣司	フーリエ変換を用いた情景画像の文字列抽出に関する研究	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.121 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
根本 拓也1) 荒川 臣司	ゼロ位相信号を利用した画像のノイズ除去	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.122 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
小林 凌大1) 荒川 臣司	動画像における時空間周波数の基本特性	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会 講演予稿集 p.123 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1年生
菊池 優介1) 荒川 臣司	情景画像中の高精度文字列抽出法に関する研究	第18回電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会 講演論文集 p.192 (2013.3)	1)平成24年度専攻科2年生
川島 直輝1) 荒川 臣司	三次元位相限定相関法を用いた動画画像解析	第18回電子情報通信学会東京支部学生会研究発表会 講演論文集 p.196 (2013.3)	1)平成24年度専攻科2年生
高橋 岐明1) 伊藤 伸英1) 井手上 敬1) 長谷川 勇治 加藤 照子2) 大森 整2)	トライボロジー特性に及ぼす電解水の効果	山梨講演会2012 305 (2012.10.27)	1)茨城大学 2)理化学研究所

電子制御工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
永堀 拓也1) 藤井 悠矢1) 石間 敦2) 長谷川 勇治 伊藤 伸英3) 大森 整4) 加藤 照子4)	ELID研削用導電性ラバーボンド砥石への電解水への適用	2012年度精密工学会北陸信越支部学術講演会 C08 (2012.11.23)	1)平成24年度電子制御工学科4年生 2)平成24年度専攻科2年生 3)茨城大学 4)理化学研究所
石間 敦1) 長谷川 勇治 伊藤 伸英2) 高橋 岐明2) 大森 整3) 加藤 照子3)	ELID研削用小型電解水生成ノズルの開発	2012年度精密工学会東北支部学術講演会 07 (2012.12.01)	1)平成24年度専攻科2年生 2)茨城大学 3)理化学研究所
長谷川 勇治 堀辺 忠志1) 伊藤 伸英1) 井手上 敬1) 高橋 岐明1) 大森 整2) 加藤照子2)	電解水を用いた導電性ラバーボンド砥石によるELID 研削システムの開発 - 第2報 電解水生成装置付き研削液ノズルを用いた加工特性-	2013年度精密工学会春季大会学術講演会 L47 (2013.03.14)	1)茨城大学 2)理化学研究所
高橋 岐明1) 伊藤 伸英1) 井手上 敬1) 長谷川 勇治 加藤 照子2) 大森 整2)	電解還元水を用いたELID 研削技術 鋳鉄ボンド砥石への適用	砥粒加工学会誌 第57巻 5号 p.320 (2013.05)	1)茨城大学 2)理化学研究所
小澤 右京1) 伊藤 伸英1) 斎藤 泰輔1) 長谷川 勇治 大森 整2) 加藤 照子2)	電解水を用いた環境調和型ELID研削	2013年度砥粒加工学会学術講演会 D16 (2013.08.27)	1)茨城大学 2)理化学研究所
斎藤 泰輔1) 伊藤 伸英1) 小澤 右京1) 大森 整2) 加藤 照子2) 長谷川 勇治 橋 良昭3)	電解還元水を用いたELID研削	第21回茨城講演会 708 (2013.09.06)	1)茨城大学 2)理化学研究所 3)シグマテクノロジー
岡本 修	マルチGNSS対応ネットワーク型RTK配信を利用した1周波GPS/GLONASS受信機の実用性検証実験について	日本測量協会電子基準点を利用したリアルタイム測位推進協議会協議会だより, Vol29,pp.7-9 (2013.1)	
和賀祥吾1) 岡本 修	1周波GPS/GLONASS受信機におけるRTK 測位の評価	平成25年度測位航法学会全国大会予稿集, http://www.gnss-pnt.org/taikai25/programme.html (2013.4)	1)平成25年度専攻科1年生
和賀祥吾1) 岡本修 柴田裕一 石山宏二2) 石渡寛之2)	空間線量率マッピングシステムの開発	第二回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.101 (2013. 6)	1)平成25年度専攻科1年生 2)西松建設(株)
岡本修 三浦光通2) 高橋徹2)	空間線量率計測における調査地点ナビゲーションシステムの開発	第19回地下水・土壌汚染とその防止対策に関する研究集会講演集(CD-ROM) S4-21 (2013.6)	2)(株) 環境研究センター

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

電気電子システム工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
Takaya Tanabe Kotaro Sakamoto1) Kohei Okubo2)	Simplified Transfer Function of Write Compensation for Phase Change Optical Disks	ISOM'12 Technical Digest, Tu-I-08 (2012.10)	1)平成23年度専攻科2年生 2)平成24年度専攻科2年生
笹島 良太1) 佐藤 遥2) 田辺 隆也 福田 光男3)	LED光による花き植物の成長特性分析	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発表会PB16 p.130 (2012.11)	1)平成24年度電気電子システム工学科5年生 2)平成23年度電気電子システム工学科5年生 3)豊橋技術科学大学
Seira Sagara1) Takaya Tanabe	A Simple Expression for Readout channel model of Super-RENS	ISOM'13 Technical Digest, Tu-I-03 (2013.8)	1)平成24年度電気電子システム工学科5年生
角田 智寛1) 笹島 良太2) 田辺 隆也 福田 光男3)	生育光環境がシクラメンの蛍光特性に及ぼす影響	日本生物環境工学会2013年大会 p.21 (2013.9)	1)平成25年度専攻科1年生 2)平成24年度電気電子システム工学科5年生 3)豊橋技術科学大学
Takaya Tanabe Kotaro Sakamoto1) Kohei Okubo2)	Simplified Transfer Function of Write Compensation for Phase Change Optical Disks	Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013.9)	1)平成23年度専攻科2年生 2)平成24年度専攻科2年生
川崎 太貴1) 関口 直俊	太陽電池I-V特性のシミュレーションと太陽光発電システムの発電性能	平成24年度電気学会東京支所茨城支所研究発表会講演予稿集, C03 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
澤野 大樹1) 関口 直俊	太陽水素エネルギーシステムの最適運転法に関する検討	平成24年度電気学会東京支所茨城支所研究発表会講演予稿集, PC03 (2012.11)	1)平成24年度専攻科2年生
小坂浩気1) 丸山智章	モーションキャプチャ・システムを用いた身体バランス評価モデルの基礎的検討	茨城工業高等専門学校研究彙報48, pp.21-25, (2013.3)	1)平成24年度専攻科2年生
Yamada-Ito C 1) Saitoh I 1) Yashiro K 1) Inada E 1) Maruyama T Takada K 1) Hayasaki H 1) Yamasaki Y 1)	Smoothness of Jaw Movement during Gum Chewing in Children with Primary Dentition	Journal of Craniomandibular Practice, Vol.31, No.4, pp.260-269, (2013.2)	1) 鹿児島大学大学院 医歯学総合研究科
T. Wakamatsu H. Koibuchi	Characterization of Crystallizing Lysozyme Solutions by Forward Light Scattering	The First International Symposium on Biofunctional Chemistry 2012, p.127 (2012.11)	
T. Wakamatsu	Fluorescence Characteristics of Rubrene Thin Films on Metal	KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics, p.120 (2013. 8)	
Hata Katsuhiko1) Watanabe Naoya2) Sung Kyungmin	A Series or Parallel Changeover System using Battery with EDLC for EV	Power Electronics and Applications (EPE), 2013 15th European Conference, pp.1-10, (2013.9)	1)平成25年度専攻科2年生 2)平成25年度専攻科1年生

