

鈴鹿工業高等専門学校紀要

第43巻

目 次

西洋思想研究（古代ギリシア）	奥 貞二	1
新入生「国語」学力診断検査の結果分析 ―新入生の「国語力」を探る―	西岡 將美	11
志賀直哉「城の崎にて」論 ―自己対峙から再生へ―	石谷 春樹	19
子どもの体力低下に関する一考察 ―遊びの減少に着目して―	森 誠護	33
Reflections on the Possibility of Small Class Size and Small Group Learning and TOEIC Scores	Takashi Kusaka .. 39 Micheal E. Lawson	
繰返し負荷を受ける衝撃吸収パッド(EVA材)のエネルギー吸収特性に関する研究	埜 克己	49
	飯田 高次 上平 瞬 佐脇 豊 打田 元美	
インパルス電圧発生装置を用いた学生実験および特別研究の改善	柴垣 寛治	55
	石田 真之 井林 雅樹 山田 太 鈴木 昌一 奥野 正明 近藤 一之	

教職員の研究活動記録	63
------------------	----

CONTENTS

On Western Ideology in Ancient Greece·····	Teiji OKU·····	1
On Analysis of the Academic Ability Testing on “Japanese” for First Year Students at SNCT: An Inquiry into the First Year Students’ “Japanese” Competence·····	Masami NISHIOKA·····	11
On Naoya Shiga’s At Cape Kinoshita· From Self-Confrontation to Rebirth·····	Haruki ISHITANI ·····	19
A Study on Decreased Physical Fitness in Children - Focusing on the decrease in children’ s play -·····	Seigo MORI·····	33
少人数教育の可能性と TOEIC スコアについての考察·····	日下 隆司 ····· マイケル・ローソン	39
Study on the damage evaluation for energy-absorbing pad of EVA foam·····	Katsumi Tao····· Koji Iida Shun Kamidaira Yutaka Sawaki Motomi Uchida	49
Improvement of student experiments and research activities by using impulse high voltage generator·····	Kanji Shibagaki····· Masayuki Ishida Masaki Ibayashi Futoshi Yamada Shoichi Suzuki Masaaki Okuno Kazuyuki Kondo	55
Research Activities of the Faculty Members ·····		63

西洋思想研究（古代ギリシア）

奥 貞二^{1*},

1: 教養教育科

この小論において、西洋思想の独自性を考察し、日本人の中には存在しなかった考え方を、抽出する仕方でも検討を加える。日本は島国で、＜それは面白い。それは有効だ＞と考えると、世界のあらゆる地域から何でも取り込み、日本人にあったように調整し、まるで元々日本にあったような取り扱いとなってしまうところがある。色々な考え方の、本来最初の姿はどのようなものであったのか、それは何処から始まったのかを、特に西洋思想について、慎重に検討するものである。

Key Words : 万物の始原. ログス. 数. 吟味. 懐疑

(受付日 2009 年 9 月 1 日 ; 受理日 2009 年 12 月 22 日)

緒言

ここでは、日本には存在しなかった考え方で、西洋思想、中でもギリシア思想に限定して取り上げる。そのギリシア思想といっても、これから問題にする以外にも、色々取り上げることが出来るであろうが、今回はこれこそが重要と筆者に思われる次の5テーマに絞る。しかも、その何れもが、本人の自著に依らない、間接資料の中で考察されるという甚だ限定された中での探求である。今回取り上げるのは、 1. 万物の始原・タレス 2. ログス・ヘラクレイトス 3. 数・ピタゴラス 4. 吟味・ソクラテス 5. 懐疑・ピュロン の5テーマである。

1. 万物の始原（アルケー）・タレス

西洋思想を考える上で、その最初が何であったかを把握しておくことは非常に重要である。つまり、哲学の始まりを、ピタゴラスに置くか¹、ソクラテスに置くか²、そしてアリストテレスのようにタレスに置くか³、色々な意見や、考えの違いが出てくるところではある。例えば、F. M. Conford によれば⁴、ギリシアにおいては、宗教から哲学へ、つまり万物の始原を、神話的・宗教的説明に甘んずることなく、科学的説明（どのような物質からできているか）へと向ったことが西洋思想の出発点であった。その言い方に従えば、日本においては、一方で、古事記、日本書紀、万葉集、古今集、そして王朝女流作家による文学へ、他方で、漢字とともに仏教伝来という形で、宗教の世界へ広がったけれど、科学的説明という道をとらなかったのではないのだろうか⁵。科学的説明が神話的・宗教的説明に

取って代わったこと、そこから哲学が始まったとすること、これが西洋思想の始まりといえよう。そこで、我々としては、この科学的説明の出発点として、万物の始原アルケーを問題にしたところから西洋哲学が始まるとする。そしてその最初の人を誰に置くかということになるが、タレスをその始まりとすることにおいて、アリストテレスに賛成である。

タレスについては、フェニキア人で、名門の家柄で、7賢人の1人であった。最初、政治活動に携わり、それから自然学の研究に入った。東方旅行中、エジプトで見た測量術から、幾何学を思いついた。タレスは、賢者にして科学者、科学者にして哲学者の資質は備えていたと推察できる。中でも、彼の日食予言（585年B.C.）は有名である⁶。

さて注目の説については、アリストテレスが、「形而上学I2 983b20, 984a2」の中で次のように述べている。

「全てのものが、それから生成するところのそれこそは、全てのもの始原である、それが水である」

この論点は明白で、＜タレスが、万物の始原として水を上げた＞ことである。ここから、西洋哲学が始まり、今日まで続いていく秘密と鍵が隠されている。その秘密と鍵を、先ず解かなければならない。それは、簡潔にいうと、万物の始原、言葉、新しい視点の三つである。一つ目は、万物の始原アルケーを問うたことである。あらゆる存在のその根本・始まり・根拠アルケーを問題にすることが、日本人の場合あったのだろうか。日本人に限らず、生まれたときから既に存在しているもの、初めから在ったものについて、その在ることの根拠を、わざわざ問うことがあるのだろうか。在るものを、あるがままに受け入れ、それで終わり、というのが普通ではなかろうか。島国で周りを海に囲まれ、

異民族交流の少ない日本にとって、世界全体を一挙に問うことは発想すらできなかったのであろうか。ところが、万物、世界は何か、万物の始原は何かという問いを立てるのが、西洋思想の根本的特長である。

続いて、二つ目の言葉である。ところで、万物の根源、世界とは何かという問いを立てれば、引き続き連鎖的に出てくるのが、答えとしての言葉である。絵で、音楽で、座禅で表現するというようなことはしない。問いの答えとして、言葉で答える。言葉に依る飽くなき追求、それが西洋思想第2の特徴である⁷。ここでも、日本人には慣れていない、訓練ができていないといえよう。日本人はディベート(討論)が、得意な方ではない。それよりも、言葉にしろなくても雰囲気分で分るとか、気持ちが通じているとかいう思い込みが日本人には多いのではないか。

タレスは、それを水と主張した。確かに水は、生命ある全てのものにとって、重要不可欠なものである。しかし、ここからが重要である。一度、線香花火のように水がそれだと言葉によって表明されると、同じような問題意識を持ち、万物の根源を追及しようとしている人にとっては、そうではないのではないか、という疑問が頭に浮かぶことになる。無生物、水を含まず水を必要としないものも、存在している。それ故、水は万物の根源とはなりえない。

そこで、三つ目の特徴である、新しい視点の提出である。師を批判する、師を乗り越える、というニュアンスがある。もし、師の繰り返し、師と同じことを述べているならば、哲学とは呼べない。しかし、師と違えば良いというものではない。あくまで真理の光に照らされて、事柄が真実その通りであって、師とは違う新アイデアを提出する。そこで、タレスの弟子でもあったアナクシマンドロスは、「万物の始原は無限定なものアペイロン」としたのである⁸。無限定ではハッキリせず、タレスより後退したと思われがちだがそうではない。地水火風4元素の更に元にあるものそれが、無限定なものなのである。つまり水以外の何か、4元素の一つを上げたとしても、更に2元素が残っていて反論されるのが必至である。それ故、そのさらに4元素の元にあるものに眼を向けたというのである。このように西洋思想は、一度、タレスにより水と宣言されたことにより、常に今までにない新しい視点を切り開く式に展開されてきて、今日も続いている。それ以前の考えが、駆逐され放擲され、無と帰してしまうのかというと、タレスの水のごとく、それはそれで、今日まで残って伝えられている。

この姿勢は、西洋以外の地域、例えば東洋では殆ど見出し難い。そして、この先人の考えを新しい視点から捉え直すという姿勢が、今日の科学の進歩、科学研究の本性に受け継がれているのではなかろうか。逆に西洋以外では、師の教えを受け継ぎ、それを守り続けるというニュアンスが強くなる。つまり、師の教えと変わらないこと、師の教えを守ることが大切と考えられたのではないか。

以上からして、西洋思想が動き始め、今日まで続いてきた哲学の歴史がある。「青は藍より出でて藍より青し」⁹ <弟子が先生を乗り越える>というニュアンスの言葉があるが、師の教えを理解し、師の教えの問題点を乗り越えて、新しい言葉を、真理という光の下で語る。ある意味で、言語ゲームであり、言語バトル的性格を持つ。

西洋思想を一口でその特徴を纏めると、<万物・世界の始原を問題にする。目の前に繰り上げられる現象を、その根本・本質・原因を、真理の光の下に、言葉の上で追求し、しかも既存の考え、先行者の考えを乗り越え、新しい視点を出す言語ゲーム>と言えるだろう。

2. ロゴス・ヘラクレイトス

ロゴスという言葉は、既に日本語になってしまっている感があり、それほど珍しいものではない。しかし、はじめに当たり説明しておく、ギリシア語での意味は、理、言葉、学等に相当する。英語のロジック：論理的の、原語であり、ラテン語のratioに当たる。それ故この言葉は、西洋思想を考える上では基本中の基本であり、この言葉の上に西洋思想が成立しているといえるくらいのkey word重要語である。そこで、この言葉は、本格的にはヘラクレイトスという人の言葉の中に初めて現れるので、検討することにしよう。

ヘラクレイトス(BC535-475)は、エフェソスの出身で、一生涯をそこで過ごした。人々からは<闇の人>と呼ばれていた。当時の人々からは広く知られずにいたし、人々と距離を置いていても、本当のところはどのような人であったか確かなところは分かっていない。しかし、残っているヘラクレイトスの断片を調べていくと、我々日本人には考え付かないような発想を持っていたし、その考え方が、ギリシア思想を代表し、ひいてはギリシアの合理精神と呼ばれる根柢を形成していたことを、確認しようとするものである。では具体的に見てみよう¹⁰。

「このロゴスは常にあるものであるにもかかわらず、人間どもはそれを聞く前にも、またひとたびそれを聞いた後にも、それを理解していないという有様である。というのも、万物はこのロゴスに従って生成しているにも拘らず、人間どもはこれを経験していないものようだからであり、しかも私が万物のそれぞれをその本性に従って区別したり、それぞれがどのようにあるかを話したりして説明してやるような、そのようなことを言葉の上でも、事柄の上でも経験しているにも拘らず、そうなのだからである。私以外の人間どもはみな目覚めていながら、自分のしていることには何一つ気づいていないのであり、これは彼らが眠っているときに、自分のしていることには何一つ気づいていないのと同様なのである」

<万物はこのロゴスに従って生成している>哲学者は、

このロゴスを探求するのが仕事である。それを実行したのが、ヘラクレイトスその人である。ところで問題は、万物はロゴスに従っている。変化・流転するその自然そのものは、何かロゴスという法則、理論、言葉に従っている。それ故、そのロゴスの探求に向かえというのである。ロゴスを極めるのが、哲学者であれ、科学者であれ、名前はどうかであろうと、理論原理探求者、探求の仕事が、成立していることである。重要なことは、万物の存在、それと平行し、その根拠であり、原因であるロゴスが存在していると指摘していることである。このロゴス探求という原理・真理発見作業が西洋哲学において、初めて確認され、指摘されたことである。ここからは、科学も、哲学も生まれて来ようというものである。こういうロゴスの存在を初めて指摘したのがヘラクレイトスである。そのロゴスを探求すること、諸々の現象の背後に、ある法則があり、その法則に眼を向け、法則を発見することが、哲学者・科学者の仕事である。

ところで、日本人にとって、変化する万物の真理探究の道は開かれていたのだろうか。それを、全ての日本人の思想家の中に見つけることは困難であり、しかも、明治以後は、西欧文化を学び追いつけ追い越せ式に求めてきたので、日本人の中にも寺田寅彦や湯川秀樹がそうであるように、現象の背後にその法則性、原理を求めてきた人は相当の数に上る。そこで、明治以後は問わないことにする。となると、江戸時代までの、学問思想探求の中に尋ねてみる必要がある。今回は、松尾芭蕉の中に自然に対しどのような態度を執り、どう考えていたかを問うてみよう。芭蕉は、「笈の小文」の中で、次のように表現している¹¹。

＜西行の和歌に於ける、宗祇の連歌に於ける、雪舟の絵に於ける、利休が茶に於ける其の貫道するものは一なり。しかも風雅におけるもの、造化にしたがひて四時を友とす。見る処花にあらずといふ事なし。思ふ所月にあらずといふ事なし。像（かたち）花にあらざる時は夷狄（いてき）にひとし。心花にあらざる時は鳥獸に類す。夷狄を出で、鳥獸を離れて、造化にしたがひ造化に帰れとなり＞

この紀行文の中の＜造化＞は、自然であり、神でもある。季節が移り変わり、万物が流転する元、流転の原因こそが、造化である。その造化に従うこと、造化に帰ることを求めている。ここで大切なことは、大元である造化に従い、帰ることであって、造化そのものが何であり、流転が何故に起こるかということを探求するという視点を持つことではない。当然、芭蕉は俳人であり、風流を楽しみ、俳句を読むことがあっても、移り行くものの根本原因の追求とは姿勢が違ふ。芭蕉を非難するつもりで引用しているのではない。日本人には、自然に従い、寄り添い、受け入れるという考え方が持たないのではないのか。造化とは何かとか、自然そのものを究める、何であるかを問い続けるという視点を持たない民族であると言えるのではないだろうか。精々のところ、＜夷狄を出る＞：少なくとも俳諧を志

すのであれば、形あるものは全て花として見ることができ、それが俳句の素材となる。目にする全てのものが、花のように美しく見え、それを捉えて表現できなければ、分けの分からぬ言葉をむにやむにや言っている外国人に等しい。そういう状況は、脱しなければならない。＜鳥獸を離れる＞：美しくあり、美しく見える花に、心が向かわないとすれば、人間でありながら生活に追われ、本能に生きる動物であり、動物のような生から離れなければいけない。さもないければ、俳句は作れないというのである。その時のキャッチフレーズが、造化に従い、造化に帰ることである。造化に従うとは、自然に従った生活であり、自然に合わせる生活である。それに加えて、＜造化に帰れ＞の方は、明白に自然と一体化することであり、1 つになることを告げている。更に読み込めば、自然はある一定の法則の元に動いていて、それを対象化し、客観的に捉えるという発想が、日本人には浮かばなかったのではないのか。和辻流に語れば、日本はモンスーン気候で、台風、地震、梅雨、豪雪等々と、何がいつ起こるか分からない自然に、その根拠、法則性を見つけることはできない。それよりも、自然に平伏し、自然を受け入れ、その間隙を縫って実り豊かな自然の恵みを頂けばよいと、考えたのではないのか¹²。

ところが、ヘラクレイトス以来西洋では、ロゴスの追及、真理発見、現象の背後に隠された法則性発見、現象を、過不足なく説明する真なる原因の発見という動きが始まっていたのである。ここから、科学が生まれてきたし、哲学者の仕事がスタートしたのである。

3. 数・ピタゴラス

一体人々の心を癒すものは何であろうか。人によって、場所によって、心の状態によって違ふし、色々あるであろう。優しい言葉かけであったり、一枚の絵を見ることであったり、美しい景色を眺めることによる場合もあるだろう。しかし、普遍的な形で、しかも最も心の深い癒しになるのは音楽においてではないか。音楽の中でも、音のハーモニーによるのではなかろうか。そしてそのハーモニーが、簡単な数比で表されることに着目した、魂の癒しのために音楽の重要性を実践した最初の人にピタゴラスの名を上げることができる。そして、事柄の始まりは、数についての独創的な考え方からである。

そこで、ギリシア語では、数は、アリュティモス arithmos（算術）という。しかし、算術は、古来人類が文明を築いたときから、つまり、ギリシア時代を遡ること 1000 年近い昔から、既に算術は存在していた。エジプトでは、毎年のナイル川氾濫ごとに測量が行われ、土地確定がなされていたし、バビロニアでは、天文学、占星術が起っていた。しかし、何れも実用的な計算や、生活上の必要と算術は結びついていて、日本人にとっても、数は＜読み書きそろば

ん>という言葉の<そろばん>に代表される如く、実用学の必需品であった。収支計算をして、幾ら儲かっているかを知る手段として数がある。現代においても数学は重要な科目ではあるが、受験科目に欠かせない進学へのパスポート的な意味でしかないか、他の実学の道具の意味しか持たないと、多くの人には思われている。数こそ唯一の存在であるというような、形而上学的意味を持つことはなかった。思想上の革命とも言うべき、形相に着目した人は誰であろうか。それが、ピタゴラスである。

ピタゴラス (BC582-496) は、サモス島出身で、そこはミレトス学派の登場した地域である。ミレトス自然学派の人々は、万物は何からできているかの探求を始め、水である、無限定なものである、空気である、火である等々の答えを出していった。その延長線上に、ピタゴラスの言う<万物は数である>という考え方が生じた。万物の根源は数である。それまでのミレトス派の人々との違いは、革命的である。今まで感覚で確かめうるものの何れかから世界はできているとしていたのであるが、ピタゴラスに至っては、いわば精神の目でしか捉えることのできない形相・数が、世界を作り貫いているとしたのである。これは、後の時代の科学の発達にも非常に大きな役割を果たすことになる。

ピタゴラスにあつては、数が存在そのものであり、形而上学的意味さえ持つにいたり、西洋思想に独自性を持たせるに至った。ピタゴラスの何よりの後世への貢献は、世界の構成原理を数に帰着したことである。その根底にあるのは、「万物は数から成る」という考え方である¹³。もう少し詳しく言うと、「他の全てのものはあらゆる本性において数に似ている。また数が自然全体の第1のものである。」この言葉がどのようにして作られるに至ったのか検討して見よう。

1. 真偽の程は定かではないが、ある時ピタゴラスが、鍛冶屋の前を通りかかった時、トンカン、トンカンする音を聞いて、次のことに気が付いたとされる。オクターブ、5度の和音、4度の和音を、簡単な整数比(弦の長さを、それぞれ2:1、3:2、4:3)で表せることを発見した¹⁴。目には見えない音の中に数比、数の関係があることを発見する。つまり、音を数比で表せるという自覚は、まったく新たな運動の始まりである。目では見えない音、これが数比関係で示されるものの集合である。そしてその集合からできた音楽こそが、魂を浄化する方法であると考えた。

2. <天体ハルモニア>宇宙も大地も球形をしていて、円運動をしている。速度の速い天体ほど高音を発し、音を奏で、高低様々な音が交錯し、ハーモニーが生じている¹⁵。実際ピタゴラスには、そのハーモニーが聞こえていたらしいが、我々には、あまりにも小さく、慣れっこになっていて、聞き取ることができない。この内容からも、天体の考察についても、幾何学と数モデルを考えていた。

3. ピタゴラスにとっての数とは、正の整数であり、し

かも幾何学と結びついて考えられた。それは、「1は位置のない点であり、点は位置のある1である」という考えによる¹⁶。つまり、数の1が、幾何学の点と可交換性がある。幾何学と算術とが統一的に考えられた。さらに進めば、線分も、有限個の点からなり、可通約性のものとして理解される。そこから、万物も点の集合、1の集合というふうに結びつく。

以上のような考えの中から、ピタゴラスは、「万物は数からなる」という考えにたどり着いたのではない。数からできているが故に可通約的で、ロゴスの対象となり、秩序と調和が保たれている。しかし、その考えを震撼させるような出来事というか事実が発生し、ピタゴラス教団の存続そのものを脅かしかねない事態になる。それがかの有名な、ピタゴラスの定理である。

<直角三角形においては、斜辺の長さの2乗は、残りの辺の夫々の2乗の和に等しい>

例えば、5の2乗=3の2乗+4の2乗 ところが、あまりにも自明な、直角2等辺三角形の場合、斜辺は必然的に、 $\sqrt{2}$ という、無理数が出現することになる。この世のものは、整数の比で示されるはずであるが、無理数は新しい世界を作り出し、ピタゴラスの世界観が総崩れの危機を孕んでいた。しかし、今問題にしているピタゴラスの「万物は数である」と外れるので、話を元に戻そう。しかも、ピタゴラスの定理自身、ピタゴラスの発見かどうかハッキリしない。もちろんピタゴラス教団の中から生まれたことは疑う余地はない。

では「万物は数からなる」という考え方は、具体的にはどのようなものであったのだろうか。その信憑性はともかくとして中味を紹介しよう。それは、数の神秘性と、四元数と呼ばれるものである。まず数の神秘性の方は、物と数には類似関係があるというものである。

ピタゴラスは特定の事物や観念を特定の数に割り当てている¹⁷。1:知性ヌース、実体ウーシア 2:思いなしドクサ 3:全体(始め、中、終り)を示す数 4:正義(等数の掛け合わせ) 5:結婚(最初の奇数と偶数、男性と女性原理の組み合わせ) 7:好機 virginal な素数、女神アテナ 10:完全数(数の全体性、宇宙の構造を決定)

解説は意味がないかもしれないが、その perspective と、新しい視点に感心せざるを得ない。つまり、目を全体・宇宙に向けていたこと、倫理的なことまで含まれていること等である。

1は知性である。これは、「われ思う故にわれ在り」や「人間は考える葦である」を連想させる。しかも、もう一つ実体(存在者)を指摘している。これは、精神と物体が、ことの始まりである。

2は、思いなし、まず偶数である。思いなしとは、あれかこれかと思ひ浮かべ、1つに決まらないものである。

3は、全体、始まり、真ん中、終りこれで全てというわけであるが、他にも、1奇数と2偶数の寄せたものそれが3で全体という。

4は、正義、 2×2 (等数の掛け合わせ) あれこれ主張するもの同士が台頭に張り合っているそれが正義というわけである。

5は結婚、これには頭が上がらないほどうまく言い当てている。女性原理2と、男性原理3とが集まって結婚という。

7は好機、既にこの時代にラッキーセブンという意味が知られていたのかと驚く。

10は、完全数、これを聞けば、ボーリング場のピンの配列を思い浮かべる。 $1 + 2 + 3 + 4 = 10$ (知性、思いなし、全体、正義) これを合わせれば完全数とはうまくいっている。

もう一つは四元数 (テトラクテュス) である。1は点、2は線の最小を示す、3は最初の面、4は最初の立体 つまり、これは、点、線、面、立体をそれぞれ、1、2、3、4で示し、元の数というのである。この数は、日常経験するものと大きく違っているし、学校の算数、数学で習う数とは、似ても似つかないが、それだけに非常に興味深く、驚きに値する。万物は立体 (四角錐の4点からなる) に還元され、立体はいくつもの面 (3角形の3点) に、面は線 (直線の2点) に、線は点 (1点) から作られているというのである。結局どんな複雑なものも、立体、面、線、点・・・4、3、2、1に還元される。この世の中の全てのものが、四元数に還元できるという着目から、「万物は数からできている」という考えが見通せたのではないか。つまり、ピタゴラスは、この数を使って、全く新しい世界観を構築していたことである。

4. ソクラテスの吟味

この章では、哲学・愛知の形態を問題にする。日本人にとって、哲学は、明治以後開国とともに新たに始まった学問である。当初はドイツ観念論、昭和になってからは、マルクス主義哲学が哲学の代名詞のごとく、学ばれ広まっていた。何れにしても、哲学をすることと、西欧の哲学を理解し紹介することが重なっていた。しかも、高等教育を受けた人々という限られた人々の間で広まっていた、特殊で難解なものの代名詞のような存在でしかなかった。人々が日常的に哲学したり、生活の中で愛知を実行することは考えにくかった。しかも、自分自身の生活と哲学する行為とは、距離があり重なることは少なかった。

ところで、西欧にあつては、哲学用語も、生活の中で日常的に用いられることもしばしばであった。デカルト

(1596-1650) も¹⁸、カント (1734-1804) も¹⁹、キルケゴール (1813-1855) も²⁰、ニーチェ (1844-1900) も²¹、哲学者として世界に知られている人は沢山いるし、彼らの考えが、世界の考え方の変革を齎したことも事実である。ところで、取り分けソクラテスにあつては、哲学する行為と生きることが重なっていたのである。ソクラテスは、BC499年彫刻家・石工である父ソプロニスコスと、助産婦である母パイナレテの子として生まれた²²。今日流に言ってみれば、共稼ぎの、職人の子として生まれた。生まれたときから裕福でなく、庶民の家柄であったという事になるだろうか。子供の頃は、父の仕事を手伝ったことが想像される。対話という方法によって何処までも掘り下げていくところは、ある意味で父親の職人譲りのでないかと思われる。更に、母親の産婆術に至っては、その産婆手法そのものを、若者における知の出産の援助者という形で、そっくり応用したのではないだろうか。それに、ソクラテスは、獅子鼻で、目がギョロッと飛び出していたようで、とてもイケ面とは言い難く、しかも、インテリ秀才タイプからは程遠いような容貌であったと想像される。そのような生い立ちと風貌の中から、西洋哲学の核的部分が登場してきたのである。

ソクラテス哲学成立には、2面を考えなければならない。1つは、外、つまり、ソフィストの存在であり、もう一つは、内、自分自身の中での回心とでも言うべきものである。

前者について、ソフィストは、ソクラテス思想の生みの親であり、ライバルであり、論駁すべき対象であった。ソフィストたちは、アテナイ以外の国から、アテナイにやって来て、若者を国家に有能な人間にする、徳の教師であることを標榜していた。しかし、彼らが実際行ったことは、若者に弁論術を、金を取って教えることだった。ソクラテスが登場するのは、その弁論術を吟味論駁することであった。彼らの長い演説口調を廃し、一問一答方式で切り替えさせることであり、その手続きと方法が、吟味する (elegkos, exetazein) ということになる²³。そして、彼らの正義の論拠は、nomos (人間同志の取り決め) -physis (本性上) という2つのギリシア語を用いて、正義については、絶対的正義など存在せず、相対的なものでしかなく、突き詰めて言えば、動物の世界がそうであるように、強いものが勝つような弱肉強食が正義だとする説である。この考えを打ち破るためにソクラテスのとった方法が、吟味論駁である。

他方後者について、ソクラテス自身の内的変化の方は、どうであろうか。若い頃は自然探求に耽った²⁴が、その原因探求、説明の仕方に納得できなくなった。新たな原因探求を自覚し、方向を変えて探求に向かおうとしていた頃、「ソクラテスより知恵のある者は誰もいない」²⁵という神託を聞いて以来、ずいぶん悩んだ挙句、次のような探求生活の実行を決意した。つまり、自分は知者だと考えたこともなく、実際に知者ではない。しかし、神は嘘を言うはずがない。そうすれば、世に知者と思われ思い込んでいる人々を見つ

けては、これを吟味し、ここに私よりも知者がいると神の前に報告することにしよう。結局、自分より知者である人を求めての吟味論駁を含む探求生活が、死に至る道へと繋がるのである。知者の吟味探求、知者を見つけては吟味し、知者でなければ徹底的に論駁する。何について吟味検討するかというと、人間が生きる上で最も大切な事柄、それは善美の事柄である。調べていくうちに、善美な事柄について、知者と思われている人たちは、知らないのに知っていると思いこんでいるし、信じ込んでいた。その人に、とことん知らないことを知らしめた。ところで、ソクラテスは、知らないその通り知らないと思う（無知の知）。その僅かの点で、ソクラテスは、より優れていることになるらしい。それを相手に徹底的に知らしめたので、そこから非難や中傷を受けることになった。その人々によって、「若者を腐敗させ、アテナイの認める神を信じない」という咎で訴えられ、裁判に掛けられ、真実の弁明を試みたにも拘らず、彼らの屈辱を晴らすことも、取り除くことも出来ず、ほんの僅かの差で有罪となり、科料決定において、大差を持って死刑となった。ソクラテスの旧友や支持者からの脱獄の勧めにも聞き入れず、終に紀元前 399 年に、処刑された。

私自身でも、他の人でも、誰でもよくしらべて、知を愛し求める生き方をしていかなければならない²⁶。

この文章を、正面から受け止めねばならない。日本人にとって哲学探究とは、書物の上での哲学書を読む。あるいは、哲学者の話を聞くという形態の中で行われると思っ

ている人が多いであろうが、ソクラテスにおいては、哲学することと、自他を吟味することと、生きることが繋がっていて、重なっていた。ソクラテスにとって生きることとは、すなわち、哲学することであり、また自他を吟味することであった。常に、思い込みの前の状態にし、己の無知を自覚しつつ、あくまで知を愛し求め続ける。善美の事柄について本当の知者は、神のみであろう。我々人間は知を愛し求めることでしかない。仮にその行為の実行が死に至ることがあっても、神から使わされた仕事ということで、止めることはない。いつも、アテナイの市民に向かっては、「お金や名誉や地位や体のことに気には掛けても、魂が出来るだけ優れたものになることに気に掛けなくて恥ずかしいのか」と警告し続けた²⁷。この警告は、現代の日本人にも叫ばれていると理解しても可笑しくはないのではないか。これがソクラテスの姿であった。もちろんアテナイのポリス市民という身分であり、奴隷制による直接の生産活動に従事しない市民において成立したことではあった。今日の日本人と、同列に比較できるものではないが、愛知の形態のあまりの違いには自覚する必要がある。

5. ピュロンの懐疑

ギリシア思想が、哲学の中で与えた影響は測り知れない。

哲学そのものを打ち立てたということのみならず、その後の哲学の運動そのものの原動力、思考モデル、たたき台となったという点において、いつでも誰でもギリシアに帰れ、というような暗黙の了解が出来ている向きがある。そしてその際に、メインは、ソクラテス、プラトン、アリストテレスのビッグ3である。しかし、後世に大きな影響を与えた考え方としては、1つは、自然に従うことと、心の安定さ不動さを求めたストア哲学であり、もう1つが、この章で問題にする懐疑主義を上げることができよう。ローマ時代にあつては、セネカや、エピクテトスや、マルクスアウレリウスのように、ストア哲学こそが哲学実行と言い換えられたのではないか。

ところで、哲学する上で、具体的にはどのような行為から始めるのかというと、1つは、驚くという行為であり、今1つは、疑うという動きからである。前者の驚くということは、改めて存在に気付くことであり、誰も気付いていないことに気付いて発見することとも共通し、科学者にも共通する広い愛知の営みを包括しているといえよう。驚いてこそ、今までの見方を取り払い、今ここから新たに始めるという気持ちに立つのが驚くということである。それに対し、後者の方は、どうであろうか。日本人には、疑ってみるといえば、刑事か、推理小説家でない限り、極めて臍曲がりな嫌らしい性格を象徴しているように取られ、推奨されもせず、好意的にはとられない行為である。しかし、物事を正確に知ることになれば、この疑うことなしには始まらない。疑うことは、知の成立のために必須の条件とも言える。そしてこのことの創始者が、エリスのピュロンである。しかし、ピュロン自身は何も書き残さなかった。我々は彼を知るものの書物から類推するしかない。

ピュロンはエリスの人で、初めは画家であった。後に、ブリュソンや、アナクサルコス

の弟子になり、師の後に付いて色々な所に出かけた。インドの行者や、僧侶たちを見て、真理は把握できないと悟り、判断保留エポケーという形を哲学に導入したとされる²⁸。その哲学説については、弟子ティモンによれば、

事物は同等に無差別であり、不可測定的であり、裁定不能である。それゆえ、我々の感覚も判断も、何れも真でも偽でもない。それゆえ我々は、これらを信じて、判断を下したり、どちらかに傾いたり、揺れ動いたりせず、それぞれのことに

ついて、「そうでない以上にあるということはない」あるいは「あるとともにない」または「あることもないこともない」というべきであると、ピュロンは言った²⁹。

ピュロンの主張は、次の2点においてきわめて重要である。1点目は、事物は同等に無差別、付加測定的、裁定不能である。つまり、自分以外の回りのものは中立的で、価値判断することができない。ということになり、それらの事物への判断はしない。とすると残るは、自分自身についての判断、自分自身の深化のみとなる。この点は、デカルトが、提出した心身二元論とも通じるものがある。デカル

トにおいては、確実な知を確立するために、疑わしきは全て疑う。そこから、自分以外の全てが疑わしいと切り捨ててしまっても、そう考えている自分は否定できない。「われ思う故にわれあり」という近世哲学成立を継げる言葉にたどり着き、これを哲学の第1原理とする。ここから、精神を持たず、延長という性質だけを持つ物体と、考えることを本質とする精神の二つから世界は成立し、心身二元論を確立した。ピュロンの方はというと、物体が中立的であるが故に、判断を下すことも、どちらかに傾くことも、揺れ動くこともない。これは、一言で言うならば、判断停止（エポケー）ということになる。判断停止を行うことによって情報に振り回されるということがなく、心の安定が得られ、幸福を手にすることができると主張する。

2点目は、事物についてのああでもないこうでもない意見に振り回されない。精神の動揺から解放され、改めて存在と対峙するということが可能になる。これは、ソクラテスの＜無知の知＞の、常に思い込む前の状態に身を置くこととも重なるし、モンテーニュの自分の判断の試しとしての「エッセー」を書く境地とも重なってくる³⁰。モンテーニュは、43歳の誕生祝いに銅の記念メダルを鋳造させ、その裏面に平衡を保った天秤を描き、その周りに「私は判断を差し控える」という意味のギリシア文字エポケーを彫らせたほどである³¹。判断を停止するという大いに消極的に見える行為が、哲学そのものへ至る導入であり、哲学の中心的行為の一つとなっている。

結 び

我々は、西洋思想、中でもギリシア思想の中に、日本人には思いも付かなかった、少なくとも5つの言葉を指摘することが出来た。1. 万物の始源アルケーを問う。（我々日本人は、世界全体を問題にする視点を持たなければならない） 2. ログス探求（理科離れを食い止め、真の愛知者育成に努力が必要） 3. 万物は数である（無限定なものではなく限定するものに目を向ける習慣を） 4. 自他を吟味する（思い込む前の状態に身を置く訓練が必要） 5. 懐疑としての判断停止エポケー（真の知を求めて積極的懐疑を）

さて、我々は、次のキリスト教、並びに中世思想へと向かわねばならない。

1 「キケロ選集 12」のトゥスクルム荘対談集 第5巻3 p282-283 木村健治、岩谷智訳 岩波書店 2002年 参照

2 「プラトン全集 1」松永雄二訳「パイドン」96a以下 p279- 岩波書店 ソクラテスの哲学の歩みを紹介 鈴鹿工業高等専門学校紀要40 pp1-5 (2007) 参照

3 「形而上学」I2 983b20,984a2 岩波文庫 アリストテレス 著 出隆訳

4 "From Religion to Philosophy" F.M.Cornford 1957 と、"Before and After Socrates" F.M.Cornford 1968 を参照

5 「新版日本文学史」西尾実、猪野謙二、秋山虔編著 秀英出版 1988年 参照

6 「ギリシア哲学者列伝上」ディオゲネス・ラエルティオス著 加来彰俊訳 岩波文庫 p27 "Before and After Socrates" F.M.Conford p6 1968年 参照

7 「プラトン全集 1」松永雄二訳「パイドン」99eにおいて、「言葉へと逃れて、その中で、存在するものの真実を、考察しなければならない」と述べている。ここは、原因の探求に失敗し、第2の航海に出発すると宣言したすぐ跡で出てくる箇所である。この＜言葉の中で、存在するものの真実を探求する＞言葉に、西洋哲学全ての特徴が要約されているといっても過言ではない。

8 「シュヴェーグラー 西洋哲学史 上」p37 二にアナクシマンドロス 岩波文庫 参照

9 「中国故事物語」駒田信二、寺尾善雄編 河出書房新社 荀況の言葉「荀子」勸学篇 p3 参照

10 「哲学原典資料集」ヘラクレイトス（断片2、50） p6-7 東京大学出版会 山本、今井、他著 参照 この他に、有名なヘラクレイトスの言葉としては、「万物は火からできている」という説と、「2度同じ川に入ることはできない」という万物流転説の元となった言葉である。「ソクラテス以前哲学者断片集」内山勝利、他訳 岩波書店 1996年 p284-366 参照

11 「芭蕉紀行文集」中村俊定校注 p69-70 岩波文庫 参照

12 同人誌「火涼 60」拙著「造化とロゴス」p25-30 2009年 参照

13 「ギリシア哲学史」加藤信朗著 p37 東京大学出版会 1996年 参照

14 「ギリシア哲学史」加藤信朗著 p39 東京大学出版会 1996年 参照

15 「ギリシア哲学史」加藤信朗著 p39-40 東京大学出版会 1996年 参照

16 「霧の発見」吉田洋一著 p104 岩波新書 1939年 参照

17 「哲学の歴史 1」内山勝利編集 p108-109 中央公論社 2008年 参照

18 デカルトは、18歳で、8年間学んだラ・フレーシュ王立学院を次の言葉を残し、卒業した。「文字による学問をまったく放棄してしまった。そしてこれからは、私自身のうちに、あるいは世界という大きな書物のうちに見つかるかもしれない学問だけを追及しよう」と決心し、青春の残りを使って、・・・旅に出た。「方法序説」そしてオランダに移り、軍隊に入り、ドナウ川縁の炉部屋で終日過ごしているとき、夢の中で靈感に打たれ、哲学を一生の仕事とする決意をした。その後10年ほどの沈黙の後に、近世哲学を切り開く数々の著作を残す。スウェーデンでの講演旅行中に客死する。

19 カントは、馬具職人の4男として、ケニヒスバルクの生まれ、31歳からケニヒスバルク大学の私講師、後に教授になり、一生ケニヒスバルクですごした。生涯独身、昼食への客の招待、1分変わらない定時の散歩を、生涯の楽しみとした。「認識が対象に従うのではなく、対象が認識に従う」というコペルニクスの転回を主張し、批判哲学を樹立した。

20 キルケゴール（教会キルケ庭ゴール）は、27歳のとき、10歳年下のレギーネ・オルセンと婚約し、1年後婚約破棄した。その後、自己の内的苦悩、葛藤、絶望状況を作品にする形で哲学を進めた。それが実存哲学を

切り開くことになった。

²¹ ニーチェは、24歳の若さで、特別優秀さが認められバーゼル大学の古典文学の教授に就任した。ところが、3年後「悲劇の誕生」を出版するが、古典文学者の論文としてはありえないセンセーショナルな作品として、大変な不評を買い、講義を受ける学生も激減した。7年後教授職を辞し、著作活動に専念した。反ソクラテス、反キリスト教という新しい考えを打ち上げ、20世紀の哲学の扉を開けた。

²² 「哲学の歴史1」内山勝利編集 p312-313 中央公論社 2008年 参照

²³ 「プラトン全集9」加来彰俊訳「ゴルギアス」447b-c、448d 参照

²⁴ 「プラトン全集1」松永雄二訳「パイドン」96a以下 p279- ソクラテスの哲学の歩みを紹介 「倫理道德の必要性和最初の成立現場」鈴鹿工業高等専門学校紀要41 pp1-5 (2008) 参照

²⁵ 「プラトン全集1」田中美知太郎訳「ソクラテスの弁明」21a以下 p60 参照

²⁶ 「プラトン全集1」田中美知太郎訳「ソクラテスの弁明」28e以下 p81-82 参照

²⁷ 「プラトン全集1」田中美知太郎訳「ソクラテスの弁明」29e以下 p84-30b以下 p84-85 参照

²⁸ 「ギリシア哲学者列伝下」ディオゲネス・ラエルティオス著 加来彰俊訳 岩波文庫 p151 参照

²⁹ 「哲学の歴史2」内山勝利編集 p178-179 中央公論社 2008年

³⁰ 拙著「モンテーニュの中心思想」鈴鹿工業高等専門学校紀要38 pp1-6 (2005) 参照

³¹ 「モンテーニュ」原二郎著 岩波新書 p93 参照 (1980)

(Original Article)

On Western Ideology in Ancient Greece

Teiji OKU

Dept. of. General Education

We deal with the Western Ideology in this paper. Japan is island country. So Japanese people takes in the interesting and utility Idea of the foreign country as if own Idea. We study non-Japanese idea, especially Greek Idea, i.e. its contents and origin in particular.

Here we discuss next five themes .