電気電子システム工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
k. Takao1) K. Wada2) K. Sung,3) Y. Mastuoka4) Y. Tanaka5) S. Nixhizawa5) H. Ohashi5)	Maximum Switching Frequency Charaterization of 4.5kV-400A SiC- PiN Diode and Si-IEGT Hybrid Pair Power Module	Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE),2013 IEEE, pp.1570-1576, (2013.9)	1)東芝 2)首都大学東京 3)茨城工業高等専門学校 4)TEMIC 5)産業技術総合研究所
k. Takao1) K. Wada2) K. Sung,3) Y. Mastuoka4) Y. Tanaka5) S. Nixhizawa5) C. Ota5) T. Kanai4) T. Sinohe1) H. Ohashi5)	Experimental Evaluation of 10kHz Switching Operation of 4.5kV-400A SiC-PiN Diode and Si-IEGT Hybrid Pair Module	Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE),2013 IEEE, pp.1577-1583, (2013.9)	1)東芝 2)首都大学東京 3)茨城工業高等専門学校 4)TEMIC 5)産業技術総合研究所
飯嶋 竜司1) 中宮 明久2) 成 慶珉 乗越 勇美3) 西澤 伸一3) 大橋 弘通3)	ノーマリオン型交流スイッチを用いた間 接型マトリックスコンバータの環流動作 の実験的検討	電気学会全国大会講演論文集 巻:2013.3 号:4-109	1)平成25年度専攻科2 年生 2)平成24年度専攻科2 年生 3)産業技術総合研究 所

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

電子情報工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
林 和伸 佐藤 昭規 1) 中屋敷 進 川上 昌浩 2) 明石 尚之 1) 柴田 尚志 1)	エンジニアリングデザイン入門 -技術の創造と倫理の基礎-	理工図書(株) 2013.11.28 初版	1)一関工業高等専門学校 2)株式会社日立工機 マニユファクチャリング &サービス
Farit M. Afendi 1), 2) Naoaki Ono 1) Yukiko Nakamura 1) Kensuke Nakamura 3) Latifah K. Darusman 2) Nelson Kibinge 1) Aki Hirai Morita 1) Ken Tanaka 4) Hisayuki Horai Md. Altaf-Ul- Amin 1) Shigehiko	Data Mining Methods for Omics and Knowledge of Crude Medicinal Plants toward Big Data Biology	Computational and Structural Biotechnology Journal, 4(5), DOI: http://dx.doi.org/10.5936/ csbj.201301010 (2013.1)	1)奈良先端科学技術 大学院大学 2)Bogor Agricultural University 3)前橋工科大学 4)富山大学
山口 一弘	高専電気系のカリキュラム分析とモデル コアカリキュラム	電気学会誌 Vol.133, No.7, pp.422-423, (2013.7)	
R. J. Gould 1) 弘畑 和秀 Paul Horn 2)	Independent cycles and chorded cycles in graphs	Journal of Combinatorics, Volume 4, Number 1, pp.105-122,(2013.9)	1) Emory University 2) Harvard University
R. J. Gould 1) Paul Horn 2) 弘畑 和秀	Vertex-disjoint doubly chorded cycles in a graph	2013年度日本数学会秋季総合分科会講演 アブストラクト pp.71-72,(2013.9)	1) Emory University 2) Harvard University
R. J. Gould 1) Paul Horn 2) 弘畑 和秀	Degree sum and vertex-disjoint doubly chorded cycles	離散数学とその応用研究集会2013講演ア ブストラクト pp.99-100,(2013.8)	1) Emory University 2) Harvard University
弘畑 和秀	特別活動の取り組みについて	平成25年度全国高専教育フォーラム教育研 究活動発表概要集 pp.213-214,(2013.8)	
丸島 早綾 1) 滝沢 陽三 奥山 慶洋	Developing English Abbreviation Conversion Software for SNS in English	The 8th International Student Conference at Ibaraki University(2012.11)	1)平成24年度専攻科1 年
飯田 益之 1) 滝沢 陽三	色相ヒストグラムの平滑化とピーク閾 値の自動設定による画像の領域分割	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発 表会講演予稿集p.28(2012.11)	1)平成24年度専攻科2 年
向後 佑太郎 1) 滝沢 陽三	事象との関連性を主体とした画像管理 システムの開発	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発 表会講演予稿集p.29(2012.11)	1)平成24年度専攻科2 年
都筑 美幸 1) 滝沢 陽三	SNSへの盗用防止技術の導入	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発 表会講演予稿集p.31(2012.11)	1)平成24年度専攻科2 年
舟生 友樹 1) 滝沢 陽三	理工系の初学者のための論理的文章 作成能力向上の支援に関する研究	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発 表会講演予稿集p.32(2012.11)	1)平成24年度専攻科2 年
皆川 正浩 1) 滝沢 陽三	計算機を用いた日本語文可読性向上 に関する研究	第20回電気学会東京支部茨城支所研究発 表会講演予稿集p.27(2012.11)	1)平成24年度専攻科2 年

電子情報工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
滝沢 陽三	フレームワークに基づいた機能限定ソフトウェアシステム設計ツールの開発	茨城工業高等専門学校研究彙報第48号, pp.31-34(2013.3)	
鈴木 雄介 1) 弥生 宗男	二次元磁性フォトニック結晶を用いた光サーキュレータの構造設計	平成24年度 電気学会東京支部茨城支所 研究発表会 (2012.11)	1)平成24年度専攻科1 年
小山 恭平 1) 小飼 敬 上田 賀一 1) 山形 知行 2) 武澤 隆之 2) 中野 利彦 2)	情報制御システムのモデル検査における状態空間分割による探索手法の提案	ソフトウェア工学の基礎 XIX 日本ソフトウェア 科学会FOSE 2012, 近代科学社, pp.39- 44,(2012.12)	1)茨城大学 2)株式会社日立製作 所
小山 恭平 1) 小飼 敬 上田 賀一 1) 山形 知行 2) 武澤 隆之 2)	情報制御システムに対するSPINを用いた段階的モデル検査手法	日本ソフトウェア科学会第30回大会 (2013.9)	1)茨城大学 2)株式会社日立製作 所

教員事績（平成24年10月～平成25年9月）

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号（年、月）	備考
S. Yoshitake 1) T. Suzuki 2) Y. Miyashita D. Aoki 1) Y. Teramoto 1) Y. Nishio 1)	Nanoincorporation of layered double hydroxides into a miscible blend system of cellulose acetate with poly(acryloyl morpholine)	Carbohydrate Polymers, Vol.93, pp.331-338, (2013.3)	1) 京都大学大学院農学研究科 2) 東京農工大学工学部
鈴木裕也 1) 掛札さくら 2) 関英理子 3) 宮下美晴	界面活性剤との錯形成を経由したキトサンのフェニルカルバメート化	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.62 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 平成21年度卒業生 3) 平成22年度卒業生
小林誠 1) 澤本颯人 2) 細井佳香 3) 宮下美晴	セルロースプロピオネート/ビニルポリマー系ブレンドの相溶性	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.63 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科1年生 2) 平成22年度卒業生 3) 平成21年度卒業生
鈴木康司 藤代華歌1) 通野和人2)	<i>Bacillus</i> 由来NADPH依存型ジアホラーゼ遺伝子のクローニングと発現	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.66 (2012.11)	1) 平成21年度卒業生 2) 平成23年度卒業生
鈴木康司 坂本幸平1)	<i>Pseudomonas putida</i> 由来 <i>arm X</i> の解析と遺伝子クローニング	茨城工業高等専門学校研究彙報 第48号, pp.35-39, (2013.3)	1) 平成20年度専攻科修了生
H. Komatsuzaki A. Shiota 1) S. Hazawa 2) M. Itoh 3) N. Miyamura 4) N. Miki 5) Y. Takano 6) J. Nakazawa 7) A. Inagaki 8) M. Akita 8) S. Hikichi 7)	Manganese(II) semiquinonato and manganese(III) catecholato complexes with tridentate ligand: Modeling the substrate-binding state of manganese-dependent catechol dioxygenase and reactivity with molecular oxygen	Chem. Asian. J., Vol.8, pp.1115-1119, (2013)	1) 平成16年度専攻科修了生 2) 平成24年度専攻科修了生 3) 平成11年度卒業生 4) 平成12年度卒業生 5) 平成19年度専攻科修了生 6) 平成22年度専攻科修了生 7) 神奈川大学大学院工学研究科 8) 東京工業大学資源科学研究所
A. Ikeda 1) K. Hoshino 1) H. Komatsuzaki M. Satoh J. Nakazawa 1) S. Hikichi 1)	O ₂ Activation and External Substrate Oxidation Capability of Co(II)-Semiquinonato Complex	New J. Chem., Vol.37, pp.2377-2383, (2013)	1) 神奈川大学大学院工学研究科
大槻 大史 1) 江口 裕 2) 小澤 和幸 3) 貴志 礼文 4) 小松崎 秀人 中澤 順 5) 穂田 宗隆 6) 引地 史郎 5)	コバルト(II)スーパーオキシ錯体の合成・性質・基質酸化能	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.52 (2012.11)	1) 平成25年度専攻科修了生 2) 平成23年度専攻科修了生 3) 平成22年度卒業生 4) 平成20年度卒業生 5) 神奈川大学大学院工学研究科 6) 東京工業大学資源科学研究所

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
石田 昌也 1) 小松崎 秀人 中澤 順 2) 穂田 宗隆 3) 引地 史郎 2)	コバルト(II)アミノチオフェノラト錯体の合成と反応	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.53 (2012.11)	1) 平成25年度専攻科修了生 2) 神奈川大学大学院工学研究科 3) 東京工業大学資源科学研究所
金澤 佑太 1) 小松崎 佑介 2) 小松崎 秀人 中澤 順 3) 穂田 宗隆 4) 引地 史郎 3)	酸素活性化による金属チオアセタト錯体の硫黄酸化とC-S結合開裂	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.54 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 平成21年度専攻科修了生 3) 神奈川大学大学院工学研究科 4) 東京工業大学資源科学研究所
羽沢 彰吾 1) 高野 与一 2) 小松崎 秀人 中澤 順 3) 穂田 宗隆 4) 引地 史郎 3)	窒素系三座配位子を有する種々金属カテコラト錯体の合成とそのカテコール環の酸化挙動	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集, p.55 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 平成22年度専攻科修了生 3) 神奈川大学大学院工学研究科 4) 東京工業大学資源科学研究所
金澤 佑太 1) 小松崎 佑介 2) 小松崎 秀人 中澤 順 3) 引地 史郎 3)	金属(II)チオカルボキシラト錯体の分光学的性質とその反応性	第9回茨城地区分析技術交流会要旨集, p.52 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 平成21年度専攻科修了生 3) 神奈川大学大学院工学研究科
Kitagawa, T. 1) Ishimura, T. Uozato, R. 1) Shirai, K. 1) Amano, H. 1) Shinoda, A. 2) Tsunogai, U. 3) Kimura, S. 1)	Validity of otolith $\delta^{18}\text{O}$ of Pacific bluefin tuna (<i>Thunnus orientalis</i>) as an indicator for ambient environment.	Marine Ecology Progress Series, Vol.481, pp.199-209, (2013.1)	1) 東京大学 2) 東京医科大学 3) 名古屋大学
Hayashi, E. 1) Suzuki, A. 2) Nakamura, T. 3) Iwase, A. 1) Ishimura, T. Iguchi, A. 3) Sakai, S. 3) Okai, T. 2) Inoue, M. 1) Araoka, A. 1) Murayama, S. 2) Kawahata, H. 1)	Growth-rate influences on coral climate proxies tested by a multiple colony culture experiment.	Earth and Planetary Science Letters, Vol.362, pp.198-206, (2012.11)	1) 東京大学 2) 産業技術総合研究所 3) 琉球大学

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
Ishimura, T. Tsunogai, U. 1) Hasegawa, S. 2) Nakagawa, F. 3) Oi, T. 4) Kitazato, H. 5) Suga, H. 5) Toyofuku, T. 5)	Variation in stable carbon and oxygen isotopes of individual benthic foraminifera: tracers for quantifying the magnitude of isotopic disequilibrium.	Biogeosciences, Vol.9, pp.4353-4367 (2012.11)	1) 名古屋大学 2) 熊本大学 3) 北海道大学 4) 東京大学 5) 海洋研究開発機構
鐵 智美 1) 石村 豊徳 北川 貴士 2) 鈴木 淳 3) 木村伸吾 2)	飼育クロマグロ稚魚(34日齢)の耳石の安定同位体組成～環境指標としての耳石活用を目指して～	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 平成25年度専攻科1年生 2) 東京大学 3) 産業技術総合研究所
田中 崇史 1) 石村 豊徳 木元 克典 2) 原田 尚美 2) 鈴木 淳 3)	底生有孔虫 <i>Uvigerina</i> 属の炭素酸素安定同位体組成の環境指標としての有用性の再検討 一種間および個体間の同位体組成比較から	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 平成25年度専攻科1年生 2) 海洋研究開発機構 3) 産業技術総合研究所
石村 豊徳 角皆 潤 1) 長谷川 四郎 2) 中川 書子 3) 大井 剛志 4) 北里 洋 5) 菅 寿美 5) 豊福 高志 5)	底生有孔虫の炭素酸素安定同位体組成・"vital effect"の全体像を捉える～環境指標としての高精度化とその有効活用をめざして～	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 名古屋大学 2) 熊本大学 3) 北海道大学 4) 東京大学 5) 海洋研究開発機構
氷上 愛 1) 石村 豊徳 藤田 和彦 2) 鈴木 淳 3) 野尻 幸宏 4) 酒井 一彦 5) 川幡 穂高 1)	高 pCO ₂ 海水に曝された大型底生有孔虫の炭酸塩殻の炭素同位体比記録	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 東京大学 2) 琉球大学 3) 産業技術総合研究所 4) 国立環境研究所 5) 琉球大学
西田梢 1) 鈴木淳 2) 石村豊徳 磯野良介 3) 林 正裕 3) 渡邊裕介 3) 山本雄三 3) 野尻幸宏 4) 森千晴 1) 佐藤瑞穂 2) 佐藤圭 1) 佐々木猛智 1)	「二枚貝の貝殻微細構造形成に水温の与える影響 -アカガイを例に-」	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 東京大学 2) 産業技術総合研究所 3) 海洋生物環境研究所 4) 国立環境研究所
高木悠花 1) 守屋和佳 2) 石村豊徳 鈴木淳 3) 川幡穂高 4) 平野弘道 1)	生態指標としての浮遊性有孔虫同位体比成長履歴	日本地球化学会年会(2013.9)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究所 4) 東京大学