1. the root(arche) of all things (Thales)
2. Logos (Herakleitos)
3. Number (Pythagoras)
4. Close examination (Socrates)
5. Skeptics (Phyron)

新入生「国語」学力診断検査の結果分析

—新入生の「国語力」を探る—

西岡 将美^{1)*}

高専国語教育における最終目標は、「生きる力」の育成である。その目標を達成するためには「読解力」、「自己表現力」の向上が一番に挙げられる。そこで、本稿では新入学生の「学力診断検査結果」をもとにして、入学当初の「国語力」を的確に分析し、学生の国語力の質的向上を目指すことにする。

Key Words： 高専国語教育 学力診断検査 国語力 学習意欲 読書

(受付日 2009 年 9 月 28 日； 受理日 2009 年 12 月 22 日)

1. はじめに

本校国語科では平成 11 年度から新入学生を対象にして、「学力診断検査」を実施してきた。その目的は入学当初の「国語力」を知ることである。これまでににおいても、上記診断検査から得られた結果の分析をもとに、国語教育のあり方を探り、実際の授業実践における改善を試みてきた。本稿においても、今年度およびこれまでの「学力検査」の結果分析をさらに詳細に行い、本校における高専国語授業のあるべき姿を探究するものである。

ところで、本校には毎年機械工学科(M)、電気電子工学科(E)、電子情報工学科(I)、生物応用化学科(C)、材料工学科(S)の5学科に200名強の学生が入学する。その出身地は地元鈴鹿市をはじめ、近隣の四日市市、津市が中心ではあるが、近隣の滋賀、愛知からの入学生もいる。因みに近年の入学志願者倍率は平均して3.5倍から4.0である。

さて、本学力診断検査には以下に示す民間会社が作成している検査問題を11年間継続的に採用している。

教研式・全国標準・平成14年新中学校学習指導要領準拠
「高校新入生学力検査 高入AⅡ」(国語)
(財団法人応用教育研究所 学力検査部 著 図書文化社)

ただし、平成15年度以降は、中学校学習指導要録の改訂に伴い新改訂版になった。本校における具体的な実施形態は、入学式直後少々慌ただしい日程ではあるが、「1日3教科・各学科一斉実施」という形をとっている。一方、この学力診断検査の予告は新入学生の春休みの登校日に行い、少なくとも入学式までの間、適度な緊張感を保たせながら過ごさせることにしている。また、本検査問題の特色、妥当性・信頼性の検証については、参考文献として巻末に掲載した。

なお、これまでの学力診断のデータおよび研究の果実は、本校の研究紀要の(2001)¹⁾、同(2002)²⁾、同(2003)³⁾、同(2004)⁴⁾、同(2005)⁵⁾、同(2006)⁶⁾、同(2007)⁷⁾、同(2008)⁸⁾、同(2009)⁹⁾に報告してきた。

2. 今年度の「学力検査」結果の概要

まず、平成21年度の診断結果の概要を、その1「標準得点(学力偏差値)」、その2「大領域別集計」にまとめて報告する。本診断検査は入学生219名(男子161名、女子58名)が受検した。以下にそれを示す。

表1 学年「標準得点(学力偏差値)」の一覧表

教科	偏差値平均	標準偏差	1	2	3	4	5
国語	62.3 (61.4)	8.6 (8.8)	0名 0%	7名 3%	10名 5%	84名 38%	100名 46%

【注】表中の()内の数字は、昨年度20年度である。

なお、5段階の偏差値は次のとおりに区分されている。

5=65 以上、4=64~55、3=54~45 2=44~35、1=34 以下

次に、学力診断の検査内容は、第1部は、「話すこと・聞くこと」(検査はCD録音の設問の聞き取り。時間は3分30秒)、新学習指導要領の一番の眼目である。3分30秒間はかなり集中力が必要な分野である。第2部は「書くこと」(この領域では「構成や論理の展開を工夫して書く」、「文章を推敲、批評すること」について)である。第3部は「読むこと」(「短歌」、「俳句」の読解)である。第4部は、「言語事項」の領域(「漢字の読み書き」、「表現力」、「品詞の理解」)である。

表2 「大領域別」における全国比較一覧表(%および全国=100)

部	5	4	3	2	1	本校 正解率	全国 正解率	全国比
1	14	39	34	12	1	83.0	74.0	112
2	28	47	16	6	3	61.1	41.3	148
3	26	31	34	9	0	54.5	46.5	117
4	40	31	20	7	2	55.6	37.1	150
平均	27	37	26	8.5	1.5	62.3	49.7	132

表2でいえることは、第1部から第4部、いずれの領域におい

でも、本校の入学生の学力は全国比を上回る結果である。特に第2部の「書くこと」と第4部の「言語事項」については、全国比を大きく上回る結果である。その一方で、第1部の「話すこと・聞くこと」は、他の各部の5評価が20%以上である。その中で第1部は14%と低い値となっている。前述のように、CDによる3分30秒間の「聞き取り」は、やはり難解さを感じる学生が多い。

3. 7年間における「学力検査」結果

さて、本節では前述の概要を受けて、今年度を含めた7年間の結果をみることにする。7年間の偏差値平均と標準偏差は次表3、および図1、それに表4に示すとおりである。(なお、本校の本学力診断は、平成11年度から実施をしていることは先に述べたとおりである。本年度から、本稿における学力分析の対象を新学習指導要領になった15年度を基準にすることにした。)

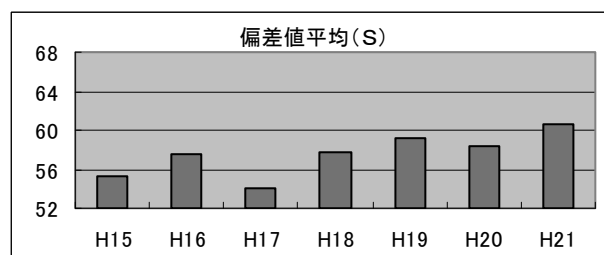
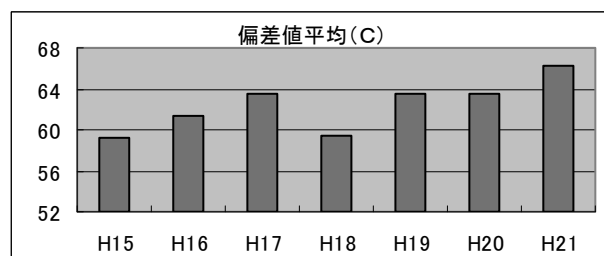
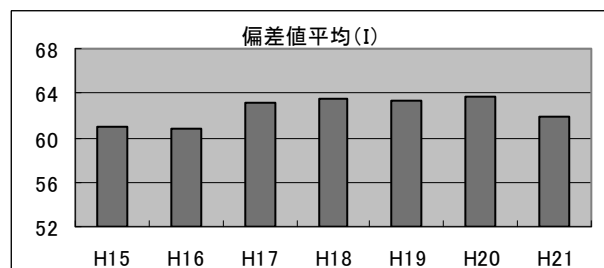
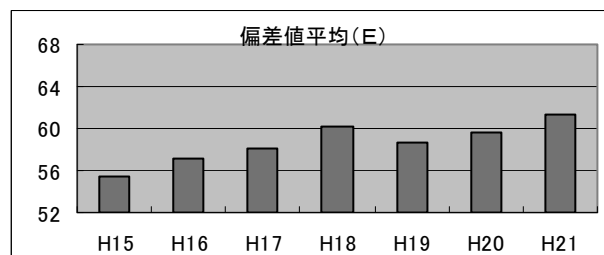
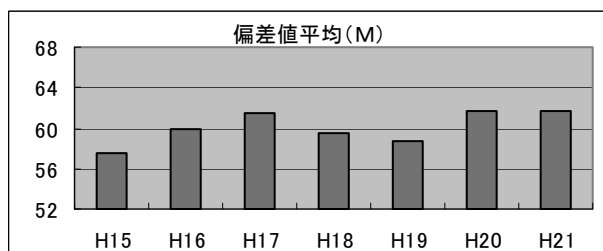
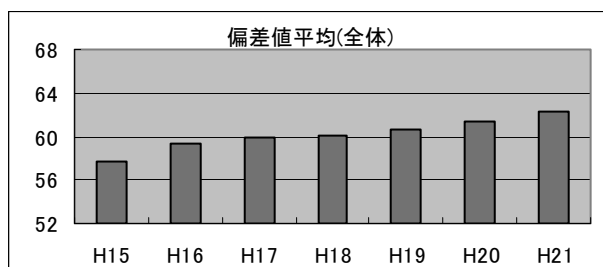
表3 7年間における偏差値平均一覧表

	学年	M	E	I	C	S
H15(卒業)	57.7	57.5	55.5	60.9	59.3	55.3
H16(卒業)	59.4	59.9	57.2	60.8	61.3	57.6
H17(5年)	59.9	61.5	58.1	63.2	63.5	54.0
H18(4年)	60.1	59.6	60.2	63.5	59.4	57.8
H19(3年)	60.7	58.8	58.6	63.4	63.5	59.2
H20(2年)	61.4	61.7	59.6	63.7	63.6	58.3
H21(1年)	62.3	61.7	61.3	61.8	66.2	60.7
2年間平均	58.6	58.7	56.4	60.9	60.3	56.5
3年間平均	59.0	59.6	56.9	61.6	61.4	55.6
4年間平均	59.3	59.6	57.8	62.1	60.9	56.2
5年間平均	59.6	59.5	57.9	62.4	61.4	56.8
6年間平均	59.7	59.8	58.2	62.6	61.8	57.0
7年間平均	60.2	60.1	58.6	62.4	62.4	57.6

(注) M—機械工学科 E—電気電子工学科

I—電子情報工学科 C—生物応用化学科 S—材料工学科

図1 7年間の偏差値平均一覧図



上記、学年の偏差値平均を15年度生の57.7を基点にみて、本年度が61.4であることからして、この7年間の伸びは何と4.6であり、偏差値の向上レベルから見ると最高級の上昇率である。表中のH21をみれば、すべての学科で60点台となった。一方、学科の上昇率の変遷をみると、M4.2は昨年と変わらず、E5.8、Iは昨年度より下がって0.9、C6.9、Sが5.4である。

次に、7年間の平均値も先に挙げた学科の偏差値が向上していることを受けて、学年で初めて60点台に上った。ただし、Iは残念ながら61.8で在学年の中では最低の数値となった。その反対に、E、Sは最高値、両学科ともに61、60点台となり、Cにおいてはこれまでの最高点の66点となった。

次に「標準偏差」の分布表3でみてみよう。

表4 標準偏差一覧表

入学年度	学年	M	E	I	C	S
H15(卒業)	8.5	8.2	8.3	8.7	7.7	10.2
H16(卒業)	8.9	8.0	8.5	9.4	9.8	7.7
H17(5年)	9.3	9.0	6.8	8.5	9.6	8.3

H18(4年)	9.4	9.4	9.9	8.2	8.6	10.0
H19(3年)	8.9	8.6	8.7	8.8	7.7	9.3
H20(2年)	8.8	7.9	8.5	8.1	8.6	9.2
H21(1年)	8.6	8.2	8.5	8.7	7.1	9.1
3年間平均	8.6	8.4	7.9	8.9	9.0	8.7
4年間平均	8.8	8.7	8.4	8.7	8.9	9.1
5年間平均	8.8	8.7	8.4	8.7	8.9	9.1
6年間平均	8.7	8.5	8.5	8.6	8.6	9.1
7年間平均	8.6	8.5	8.5	8.6	8.4	9.1

いわゆる「標準偏差」とは、表れる数字の大小で学力のばらつきがわかる。表4の7年間で年度単位で概観すると、18年度は9.4となり最高値を示したが、19年度、20年度を経て本年度は8.6となり、幾分学年の学力のばらつきが減少しつつある。本年度は15年度の水準まで戻りつつあり、その要因としてCの偏差値7.1が注目されよう。最終的に7年間の学科学力のばらつきが小さい方からみると、C、E、M、I、Sの順になる。

続いて、以下の表4、および付随の図2で偏差値を学年、学科別の5段階評価を在学の5年間でみてる。

表4 学力偏差値の5段階別割合表(%)

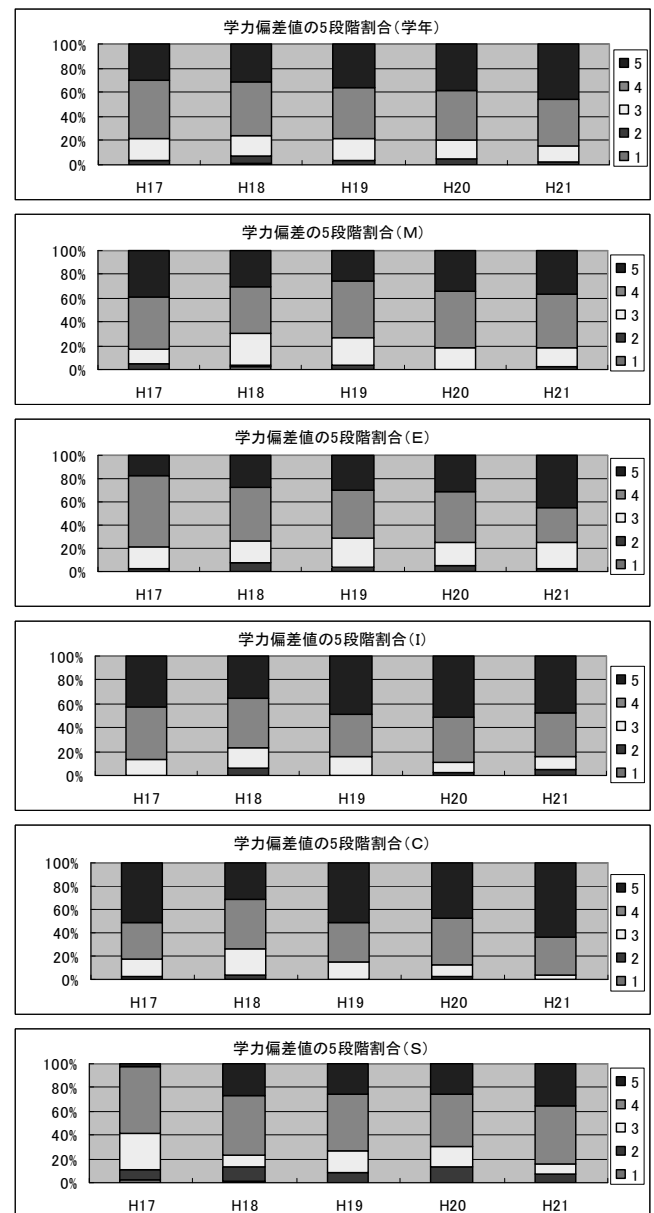
学科別	年度	5	4	3	2	1
学 年	H17	30	47	18	4	0
	H18	31	45	17	6	1
	H19	36	41	19	3	0
	H20	38	42	15	5	0
	H21	46	38	13	3	0
M	H17	40	44	12	5	0
	H18	30	40	26	2	2
	H19	25	48	23	4	0
	H20	35	47	19	0	0
	H21	36	45	16	2	0
E	H17	18	62	18	3	0
	H18	28	47	19	7	0
	H19	30	41	24	4	0
	H20	32	44	20	5	0
	H21	45	30	23	2	0
I	H17	43	43	14	0	0
	H18	41	48	19	7	0
	H19	49	35	16	0	0
	H20	51	37	9	2	0
	H21	48	36	11	5	0
C	H17	51	32	15	2	0
	H18	31	42	22	4	0
	H19	51	34	15	0	0
	H20	48	39	11	2	0

	H21	64	32	4	0	0
S	H17	2	56	30	9	2
	H18	26	50	10	12	1
	H19	25	48	19	8	0
	H20	25	45	16	14	0
	H21	35	49	9	7	0

(再掲) * 5段階の偏差値は次のとおりに区分されている。

5=65以上、4=64~55、3=54~45 2=44~35、1=34以下

図2 学力偏差値の5段階別割合図(%)



この表ではいわゆる国語の「良くできる」、あるいは「できる」、「できない」学生の各学科の分布状況がよくわかる。表からいえることは、今年度、学年評定「5」が5年間の中で最高値、「3」が最低値、つまり、昨年度以上の結果となり5年間の中で一番高い

ということが出来る。では、次に5年間の学科別の特徴をみると、Mは20年度とほぼ同様の結果、Eが飛躍的に伸びた。「5」が45%でこれまでの最高値である。その反対にIでは「2」が5%になり、各学科の中の最高値になった。Cも「5」、「4」の合計が96%で過去最高値である。Sの偏差値の伸びも最高である。「5」、「4」の合計が84%である。

あらためて学年全体をみると、「5」は20年度の38%からさらに高く、46%で最高値である。その結果が偏差値のこれまでの最高値62.3となったのである。

4. 全大領域、大領域および中領域等の学力比較検討

さて、次に全大領域（第1部から第4部）の5段階評価を19、20、21年度の3年間を比較検討してみた。この分析を行うことにより、各年度入学生の学力傾向、各学科の特徴が分かることにある。表は、平成19年度（上段）、20年度（中段）と21年度（下段）の「全大領域」の5段階評価のすべての人数、それに百分率を加えたものである。

表5 平成19、20、21年度大領域別の評定(5段階)の学生数(%)

		学年	M	E	I	C	S
全大領域	5	83(32)	12(25)	14(30)	24(49)	21(51)	12(25)
		82(38)	15(35)	13(32)	22(51)	21(48)	11(25)
		100(46)	16(36)	20(45)	21(48)	28(64)	15(35)
	4	96(41.0)	23(48.0)	19(41.0)	17(47.7)	14(34.0)	23(48.0)
		91(42.0)	20(47.0)	18(44.0)	16(37.0)	17(39.0)	23(48.0)
		84(38)	20(45)	13(33)	16(36)	14(32)	21(49)
	3	37(17.0)	11(26.0)	8(18.6)	4(9.00)	10(22.2)	4(9.80)
		45(19.0)	11(23.0)	11(24.0)	8(16.0)	6(15.0)	9(19.0)
		28(13)	7(16)	10(23)	5(11)	2(5)	4(9)
	2	8(3.0)	2(4.0)	2(4.0)	0	0	4(8.0)
		10(5.0)	0	2(5.0)	1(2.0)	1(2.0)	6(14.0)
		7(3)	1(2)	1(2)	2(5)	0	3(7)
	1	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0

さて、この表からみて18年度、19年度、20年度と入学生の成績向上がみられ、20年度の「5」（82・35.0）と「4」（91・42.0）を合計すると173名、77%となり、18年度と比べると1%の伸び、19年度とでは4%の伸び率になっている。また、20年度の学科別の成績向上率を比較すると、Mは「5」と「4」で35名（43在籍）、82%、同様にE31名（41在籍）、76%、I38名（43在籍）、89%、C38名（44在籍）87%、S34名（44在籍）70%となっている。成績向上率は、I、C、M、E、Sの順である。

続いて、大領域4部、中領域10部構成の16、17、18、19、20年度の5年間の結果を比較してみよう。この分析によって、近年入学生の実力の中身が分かる。

分析する学力診断検査の「中領域」10部の内容は、以下の通りである。なお、「中領域」とは、指導要領の「内容」を参考に、各部を単元に近い領域に分類したものである。

大領域	中領域	内 容	全国正解率
第1部	①	構成や展開を考えて聞く	74.1
	②	構成や展開を考えて話す	74.3
第2部	③	構成や論理の展開を工夫して書く	41.7
	④	文章を推敲、批評すること	40.9
第3部	⑤	語句の効果的な用法の理解	54.8
	⑥	論理の展開や文章の特徴の把握	50.7
	⑦	短歌や俳句の特徴を読み取る	38.9
第4部	⑧	語句を理解し語彙を増すこと	42.0
	⑨	単語の活用や助詞・助動詞の理解	42.0
	⑩	漢字の読み・書きの理解	30.5

では、具体的に10分野の分野別の理解度チェックを、以下の表6で持って分析してみよう。ただし、中領域の全国比については、先に「全国正解率」に対してのものである。

表6 大・中領域別正解率（%）および全国比

大領域	H17	H18	H19	H20	H21
第1部	① 83.7	82.4	84.5	82.7	82.0
	H17 83.0 (112)	(113)	(114)	(112)	(111)
	H18 81.1 (110)	② 82.2	79.2	84.0	84.1
	H19 82.8 (112)				
	H20 83.3 (113)				
第2部	H21 83.0 (112)	(111)	(107)	(113)	(113)
	③ 54.9	53.0	52.2	53.0	52.7
	H17 56.2 (136)	(132)	(127)	(125)	(124)
	H18 56.9 (138)	④ 56.6	57.9	60.5	63.2
	H19 57.5 (139)				
第3部	H20 59.0 (143)				
	H21 61.1 (148)	(138)	(142)	(144)	(155)
	⑤ 62.8	60.6	57.5	59.7	57.7
	H17 53.0 (114)	(115)	(111)	(105)	(105)
	H18 53.3 (115)	⑥ 58.3	60.1	59.6	60.1
第4部	H19 52.5 (113)	(115)	(119)	(118)	(119)
	H20 54.3 (117)	⑦ 44.1	44.7	45.1	47.4
	H21 54.5 (117)	(113)	(115)	(116)	(122)
	⑧ 57.2	57.0	55.9	54.7	55.6
	H17 51.1 (138)	(136)	(136)	(133)	(130)
	H18 53.0 (143)	⑨ 54.2	55.4	57.9	53.7
	H19 54.4 (147)	(129)	(132)	(138)	(128)
	H20 53.2 (143)	⑩ 45.6	49.1	50.8	52.0
	H21 55.6 (150)	(150)	(161)	(167)	(170)
				(175)	

まず、第1部および第3部の大領域正解率は、昨年とほぼ同成績である。その中で、第3部3中領域中の⑤「語句の効果的な用法の理解」が、中領域の全10の中で全国比が最低値となっている。一方、⑦「短歌や俳句の特徴を読み取る」は、この五年間の中で一番良い成績を納めることができた。

第2部は昨年に引き続きこの5年間の最高の61.1で、初めて60台を取った。特に④「文章を推敲、批評すること」については、その平均が63.2(155)で、全国比ではこれまでの最高になった。

最後は第4部である。21年度の通過率はこれまでの最高点55.6(150)となった。つまり、その要因は⑩「漢字の読み・書きの理解」が53.3(175)になったからであろう。

次に中領域において、第3部中領域中⑤「語句の効果的な用法の理解」が、中領域の全10の中で全国比が最低値となっている。同領域は平成17年度62.8(115)であるに対して、その小問を分析してみよう。小問は以下の1～5である。

表7 第3部中領域⑤の通過率(%)および全国通過率(%)

	内 容	H20 (全国)	H21 (全国)
第3部	1 副詞を適切に使う	95 (83)	94 (83)
	2 接続詞・ところで	80 (60)	70 (60)
	3 文章の構成の吟味	49 (45)	53 (45)
	4 段落の構成の吟味	60 (44)	58 (44)
	5 段落構成の吟味	50 (36)	47 (36)
	平均通過率(全国率)	67 (54)	64 (54)

実際の設問を詳細に分析してみよう。

③、次の文章は、「ノートの取り方」という題で書こうとしている作文です。構成などを整えて書こうとしたときに、検討すべき点がいくつか見つかりました。そのことについて、あとの間に答えなさい。なお、A～Eの段落は、正しい順序にはなっていません。

1 Dの傍線部「先生は授業中黒板に記されたものを転記する生徒を、皮肉を込めて、このように表現されているのだ。」の文中に、「ただひたすら」という副詞を使いたい。どの言葉の前に入ればよいか選びなさい。ア 先生は イ 転記する ウ 皮肉を込めて エ このように オ 表現されて 答え (イ)

2 Cの最初の()にあてはまる接続詞を、次の中から選びなさい。ア しかし イ すなわち ウ ところで エ したがって オ ところが 答え (ウ)

3 つながりを考えて次の文を入れたら、A～Eのどの段落の最後が適当か選びなさい。

(それは、理解できないままだノートに写し取っている「黒板複写機」と同じことではないだろうか。) 答え (E)

4 内容的につながっている段落はどれとどれか選びなさい。

(アAとB イAとD ウBとD エBとE オCとD) 答え (ウ)

5 A～Eを話しの筋が通るように並べ替えたとき、1番目と3番目にくる段落の記号を答えなさい。 答え (E)・(C)

この第3部は昨年度から比較しても、本校の正解率が低くなっており、小問の中でも正解率が最も低いものが「5話しの筋が通るように並べ替える」であった。答えは(E)・(C)である。この設問5の本校通過率は19年度50、本年度47であり、国語力の基本である「品詞」に対する理解度と「段落」を読み取る力、すなわち「読解力」診断である。本校の5割以上の学生が理解不足の実態である。社会人力としてこの程度の話の筋道を理解できないとなると、かなりの問題点である。いわゆる「読解力」が低いと、「読めないし、書けない。そして、話せない。」ということになる。

5. 今年度の学科別学力の特徴

学力分析の最後は、今年度の学科別特徴をみてみよう。この分析を行うことにより、上述の大領域別、中領域別の分析を、実際の各学科での学力の特徴をみることにより、それぞれの領域の分析を詳細にみることができる。

表8 平成21年度各科中領域別の正答率(%)・全国比(全国=100)

		学年	M	E	I	C	S
1	①	82.0(111)	83.0(112)	80.7(109)	83.1(112)	85.8(116)	78.4(106)
	②	84.0(113)	84.7(114)	81.8(110)	85.0(114)	80.2(108)	88.3(119)
2	③	52.7(126)	51.3(124)	51.5(124)	57.4(138)	53.8(129)	57.6(138)
	④	63.2(158)	60.2(147)	63.6(156)	68.0(166)	64.6(158)	52.5(128)
3	⑤	57.7(105)	59.1(108)	59.0(92)	57.2(104)	61.8(113)	59.5(109)
	⑥	58.3(115)	59.1(117)	58.0(114)	58.1(115)	60.6(120)	59.1(117)
	⑦	50.3(129)	49.7(128)	50.3(129)	50.6(130)	47.7(123)	49.2(126)
4	⑧	55.6(132)	56.1(134)	54.5(130)	55.0(131)	57.6(137)	50.8(121)
	⑨	53.5(139)	60.5(144)	60.5(144)	53.5(127)	63.6(151)	40.0(95)
	⑩	53.3(175)	48.5(159)	50.4(165)	60.1(197)	57.2(188)	42.0(138)
平均		62.3(130)	61.2(129)	60.2(127)	60.8(129)	65.8(140)	59.7(125)
H20 平均		61.4(128)	61.7(129)	59.6(122)	63.7(133)	63.6(134)	58.3(120)

さて、表8を概観するに各学科の「できる」、「できない」領域が一目で分かる。具体的に、中領域①「構成や展開を考えて聞く」はCの85.8(116)が最高、最低はSの78.4(106)、同様に②「構成や展開を考えて話す」は、88.3(119)のSが最高、最低はCの80.2(106)である。第1部の①と②で対照的な結果となった。続いて、第2部の③は、Sの57.6(138)が最高、Mの51.3(124)が最低、④はIの68.0(166)が最高で、Sの52.5(128)が最低であった。④の中領域の学科間格差は15.5(38)になり、格差からいえば大きいといえる。

第3部⑤は学科間の格差がない。とともに、先に論じたように本校での一番理解度の低い領域である。その中でも、59.0(92)はここ数年の中で一番振るわない結果である。続いての⑥、⑦も同様である。ただし、⑦はある程度の高い水準でバランスがとれているといえよう。

最後に第4部の⑧はCの57.6(137)が最高で、高い水準で学年

成績でも一番バランスがよい。⑨領域は「単語の活用や助詞・助動詞の理解」である。最高はCの 63.6(151)、一方、Sの数値 40.0(95)は全国比を下回っている。その格差は正解率で 23.5(56)となっており、この格差は実際の授業において十分留意しなければならない。最後の⑩「漢字の読み・書きの理解」は、学年値が 53.3(175)で、この領域が一番高い数値を示している。ただし、CとSの学科間格差は 18.1(59)あり、④領域以上の格差であることからして、十分留意すべきである。

6. 高専国語教育の考え方—「学ぶ意欲」を持たせる—

さて、上記は本校における国語の学力診断結果について分析、検証した。その診断結果を踏まえて、本節以降は高専国語教育はどうあるべきかについての考えてみたい。

今夏8月、本校では中学生を対象とした「学校説明会」を開催した。その催物の一つに「高専入学試験問題を解く鍵」という受験生のためのコーナーがあった。筆者が中心となり午前午後、中学3年生と保護者に対して45分間の演習と講義を行った。その時、「高専に合格させたいのだが、どうも我が子は「国語」が苦手で点数が取れないのだが、どうすればいいか」という質問が、午前午後保護者からあった。そうなると、現高専生にとっても国語は単なる入学試験に合格するためのものに過ぎなかったのか。それ以上に、入学後も「国語」に苦手意識を抱きながら、学習している現状が自ずと知れてくる。工業高専であることからして、理数科が得意でありことは言わずもがなであるが、近々の新入生に実施している「学習前アンケート」では、総じて6割強の学生が国語に対して「嫌い・苦手・興味がない」などの言葉で学習意欲が旺盛でないと答えている。

ここから、本校における国語教育は始まるのである。このような現況の中で参考にすべき論考がある。兵庫の中学国語教員向井ひとみ氏は「今必要としている指導力とは一学習規律を中心に」(『月刊国語教育』特集「指導力アップ、大作戦!」東京法令出版(2009.9)である。その中で取り上げられている「学習の必須条件」をでは、まず「教師の指示に従うことができるようにすること」であると述べている。昨今の教室事情の中で「わかる」ということは、中学生のみならず学ぶ者であれば、高専生、大学生だっておなじことである。「先生の言うとおりにしたら、わかった。できた。」「先生の言うとおりにすればいい。」という事実をたくさん積み重ねることが、学習規律に大きな影響を及ぼすと言う。同様に「先生の言うことを聞いている方がよくわかる。」と感ずることが大切であると述べている。

もう一点、我々、指導者が留意しなければならないこととは、PISA調査(国際的な学力調査)である。わが国高校1年生の「読解力」は、2000年の初参加41カ国中8位、2003年14位、2006も順位は一つ下がり15位であった。2000年から参加した日本はOECDの平均値までに急低下している状況が明らかになった。この結果を受け、早速、文部科学省は中間まとめとして2005年12月、「読解力向上に関する指導資料」で結果分析を行った。明らかになったのは、「全体的に上位層と下位層との得点のばらつきが広がって

おり、特に読解力では得点の経年比較で、中位層の生徒が下位層にシフトしている。」ことであった。

高専入学者の国語に対する意識の変革、日本の高校生事情等を勘案するに、今後の国語教育の方向性が見えてくる。その中で、まさしく高専国語教育の最終目的は「生きる力」の育成である。言うなれば、5年間で培った知識や技能を実社会のさまざまな場面において、どのように活用できるかである。具体的には、国語授業における「読む、書く、聞く、話す」などの基本的な力を定着させた上で、「記録、説明、論述、討論」といった学習活動を充実させる姿勢、指針の明確化を図る必要性がある。このように、高専学生における「読解力」の育成は「生きる力」を身につけさせるための国語指導であり、高専における国語教育の質的向上は、彼らに「学ぶ意欲」を向上させることに他ならないのである。

7. 「読解力」不足—「朝の読書活動」の実施—

上述の考察のとおり、本校学生の読解力不足は否めない。その改善策として、本校国語科石谷春樹准教授との実践を紹介する。第4節で考察した設問5における課題は、まさに国語力の基本である「品詞(言葉)」に対する理解不足と「段落」を読み取る力不足、すなわち「読解力」不足の診断であった。平素より我々国語科教員は、昨今の学生の「読解力」不足がいろいろな場面において少しずつではあるが、弊害をもたらしていることを目の当たりにしてきた。将来的にみて「社会人」としても問題である。

その改善策の指針は自学自習する学生を育成することであろう。ところで、平成16年2月の「文化審議会答申」『これからの時代に求められる国語力について』では、Ⅱの第1「国語力を身に付けるための国語教育の在り方」、また、平成20年1月の「中教審答申」でも「7 教育内容に関する主な改善事項」の(1)「言語活動の充実」の中でも読書活動推進の重要性を説いている。

ところで、外山滋比古氏(『月刊国語教育研究』No381(日本国語教育学会編2004年1月)が本を読むきっかけについての発言、に接した。「読書の指導らしきものはまったく受けたことはなかったが、よく本を読んでおられるらしい先生は、なにも云われなくても、おのずから書卷の気をただよわせ、こどもの心をさわがせたようである。生徒は先生の背を見て育つのだ。」と述べられている。まさに、国語教師の存在、そして教師の読書に対する考え方や姿勢が問われるのであろう。たとえ、授業の中でこんな本を読んでもみたらと進めることがあっても、それが進めることだけに終わってしまっている現実を改善するため、そして、本当の「学ぶ」喜びを知ってもらうためには、その「自学自習」の環境を整えることであろう。

そこで実践を試みたのが「朝の読書活動」であった。新入生アンケートでも9割以上が小中学校で経験していると答えている。これまでも企画立案は試みたが、実現はしなかった。ただし、「もう待ったなし」である。「朝の読書活動」は本年度5月の連休後の「毎週木曜日午前8時30分から10分間」とあくまでも単純な設定で第1学年から5学年誰がどのような形で参加しても良いとした。毎週出なくても良い、選書は自由、読後感と称する「感想文」

なしの、至ってシンプルな形から入った。生涯にわたって自ら学ぶ力、「生きる力」の育成は、国語の基本である。

まだまだ、始まったばかりの「朝の読書活動」である。あまり期待感がありすぎてはと思いながらも、本校で一番大きい講義室を設定し、100人でも200人でも参加できる環境を用意した。ただその実際はまだ理想とは程遠い状況であるが、我々の呼びかけに、第1回目(5月7日)には48名の参加があった。一人ひとりに「読書カード」を渡し、そのカードを毎回記入してもらい、担当者が次週まで預かっていくことを継続している。

8. おわりに

本校の独自の国語教育を展開するにあたって、毎年全国レベルの学力診断検査を実施し結果を勘案するべきである。上述のように、偏差値平均は毎年向上しており、昨年以上の62.3(61.4)、標準偏差も8.6(8.8)でばらつきも少なく、全国レベルの水準以上である。終わりにあたって、私見を述べる。私はこれまで授業、学寮や家庭学習での自主学習の成果や努力を「褒める」、「認める」、「励ます」、そして「アドバイス」を行う継続的な指導を通して、学生自らが「国語科で何を学んでいるのか。国語科でそれらを学ぶ意義はあるのか」という問いに対して、学生自ら答えが見いだせることを目標にしてきた。

学生の学びの連続性と体系性とに私たちはもっと配慮しなければならない。現在、全国の高校進学者の1%、約10,000人が全国の国立高専へ進学してくる。その55高専分の1、本校新入学生200名、その学生の教科を超えて「痒いところに手が届く」教育、それが高専教育の特徴だと考えている。教師のアドバイスをしっかり受けて向上心を持って、学習していこうという意識が、学生の中に生まれてくることが、真の指導であり教育であると考える。

References

1. 「国語、数学、英語の『新入生学力検査』を実施して―本校における低学年教科指導のあり方―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第34巻(2001)
2. 「国語、数学、英語の『新入生学力検査』を実施して(2)―自ら学ぶ力を養成する視点から―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第35巻(2002)
3. 「国語、数学、英語の『新入生学力検査』を実施して(3)―理解度の個人差に配慮した教科指導―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第36巻(2003)
4. 鈴鹿高専における導入教育のあり方―国語、数学、英語の「新入生学力検査」の活用―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第37巻(2004)
5. 高専国語コミュニケーションスキル教育のあり方―国語「新入生学力検査」のこれまでの経過―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第38巻(2005)
6. 高専国語コミュニケーションスキル教育のあり方(2)―「新入生学力検査」の7年間の結果を通して―」鈴鹿工業高等専門学校紀要 第39巻(2006)

7. 高専国語で「コミュニケーション能力」を身につける方法―「新入生学力検査」から探る―鈴鹿工業高等専門学校紀要 第40巻(2007)

8. 高専国語教育で何を教えるかで―「新入生学力検査」結果をふまえて―鈴鹿工業高等専門学校紀要 第41巻(2008)

9. 新入生学力検査「国語」を実施して―10年間の結果を通してみた教科指導のあり方―鈴鹿工業高等専門学校紀要 第42巻(2009)

参考文献

- 1) 『月刊国語教育』特集「読書指導の三つの秘訣」東京法令出版(2009.10)
- 2) 『月刊国語教育』特集「PISA型時代の作文指導」東京法令出版(2009.7)
- 3) 『月刊国語教育』特集「国語力を育てるコラボレーション」東京法令出版(2008.7)
- 4) 『日本語学』特集「これから求められる『読解力』～PISA調査の『読解力』とは何か～」明治書院(2006.6)
- 5) 『授業の作法』野口芳宏著、学陽書房(2008.4)
- 6) 『教師の品格』柳谷晃著、阪急コミュニケーションズ(2009.2)
- 7) 「高校新入生学力検査 高入AⅡ」(国語)【実施と利用の手引】

教研式・全国標準・平成14年新中学校学習指導要領準拠

「高校新入生学力検査 高入AⅡ」(国語)

(財団法人応用教育研究所 学力検査部著 図書文化社)

(1) 本検査の特色

中学校学習指導要領に準拠しその主要なものを取り上げ、適切な問題を選んでいる。得点は学力偏差値に換算して、同時に評定段階も求めている。各教科、領域別に基準を用意してあるので、どの領域の学力が高く、どの領域の学力が低いのかを診断できる。

(2) 妥当性・信頼性の検証について

本検査の問題は、学習指導と教育評価の専門家による協力のもとに、全国的に使用されている教科書を参照して作成された。また、項目反応理論による妥当性の検討を行い、識別度と困難度を算出した。また、困難度の値は通過率が50%のときに0.0になるように調整し、全体として適切な項目から検査が構成されていることが確認される。

識別力	平均値	0.36	困難度	平均値	0.14
	標準偏差	0.10		標準偏差	2.01

一方、キューダー・リチャードソン法によって、すべての小問が、ただ1つの共通因子である学力を測定しているかという内部一貫性を示す、信頼性係数を求めた。それによると、次表で示すとおり、高い信頼性が確認された。また、本検査で設定された基準である平均値が、全国の生徒を母集団とする標準学力検査の基準として、どの程度正確であるかをみると、平均値の信頼区間で表される。次表がその信頼性係数である。

	国語
信頼性係数	0.36
平均値の信頼区間	31.8±0.249

(Original Article)

On Analysis of the Academic Ability Testing on “Japanese” for First Year Students at SNCT: An Inquiry into the First Year Students’ “Japanese” Competence

Masami NISHIOKA^{1*}

1: Dept. of general education

The final goal in “Japanese” education at colleges of technology is to foster students’ “ability to survive.” Specific way of learning to achieve its goal is to acquire “readability” and “ability in self-expression.” Conducting fascinating class suited to each year level, we should build up more attractive “Japanese” class. Our various efforts will contribute to these abilities of students in “Japanese.”