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
Takagi, H. 1) Moriya, K. 2) Ishimura, T. Suzuki, A. 3) Kawahata, H. 4) Hirano, H. 1)	Ontogenetic stable isotope records of modern planktic foraminifers from Sagami Bay, Japan	Mineralogical Magazine, Vol.77 (5), p.2301 (2013)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究所 4) 東京大学
Takagi, H. 1) Moriya, K. 2) Ishimura, T. Suzuki, A. 3) Kawahata, H. 4) Hirano, H. 1)	Chamber-by-chamber isotopic history of individual planktic foraminifers: Detection of photosymbiotic ecology from fossils	11th International Conference on Paleoceanography (2013)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究所 4) 東京大学
高木悠花 1) 守屋和佳 2) 石村豊穂 鈴木淳 3) 川幡穂高 4) 平野弘道 1)	相模湾より得られた現生浮遊性有孔虫の成長段階別安定同位体比記録と水柱構造	日本古生物学会, p.26 (2013.6)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究所 4) 東京大学
Kofukuda, D. 1) Isozaki, Y. 1) Igo, H. 2) Kani, T. 3) Hisanabe C. 3) Ishimura, T.	Bio- and chemostratigraphy ($\delta^{13}\text{C}$, 87SR/86SR) of the Guadalupian-Lopingian boundary interval of the Mid-Panthalassan paleo-atoll limestone at Akasaka, Japan.	2012 GSA Annual Meeting in Charlotte (2012. 11)	1) 東京大学 2) Institute of Natural History 3) 熊本大学
小福田大輔 1) 磯崎行雄 1) 猪郷久義 2) 可児智美 3) 石村豊穂	超海洋中央部起源の石灰岩におけるG-L境界大量絶滅事件周辺の高分解能化学層序	日本地球惑星科学連合大会 (2013.5)	1) 東京大学 2) Institute of Natural History 3) 熊本大学
蓋盛拓海 1) 磯崎行雄 1) 可児智美 2) 鈴木淳 3) 石村豊穂	南中国四川省中部の中部ペルム系石灰岩の岩相・生・C-Sr同位体層序	日本地球惑星科学連合大会 (2013.5)	1) 東京大学 2) 熊本大学 3) 産業技術総合研究所
氷上愛 1) 石村豊穂 藤田和彦 2) 鈴木淳 3) 野尻幸宏 4) 酒井一彦 5) 川幡穂高 1)	海洋酸性化によるサンゴ礁棲有孔虫殻の安定同位体比の変化	日本地球惑星科学連合大会 (2013.5)	1) 東京大学 2) 琉球大学 3) 産業技術総合研究所 4) 国立環境研究所 5) 琉球大学
西田昂広 1) 磯崎行雄 1) 可児智美 2) 鈴木淳 3) 石村豊穂	パンサラサ海中央部の海山起源ペルム紀石灰岩の岩相・生・C-Sr同位体層序	日本地球惑星科学連合大会 (2013.5)	1) 東京大学 2) 熊本大学 3) 産業技術総合研究所

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
高木悠花 1) 守屋和佳 2) 石村豊穂 鈴木淳 3) 川幡穂高 4) 平野弘道 1)	現生浮遊性有孔虫の光共生シグナルの 検証—殻体安定同位体比の成長プロ ファイルから—	古海洋シンポジウム (2013.1)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究 所 4) 東京大学
西田梢 1) 石村豊穂 鈴木淳 2) 佐藤圭 1) 佐々木猛智 1)	リュウキュウサルボウ亜科(二枚貝)にお ける水温の微細構造形成に与える影響	第7回バイオミネラリゼーションワークショップ (2012.12)	1) 東京大学 2) 産業技術総合研究 所
西田梢 1) 石村豊穂 鈴木淳 2) 佐々木猛智 1)	二枚貝リュウキュウサルボウ亜科の 貝殻微細構造と水温の関係 —系統進 化・古生物地理の視点から—	日本古生物学会年会 (2013.1)	1) 東京大学 2) 産業技術総合研究 所
土屋正史 1) 宮脇省次 2) 力石嘉人 1) 藤田和彦 3) 石村豊穂 豊福高志 1) 多米晃裕 4) 植松勝之 4) 大河内直彦 1)	有孔虫細胞内共生藻類の存在形態か ら推測する共生藻類の役割	MRC微化石研究集会 (2012.11)	1) 海洋研究開発機構 2) 北里大学 3) 琉球大学 4) マリンワークジャパン
西田梢 1) 石村豊穂 鈴木淳 2) 佐々木猛智 1)	二枚貝リュウキュウサルボウ亜科に おける水温の貝殻形成に与える影響 —地球化学と進化古生物学的アプ ローチの融合—	大気海洋研研究集会「バイオミネラリゼー ションと石灰化」(2012.11)	1) 東京大学 2) 産業技術総合研究 所
高木悠花 1) 守屋和佳 2) 石村豊穂 鈴木淳 3) 川幡穂高 4) 平野弘道 1)	殻体同位体比変動に基づく浮遊性有 孔虫の光共生生態識別—フィールド サンプルの成長段階別分析から—	大気海洋研研究集会「バイオミネラリゼー ションと石灰化」(2012.11)	1) 早稲田大学 2) 金沢大学 3) 産業技術総合研究 所 4) 東京大学
H. Yasuda 1) K. Iwanami T. Takahashi 1) J.-C. Choi 1) T. Sakakura 1)	Mesoporous Aluminosilicate: An Efficient Heterogeneous Catalyst for Carbon-Carbon Bond Forming Reactions	International Conference on Emerging Advanced Nanomaterials (2012.10)	1) 産業技術総合研究 所
大須賀雄介 1) 岩浪克之	γ -アルミナを触媒として用いるシアロ ドリン炭酸エステル合成	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究 交流会予稿集, p.44(2012.11)	1) 平成24年度専攻科 1年生
M. SATOH S. KAWATA 1) K. OGASAWARA 2)	Purification of polluted water by using water-soluble polymers	The 21th Joint Seminar of the Kyushu Branch of the Chemical Society of Japan and the Pusan Branch of the Korean Chemical Society (2013.6)	1) 福岡大学理学部 2) 平成24年度専攻科 修了生
金石 健 1) 佐藤 稔	ジアザ化合物で架橋された金属ポルフィ リン二量体の磁気的性質	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究 交流会予稿集, p.36(2012.11)	1) 平成24年度専攻科 修了生