Key Words: Education in “Japanese” at National Colleges of Technology, Academic Ability Test, Japanese Competence, Learning Motivation, Reading Activ

志賀直哉「城の崎にて」論

―自己対峙から再生へ―

石谷春樹

はじめに

志賀直哉は大正三年四月『白樺』に「児を盗む話」を発表してから約三年間作品を発表していない。そして、その後大正六年五月、『白樺』に発表されたのが「城の崎にて」である。^①まず「城の崎にて」執筆前後の動向をまとめておきたい。

一九一二年（明治四十五年・大正元年）

秋 父との不和で家を出る。

一九一三年（大正二年）

七月二十六日 子供の電車事故に遭遇。偶然助かる。このことを素材として、

後に「出来事」が執筆される。

八月十五日 「出来事」脱稿後、山手線の電車に跳ね飛ばされて怪我をする。

八月二十七日 退院

十月十八日 傷の後養生のため城崎温泉に赴く。（三週間滞在する）

一九一四年（大正三年）

七月末 伯耆大山へ赴き、蓮淨院に十日間滞在。

十二月 勘解由小路康と結婚。この結婚により父との不和悪化。（この年より三年間創作の筆を断つ。）

一九一五年（大正四年）

三月 自ら進んで父の家から離籍。

一九一六年（大正五年）

六月七日 長女慧子誕生。しかし腸捻転のため生後五十六日で亡くなる。

一九一七年（大正六年）

五月 「城の崎にて」を『白樺』に発表。

七月二十三日 次女留女子誕生。

八月三十日 父との和解成立。

十月 和解の喜びと興奮から「和解」を書き『黒潮』に発表。

一九二一年（大正十年）

一月〜八月 「暗夜行路」を『改造』に連載。（七月のみ休載）

「城の崎にて」は、四百字詰め原稿用紙十四枚程度の掌編であるが、約三年間の創作活動休止期を経て再出発を飾った作品である。この休止期には大正三年七月に夏目漱石と約束した『東京朝日新聞』への連載小説を断り、同年十二月、結婚するが、この結婚により父との不和が悪化する。さらに、大正五年六月、長女慧子が誕生するが、生後五十六日で亡くなっている。これらのことから、この三年間には様々なことがあり、志賀にとつて苦難の三年間と言えるであろう。また、大正元年の秋に父との不和が原因で家を出ているが、この休止期を経て父と和解していることから、再出発した「城の崎にて」は志賀文学を考察するにおいて重要な位置を占める作品と言えるのである。

「城の崎にて」について次のような志賀自身の言及がある。

これも事実ありのままの小説である。鼠の死、蜂の死、あもりの死、皆その時数日間に実際目撃した事だった。そしてそれから受けた感じは素直に且つ正直に書けたつもりである。所謂心境小説といふものでも余裕から生れた心境ではなかった。（『創作余談』『改造』昭和三・七）^②

「事実ありのままの小説」とあるが、それはどのような「小説」なのであろうか。

また、この「創作余談」と作品では小動物の書かれている順に違いがあるのはなぜだろうか。さらに、「それから受けた感じは素直に且つ正直に書けたつもりである。」とあるが、作品の末尾に三年後の叙述があることから、それは城崎においての気持ちなのだろうか、それとも執筆時の気持ちなのだろうか。しかも「余裕から生れた心境ではなかった。」と言及する心境とはどのような心境なのか。このようにこの言及だけでも多くの問題点を内包している。

城崎温泉滞在中の大正二年十月三十日の日記には「蜂の死と鼠の竹クシをさぐられて川へなげ込まれた話を書きかけてやめた。これは長篇の尾道に入れるつもりにした」翌日の三十一日に「づつと上の方まで歩いていった。岩の上のやもりに石を投げたら丁度頭に当つて一寸尻尾を逆立て、横へ這つたが死んで了つた。（夕方の山道の流れのワキで）」とあり、さらに「これは次の日の夕方の事だった。」とある。これらの日記から、蜂と鼠については、三十日に書きかけており、それ以前の出来事であることがわかる。一方、いもりの死については、「次の日の夕方」とあり、こ

の「次の日」がいつの日なのかは不明であるが、蜂と鼠を念頭に置いていると思われる。このように考えれば、それぞれの小動物の場面は、連続的に起こっているが、蜂と鼠、それから少し時間がたつていもりの死に遭遇したと考えられる。これらの言及がすべて真実であるか否かという問題はあるにしろ、志賀自身の体験が作品の背景にあることは認めてよいであろう。しかし既に三谷憲正氏（『城の崎にて』試論―「事実」と「表現」の果てに』『稿本近代文学』第一五集、平成二・一一）の指摘があるように、言及については多くの矛盾が生じており、この志賀の言及がすべて真実とは言い難いのである。^③

「城の崎にて」における先行研究は「事実ありのままの小説である。」という志賀の証言を受けて現実との対応関係が論じられたもの、また、何故、養生先が「城崎温泉」だったのか、という問題や、『志賀直哉全集』第二巻（昭和四八・七・一八、岩波書店）によつて公になった草稿「いのち」との比較、さらに、「静けさ」、「寂しさ」などの表現分析や作品構造に至る考察など、様々な角度から論じられている。^④このような様々なアプローチは、「城の崎にて」の内包する問題をそれぞれの視点から追究しており、真実を解明するためには有益なことである。しかし、山口直孝氏が「たとえ〈私小説〉的体裁が濃厚であっても、一つの作品が固有の論理を備えていることは疑いがない。当然個々のエピソードは、まず、作品の展開に即して読み取られなければならないであろう。」（『城の崎にて』の叙述と構成』『日本文藝研究』一九九二・一）と指摘されているように、何よりも、作者が語ろうとした作品の表現を読み取ることが、真実を知るための第一歩であると考えられる。作品の中に表現された志賀の言葉をどのように捉えれば、その言葉は作品の中で輝き、より生き生きと読めるのか。

そこで、本稿ではまず作品の〈読み〉の問題に重点を置き、作者の語ろうとした真実に迫ろうと思うのである。だが、志賀自身の言及が真実であるか否かは別として、志賀が「事実ありのままの小説」ということに拘っていることは無視できないと思われるので、作品読解の後、同じ偶然を扱った「出来事」や草稿「いのち」と比較し、伝記的事実にも触れることで、作品の内包する問題について考えてみたい。そうすることで、「城の崎にて」に込めた志賀の想いを少しでも解明し、すべての問題を総括的にとらえることで、「城の崎にて」の志賀文学における意味を改めて考え直そうと思うのである。

一

山の手線の電車で跳飛ばされて怪我をした、其後養生に、一人で但馬の城崎

温泉へ出掛けた。背中の傷が脊椎カリエスになれば致命傷になりかねないが、そんな事はあるまいと医者に云はれた。二三年で出なければ後は心配はいらない、兎に角安心は肝心だからといはれて、それで来た。三週間以上――我慢出来たら五週間位居たいものだと考えて来た。

「城の崎にて」の冒頭部分であるが多くの問題を内包している。これらの部分には、「怪我の養生」というこの地に来た目的や予定などが描かれているが、「誰が」という主語は書かれていない。作品中には「自分」という主語の頻出する箇所があることから、この冒頭部分に限り意図的に省略したと考えられる。先に引用した志賀の「事実ありのままの小説」という言及から考えれば、日記などのように主語を書かないことで、主人公の「自分」と語り手が同一人物となる一人称小説として、位置づけられると思うのである。次に、主語が明記されていないにも拘らず、「一人で」と表記されていることは注意すべきであろう。遠藤祐氏は「意識的につけ加えられたものではないかと思われる。その底に関係を離れて『一人』城崎に来たのだとの心情を確認する意識が動いてまいか。」（『国文学』昭和五一・三）としている。文脈から読み取れば、「怪我をした、其後養生」のために「出掛けた」のであるが、「一人で」来る理由については読み取ることはできない。しかし、後に「一人きりで誰も話相手はない。」とあり、さらに「二人」であることが強調される。「城の崎にて」の登場人物と言え、主人公の他、車夫と子どもたちが鼠の場面で登場するのみである。しかも、それらの人物との交渉は一切ない。推論の域を出ないが、温泉場であり、他の人々との接触する場面は頻繁に存在したと思われるが、これも意図的に削除されていると考えられる。「城の崎にて」はそれだけ、「一人」にこだわり、自分と向き合うように設定されていると言えるのである。つまり「城の崎にて」における主語の削除と「一人」という限定の両方のことから、自己と対峙していると考えられる。書かれる対象である自分と書いている主体の自分が常に対峙している。換言すれば、語り手の「自分」が、城崎滞在時の自分と向かい合っていることになのである。相原林司氏は冒頭部分から「描く人が同時に描かれる人であり、さらに、その人が直接見聞したこと、考えたことのみに描写の対象が限られるというのが、ここでもエゴの作品の最大の特徴なのである。」と述べ、さらに「この作品の眼目は、あげて主人公（自分）の自己を描くことにある。蜂も鼠も蟻も、それらはすべて〈自分〉と対比され、〈自分〉の内面を映し出すためのいわば鏡の役目をしているにすぎない。」（『半客体化のリアリズム―志賀直哉『城の崎にて』の表現分析―』『国文学 言語と文芸』一〇七号、平成三・八）と指摘しているが、小論の論旨もこれに近い。このように冒頭部分から自己に対峙する作品構造を読み取ることができるのである。

ここで冒頭部分における主人公の心情にも触れておきたい。脊椎カリエスになれば致命傷になりかねないが、そんな事はあるまいと医者に云はれ「るが」「二三年で出なければ後は心配はいらない、兎に角要心は肝心だから」といはれて、「やって来たのである。「そんな事はあるまい」と致命傷を全否定しながらも、「要心は肝心」と言われる主人公にとって、不安定な心理状況に置かれていることを念頭に入れないければならない。つまり、「そんな事はあるまい」と言われながらも、主人公にとって三年間という時間は、完全に死から解放されたのではなく、万が一という可能性を持った状態で城崎に來ているのである。このような心理状態の中で、三つの小動物に遭遇するのである。即ち、「要心は肝心」と言われる将来への不安は、作品における小動物の死の場面に遭遇することによって、死という問題が、自然に自分自身の逃げ出すことのできないものとして、自らに迫ってくるのである。致命傷を負った主人公の置かれている心情からしても、自己対峙するための作品構造が作られているのである。

最後に主人公であり語り手でもある「自分」の視点の問題にも触れておきたい。冒頭部分の一文について、杉山康彦氏は「三年後の表現の時点に立った回想の文章であるが、それと同時にこの表現主体は、城の崎へ出掛けたその時点にも立っている。その両様にとれる。」(志賀直哉における思想と文体―「或る朝」から「暗夜行路」へ)『文学』昭和四五・五)とし、相原氏は「語り手自身が執筆時において過去の己の行動を回想して述べた形であって、叙述の視点は第三者としての語り手に据えられていると見るのが妥当であろう。」(先掲論文)と指摘している。作品中には他の作品にはあまり見られない「よく」という表現が頻出する。この表現は、自分の行動を客観的に表現したものである。^⑤語り手に視点が合わされた回想文であるという見解には頷くことができる。また、作品の末尾には「三週間あて、自分は此処を去った。それから、もう三年以上になる。自分は脊椎カリエスになるだけは助かった。」とあり、冒頭部分と呼応していることは明らかである。中村光夫は「作者が縁起なほしのつもりで附加へたのでなければ、まったくの蛇足」(『志賀直哉論』昭和二九・四・一五、文藝春秋新社、一〇一頁)と述べているが、末尾から「脊椎カリエス」にならなかつたことがわかるだけでなく、主人公が城崎に滞在すること三週間以上、我慢できなかつた心情を知ることができるだけでも「蛇足」とは言い切れない気がする。さらに、「此処を去った。」とあることから、語り始める語り手は、この時点では、城崎にいななければならないとも考えられるし、体験した後から三年以上の時間を経て、城の崎以外の場所にいることにもなる。しかし、作品中には「それで来た。」「考へて来た。」と表記され、語り手の時間と場所は城崎の地なのである。このことはどのように考えればよいのだろうか。そのような何通りか

の捉え方ができる以上、作者はそのことを意識したうえで表現したと考えるのが最も自然な気がするのである。ここで重要なのは、視点の内実を明らかにするよりも、このような重層的な視点を設定したことを問題にすべきではないだろうか。つまり、このような冒頭から始まる作品構造にした意味をこれから探りたいと思うのである。「城の崎にて」において、作品は常に描こうとするものを、対照的に表現することで作品世界が作られているような気がしてならない。例えば、たくさん集まっている「山女」と、じっとしている「川蟹」から始まる。蜂の叙述にしても、忙しく動き回る蜂に対して、死んだ蜂は動かない。そしてそれを作者は「如何にも生きてゐる物」、「如何にも死んだもの」と表現する。また、鼠の場面にしても、必死に生きようとする鼠に対して「家鴨は頓狂な顔」と描写され、おもしろがる子ども、車夫と生きようとする鼠の動騷もその一例である。一言に、対照的に描くことによって蜂と鼠の様子を強調していると結論付けることは容易であるが、果たしてそれだけであろうか。さらに叙述を見てみよう。電車事故に遭遇しながらも偶然助かった自分は「今頃は青山の土の下に仰向けになつて寝てゐる所だつた。」と母と祖父を連想している。そして、「ロード・クライヴ」に関する記述も、自らの今の気持ちを対照的に表現するものである。その他、電車の事故に自分が遭遇することと、自分がいもりを殺してしまうという被害者と加害者の問題や、作品の重要なテーマである「生きて居る事と死んで了つてゐる事と、それは両極ではなかつた。それ程に差はないやうな気がした。」という生死の問題などが挙げられる。また、「淋しい考だつた。然しそれには静かない気持ちがある。」という頻出する表現も、逆接の接続詞「然し」と表記されることで、両者は対照的に扱われているということもできるであろう。さらに、作品中には、「自分は矢張り鼠と同じやうな努力をしはしまいか。」や「自分が蟻蝶だつたら堪らないといふ氣をよく起した。」の叙述に見られるように、対象とするものを見ながら、「同じやうな」、「だつたら」という表現を使うことで、自分の感情を表現しているのである。即ち、「城の崎にて」の作品世界は主体となるものや事柄を描写するために、対照的に表現され作品世界が形成されている。問題はなぜこのような方法が取られているかであるが、このことは、自己と対峙する作品構造と深く関わっているように思われるのである。

二

ここでは、考察した作品構造が作品のうえでどのような意味をもっていたのか詳しく見てみたいと思う。

まず、しばしば問題にされる「桑の木」の場面を挙げてみよう。

大きな桑の木が路傍にある。彼方の、路へ差し出した桑の枝で、或一つの葉だけがヒラ／＼ヒラ／＼、同じリズムで動いてゐる。風もなく流れの他は総て静寂の中にその葉だけがいつまでもヒラ／＼ヒラ／＼と忙しく動くのが見えた。自分は不思議に思つた。多少怖い気もした。然し好奇心もあつた。自分は下へいつてそれを暫く見上げてゐた。すると風が吹いて来た。さうしたらその動く葉は動かなくなつた。原因は知れた。何かでかういふ場合を自分はずっと知つてゐたと思つた。

この桑の木については何度も考察されておりここではあえて問題にしない。(6)

先行研究において「桑の木」の場面については、不気味さや黄泉の国などの読みが存在する。この後に「蝶蜋」の場面があることからすれば、このような読みにも頷くことができる。桑の木は雄株と雌株があり、たまに同株もある。春に花を咲かせるが雄株は一ミリくらいの白く細かい花をつけ、雌株は薄ピンクの花をつける。このように二種類の花をつける桑の木は、後にいもりにより相反する生死の問題に触れることから、伏線としての意味をもっているとも考えられる。また、作品中における主人公の視点は、見下ろしていることが多い。部屋も二階であり、小動物にしても散歩をしながら見下ろしている。しかし、桑の木の描写だけは、「自分は下へいつてそれを暫く見上げてゐた。」とあり、視点は見上げているのである。桑の木の場面だけ他と相違がみられるのは、特別な意味をもっていることを暗示するものであり、その後の「蝶蜋」の場面から考えても、自分の視点というよりも自分を取り巻くさらなる大きなものを見ているように感じるのである。しかし、ここであえて問題にしたいのは、「自分は不思議に思つた。」と自らの疑問を提示していないながら、本来、説明を要するところを「原因は知れた。」と簡単に片づけられていることである。しかも、「多少怖い気もした。然し好奇心もあつた。」という言葉が続き、より「不思議」さは増しているにも拘わらず、「何かでかういふ場合を自分はずっと知つてゐたと思つた。」と明確な理由も示されないまま結論付けている。ではなぜ、主人公一人だけが納得する形で結論付けたのだろうか。「原因は知れた。」と言いつつながら、その原因について明らかにされていないのは、別に重要な理由が考えられる。この部分においての疑問は「或一つの葉だけ」が動いていることである。しかも再び「その葉だけ」とあり、強調されている。物理的な理由は抜きにしても、この葉だけが特別であることが問題なのである。原因説明よりも表現どおり「その葉だけ」という、この葉の特別な存在そのものに意味があつたのではないか。言い換えれば、「或一つの葉だけ」という特異性こそが、主人公の脳裏に浮かぶ重要なことであつたと考えられる。「何かでかういふ場合を自分はずっと知つてゐたと思つた。」とあるのは、このような特異性が「城の崎にて」に描写されている「個」の存在に繋がつて

いるからであり、このような「個」に通じる場面をいくつか指摘することができる。例えば、「山女が沢山集つてゐる。」「他の蜂が皆巢へ入つて仕舞つた日暮、冷たい瓦の上に一つ残つた死骸、一匹の鼠に対して「子供が三三人四十位の車夫が一人」、さらに「三羽の家鴨」、十年程前によく蘆の湖で蝶蜋が宿屋の流し水の出る所に集つてゐるのを見て」である。これらの叙述には、「多」と「個」という意識が働いている。「原因は知れた。」という端的な叙述により、逆に「城の崎にて」において、「個」の問題が背景にあることをこの場面で暗示していると考えられるのである。このような作品中の「個」の問題は、冒頭部分における「一人だけ」という表現にも通じ、自らで自分と向き合うために、城崎温泉にやつて来るのである。つまり、「個」の問題とは主人公の意志が表出されたものと考えられ「自己」に繋がつてゆく。ここに必然として、「城の崎にて」において、「個」の問題は「自己」の問題を提示することになり、自己を凝視する作品世界が作られていることになるのである。

では「自己」という視点から、登場する三つの小動物の場面について見てみよう。

「蜂」の死については、自らが九死に一生を得る体験をすることで、「何かしら死に対する親しみが起こつてゐた。」のである。具体的な理由は述べられず、「何かしら」という表現にとどまつている。「ロード・クライヴといふ本」も引用されて自分の意志が表現されているが、「実は自分もさういふ風に危ふかつた出来事を感じたかつた。そんな気もした。」とあるが、「感じたかつた。」という願望表現は、ここでは実現できなかったことを指している。次に「鼠」の動騷について、鼠の姿を見てあのようにはなりたくないという自らの意志が明らかにされている。しかし、主人公は再び意志を変えている。振り返ると、自分が生きようとした姿は、目の前にしている鼠の姿そのものである。そして最終的には納得してその場を去る。言わば、自分の意志、行動が肯定された形でその場を後にしているのである。では「蝶蜋」の場面ではどうか。「自分は蝶蜋を驚かして水へ入れようと思つた。」これまでの蜂、鼠とは違い、自らの意志が最初から表れた行動である。結果は意志と反して、いもりを殺してしまふ。このように主人公の立場からの視点では、作品中に登場する小動物の場面において、それぞれに相違がみられるのである。それらの相違は、主人公の意志が反映されており、それらの小動物の場面を自分がどのように受け留めているかを知ることができるのである。つまり、「城の崎にて」に登場する三つの小動物についても、考察してきた作品構造と同様に、すべて自己対峙する形で描かれていることは明らかである。

作品における三つの小動物は単に並立的に描かれていたのではない。「城の崎にて」の作品世界は普段感じたことのない「死に対する親しみ」を、自分の体験と死

後の「蜂」を通して感じ、次に「鼠」の様子を、始めは自分との違いを感じ客観的に見ているが、次第に死の直前の鼠に事故に遭遇した自分を重ね、死の問題が自分の内面に入り込んでくる。さらに、死を主観的に捉えながら、自分が加害者となり、「蝶螺」の死の瞬間に遭遇する。そして、「偶然」死んだいもりと、「偶然」助かった自分を同一視している。言わば、自己対峙という構造は、三つの小動物を通して、自己凝視が深まってゆく構造になっていると考えられる。先述したように「創作余談」と「城の崎にて」における三つ小動物の登場する順番の相違は、これらのことから明らかのように自己凝視が深まる順になっていると考えられるのである。

次に、その「自己」の視点及び主人公の意志が、一番よく表れている行動が、主人公の行動の大半を占める「散歩」である。ではこの散歩はどのような意味があるのだろうか。「読むか書くか、ぼんやりと部屋の前の椅子に腰かけて山だの往来だのを見てゐるか、それでなければ散歩で暮らしてゐた。」という主人公にとって、「城の崎にて」に叙述される大半が、この散歩で得た体験である。主人公にとって、散歩は「城の崎にて」における自らの意志での行動である。散歩をするのは、暇を弄んでいる事も理由にあるかもしれないが、それにしても散歩しないということも可能ではなくある。それにも拘わらず、行動に出ることはこの作品の場合重要であり、ここで散歩を自らの意志による行動の表れと位置付けたいと思う。いささか強引で根拠がないような誤解を受けるかもしれないので、あえて、理由を述べれば、主人公の散歩には、自分の感情が多く表現されている。例えば、「散歩する所は町から小さい流れについて少しづつ登りになった路にいい所があった。」という叙述には、散歩コースを選択する際に、「いい所」という自分の意志が反映している。また、鼠の動騷に出会う場面でも「ある午前、自分は円山川、それからその流れ出る日本海などの見える東山公園へ行くつもりで宿を出た。」と散歩の目的地が明らかにされている。さらに、いもりの場面でも「もう帰らうと思ひながら、あの見える所までといふ風に角を一つ／＼先へ／＼と歩いて行つた。」のである。この場面においては、自分の意志ではどうすることもできない生命のほかなさを描写するだけに、意志とは別のものを読み取ることも可能かもしれないが、お気に入りの散歩コースを選んでいられるだけでも、主人公の意志のある行動を読み取ることが間違っていないと思われるのである。

以上のことを念頭に置き、ここで問題にしたいのは散歩の意味だけではなく、散歩中に描かれる川の描写である。これまで考察してきたように、「城の崎にて」は自己対象となるものを見ながらも、自己対峙する形で作品世界が成立している。一方で作品世界には、別の特徴が見られるのでここではそれについて考えてみたい。それが作品中に見られる川、即ち水の「流れ」についての叙述である。「城の崎にて」

において「川」は、散歩の時に主人公と並行する形で描かれている。「鼠」は「或所迄来ると橋だの岸だのに人が立つて何か川の中の物を見ながら騒いでゐた。それは大きな鼠を川へなげ込んだのを見てゐるのだ。」とあるように、鼠の動騷は小川での出来事である。「蝶螺」は「自分は何気なく傍の流れを見た。向こう側の斜めに水から出てゐる半畳敷程の石に黒い小さいものがゐた。蝶螺だ。」とある。「蜂」は川ではないが、「夜の間にひどい雨が降つた。朝は晴れ、木の葉も地面も屋根も綺麗に洗はれてゐた。蜂の死骸はもう其処になかつた。今も巣の蜂共は元気に働いてゐるが、死んだ蜂は雨樋を伝つて地面へ流し出された事であらう。」とあり、自分自身が勝手に雨に流されたことを認識している。このように、三つの小動物はすべて川及び雨、即ち水と関連がある。また、三つの小動物の場面を見ると、蜂、鼠は本来水の中で生息する生き物ではなく、生息する場所と水は関連がない。中でも鼠はその水に溺れないように必死に生きようとしている。一方、いもりは川に生息することから、言わば、本来の通常通り生息していただけであり、そのいもりが予期せぬ事故に遭遇し命を落とすのである。だからこそ、それだけいもりの死は特別な意味をもつ。その意味からすれば「偶然」と主人公が考えている以上に、偶然性は大きいと言えるのである。このように、それぞれの小動物の場面は、水があるか否かによって、大きな違いがあるのである。また、作品の「流れ」について、既に山崎正純氏は「流れているのは、したがって小川だけではなく、(総て)を包むこの世界が、流れそのものだということだ。(中略)したがって、ここでの語り手の〈自分〉は、蜂の死骸を押し流し、瀕死の鼠をのみ込もうとする流れと、同じ流れの中を歩いていることになる。『死』に通じるこの世界が〈物静か〉であるのは当然であり、その〈物静か〉が却つて何となく自分をそはそはとさせた。」という表現も、よく理解できるはずだ。」(「流れを溯る―『城の崎にて』論」『敍説』二〇、平成一二・六)とあるが、「城の崎にて」の散歩コースが常に川に添っており、川の描写を単なる風景の一部とは考えられず、作品中の「流れ」については指摘されているように重要であると考えられる。「流れ」については、単に描かれているだけのように見えるが、微妙な違いが描かれている。例えば「冷々とした夕方、淋しい秋の山峡を小さい清い流れについて行く時考へる事は矢張り沈んだ事が多かつた。」と主人公の心情は流れとともに描写されている。また、「蝶螺」の場面では、「路も急になる、流れも同様に急になつて、」とあり、大きく場面が変わる予兆を感じることが出来る。さらに「自分は何気なく傍の流れを見た。」とあることから、主人公と「流れ」の関連を指摘することが出来る。さらに、川の流れについて詳しく考察してみたい。なぜ散歩について考察したのかと言え、散歩する方向について触れたいからである。そこで、散歩の方向と川の流れでゆく方向との関連を見てみよう。自分の意志に基づき散歩

をしている時は、「散歩する所は町から小さい流れについて少しづつ登りになった道にいい所があった。」と「登り」ということから、上流に向かって散歩しており川の流れに逆らっている。一方、「淋しい秋の山峡を小さい清い流れについて行く時考へる事は矢張り沈んだ事が多かった。」と「流れについて行く時」、つまりは下流へと歩く時は「沈んだ事が多く」、心情と散歩の方向、水の流れには関連性がある。また、「死ぬに極つた運命を担ひながら、全力を尽して逃げ廻つてゐる」鼠は川の下流を意味する海に流れ、「家鴨は頓狂な顔をして首を延ばした儘、鳴きながら、忙しく足を動かして上流の方へ泳いで行つた。」のである。このように「下流」と「上流」といった川の流れの方向の相違は偶然ではないであろう。さらに「蝸蝓」が登場する場面では「町から小川に沿うて一人段々上へ歩いていった。」とあり、冒頭部分と同様「一人で」と叙述されている。しかも、さらに「あの見える所までといふ風に角を一つ／＼先へ／＼歩いて行つた。」とあり、上流へと歩いている。しかも、

段々と薄暗くなつて来た。いつまで待つても、先の角はあつた。もうここらで引きかへさうと思つた。自分は何気なく傍の流れを見た。向う側の斜めに水から出てゐる半畳敷程の石に黒い小さいものがゐた。蝸蝓だ。

「もうここらで引きかへさうと思つた。」時にいもりを発見する。即ち、主人公は上流から下流への分岐点に立っているのである。いもりは先ほどの鼠と家鴨の視点から考えれば、生と死の両方を認識する生き物であり、このように散歩の方向と川の流れている方向は意図的に表現され、作品の川の流れは、自分の意志とは違うものを象徴しているとも考えられるのである。考察してきたように、主人公の行動の大半を占める散歩、そして、その散歩と並行する形で描かれる川の流れは、作品を読み解くうえで重要な意味をもっているのである。桑の木の場合において「風もなく流れの他は総て静寂の中にその葉だけがいつまでもヒラ／＼ヒラ／＼と忙しく動くのが見えた。」とあり、静寂の中に包まれる桑の木の場面でも「流れ」だけは変わらぬ流れつづけていることから、「流れ」だけは特別な意味をもっていることは明らかである。これらの川の流れは、自らの意志が介入することができないものの存在。人生の大きな流れを表し、それは運命を象徴しているのである。自分が制御できる意志と制御できないものの存在。双方がともに作品の根底に描かれていると考えられるのである。

「城の崎にて」は、自己対峙による作品構造をもちながらも、一方、作品の根底には、川の流れに象徴されるように、運命ともいうべき人生の流れも描かれているのである。

「城の崎にて」の作品成立を考察するにあたり、視野に入れなければならないのは、「出来事」と草稿「いのち」である。「創作余談」に次のようにある。

此小説を書き上げ、其晩里見弾と芝浦へ涼みに行き、素人相撲を見て帰途、鉄道線路の側を歩いてゐて、どうした事か私は省線電車に後からはね飛ばされ、甚い怪我をした。東京病院に暫く入院し、危い所を助かつた。電車で助かる事を書き上げた日に自分も電車で怪我をし、しかも幸に一生を得た。此偶然を面白く感じた。此怪我の後の気持を書いたのが「城の崎にて」である。

「此小説」とは「出来事」のことである。電車事故に遭遇し、子供が助かる話を脱稿しているが、偶然その日に自らが山手線の電車事故に遭遇する。「城の崎にて」において、「偶然」という言葉が作品を読み解く鍵になるのなら、この「出来事」も決して見落としてはならない作品である。また、草稿「いのち」は既に多くの指摘もあるように、「城の崎にて」を考えるうえで重要な意味を持つている。ここではこのことを通して「城の崎にて」の作品を読み解いてみようと思うのである。

まず、「出来事」との関連を見ておきたい。助かつたことを扱った「出来事」と死についての感慨を述べた「城の崎にて」は、内容的には大きな違いがある。しかし「出来事」を書いた日に偶然同じ電車事故に遭遇した事実がある以上、影響を受けずに「城の崎にて」は成立していないように思われる。「創作余談」には、『出来事』の方はもつと直接な感情——子供が電車で轢かれて助かつたといふ喜び——或時は一時の驚きと、亢奮から喧嘩もするが、結局、皆子供が死を免れた事を喜んでゐる、その善良さに好意を感じ、此小説を書く気になつた。」とある。「出来事」には「城の崎にて」と違い、多くの人情あふれる人々が登場する。先に述べたように、「城の崎にて」は小動物とわずかに車夫、子供が登場するだけであるが一切交渉をもたない。「城の崎にて」が自己対峙することを主眼に書かれた作品であることを物語っている。一方、「出来事」は一人の子供もが助かつたことを、心の底から喜び合う人情あふれる描写が見られる。しかも、「皆子供が死に免れた事を喜んでゐる」とあるが、「城の崎にて」の「一人で」とは違い「皆」ということは注目できよう。その光景からしても「城の崎にて」とは対照的である。どちらかと言えば、助かつた子どものことを喜ぶ姿を素材として、作品は一つのこと共通する喜びを語つているといえる。また、「城の崎にて」には、登場する人物に共通するのはいずれも小動物の死に関与していることである。しかも無意識か否かは別にして、三人の行動によつて小動物を死に至らしめている。このことは、「出来事」との大きな差であると思われる。中でもこの作品世界には「城の崎にて」における子どもや車夫のような、鼠を死に至らしめるような命を軽視する人物は登場しないので

ある。助かるか否かという対象が鼠と子どもという違いはあるにせよ、命の扱い方に大きな違いがある。また、「出来事」は子どもの無事を描いただけでなく、子どもの親を叱りつけており、子どもの事を心から心配する人情あふれた作品に仕上がっているといえよう。一方、「城の崎にて」には、鼠の死を前にして必死に生きようとすればするほど「子供や車夫は益々面白がつて石を投げ」、しかも「見物人は大声で笑った。」のである。そして、最後「蝶螺」の場面になると、自分が加害者になっている。生きようとしている鼠の姿を「面白」がる子供や車夫に人間としての醜さを見る気がするのである。しかも「城の崎にて」の主人公は、鼠の動騷の場面でも、車夫と子供の行動に対し、人間として責めるような行動を取っていない。つまり、自分は車夫と子どもに関心を示さず、ただ、鼠の動騷の様子にだけ心情を述べているのである。推論の域を出ないが「城の崎にて」における「水」の関連について述べた後でもあり、次のような箇所は興味を引く。「出来事」には「七月末の風の少しもない暑い午後だった。」と書き始められているように、暑いことがまず描写されているが、自然な人々の様子に加え自然に出る生理現象が多く描かれている。例えば、私は「汗のにじみ出た手」であり、四十位の女は「咽のあたりを拭きながら入つて来た。女は汗ばんだ赤い顔をしてゐた。」とある。また、書生も「油汗で黒くにじんで」いる。さらに助かった子どもは「泣」いており、そして「小便」をしてしまう。これらの生理現象は、「城の崎にて」にはなく、登場人物が子どものことを自然に思いやる象徴として描かれていると考えられないだろうか。

次に草稿「いのち」との関連であるが、作品と、草稿「いのち」の違いについてはこれまで多くの指摘がある。すでに指摘があるが、たとえ草稿であつても、「いのち」という題名を見ても「城の崎にて」との差は大きい。

「いのち」の冒頭部分を見ると、次のようにある。

昨年八月十五日の夜、一人の友と芝浦の涼みにいつた帰り、線路のワキを歩いてゐて不注意から自分は山の手線の電車で背後から二間半程ハネ飛ばされた。

また、大正二年八月十五日の日記には「水泳を見、素人相撲を見物して、帰り山手線の電車に後ろから衝突され、頭をきり背を打つた。」とあり、「いのち」は草稿でありながらも、事故についての説明が日記同様に叙述されていると言える。そして、この事故については自分の「不注意」であることが述べられている。さらに自分の幻として、後に運転手とのやり取りで「自分の過失だから、少しも差支えないと云つた事」なども書かれており、「城の崎にて」のように事故を「偶然」と認識するのではなく、自己の責任で起こった事故として認識していることがわかる。しかも翌日の十六日の日記に「明け方まで眠らずに『祖母に心配させぬやう』とある。

「いのち」にも「自分は年寄つた祖母が驚かさないやうにと切りと頼んだ事」が書かれており、「日記」を見る限り、「いのち」は事実に近いと考えられる。このように事故についての詳しい対応が描かれながらも、「運転手」、「祖母」を思いやる姿も見られるが、「城の崎にて」には、このような周囲のことは一切描かれず、自己対峙による自分の心境に重点が置かれていると考えられるのである。

「城の崎にて」は冒頭部分に叙述されているが、次の「いのち」の描写からも両者の違いは明らかである。

医者は温泉へ行く事を切りにすゝめた。而してカリエスが一年或は二年后に出る場合もあるから、直つても出来るだけ用心する必要があるといつた。十月に入つて自分は或る温泉に行く事にした。其所はかういふ打身などにはいゝ温泉だった。

以上のことが城崎に來た動機であるが、医者の指示どおりの行動であり、ここに主人公の心情に関する叙述はない。「城の崎にて」における「そんな事はあるまい」という医者の曖昧な表現もなく、むしろ「打身などにはいゝ温泉」と城崎温泉を選んだ理由も具体的に明確にしている。しかし、行き先については不明である。本来、「いのち」にあるように、後養生が最大の目的であつたはずであるが、「城の崎にて」には、温泉に入ること一度も書かれていない。さらに、「城の崎にて」で重要と述べた「一人」という叙述はここにはないのである。これらのことから、「いのち」では、事故の対応、医者の指示など起こった事実を叙述しているだけで、主人公の心情については触れられていないのである。

「いのち」に見られる「老人」の助からなかった話は次のように叙述している。自分はそれを自分の出会つた危険に引きくらべて、不思議な心持がした。老人のそれから受けた結果は出来事として最大限の不幸だった。自分は自分の災難の比較にならぬ程大きいのに、しかも受けた結果がその最小限で済んだ所に、何か生命に対する執着の力といふやうなものを考へずにはゐられなかつた。

「いのち」では、いもりの死について書かれていない。「城の崎にて」における小動物の手法と同様に老人を自分に置き換えて「最小限」と「最大限」の不幸についての思いが述べられている。しかし、「城の崎にて」に見られる「生きて居る事と死んで了つてゐる事と、それは両極ではなかつた。」という「偶然」からの生死の位置づけではなく「何か生命に対する執着の力といふやうなものを考へずにはゐられなかつた。」とある。この老人については「最大限の不幸」であり、自分については「最小限で済んだ」と述べ、「何か生命に対する執着の力」があつたと考えている。「何か」であり、具体的には述べられていないが、「最小限で済んだ」こ

とを、自分には、まだ死ぬことができない。言わば、やらなければならない仕事のようなものが存在すると考えている。だからこそ「自分は温泉に來た。自分は精出して入浴した。」と生に対する執着心が表れているのである。この考え方は「城の崎にて」における「ロード・クライヴ」の考え方に等しい。即ち、「生」に対する執着は、「城の崎にて」では「感じたかった。」と実現できなかったことと否定はしているものの、「いのち」では肯定しているのである。以上のことから「生」に対する執着は、「城の崎にて」では、散歩、いもりの場面などに見られるものの、「偶然」に支配されるものとしてしか叙述されなかったが、「いのち」では、「城の崎にて」よりも強く描かれているのである。

先述した「城の崎にて」における「流れ」について「いのち」には次のようにある。

町を出端づれると自分は寺の山門を左手に見て、細い清い流れに添ふて、平らな路を北の方に歩いていった。丁度かり入れ時で、田で働いてゐた男や女が稔った稲藁を山に背負つて帰つて来るのに出会つた。山は紅葉し始めた。流れはさゝやかな響を立てゝゐる。自分は静かな心持で、所々に立留つた。流れの澤をなす所に山魚の群がゐた。

さらに「流れを逆上つて十二三町も来ると其所が汽車の踏切りで、」、「流れは急になつて所々で小さい瀧を作つてゐた。」「流れもいつまでも／＼路に添つてゐた。」「自分は又流れの向ふ側の半分水に洗はれてゐる岩の上に一足のいもりがあがつてゐるのを見つけた。」「いもりは坂になつた岩の途中に尾を上流の方を向いて」のように「流れ」の語は頻出し、「いのち」も「城の崎にて」と同様で川の流れに関する表現は多い。先述したように「城の崎にて」では、流れの方向や様子まで叙述されていたが、「いのち」でも同様のことが言える。草稿の時点から、「流れ」は大きな意味をもっていたと考えられるのである。

さらに「いのち」には死後のことについての叙述があるので注目しておきたい。然し何所か心淋しい。死んで土と水に還えると云ふ。如何にもそんな感じがした。蜂は今はまだ土でも水でもない。然し早晚左うなつて了ふだらうと思はれた。

或晩山らしい(其所は三方山だつた)しゅう雨が來た。翌朝起きるともう蜂の死骸は其所になかつた。雨どいを伝つて地へ流された蜂は泥にまみれつゝ、然し尚靜かにあのまゝの形で小さい石ころと同じやう(つゞ)ころげてゐるだらうと思はれた。而して早晚土と水とに還つて了ふのだらうと思はれた。繰返していへば、實際かう思ふ事は自分にも心淋しい。然しそれには穩かな平安が含ま

れて感じられるのである。

このように「いのち」には、死後について具体的に「死んで土と水に還える」とあり、生まれ変わることが直接的に書かれている。このことについては「城の崎にて」には直接的な表現はない。死について「いのち」には「死に対して今まで感じなかった静かな、親しみを感じてゐたのである。」とあり、「城の崎にて」の蜂に感じたのと同様に感じている。つまり、両者における死についての認識は共通している。このことは「いのち」と「城の崎にて」ともに、同じ体験により死を認識しており、このことが理由と考えられる。即ち、両者に叙述される死への親しみは、死の恐怖を感じないという死そのものの親しみではなく、事故に遭遇することで死を身近に感じたという体験によるものである。このような体験による認識は、死に恐怖を感じることはなく、死そのものを突き詰めた自分自身の内面まで深く入り込んでいかない。そして、死を／＼一般的な形で処理するのである。それが「死んで土と水に還える」と云ふ。という叙述に繋がっていると考えられないだろうか。

このような死の認識は「蝶」の場面が端的に表している。

蝶は死んで了つた。自分は飛んだ事をしたと思つた。虫を殺す事をよくする自分であるが、其気が全くないのに殺して了つたのは自分に妙な嫌な氣をさした。素より自分の仕た事ではあつたが如何にも偶然だつた。蝶にとつては全く不意な死であつた。自分は暫く其処に踞んでゐた。蝶と自分だけになつたやうな心持がして蝶の身に自分になつて其心持を感じた。可哀想に想ふと同時に、生き物の淋しさを一緒に感じた。自分は偶然に死ななかつた。蝶は偶然に死んだ。

自らの意志で「自分は蝶を驚かして水へ入れようと思つた。」のであるが思うようにならず、殺してしまうのである。自分自身の行動を振り返り、いもりに対する申し訳ない気持ちに描写されているが、その気持ちはまっすぐにいもりに向かつているのではない。ここでも「蝶の身に自分になつて」と対象化しての心情である。しかも自分の行動が死に至らしめる原因を作りながらも、「自分の仕た事ではあつたが如何にも偶然だつた。」「自分は偶然に死ななかつた。蝶は偶然に死んだ。」とあるように、最も説得力のない理由、言わば自己放棄とも言える「偶然」ということで解決しようとしているのである。ここに「城の崎にて」は、三つの小動物と自己対峙しながらも死の問題を直視することを意識的に避け死の問題を深く追究していないことが理解できるのである。以上のことから、自己対峙しながらも、表面的な死に対する心境を述べているだけで、内面的な死の深い問題には触れていない。言わば、体験だけに寄り添い、死の問題を直視することを避けることで「城の崎にて」は成立しているのである。②また、いもりの場面では、自らの意志で歩いては

いるものの、何か別の存在するものの力によって受身的に歩かされているかのような印象を受ける表現である。それが桑の木に象徴される神秘的な描写に繋がっている。何れにしても、死の問題について深くは言及されずに、意志どおりにならない、言わば、「偶然」に支配される生命のはかなさを実感したのが、この「城の崎にて」ではなかったのだろうか。

最後に作品構造の個所で触れなかったが「城の崎にて」の次の描写は重要である。いもりの場面向かう個所に「山陰線の隧道の前で線路を越すと道幅が狭くなつて路も急になる、」とある。「いのち」では「流れに逆上つて十二三町も来ると其所が汽車の踏切りで、直ぐワキにトンネルの入口があつた。」とある。すでに指摘があるように、「いのち」では「線路」ではなく、人の通る「踏切」であることも重要であろう。(8)「いのち」では散歩する主人公の視点であるが、「城の崎にて」では、散歩という視点を越えた電車の「線路」である。「城の崎にて」における主人公は、この線路によつて城崎にやつてきた目的である電車に跳ね飛ばされた事故を連想する。つまり、自らが偶然助かったことを思い出すのである。この後、桑の木、いもりの場面があり、この「線路」は、死というものをより身近に感じさせ、主人公の立場を大きく変える境界線の意味をもっている。即ち、この越える線路は、自分を生の立場から死の立場の志向へと追い込む境界線なのである。よつて、動かない桑の枝も不気味さを増し、人里はなれた場面を作ること自ら「一人」という、ここでも一種の「個」の存在を自らが認めてしまうのである。

この場面に来るまでは、助かった立場から小動物の蜂や鼠の場面に遭遇して自分の思いを客観的に叙述していたが、「鼠」の場面の後、「蝶蛹」の場面への散歩の途中で、自らがこの「線路を越す」ことによつて、無意識のうちに自分が死んでいったのかもしれないということを思い出させ、城崎に来る以前の自分にもリンクしてしまう。蜂、鼠の場面は自分が生きていくという立場から客観的に死を見つめていく。しかし、いもりの場面では、城崎に来る以前のことを思い出すことで、生の可能性よりも死の可能性の方が大きかったことを想起するのである。そうすることで、偶然に助かったという負の部分が加えられ、作品の視点は生の立場から大きく変化するのである。つまり、主人公の心情を偶然助かったというプラスの方向を指し示していた生へのベクトルも、いつ死ぬかもしれない、という死へのベクトルが大きく働くことになるのである。しかも、その偶然を「驚かして水へ入れよう」という自分の行動が引き起こしており、主人公の生への不安はいっそう大きくなっている。即ち、主人公の自分が加害者になつていくことは重要である。自己と対峙するこの作品において、自らが加害者になることはこれまで受け身であつた死そのものの意味を大きく変えている。死。それは自然にやつてくる遠い存在。そして、それ

は自らがどうする事も出来ない、自らが介入しない存在であつたはずである。そのことが、いつやつてくるかわからない不安の中で、主人公は生きていかなければならなくなったのである。

以上、考察してきたように「いのち」には、事故の説明、それについての対応、医者の指示通りの行動など、生への執着がみられる。一方、「城の崎にて」には散歩、「殺されたる范の妻」を書かうと思つた。」という執筆の意志、いもりの場面での「蝶蛹を驚かして水へ入れようと思つた。」ことなどによる僅かな自分の意志が見られるだけで温泉に入浴する様子も描かれていない。このことから自分の意志の描き方という点では「城の崎にて」は弱いように感じられる。しかし、両者の根底には、川の「流れ」に象徴される人生の「流れ」ともいふべき運命という考え方は共通している。また、「いのち」については死後のことまで具体的に述べられている。そして、両者の最も大きな違いは、「城の崎にて」に見られる自分の手によつて得てしまう「偶然」である。「城の崎にて」には、自らの「驚かして水へ入れよう」という意志の基での行動でありながら、意志どおりにならない結果によつて死に至らしめてしまう。そのことが最終的に「死」を「偶然」のものの、言わば、自分の意志ではどうすることもできないものとして捉えるのである。

四

ここでは作品の背景と照らし合わせておきたい。

大正二年八月十五日に電車に跳ね飛ばされる事故に遭い、その後入院し八月二十七日に退院する。そして、十月十八日に城崎温泉に来ている。十月十七日の日記には「十時頃起きた。京都行き計画をしてゐたが、イヤになり、又九里を呼ぶ。夕方柴藤といふ川魚の船料理屋へ行く、而して、七時半の汽車で二人に送られて、福知山へ出発、疲れきつて、汽車でねむつた。」また翌日の十八日の日記には「起きぬけに出発 七時半の汽車にのる、沿道水害、城崎も水害かなりに烈しく町の中央を流れてゐる、川の橋大方流れてゐた。ゆとう屋といふ家を断はられて三木屋に行く、割りに気持はよき所なり、」とある。さらに十月十九日付、山脇信徳宛書簡には「十四日出発 山内と大阪へ行き、二日半九里と三人で遊び暮らし昨日一人当地へ参り候、」とあり、城崎行の事実と一致する。しかし、この書簡から考えれば、「城の崎にて」の冒頭部分にあるような「背中の傷が脊椎カリエスになれば致命傷になりかねない」というような心理状況は、読み取ることはできない。ただ志賀は「二日半」、「三人で遊び暮らし」てから「一人当地」へ来たのである。その意味では、人里離れた城崎に来るに至つて寂しさは、理解できないでもなく、作品中に「一人で」と

特記する心情も領けないことではない。さらに、三週間で城崎を後にするが、十一月七日の日記には「午後二時半頃の汽車にて出発、」とあり、日記、作品、事実とも一致する。ここでは、作品の虚実について明らかにしようとするのではない。志賀の「城の崎にて」の作品世界が自らの体験の影響を受けていることと、作品の背景を念頭に置くことによって、作品を読み解くうえで参考にし、明確にできない部分を少しでも明らかにしようとするものである。作品の背景を考えることで解釈を可能にできる部分もあるように思うのである。例えば、冒頭部分には「三週間以上——我慢出来たら五週間位居たいものだ」と考へて来た。」とあるが、我慢できたのか否か。さらに「二三年で出なければ後は心配はいらない、」とあるが、その後はどうであったのか。その答えは、末尾から明らかである。電車に跳ね飛ばされた事故から作品が発表されるまで四年近い時間を有している。伝記的事実から考えられるのは、その後の病状を見て助かったからこそ末尾に書くことができたのである。さらに言えば「脊椎カリエス」になるかもしれない時期は創作活動休止の三年間と重なるのである。さらに、作品における事実の後を探れば、電車に跳ね飛ばされた事故にしても、友人と二人で行動しながらも、事故に遭遇するのは志賀一人であり、なぜ自分「一人だけ」が被害者なのかという感慨を抱いたのではないか。これらのことは、自分の置かれた境遇を顧み、「多」の中の「個」の存在、言い換えれば作品の中に「個」を見つめる視点として影響を及ぼしているという推測も成り立つように思われるのである。一方で書簡を見ると、城崎に来た当時の大正二年十一月十五日付、九里四郎宛書簡に「リョーマチスと痔には城崎の湯はよく利くのださうだ。残念な事をした。僕は此所へ来てから病気をよくした。」と述べられており、健康については気にかけていたと思われるが、作品中には致命傷にもなりかねないという心情でありながら、温泉の効用について一度の言及もない。また、九ヶ月後の大正三年八月十六日付、和辻哲郎宛書簡に「去年した怪我の後用心に城崎といふ温泉に十日程あてそれから京都に暫く住むつもりです、」と再び城崎を訪れている。それから二年後の大正五年八月六日付、木下検二宛書簡「僕は二十日過ぎから信州の上林といふ温泉に行かうと思つてゐます、」十六日付、桜井辰記宛書簡「信州の温泉へ参るつもりにて、」とあり、後々まで自分の健康については気にしていたと考えられるのである。これらのことから考えられるのは、「城崎」という作品の舞台は有名な温泉地でありながら、致命傷の療養のため赴いたことを作品の背景に置きながらも、作品の舞台として必要なものは、別のものであったということができよう。このように作品の背景を探ることで共通点もあれば、異なる点もあるが、その両方からともに見えてくるものがあるように思うのである。