物質工学科

氏名	論文・著書名	発表機関・出版社等 巻、号(年、月)	備考
山田 滯 1) 佐藤 稔 大野 修 2)	金属ポルフィリンと金属フタロシアニンの二量化と磁氣的性質	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集、p.37 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 茨城大学工学部
高安俊一 1) 平山楓果 2) 砂金孝志	金属錯体を用いた光触媒結晶の作製とその性質	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集、p.56 (2012.11)	1) 平成24年度専攻科修了生 2) 平成24年度専攻科1年生
鈴木大 1) グスマン ルイス 藤本靖 2) 藤岡加奈 2)	不純物存在下におけるDKDP結晶の成長変化	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集、p.64 (2012.11)	1) 平成24年度卒業生 2) 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター
関 孝哲 1) グスマン ルイス 吉崎 敦浩 2)	水素化ホウ素ナトリウムNaBH ₄ の水素発生および結晶化における触媒の効果の検討	第23回日本化学会関東支部茨城地区研究交流会予稿集、p.65 (2012.11)	1) 平成24年度卒業生 2) ハイドリック・パワーシステムズ(株)
L. A. Guzman M. Suzuki 1) Y. Fujimoto 2) K. Fujioka 2)	Study on growth mechanism and properties of partially deuterated DKDP for high power OPCPA-Part II: Habit control of DKDP	ILE Annual Report of Collaborative Research -Osaka University, p.248 (2013.3)	1) 平成24年度卒業生 2) 大阪大学レーザーエネルギー学研究センター
L. A. Guzman T. Kai 1) M. Suzuki 1) Y. Fujimoto 2) K. Fujioka 2)	Habit control of deuterated potassium dihydrogen phosphate (DKDP) crystal for laser applications	The 8th International Conference on Inertial Fusion Sciences and Applications-IFSA 2013 (2013.9)	1) INCT-AC1 student and 2012 Bachelor student 2) Institute of Laser Engineering, Osaka University
竹内智 1) 依田英介	バイオディーゼル燃料(BDF)に関する環境活動の実践 -山梨大学における廃食用油のリサイクル活動-	エネルギー環境教育研究, Vol.6 (2), pp.41-47, (2012)	1) 山梨大学

専攻科特別研究題目一覧表(平成24年度)

特別研究題目	学生名	指導教員
産業技術システムデザイン工学専攻		
機械工学コース	名簿順	
ELID研削用小型電解水生成ノズルの開発 Development of small electrolyzed water generation nozzle for ELID grinding	石間 敦	長谷川 勇 治
マイクロステレオDHPIV手法の開発 Development of Micro stereo DHPIV	今村 俊介	池田 耕
オーステナイト系ステンレス鋼に発現する変態誘起塑性の変形挙動観察と加工誘起マルテンサイトの評価 Observation of Deformation behavior of transformation induced plasticity and evaluation of strain induced martensitic transformation in austenitic stainless	大内 崇弘	富永 学
マイクロ波放電アフターグロー窒素プラズマにおけるN2+バンドの放射特性に関する研究 Radiation Measurements of N2 1+ bands in microwave-discharged afterglow N2 plasma	大内 康記	澁澤 健二
ステレオDHPIVの粒子密度と精度に関する研究 Survey on precision of stereo DHPIV due to particle density	木本 琢也	池田 耕
多関節ロボット指の試作 A trial production on multi-jointed robot finger	作間 裕樹	菊地 誠
CO2+N2混合ガスマイクロ波放電プラズマのアフターグロー放射測定 Radiation Measurements of CO2-N2 mixture microwave-discharged afterglow plasma	佐藤 昇	澁澤 健二
N2+CO2混合ガスアフターグロープラズマの電子温度および電子密度測定に関する研究 Measurements of electron temperature and electron density N2-CO2 mixture afterglow plasmas	下平 昌樹	澁澤 健二
二液滴のマイクロ接触に関する動的な現象解明 Certification of interfacial dynamics of two liquid-bridging induced by micro contact	染谷 龍祐	柴田 裕一
赤外線サーモグラフィを用いた金属細線の応力測定 Stress Measurement of thin metallic wire by infrared thermography	中根 僚汰	押久保 武
高伝導材パイロイドの主軸熱伝導率測定に関する研究 Research on principal thermal conductivities measurement of pyrooid	廣木 大地	押久保 武
円偏光位相シフトを用いた干渉縞位相計測によるPIVサブピクセル推定 Estimation of sub-pixel value on PIV system using circular polarized phase shifting interferometry	藤井 卓郎	池田 耕
不均質な脂質分子膜の張力 String tension of heterogeneous membranes	水野 広樹	鯉 淵 弘 資
電気電子工学コース		
高電圧応用における多レベル変換器に関する研究 Study of multilevel inverters for high voltage application	飯村 美起	成 慶珉

ゲート信号遅延によるIGBTの直列スイッチング特性に関する研究 Study of Series Switching Characteristics of IGBTs by Gate Signal Delay	江橋 洋平	成 慶珉
疑似ランダム符号を用いた光再生ディスク信号ひずみの測定と評価 Measurements of Nonlinear Mark Edge Shift Using Autocorrelation of Readout Pseudorandom Sequences for Phase Change Optical Disk Systems	大久保 康平	田辺 隆也
太陽電池アレイI-V特性のシミュレーション方法と解析 Analysis and simulation method of I-V characteristics of photovoltaic array	川崎 太貴	関口 直俊
三次元位相限定相関法を用いた動画画像解析に関する検討 Study for Moving Picture Analyzing Using 3D Phase-Only Correlation	川島 直揮	荒川 臣司
情景画像中の高精度文字列抽出法 High-Accuracy String Extraction from Scene Image	菊池 優介	荒川 臣司
モーションキャプチャ・システムを用いた身体バランス評価モデルの基礎的検討 Fundamental study of body balance evaluation model using motion capture system	小坂 浩気	丸山 智章
一般住宅に導入した太陽水素エネルギーシステムの最適運転法 Optimal operating method of Solar Hydrogen energy system for detached housing	澤野 大樹	関口 直俊
マイコンの通信機能を活用した分散制御システムの検討 Study of Distributed Control System which Utilize the Communication Function of the Microcomputer	清水 怜	飛田 敏光
間接型マトリックスコンバータのデジタル制御回路の構築 Implementation of digital control circuit for indirect matrix converter	中宮 明久	成 慶珉
La _{1-x} Sr _x CoO ₃ の磁気形状記憶効果 Magnetic shape memory effect of La _{1-x} Sr _x CoO ₃	中村 麻紀	佐藤 桂輔
逆ミセル法で作製したCdSeナノ微粒子の光学特性 Optical properties of CdSe nano-particles synthesized in reverse micellar method	野上 拓真	森 龍男
群ロボットによる共同作業用分散制御方式の検討 Study of Distributed Control System to Work in Collaboration by Multi Robot	松岡 悠	飛田 敏光
小型EVにおけるバッテリーとEDLCの直並列切換えシステムに関する研究 A Study of Series/Parallel Changeover System Using Battery with EDLC for Small EV	畑 勝裕	成 慶珉
情報工学コース		
色相ヒストグラムの平滑化とピーク間閾値の自動設定による画像の領域分割 Image Segmentation with Smoothing the Hue Histogram and Automatically Setting Threshold between the Peaks	飯田 益之	滝沢 陽三
Wikipediaを用いた英日機械翻訳向け語義の曖昧性解消 Word Sense Disambiguation for English-Japanese Machine Translation by Using Wikipedia	石垣 達也	滝沢 陽三
事象との関連性を主体とした画像管理システムの開発 Picture-Management System based on Relevance with Events	向後 佑太郎	滝沢 陽三
SNSへの盗用防止技術の導入 Introduction of Technology to Prevent Plagiarism of SNS	都筑 美幸	滝沢 陽三
理工系の初学者のための論理的文章作成能力向上の支援に関する研究 Support to Beginners of Science and Technology for Ability Improvements of Logical Writing	舟生 友樹	滝沢 陽三