次に、他の作品との関連についても見ていきたいと思うが、その前にここで、「城

の崎にて」において、死後のことについてどのように描写していたか整理しておきたい。草稿である「いのち」では、先述したように「死んで土と水に還えろ」と云ふ。」と表現し、直接的に述べている。「土」からは再び芽を出す。「水」は川を下りやがて海へと流れる。海は万物の源であり母と言われる。流れ出た水は、やがてまた雨を降らせる。このように「土」と「水」に還ることは、「生」が繰り返されることを意味し、「土」、「水」とともに再生を意味するのである。「城の崎にて」には、「蟻蛭に若し生れ変わつたら自分はどうするだらう、」と再生を意味する表現がみられる。さらに随所に死後のことについて述べられている。「自分はよく怪我の事を考へた。一つ間違へば、今頃は青山の土の下に仰向けになつて寝てゐる所だつたなと思ふ。」とある。ここで死の状態を「青山の土の下」と表現していることは「いのち」の叙述があつただけに興味深い。では、「城の崎にて」に登場する小動物のその後についてどのように考えられるであろうか。「蜂」は「死んだ蜂は雨桶を伝つて地面へ流し出された事であらう。足は縮めた儘、触角は顔へこびりついたまま、多分泥にまみれて何処かで凝然としてゐる事だらう。」と推測している。さらに、「死んだ蜂はどうなつたか。其後の雨でも土の下に入つて了つたらう。あの鼠はどうしたらう。海へ流されて、今頃は其水ぶくれのした体を塵芥と一緒に海岸へでも打ちあげられてゐる事だらう」と叙述されている。「蟻蛭」については、叙述はないが、登場するのが急な川であることから、自然に鼠と同様に海へ流されていくと考えられる。つまり、小動物の死後については、「いのち」と同様に、「死んで土と水に還えろ」と云ふ。」ことが、意識的に作品に描かれていると考えられる。

ここで、父直温との和解の喜びと興奮から書き上げた「和解」『黒潮』大正六・一〇の「十」には、注目しておきたい描写があるので引用しておきたい。

同時に赤児の黒い頭が出た。直ぐ丁度塞れた小さい流れの急に流れ出す時のやうにスル／＼と小さい身体全体が開かれた母親の膝と膝との間に流れ出て来た。赤児は直ぐ大きい生声を挙げた。

この場面は次女出生の場面の描写である。誕生の場面に「流れ出す」という表現を使っていることは意味があるように思う。しかも、単に誕生場面だけを叙述したのではなく、この場面の直前に長女が亡くなった場面がある。長女慧子の最期の様子と次女留女子の誕生の様子の両方が描かれていることは、この「流れ出す」という表現の中には「再生」の意味も含まれていると考えることができる。「いのち」に見られる「死んで土と水に還えろ」と云ふ。「叙述の後には次のような表現も見られる。「早晩土と水とに還つて了ふのだらうと思はれた。繰返していへば、実際かう思ふ事は自分にも心淋しい。然し。それには穏かな平安が含まれて感じられるのである。」死そのものに「淋し」さを認識しているが、「穏かな平安が含まれて感じ

られるのである。」とあるのは、単なる死という認識だけでなく「再生」の意味が含まれていることが示唆されている。以上のことから、当時の志賀の根底には「土」と「水」は、「再生」を意味するものという考え方があったということができよう。そのように考えれば、「城の崎にて」における三つの小動物が共通して「水」に関連していたこと、作品世界に重要な意味をもつ「流れ」が存在することの意味が改めて理解できる気がする。即ち、「いのち」でも頻出していたように、作品中の川は単なる川として描かれるのではなく、流れを伴う川なのである。「城の崎にて」の作品世界における「流れ」の根底には、死からの「再生」というイメージが付与されていると考えられるのである。先述したように「流れ」は運命とも言うべき大きな人生の流れであり、三つの小動物の生死もその運命の中で再生すると考えられないだろうか。

さらにその「流れ」の向かう先も注目すべきである。作品中に描かれる「流れ」は最終的に「海」に流れていると考えられる。鼠の場面において「ある午前、自分は円山川、それからその流れ出る日本海などの見える東山公園へ行くつもりで宿を出た。」とあるように「日本海」は「その流れ出る」場所であり、自分にとって「海」はすべてのものが「流れ出る」場所である。言い換えれば、すべての川は海へと流れ出ている。そして、三つの小動物もその「流れ」により自然に海へと運ばれることが予想される。川によって注がれた水は海に流れる。海は、すべての川を束ねる大きな存在である。そして、浄化された水はさらに雨を降らせ、川へと流れる。この繰り返しが「再生」を意味する。「海」はすべての源。そして母なる存在である。また、水はすべてのものを浄化してくれるものでもある。川と水によって描かれた作品世界はすべてを浄化し、再生する役割を担っていると考えられる。「蝶々」を殺してしまう場面において、主人公が「もう帰らうと思ひながら」、「もうここで引きかへさうと思つた。」と二度も思いながらも、「一人で」上流へと歩いているのは、川の源を目指しているとも考えられる。先述したように散歩の方向には意味がある。この主人公の行動は「再生」という過程を逆流する行為であり、その結果、受身的な被害者から自発的な加害者になってしまうのである。

大正五年九月七日付、三浦直介・園池公致宛書簡「此所は城の崎に一寸似た所だ、城の崎程マトマツてゐないが溪流が中々いゝ。泳ぎにもいゝ」と城崎には劣るが、似ているところが良さであることを述べ、中で「溪流」を具体的に挙げているのは注目すべきところである。これまでの考察から、城崎温泉への旅も、事故の後養生であるが、この地を訪れたことと水との関わりは少なからずあったように思われる。

「城の崎にて」では「山陰線の隧道の前で線路を越す」のである。⁽⁹⁾この「山陰線」の先には「暗夜行路」の舞台である伯耆大山へと通じる駅が登場する。「城の崎

にて」が「暗夜行路」に続いていく作品であることを暗示している。しかも、城崎滞在中に既に「暗夜行路」執筆の準備があったことは、先に挙げた十月三十日の日記に「これは長篇の尾道に入れるつもりにした」とあることから明らかである。そこで、最後に「暗夜行路」を通して考えておきたい。

まず、城崎温泉の場面には次のようにある。「城崎では三木屋といふのに宿つた。俤で見て来た町の如何にも温泉場らしい情緒が彼を楽ませた。高瀬川のやうな浅い流れが町の真中を貫いてゐる。」城崎の様子を述べる時に、川についても描写していることは、城崎における川の印象が強いことを物語っており、川の流れの重要性を示す裏付けとなる。また、作品中には「大乘寺、俗に応挙寺といふのがあつた。それは城崎から三つ先の香住といふ所にある。(中略) 応挙は書院と次の間と仏壇の前の唐紙を描いてゐた。書院の墨絵の山水が殊によく思はれた。如何にも律気な絵だつた。」とある。山水の絵について心奪われたことが書かれているが、この絵は、溪流からの流れ出る水を描いており、水の「流れ」に特別な感情をもっていたことがここでも理解できよう。⁽¹⁰⁾このように、「城の崎にて」の散歩中に並行して描写される川の「流れ」については、後に発表される「暗夜行路」にも通じており、重要な意味を持っていると考えられるのである。

「暗夜行路」における最終部分の旅は、自然の中の小動物や古美術を堪能し、身も心も軽くなる。そして、山の人々との交流も心を和ませていき、自分の心を純化させてゆくのである。「暗夜行路」のクライマックスには、次のようにある。

疲れ切つてはゐるが、それが不思議な陶酔感となつて彼に感ぜられた。彼は自分の精神も肉体も、今、此大きな自然の中に溶込んで行くのを感じた。その自然といふのは芥子粒程に小さい彼を無限の大ききで包んでゐる気体のやうな眼に感ぜられないものであるが、その中に溶けて行く、―それに還元される感じが言葉に表現出来ない程の快さであつた。

そして、夜明けを迎える。

星はまだ姿を隠さず、数だけが少なくなつてゐた。空が柔かい青味を帯びてゐた。それを彼は慈愛を含んだ色だと云ふ風に感じた。山裾の靄は晴れ、麓の村々の電燈が、まばらに眺められた。米子の灯も見え、遠く夜見ヶ浜の突先にある境港の灯も見えた。或る時間を置いて、時々強く光るのは美保の関の燈台に違ひなかつた。湖のやうな中の海は此山の陰になつてゐるため未だ暗かつたが、外海の方はもう海面に鼠色の光を持つてゐた。(中略) 小鳥が啼きながら、投げた石のやうに弧を描いてその上を飛んで、又蒼の中に潜込んだ。

中の海の彼方から海へ突出した連山の頂が色づく、美保の関の白い燈台も陽を受け、はつきりと浮び出した。間もなく、中の海の大根島にも陽が当り、

それが赤鱗を伏せたやうに平たく、大きく見えた。

主人公、時任謙作が伯耆大山から見た夜明けの描写である。自分の肉体も精神も、大きな自然の中に溶け込み、この自然の中に、自分が還元され、言葉にできぬほどの快さを得るのである。ここで、注意したいのは、この大自然との一体化という体験であるが、謙作の視点の中に「海」があることを、忘れてはいけない。また、「暗夜行路」に見られる「麓の村々の電燈」、「米子の灯」、「境港の灯」、「美保の関の燈台」と「城の崎にて」のいもりの場面の「遠く町端れの灯」など共通点が見られる。しかし、「城の崎にて」の作品世界は、「もうかなり暗かった。視覚は遠い灯を感じただけだった。」という夜の場面であるが、「暗夜行路」では夜明けの場面なのである。

おわりに

人は時によって「死」について思いを巡らす時がある。そして、死について考える時は、同時に自らが今日まで生きた「生」を考えることにも繋がってゆく。この相反すると思える「死」と「生」の問題は、両極に位置するものではなく、隣り合わせであると言っても過言ではない。一日を生きたということは、その一日分、死に近づくということである。まさに人は「死」に向かって「生」きている。

「城の崎にて」は、対象となるものを見ながらも、自己対峙する形で作品世界が成立している。一方、作品の根底には、川の流れに象徴されるように、再生というテーマが流れているのである。また、「城の崎にて」は創作休止期を経て、再出発をした作品であり、後の作品との関連も多く見られるのである。

事故に遭遇した直後の大正二年八月十八日の日記には「自分より苦しい人があるといふ事が、自分を仕合せだと思つた。」とある。ここにも志賀自身が対象とするものを見ながら、自己を凝視する自己対峙する姿を見出すことができるのである。その自己対峙することによって、「個」の問題も表出している。登場する小動物についても単に小動物の死を描いているのではなく、自己対峙することですら同一化し、自らの死についての考えを明らかにしている。すべてのものが自己対峙する形で作品世界は成立している。しかし、「余裕から生れた心境ではなかった」と自らが言及しながらも、最終的に「偶然」という表現で処理しているように、死についての直接的な問題は深く語られていないのである。「城の崎にて」は、対象化すること、自己対峙し自己の内面を吐露した作品と考えられるが、意志どおりにならない、言わば、偶然に支配される生命のはかなさを実感したのが、この「城の崎にて」ではなかったのか。

一方、「城の崎にて」の作品世界は死のことだけを語ろうとしたのではない。考察してきたように、作品世界に描かれる川の流れは重要な意味をもち、流れに象徴されるものは人生の流れ、言わば運命とも言うべきものである。さらに、海に流れ出る川は、再生をも意味していると考えられる。

自己対峙することで「個」を見つめ直すことになった主人公は、死と生を見つめながらも、川の「流れ」と海に象徴されるように運命を見つめてゆく。そして、「個」の存在がさらに〈全〉なる大きな存在に総括されてゆく。この〈個〉から〈全〉への流れが、当時の志賀にとつての重要な意味をもつ父との和解に繋がり、「暗夜行路」への完成へと繋がってゆくのではないだろうか。「城の崎にて」の後、父と和解していることから影響の一つと考えることもできる。

電車事故の翌日、入院中の大正二年八月十六日の日記には「母、父、熊吉、直方氏、かういふ順序で来てくれた。」とあり、見舞いの順番まで記されているが、その中に「父」が見られる。父と不和の關係にあつたとしても、父のことが記されていることは、志賀にとつて見舞いに来てくれたことは大きな喜びだったのであろう。

「城の崎にて」では、死の問題からこれからの生を見つめている。その見つめた生は、これまでの自分と自己対峙するものであつた。それは、亡くした長女のことや、父との不和など多くの問題に対峙することにもなつたのではないかとと思われる。「城の崎にて」における先行研究は、主人公の偶然助かつた事故、三つの小動物の場面に遭遇することから、自分の死についての感慨を語つたものとして評価されてきた。確かに死についての言及も数多く見られ、それは指摘の通りだと考えられる。しかし、小論ではそのことを認めながらも、「城の崎にて」に多く内包する問題を総括的に考えると、死だけを扱つた作品と規定することは、多くの問題を残してしまう気がするのである。「自分は脊椎カリエスになるだけは助かつた。」という叙述から、主人公の内面には他の別な不安が存在することは明らかである。それは自らが加害者となることで、生死の問題に対する不安は増大し、予期せぬ死を体験すること、父と接する残りの時間も気になつたのかもしれない。そして、自らがこれまで歩んできた人生と向き合うことで、父との不和も父だけの問題ではなく、自分の生き方を見つめることになつたのではないかと思うのである。

「城の崎にて」は「死」について語つただけではなく、自己対峙することから生きていくべき自分の人生の方向についても述べたものである。そして、「命を約束することはできない。」と、自らが悟つた時、父の不和などの問題は自分の心情に大きな進展をみせたと考えられるのではないだろうか。つまり、自己に課せられた父との不和の問題など、これから自らが立ち向かわなければならぬ問題と対峙した作品が「城の崎にて」であり、自らのことを「偶然」助かつたと認識する

ことで、これまでの自分と違う別の自分が「再生」され、休止期を経て、新たな一歩を踏み出した作品と考えられるのではないだろうか。

注

(1) 「城の崎にて」は『白樺』(大六・五)に初出のち『夜の光』(大正七・一、新潮社刊)に収録されている。

(2) 本稿における志賀の引用は、岩波版『志賀直哉全集』(平成一〇・一二・七、平成一三・三・二九)に拠る。但し、ルビは省き新字体に改めた。また、草稿「いのち」に関しては、岩波版『志賀直哉全集』第二巻(昭和四八・七・一八)に拠る。

(3) 三谷氏は、当時の城崎の様子について詳しく調べられ、日記との落差について述べている。そして、「もうそろそろ、『事実ありのまま』の〈小説〉などという“迷信”の呪縛から説き放たれてもいいのではなからうか。」としている。

(4) 城崎に來た理由についての考察には、宗像和重氏「遠くへ、そして一人に——『城の崎にて』私注」(『國文学』平成一四・四、学燈社)、池内輝雄氏「『城の崎にて』論」(『新しい作品論』へ、〈新しい教材論〉へ、文学研究と国語教育研究の交差)平成一一・二・二五、右文書院)などがある。

(5) 「暗夜行路」、「和解」には、「よく」という表現は見られない。しかし「城の崎にて」では「よくこの路を歩いて來た。」、「よく見ると」、「自分はよく怪我の事を考へた。」、「よく縁の椅子に出た。」、「よく欄干から蜂の出入りを眺めてゐた。」、「よく蘆の湖で蝶々が宿屋の流し水の出る所に集つてゐるのを見て、自分が蝶々だつたら堪らないという氣をよく起した。」、「虫を殺す事をよくする自分であるが、」といった描写が見られる。

(6) 桑の木については、その原因が明らかにされていないため、質問が殺到し、後に志賀が〈続々創作余談〉(『世界』昭和三〇・六)に補足説明を行い、物理的な説明をしている。

(7) 小泉浩一郎氏「『城の崎にて』——一つの終焉」(『解釈と鑑賞』昭和六二・一)は「主人公の〈死〉への態度が、〈死〉そのものへの恐怖とか憎悪あるいは悲哀とかいうヴェクトルからではなく、〈死〉という事実の「静か」さと〈死〉へと至る「動騒」への〈親しみ〉〈恐ろし〉さというヴェクトルから照らし出されていることで、そこに抑も「静か」、「淋し」さを基調とする、この作品の、というより、この主人公の心境の水位が自然に表出されている、と言えよう。」と指摘している。小泉氏の意見が出てくるのは、主人公が「生」の立場に立った

心境だからであり、よつて、死に対する深い心情は描写されない。

(8) 作品の舞台を実地調査するため城崎を訪れた。検証したところ、桑の木などを始め、実際の作品中で再現されている。特に、いもりのシーンに向かう「山陰線の隧道の前で線路を越すと道幅が狭くなつて路も急になる、流れも同様に急になつて、人家も全く見えなくなつた。」と描写される箇所では、坂道を登つて行く「山陰線の隧道の前で線路を越した。」と「線路」を下に見ながら、登つて行く道幅も狭くなり「桑の木」を発見した。志賀の來た大正三年十月の様子との差がどれぐらいあるかわからないが、「城の崎にて」は、作品の舞台に沿った描写も見事だと感じた。

(9) 高橋英夫「加速された精神」(『志賀直哉 近代と神話』昭和五六・七・一五、五〇三頁、文藝春秋)の中で、「空想の世界に遊ぶならば、人は自分の存在する一点を自由自在に変えてゆくことが出来る。」という書き出しで、「文学とは移動であり、旅である。」、「文学は想像力に出会うために言葉の旅なのだ。」としたうえで、「志賀直哉の作品で、交通機関が取り上げられているものの多いのには驚かされる。」と指摘している。さらに「何故彼の作品に鉄道がしばしば出てくるのか、それも単なる添景としてではなく、彼の思考の直接的委託をうけたものとして、あるいは思考がほぐれ、展開してゆく場として出てくるのか」という問題について触れている。今回取り上げている「城の崎にて」だけでなく、最初の「網走まで」から「灰色の月」までに及ぶ多くの作品に、鉄道が登場しているのはそれだけ意味があるからに違いない。

(10) 半田美永氏は、「志賀直哉『城の崎にて』の遠景」(『解釈』平成二一・一、二)の「余滴」の中で、「溪谷の流水を介した、応挙と直哉の視点の重なりがここにある。あの桑の木をそよがせる風のながれは、永遠のいのちを運ぶ媒体の象徴として、作家の心に映じたのかもしれない。」と述べている。

——平成二十一年八月三十一日稿了——

(受付日二〇〇九年九月十日)

(受理日二〇〇九年十二月二十二日)

(Original Article)

On Naoya Shiga's *At Cape Kinosaki*: From Self-Confrontation to Rebirth

Haruki ISHITANI*

This essay is on Naoya Shiga's *At Cape Kinosaki*. In *At Cape Kinosaki*, the narrator confronts himself even in facing others, which forms the world of the novel. There, on the other hand, lies another motive of rebirth represented by the images of river flow. While *At Cape Kinosaki* makes a restart of Naoya Shiga's career after a temporarily suspension of creation, it has influences on the following works.

From this perspective, we can raise again the question of what *At Cape Kinosaki* implies in the Shiga literary world.

Key Words : 志賀直哉、城の崎にて、自己対峙、再生

*教養教育科（国語） [General Education (Japanese Language)]

子どもの体力低下に関する一考察

—遊びの減少に着目して—

森 誠護*

近年、子どもの体力が昔と比べて低下しているといわれている。その原因として子どもを取り巻く環境が大きく変化していることがあげられる。本研究では、子どもの体力が低下している要因の詳細をこれまでに行われている様々な研究を基に明らかにすることを目的とした。現代の子どもは、昔の子どもと比べて体格は向上しているものの体力は低下しており、その直接的な原因は「運動経験の不足」である。遊びに必要な「3つの間（仲間・空間・時間）」が減少し、屋外遊びをする機会が減っている。その結果、子どもは屋内で遊ぶようになり、集団での遊びから一人での遊びが増加している。また、スポーツクラブ等に通う子どもも多いため、「運動をする子」と「運動をしない子」の間に体力差が生じるという二極化現象が起きている。遊びを通じて社会性などといった様々な能力を養う機会を失い、人間関係にも影響を及ぼす可能性があるため、もう一度子どもを取り巻く環境や生活習慣を見つめ直し、子どもが遊べる環境をつくる必要がある。

Key Words : 運動経験, 外遊び, 鬼ごっこ, 生活習慣, 二極化

(受付日 2009 年 9 月 3 日 ; 受理日 2009 年 12 月 22 日)

1. はじめに

現代の日本において、社会の変化に伴い子どもを取り巻く環境が大きく変化しており、その結果子どもの体力が低下している。中央教育審議会^{*3)}は、子どもの体力低下の原因として以下をあげている。

- ①保護者をはじめとした国民の意識の中で、子どもの外遊びやスポーツの重要性を軽視するなどにより、子どもに積極的に体を動かすことをさせなくなった。
- ②子どもを取り巻く環境については、
 - ・生活が便利になるなど子どもの生活全体が、日常的に体を動かすことが減少する方向に変化した。
 - ・スポーツや外遊びに不可欠な要素である時間、空間、仲間が減少した。
 - ・発達段階に応じた指導ができる指導者が少ない。
 - ・学校の教員については、教員の経験不足や専任教員が少ないなどにより、楽しく運動できるような指導の工夫が不十分との指摘がある。
- ③運動実践については、運動する子どもと運動をしない子どもの二極化の傾向にある。部活動などで運動を日常的に行う子どもの体力・運動能力は向上しているが、対極に多く存在するほとんど運動しない子どもの体力・運動能力は向上していない。

このように様々な要因が複雑に絡み合い、子どもの体力低下を引き起こしている。

体力は、身体的要素と精神的要素に分類され、さらに行動体力と防衛体力にそれぞれ分けて定義されている^{*4)}。つまり、体力とは、身体的かつ精神的に人間が生活していく上で必要な能力であると捉えることができる。そこで、本研究では子どもの体力低下を引き起こしている要因のひとつである「遊びの減少」に着目し、多方面の研究を基に子どもの遊びが体力に及ぼす影響について明らかにすることを目的とする。

2. 昔の子どもと現在の子ども

文部科学省^{*1)}は毎年、「体力・運動能力調査報告書」を発表している。図 1 に 1986 年度(昭和 61 年度)と 2006 年度(平成 18 年度)の 11 歳男女における 50m 走とソフトボール投げの全国平均値を示している。これを見ると、この 20 年間で男女ともに体力の低下が顕著に表れていることがわかる。図 2 には 1986 年度と 2006 年度の体格(身長及び体重)を示しており、体力の低下とは反してこの 20 年間で体格は向上していることが理解できる。

また、同報告書では運動習慣の調査も行っており、運動・スポーツを週 1 日以上実施している群や 1 日の運動・スポーツ実施時間が 1 時間以上の群の新体力テストの合計点は、男女ともにすべての年齢において、運動・スポーツを実施していない群や 1 日の運動・スポーツ実施時間が 1 時間未満の群よりも高い値を示している。

このことから、体力低下の直接的な原因は「運動をしていない」から「体力が低下している」という、運動経験の不足が大きく関与していることがわかる。

* 教養教育科

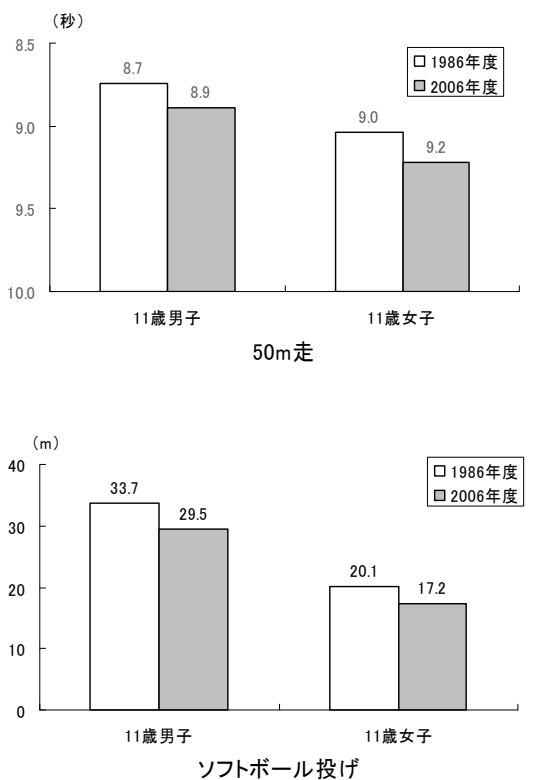


図 1 1986 年度と 2006 年度の体力比較

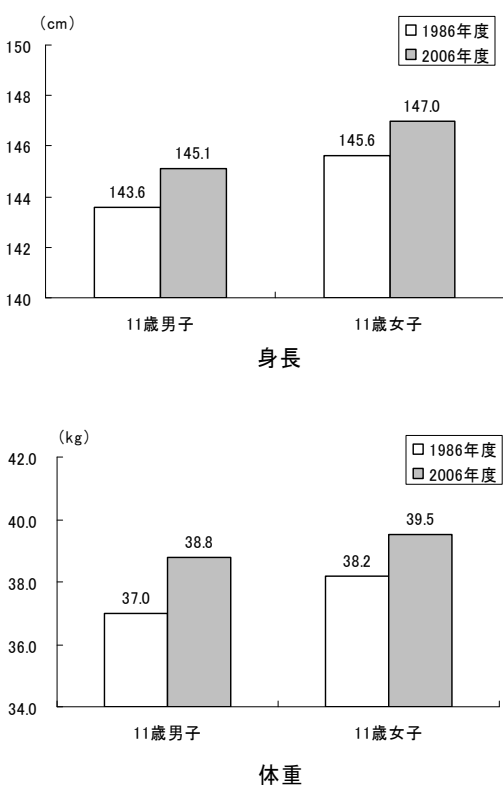


図 2 1986 年度と 2006 年度の体格比較

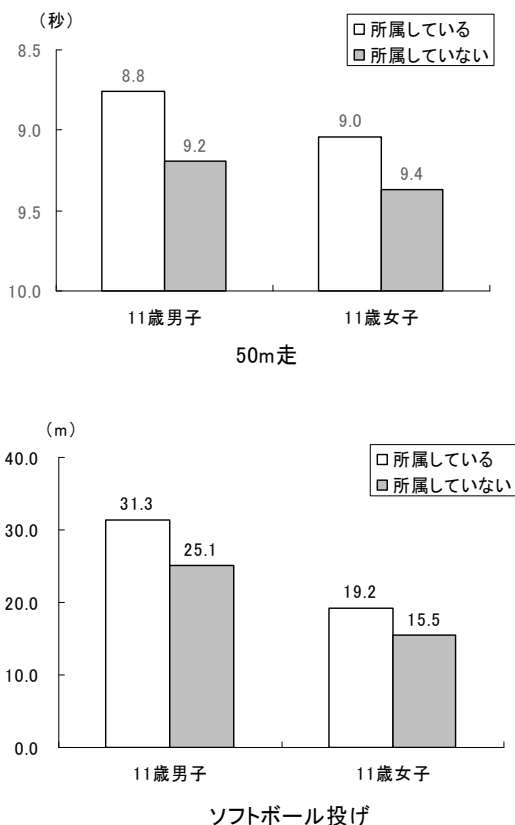
3.なぜ運動経験が不足しているのか

運動経験が不足している環境的な要因として「3 間(仲間、空間、時間)の減少」^{(2), (18), (22)}があげられる。中村⁽¹³⁾は、子どもたちが楽しく遊ぶためには、たっぷり時間をとれること、遊ぶ場所を自由に選べること、そしてその遊びを一緒に楽しめるさまざまな仲間が存在することが必要であると述べている。家の中での遊びは以前からあったものの子どもが遊ぶ場所はほとんどが屋外であった。仙田⁽¹⁸⁾は、1955 年ころまでは屋内での遊びは時間的にもまだわずかなものであったが、1965 年ごろから屋内での遊びの時間が長くなってきており、1980 年ごろまでに屋外で遊ぶ時間よりも屋内で遊ぶ時間が長くなっていたと述べている。この背景には、社会的な影響からくる環境の変化により安全を優先する大人の意識や豊かで便利な暮らしがあると考えられる。その結果として、屋外で行うような動的な遊びが減少し、屋内で行う静的な遊びが増えるといった遊びの質的な変化が起こったため、全身を動かすような遊びをする機会が減ってしまっている。

遊びの場所が、屋外から屋内へと変化するにあたり、集団遊びが減少し、一人で遊ぶ機会が増える。遊びが社会性に及ぼす影響について大畠⁽¹⁴⁾は、遊びと社会的スキルの関連に関する研究を行なっている。「社会的スキル(social skills)」は、「対人関係を円滑にする技能であり、学習して身につけることが可能なもの」と定義しており、遊びの中で社会的スキルが育まれるとしている。また、友だちと遊ぶ頻度が少ない子どもほど「積極的・主張的関わり」のスキル「共感・援助のスキル」が低いとし、遊びの中でも「ボール遊び」や「鬼ごっこ」など集団で行うものは、社会的スキルの形成や、日常生活上でのスキル遂行を増やし、人間関係を円滑に結んでいく社会性を育む上で、大きな役割を果たしていると述べている。空き地や原っぱなどといった、本来子どもが遊ぶスペースが減少しているため、集団での遊びを行っている子どもたちの多くは学校で休み時間や放課後に行っている。

子どもの体力が低下している要因を探てみると、何らかの運動を日常的に行う子どもの体力・運動能力は向上しているが、塾通いやテレビゲーム等に没頭するあまり、ほとんど運動をしない子どもの体力・運動能力は向上していないという「二極化」傾向にある。文部科学省が毎年行っている「体力・運動能力調査報告書」では、運動部・スポーツクラブへの所属の有無と体力の関係も調査している。図3に運動部・スポーツクラブに所属している子どもと所属していない子どもの 50m 走とソフトボール投げの値を示した。これを見るとその差は顕著であり、生活習慣の中において普段から運動をしている子どもと運動をしていない子どもの体力差が二極化傾向にあることがわかる。

現代はスポーツクラブをはじめとした稽古事に通う子どもが多く、学習塾へ通う子どもも増えてきている。その背景には、学歴志向や学校教育に対する不満などがあるようである。宮下⁽⁸⁾は、スイミングスクールやサッカースクールなど民間のスポーツクラブ等へ入会している子ども達が運動する子どもとなり、学校体育でしか運動を行っていない子ども達との差が大きくなっていると述べている。また宮下⁽⁷⁾は、学習塾への通塾経験は青年のアイデンティティ発達にプラスに働くが、通塾開始時期は 13 歳以降で、通塾日数が適度(週 1-2 回)であること、その上子ども本人が肯定的に感じていることが重要であるとしている。また屋内遊びや一人遊びをあまりせず、屋外遊びや集団遊びをよくする子どもの方がアイデンティティ得点は高いと述べている。村瀬⁽¹⁰⁾は、塾や習い事に通う日数が適度であれば人間関係の希薄化や外遊び・スポーツ遊びへの阻害要因とはならないと述



(文部科学省, 2007)

図 3 運動部・スポーツクラブ所属の有無と体力

べている。これらの結果から、まずは子どもの意志を尊重した上で、子どもを取り巻く大人たちがバランスのとれた生活習慣になるような環境づくりを行なう必要がある。

4. 遊ぶことの意義

ここでは遊びの起源や定義について考察を行なう。ホイジンガ^{*5)}は著書の中で、「人間文化は遊びの中において、遊びとして発生し、展開してきた」と述べており、遊びを原点とする人間文化を主張している。カイヨウ^{*15)}は、ホイジンガの考えを受け継ぎ、遊びの体系的な分類を行なっており、遊びを 1) 自由な活動、2) 隔離された活動、3) 未確定の活動、4) 非生産的活動、5) 規則のある活動、6) 虚構の活動の 6 つと定義している。また遊びの分類を、1) アゴン(速さ、強さ、技術等を競う競争)、2) アレア(運に任せる遊び)、3) ミミクリ(返信する擬態の遊び)、4) イリンクス(身体と心を混乱に陥れる眩暈)の 4 つとし、社会学的な観点から遊びの重要性を主張している。仙田^{*17)}は子どもの遊び環境に関する研究を行なっており、遊びが子どもにもたらすものとして「創造性」「社会性」「感性」「身体性」の 4 つの能力の開発をあげている。

子どもが屋外で行う遊びの中で代表的なものに鬼ごっこがある。多く研究者が鬼ごっこの有益性^{*1), 2), 6), 14), 21)}を説いている。鬼ごっこの「ごっこ」とは、一緒にある動作をすることや、真似遊びをすることを意味する接尾語である。鬼ごっこの起源に関しては、鬼法楽を子どもたちが真似たことにある^{*1)}とされており、伝承遊びとして日本各地に様々な形態で存在している。また海外においても鬼ごっこに関する記録が残されているという報告も

ある^{*19)}。鬼ごっこのルールに関しては土地特有のルールが存在し、年齢や場所、体力差に応じて暫定的なルール(ローカル・ルール)を作り、その内容で遊ぶことができる。鬼ごっこは一人ではなく、仲間と集団で遊ぶことから、前述した社会的スキルを育む上でも最も簡易であり、子どもに適した屋外遊びのひとつであるといえる。木塚^{*6)}は、鬼ごっこについてデュアルタスク能力を向上させる最もよい運動遊びであるとしている。デュアルタスク能力とは、2 つの課題を同時に遂行する「二重課題(デュアルタスク)」能力のことであり、より正確に状況を認知し、より高度な運動を同時に行えることは「デュアルタスク能力が高い」ととらえることができる。鬼ごっこは、周りの状況を確認しながら運動をしなければならず、「相手から逃げる」もしくは、「相手を捕まえる」ためには、デュアルタスク能力が必要であり、この能力を育むために鬼ごっこは適していると考えられる。

このように、子どもにとって遊びとは生活の中で欠かすことのできないものであり、成長する上でも非常に重要な役割を担っている。子どもは多種多様な遊びを行なうことで、様々な能力を育てていることがわかる。

5. まとめ

本研究では、子どもの体力低下に関する多方面の研究から、子どもの遊びが体力に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。近年の子どもは、体格は向上しているものの体力は低下しており、その直接的な原因は運動経験の不足であった。この運動経験の不足には「遊び経験の不足」も影響を及ぼしている。その背景には子どもを取り巻く環境の変化が大きく関わっており、「運動をする子」と「運動をしない子」の差が大きくなるという体力の二極化が進んでいる。子どもにとって大切なことは、早い段階から選択の幅を狭めてしまうことではなく、様々な経験を行うことである。脳や神経系の発達は 10 歳までにほとんどが完了してしまう^{*9)}ため、この時期に様々な遊びを経験することが青年期以降の運動経験や体力へ大きな影響を及ぼすであろう。

人間関係やコミュニケーションがうまく取れない子どもが増加している背景にはこのような「遊びの減少」も大きな要因のひとつであると考えられる。堺ら^{*16)}は、外遊びが減少したことで直接的なコミュニケーション能力が低下し、間接的なコミュニケーションによる人間関係が多くなってきた結果、子どもたちのリーダーシップ能力が低下し、学校生活にも悪影響を与えていると述べている。今後、子どもを取り巻く環境において、子どもと接する機会のある大人は子どもの今だけを考えるだけでなく、子どもの将来を考えた上で、より多くの遊びを経験させ、体を育みながら、人と人との繋がりを育てていく必要がある。子どもは「遊びの中で育ち、学ぶ」存在^{*20)}であり、身体の発育発達には何よりも遊びが重要である。そのためには大人に与えられた遊びを行うのではなく、子ども自らが遊びを考え、実践し、さらに工夫を重ね、また実践するという過程が子どもを精神的にも成長させる。「適度に勉強し、適度に遊ぶ」といった生活の中でのバランスが非常に大切で、子どもの発達段階に応じた運動の仕方があり、勉強の仕方がある。これらをよく把握し、よく遊び、よく学ぶことが重要であると考えられる。

現代の社会では、交通手段や通信手段が発達し、運動する機会、人と人とがコミュニケーションを取り合う機会が減少してきている。運動不足に陥ると体力が低下し、その結果、病気や怪我が起こりやすい体になってしまう。健康とは、身体的、精神的ならびに社会的に完全に良好な状態^{*4)}である。高齢化社会、医療費問題などといった様々な社会問題に歯止めをかけるた

めにも、子どもを取り巻く環境を整備し、子どもの頃から遊びを中心とした運動習慣を身につけさせ、身体的かつ精神的に健康を保つ必要がある。今後は本研究を基に、青少年における体力と子ども時代の遊び経験との関係を調査し、運動習慣と遊び経験の関連を明らかにしていきたいと考えている。

参考文献

1. 新井節男,佐藤博信:“鬼ごっこ”有益論伝統運動文化考量. 関西学院大学スポーツ科学・健康科学研究 6,57-70(2003).
2. 馬場桂一郎:小学校学習指導書における運動遊びの変遷. 大阪信愛女学院短期大学紀要第 41 集,17-28(2007).
3. 中央教育審議会:子どもの体力向上のための総合的な方策について(答申).中央教育審議会(2002).
4. 橋本勲,進藤宗洋,熊谷秋三,森山善彦,矢崎俊樹,北嶋久雄,田中宏暁,村上寿利:運動生理学.同文書院,146-153(1987).
5. J.ホイジンガ,高橋英夫訳:ホモ・ルーデンス.中公文庫(1973).
6. 木塚朝博:子どもの運動能力の発達停滞を防ぐために.CS 研レポート vol.61,4-10(2008).
7. 宮下一博:学習塾・稽古事への通塾経験及び遊び経験が青年のアイデンティティ発達に及ぼす影響.千葉大学教育学部研究紀要第 44 巻(Ⅰ:教育科学編),1-12(1996).
8. 宮下充正:なぜ,子どもに運動が必要か.スポーツメディスン No.56,6-7(2003).
9. 宮下充正:年齢に応じた運動のすすめ-わかりやすい身体運動の科学-.杏林書院(2004).
10. 村瀬浩二,落合優:子どもの遊びを取り巻く環境とその促進要因:世代間を比較して.体育学研究 52,187-200(2007).
11. 文部科学省:「平成 18 年度体力・運動能力調査報告書」.文部科学省(2007).
12. 森博文,栗原武志,中山南海子:保育・教育選考学生の運動遊びの体験に関する研究.園田学園女子大学論文集第 41 号,211-222(2007).
13. 中村和彦:子どもの遊びの変貌.体育の科学 49,25-27(1999).
14. 大島みどり,本田千尋,北原麻理子,津久井敦子,中山純子,根本喜代江,小林正幸:児童期における遊びと社会的スキルの関連-遊びの種類と頻度の視点から-.東京学芸大学教育学部附属教育実践総合センター研究紀要第 26 集,111-126(2002).
15. R.カイヨワ,多田道太郎・塚崎幹夫訳:遊びと人間.講談社学術文庫(1990).
16. 堺賢治,藤原誠,伊賀上哲旭,山本孔一:子どもの遊びとリーダーシップに関する研究-スポーツクラブと学校生活の関係を中心にして-.愛媛大学教育学部紀要第 54 巻第 1 号,119-127(2007).
17. 仙田満:子どもにとって楽しい学校環境を.体育科教育 3 月号,32-36(2002).
18. 仙田満:子どもと遊び-環境建築家の眼-.岩波新書(1992).
19. 島田将喜:世界中の子供が鬼ごっこをするのはなぜか.日本子ども学会「子ども学ライブラリー」(2004).
20. 須賀由紀子:子どもの身体・運動・遊び-健やかな身体を育む生活文化の探求-.実践女子大学生活科学部紀要第 43 号,92-103(2006).
21. 田中浩司:幼児の鬼ごっこ場面における仲間意識の発達.発達心理学研究,第 16 巻,第 2 号,185-192(2005).
22. 鶴山博之,橋爪和夫,中野綾:子どもの遊びの実態に関する研究.富山国際大学国際教養学部紀要 vol.4,133-137(2008).

(Original Article)

A Study on Decreased Physical Fitness in Children

—Focusing on the decrease in children' s play—

Seigo MORI*

*Dept. of General Education

I n r e c e n t y e a r s , c h i l d r e n ' s p h y s i c a l f i t n e s s h a s d e t e r i o r a t e d c o m p a r e d w i t h t h a t i n t h e o l d t i m e s . O n e f a c t o r i s t h e c h a n g e i n t h e e n v i r o n m e n t t h a t s u r r o u n d s c h i l d r e n . T h e p u r p o s e o f t h i s s t u d y i s t o c l a r i f y t h e f a c t o r s i n c h i l d r e n ' s d e c r e a s e d p h y s i c a l f i t n e s s . F r i e n d s t o p l a y w i t h , t i m e a n d s p a c e , a n d t h e o p p o r t u n i t y t o o u t d o o r a c t i v i t i e s a r e d e c r e a s i n g . A s a r e s u l t , t h e r e i s a d i f f e r e n c e i n p h y s i c a l f i t n e s s b e t w e e n " c h i l d r e n w h o e x e r c i s e " a n d " c h i l d r e n w h o d o n ' t " . A d u l t s n e e d t o i m p r o v e t h e p r e s e n t e n v i r o n m e n t a n d t h e l i f e s t y l e w h i c h s u r r o u n d c h i l d r e n a n d n e e d t o b u i l d a n e n v i r o n m e n t w h i c h g i v e s m o r e c h a n c e s c h i l d r e n .

K e y W o r d s : experience of physical activities , outdoor activities , play tag ,
lifestyle , polarization of physical fitness

Reflections on the Possibility of Small Class Size and Small Group Learning and TOEIC Scores

Takashi, Kusaka^{1*}, Micheal E. Lawson¹

¹:Dept. of General Education

The purpose of this study is to focus on the educational effects of a new class form based on small class size for third year students, which has been implemented since 2006, and to introduce the attempt at presentation oriented small group learning in a normal sized class for advanced engineering students in 2009. In comparison with the results of questionnaires issued to students every year, we reexamine the efficacy of the small class size form and we discuss problems not revealed during the first year. Presently our review and prospects are based not only on students' reactions but also on the perspectives of teachers. In addition to these reviews, we would like to estimate what effects the small class size form has on students the following year with reference to their TOEIC test scores. Considering the possibility of the educational effects of small class size learning, an attempt at dividing a traditional sized class into a small group presentation oriented class for advanced engineering students should give us direction on how to create a more effective and motivative English learning environment for our students.

Key Words: Communicative Skill of English, Oral Communication, Oral Presentation, Small Group Learning, Class Based on Proficiency, Motivation for Learning English, TOEIC

(Received : September 16, 2009 ; Accepted : December 22, 2009)

1. Introduction

Suzuka National College of Technology has always tried to improve the English learning environment for students with programs such as sending students abroad, intensive TOEIC test seminars, the introduction of an e-learning system for the TOEIC test and so on. Considering the acquisition of English communicative skill, however, these do not appear to be sufficient or effective for all students. Furthermore, in "THE COURSE OF STUDY FOR UPPER SECONDARY SCHOOL," the Ministry of Education, Culture, Science and Technology recently set a guiding principle for foreign language learning that is to "develop students' practical communication abilities such as ... fostering a positive attitude toward communication through foreign languages."¹ The guideline actually indicates an emphasis on the significance of oral communication. Along with "The Course," we have introduced a new form of English class based on small class size to motivate and encourage students to learn communicative English within the bounds of the educational conditions of our college.² First, in fall semester, 2006, we incorporated small class size learning taught by native English speakers into the regular curriculum for third year students, and then, in spring semester, 2008, for first year advanced engineering students.

The goals of this new class form based on small class size are to organize class based on students' English proficiency and to motivate

students to learn English through practical oral communication. Each class is organized as follows. A normal sized class is divided into four groups based on students' English proficiency. Each group is headed by a native English speaking tutor to help students practice oral exercises. The following three educational effects are expected: 1) Small class size learning will provide students with opportunities to foster more practical English communicative skill through teaching by native English speakers; 2) Class based on students' English proficiency will promote efficient learning along with each student's ability; and, 3) Practical English communication will encourage interest in English learning and motivation to study English. For the advanced engineering course, however, in 2009 we shifted the focus from improvement of English communicative skills alone to the acquisition of English presentation skills often required by advanced engineering students at international conferences. Thus, we shifted from small class size learning to small group learning and are taking an advanced step toward a new way of teaching and learning.

We previously published on this theme in *Memoir of Suzuka National College of Technology* Vol.41 (2008).³ In that study, on the basis of the results of questionnaires issued to students, we focused not only on students' general tendencies but also on different tendencies among departments toward this small class size form and showed that most students understood and accepted its purposes. There, we also

considered problems with, and future perspectives for the small class size form after its first year of implementation. Since then we have made various improvements based on the recognition of problems.

Results of 1st year questionnaires proved that the class form could motivate students to learn English, but we should have considered how effective it was at motivating students to continue English the following school year. As three years have passed since the class was first implemented, we have accumulated data to compare. We can also focus on the scores of the TOEIC IP, which is mandatory for fourth year students, and make use of them as indicators to consider the tendencies of students' motivation before and after introduction of the small class size form.

The purpose of the current study is to focus on the effects of the new small class size form on third year students and to introduce the attempt at teaching a small group English presentation oriented class to advanced engineering students. In comparison with each year's questionnaire results, we reexamine the efficacy of the new small class size form and we discuss problems not revealed during the first year and show our struggles with them. Presently our review and prospects are based not only on students' reactions but also on the perspectives of teachers. In addition, we would like to estimate what effects the new small class size form has on students the following year with reference to their TOEIC test scores. Considering the possibility of the educational effects of small class size, an attempt at a presentation oriented course for advanced engineering students based on a class divided into thirds and then subdivided into small groups, should give us direction on how to create a more effective and motivative English learning environment for our students.

2. Class Form

2.1 How to Divide Class into Groups and Retaining Four Tutors

Each class is generally organized as follows. Class is divided into four small groups according to students' English proficiency as measured by their latest spring semester scores of "English III" and "General Basic English".⁴ As figure 1 indicates, while the division of the top half is strictly based on the scores, that of the bottom half is divided one after the other along with the scores. Only in 2007, class was divided into three groups as in figure 2.⁵ But such a problem allowed us to understand how many students are appropriate for one group as the following data indicates. Each group has a native English speaker as a

Group Division
(2006&2008)

A1	
A2	
B1	B2

Fig. 1

Group Division
(2007)

A	
B1	B2

Fig. 2

tutor for students to practice oral communication.

Unlike the small class size form for the third year students, the first year advanced engineering class of Zenki spring 2009 was divided into thirds, with each third being headed by a native English speaking teacher. The students in each third were asked to self-select into groups of three. Thus, not only did students need English proficiency but also mutual cooperation to complete presentations.

As we pointed out in a previous study, assembling and retaining four native English speaking tutors is simultaneously crucial and difficult. Unfortunately a tutor suddenly canceled the contract in 2007. Currently, as we have established a close relationship with a private English school and the Suzuka City Board of Education, this problem has been mitigated. Since the same tutors usually conduct class each year, we can lessen the burden of explaining the concept of the new class form and its sought after educational effectiveness. On the other hand, we must guard against becoming complacent and keep improving class through discussion with them.

2.2 Content and Evaluation of Class

Each group in the third year class uses the same textbook, *Chatterbox* (2006) and syllabus. Students are evaluated by tutors on oral tests and participation in class activities during each class session. Although we previously asked the tutors to take control of the oral tests, problems arose such as differences in content, level of difficulty, and the number of tests given to the different groups. So we prepared the same oral test to check pronunciation, intonation, and to practice phrases in certain situations. We asked the tutors to do them regularly. Other aspects of teaching the class are left to each tutor's preference. And Japanese English teachers supervise class and are responsible for periodical examinations and final grades.

In the advanced engineering course, *Presenting Different Opinions* (2003) was adopted as the textbook. However, as the textbook is used primarily for reference, students use it minimally. Rather than following the textbook, more focus is placed on having students meet deadlines for creating and completing their own presentation.

3. Reexamination from the Results of Questionnaires

3.1 Content of Questionnaires

Every year we issue questionnaires to almost all third year students except absentees, etc., at the end of the semester. In 2006, 226 students, in 2007, 198 students, and in 2008, 208 students took part. The content of the questionnaires are as follows:

1. Pros and cons of small group learning
2. Appropriate number of each group
3. Difficulty of class
4. Enjoyment of class

5. Whether students can speak English in class or not
6. Whether students are interested in speaking English by class or not
7. Whether class makes students confident to speak English
8. Whether class contributes to students' English learning or not
9. Whether students take advantage of an occasion to study English by class or not
10. Difficulty of the textbook
11. Students' content with the textbook
12. Students' intimacy with the tutor
13. On periodical examinations

Question 8 has been included since 2007. This time we mainly focus on the results closely related to three goals: small class size learning, class based on students' English proficiency, and students' motivation to learn English. We also issued the almost exact same questionnaires to all 27 advanced engineering students, but this will not be focused on currently. We intend to introduce the possibility of a presentation oriented class in comparison with the third year students' class.

3.2 On Small Group Learning

In the previous study, although we focused on the different tendencies between departments, they have begun to disappear in subsequent years. Here we will refer to the general tendencies in each year. As figure 3 indicates, the rates of students who are satisfied with small class learning are gradually increasing.

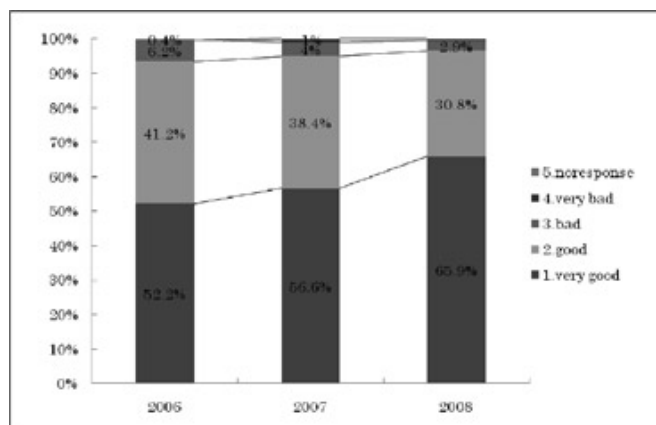


Fig.3 Small group learning is

Although figure 4 also indicates that the number of students in class is appropriate for students, the rate in 2007 somewhat decreased. The decrease in the rate appeared to be influenced by less group division. Actually, each group in 2007 had only a few more students than in other years. Some students made comments such as, "feel the classroom narrowed," "difficult to communicate with the tutor," or "mind others speaking Japanese." The circumstance had a bad influence on other conditions as we will refer to.

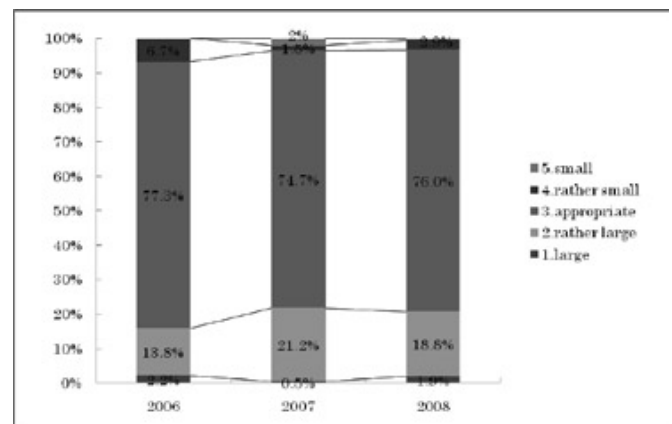


Fig.4 The number of students in your group is

According to tutors, the number of students is considered good for teaching. Even in 2007, they claimed it was not so bad. But ten students or so should be ideal in one class as some students in 2007 also pointed out. In either case, small class size learning is widely accepted by students. As for the advanced engineering course, all students choose "very good" or "good" on small group learning.

3.3 On Class Based on Students' English Proficiency

We prohibit the use of Japanese in the classroom, even among the students. Even if tutors can speak Japanese, prohibition of Japanese strictly applies, especially to A-1 students. In the first year, some A-1 students complained that they could have understood more what tutors said if at least they had a hint in Japanese. As a result, they lost confidence in their ability to learn English. As we pointed out in the previous paper, there was a difference between the response of A-1 and B students. Although in general, A-1 students are considered excellent based on their scores, they felt more difficulty and less enjoyment than B students.

Since 2007, we have asked tutors to ease restrictions on Japanese and to give students some hint in Japanese if necessary. As figure 5 indicates, the rate of students who feel difficulty in the content of class is gradually decreasing. Particularly in 2007, the rate is extremely low, but it appears to be related to fewer class divisions. For instance, as the classroom was a little more crowded than in other years, it was easy for a few students to speak Japanese to one another. While some students commented that they minded others speaking Japanese, some students considered class easier to take than ordinary English class.

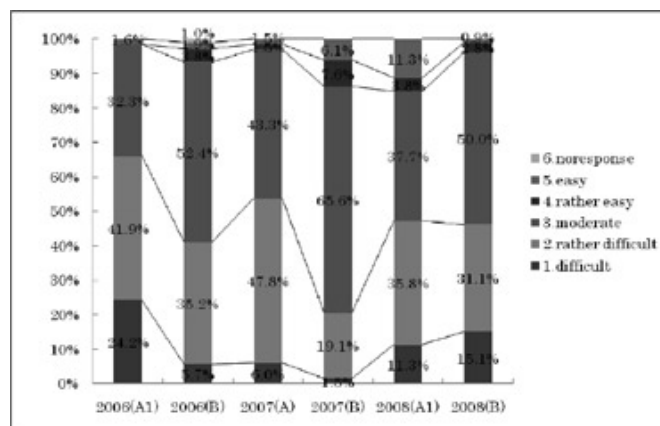


Fig.5 The content of class is

Contrary to figure 5, figure 6 indicates that students in 2007 did not enjoy themselves in class as much as those of other years. There seems to be too many students in the classroom to communicate in English. But in 2008, the rate of enjoyability in the A-1 group increased much more than that in 2006. There is an improvement on the problem of A-1 students losing confidence to learn English. We try hard to explain what purpose the class has and emphasize the significance of English communicative skill at every opportunity. Students become enlightened and recognize the difference between this class and ordinary English class and they enjoy themselves.

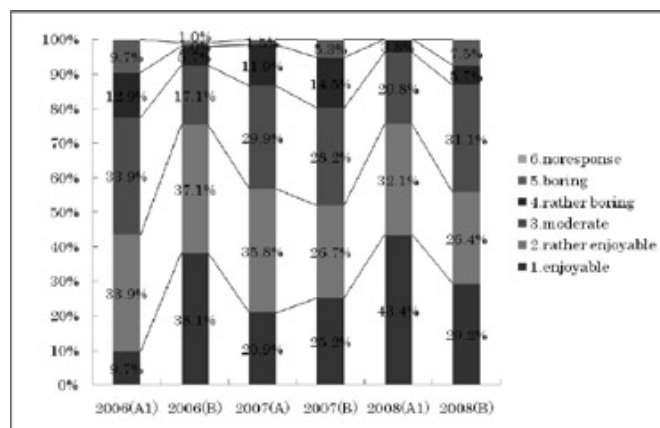


Fig.6 Class is

Actually almost all students acknowledge the value of small class size learning and the significance of class based on students' English proficiency, but when only a few more students are added to a class which is normally divided into four, its effects are weakened and it doesn't meet students' expectations. What happened in 2007 tells us how many students are proper in one class.

4. Motivation for Continuous English Learning and the TOEIC score

4.1 On Motivation to Learn English

As for students who aim at transfer admission examinations, the efficacy of class emphasizing the acquisition of English communicative skill is not valued as its contribution to so-called English study, such as grammatical construction or the accumulation of English words and phrases is questionable. Figure 7 indicates students' tendency to focus only on their temporal benefit.

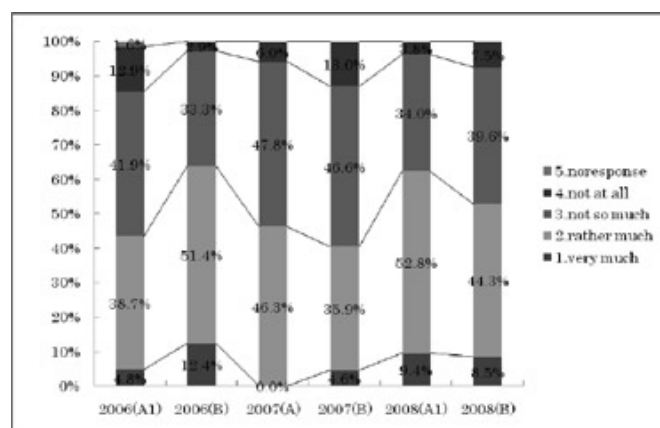


Fig.7 Class contributes to your English learning

However, we can see improvement in students' motivation in studying English as figure 8 indicates. This is not only due to Japanese English teachers' effort but also by close communication between Japanese English teachers and tutors. The first year was a process of trial and error. At the end of each class we had a short meeting with tutors. The tutors' understanding of the purpose of class should have a positive influence on students' motivation.

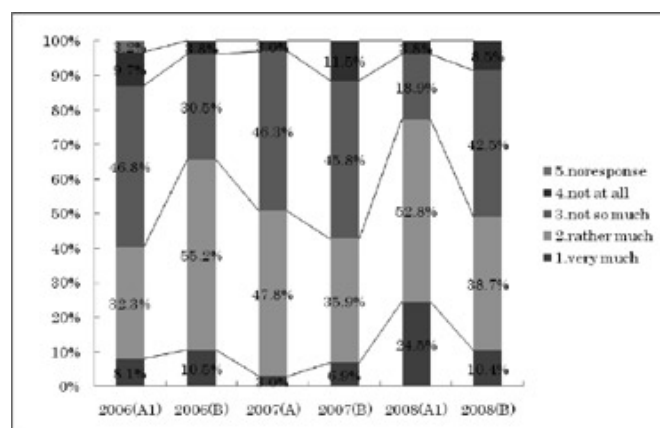


Fig.8 Class motivates you to study English

4.2 On Relationship between Small Group Learning and the TOEIC Score

Considering the motivation of students, who experienced the new class form, in the following year, we made use of TOEIC scores because the four year students must take the TOEIC IP test in fall.⁶ Apparently, the results of questionnaires show that small group learning should make students highly motivated, but figure 9 indicates a different tendency.

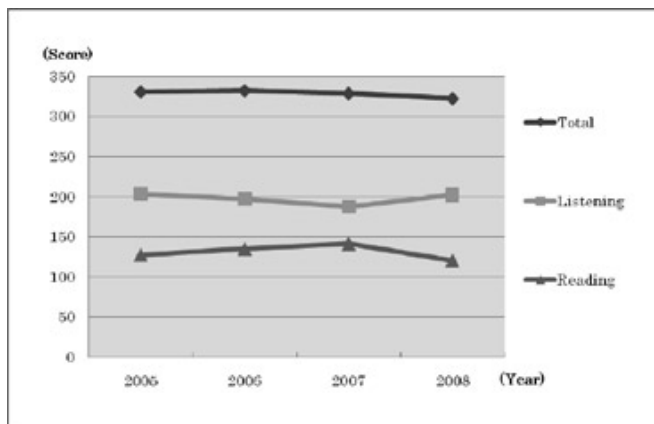


Fig.9 Transition of the Four Year Students' TOEIC Scores

Considering the results before and after the introduction of the new class form, the average TOEIC scores remain steady. In 2007 and 2008 students experienced small group learning, and those of 2005 and 2006 did not. In terms of TOEIC scores, the new class form hardly had an influence on the students' continuous motivation for English learning though the listening scores rose a little in 2008. On the other hand, we conducted a follow-up survey concerning the transition of TOEIC scores by the same students in the three and four. The number of experienced students in 2006 at whom the survey was directed was four, and that of 2007, twelve.

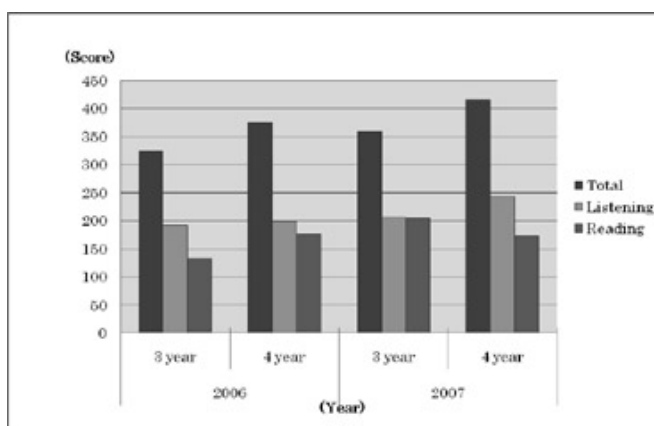


Fig.10 Comparison of the TOEIC Score

As figure 10 indicates, their TOEIC scores increased. Indeed the number does not cover all students and such students have already been

highly motivated to learn English, but we conducted a fact-finding survey individually. In that survey all students indicated that small group learning had a good influence on listening comprehension on the TOEIC test and they became accustomed to listening to English.

As concerns TOEIC scores, the new class form possibly accelerates bipolarization between motivated and unmotivated students; the educational effect is limited. However, the attempt at a presentation oriented class for the advance engineering course students will give us another direction to bring about an effect on students' motivation for English learning.

5. The Attempt at Presentation Oriented Small Group Learning and Motivation for English Learning

5.1 Purpose and Procedure of Presentation Oriented Class

In an effort to have more impact on students' academic development than English conversation courses may offer, a class for fall 2009 Advanced Faculty students has been constructed in which the goal is to create and give professional-level oral presentations in English. It is hoped that the acquisition of English oral presentation skills will add real value to the academic arsenal of our students as they go forth into the job market or on to universities. In what follows the purpose of this presentation course, the procedure taken to achieve this purpose, the expected effect on the students' abilities, good and bad points, as well as possible future developments will be discussed.

In general, the purpose of the Koki fall 2009 Advanced Faculty English presentation course is to teach students how to create and give a professional-level presentation in the English language. In specific, the purpose is to: 1) teach students how to create an outline to crystallize their thoughts into a cogent discussion of their topic that will then be used in the development of a PowerPoint presentation; and 2) to teach students to actually give a presentation in English. In order to achieve the stated purpose of this course, a sixteen week schedule of textbook work, outline development, PowerPoint development and practice, and a "Main Oral Presentation" in which groups consisting of four students each will make presentations in front of fellow students and various judges has been created. The course grade is based fifty percent on the main oral presentation and fifty percent on a final exam to cover textbook homework. Failure to meet the deadlines for the topic selection, outline drafts, and/or PowerPoint drafts results in a ten percent reduction of the students' final grades per missed deadline. Students are required to have or create an email account that allows for the exchange of Word documents and PowerPoint files. During the first week of class students are divided into groups of four based on TOEIC scores with a top scorer in each group (e.g., group 1 consists of the top scorer and the three lowest TOEIC scorers; group 2 consists of the second highest TOEIC scorer and the next three lowest TOEIC scorers, etc.), are introduced to the course requirements, deadlines for homework, outline drafts, and PowerPoint drafts, and are assigned the first of seven textbook homework assignments

meant to teach various presentation skills. Students are also asked to select a topic for their “Main Presentations” by the second week of class. Students are allowed to change their topics later, however they are asked to make the topic selection so soon in order to instill in them the seriousness of the class and to initiate thinking. During the second through eighth weeks of class the teacher begins by reviewing homework. During the second week this is followed by a discussion of outline techniques. Students are taught the structure of an outline, the importance of focusing their thoughts into a logical introduction, body, and conclusion, as well as to consider where visual aids might fit in. Students are taught the importance of not assuming that others know anything about their topics in order to facilitate the skill of focusing while simultaneously being thorough. The teacher edits (offer suggestions) via email exchange students’ outlines throughout weeks three through six as well as during actual class sessions. Email exchange is needed because class sessions do not allow enough time to do this well. During weeks three through six the homework review is followed by discussions of their updated outlines. In week seven, following the review of homework, students are taught PowerPoint techniques. During weeks seven through eleven students are asked to create PowerPoint presentations based on their outlines and submit them by email attachment. The teacher assists students in this process via email exchange and during class sessions. The important focus during this stage of the course is to teach students how to construct slides based on their outlines which transition well and are pleasant for an audience to view. Students are taught the importance of using appropriate visual aids and formatting techniques. During weeks twelve through fourteen students practice their presentations in class using a computer and projector. The teacher and the other students provide comments. The important foci during this stage of the course are pronunciation, smooth speaker transition, smooth slide transition, memorization, naturalness, confidence, voice, eye contact, and hand gestures. During the fifteenth week of class students give their main presentations in the audio/visual room where the President of Suzuka Kosen and faculty members act as judges. During the final week of class students take a final exam based on textbook homework.

As alluded to earlier an important aspect of this course structure is having students submit weekly updates of their work via email attachment. Students are only required to email updates by Wednesday night deadlines, however, when this course was taught to 1st year Advanced Faculty students during the Zenki 2009 semester, we would sometimes exchange updates three or four times per week. For example, students would email a draft of an outline on a Wednesday and I would check it, offer suggestions, and email it back on a Thursday. Then, on Friday, I would receive another update of the outline from these same students. I would check it again and email it back Friday night. These students would update again and email me back Saturday. Most groups worked this way which gave us the opportunity to revise many times. Without the use of email exchange, this would be impossible. The fall 2009 English class is held on Mondays,

so the following format is being followed (not including textbook homework):

<u>Week 1: Monday:</u> Introduce course/Assign Main Presentation topic selection
<u>Week 2: Monday:</u> Teach outline techniques Assign Outline draft 1 <u>Wednesday:</u> Students submit 1 st draft outlines to the teacher via email attachment. Teacher reads outlines from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 3: Monday:</u> Class time is spent discussing how 1 st draft outlines can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit 2 nd draft outlines to the teacher via email attachment. Teacher reads outlines from Thursday through Sunday and notes areas for improvement
<u>Week 4: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 2 nd draft outlines can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit 3 rd draft outlines to the teacher via email attachment. Teacher reads outlines from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 5: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 3 rd draft outlines can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit 4 th draft outlines to the teacher via email attachment. Teacher reads outlines from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 6: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 4 th draft outlines can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit final draft outlines to the teacher via email attachment Teacher makes final improvements on the outlines from Thursday to Sunday.
<u>Week 7: Monday:</u> Teach PowerPoint creation techniques. <u>Wednesday:</u> Students submit 1 st draft PowerPoints to the teacher via email attachment. Teacher examines PowerPoints from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 8: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 1 st draft PowerPoints can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit 2 nd draft PowerPoints to the teacher via email attachment. Teacher examines PowerPoints from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.

<u>Week 9: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 2nd draft PowerPoints can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit 3rd draft PowerPoints to the teacher via email attachment. Teacher examines PowerPoints from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 10: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 3rd draft PowerPoints can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit fourth draft PowerPoints to the teacher via email attachment. Teacher examines PowerPoints from Thursday through Sunday and notes areas for improvement.
<u>Week 11: Monday:</u> Class time is spent discussing how the 4th draft PowerPoints can be improved. <u>Wednesday:</u> Students submit final draft PowerPoints to the teacher via email attachment. Teacher makes final improvements on the PowerPoints from Thursday to Sunday.
Weeks 12-14: Groups practice their presentations using a computer and projector in the classroom while the teacher teaches presentation skills based on weaknesses observed during these practice sessions.
<u>Week 15:</u> Students make their presentations in the audio/visual room and are judged by native-English speakers, guest judges, and select members of the English department.
<u>Week 16:</u> Final Exam based on textbook homework

This course does not depend much on a textbook to teach oral presentation skills but rather is guided by the idea that students learn by doing. Being forced to follow a textbook can stifle a good teacher with original ideas. A problem with textbook learning may also exist given the purpose of the course and time limits (16 weeks/95 minutes per week). It is thought that perhaps a good way to proceed is to teach skills such as eye contact, brainstorming, etc, while the students are actually engaged in the task in which these skills are needed. For this class, the teacher is the main “textbook” teaching skills as students create their outlines and their presentations and practice their presentations.

5.2 Motivating Advanced Engineering Students using Small Group Learning to Teach Presentation Skills

It is expected that students will learn how to take a topic and organize their thoughts on that topic into a concise outline discussion that can easily be formatted into a PowerPoint presentation. It is expected that students will learn how to create a professional looking and transitioning

PowerPoint presentation. It is expected that students will learn how to give a presentation in English that is at a level suitable for a professional conference. It is expected that, for instance, while students might not know what “brainstorming” is, they will know how to brainstorm naturally because they have done it while working through the processes of this course.

Perhaps two impediments stifling student motivation to learn and use the English language are ignorance of techniques and fear of embarrassment. It is hoped that this course can teach tangible steps that can be used to create a professional-level presentation, thus replacing ignorance with enlightenment and eliminating the first of these impediments. It is further hoped that through the actual practicing of the presentations in weeks 12 through 14, as well as the successful completion of their main presentations to be given before judges on the 15th week of class, that students will develop self-confidence in their English-language ability, thus helping them to overcome their fear of embarrassment at the possibility of failing, and thus helping them to overcome the second of these impediments.

Finally, it is hoped that students’ TOEIC scores will improve as a result of taking this course. Students will be exposed to a native-English speaker and therefore their listening skill may increase. Further, the development of vocabulary may occur for three main reasons. First, the teacher will make sure that student presentations are of high quality—sophisticated English will be used. Second, the teacher will make sure that students understand the meaning of words in their outlines and on their PowerPoint slides. It is of great importance when giving a presentation that one understands the meaning of the words one is using in case a question is asked concerning that word. And last, because students will repeatedly be practicing their presentations, it is possible that these words will be entering into their long-term memory.

The necessity of a traditional final exam based on a textbook is due to institutional bureaucratic requirements as they existed at the time of course creation. It is hoped that subsequent presentation courses will forgo the use of textbooks and traditional examinations as they are not needed and actually hinder the successful completion of this course. A textbook and traditional exam take time and focus away from what the teacher wants to teach and is a perfect example of Japan’s educational system being trapped in Weber’s (1905/1977) “iron cage of rationality”⁷. A more flexible system might benefit students. For this particular course, each group could be given an individualized vocabulary final exam based on their PowerPoint presentations, as well as on the steps used in creating a presentation. Students could also be given a topic and asked to create a basic outline utilizing the techniques taught by the teacher. These would be preferable to a traditional textbook-based exam.

6. Conclusion

The significance of the new class form permeates among students.

Thus we can to some degree achieve three goals: to introduce small class size and small group learning, to organize class based on students' English proficiency, and to motivate students to learn English through practical oral communication. As figure 9 indicates, about 90% of students are still interested in speaking English after the semester.

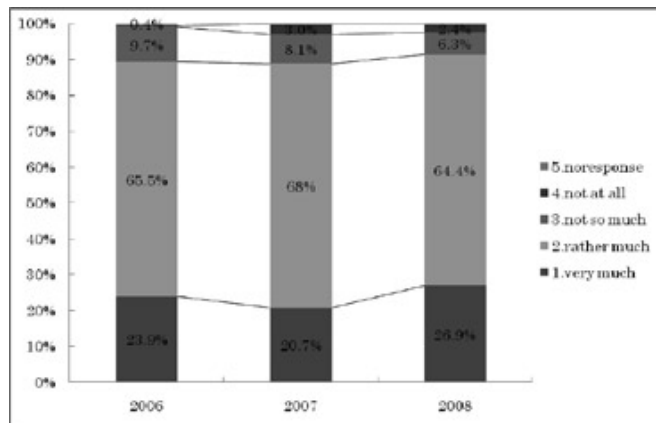


Fig.11 You are interested in speaking English

On the one hand, as TOEIC scores indicate, the improvement of English class for third year students is limited. According to interactionist theory⁸ in second language acquisition, the significance of scaffolding is emphasized: input of various English phrases and grammatical correctness to construct structures and perform discourses that lie outside non-native speaker's competence. Thus prior to the third year class, we should teach first and second year students a variety of English phrase and grammar to accumulate and practice input. In addition to input, the theory also emphasizes the significance of output: actual practice of speaking and writing to correct the learner's errors. The new class form provides students an environment in which to practice output.

Also as we attempt a new class form to encourage students to make presentations in the advanced engineering course, we need to revise the third year class while maintaining small class size learning and a class based on students' English proficiency. For instance, in spite of a class based on students' English proficiency, currently we must use and follow the same textbook as guided by the same syllabus. And then we have to impose upon students the same periodical examinations. To establish students' motivation firmly and continuously, we have to do away with an inflexible way of thinking. We will have to consider ways of teaching suitable for each level to acquire English communicative skill. Furthermore, we should not only revise class for third year students but also reconsider the master plan or total procedures of English teaching and learning at college, including the advanced engineering course.

Notes

- ¹ See the website of Ministry of Education, Culture, Science and Technology: <http://www.mext.go.jp/english/shotou/030301.htm>
- ² Some universities have already practiced this form as tutorial English. Particularly Ritsumeikan University and Waseda University are the leading ones to conduct tutorial English class. See these URL of both universities:
http://www.ritsumei.ac.jp/acd/ac/cla/kin_tutorial.html
<http://www.wui.co.jp/support/course/general.html>
 Particularly Waseda University practices thorough small group learning consisted of four students. See Nakano's work.
- ³ See "Introduction of Small Group Learning to Improve English Communicative Skill." Later "the previous study" indicates it.
- ⁴ "English III" is a full-year course; "General Basic English" is a half-year course. Both courses teach English reading or English grammar in Japanese. On how to divide class into groups based on English proficiency, see Francis C. Johnson, *Design for the English Communicative Class*. Francis C. Johnson proposed three ways to form class based on English proficiency: 1) examinations, such as periodical tests, to measure what students have learned during the school year, 2) examinations without any relationship to the school curriculum such as the TOEIC or the TOEFL, and 3) examinations to measure English proficiency only for the class. Actually, the leading universities such as Waseda University or Ritsumeikan University make use of the TOEIC or TOEFL score to divide students into each class level according to English proficiency. As SNCT has students take the TOEIC in the fourth year, we use the periodical examination to make the class division.
- ⁵ The number of students changes in each department each year, but the average is about 11 to 13 students. However, in 2007, the number was about 14-16.
- ⁶ The scores of the foreign students are not included in the data. Whether they take class or not, their scores are always high.
- ⁷ See Max Weber, *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*.
- ⁸ See Susan M. Gass and Alison Mackey's "Input, Interaction, and Output in Second Language Acquisition" on the significance of input and output. Otherwise, Ellis pointed out, "However, sometimes interaction can overload learners with input, as a speaker provides lengthy paraphrases or long definitions of unknown words." (Ellis 48) Thus, before commitment to an interaction with a native speaker such as our new form class, student had better learn and accumulate English phrases and grammatical correctness. We should more focus on and reconsider the significance of the one and two year English class form.

References

1. Michiko Nakano ed: *Eigo Wa Waseda De Manabe*, Keizaisinpo-sha (2005).

2. Takashi Kusaka, Yoshinori Matsubayashi, and Yoshitakas Deguchi: Introduction of Small Group Learning to Improve English Communicative Skill, *Memoir of Suzuka National College of Technology* Vol.41, 23-30 (2008).
3. Francis C. Johnson: *Design for the English Communicative Class*. Trans. Iyoko Hirata. Taishukan (2000).
4. Steven Widdows and Peter Voller: *Chatterbox*, Nan'un-do (2006).
5. Richard McMahon: *Presenting Different Opinions*, Nan'un-do (2003).
6. Max Weber: *The Protestant Ethic and the Spirit of Capitalism*. Trans. Talcott Parsons. Charles Scribner's Sons (1905/1977).
7. Susan M. Gass and Alison Mackey: Input, Interaction, and Output in Second Language Acquisition, *Theories of Second Language Acquisition: An Introduction*, Ed. Bill VanPatten and Jessica Williams, Lawrence Erlbaum (2007).
8. Rod Ellis, *Second Language Acquisition*, Oxford UP (1997).

少人数教育の可能性と TOEIC スコアについての考察

日下 隆司^{1*}, マイケル・ローソン¹

1:教養教育科

本論は2006年に学科3年生に導入された新しいクラス編成に焦点を当て、かつ2009年に専攻科生向けに行われた英語プレゼンテーションを主眼とする授業を紹介するものである。毎年、学生に対して行われるアンケートの結果を基に、この新しい授業編成の有効性を再検証し、導入初年度に顕在化しなかった諸問題について議論を展開し、改善の過程を示していく。今回の検証に当たって、学生からの意見ばかりでなく、教師側の視点からも考察を進めていく。こうした検証に加えて、翌年度、学科4年次に実施される TOEIC 得点に言及しながら、この新しい授業編成がどれだけ継続的な教育的効果があったのかを評価していく。少人数教育の教育的効果の可能性を考察する上で、専攻科で行われた英語プレゼンテーションを主眼においた授業の実践と試みがより効果的な英語教育の動機付けに対する方向性を示すものと考ええる。

Key Words: 英語コミュニケーション能力, オーラル・コミュニケーション, プレゼンテーション, 少人数教育, 習熟度別クラス編成, 英語学習の動機付け, TOEIC

繰返し負荷を受ける衝撃吸収パッド（EVA材）の エネルギー吸収特性に関する研究

埜 克己¹, 飯田 高次², 上平 瞬¹, 佐脇 豊¹, 打田 元美¹

1: 機械工学科

2: 電子機械工学専攻

EVA 発泡体は耐衝撃性、耐候性、加工性などに優れていることから、靴底、床マット、スキーウェアの肘や膝パッドなどに使用されている。本研究では、疲労試験機を用いて EVA 発泡体に応力振幅一定の片振り繰返し荷重を作用させた疲労試験、及び一定の高さから重りを落下させ、衝撃荷重を繰返し作用させた動的負荷試験を行い、発泡体の応答特性（吸収エネルギー、最大衝撃応力、最大ひずみ）と荷重の繰返し数との関係を明らかにした。

Key Words : EVA 発泡体、吸収エネルギー、繰返し荷重、ひずみ速度依存性、ヒステリシスループ

(受付日 2009 年 9 月 9 日 ; 受理日 2009 年 12 月 22 日)

1. 緒言

EVA 発泡体〔エチレン酢酸ビニルコポリマー (ethylene vinyl acetate copolymer) の総称〕は、エチレンと酢酸ビニルから合成される共重合体で、酢酸ビニルの含有量は 30 ~ 40% であり、酢酸ビニルの含有率が増加するにつれて結晶性が低下し、柔軟性が増加する性質がある。耐衝撃性、耐候性、加工性などに優れていることから、靴底、床マット、スキーウェアの肘や膝パッドなどに使用されており、長期間にわたって使用した場合のエネルギー吸収特性の低下（寿命の評価）を明らかにする必要がある。

そこで EVA 材の衝撃疲労特性に関する文献が見当たらないこともあり、本研究では手始めに疲労試験機を用いて EVA 発泡体に応力振幅一定の片振り繰返し荷重を負荷した疲労試験、及び一定の高さから重りを落下させて衝撃荷重を繰返し作用させた動的負荷試験を行い、発泡体の応答特性（吸収エネルギー、最大衝撃応力、最大ひずみ）と荷重の繰返し数との関係を明らかにする事を試みた。試験片には酢酸ビニル含有量の異なる 2 種類の EVA 材、すなわち、酢酸ビニルの含有量が 40% の EVA 材と、含有量が 30% で前者に比べて硬めの EVA 材を使用した。疲労試験では繰返し周波数 $f = 0.15, 0.3, 0.7$ [Hz] で各々実験を行って、エネルギー吸収特性を調べ、また動的負荷試験では

同一の衝撃エネルギーを繰返し与えて、最大衝撃応力と最大ひずみを求め、両材料の特性を比較した。

2. 疲労試験

2.1 実験方法 試験片には酢酸ビニル含有量の異なる 2 種類の EVA 材を使用した。寸法が $60 \times 60 \times 6.0$ mm で、酢酸ビニルの含有量が 40% の EVA 材（他方と比べて軟らかめなので、以後「軟質 EVA 材」と呼ぶ）と、寸法が $60 \times 60 \times 4.9$ mm で、酢酸ビニルの含有量が 30% の EVA 材（以後、「硬質 EVA 材」と呼ぶ）である。

疲労試験機を用いて、鋼製上下ポンチ（直径 60mm）の間に試験片を装着し、片振り応力振幅 0.53MPa で実験を行った。得られたヒステリシスループ（例えば、図 1）の負荷曲線から近似曲線を求め、ひずみ変化幅の範囲で積分することにより、試験片に蓄えられる吸収エネルギー U を、さらに負荷曲線と除荷曲線により囲まれた部分の面積を求めることにより、擬弾性変形や発熱などに使われて失われる散逸エネルギーを求めることで、材質の違いによるエネルギー吸収特性の低下の相違を調べた。

応力繰返し速度には $f = 0.15, 0.3, 0.7$ Hz の 3 種類を用いて、EVA 材のエネルギー吸収特性の低下に及ぼす応力繰返し速度の影響も調べた。

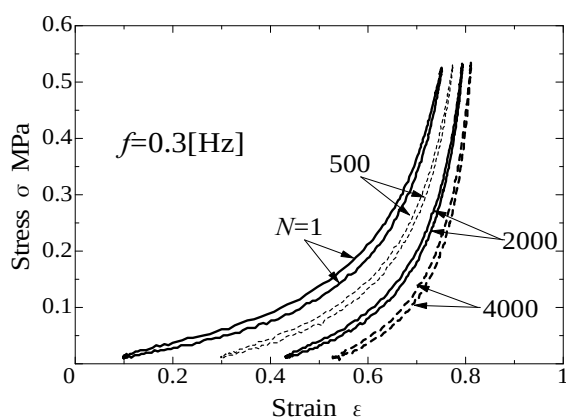
2.2 実験結果と考察 図 1 に軟・硬質 EVA 材から得られた各繰返し数における応力 - ひずみヒステリシスループを

示す。図(a)、(b)、(c)より、繰返し数が増えるごとに最大ひずみの増加量に比べて最小ひずみ（除荷直後の残留ひずみ）の増加量が大きくなって、ひずみの変化幅（最大ひずみと最小ひずみの差）が小さくなり、吸収エネルギーが減少していくことがわかる。また図(a)、(c)より、軟質EVA材と比較して硬質EVA材はひずみ振幅が小さく、かつヒステリシスループの面積（散逸エネルギー⁽¹⁾）が極めて大きいことがわかる。軟・硬質材ともに繰返し数が多くなるほど、散逸エネルギーは小さくなっていく。

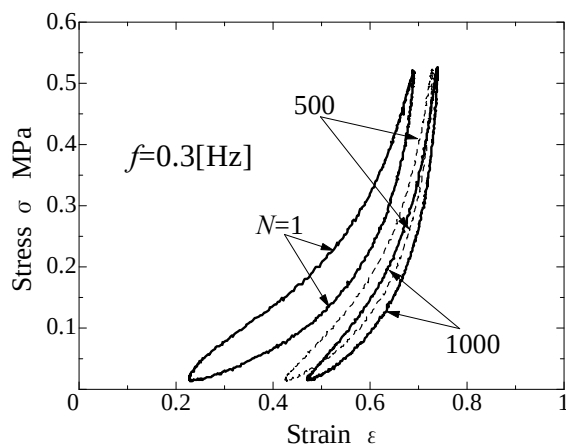
続いて各繰返し数ごとのエネルギー吸収量 U を算出し、軟質EVA材については3種類の周波数（ $f=0.15, 0.3, 0.7$ Hz）における吸収エネルギーと繰返し数との関係を、また、硬質EVA材については $f=0.3$ Hz の場合を図2に示す。繰返し数が多くなるほど吸収エネルギーは減少し、その減少傾向は応力繰返し速度が小さいほど大きくなることわかる。これは図1(b)に示す軟質材の $f=0.7$ Hz のヒステリシスループは、図1(a)の $f=0.3$ Hz のヒステリシ

スループと比べて、同一の繰返し数での最小ひずみにはそれほど差は無いが、最大ひずみに大きな差が現れ、高い周波数の方が変形量（最大ひずみ）が大きくなることによるものである。また図2より、 $f=0.3$ Hz の場合の軟・硬質材の吸収エネルギーの減少傾向を比較すると、硬質EVA材のほうが顕著である。初回の吸収エネルギーはどちらの試験片とも大きな違いは無いが、硬質試験片の散逸エネルギーは軟質試験片の3倍程度と大きく、この散逸エネルギーが試験片へのエネルギー貯蔵などに費やされ、硬質試験片の吸収エネルギーの減少傾向を大きくしたものと考えられる。

図3は、繰返し負荷を軟質材試験片では1000回ごと、また硬質材試験片では200回ごとに与えた後に、ともに24時間放置して再負荷したときの吸収エネルギーと繰返し数との関係を示す。なお、放置せずに連続して負荷し

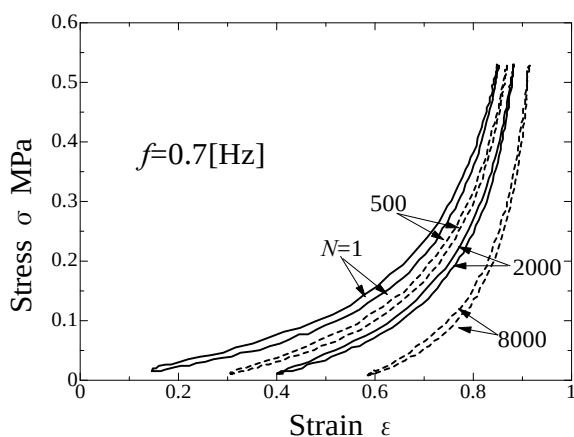


(a) Soft EVA ($f = 0.3$ Hz)



(c) Hard EVA ($f = 0.3$ Hz)

Fig.1 Stress - strain hysteresis loop



(b) Soft EVA ($f = 0.7$ Hz)

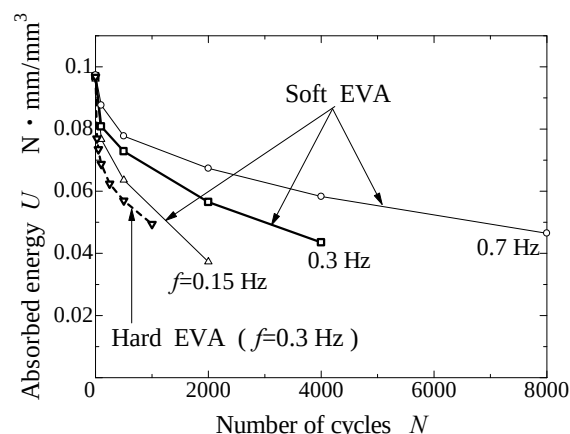


Fig.2 Relations between absorbed energy U and number of cycles N

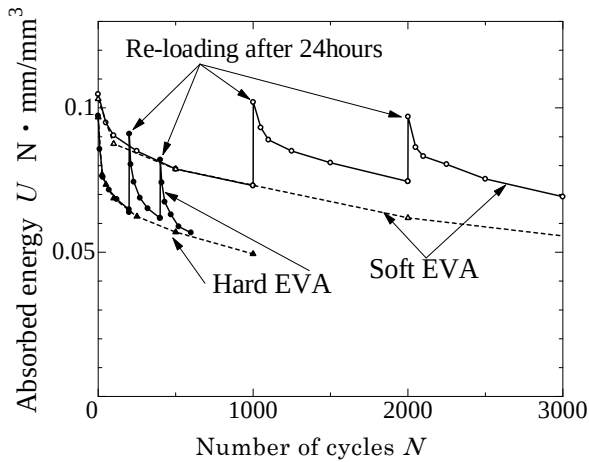


Fig.3 Relations between U and N
(Re-loading after 24 hours)

た場合を、参考までに図中に破線で示す。繰返し負荷を受けた後に再負荷した直後の吸収エネルギーは、初回 ($N=1$) に比べて軟質 EVA 材は若干少なく、また硬質 EVA 材はかなり少なくなることがわかる。また、再負荷後の吸収エネルギーの減少傾向は、軟質 EVA 材では再負荷前の減少曲線に戻るのにかなりの繰返し数が必要であるが、硬質 EVA 材は再負荷前の減少曲線に戻るのに多くの繰返し数が必要としないことがわかる。

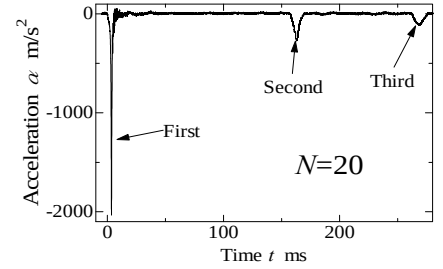
3. 動的応力繰返し負荷試験

3.1 実験方法 作製した落錘型動的負荷試験装置を図 4 (a)に示す。円柱状の重り（直径 60mm、長さ $L=180$ mm）を、下側のポンチ上に載せた同一直径の EVA 材に自由落下させた。動的荷重および試験片の変位は、重りの側面に取り付けた加速度計から求めた⁽²⁾。重りが試験片と接触しているときは、重りは重力加速度と異なる大きさの加速度で運動しているため、この時間の加速度を 2 回積分することによって、負荷面の変位を求めることが出来る。重りが試験片に接触し始めた時刻を 0 とし、落下する重りの加速度、速度ならびに試験片に重りが接してから重りの移動量（試験片の縮み量）の時間的変化の一例を、各々実線、破線、一点鎖線で図 5 に示す。なお、重りは落下してから試験片上で何度か跳ね上がるが（図 4 (b)）、落下ごとの初回に生じる大きな動的負荷だけを考慮した。

本実験では軟・硬質 EVA 材とも直径 60mm、高さ 8.5 mm の円板状試験片を用い、重りの落下高さを 100mm とした。試験片に生じる応力と変形がほぼ一定になる衝撃負荷繰返し数 $N=60$ 回まで計測を行った。



(a) Experimental equipment



(b) Variations of acceleration with time at $N=20$.