コンピュータを用いた日本語文可読性向上に関する研究 Computer-Aided Improvement of Japanese Sentence Readability	皆川正浩	滝沢陽三
応用化学コース		
光合成を模倣した有機太陽電池の試作 An Approach to the New Organic Solar Cell Mimicking Photosynthesis	大浦北斗	蝦名不二夫
水溶性高分子と重金属イオンとの相互作用 Interaction Modes between Heavy Metal Ions and Water-Soluble Polymers	小笠原健	佐藤稔
ジアザ化合物で架橋された金属ポルフィリン二量体の磁氣的性質 Magnetic Properties of Metalloporphyrin Dimers Bridged by Diaza Compounds	金石健	佐藤稔
酸素活性化による金属チオカルボキシラト錯体の硫黄酸化とC-S結合開裂 Oxygen Activation by Thiocarboxylato Complexes Involving Sulfur Oxidation and C-S Bond Cleavage	金澤佑太	小松崎秀人
界面活性剤との錯形成を経由したフェニルカルバメート化キトサンの合成 Synthesis of Chitosan Phenylcarbamate <i>via</i> Complexation of Chitosan with Surfactant	鈴木裕也	宮下美晴
金属錯体を用いた光触媒結晶の作製とその性質 Preparation of the Photocatalyst Crystal from Precursor Metal Complex and its Properties	高安俊一	砂金孝志
窒素系三座配位子を有する種々金属(II)カテコラト錯体の合成とカテコール環酸化挙動 Synthesis of Metal(II) Catecholato Complexes with N3-tridentate Ligand and Oxidation Behavior of the Catechol Ligand	羽沢彰吾	小松崎秀人
ポルフィンの合成化学的研究 A Synthetic Approach to Porphine	益子和也	蝦名不二夫
金属ポルフィリン-金属フタロシアニン類二量体の磁氣的性質 Magnetic Properties of Metalloporphyrin-Metallophthalocyanine Type Dimers	山田 濤	佐藤 稔

卒業研究題目一覧表（平成24年度）

機械システム工学科

卒業研究題目	学生名	指導教員
過共析鋼のA ₁ 変態点上での焼入れ	池田浩輔 飯田典彦	谷山久法
フェライト・パーライトおよびマルテンサイトからなる三相鋼の焼入れ	中村充	
鋼の顕微鏡組織を利用したマイクロデバイスに関する研究	渡邊裕貴 松本拓也	
温度測定による寿命評価	会沢尊基 石上	押久保 武
熱弾性応力測定法による金属細線の応力測定	川又充裕	
高温における熱弾性応力測定法の応用	藤森真太	
熱弾性応力測定法による回転体の応力測定	和田美香	
フォトダイオードを用いた振動測定装置の作成	岡田拓真 加藤大貴	鯉淵弘資
人工膜小胞作成と光散乱法によるフラクタル次元測定	神田康太	
異方的に形態変化する脂質分子膜モデルの研究	沼田喜弥	
ランダウ・ギンツブルグ膜モデルの数値シミュレーション	山田希	
人工ハンドの応用研究	中村俊紀	柴田裕一
マイクロチューブ内のアイスプラグの生成および流動の研究	安嶋龍太	
アイスプレートおよびスラリーの応用研究	木内翼	
Application study of micro hydraulic power generation	リヤナ	
過熱水蒸気を用いた食品加熱装置の研究	南貴之	
ポテンシャル・エネルギー・ビークルのCAD/CAM/CAE	鈴木智行	富永 学
ロードバイクのモデリングとCFD解析	篠崎宗明 野上太一	
井戸発電実験装置の設計製作	渡邊充	
井戸発電用水車のモデリングとCFD解析	小沼良輔	
オーステナイト系ステンレス鋼における変態誘起塑性の温度およびひずみ速度依存性	仲田大祐	小堀繁治
定容燃焼容器内における燃料噴流の点火時に生じる雰囲気圧力上昇の抑制	坂本玄太	
単眼撮像による三次元画像可視化技術の研究	大橋光	加藤文武
二眼撮像による三次元画像可視化技術の研究	久保木健介	
複数QRコードの同時識別技術の研究	塙裕貴	
太陽光を用いたPIVシステム光源の開発	米川竜二	池田 耕
kinectを用いた人体姿勢取得に関する研究	稲葉祐太	
機械学習を用いた3次元人体位置測定に関する研究	矢野倉伊織	
NaIシンチレーションカウンターを用いた放射線量分布の計測	佐藤正崇	
plenoptic lensを用いた3次元PIVシステムに関する基礎的研究	中島翔平	
アルミ材によるハニカム構造パネルの試作と特性の検討	西連寺直人	押久保 武 小室孝文
個別輸送システム合流部における車両挙動の制御と解析	平元美輝 山崎洋輔	
マイクロ波放電(N ₂ +CO ₂)混合ガスアフターグロープラズマの連続放射測定	伊藤輔功 友部恵太	澁澤健二
マイクロ波放電(N ₂ +CO ₂)混合ガスアフターグロープラズマの連続放射特性に関する研究	益子慎太郎	
マイクロ波放電アルゴンプラズマの電子的励起温度測定に関する研究	西尾忍	
波長可変光源を用いた凸レンズの色収差測定	下重卓大	