Fig.4 Dynamic cyclic loading test

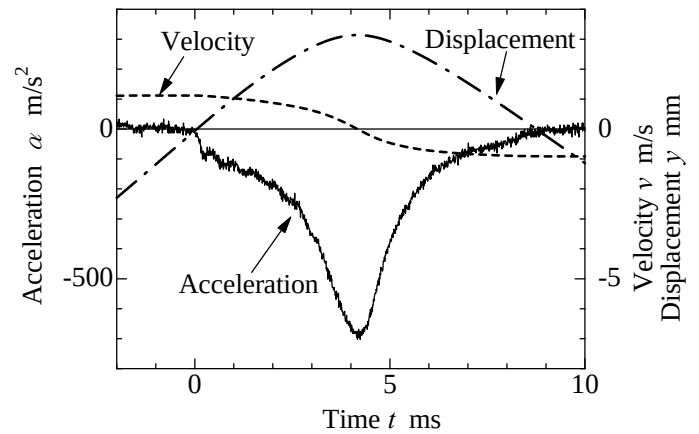


Fig.5 Variations of acceleration, velocity, and displacement of the weight with time

3.2 衝撃負荷応力の評価 加速度計から得られた衝撃応力の妥当性を確認するために、円柱状の重りの中央部に貼ったひずみゲージの出力から得られる結果と比較した。図 6 に示すように、有限長さの細長い真直棒の一端 ($x=L$) が自由で、他端 ($x=0$) に衝撃応力 $\sigma(0, t)$ が作用する場合には、衝撃端から $x=L/2$ の位置に貼ったひずみゲージの出力から得られる応力 $\sigma(L/2, t)$ を次式に代入することにより、時刻 t での衝撃応力 $\sigma(0, t)$ が求められる。

$$\sigma(0, t) = \sigma\left(\frac{L}{2}, t + \frac{L}{2c}\right)H\left(t + \frac{L}{2c}\right) + 2\sigma\left(\frac{L}{2}, t - \frac{3L}{2c}\right)H\left(t - \frac{3L}{2c}\right)$$

ここで、 c は応力波の伝播速度、 $H(t)$ は単位ステップ関数である。

加速度計とひずみゲージから各々算出した衝撃応力の時間的変化を図 7 に示す。両者はほぼ一致する結果が得られ、本実験ではノイズが少なく、測定精度の高い加速度計から

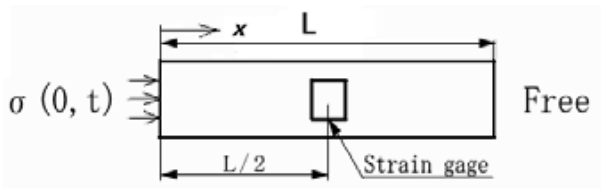


Fig.6 Measurement of stress $\sigma(0, t)$ by using strain gage attached at the middle point.

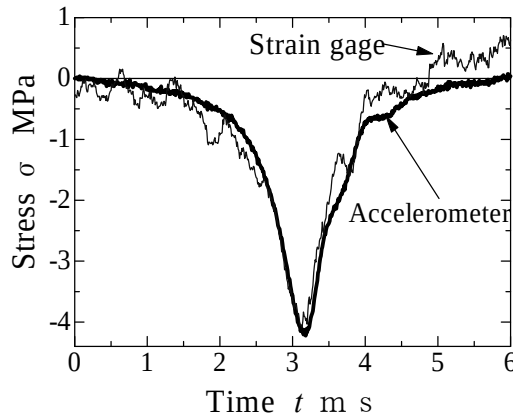


Fig.7 Variations of impact stresses obtained from accelerometer and strain gage

の出力を衝撃応力の導出に採用した。

3.3 実験結果と考察 軟質 EVA 材を用いた繰返し数 $N = 1, 10, 60$ 回目における重りの加速度の時間的変化を図 8 に示す。図より、衝撃応力繰返し数が増える毎に最大加速度が増加し、その到達時間も短くなっている。

図 8 の加速度の時間的変化から各ショットごとに生じる応力と重りの変位を求め、さらに得られた変位を試験片の初期厚さで除して平均ひずみを求めて、図 9 に示す各ショットごとの応力-ひずみ線図を得た。図には $N = 1, 60$ 回目の軟・硬質 EVA 材の結果を合わせ示す。また、各繰返し数ごとの最大衝撃応力および最大ひずみと繰返し数との関係を図 10 に示す。図より、硬質材のほうが生じる応力は約半分であり、衝撃力は緩和されることがわかる。また軟質材では衝撃力を受ける毎に、最大応力が漸増しながら試験片の変形量（縮み量）は小さくなって、材質が硬くなっていく傾向がわかる。一方、硬質材に生じる最大応力と変形量は、最初の数回の衝撃負荷の間で大きく増加するものの、それ以降の繰返し負荷ではわずかな増加を示しており、図 9 のヒステリシスループはほとんど変化しないことがわかる。

4. まとめ

本研究では、衝撃吸収パッド材として使用されている EVA 発泡体に、疲労試験機を用いて応力振幅一定の片振り

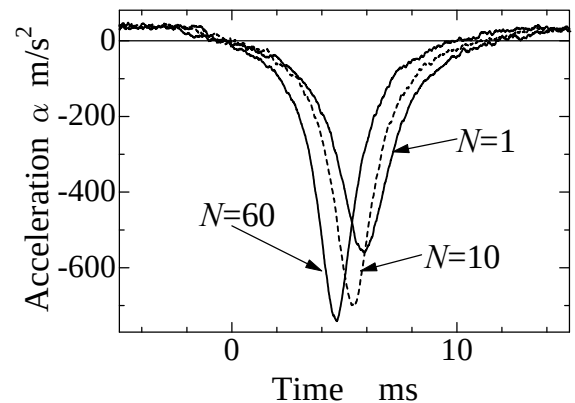


Fig.8 Variations of acceleration (load) with time (Soft EVA)

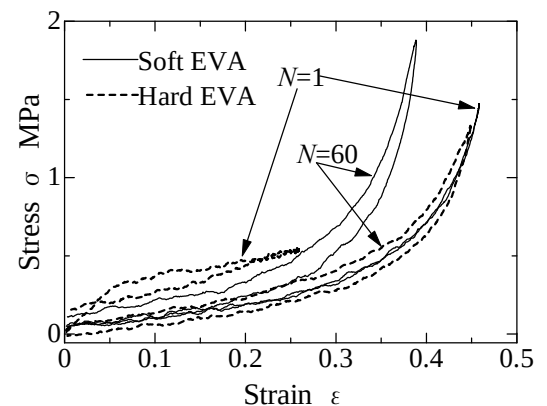


Fig.9 Stress-strain relations

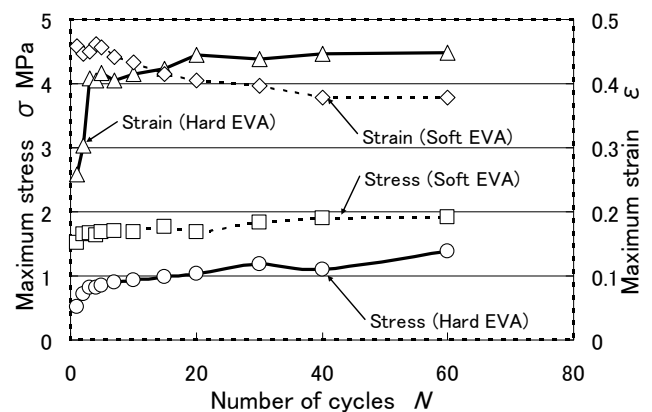


Fig.10 Variations of maximum stress and strain with the number of cycles

繰返し荷重を作用させた疲労試験と、一定の高さから重りを落下させた衝撃繰返し負荷試験を行い、発泡体の応答特性（吸収エネルギー、最大衝撃応力、最大ひずみ）と荷重の繰返し数との関係を調べた。なお、試験片には酢酸ビニ

ルの含有量が異なる2種類の材料を取り上げ、両者の応答の相違を調べた。その結果、以下の特性が明らかになった。

（疲労試験）

- ・ 荷重を繰返し負荷することにより除荷直後の残留ひずみは大きくなり、一方最大ひずみの増加量は小さくなって、吸収エネルギーは繰返し数とともに減少する。
- ・ 繰返し負荷速度が異なると、各繰返し数における最小ひずみ（除荷直後の残留ひずみ）には差が見られないが、最大ひずみに大きな差が生じて、高い周波数のほうが変形量が大きくなり、負荷の繰返しによる吸収エネルギーの低下の傾向が小さい。
- ・ 繰返し負荷ごとの軟質材と硬質材の吸収エネルギーの減少量を比較すると、硬質材のほうが散逸エネルギーが大きくなり、吸収エネルギーの減少傾向が顕著である。
- ・ 繰返し負荷を中断して24時間放置し再負荷したあとの負荷繰返しによる吸収エネルギーの低下は、硬質材のほうが顕著である。

（動的繰返し負荷試験）

- ・ 硬質材のほうが生じる最大応力は小さく、衝撃力は緩和されることがわかった。
- ・ 軟質材は衝撃力を受けるごとに最大応力が漸増し、一方試験片の変形量は小さくなって、材質が硬くなっていく傾向が得られた。
- ・ 硬質材は最初の数回の繰返し負荷において、最大応力と変形量は著しく増加するものの、それ以降の繰返し負荷ではわずかな増加を示した。

なお、EVA材の劣化の様子を顕微鏡を用いて表面観察したが、劣化の度合いを評価することは困難であった。

最後に、実験材料を提供された有限会社IDTに、深く感謝する。

参考文献

- (1) 戸伏壽昭ほか4名、ポリウレタン系形状記憶ポリマーフィルムエネルギー散逸および貯蔵の繰返し特性、機論, A, 63-613, pp. 1986-1992 (1997-9)。
- (2) 竹園茂男ほか6名、動的横荷重を受ける鋼管部材の崩壊荷重と変形、機論, A, 63-606, pp. 412-418 (1997-2)。

(Original Article)

Study on the damage evaluation for energy-absorbing pad of EVA foam

Katsumi Tao¹, Koji Iida²

Shun Kamidaira¹, Yutaka Sawaki¹ and Motomi Uchida¹

1: Dept. of Mechanical Engineering

2: Advanced Engineering Faculty,

EVA foam is a generic term for ethylene vinyl acetate copolymer, and this foam has a good property of shock resistance, weather resistance and so on. Therefore this material is used for the sole of a shoe, the floor mattress, ski wear, the elbow piece, kneepad and so on. In this study, fatigue test and dynamic repeated loading test of EVA foam are performed by using fatigue testing machine and handmade impact loading apparatus. For the fatigue test, constant stress amplitude of repeated load is applied and for the dynamic repeated compression test, a hammer is dropped from the constant height. The impact load, displacement on the loading surface of the specimen are obtained from the accelerometer attached to the hammer. Two kinds of hardness specimen of the EVA foam are used. From these experiments, relations between characteristics of response (absorbed energy, maximum impact stress, maximum strain) and the number of repeated loading are obtained.

Key Words : EVA foam, Absorbed energy, Repeated compression test,
Strain rate dependency, hysteresis loop

インパルス電圧発生装置を用いた学生実験 および特別研究の改善

柴垣 寛治^{1*}, 石田 真之², 井林 雅樹²,

山田 太¹, 鈴木 昌一¹, 奥野 正明¹, 近藤 一之¹

1:電気電子工学科

2:専攻科電子機械工学専攻

鈴鹿高専電気電子工学科において、インパルス電圧発生装置は学生実験および研究活動に使用されてきた。これまで、模擬雷放電を発生させて電力系統の雷防護について調査するなどの実験的研究が進められてきたが、装置をさらに活用するべく、CCDカメラによる二次元画像自動撮影システムを構築・導入した。これを用いたプラズマ計測および応用の研究を進めるとともに、教育研究活動の改善に取り組んでいる。本稿では導入したシステムを含め、現状を報告する。

Key Words : インパルス電圧発生装置, 学生実験, 自動撮影, プラズマ

(受付日 2009 年 9 月 2 日 ; 受理日 2009 年 12 月 22 日)

1. はじめに

鈴鹿工業高等専門学校（以下、鈴鹿高専）電気電子工学科にはインパルス電圧発生装置が設置されており、これを用いた学生実験および研究活動が実施されている。この装置は、電気電子工学科を 2006 年に退官された山本賢司元教授の研究に関連して 1996 年に導入されたものであり、電気電子工学科におけるいわゆる強電関係の教育研究に利用されてきた。具体的には、模擬雷放電を発生させて電力系統の雷防護について調査するなど、電力工学・高電圧工学の観点から活発な研究が進められてきた^{1,2}。また、学生実験として、空気中での絶縁破壊現象の観察、および絶縁破壊電圧の測定などの基礎実験を行ってきた。このような高電圧の模擬雷放電を発生させることのできるインパルス電圧発生装置は、三重県内の高等教育機関としては鈴鹿高専が唯一有するものである。また東海地区の他高専においても導入例はなく、鈴鹿高専の有用な研究資産のひとつであると認識しており、本校電気電子工学科のみならず鈴鹿高専としても有効活用を継続していきたいと考える。

こうした状況の中で、2006 年以降も担当者を変えて引き続き同様の学生実験を実施してきた。筆者らが装置の管理を引き継ぐに当たって調査した結果、これまで雷の研究に特化して活用されてきたこともあり、装置の有する機能が十分に活用されてはならず、周辺装置を含めた資産を利用することでより高度な実験が実施できることを見出した。そこで、インパルス電圧発生装置を用いた学生実験の内容をさらに充実させるべく、筆者の研究室の中

心としてシステムの改善に取り組み、学生実験にフィードバックさせたものである。また一連の活動を卒業研究や特別研究のテーマとして与え、電気電子工学科における教育研究の改善にも取り組んだ。

本稿では、これまでに進めてきたインパルス電圧発生装置の改善、特にインパルス放電の自動撮影システムの構築とこれを用いた学生実験の改善、および特別研究テーマとしてのプラズマ照射実験なども含めて現状を報告する。

2. インパルス電圧発生装置の概要

まず、インパルス電圧発生装置の概要について述べる。ニチコン株式会社製の装置であるが、本体（IG-B500S）、操作盤（HS-CP1PCS）、充電器（HC-50K5PCS）、波形観測装置（WA-K1S）、放電現象観測装置（ALPS-V）、標準球ギャップ装置（QG-125H）からなる一式を指す。本体の写真を図 1 に示す。本装置は電気規格調査会標準規格 JEC-0202,213 に準拠する試験を行う装置であり、マルクス方式による定格公称電圧は 500kV、正極性放電と負極性放電を選択でき、最高充電電圧時に 2 分間で 1 回の放電を行うことが可能となっている。また、標準インパルス電圧波形では、規約波頭長が 1.2 μ s、規約波尾長が 50 μ s となっている³。ごく簡単にその動作を説明すれば、コンデンサに電荷を充電していき、あるところで充電を止め、その後蓄えられた電荷を一気に放出することでインパルス放電が発生するというものである。

本体の大きさは、高さが約 2500mm、幅と奥行きもそれぞれ約



図1 インパルス電圧発生装置 (本体)

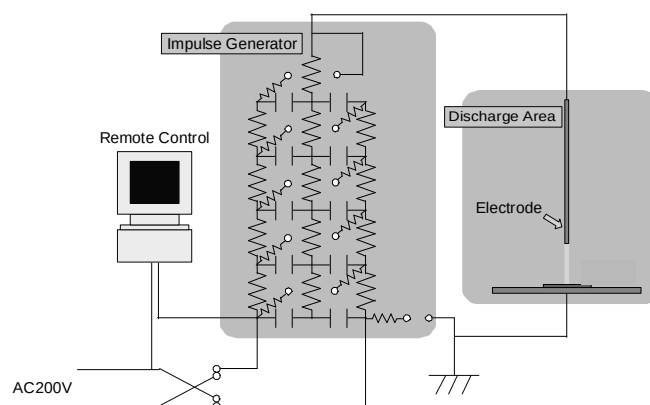


図2 インパルス電圧発生装置回路の概略図

1000mmと2000mmとなっており、電気電子工学科が有する研究設備としては最も大きなものである。回路の概略図を図2に示す。出力を試験対象である負荷（放電電極）に接続すると同時に、図2には描かれていないが、較正のための標準球ギャップ装置に並列に接続する形となっている。出力部分は本体の上部にあり、これが高電圧となって壁面や天井へ異常放電が起こる場合があるので、本体床面は通常の床面より約450mm掘り下げて、天井までの距離をとっている。出力に接続した電極は、真鍮製の棒電極（直径4mm、長さ300mm）となっており、これを木製支柱につり下げ、地面に対して垂直に設置している。この棒電極の下部に台を置き、接地されたアルミ平板電極を敷いている。棒電極と平板電極間の距離は可変であり、この間の放電領域においてインパルス放電が発生する。

装置の操作は、装置本体に近接した電源部操作盤にあるボタンスイッチを使用して手動で行う方法と、パソコンおよび専用のオペレーションプログラムにより遠隔操作で行う方法の二種類があり、これを切り替えることができる。従来の学生実験の指導マニュアルでは、主に電源部操作盤のボタンスイッチを用いた手動による放電で実施しているが、過去の研究においてはパソコンによる遠隔操作が行われていたようである。ボタンスイッチによる操作は簡便であり、①充電開始スイッチを押す、②充電停止スイッチを押す、③放電スイッチを押す、という三段階のスイッチ操作だけで雷インパルス放電を発生させることが可能である。単発での放電を繰り返し行うのには問題ないが、充電停止のボタンを押すタイミングも手動であるため、電圧の微妙なコントロールが困難であるという欠点がある。また、当然であるが、繰り返し放電を行うためにはボタンを何度も押す必要があり、長時間にわたる研究においては不向きであるといえる。一方、パソコンによる操作は、インストールされているオペレーションプログラムによって、単発運転、自動繰り返し運転、試験実行プログラムなどのメニューが用意されており、キーボードだけでの遠隔操作が可能である。その他、充電電圧のリアルタイム表示や、運転状態の表示、異常検出システムなども備え、決まった電圧での繰り返し放電を安全かつ簡便に行えるという利点がある。

本稿においてまず取り上げる学生実験について、過去の利用状況を述べる。従来から続く学生実験の内容としては、50%フラッシュオーバー電圧の測定が主な内容である。まず、フラッシュオーバー電圧が既知である標準球ギャップ装置を用いて、JEC-213に基づく電圧較正および大気状態に対する較正を行う。その後、上述の棒電極と平板電極間のフラッシュオーバー電圧を昇降法により測定するというもので、方法の詳細はここでは省略するが、電極間の距離、気温、気圧、棒電極に印加する電圧の極性によってもフラッシュオーバー電圧の値は変化する。こうした放電条件の変化によって、電圧がどのように変化していくかを詳細に観察し、高電圧を取り扱う基本知識を会得すると同時に、インパルス放電の衝撃を実際に体験することを目的としている。

また、放電経路の違いがどのような物理現象に支配されているかを学習するために、トレーシングペーパーによる放電痕の確認も学生実験として取り入れてきた。平板電極上に敷いたトレーシングペーパーに対してインパルス放電を照射すると、薄く放電痕が残る。繰り返し放電を行った場合に残る放電痕の空間分布から、正極性放電と負極性放電の電界分布の違いを理解することが目的である。しかしながら、放電条件によっては放電痕がはっきりと残らない場合もあり、あまり効率的なやり方とはいえない。学生に対しては、目視でのインパルス放電の観察も奨励しているが、それは一瞬であるために放電経路の正確な認識は難しい。しかも強烈な発光を伴うため、保護メガネの着用が必要になるといった問題点も指摘された。

3. 自動撮影システムの構築

ここでは、雷インパルス放電の自動撮影システムについて述べる。上述したように、従来から続く学生実験の内容に決して不備があるわけではないが、ボタンを繰り返し押すだけの操作が続き、実験が単調になってしまうこと、また、手動で操作する部分が多く、それによる電圧調整の難しさのため時間のロスが大きいことなどの問題点が明らかになってきた。そこで、学生実験の内容の改善として、パソコンを積極的に活用して、操作の自動化を推進

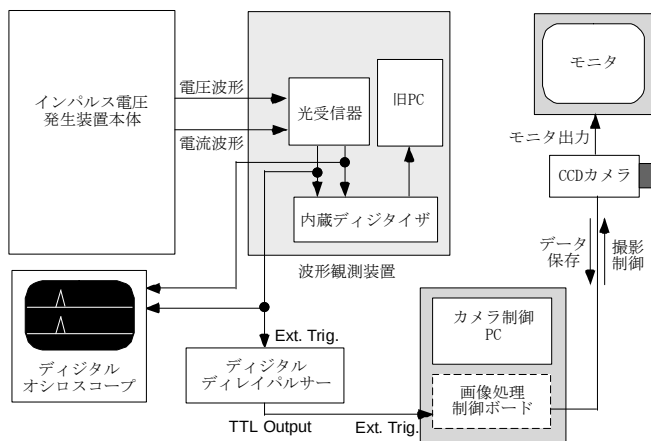


図3 画像自動撮影システムの概要

すること、また同時に、インパルス放電が発生した瞬間にカメラで画像を自動で撮影するというシステムを開発・導入することとした。これにより放電経路の観察がより簡便になるうえ、二次元の画像データは、放電プラズマの物理現象の直感的理解にも役立つなどの利点が期待できる。

導入の背景としては、装置の概要の最初で述べたとおり本装置にはもともと波形観測装置が含まれていたが、これが有効活用されていなかったことが挙げられる。この観測装置は、インパルス電圧波形および電流波形を記録する目的で設置されていたもので、コンピュータによる条件設定、データのスケール格納、演算、プロットまで行える装置である。また、それらの信号は光信号で伝送されているため、サージに対して高速かつ安定した信号の出力・計測が行えるという特徴を有する。しかし、波形の取り出し後に記録するために内蔵されている波形ディジタイザの性能は、サンプリングスピードが200MS/s、周波数帯域が100MHzというもので、現在学科で主に使用しているデジタルオシロスコープの性能よりも劣るため、ほとんど使用されていなかった。

いずれにせよ、波形観測装置の内部で、インパルス放電と同期した電圧波形が5Vp-pで出力されていることを確認したため、これをCCDカメラのゲートの外部トリガとして利用し、放電プラズマの発光を撮影して画像をコンピュータに取り込むシステムを計画した。なお、撮影に用いたCCDカメラ(Hamamatsu, C3077)もまた、従来から整備されていたがほとんど利用されていなかったものである。したがって、新規購入したものは、カメラの画像処理制御ボード(Cybertek, CT-3000A)およびデジタルディレイパルサー(Stanford Research Systems, DG535)、またデジタルオシロスコープ(Yokogawa, DL1720E)等である。

システムの概要を図3に示す。カメラのトリガ入力となる電圧波形と電流波形は、学生に対してインパルスの理解を深めることを目的として、オシロスコープ上に放電と同時に表示させるようにした。オシロスコープでのトリガの設定、サンプリング時間の設定、入力カップリングの設定等は実験を行う学生に対して課題

として与え、グループ内で協力して正しい波形が表示されるように指導している。また、取得した電圧・電流波形は、オシロスコープに備わるUSB端子にフラッシュメモリを挿入して、そこに各グループのデータを保存するようにした。

また、放電の操作はすべてパソコンを用いた遠隔制御とすることにした。従来の学生実験では手動操作のマニュアルしか整備されていなかったが、今回の取り組みに当たり、パソコンの制御プログラムを見直し、特に繰り返し放電の遠隔操作を導入することで、操作に必要な時間の短縮化を図った。このようにしたうえで、オシロスコープ上での波形表示と同時に、画像の自動撮影も行えるようにした。

まず、デジタルディレイパルサーに光受信器から出力された電圧波形を導入し、電圧の立ち上がり直後をトリガとしてTTL信号を出力させた。そしてその後に、画像処理ボードの外部トリガ入力にこれを入力し、放電をCCDカメラで撮影・記録してモニタに表示させるというものである。画像処理ボードの外部トリガ入力はTTLレベルでなければならないため、デジタルディレイパルサーを導入しているが、これは本来、ナノ秒単位での任意の遅延信号を発生・制御するためのものである。したがって、厳密にはインパルス放電の発生瞬間を捉えていることにはならないが、ディレイパルサー内でのジッター等による時間遅延はほとんど無視することができ、大きな問題とはならない。そもそも本実験で使用したCCDカメラが高速ではないため、放電発生の瞬間およびその進展まで細かく撮影することはできず、全体の発光をまとめて撮影しているに過ぎない。この点については今後の課題として後述するが、現在の段階では、電極間の放電経路を取得して、その物理現象を理解するということが目的であるため問題とはしていない。以上のようにして、インパルス電圧発生装置を遠隔操作し、これによって発生する放電の二次元画像を自動的に取得できるシステムを構築した。

4. 学生実験の改善

構築した自動撮影システムを用いて、実際に電気電子工学科5年生で開講している「電気電子工学実験」のテーマとして、内容を改訂して2007年より実施した。ただし、従来から行っているフラッシュオーバー電圧の測定は、基本的な高電圧の取り扱い方に慣れるという意味もあり、重要な内容を含むものでもあるので、内容をすべて置き換えるのではなく、従来の内容を「衝撃電圧実験Ⅰ」として前期で実施し、本稿で紹介する新しい内容の実験を「衝撃電圧実験Ⅱ」として立ち上げ、後期の実験テーマとして導入した。ただし、導入から現在までの間に、カリキュラム編成の都合により、実験テーマが一時的に変更になった時期もある。

図4に、実験によって観測・取得できた放電画像の例を示す。パソコンの遠隔操作によって放電を行い、そのほかの特別な操作なしで波形表示とほぼ同時に画像の撮影・表示が可能となった。注意点としては、発光強度が非常に高いため、絞りを利用し、NDフィルタを挟んで受光量を制限している。また、放電領域の周囲は遮光カーテンを用いて外部からの光をすべて遮断して撮影して



図4 撮影されたインパルス放電発光の例
(電極とターゲット間の距離 5cm)

おり、棒電極や背景は画像に現れていない。しかしながら、図4のように放電経路は明確に撮影できていることがわかる。システムにおいて特に問題となる点は、トリガの設定とデジタルディレイパルサーによる TTL 出力信号のパルス幅制御である。これらの設定を不適切にすると、インパルス放電のタイミングに合わないだけでなくカメラの動作が不安定となり、画像の取得ができないことがわかった。学生の卒業研究により、これらの設定を最適化することで問題は回避されたため、学生実験では安定して動作し、実験中に問題となるような場面はほとんどなかった。したがって、学生に対しては放電領域内にさまざまな構造物（模型）を設置して、それらの配置によって放電経路がどのように変化するかなど、課題は自由として放電および撮影を実施させた。

学生にとっては、インパルス放電を体験してこれを操作することは新鮮な喜びと驚きがあり、他の実験テーマと比較して興味を抱きやすいということは、過去のアンケート結果やレポートの感想からすでに明らかであった。そこにカメラによる画像撮影やオシロスコープ上での波形観察を加えたことで、いっそう放電現象の理解が深まった、あるいは興味が高まった、などの好意的な感想がレポートにおいて増加した。従来のフラッシュオーバー電圧の測定だけでは、最初は興味を抱くものの、実験終了近くになると、すでに何度も繰り返し放電を体験した後なので新鮮さが薄れつつあるのは否めない。しかし、自動撮影システムの構築後は、積極的に放電条件を変化させて多数の放電を観測しようとする学生の動きが見られた。二次元画像として放電経路を明確に把握することができるため、これをもとに物理現象をじっくりと議論する機会が増加するなど、実験の質を向上させるという点では概ね成功したものと認識している。

5. 特別研究の改善

開発した放電画像の自動撮影システムは、学生実験において学生の興味を引き出すという点で有用であることを示したが、これを研究活動にも積極的に活用するべく、卒業研究および特別研究テーマとしてインパルス電圧発生装置を用いた課題を設定した。上述したように、従来のインパルス電圧発生装置を用いた研究は雷を中心とする研究であり、さまざまな放電条件での雷インパル

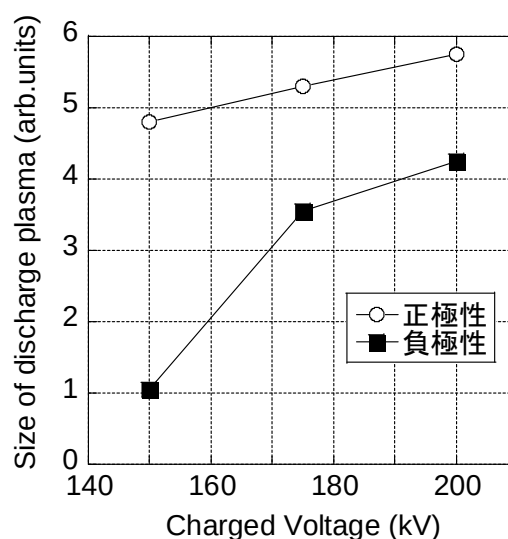
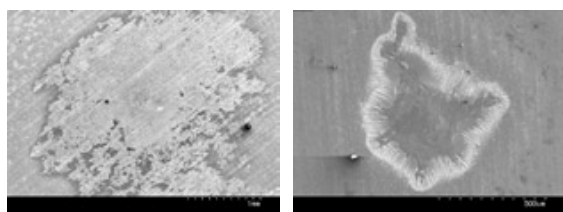


図5 プラズマサイズの充電電圧依存性の例

スとその影響などを詳細に調査してきたものである。しかし、雷放電を大気圧中で生成できる一種のプラズマと捉えたうえで、その基礎特性およびそれらが材料に与える影響などについては本校では詳細に調査されていなかった。そこで、自動撮影システムによる放電プラズマの解析と、放電条件を変化させて材料表面に積極的に照射した場合の表面解析を組み合わせながら研究を進めている。ここでは、それらの進捗状況および結果について述べる。

まず、放電の二次元画像の解析について述べる。得られた画像は、放電の様子を一度に撮影したものであり、特に分光計測などを行っているわけではない。したがって、放電プラズマを形成する粒子種の種類についての情報は得られていないが、印加した電圧（充電電圧）の大きさによって放電領域のプラズマサイズが変化することを見出した。プラズマサイズとしては、画像から得られる放電発光の幅をひとつの基準とした。画像データはビットマップ形式であるため、ソフトウェア（Graphsels + Kaleidagraph）を利用して発光強度の分布を数値化し、ここから発光幅を評価した。同一の放電条件で複数回繰り返し、得られた発光幅の平均値をデータとした。また、ここでいう発光幅は棒電極下端から 5mm 下方の位置、電極間中央、平板電極表面から 5mm 上方の位置のそれぞれの平均値としている。撮影は放電領域に対してある特定の方向から常に行った。この結果の一例を図5に示す。図5に示した結果は、電極間隔を 2cm とした場合のものである。

その結果、プラズマサイズは印加電圧に比例する形で大きくなることがわかった。正極性と負極性のサイズの違いは、負極性放電では正極性放電よりもフラッシュオーバー電圧が高く、同一の放電条件ではプラズマの電子密度が低くなることに起因するものと考えられる。また、二次元の画像データであるため、プラズマの位置、すなわち電極からの距離によるサイズの違いを直感的に理解して把握することが可能である。異なる位置で同様の解析を行ったが、図5に示す傾向はほぼ同一であった。簡便な一度の撮影でプラズマ密度の空間分布に関するおおまかな情報が得られること



(a) (b)
図6 放電照射後のSEM像の例
(a)正極性放電, (b)負極性放電

は、効率的な計測手法として有用であるといえる。

次に、インパルス放電を金属板ターゲットに積極的に照射した場合に観察された金属表面形状の変化と微粒子の生成について調査した結果について述べる。上述したように、印加電圧などの条件によってプラズマサイズは大きく変化し、プラズマ密度の空間分布も大きく変化していることが示唆された。したがって、本装置を制御性の高いひとつのプラズマ源とみなせば、材料プロセスへの応用などの新たな発展が期待できる。そこで、様々な条件下で放電照射実験を行い、特性の把握を進めている。

図6は、棒電極とターゲット間の距離を5cmとして、充電電圧200kV（1個のコンデンサあたり20kV）で発生したインパルス放電を照射したチタン板ターゲットのSEM像である。放電は繰り返し行ったが、放電経路は毎回異なるため、写真にあるのは1回の照射でできた照射痕である。正極性放電を照射した場合と負極性放電を照射した場合とでは、明らかに表面形状に違いがあることがわかった。正極性の場合、表面に大きな凹みや損傷は見られないものの、拡大すると多数の微小な穴が形成されており、衝撃によって削り取られたことを示唆する結果であった。一方、負極性の場合には表面を拡大しても微小な穴は見られず、放電を照射していないチタン板の表面と比較してもなめらかな表面に変化していた。その中に、ひずんできたと思われる微小なうねりや特徴的な幾何学構造、また、正極性ではまったく見られなかった表面のひび割れが観察できた。以上のことから、インパルス放電を照射する場合、正極性では電界の方向にプラズマ中のイオンが加速されて衝突し、いわゆるイオン衝撃スパッタリングを引き起こしていると考えられるのに対して、負極性の場合には、局所的かつ急激な熱変化によって熱応力が発生することが支配的になっているものと考えられる。いずれの場合においても、1回のインパルス放電によって特徴的な表面の変化が観測されたものであり、放電による表面への影響は小さくないことがわかる。しかしながら、電極とターゲット間の距離が5cmの条件では、充電電圧を変化させても照射痕のサイズは大きく変化せず、また、表面形状の違いもほぼ同様の結果であった。これらの点については今後さらなる検討を要する。

次に、電極とターゲット間の距離をより短くして、放電が材料表面の同一箇所に繰り返し照射するようにしたうえで、放電照射回数を増加させて、放電と材料の相互作用がより活発になる条件で実験を行った。図7に、電極とターゲット間の距離を5mmと

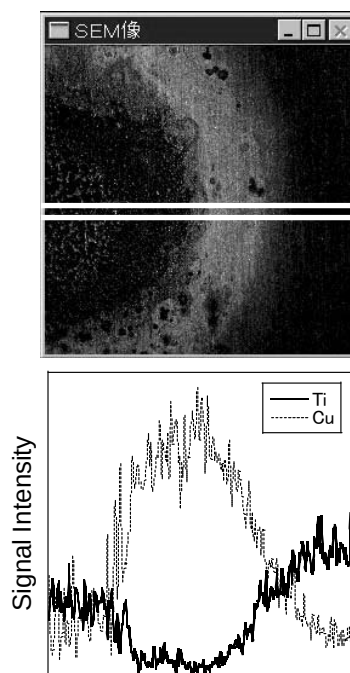


図7 負極性放電による照射痕 SEM 像(a)と SEM-EDX による成分分析結果(b)

小さくして、負極性放電で充電電圧を400kV（1個のコンデンサあたり40kV）として放電を行った場合に観測された照射痕のSEM像とSEM-EDXによる元素分布の線分析結果を示す。放電回数は200回とした。電極を近づけて放電を同一箇所に繰り返し照射したため、図6とは異なる表面形状を示している。棒電極の直径サイズに対応してリングを描くようにチタン表面が変色していることがわかる。この部分を拡大してみると、チタン板表面に多数の球形微粒子が付着している様子が観測された。さらに、これをSEM-EDXにより成分分析を行ったところ、微粒子が付着している部分では基板であるチタンの信号が減少し、代わりに銅の信号が検出された。本研究で使用した棒電極は真鍮製であることから、負極性放電によって電極表面がスパッタリングされて、たたき出された銅微粒子がチタン基板上に堆積してできたものと考えられる。微粒子の密度は放電回数にほぼ比例するように形成されていることもわかった。しかしながら照射痕の中心部分では銅微粒子は検出されず、電極中心部分において発生するプラズマ、特に電子密度が高いと推定される部分では周辺部分とは異なる現象が発生していると考えられる。

6. 今後の展望

これまでに、インパルス電圧発生装置を単なる模擬雷放電の発生源として利用するだけでなく、その放電プラズマを可視化して表示するシステムを開発し、さらにそのプラズマが材料に与える影響などを調査するといった取り組みを通じて、学生実験および特別研究の質の改善を進めてきた。システムとしては一応の完成を見たものの、今後も継続して質向上を図るためにはいくつかの

課題が残されている。

ひとつは、撮影するための機材の性能に関する問題である。使用している機材はもともと活用されていなかった古いものばかりであるため、例えばカメラの性能についても現代の基準から見れば劣っていることは否めない。高速度かつ高感度の CCD カメラの技術発展はめざましく、これらを将来導入することができれば、放電の時間発展を詳細に把握して可視化するといった実験が可能となる。また、現時点では発光を一度に撮影しており、発光種の特定には至っていない。バンドパスフィルタを用いるなどしてある程度の分光は可能であるが、これも将来的には高分解能の分光器とカメラを組み合わせた測定器を導入することが望ましいと考えている。

また、プラズマとしての基礎特性の理解も未だ不十分な点が多い。今後は、プラズマ特性をできる限り明らかにした上で、何らかのプラズマ源としての活用を目標としたい。ただし、インパルス電圧発生装置だけではなく、他のプラズマ源（レーザーなど）との組み合わせが必要となってくるものと考えられる。

いずれにせよ、本装置は鈴鹿高専が有する貴重な研究資産と位置づけることができる。それだけでなく、オープンカレッジなどの様々なイベントでは雷放電のデモなどを数多く実施してきた。こうした電気電子工学の楽しさを社会一般にアピールするという実績があったことも忘れてはならない。今後もさまざまな取り組みを通じて、電気電子工学科における教育研究活動に活用していきたい。

References

1. 山本賢司, 服部智洋, 西克之: 架空配電線の雷フラッシュオーバに関する検討, 鈴鹿高専紀要, **34**, pp.67-72 (2001).
2. 山本賢司, 中條博葵: 直撃雷遮蔽失敗による架空電力線の事故率の検討, 鈴鹿高専紀要, **37**, pp.33-38 (2004).
3. ニチコン株式会社, インパルス電圧発生装置検査成績書 (1996).

(Original Article)

Improvement of student experiments and research activities by using impulse high voltage generator

Kanji Shibagaki^{1*}, Masayuki Ishida², Masaki Ibayashi²,
Futoshi Yamada¹, Shoichi Suzuki¹, Masaaki Okuno¹, Kazuyuki Kondo¹

1: Dept. of Electrical and Electronic Engineering

2: Advanced Electronic and Mechanical Engineering Course

The impulse high voltage generator has been used for student experiment and graduation thesis research in Department of Electrical and Electronic Engineering, Suzuka National College of Technology. In recent years, we have introduced new experimental equipment and constructed automatic two-dimensional imaging system of the impulse discharge plasma. The purpose of the introduction is to improve quality of the experiment for advanced technical education and research. The results and the problems obtained by the new system are described in this paper.

Key Words : Impulse high voltage generator, student experiments, automatic two-dimensional imaging system, plasma

教職員の研究活動記録（平成 21 年 1 月～平成 21 年 12 月）

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
教養教育科 西岡 将美	「高専の国語教育で何を教える か「新入生学力診断検査」を踏ま えて－	単著	鈴鹿工業高等専門学校紀要， 第 41 巻，pp.1-8 (2009).	今尾浩也，河野良弘，根本栄 治
西岡 将美	「高専弓道の現状と課題」	共著	論文集「高専教育」第 32 号 pp.735-740(2009).	
久留原 昌宏	『収穫』試論 —青春の教科書としての意 味—	単著	氷原， 第 3 8 巻第 7 号，p p . 14-15 (2009) .	
安富 真一	A new multidimensional continued fraction algorithm	共著	Math.Comp.78(2009),no.268, pp.2209-2222	
安富 真一	米国の教科書を用いた授業	単著	日本数学教育学会第 91 回 総会特集号,pp.518	安富真一
堀江 太郎	高専低学年における数学基礎 力定着の試み（第 III 報）	共著	沼津工業高等専門学校研究 報告,第 43 号,pp.337-341 (2009).	松澤寛，相原義弘，江上親宏
篠原 雅史	On distance sets and locally two-distance sets	単著	The discrete geometry workshop 2009, South Padre Island (Texas) (2009,4)	Y.Tamura, M.Saito & A.Ito
篠原 雅史	On distance sets in few dimensional Euclidean spaces	単著	Mini-Workshop on Algebla and Combinatorics 2009, Kyushu University (2009, 8)	
篠原 雅史	距離集合的観点から見た、正多面 体の配置の美しさについて	単著	第 1 0 回 CREST セミナー， 東北大学 (2009, 12)	
田村 陽次郎	The phenomenological model of muscle contraction with a controller to simulate the excitation-contraction (E-C) coupling	共著	Journal of Biomechanics、 Vol. 42 (2009) pp. 400-403.	
田村 陽次郎	A simulation of Voluntary Contraction in Human Skeletal Biceps from Surface Electromyography (SEMG) Signal Using A Systematic Muscle Model	共著	Proc. of the First International Workshop on Regional Innovation Studies - Biomedical Engineering - (IWRIS2009), pp.13-16 (Oct. 8 2009, Mie University)	Akira Ito, Youjiro Tamura and Masami Saito
田村 陽次郎	Simulation of force changes in the human biceps using a muscle model based on electromyographic signals	共著	Fourth Asian Pacific Conference on Biomechanics	A.Ito, M.Saito & Y.Tamura

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
仲本 朝基	Prospects of realistic quark-model baryon-baryon interactions	共著	The 10th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics, (2009, 9), 東海村, Poster : T14, Abstracts, p. 37	C. Nakamoto, Y. Fujiwara, Y. Suzuki
仲本 朝基	Short-range NN and YN interactions in the SU6 quark model	共著	KEK theory center workshop on Short-range correlations and tensor structure at J-PARK, (2009, 9), 筑波, invited talk	C. Nakamoto, Y. Fujiwara, Y. Suzuki
仲本 朝基	Prospects of realistic quark-model baryon-baryon interactions	共著	Third Joint Meeting of the nuclear physics divisions of the APS and JPS, (2009, 10), Hawaii, Oral : CJ-5, Bulletin, p. 87	C. Nakamoto, Y. Fujiwara, Y. Suzuki
仲本 朝基	Prospects of realistic quark-model baryon-baryon interactions	共著	Workshop on Flavor Nuclear Physics in HIDA, (2009, 11), 高山, Oral : II-2	C. Nakamoto, Y. Fujiwara, Y. Suzuki
丹波 之宏	Magainin 2-Induced Pore Formation in the Lipid Membranes Depends on Its Concentration in the Membrane Interface	共著	J. Phys. Chem. B, 113, 4846-4852 (2009) (米国化学会) (学術論文、査読あり)	Yukihiro Tamba and Masahito Yamazaki
丹波 之宏	Laser Light and X-Ray Diffraction Studies of Oriented Isotactic Polypropylene (iPP) Prepared by Temperature Slope Crystallization	共著	J. Macromol. Sci.,B: Phys., 48, 774-788, (2009) (Taylor & Francis Group) (学術論文、査読あり)	Tsutomu Asano, Takuro Furusho, Mohammad Mahay Alam, Yukihiro Tamba, Chie Sawatari , and Md. Forhad Mina
丹波 之宏	The size of the pore in lipid membranes induced by antimicrobial peptide magainin 2	共著	Proc. IEEE International Symp. Micro-Nano Mechatronics and Human Science, 208-213 (2009)(米国電気電子学会 (IEEE)) (国際会議紀要、査 読なし)	Hiroataka Ariyama, Yukihiro Tamba, Victor Levadny , and Masahito Yamazaki
丹波 之宏	The mechanism of the epigallo- catechin gallate-induced burst of giant unilamellar vesicles	共著	The 47th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (国内学会、講演)	Yukihiro Tamba, Shinya Ohba Victor Levadny, and Masahito Yamazaki
丹波 之宏	The size of the pore in lipid membranes induced by anti- microbial peptide magainin 2	共著	The 47th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (国内学会、講演)	Yukihiro Tamba, Hiroataka Ariyama, Victor Levadny, and Masahito Yamazaki

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
丹波 之宏	Mechanism subcritical pore formation in charged lipid vesicles induced by antimicrobial peptides	共著	The 47th Annual Meeting of the Biophysical Society of Japan (国内学会、講演)	Victor Levadny, Yukihiro Tamba, and Masahito Yamazaki
丹波 之宏	抗菌性ペプチド-マガイニン 2 のポア形成と膜界面におけるペプチド濃度の相関	共著	2009 年 日本物理学会 春季 (国内学会、講演)	丹波之宏、山崎昌一
丹波 之宏	Formation of Liquid Ordered Domain on Si Substrate using Giant Unilamellar Vesicles	共著	"17th International Colloquium "on Scanning Probe Microscopy (ICSPM17) (国際学会、講演)	K. Sumitomo, Y. Tamba, Y. Shinozaki, and K. Torimitsu
丹波 之宏	巨大リポソームを用いた Si 基板上の脂質ドメイン構造の形成	共著	2009 年 日本応用物理学会 秋季 (国内学会、講演)	住友弘二，丹波之宏，篠崎陽一，鳥光慶一
細野 信幸	高専間交流を通じたクラブ活動ー全国高等専門学校剣道錬成大会を通じたクラブ活動ー	共著	平成 21 年度高専教育研究集会講演論文，p179-182 (2009)	兼重明宏，埴田博範，柏倉知秀，田房友典，細野信幸，中川一穂，佐藤洋俊，小西大亮
出口 芳孝	英語教育における E-learning 活用状況の調査	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻，pp.17-24 (2009).	出口芳孝、中井洋生
マイケル・ローソン	REVIEW OF AND PROSPECTS FOR SMALL GROUP LEARNING TO IMPROVE ENGLISH COMMUNICATION SKILL REVIEW OF AND PROSPECTS FOR SMALL GROUP LEARNING TO IMPROVE ENGLISH COMMUNICATION SKILL	共著	『高専教育』第 33 号 (独立行政法人国立高等専門学校機構)	Michael E. Lawson, Takashi Kusaka, Hiroshi Hayashi
マイケル・ローソン	Reflections on the Possibility of Small Group Learning and TOEIC Scores	共著	『紀要』第 43 巻 (鈴鹿工業高等専門学校)	Michael E. Lawson, Takashi Kusaka
マイケル・ローソン	Introduction of Oral Presentation Oriented Class to the Advanced Engineering Course	単著	平成 21 年度東海工学教育協会高専部会シンポジウム:高専における学力向上に資する教育事例について(東海工学教育協会高専部会)	
日下 隆司	REVIEW OF AND PROSPECTS FOR SMALL GROUP LEARNING TO IMPROVE ENGLISH COMMUNICATION SKILL REVIEW OF AND PROSPECTS FOR SMALL GROUP LEARNING TO IMPROVE ENGLISH COMMUNICATION SKILL	共著	『高専教育』第 33 号 (独立行政法人国立高等専門学校機構)	Takashi Kusaka, Michael E. Lawson, Hiroshi Hayashi
日下 隆司	Reflections on the Possibility of Small Group Learning and TOEIC Scores	共著	『紀要』第 43 巻 (鈴鹿工業高等専門学校)	Takashi Kusaka, Michael E. Lawson

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
日下 隆司	英語コミュニケーション能力育成に向けた少人数教育の授業例	単著	平成 21 年度東海工学教育協会高専部会シンポジウム：高専における学力向上に資する教育事例について（東海工学教育協会高専部会）	
齊藤 園子	〔ノート〕 ‘Some Southern or Eastern, Some Remotely Foreign, Woman’: The Question of ‘the International Theme’ in Henry James’s The Europeans	単著	Memoirs of Suzuka National College of Technology, 42, pp. 11-15 (2009).	

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
機械工学科 埜 克己	Dynamic Stress and Deformation of Non-homogeneous Poroelastic Shells of Revolution Saturated in Viscous Fluid	共著	Key Engineering Materials, Vols. 407-408, pp. 305-308 (2009).	Takeshi Gonda, Katsumi Tao, Shigeru Otsuka, Masaki Yakabe
埜 克己	多孔質弾性殻の応力と変形に関する実験的研究	共著	日本高専学会第 15 回年次講演会講演論文集, pp. 249-250 (2009, 8).	瀬戸浦健仁，権田岳，埜克己
富岡 巧	三リンク柔軟関節ロボットの開発と重量物キャッチング動作への適用	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要, 第 42 巻, pp. 25-31 (2009).	白井達也，別府勇太，富岡巧
近藤 邦和	自吸式渦巻きポンプの性能改善に関する研究（第 1 報，円形側自吸孔による影響）	共著	設計工学, Vol.44, No.7, pp. 390-397 (2009).	藤松孝裕，近藤邦和
民秋 実	円孔による繊維切断の無い有孔 FRP 板の応力集中	共著	日本機械学会東海支部第 58 期総会講演会講演論文集, No. 093-1, pp. 9-10 (2009, 3).	森 圭太郎，民秋実
民秋 実	Effect of fibre content to mechanical properties of bamboo fibre reinforced composites	共著	Ninth International Seminar on EXPERIMENTAL TECHNIQUES AND DESIGN IN COMPOSITE MATERIALS, Vicenza (Italy), Book of Abstracts, pp. 87-88 (2009, 9)	M. TAMIAKI, T. FUJII, K. OKUBO
藤松 孝裕	自吸式渦巻きポンプの性能改善に関する研究（第 1 報，円形側自吸孔による影響）	共著	設計工学, Vol.44, No.7, pp. 390-397 (2009).	藤松孝裕，近藤邦和
白井 達也	三リンク柔軟関節ロボットの開発と重量物キャッチング動作への適用	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要, 第 42 巻, pp. 25-31 (2009).	白井達也，別府勇太，富岡巧
白井 達也	日本語 Windows で動作可能な Moodle の開発	共著	高専教育, Vol.32, pp. 303-308 (2009).	白井達也，石原茂宏，渥美清隆
白木原 香織	顕微ラマン分光法を用いたサブミクロン空間分解能でのアルミナ単結晶中の全応力成分	共著	材料, Vol. 58, No. 7, pp. 603-609 (2009).	來海博央，山本真司，太田 航，白木原香織，藤田雄一
白木原 香織	圧電セラミックスの材料特性評価および強度信頼性評価	単著	日本機械学会第 295 回疲労部門委員会研究討論会, pp. 30-35 (2008, 7).	白木原香織
白木原 香織	冷間加工した e-24Cr-2Mo-1.2N の耐食性	共著	第 14 回高専シンポジウム in 高知講演要旨集, p. 112 (2009).	岡村一伯，中村晃規，三浦一真，白木原香織，黒田大介
白木原 香織	冷間圧延した e-24Cr-2Mo-1.2N の機械的特性	共著	高等専門学校の教育と研究, Vol. 14, No. 3, pp. 29-34 (2009).	黒田大介，岡村一伯，大澤康暁，三浦一真，白木原香織

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
白木原 香織	Change of Residual Stress with Alloy Film Formation by HSSL Process	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA: National Association of Surface Finishing: Session 10 Surface Finishing Research, CD-ROM (2009).	Hideyuki Kanematsu, Kaori Shirakihara, Daisuke Kuroda

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
電気電子工学科 鈴木 昭二	New modeling method of an equivalent circuit of an acupuncture point with a negative impedance converter	共著	Journal of international society of life information science (ISLIS) , Vol. 27 No. 1, pp.62－68(March 2009).	Shoji SUZUKI, Yoshinori ADACHI*, and Takashi AOKI* (*)Chubu University
鈴木 昭二	Influence of music stimulation on heartbeat fluctuation	共著	Journal of international society of life information science (ISLIS) , Vol. 27 No. 1, pp.48－54(March 2009).	Takashi AOKI*, Yoshinori ADACHI*, and Shoji SUZUKI (*)Chubu University.
鈴木 昭二	Analysis of a pulse wave Fractal under various stimulation	共著	Journal of international society of life information science (ISLIS) , Vol. 27 No. 1, pp.55－61(March 2009).	Yoshinori ADACHI*, Takashi AOKI* and Shoji SUZUKI (*)Chubu University
鈴木 昭二	Speed Flexibility Biomedical Vision Model Using Analog Electronic Circuits and VLSI Layout Design	共著	Springer, Lecture Notes in Artificial Intelligence(LNAI) 5712, p p. 697-704, 2009	Masashi Kawaguchi, Shoji Suzuki, Takashi Jimbo, and Naohiro Ishii
鈴木 昭二	周期的点滅光が心拍のゆらぎおよび東洋医学的電気的経絡の皮膚電気反応に与える影響	共著	情報科学リサーチジャーナル（中部大学情報科学研究所）Vol.16 p p . 41-49 (2009.3)	青木孝志、足達義則、北出利勝、鈴木昭二
鈴木 昭二	刺激に対する脈波形の変化	共著	情報科学リサーチジャーナル（中部大学情報科学研究所）Vol.16 p p . 51-54 (2009.3)	足達義則、青木孝志、鈴木昭二
北村 登	電気工事士技能試験対策とその効果	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻, pp.33-36 (2009).	北村登，鈴木昌一
北村 登	ものづくり教育のための磁石教材—反発磁石を利用した振動のリミットスイッチの製作—	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻, pp.43-48 (2009).	西村一寛，柴垣寛治，川口雅司，北村登，井上光輝
北村 登	鈴鹿高専における技術者教育の課題（電気電子工学科の立場から）	単著	電子情報通信学会，技術者教育と優良実践研究会，第 8 回研究会（2009, 7） http://www.ieice.org/ess/eegp/#meeting-8	北村登
近藤 一之	電子回路教育の改善についての報告 —授業の一環として 1 人ずつ個別に行う実験の導入を中心に—	共著	平成 21 年度東海工業教育協会高専部会シンポジウム, pp.7-10	近藤一之、鈴木昌一、山田太
川口 雅司	鈴鹿高専における四輪無許可通学への対応	共著	平成 21 年度高等専門学校教育教員研究集会講演論文集 p315-316, 2009（豊田高専）	下古谷博司，川口雅司，西岡將美

所属 氏名	著書、学術論文等の名称	単著、 共著 の別	発行所、発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
川口 雅司	Speed Flexibility Biomedical Vision Model Using Analog Electronic Circuits and VLSI Layout Design	共著	Springer, Lecture Notes in Artificial Intelligence(LNAI) 5712, p. 697-704, 2009	Masashi Kawaguchi, Shoji Suzuki, Takashi Jimbo, and Naohiro Ishii
西村 一寛	ものづくりのタネ	共著	全商連付属・中小商工業研究所 全 129 頁 (2009)	吉田喜一, 西村一寛, 他全国高専の先生
西村 一寛	ものづくり教育のための磁石教材 ー反発磁石を利用した振動のリミットスイッチの製作ー	共著	鈴鹿高専学校紀要, 第 42 巻, pp.43-47(2009)	西村一寛, 柴垣寛治, 川口雅司, 北村登, 井上光輝
西村 一寛	磁気反発型振動リミットスイッチにおける動作時の振動パラメータの導出	共著	日本磁気学会誌, 33(2), pp.114-117(2009)	平田絵梨, 田中健太, 西村一寛, 井上光輝
西村 一寛	新規磁性材料の開発と応用	共著	平成 19 年度高専連携教育研究プロジェクト結果報告書, pp.28-35(2009)	井上光輝, 野毛悟, 弥生宗男, 高木宏幸, 西村一寛
西村 一寛	貴金属粒子が分散したフェライト複合微粒子・めっき膜の合成と磁気・電気・光学・医学応用とその相互作用	共著	東京工業大学 応用セラミックス研究所 共同利用研究報告書 No.13, pp.80-81(2009)	西村一寛, 栢修一郎, 申光鎬, 松下伸広
西村 一寛	次世代自動車のための無給電自己検出型センサの開発	単著	マツダ財団研究報告書科学技術振興関係, 第 21 巻, pp.71-78(2009)	
西村 一寛	Room temperature synthesis of spinel ferrite fine particles	共著	The Third International Conference on the Science and Technology for Advanced Ceramics (STAC-3), Mielparque-Yokohama, Kanagawa, 17pP133, 2009 年 6 月 17 日	K. Kishida, K. Nishimura, S. Hashi, K. H. Shin, N. Matsushita
西村 一寛	フェライトめっき技術を用いた薄膜・微粒子の低温形成とその応用	単著	(財) 岐阜県研究開発財団 平成 20 年度 プロジェクト創出研究会講演会(招待講演), 多治見市まなびパーク, 平成 21 年 1 月 22 日	
西村 一寛	磁気反発型加速度リミットスイッチ ー超低周波対応の無給電・知能化システムー	単著	高専機構/長岡・豊橋技科大 先進技術説明会, pp.67-71, キャンパス・イノベーションセンター東京, 2009 年 3 月 2 日	
西村 一寛	動磁型振動センサを用いた NC 工作機械の軸ブレ検査システム	共著	平成 21 年電気学会全国大会 E317-A4, pp.139-140, 北海道大学, 2009 年 3 月 17 日	田中健太, 西村一寛
西村 一寛	反発磁石を利用した振動検査装置の開発と無給電・知能化システムへ応用	単著	第 10 回九州・山口・沖縄磁気セミナー, 6 pages, やすらぎ伊王島 会議室, 長崎, 2009 年 5 月 17 日	

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
柴垣 寛治	『メタルスパッタリングプラズマの 高度化とその最新動向』	共著	電気学会 (2009, 9).	電気学会メタルスパッタプラズマの高度化調査専門委員会：中村圭二，佐々木浩一，明石治朗，岩田聡，池田真義，大津康德，沖村邦雄，小田昭紀，加藤喜久，草野英二，柴垣寛治，高橋新吾，豊田浩孝，中野武雄，廣石城司，松田良信
柴垣 寛治	液中レーザーアブレーションプラズマの動的挙動の観察と評価	共著	創造性を育む「卒業研究」集 平成 20 年度版, p.114 (2009. 3).	森田澄，柴垣寛治
柴垣 寛治	大気圧インパルス放電による金属表面微粒子の観察と評価	共著	日本高専学会第 15 回年会 (2009, 8).	石田真之，井林雅樹，柴垣寛治
柴垣 寛治	液体中レーザーアブレーションプラズマの時分解計測	共著	日本高専学会第 15 回年会 (2009, 8).	森口和弘，川野晃太，森田澄，柴垣寛治
柴垣 寛治	短時間オンラインコンテンツによる教育方法改善の取り組み	共著	第 70 回応用物理学会学術講演会講演予稿集, No.1, p.416 (2009, 9).	柴垣寛治，兼松秀行
柴垣 寛治	オンラインコンテンツが学習の動機付けに与える効果	共著	平成 21 年度電気関係学会東海支部連合大会，O-326 (2009, 9).	柴垣寛治，西村一寛，兼松秀行
柴垣 寛治	高出力レーザーを用いた液体プラズマの生成と応用	単著	リーディング産業展みえ 2009(2009, 11).	
柴垣 寛治	ものづくり教育のための磁石素材反発磁石を利用した振動のリミットスイッチの製作	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻，pp.43-47 (2009).	西村一寛，柴垣寛治，川口雅司，北村登，井上光輝

所属 氏名	著書, 学術論文等の名称	単著, 共著 の別	発行所, 発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
電子情報工学科 井瀬 潔	回路シミュレーションによる ESD 解析の研究	共著	平成 21 年度計測自動制御 学会, 第 147 回教育工学研 究会・シンポジウム (2009)	小川瑞貴, 井瀬潔
井瀬 潔	90° 屈曲部を有するマイクロ ストリップ線路の伝送特性の解 析	共著	平成 21 年度計測自動制御 学会, 第 147 回教育工学研 究会・シンポジウム (2009)	澤口陽介, 井瀬潔
齊藤 正美	The phenomenological model of muscle contraction with a controller to simulate the excitation-contraction (E-C) coupling.	共著	Journal of Biomechanics, pp. 400-403, Vol. 15 January 2009	Y. Tamura, M. Saito, A. Ito,
齊藤 正美	Simulation of Force Changes in Human Elbow Biceps with a Muscle Model using EMG Signal	共著	Proc. of the 4th Asian Pacific Conference on Biomechanics, p.329 (2009, NewZealand)	A. Ito, M. Saito and Y. Tamura
齊藤 正美	A simulation of Voluntary Contraction in Human Skeletal Biceps from Surface Electromyography (SEMG) Signal Using A Systematic Muscle Model Biceps from Surface Electromyography (SEMG) Signal Using A Systematic Muscle Model	共著	Proc. of the First International Workshop on Regional Innovation Studies - Biomedical Engineering - (IWRIS2009), pp.13-16 (2009, Mie)	A. Ito, Y. Tamura and M. Saito
齊藤 正美	生体内筋肉の force depression 現象に関する研究	共著	平成 21 年三重地区計測制 御研究講演会講演論文集, pp. A01 1-4 (2009)	塚田, 齊藤, 伊藤, 田村
伊藤 明	新インターユニバーシティ 『半 導体工学』	共著	オーム社, pp. 47-65 (2009)	平松、元垣内、伊藤、市村、 徳田、山口
伊藤 明	The phenomenological model of muscle contraction with a controller to simulate the excitation-contraction (E-C) coupling.	共著	Journal of Biomechanics, pp. 400-403, Vol. 15 January 2009	Y. Tamura, M. Saito, A. Ito,
伊藤 明	Simulation of Force Changes in Human Elbow Biceps with a Muscle Model using EMG Signal	共著	Proc. of the 4th Asian Pacific Conference on Biomechanics, p.329 (2009, NewZealand)	A. Ito, M. Saito and Y. Tamura
伊藤 明	A simulation of Voluntary Contraction in Human Skeletal Biceps from Surface Electromyography (SEMG) Signal Using A Systematic Muscle Model Biceps from Surface Electromyography (SEMG) Signal Using A Systematic Muscle Model	共著	Proc. of the First International Workshop on Regional Innovation Studies - Biomedical Engineering - (IWRIS2009), pp.13-16 (2009, Mie)	A. Ito, Y. Tamura and M. Saito

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
伊藤 明	生体内筋肉の force depression 現象に関する研究	共著	平成 2 1 年三重地区計測制 御研究講演会講演論文集， pp. A01 1-4 (2009)	塚田，齊藤，伊藤，田村
田添 丈博	形容詞と名詞の関連度が比喩性 に与える影響	共著	言語処理学会第 15 回年次大 会 B3-7	田添丈博，椎野努
田添 丈博	対話型システムのための短い発 話文の意図推定	共著	言語処理学会第 15 回年次大 会 D3-4	高橋勲，田添丈博，椎野努
田添 丈博	成長する英日機械翻訳システム の提案と試作	共著	電気学会関西支部高専卒業 研究発表会 pp. 37-38	宮地洋太，田添丈博
渥美 清隆	改良 taint モデルに基づくオブ ジェクト指向言語を用いたアプ リケーション開発	共著	電子情報通信学会，信学技 法，SS2008-60, pp13-16	増山 繁
渥美 清隆	高専入学直後の学生に対する情 報化社会に関する講義とその試 験方法について	単著	情報処理学会，インターネ ットと運用技術研究報告 (IoT), Vol. 2009, No. 21, pp. 295-298	
渥美 清隆	UPKI による高専・大学の相互認 証の可能性	共著	第 29 回高等専門学校情報処 理教育研究発表会， pp. 305-307	兼松秀行，白井達也，青山俊 弘，石原茂宏
箕浦 弘人	ハイパーサーミア作動中の磁場 を用いた加温部位の推定と可視 化の予備実験	共著	日本バーチャルリアリティ 学会，第 14 回大会，CD-ROM	箕浦弘人，長谷川武夫
箕浦 弘人	Lambert 面による光源パラメータ 推定誤差の評価	共著	日本バーチャルリアリティ 学会，第 14 回大会，CD-ROM	佐々木翔伍，箕浦弘人
青山 俊弘	Re-annotation of the Candida glabrata genome	共著	The 8th International Workshop on Advanced Genomics, Jun 16-18, Tokyo, Japan	Toshihiro Aoyama, Keigo Ueno, Hironobu Nakayama, Hiroji Chibana
青山 俊弘	電子論文のアノテーション共有 システムの構築	共著	第 36 回デジタル図書館ワ ークショップ，pp. 46-50	青山俊弘，山地一禎
青山 俊弘	学術資源共有基盤 WEK0 の開発，	共著	第 36 回デジタル図書館ワ ークショップ，pp. 51-61	山地一禎，青山俊弘，武田英 明
青山 俊弘	ミニブログユーザの記事嗜好を 用いたクラスタ発見	共著	日本高専学会第 15 回年会， P-10, 2009	眞野裕也，青山俊弘
森 育子	Severity Evaluation of Immunity Test for Air and Contact Discharges of ESD Generators	共著	The fifth Asia-Pacific Conference on Environmental electromagnetics Proceedings, CEEM'2009/Xi'an, 17P2-11, pp.110-113(2009-9).	Ikuko Mori, Osamu Fujiwara

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
森 育子	Estimation of Rise Time of the Discharge Current for Air Discharge of ESD-Gun with Low Charge Voltages	共著	XIX-th International Conference on Electromagnetic Disturbances 2009, Bialystok, Poland, pp.190-193 (2009-9).	Ikuko Mori, Osamu Fujiwara
森 育子	低充電電圧 ESD ガンの広帯域電流検出変換器に対する気中放電で生ずる放電電流波形の立ち上がり時間推定	共著	平成 21 年電気学会基礎・材料・共通部門大会，T1-1 (2009-9)	森育子，藤原修
浦尾 彰	小中学生を対象としたロボットコンテストの開催	共著	第 14 回高専シンポジウム in 高知(2009.1).	浦尾彰，久貝克弥
浦尾 彰	第 19 回教育システム若手の会報告-夢のある教育工学研究のタネを見つけよう-	共著	先進的学習科学と工学研究会，55,pp.41～46,(2009.3).	太田光一，稲垣忠，中村勝一，今野文子，倉山めぐみ，浦尾彰，林佑樹，大山牧子，諸岡由桂

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
生物応用化学科 生貝 初	Penetration behavior of <i>Vibrio cholerae</i> hemolysin into (DMPC/cholesterol) mixed monolayer	共著	Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects 347, pp.225-229 (2009).	Yasunobu Tagami, Takayuki Narita, Hajime Ikigai, and Yushi Oishi
生貝 初	Pressure dependence of aggregation state of (DMPC/cholesterol) mixed monolayer based on AFM observation	共著	Bulletin of the Chemical Society of Japan, 82(4), pp.536-538 (2009).	Yasunobu Tagami, Takashi Matsufuji, Hajime Ikigai, Takayuki Narita, and Yushi Oishi
生貝 初	Various metallic coatings on steel to mitigate biofilm formation	共著	International Journal of Molecular Science, 10 (2), pp.559-571 (2009).	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, and Michiko Yoshitake
生貝 初	Difference between antibacterial effect and inhibition capability against biofilm formation by surface coatings	共著	Processing and Fabrication of Advanced Materials-XVIII, 3, pp. 1149-1158 (2009).	Daisuke Kuroda, Hajime Ikigai, Hideyuki Kanematsu, and Akiko Ogawa
生貝 初	Tin-cobalt alloy film formation through heat treatment and its antibacterial property	共著	Journal of the Japan Society for Heat Treatment, 49, pp.284-287 (2009).	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Daisuke Kuroda, Michiko Yoshitake, and Shinjiro Yagyu
生貝 初	金属材料表面の改質によるバイオフィーム形成の制御	共著	日本防菌防黴学会誌, 37 (3), pp.223-230 (2009).	兼松秀行，生貝 初
生貝 初	熱処理合金化めっき法によるすず-パラジウム合金皮膜の形成プロセスと皮膜の抗菌性発現	共著	熱処理, 45 (5), pp.274-278 (2009).	兼松秀行，生貝 初，黒田大介，吉武美智子，柳生進二郎，小川亜希子
生貝 初	Sn-Ag alloy plating films mitigating biofilm formation	共著	Sur/Fin 2009, Louisville, Kentucky, USA ページなし	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Sheelagh A. Campbell, and Iwona B. Beech
生貝 初	コレステロールを介したコレラ菌溶血毒の膜侵入モデル	共著	第 82 回日本細菌学会（名古屋），日本細菌学雑誌，64, p. 223 (2009).	生貝 初，毛利彰仁，中山浩伸，松崎智子，飯村兼一，大石祐司，菅波晃子，田村 裕，島村忠勝
生貝 初	シャクヤク成分 pentagalloylglucose に由来する過酸化水素の定量	共著	日本薬学会第 129 年会（京都）講演抄録，26P-am086 (2009).	田島規子，生貝 初，荒川英俊
生貝 初	気/水界面のコレステロール単分子膜へのコレラ菌溶血毒の吸着に関する研究	共著	日本化学会第 89 回春季年会（船橋）講演抄録，1PC-055 (2009).	松崎智子，生貝 初，山崎大，加藤紀弘，飯村兼一
生貝 初	Membrane-damaging toxin of <i>Vibrio cholerae</i> : Cholesterol and cerebroside are required for membrane binding and oligomerization of <i>Vibrio cholerae</i> hemolysin	共著	平成 21 年度日米医学協力研究会 コレラ・細菌性腸管感染症専門部会総会（京都）抄録なし (2009).	Hajime Ikigai, Daiki Yamamoto, Ayumi Okuyama, Akihito Mohri, Hironobu Nakayama, Tomoko matsuzaki, Ken-ichi Iimura, Yushi Oishi, Akiko Suganami, Yutaka Tamura, and Tadakatsu Shimamura

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
生貝 初	コレラ菌溶血毒の膜侵入モデル	共著	第 56 回トキシシンポジウム（岐阜），講演抄録 O-9 (2009).	生貝 初，毛利彰仁，奥山 歩，中山浩伸，松崎智子，飯村兼一，田上安宣，大石祐司，菅波晃子，田村 裕
生貝 初	生体膜モデル単分子膜へのコレラ菌溶血毒素の吸着に関する研究	共著	第 56 回トキシシンポジウム（岐阜），講演抄録 Y-7 (2009).	松崎智子，飯村兼一，生貝 初，奥山 歩，山本大貴，山崎 大
生貝 初	変異タンパク質を用いた孔形成毒素の膜侵入機構の解析	共著	日本高専学会第 15 回年会（豊橋），講演抄録 P-72 (2009).	毛利彰仁，奥山 歩，中山浩伸，松崎智子，飯村兼一，大石祐司，菅波晃子，田村 裕，生貝 初
生貝 初	シャクヤクに含まれるペンタガラロイルグルコースによって産生された過酸化水素の抗菌作用	共著	日本防菌防黴学会第 36 回年次大会（吹田），講演抄録 14Ap-09 (2009).	生貝 初，伊東真由美，田島規子，荒川英俊
生貝 初	鉄鋼材料表面がバイオフィーム形成におよぼす影響	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協会 第 158 回秋季講演大会，22，pp.1226-1227 (2009).	黒田大介，生貝 初，兼松秀行，小川亜希子
生貝 初	バイオフィームによる鉄鋼材料表面の形態変化	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協会 第 158 回秋季講演大会，22，pp.1228-1230 (2009).	生貝 初，黒田大介，兼松秀行，小川亜希子，南部智憲
生貝 初	微生物腐食を想定した数種の酸のなかでの各種鉄鋼材料表面の電気化学挙動	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協会 第 158 回秋季講演大会，22，pp.1231-1232 (2009).	兼松秀行，黒田大介，生貝 初，小川亜希子，山本智代
生貝 初	亜鉛－すず合金めっき加工法と生体毒性との関係	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協会 第 158 回秋季講演大会，22，p.1447 (2009).	小川亜希子，奥田直明，兼松秀行，黒田大介，生貝 初
生貝 初	Fe-24Cr-Mo-1.2N の微生物腐食特性	共著	第 53 回日本学術会議材料工学連合講演会講演論文集，pp.210-211 (2009).	黒田大介，生貝 初，兼松秀行，小川亜希子
岩田 政司	コロイド包括処理を用いたコロイド粒子の除去法に及ぼす溶液環境の影響	共著	化学工学論文集，35 巻 1 号，pp. 138-140(2009).	岩田政司，杉本和子
岩田 政司	分離プロセス工学の基礎	共著	朝倉書店(2009)，化学工学会分離プロセス部会編（全 228 頁，担当部分 第 7 章 固液・固気分離，pp.154-181）.	川崎健二，入谷英司，岩田政司，中倉英雄
岩田 政司	濾過工学ハンドブック	共著	丸善（2009），世界濾過工学会日本会編（全 351 頁，担当部分 第 2 章 濾過の後処理と圧搾脱水，pp.121-154，第 3 章 濾過の前処理と沈降分離，pp.155-192）.	岩田政司

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
岩田 政司	Removal of Colloidal Particles from Colloidal Waste by Use of Particle Immobilization in Gel	共著	Proceedings of FILTECH2009 (International Conference & Exhibition for Filtration and Separation Technology), Vol.1, pp.453-460, Wiesbaden, Germany (2009).	M. Iwata, M. S. Jami
岩田 政司	固液分離における電場の利用－脱液技術を中心とした理論的取扱－（特別講演）	共著	濾過分離シンポジウム 2009 論文集, pp.29-36, 化学工学会(2009).	岩田政司
岩田 政司	Analysis of Combined Operation of Electro-osmotic Dewatering and Mechanical Expression	共著	濾過分離シンポジウム 2009 論文集, pp.87-91, 化学工学会(2009).	M.S. Jami, M. Iwata
岩田 政司	コロイド包括ゲル化処理法を用いた廃液中のコロイド粒子の除去	共著	濾過分離シンポジウム 2009 論文集, pp.124-128, 化学工学会(2009).	岩田政司, M.S. Jami
岩田 政司	コロイド包括法を用いた懸濁液の清澄化処理	共著	化学工学会 第 74 年会講演要旨集, G307, 横浜国立大学(2009).	岩田政司, 江口奈緒, 伊藤歩惟
岩田 政司	高比重材を含有する粉末凝集剤の除濁効果	共著	化学工学会 第 74 年会講演要旨集, G308, 横浜国立大学(2009).	中川智貴, 岩田政司
岩田 政司	コロイド滴定の定量性に及ぼす溶液環境の影響	共著	化学工学会 第 41 回秋季大会講演要旨集, D115, 広島大学(2009).	岩田政司, 宮崎理恵, 谷口真奈巳
澤田 善秋	Synthesis of Carbon Nanotubes Using Fine Cobalt particles	共著	8th World Congress of Chemical Engineering(2009,Aug.23-27), Montreal Qubec,Canada, pp1-4.	Y. Sawada, H. Nagahama, M. Toyoda
澤田 善秋	BDF 燃料・グリセリン抽出しによる未反応物の低減	共著	計測自動制御学会中部支部, 教育工学論文集,第 31 号, pp1-3(2008).	庄司卓生, 澤田善秋
澤田 善秋	機能性カーボンナノチューブ作製用金属超微粒子触媒の作製	共著	計測自動制御学会中部支部, 教育工学論文集,第 31 号, pp4-6(2008).	永濱 光, 澤田善秋
澤田 善秋	鈴鹿高専での環境教育の取組みと授業（創造工学）で実施するバイオディーゼル燃料の合成について	共著	第 7 回全国高専テクノフォーラム(高松),講演予稿集,p44(2009).	江崎尚和,澤田善秋, 岩田政司, 淀谷真也
中山 浩伸	病原真菌 <i>Candida glabrata</i> のステロールトランスポーターCgAUS1 の制御因子の同定	共著	第 7 回感染症沖縄フォーラム, 要旨集 p 1 3, 沖縄 (2009. 2) .	中山浩伸、岡野 誠、青山俊弘、田辺公一、名木 稔、知花博治、宮崎義継、新見昌一
中山 浩伸	病原真菌 <i>Candida albicans</i> における血清によるアゾール系抗真菌薬耐性化	共著	第 7 回感染症沖縄フォーラム, 要旨集 p 5 3, 沖縄 (2009. 2) .	田辺公一、名木 稔、中山浩伸、知花博治、新見昌一、宮崎義継

所属 氏名	著書、学術論文等の名称	単著、 共著 の別	発行所、発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
中山 浩伸	病原真菌のステロールトランス ポーターの発現機序	共著	第82回日本細菌学会総会、 日本細菌学会雑誌 64 (1) p169, 名古屋 (2 009. 3) .	中山浩伸、田辺公一、名木 稔、 知花博治、宮崎義継、新見昌 一
中山 浩伸	病原真菌におけるステロールの 取り込みと薬剤耐性	共著	第82回日本細菌学会総会、 日本細菌学会雑誌 64 (1) p169, 名古屋 (2 009. 3) .	田辺公一、名木 稔、中山浩伸、 知花博治、宮崎義継、新見昌 一
中山 浩伸	コレステロールを介したコレラ 菌溶血毒の膜侵入モデル	共著	第82回日本細菌学会総会、 日本細菌学会雑誌 64 (1) p223, 名古屋 (2 009. 3) .	生貝 初、毛利彰仁、中山浩伸、 松崎智子、飯村兼一、大石祐 司、菅波晃子、田村 裕、島村 忠勝
中山 浩伸	The target of regulation of morphogenesis in <i>Candida</i> <i>albicans</i> by farnesol	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.137.Tokyo (2009.5).	Tamaki Cho, Jun-Ichi Nagao, Hironobu Nakayama
中山 浩伸	Genetic studies on sterol and mannoprotein biosynthesis in <i>Candida glabrata</i>	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.138.Tokyo (2009.5).	Hironobu Nakayama, Keigo Ueno, Hiroki Mitani, Koichi Tanabe, Toshihiro Aoyama, Takayuki Mizuno, Masakazu Niimi, Hiroji Chibana
中山 浩伸	Integration of functional geomics in pathogenic fungus <i>Candida</i> <i>glabrata</i> and development pf antifungal drug targets	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.175.Tokyo (2009.5).	Hiroji Chibana, Keigo Ueno, Kaname Sasamoto, Hiroki Mitani, Toshihiro Aoyama, Jun Uno, Hironobu Nakayama, Yuzuru Mikami
中山 浩伸	Isolation of <i>Candida glabrata</i> regulatory elements that affect the sterol transporter <i>AUS1</i> -regulated azole susceptibility of cells grown in serum-containing medium	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.277.Tokyo (2009.5).	Hironobu Nakayama, Koichi Tanabe, Makoto Okano, Toshihiro Aoyama, Hiroji Chibana, Yoshitsugu Miyazaki, Masakazu Niimi
中山 浩伸	Overexpression of the <i>Candida</i> <i>albicans</i> <i>MSI3</i> encoding a novel member of the HSP70 family effects on the germination regulated by farnesol	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p. 284.Tokyo (2009.5).	Jun-Ichi Nagao, Hironobu Nakayama, Tamaki Cho,
中山 浩伸	Essential genes identified in pathogenic yeast <i>Candida</i> as the potential antifungal targets	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.299.Tokyo (2009.5).	Yozo Miyakawa, Hiroji Chibana, Jun Uno, Yuzuru Mikami, Hironobu Nakayama, Yuzuru Iimura
中山 浩伸	Mechanism of echinocandin resistance in <i>Candida glabrata</i>	共著	The 17th Congress of The International Society for Human and Animal Mycology, Abstract book p.353.Tokyo (2009.5).	Kyoko Niimi, Matthew A Woods, Katsuyuki Maki, Kazuaki Hatakenaka, Hironobu Nakayama, Hiroji Chibana, Masakazu Niimi, Brian C Monk, Richard D Cannon