卒業研究題目一覧表（平成24年度）

電子制御工学科

卒業研究題目	学生名	指導教員
身体の傾きと重心移動に関する研究	岩淵 翔大 鮭川 仁	住谷 正夫
予測を用いたゆらぎデータの評価方法の研究	藤岡 泰斗 山口 達也	住谷 正夫
ブロッキング発振回路で観測された不規則発振の特性解析	鈴木 舞也 寺門 純一	堀 利浩
乗算回路を用いた不規則振動電子回路の特性解析	西野 岳 白石 佳久	堀 利浩
ネットワーク応用画像認識ロボットの開発	境野 純平	飛田 敏光
太陽電池応用情報案内システムの開発	鹿窪 秀紀	飛田 敏光
免疫応用学習システムの検討	中島 宏昌	飛田 敏光
トレース式ガス溶断装置の開発	新井 柚大	飛田 敏光
色の定量評価方法の開発(4) ～基本色データの定量評価～	飯田 一馬	荒川 臣司
画像フーリエ変換における位相スペクトル中の振幅情報	池上 徳磨	荒川 臣司
周波数および色情報を用いた情景画像中の文字列領域抽出	細井 優雅	荒川 臣司
風力発電に関する調査研究	清水 汰一	菊池 誠
熱中症予防システムの開発	榊枝 貴久	菊池 誠
船舶自動操縦制御の安定化についての研究	有賀 良吾	菊池 誠
自動車のサスペンションにおける運動エネルギー回生方法の研究	井坂 俊貴	菊池 誠
硬質低分子有機半導体薄膜の力学特性に関する研究 ～圧密処理特性に及ぼす加熱処理の影響／力学特性に及ぼす表面モルフォロジーの影響～	熊谷 裕太 寺田 有汰	金成 守康
軟質低分子有機半導体薄膜の力学特性に関する研究 ～圧密処理特性に及ぼすCIP加圧力の影響／力学特性測定に及ぼすナノインデンテーション試験機の制御方式の影響～	坏 弘樹 大久保 諒	金成 守康
ELID研削用小型電解水生成装置の開発	永堀 拓也 藤井 悠矢	長谷川 勇治
光触媒を用いた研削加工システムの提案	鐵 直樹	長谷川 勇治
管内探査用ロボットの開発 -組立性の向上-	上田 卓矢	長谷川 勇治
1周波GNSS受信機の評価	和賀 祥吾	岡本 修
空間線量率マッピングシステムの開発	永島 俊郎	岡本 修
空間線量率計測における問題点	鈴木 啓太	岡本 修
ホットスポット周辺の空間線量率計測	長山 遼	岡本 修
過熱水蒸気を用いた食品加熱処理装置の開発	豊崎 佑太	岡本 修
移動式自動撮影ロボットの製作 ～障害物回避システムの開発～	小林 亮介 駿河 裕介	平澤 順治
移動式自動撮影ロボットの製作 ～音声認識と反応について～	一戸 香澄	平澤 順治
移動式自動撮影ロボットの製作 ～カメラ保持部の開発～	小池 駿介	平澤 順治
補助人工心臓用磁気浮上モータの改良	アンジェラ 吉川 貴幸	小沼 弘幸
ダブルバイアス型ハイブリッド磁気軸受の開発	岩渕 孝彦 志賀 卓	小沼 弘幸

卒業研究題目一覧表（平成24年度）

電気電子システム工学科

卒業研究題目	学生名	指導教員
遮光状態による太陽電池の出力分析	梶 知史	関口 直俊
茨城高専における負荷平準化に関する一考察	櫻村 徹	関口 直俊
有限要素法による電界解析を用いた非接触電圧計の開発	坂井 智春	皆藤 新一
単相コンデンサモーターの回転磁界自動測定装置の開発	角田 智寛 村里 和也	皆藤 新一
携帯情報端末を利用した交流促進に関する研究	後藤 巧也 佐藤 周平	吉成 偉久
クラウドサーバーによる情報共有化に関する研究	関山 翔 箕輪 祐貴	吉成 偉久
充足可能性問題の公開鍵暗号への応用	石井 光 木ノ内 匠	安細 勉
ElGamal暗号とゼロ知識証明を用いたブラインド署名	江沼 良純 淡河 将希	安細 勉
パルスを用いた光ディスク記録系の補償法	鈴木 翔太	田辺 隆也
共振電力伝送におけるコイル形状が電力伝送効率に及ぼす影響の解析	糸井 駿	田辺 隆也
LEDを光源に用いた蛍光測定装置の開発	笹島 良太	田辺 隆也
Kinectを用いたPC入力支援	梅澤 光 上ノ内 拓	丸山 智章
モーションキャプチャを用いた全身バランス測定	金子 知弘 鯉沼 修平	丸山 智章
ZnPc薄膜の作製・評価と太陽電池への応用	森 貴宏 吉田 篤史	若松 孝
リゾチームタンパク質の結晶化における電場印加効果	大橋 優貴	若松 孝
(La,Sr)CoO ₃ 単結晶の育成	佐藤 諒	佐藤 桂輔
(Sr,Y)CoO ₃ 単結晶の磁気形状記憶効果	皆川 桂太	佐藤 桂輔
正弦波出力のためのインバータ用ACフィルタに関する研究	中山 淳	成 慶珉
スイッチング動作におけるゲート回路配線の影響に関する研究	関山 燎	成 慶珉
EVにおけるスーパーコンデンサの充放電回路に関する研究	小松崎 達也 渡邊 直也	成 慶珉
最適化法による整合フィルタの設計	鯉沼 秀美	遠藤 勲
直線テーパ線路の伝送特性の計算	森 千脩	遠藤 勲
逆ミセル法で作製したCdSeナノ微粒子の光学特性(1)	飯岡 駿 皆川 隼斗	森 龍男
逆ミセル法で作製したCdSeナノ微粒子の光学特性(2)	荻野 和生 深澤 雅之	森 龍男

卒業研究題目一覧表（平成24年度）

電子情報工学科

卒業研究題目	学生名	指導教員
ミュウロボのためのプログラム入力支援に関する研究	石川 佳央梨	小飼 敬三 滝沢 陽三
Webアプリケーション脆弱性検出ツールの比較と検証	加藤 瑛典	小飼 敬三 滝沢 陽三
モデル規範型形式記述言語における分割検証に関する研究	割貝 真妃	小飼 敬三 滝沢 陽三
量子基礎論における Bell 不等式と、その破れに関する考察	北澤 智大	四王天 正臣
	内藤 勇人	
	渡邊 涼太	
英語苦手意識改善のための学習サイトの作成	白幡 晴香	市毛 勝正
	杳谷 亜矢	奥山 慶洋
ソーシャル・メディア環境における認知度向上のための情報発信手法の検討	稲穂 慎吾	中屋敷 進
ソーシャルネット上のビックデータ分析のための、Twitterベース市場特性抽出ソフトウェアの開発	鬼沢 亮	中屋敷 進
視聴者参加型番組における、大規模双方向性を実現するためのシステム構成と通信プロトコルの検討	後藤 真志	中屋敷 進
ITシステム運用の見える化・測る化に基づくITサービス・マネジメント手法の検討	郡司 隼弥	中屋敷 進
ネットワークの信頼性確保を目的とした、Ferris wheel(観覧車)型トポロジーの提案とリング再構成プロトコルの検討	本田 淳平	中屋敷 進
演習室等における小規模向け分散処理システム構築を支援するソフトウェアの開発及び評価	河田 征洋	村田 和英
	煙山 巧	
人工社会モデルにおける捕食-被捕食関係のシミュレーションと検討	中本 圭亮	松崎 周一
Javaを用いたデジタル生物の進化シミュレーション	山田 啓太	松崎 周一
特定の代謝物を有する生物群の予測に向けた研究	青砥 直広	蓬萊 尚幸
留学生の発音する促音に関する違和感の研究 -その違和感の解消を目指して-	秋野 恵梨香	蓬萊 尚幸
		本田 謙介
機能の詳細化のための質問データベースの研究	石崎 優太	蓬萊 尚幸
生薬に基づいた漢方薬の証と症状の関連性についての研究	笥 和政	蓬萊 尚幸
質量分析スペクトルのクラスタと化合物の部分構造との相関分析について	宮崎 翼	蓬萊 尚幸
kinectを用いた視力検査アプリケーションの作成	加瀬 拓也	市毛 勝正
kinectを用いたデプスマップの記録と再生	黒澤 忠将	市毛 勝正
空間の雰囲気合った曲を提供するシステムの開発	越坂 春奈	市毛 勝正
中波帯における折返し型ループアンテナの検討	野溝 昌也	市毛 勝正
OpenCVの学習機能を利用した物体検出システムの構築	オチルプレヴ	滝沢 陽三
	木村 涼太	
	弓野 竜太	
英語苦手意識改善のための学習サイトの作成	白幡 晴香	奥山 慶洋
	杳谷 亜矢	

卒業研究題目一覧表（平成24年度）

物質工学科

卒業研究題目	学生名	指導教員
(SnO ₂ or In ₂ O ₃) / TiO ₂ 光触媒薄膜の作製とその性質	薄井千明	砂金孝志
h-SiO ₂ / TiO ₂ コアシェルマイクロ球の作製とその応用	阪本悠紀	砂金孝志
(MoO ₃ or WO ₃) / TiO ₂ フォトクロミズム材料の開発	畑彰人	砂金孝志
TiO ₂ -C複合繊維の作製とその性質	廣原周	砂金孝志
ビニルピロリドン単位を有するポリマーとアルギン酸の相溶性	田中志歩	宮下美晴
ペクチン / ポリエチレングリコール系ブレンドの熱分析	チャンヤ	宮下美晴
キチン / ポリビニルアルコール系ブレンドの相溶性に及ぼすけん化度の効果	木村哲也	宮下美晴
Dicholesteryl terephthalate の合成と相転移挙動の評価	割貝ひなた	宮下美晴
土壌に含まれる重金属イオンの定量 ～家庭用電子レンジでの土壌分解法の検討・その7～	新井美樹	須田猛
カーボンナノチューブを用いたバリウムイオンの吸着濃縮法の検討	上野早貴	須田猛
土壌に含まれる鉛の定量～家庭用電子レンジでの土壌分解法の実試料への適用	高野楓	須田猛
鉛-XO錯体の吸着濃縮に及ぼす合成吸着剤の比較検討	藤沼学子	須田猛
陽極溶出ボルタンメトリー法での鉛定量に及ぼすカーボンペースト電極の比較検討	益子景	須田猛
メタン酸化カップリング用触媒の調製法の検討	大内昂輝	依田英介
有機カチオン交換ゼオライトへのエタン吸着の観測	大須賀遼太	依田英介
有機カチオン交換ゼオライトによるエステル交換反応	岡本恭祐	依田英介
バイオディーゼル燃料中のグリセリン測定法の検討	中村建太	依田英介
ポリビニルアルコールの包接作用を用いて生成させた酸化鉄の磁氣的性質	稲垣明里	佐藤稔
水溶性高分子を用いた銅(II)イオン汚染水の浄化	相澤若菜	佐藤稔
水溶性高分子を用いたセシウム汚染水の浄化	松原菜摘	佐藤稔
水溶性高分子による希土類回収法の開発	鴨志田美里	佐藤稔
水溶性高分子を用いた色素の除去	関芳文	佐藤稔
ラネーニッケル触媒添加時の結晶化の検討	関孝哲	グスマン ルイス
不純物存在下における結晶成長の影響	甲斐俊哉	グスマン ルイス
DKDP結晶成長におけるAl(III)イオン添加による影響	鈴木大	グスマン ルイス
Al-MCM-41触媒を用いるビニロガスアルドール反応の開発	原口真澄	岩浪克之
固体触媒を用いるシアノヒドリン安息香酸エステルの合成	恩蔵賢	岩浪克之
マグネシア触媒を用いるシアノヒドリンリン酸エステルの合成	戸村文弥	岩浪克之
固体酸触媒存在下でのエポキシドの反応挙動	吉澤美沙紀	岩浪克之
固定化酵素触媒を用いる第二級アルコールの速度論的光学分割	海老澤利文	岩浪克之
エポキシドのカルボニル化合物への効率的な変換触媒の探索	萩庭莞爾	蝦名不二夫
電子的および立体的反応制御によるピロール誘導体の反応性の検討	大内隼人	蝦名不二夫
マイクロ波反応による3,4-ジアルキルピロールの合成研究	綿引柚衣子	蝦名不二夫
反応位置選択的なチトクロムP-450モデル反応の試み	菊池正太郎	蝦名不二夫
単純な『ピロール / ホルマリン / プロトン酸』系によるポルフィン合成	山口諒	蝦名不二夫
オホーツク海に産出するUvigerina属安定同位体組成の環境指標としての有用性評価	田中崇史	石村豊穂
底生有孔虫Bulimina属は海底メタン放出の指標となりうるか？	平野いさむ	石村豊穂
環境指標としてのクロマグロ耳石・その均質性の評価	鐵智美	石村豊穂

物質工学科

<i>Pseudomonas</i> 由来少コピープラスミドpME292形質転換体の検討	滑川 晶子	鈴木 康司
電気穿孔法を用いたpINC1形質転換の検討	武藤 智大	鈴木 康司
<i>Bacillus</i> 由来ジアホラーゼ遺伝子のクローニング ～耐熱性ジアホラーゼ取得の検討～	埜 勝太	鈴木 康司
<i>Bacillus</i> 由来NADPH依存型ジアホラーゼの精製と諸性質検討	打越 結衣	鈴木 康司
<i>Streptomyces thermocarboxdus</i> 由来コリンオキシダーゼの精製と諸性質検討	諸岡 由佳	鈴木 康司
ニッケル(II)チオアセタ錯体による酸素活性化	中根 雅晴	小松崎 秀人
コバルト(II)レゾルシノラト錯体の合成と性質	藤原文 哉	小松崎 秀人
二核マンガン(II,II) μ -ニトロカテコラト錯体の合成と反応性	佐藤 大河	小松崎 秀人
マンガン(II)・亜鉛(II)ベンゾイン錯体の合成と性質	一ノ瀬 圭織	小松崎 秀人

平成 26 年 3 月 31 日発行

編集・発行 茨城工業高等専門学校

〒312-8508 茨城県ひたちなか市中根 866
TEL. 029 (272) 5201

印刷所 いばらき印刷 (株)

CONTENTS

- 1 A Trial for Categorization and Bibliographical Introduction to Some English Dictionaries of Common and Uncommon WordsMasahito TAKAHASHI (1)
- 2 On weak value and weak measurement in quantum mechanics (II).....Masaomi SHIODEN (11)
- 3 Construction of Development Environment for Function-Limited Software Systems based on Frameworks.....Yozo TAKIZAWA (17)
- 4 Low temperature preparation of TiO₂ photocatalyst thin films using water-soluble Ti complexes.....Takashi ISAGO, Fuka HIRAYAMA , Kazumasa FUKUDA, Shunichi TAKAYASU (21)
- 5 Study on the crystal morphology of sodium borohydride (NaBH₄) hydrolysis productsLuis GUZMAN, Shunichi TAKAYASU, Yui YOSHIDA, Atsuhiko YOSHIKAWA (27)
- 6 Production of Propylene from Butanol and Ethylene over Fe/H-ZSM-5 Catalyst Treated with Phosphoric AcidNobutsugu YAMAGATA, Junji OWADA, Yuki TANAKA (31)
- 7 On interpretations of “*Sonohimadeniwa*” in *Man'yōshū* 9 • 1751.Takaaki KIRYU (42)
- 8 The Roles Missions of Literature Clubs in National College of TechnologiesKunio SEO, Takumi IJIMA, Ryo YAMAMOTO, Kenta HAMACHI, Gaku KOUMA, Shiori TAMURA, Hideki Okubo (52)