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
中山 浩伸	Re-annotation of the <i>Candida glabrata</i> genome	共著	The 8th International Workshop on Advanced Genomics, Tokyo, Japan (2009/6).	Toshihiro Aoyama, Keigo Ueno, Hironobu Nakayama, Hiroji Chibana
中山 浩伸	<i>Candida glabrata</i> フェノームプロジェクトとその応用研究	単著	日本農芸化学会東北支部シンポジウム，仙台（2009.7）.	中山浩伸
中山 浩伸	カンジダ酵母における網羅的発現制御株の構築と応用ー病原性ゲノム機能学ー	共著	領域横断微生物研究会、宮崎（2009.7）.	中山浩伸、青山俊弘、知花博治
中山 浩伸	コレラ菌溶血毒の膜侵入モデル	共著	第56回トキシシンポジウム、O-9、岐阜（2009.8）.	生貝 初、毛利彰仁、奥山 歩、中山浩伸、松崎智子、飯村兼一、田上安宣、大石祐司、菅波晃子、田村 裕
中山 浩伸	Membrane-damaging toxin of <i>Vibrio cholerae</i> : Cholesterol and cerebroside are required for membrane binding and oligomerization of <i>Vibrio cholerae</i> hemolysin	共著	平成21年度日米医学協力研究会 コレラ・細菌性腸管感染症専門部会総会（京都）抄録なし（2009）.	Hajime Ikigai, Daiki Yamamoto, Ayumi Okuyama, Akihito Mohri, Hironobu Nakayama, Tomoko matsuzaki, Ken-ichi Iimura, Yushi Oishi, Akiko, Suganami, Yutaka Tamura, Tadakatsu Shimamura
中山 浩伸	変異タンパク質を用いた孔形成毒素の膜侵入機構の解析	共著	日本高専学会第15回年会（豊橋）講演抄録 P-72 (2009).	毛利彰仁、奥山 歩、中山浩伸、松崎智子、飯村兼一、石祐司、菅波晃子、田村 裕、生貝 初
山本 智代	Enantioseparation Using Amylose Esters as Chiral Stationary Phases for High-Performance Liquid Chromatography	共著	Polymer Journal, in press.	Yoshio Okamoto, Yuri Sugiura, Chiyo Yamamoto, Tomoyuki Ikai, Masami Kamigaito
山本 智代	微生物腐食を想定した数種の酸のなかでの各種鉄鋼材料表面の電気化学挙動	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協会第158回秋期講演大会，Vol. 22, pp. 1231-1232 (2009).	兼松秀行，黒田大介，生貝初，小川亜希子，山本智代
高倉 克人	両親媒性分子間イミン交換反応に誘引されるベシクルの自己生産的挙動	単著	日本化学会第89回年会 (1PC-041).	高倉克人
高倉 克人	自己複製ベシクルー化学で挑む細胞モデルー	単著	膜分子生成が誘発する奇妙なベシクル形態変化に関する研究会(2009, 4) 東京大学	高倉克人
高倉 克人	疎水末端にマレイミド基をもつ両親媒性分子の合成と性質	共著	日本油化学会第48回年会 (P-029).	高倉克人，田堀智也，倉田学
高倉 克人	両親媒性分子間の長鎖移動に誘引される自己集合構造の動的挙動	共著	第20回基礎有機化学討論会 (3P72).	高倉克人，山本隆浩
高倉 克人	自己生産ベシクル表面における膜分子の自己触媒的生成	共著	第20回基礎有機化学討論会 (C21).	高橋 宏，景山義之，高倉克人，村田 滋，菅原 正

所属 氏名	著書, 学術論文等の名称	単著, 共著 の別	発行所, 発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
高倉 克人	Sparkling Morphological Changes and Spontaneous Movements of Self-assemblies in Water Induced by Chemical Reactions (Hiligh Article)	共著	Chemistry Letters, 38, pp. 1010-1015 (2009).	K. Suzuki, T. Toyota, T. Takakura, T. Sugawara
淀谷 真也	Immobilization of Lipoprotein Lipase onto Porous Copoly(g-methyl-L-glutamate/L-leucine) Beads	共著	日本接着学会誌, 45, No.8, p290 (2009).	Takanori Hayashi, Shinya Yodoya Masakazu Furuta, Toshio Hayashi
淀谷 真也	Physical and Biodegradation Properties of A-B-A Block Copolymer Membranes Consisting of N-Hydroxypropyl-L-glutamine as the A Component and L-Leucine as the B Component	共著	日本接着学会誌, 45, No.6, p203 (2009).	Takanori Hayashi, Shinya Yodoya Masakazu Furuta, Toshio Hayashi
淀谷 真也	合成ポリペプチド設計と生体材料としての応用(第4報)水溶性合成ポリペプチド修飾リパーゼによるポリ(ε-カプロラク톤)繊維の酵素分解	共著	日本接着学会誌, 45, No.4, p124 (2009).	林 隆紀, 淀谷真也, 古田雅一, 林 壽郎
淀谷 真也	合成ポリペプチド設計と生体材料としての応用(第3報)水溶性合成ポリペプチド修飾リパーゼの酵素活性と安定性	共著	日本接着学会誌, 45, No.3, p81 (2009).	林 隆紀, 淀谷真也, 古田雅一, 林 壽郎
小川 亜希子	Effective antibody production by reusing culture medium previously used in antibody purification	共著	Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Vol. 73, pp.719-721 (2009).	Akiko Ogawa, Naoto Takada, Satoshi Terada
小川 亜希子	Comparison of biological toxicity of several plating products by mammalian cells	共著	Sur/Fin 2009 Proceeding, Surface finishing research session CD-ROM (2009).	Akiko Ogawa, Naoaki Okuda, H. Kanematsu
小川 亜希子	鉄鋼材料表面がバイオフィーム形成におよぼす影響	共著	材料とプロセス, 日本鉄鋼協会第158回秋期講演大会, Vol. 22, pp. 1226-1227 (2009).	黒田大介, 生貝 初, 兼松秀行, 小川亜希子
小川 亜希子	ラッキョウ由来の多糖の細胞培養への利用	共著	The 22nd International Meeting of Japanese Association for Animal Cell Technology Program & abstracts, p61 (2009).	寺田聡, 千田泰史, 水井慎二, 東屋秀治, 小林恭一, 小川亜希子
小川 亜希子	Study of growth factors in spent medium for better mammalian cell culture	共著	The 21th International Meeting of European Society for Animal Cell Technology, ESACT 2009 programme & Book of abstracts, p301 (2009).	Akiko Ogawa, Sadaharu Fukui, Satoshi Terada
小川 亜希子	Fe-24Cr-2Mo-1.2Nの微生物腐食特性	共著	第53回日本学術会議材料工学連合講演会講演論文集, pp. 210-211 (2009).	黒田大介, 生貝 初, 兼松秀行, 小川亜希子

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
小川 亜希子	亜鉛-すず合金めっき加工法と生 体毒性との関係	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協 会第 158 回秋期講演大会， Vol. 22, p. 1447(2009).	小川亜希子，奥田直明，兼松 秀行，黒田大介，生貝 初
小川 亜希子	バイオフィルムによる鉄鋼材料 表面の形態変化	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協 会第 158 回秋期講演大会， Vol. 22, pp. 1228-1230 (2009).	生貝 初，黒田大介，兼松秀 行，小川亜希子，南部智憲
小川 亜希子	微生物腐食を想定した数種の酸 のなかでの各種鉄鋼材料表面の 電気	共著	材料とプロセス，日本鉄鋼協 会第 158 回秋期講演大会， Vol. 22,	兼松秀行，黒田大介，生貝 初，小川亜希子，山本智代
小川 亜希子	Difference between Anribacterial Effect and Inhibition Capability against Biofilm Formation by	共著	Processing and Fbrication of Advanced Materials- XVIII, Vol. 3, pp. 1149-1158 (2009).	Daisuke Kuroda, Hajime Ikigai, Hideyuki Kanematsu and Akiko Ogawa
小川 亜希子	熱処理合金化めっき法によるす ず-パラジウム合金皮膜の形成プ ロセスと皮膜の抗菌性発現	共著	熱処理，Vol. 45, No.5, pp. 274-278 (2009).	兼松秀行，生貝 初，黒田大 介，吉武道子，柳生進二郎，小 川亜希子
小川 亜希子	抗体生産に利用した培養廃液中 のオートクライン因子の探索と 培養への応用	共著	化学工学会第 74 年会， CD-ROM (2009).	小川亜希子，福井貞晴，寺田 聡
小川 亜希子	哺乳類動物細胞を利用した加工 品としての鉄鋼材料の in vitro 生 体毒性評価	共著	CAMP-ISIJ, Vol. 22, p678 (2009).	小川亜希子，奥田直明，兼松 秀行
小川 亜希子	キャリアパス「安心してくださ い！生物工学にはこのような人 間もおります」	単著	生物工学会誌，Vol.87, p 95 (2009).	小川亜希子

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
材料工学科 国枝 義彦	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	THERMEC'2009, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, Berlin, Germany, 2009, Abstracts, p..293	Y. Kunieda, H. Shimofuruya, T. Tanigawa and Y. Ito
国枝 義彦	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	Materials Science Forum Vols. 638 - 642 (2010), pp.2080-2084	Y. Kunieda, H. Shimofuruya, T. Tanigawa and Y. Ito
国枝 義彦	廃棄系バイオマスの有効利用に関する研究ーマイクロ波加熱法によるオカラ液状化への超音波併用効果と調製 PUF の引張り特性ー	共著	第 14 回高専シンポジウム， 高知 (2009)，同講演要旨集， p.303	下古谷博司，浅野真，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
国枝 義彦	竹粉末の有効利用に関する研究ーマイクロ波加熱法による液状化条件の検討と得られた PUF の引張り特性	共著	第 14 回高専シンポジウム， 高知 (2009)，同講演要旨集，p.304	下古谷博司，北村静香，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
国枝 義彦	オカラ色素吸着剤への適用に関する研究	共著	第 14 回高専シンポジウム， 高知 (2009)，同講演要旨集，p.305	下古谷博司，伊藤丈顕，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
国枝 義彦	ヌカによる CBB 色素の吸着	共著	第 14 回高専シンポジウム， 高知 (2009)，同講演要旨集，p.314	下古谷博司，上田直希，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
国枝 義彦	電子レンジを用いたオカラの有効利用に関する研究	共著	第 14 回高専シンポジウム， 高知 (2009)，同講演要旨集，p.315	下古谷博司，奥地智之，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
井上 哲雄	ブレイクスルー技術とその展開	共著	日本高専学会第 15 回講演論文 集，pp87-88,(2009.9),豊橋	大成博文，加田謙一郎，渡辺勝利，井上哲雄
井上 哲雄	ブレイクスルー技術の今	共著	日本高専学会第 15 回講演論文 集，pp89-90,(2009.9),豊橋	大成博文，加田謙一郎，渡辺勝利，井上哲雄
井上 哲雄	農商工・高専連携におけるマイクロバブル技術の役割	共著	日本高専学会第 15 回講演論文 集，pp90-91,(2009.9),豊橋	大成博文，加田謙一郎，渡辺勝利，井上哲雄，秦隆志
井上 哲雄	東海工学教育協会高専部会の活動とその成果	共著	工学・工業教育研究講演会講演 論文集，pp244-245， (2009.8) 名古屋，日本工学教育協会	後田澄夫，井上哲雄，稲葉盛基，森井宣治，大石哲男
宗内 篤夫	中温形燃料電池の酸素還元触媒に関する研究	共著	電気化学会 第 76 回大会 1 C19 (2009.3 月 29－31)	濱口、板倉、小倉、宗内 村上（三重工熱）
宗内 篤夫	カーボンの酸化反応とその耐食性の向上に関する研究	共著	電気化学会 第 76 回大会 1 C20 (2009.3 月 29－31)	澤村、小倉、宗内 村上（三重工熱）

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
宗内 篤夫	Influence of the phosphoric acid-doping level in a polybenzimidazole membrane on the cell performance of high-temperature proton exchange membrane fuel cells	共著	Journal of Power Sources 189(2009) 943-949	Yuka Oono, Atsuo Sonai, Michio Hori
江崎 尚和	(特許) ひずみゲージ用の Fe-Ni-Cr 系アイソエラスティック組成物、及び、該組成物を用いて製造されるひずみゲージ	共同 出願	"特願 2009-129603 (2009.5.28) "	江崎尚和 大塚博文 稲森道伯
兼松 秀行	Evaluation of Various Metallic Coatings on Steel to Mitigate Biofilm Formation	共著	International Journal of Molecular Science. Vol. 10(2), p.559-571(2009)	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Michiko Yoshitake
兼松 秀行	Corrosion Characteristics in Concrete Environment of Hot Dip Galvanized Steel and Zn Alloy Hot Dip Coated Steel	共著	Transactions of the Institute of Metal Finishing, Vol.87(1), p.23-p.27(2009)	Kazumi Murakami, Hideyuki Kanematsu, Kazuhiro Nakata
兼松 秀行	金属材料表面の改質によるバイオフィーム形成の制御	共著	防菌防黴(日本防菌防黴学会誌) vol.37, No.2, p.223-229	兼松秀行，生貝初
兼松 秀行	エンジニアリングデザインと創造教育－Dr. Barry の講演から－	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要 第 42 巻 p.49-55(2009)	兼松秀行，Dana M. Barry
兼松 秀行	哺乳類動物細胞を利用した加工品としての鉄鋼材料の in vitro 生体毒性・評価	共著	材料とプロセス (CAMP-ISIJ) ,vol.22, No.1, p.678(2009)	小川亜希子，奥田直明，兼松秀行
兼松 秀行	英語による創造性教育	共著	沼津工業高等専門学校研究報告第 43 号 p.49-54 (2009)	望月孔二，Dana M. Barry，兼松秀行
兼松 秀行	Practice and Evaluation of Problem Based Learning in Metaverse	共著	Conference papers of ED-MEDIA 2009 (World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications) June 22-26, 2009, Honolulu, Hawaii, USA, p.2862-2870(2009)	Hideyuki Kanematsu, Yoshimi Fukumura, Nobuyuki Ogawa, Atsushi Okuda, Ryosuke Taguchi, Hirotomo Nagai
兼松 秀行	Problem Based Learning Experiences in Metaverse and the Differences between Students in the US and Japan	共著	International Session Proceedings, 2009 JSEE Annual Conference – International Cooperation in Engineering Education-, August 8th, 2009, Nagoya, Japan, p.72-75(2009)	Dana M. Barry, Hideyuki Kanematsu, Yoshimi Fukumura, Nobuyuki Ogawa, Atsushi Okuda, Ryosuke Taguchi, Hirotomo Nagai

所属 氏名	著書, 学術論文等の名称	単著, 共著 の別	発行所, 発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
兼松 秀行	e-ラーニングにおける PBL モデルの研究 - e-ラーニング高等教育連携(eHelp)の一貫として-	共著	平成 21 年度工学・工業教育研究講演会 講演論文集 平成 21 年 8 月 7 日～9 日 名古屋大学全学教育棟本館 主催 (社)日本工学教育協会・東海工学教育協会 p.584-585 (2009)	兼松秀行, 福村好美, 小川信之, 奥田篤士, 田口亮輔, 長井啓友
兼松 秀行	Surface Finishing of Concrete Structure by a Silane Series Solvent	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA, June 15-17, Session 13 Organic Finishing, Online paper(2009)	Hideyuki Kanematsu, Kazumi Murakami, Kazuhiro Nakata
兼松 秀行	Comparison of Biological Toxicity of Several Plating Products by Mammalian Cells	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA, June 15-17, Session 10 Surface Finishing Research, Online paper(2009)	Akiko Ogawa, Naoaki Okuda, Hideyuki Kanematsu
兼松 秀行	Sn-Ag Alloy Plating Films Mitigating Biofilm Formation	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA, June 15-17, Session 11: Precious and Specialty Metal Plating, Online paper (2009)	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Sheelagh Campbell, Iwona Beech
兼松 秀行	Change of Residual Stress with Alloy Film Formation by HSSL Process	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA, June 15-17, Session 10 Surface Finishing Research, Online paper (2009)	Hideyuki Kanematsu, Kaori Shirakihara, Daisuke Kuroda
兼松 秀行	Creative Engineering Design Activity Using Aluminum Foil	共著	Proceedings of the ICEE and ICEER (International Conference on Engineering Education and Research) 2009 Korea (ISBN 978-89-963027-1-1), 23-28 August, 2009, Seoul, Korea, p6-11(2009)	Dana M. Barry, Hideyuki Kanematsu, Tatsumasa Kobayashi
兼松 秀行	International Comparison for Problem Based Learning in Metaverse	共著	Proceedings of the ICEE and ICEER (International Conference on Engineering Education and Research) 2009 Korea (ISBN 978-89-963027-1-1), 23-28 August, 2009, Seoul, Korea, p.59-65(2009)	Dana M. Barry, Hideyuki Kanematsu, Yoshimi Fukumura, Nobuyuki Ogawa, Atsushi Okuda5, Ryosuke Taguchi, Hirotomo Nagai

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
兼松 秀行	Problem Based Learning in Metaverse As a Digitized Synchronous Type Learning	共著	Proceedings of the ICEE and ICEER (International Conference on Engineering Education and Research) 2009 Korea (ISBN 978-89-963027-1-1), 23-28 August, 2009, Seoul, Korea, p329-334	Hideyuki Kanematsu, Yoshimi Fukumura, Nobuyuki Ogawa, Atsushi Okuda, Ryosuke Taguchi, Hiroto Nagai, Dana M. Barry
兼松 秀行	鉄鋼材料表面がバイオフィルム形成におよぼす影響	共著	材料とプロセス(CAMP-ISIJ) vol. 22, p. 1226-1227 (2009)	黒田大介, 生貝初, 兼松秀行, 小川亜希子
兼松 秀行	バイオフィルムによる鉄鋼材料表面の形態変化	共著	材料とプロセス(CAMP-ISIJ) vol. 22, p. 1228-1230 (2009)	生貝初, 黒田大介, 兼松秀行, 小川亜希子, 南部智憲
兼松 秀行	微生物腐食を想定した数種の酸のなかでの各種鉄鋼材料表面の電気化学挙動	共著	材料とプロセス(CAMP-ISIJ) vol. 22, p. 1231-1232 (2009)	兼松秀行, 黒田大介, 生貝初, 小川亜希子, 山本智代
兼松 秀行	亜鉛 - すず合金めっき加工法と生体毒性との関連	共著	材料とプロセス(CAMP-ISIJ) vol. 22, p. 1447 (2009)	小川亜希子, 奥田直明, 兼松秀行, 黒田大介, 生貝初
兼松 秀行	オンラインコンテンツが学習の動機付けに与える効果	共著	平成 21 年度電気関係学会東海支部連合大会予稿集, 愛知工業大学, 2009 年 9 月, O-326	柴垣寛治, 西村一寛, 兼松秀行
兼松 秀行	短時間オンラインコンテンツによる教育方法改善の取り組み	共著	応用物理学会学術講演会予稿集 2009, 富山大学, 2009 年 9 月, p.416	柴垣寛治, 兼松秀行
兼松 秀行	仮想空間における Problem Based Learning 環境の構築	共著	教育システム情報学会第 34 回全国大会講演論文集-知識社会を支える教育システム技術, 2009 年 8 月 19 日 (水) から 21 日 (金) 名古屋大学東山キャンパス, p.476-477(2009)	田口亮輔, 福村好美, 兼松秀行, 長井啓友
兼松 秀行	Fe-24Cr-2Mo-1.2N の微生物腐食特性	共著	第 53 回日本学術会議材料工学連合講演会講演論文集, pp. 210-211 (2009).	黒田大介, 生貝 初, 兼松秀行, 小川亜希子
兼松 秀行	Tin-Cobalt Alloy Film Formation through Heat Treatment and Its Antibacterial Property	共著	The Journal of the Japan Society for Heat Treatment, vol. 49(Special Issue): p. 284-287 (2009).	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Daisuke Kuroda, Michiko Yoshitake, Shinjiro Yagyū.
兼松 秀行	熱処理合金化めっき法によるすず-パラジウム合金皮膜の形成プロセスと皮膜の抗菌性発現	共著	熱処理 vol.49, No.5, p.274-278 (2009)	兼松秀行, 生貝初, 黒田大介, 吉武道子, 柳生進二郎, 小川亜希子
兼松 秀行	Difference between Antibacterial Effect and Inhibition Capability against Biofilm Formation by Surface Coatings	共著	Processing and Fabrication of Advanced Materials- XVIII, Vol. 3, p. 1149-1158 (2009).	Daisuke Kuroda, Hajime Ikigai, Hideyuki Kanematsu and Akiko Ogawa

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
兼松 秀行	はじめての科学の祭典(第二刷)	共著	現代図書 2009 年 7 月 27 日 (ISBN 978-4-434-06175-2)	Dana M. Barry, 兼松秀行, 小林達正
下古谷 博司	廃棄系バイオマスの有効利用に関する研究ーマイクロ波加熱法によるオカラ液状化への超音波併用効果と調製 PUF の引張り特性ー	共著	第 14 回高専シンポジウム，高知 (2009)，同講演要旨集，p.303	下古谷博司，浅野真，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
下古谷 博司	竹粉末の有効利用に関する研究ーマイクロ波加熱法による液状化条件の検討と得られた PUF の引張り特性	共著	第 14 回高専シンポジウム，高知(2009)，同講演要旨集，p.304	下古谷博司，北村静香，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
下古谷 博司	オカラ色素吸着剤への適用に関する研究	共著	第 14 回高専シンポジウム，高知 (2009)，同講演要旨集，p.305	下古谷博司，伊藤丈顕，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
下古谷 博司	ヌカによる CBB 色素の吸着		第 14 回高専シンポジウム，高知 (2009)，同講演要旨集，p.314	下古谷博司，上田直希，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
下古谷 博司	電子レンジを用いたオカラの有効利用に関する研究	共著	第 14 回高専シンポジウム，高知 (2009)，同講演要旨集，p.315	下古谷博司，奥地智之，国枝義彦，鈴木郁功，林征雄
下古谷 博司	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	THERMEC'2009, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, Berlin, Germany, 2009, Abstracts, p..293	Y. Kunieda, H.Shimofuruya, T.Tanigawa and Y.Ito
下古谷 博司	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	Materials Science Forum Vols. 638-642 (2010), pp.2080-2084	Y. Kunieda, H.Shimofuruya, T.Tanigawa and Y.Ito
下古谷 博司	鈴鹿高専における四輪無許可通学への対応	共著	平成 21 年度高等専門学校教育教員研究集会，豊田 (2009)，同講演論文集，p.315-316	下古谷博司，川口雅司，西岡将美
南部 智憲	Alloying effects of Ru and W on the resistance to hydrogen embrittlement and hydrogen permeability of niobium	共著	Journal of Alloys and Compounds, 476 (2009) 102-106.	N. Watanabe, H. Yukawa, T. Nambu, Y. Matsumoto, G. X. Zhang and M. Morinaga
南部 智憲	Analysis of hydrogen diffusion coefficient during hydrogen permeation through niobium and its alloys	共著	Journal of Alloys and Compounds, 476 (2009) 102-106.	H. Yukawa, G. X. Zhang, N. Watanabe, M. Morinaga, T. Nambu and Y. Matsumoto
南部 智憲	Hydrogen diffusion coefficient during hydrogen permeation through Nb-based hydrogen permeable membranes	共著	Defect and Diffusion Forum, 283-286 (2009) 225-230.	H. Yukawa, G. X. Zhang, N. Watanabe, M. Morinaga, T. Nambu and Y. Matsumoto

所属氏名	著書，学術論文等の名称	単著，共著の別	発行所，発表雑誌等又は発表学会等の名称	著者名
南部 智憲	水素透過用 Nb-W-Ta 合金の水素雰囲気中における機械的性質と水素透過能	共著	日本金属学会誌，73 (2009) 742-746.	渡邊直，湯川宏，南部智憲，松本佳久，張国興，森永正彦
南部 智憲	Alloying effects on the hydrogen diffusivity during hydrogen permeation through Nb-based hydrogen permeable membranes	共著	5th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids. 2009. Rome, Italy.	H. Yukawa, G. X. Zhang, M. Morinaga, T. Nambu and Y. Matsumoto
南部 智憲	パラジウム系水素分離膜における金属系酸化物由来の表面欠陥	共著	日本金属学会講演概要（第144回・東京），p. 80.	南部智憲，奥畑佑介，木村彩香，湯川宏，森永正彦，萩野卓朗，盛興昌勝，梅田良人
南部 智憲	パラジウム系水素分離膜の耐久性に及ぼす触媒酸化物の影響とその対策	共著	日本金属学会講演概要（第144回・東京），p. 436.	木村彩香，奥畑佑介，南部智憲，湯川宏，森永正彦，萩野卓朗，盛興昌勝，梅田良人
南部 智憲	低水素圧力条件下でのニオブおよびニオブ系合金膜の水素透過能	共著	日本金属学会講演概要（第144回・東京），p. 435.	嶋一成，浅井歩，南部智憲，松本佳久，張国興，湯川宏，森永正彦
南部 智憲	ニオブ系水素透過膜の水素透過中その場の水素拡散係数の解析	共著	日本金属学会講演概要（第144回・東京），p. 77.	湯川宏，張国興，渡邊直，森永正彦，南部智憲，松本佳久
南部 智憲	Nb-W 合金の加工熱処理条件と水素透過能	共著	日本金属学会講演概要（第144回・東京），p. 76.	和田巧，渡邊直，栗倉康崇，張国興，湯川宏，森永正彦，南部智憲，松本佳久
南部 智憲	Nb-W 系合金の水素化特性と水素透過能に及ぼす Mo の添加効果	共著	日本金属学会講演概要（第145回・京都），p. 384.	南部智憲，湯川宏，張国興，森永正彦，松本佳久
南部 智憲	低水素圧力条件に特化したニオブ系水素透過膜合金の設計方法	共著	日本金属学会講演概要（第145回・京都），p. 384.	嶋一成，部智憲，松本佳久，湯川宏，張国興，森永正彦
南部 智憲	5 A 族金属系合金の水素化特性と水素透過能	共著	日本金属学会講演概要（第145回・京都），p. 385.	湯川宏，張国興，森永正彦，南部智憲，松本佳久
南部 智憲	Nb 膜を使用した水素分離システム	共著	特願 2009-062146 出願日：平成 21 年 3 月 14 日	発明者：南部智憲，森永正彦，湯川 宏，松本佳久，安田勇，白崎義則，黒川英人，西井 匠 出願人：独立行政法人高等専門学校機構，国立大学法人名古屋大学，東京瓦斯株式会社
南部 智憲	水素分離装置および水素分離方法	共著	特願 2009-073130 出願日：平成 21 年 3 月 25 日	発明者：南部智憲，森永正彦，湯川 宏 出願人：独立行政法人高等専門学校機構，国立大学法人名古屋大学
南部 智憲	Nb-W-Mo 系合金膜からなる水素分離膜及び水素分離法	共著	特願 2009-212357 出願日：平成 21 年 9 月 14 日	発明者：南部智憲，森永正彦，湯川 宏，松本佳久，安田勇，白崎義則，黒川英人，西井 匠 出願人：独立行政法人高等専門学校機構，国立大学法人名古屋大学，東京瓦斯株式会社

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
南部 智憲	V-W系合金膜からなる水素分離膜及び水素分離法	共著	特願 2009-212550 出願日：平成 21 年 9 月 14 日	発明者：南部智憲, 森永正彦, 湯川 宏, 松本佳久, 安田 勇, 白崎義則, 黒川英人, 西井 匠 出願人：独立行政法人高等専門学校機構, 国立大学法人名古屋大学, 東京瓦斯株式会社
和田 憲幸	Preparation of undoped and Tb3+-doped fluorescent HfO2 spherical particles	共著	Journal of Ceramic Society of Japan, Vol. 116, No. 12, pp. 1265-1269 (2008).	Tomoe Sanada, Masashi Kawai, Hiroshi Nakashita, Taichi Matsumoto, Noriyuki Wada, Kazuo Kojima
和田 憲幸	Photocatalytic Degradation of Methylene Blue by Au Deposited TiO2 Film under UV Irradiation	共著	Journal of Materials Science, Vol. 44, No. 3, pp. 821-827 (2009).	Chihiro Yogi, Kazuo Kojima, Tomoo Takai, Noriyuki Wada
和田 憲幸	Dispersion and Fluorescence of Tb3+ in B2O3-CaO Glass	共著	Physics and Chemistry of Glasses (European Journal of Glass Science and Technology Part B), Vol. 50, No. 6, pp. 361-366 (2009).	Noriyuki Wada, Misaki Katayama, Kazuo Kojima, Kazuhiko Ozutsumi
和田 憲幸	ゾル-ゲル法を用いて作製した Tb3+ 含有 HfO2 薄膜の光学特性	共著	第 47 回セラミックス基礎討論会, 日本セラミックス協会基礎科学部会, 講演要旨集, pp. 106-107, (2009, 1), 大阪国際会議場(大阪市).	田中岳志, 真田智衛, 和田憲幸, 小島一男
和田 憲幸	ゾル-ゲル法による ZnO-GeO2 系光触媒膜の作製	共著	第 47 回セラミックス基礎討論会, 日本セラミックス協会基礎科学部会, 講演要旨集, pp. 166-167, (2009, 1), 大阪国際会議場(大阪市).	山田絵美, 与儀千尋, 真田智衛, 和田憲幸, 小島一男
和田 憲幸	固相反応法で作製した Ga2O3-MO(M: Mg, Ca, Zn, Sr および Ba) 粉末の発光特性	共著	日本セラミックス協会, 2009 年年会, 講演予稿集, 1K28, p. 63, (2009, 3), 野田.	奥野照久, 和田憲幸, 濱崎恵佑, 小島一男
和田 憲幸	ゾル-ゲル法で作製した GeO2-SiO2 ガラスの Ge2+ 中心	共著	日本セラミックス協会, 2009 年年会, 講演予稿集, 3J11, p. 320, (2009, 3), 野田.	岡本吉晃, 和田憲幸, 岡田芽久未, 大原裕也, 真田智衛, 小島一男
和田 憲幸	ゾル-ゲル法による Eu3+ 含有 Ta2O5 蛍光体粒子の作製と特性評価	共著	日本化学会, 第 89 春季年会 (2009), 講演要旨集, 3L3-41, (2009, 3), 日本大学理工学部船橋キャンパス.	若井保孝, 中下宏, 松本太一, 和田憲幸, 真田智衛, 池田慎吾, 小島一男

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
和田 憲幸	ゾル-ゲル法によって作製した Mn 含有 ZnO-Ta ₂ O ₅ 系ガラスおよ びガラスセラミックス	共著	日本ゾル-ゲル学会，第 7 回 討論会， 講演予稿集，p. 104, (2009, 7)，メルパルク京都。	加藤慧，森本悠介，眞田智衛， 池田慎吾，和田憲幸，小島一 男
和田 憲幸	PVP 保護 Au 微粒子を用いて作製 した Au/TiO ₂ コンポジット膜表 面形態に及ぼす Au 微粒子のサイ ズ効果	共著	日本ゾル-ゲル学会，第 7 回 討論会， 講演予稿集，p. 105, (2009, 7)，メルパルク京都。	与儀千尋，橋新剛，池田慎吾， 和田憲幸，小島一男
和田 憲幸	希土類添加チタン酸バリウムの 微量副生物の同定およびその特 性	共著	日本セラミックス協会， 第 22 回秋季シンポジウム (2009)，講演要旨集，1PA21， p. 35, (2009, 9)， 愛媛大学(城北キャンパス)。	橋新剛，梅本真也，松浦康行， 上城政博，玉置純，和田憲幸， 眞田智衛，与儀千尋， 小島一男
和田 憲幸	Preparation of Mn ²⁺ Doped ZnO-Ta ₂ O ₅ Phosphor by Sol-Gel Method	共著	International Symposium for Phosphor Materials, 2009 in Niigata, The Phosphor Safari, Abstract, p. 86, November 4-6, 2009, NST Hall, Niigata, Japan.	Tomoe Sanada, Satoshi Kato, Yusuke Morimoto, Shingo Ikeda, Kazuo Kojima, Noriyuki Wada
和田 憲幸	Luminescence of Mn Doped MgO-ZnO-GeO ₂ Glass Ceramics Prepared by a Sol-Gel Method	共著	International Symposium for Phosphor Materials, 2009 in Niigata, The Phosphor Safari, Abstract, p. 87, November 4-6, 2009, NST Hall, Niigata, Japan.	Yusuke Morimoto, Tomoe Sanada, Shingo Ikeda, Kazuo Kojima, Noriyuki Wada
和田 憲幸	ゾル-ゲル法による Tb ³⁺ 含有 HfO ₂ -Ta ₂ O ₅ 系薄膜の作製と光学 特性	共著	2009 年日本化学会西日本大 会，講演要旨集，p 38, (2009, 11)，愛媛大学 (城北キャンパス)。	増川芳昭，眞田智衛，和田憲 幸，池田慎吾，小島一男
和田 憲幸	ゾル-ゲル法によって作製した Mn 含有 MgO-ZnO-GeO ₂ 系ガラ スセラミック スの発光	共著	2009 年日本化学会西日本大 会，講演要旨集，p 38, (2009, 11)， 愛媛大学 (城北キャンパス)。	森本悠介，眞田智衛，池田慎 吾，和田憲幸，小島一男
和田 憲幸	可視光照射下における AgNbO ₃ 光触媒膜の評価	共著	2009 年日本化学会西日本大 会，講演要旨集，p 157， (2009, 11)，愛媛大学(城北キ ャンパス)。	井田貴夫，与儀千尋，和田憲 幸，池田慎吾，小島一男
和田 憲幸	Zn ₂ GeO ₄ 光触媒膜のゾル-ゲル法 による作製と評価	共著	第 16 回シンポジウム 光触媒反応の最近の展開， 会報光触媒，Vol. 30, P-7， pp. 36-37, (2009, 12)， かながわサイエンスパーク。	山田絵美，与儀千尋，眞田智 衛，和田憲幸，小島一男
黒田 大介	化学熱処理した L-605 合金の劣化 挙動	共著	第 14 回高専シンポジウム in 高知 講演要旨集，p. 111 (2009)。	黒田大介，小野嘉則，御手洗 容子，香河英史，後藤大亮

所属 氏名	著書, 学術論文等の名称	単著, 共著 の別	発行所, 発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
黒田 大介	冷間加工した Fe-24Cr-2Mo-1.2N の耐食性	共著	第 14 回高専シンポジウム in 高知 講演要旨集, p. 112 (2009).	岡村一伯, 中村晃規, 三浦一 真, 白木原香織, 黒田大介
黒田 大介	SAE4150 のひずみ時効特性	共著	第 14 回高専シンポジウム in 高知 講演要旨集, p. 316 (2009).	松井 彩, 黒田大介, 竹内一 彦
黒田 大介	Co 基 L-605 合金の窒素雰囲気下 におけるクリープ挙動	共著	日本金属学会講演概要, 2009 年 春期(第 144 回)大会, p. 263 (2009).	御手洗容子, 小野嘉則, 岸本 哲, 京野純郎, 黒田大介, 香 河英史, 後藤大亮
黒田 大介	窒素中で熱処理した L-605 耐熱合 金のミクロ組織変化	共著	日本金属学会講演概要, 2009 年 秋期(第 145 回)大会, p. 212	黒田大介, 鈴木拓哉, 御手洗 容子, 小野嘉則, 香河英史, 後藤大亮
黒田 大介	鉄鋼材料表面がバイオフィーム 形成におよぼす影響	共著	材料とプロセス, 日本鉄鋼協 会第 158 回秋期講演大会, Vol. 22, pp. 1226-1227 (2009).	黒田大介, 生貝 初, 兼松秀 行, 小川亜希子
黒田 大介	一液スラスト用 L-605 合金の環境 劣化	共著	日本機械学会 2009 年度年次 大会 講演論文集, Vol. 5, pp. 273-274 (2009).	黒田大介, 鈴木拓哉, 御手洗 容子, 小野嘉則, 香河英史, 後藤大亮
黒田 大介	Fe-24Cr-2Mo-1.2N の微生物腐食 特性	共著	第 53 回日本学術会議材料工 学連合講演会講演論文集, pp. 210-211 (2009).	黒田大介, 生貝 初, 兼松秀 行, 小川亜希子
黒田 大介	亜鉛-すず合金めっき加工法と生 体毒性との関係	共著	材料とプロセス, 日本鉄鋼協 会 第 158 回秋期講演大会, Vol. 22, p. 1447.	小川亜希子, 奥田直明, 兼松 秀行, 黒田大介, 生貝 初
黒田 大介	バイオフィームによる鉄鋼材料 表面の形態変化	共著	材料とプロセス, 日本鉄鋼協 会 第 158 回秋期講演大会, Vol. 22, pp. 1228-1230 (2009).	生貝 初, 黒田大介, 兼松秀 行, 小川亜希子, 南部智憲
黒田 大介	微生物腐食を想定した数種の酸 のなかでの各種鉄鋼材料表面の 電気化学挙動	共著	材料とプロセス, 日本鉄鋼協 会 第 158 回秋期講演大会, Vol. 22, pp. 1231-1232 (2009).	兼松秀行, 黒田大介, 生貝 初, 小川亜希子, 山本智代
黒田 大介	化学熱処理した人工衛星用耐熱 合金の力学的特性	共著	日本金属学会・日本鉄鋼協会 東海支部第 19 回学生による 材料フォーラム, p. 6 (2009).	鈴木拓哉, 黒田大介, 御手洗 容子,
黒田 大介	L-605 合金の窒化挙動	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会 講演論文集, p. 57-58 (2009).	鈴木拓哉, 黒田大介, 白木原 香織, 御手洗容子, 小野嘉則, 香河英史, 後藤大亮
黒田 大介	Ni フリーステンレス鋼の微生物 腐食に関する基礎的研究	共著	日本金属学会・日本鉄鋼協会 東海支部第 19 回学生による 材料フォーラム, p. 5 (2009).	鎌倉 渚, 黒田大介, 生貝 初, 兼松秀行

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
黒田 大介	Difference between Antibacterial Effect and Inhibition Capability against Biofilm Formation by Surface Coatings	共著	Processing and Fabrication of Advanced Materials- XVIII, Vol. 3, pp. 1149-1158 (2009).	Daisuke Kuroda, Hajime Ikigai, Hideyuki Kanematsu and Akiko Ogawa
黒田 大介	Ni フリーステンレス鋼焼結材の窒素吸収挙動と機械的特性	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻，pp. 57-61 (2009).	黒田大介，織田直樹，塙 隆夫
黒田 大介	冷間圧延した Fe-24Cr-2Mo-1.2N の機械的特性	共著	高等専門学校の教育と研究，Vol. 14, No. 3, pp. 29-34 (2009).	黒田大介，岡村一伯，大澤康暁，三浦一真，白木原香織
黒田 大介	金属の基礎知識と抗菌金属	共著	第 40 回食品安全ネットワーク ISO 22000 研究会，(2009, 9)，大阪，依頼講演	黒田大介
黒田 大介	Change of Residual Stress with Alloy Film Formation by HSSL Process	共著	2009 Sur/Fin Proceeding, National Association for Surface Finishing (NASF), Louisville, Kentucky, USA: National Association of Surface Finishing: Session 10 Surface Finishing Research, (2009).	Hideyuki Kanematsu, Kaori Shirakihara, Daisuke Kuroda
黒田 大介	Tin-Cobalt Alloy Film Formation through Heat Treatment and Its Antibacterial Property	共著	Journal of the Japan Society for Heat Treatment, pp. 284-287 (2009).	Hideyuki Kanematsu, Hajime Ikigai, Daisuke Kuroda, Michiko Yoshitake, Shinjiro Yagyu
黒田 大介	熱処理合金化めっき法によるすず-パラジウム合金皮膜の形成プロセスと皮膜の抗菌性発現	共著	熱処理，Vol. 45, No.5, pp. 274-278 (2009).	兼松秀行，生貝初，黒田大介，吉武道子，柳生進二郎，小川亜希子
万谷 義和	チタン合金の昇温に伴う相変態と物性の変化	共著	神奈川大学工学部報告，第 47 号，pp.25-27 (2009).	万谷義和，田島守
万谷 義和	準安定 β 型チタン合金の加工に伴う組織と材料特性の変化	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要，第 42 巻，pp.63-68 (2009).	万谷義和，田島守，工藤邦男
万谷 義和	Ti-15Nb 合金の相構成と内部摩擦に及ぼす熱処理条件の影響	共著	日本金属学会講演概要，(第 144 回・東京),p.479 (2009).	万谷義和，工藤邦男，黒田勝彦
万谷 義和	異なる熱処理を施したチタン合金の材料特性と減衰挙動シミュレーション	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会，講演論文集，pp.243-244 (2009).	富永尚吾，万谷義和
万谷 義和	Ti-Nb 合金マルテンサイト組織の材料特性に及ぼす冷間加工の影響	共著	日本金属学会講演概要，(第 145 回・京都),p.542 (2009).	万谷義和，工藤邦男
万谷 義和	準安定 β 型 Ti-Nb 合金の材料特性に及ぼす加工誘起 ω 変態の影響	共著	第 53 回日本学術会議材料工学連合講演会，講演論文集，pp.214-215 (2009).	万谷義和，工藤邦男

所属 氏名	著書、学術論文等の名称	単著、 共著 の別	発行所、発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
教育研究支援室 森 邦彦	鈴鹿高専における平成 20 年度 「高専等を活用した中小企業人 材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合 技術研究会 報告集 第Ⅱ分 冊, pp.356-357, (2009.3), 京都	森 邦彦, 中村勇志, 板谷年 也, 谷川義之, 鈴木昌一, 西 村吉弘, 山田 太
森 邦彦	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ
澤辺 昭廣	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ
中村 勇志	鈴鹿高専における平成 20 年度 「高専等を活用した中小企業人 材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合 技術研究会 報告集 第Ⅱ分 冊, pp.356-357, (2009.3), 京都	森 邦彦, 中村勇志, 板谷年 也, 谷川義之, 鈴木昌一, 西 村吉弘, 山田 太
中村 勇志	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ
鈴木 昌一	鈴鹿高専における平成 20 年度 「高専等を活用した中小企業人 材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合 技術研究会 報告集 第Ⅱ分 冊, pp.356-357, (2009.3), 京都	森 邦彦, 中村勇志, 板谷年 也, 谷川義之, 鈴木昌一, 西 村吉弘, 山田 太
鈴木 昌一	電気工事士技能試験対策とその 効果	共著	鈴鹿工業高等専門学校紀要, 第 42 巻, pp.33-35, (2009).	北村登、鈴木昌一
鈴木 昌一	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ
猿渡 盛久	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ
西村 吉弘	鈴鹿高専における平成 20 年度 「高専等を活用した中小企業人 材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合 技術研究会 報告集 第Ⅱ分 冊, pp.356-357, (2009.3), 京都	森 邦彦, 中村勇志, 板谷年 也, 谷川義之, 鈴木昌一, 西 村吉弘, 山田 太
西村 吉弘	鈴鹿高専における「高専等を活用 した中小企業人材育成事業」の活 動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講 演会講演論文集, pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦, 中村勇志, 鈴木昌 一, 谷川義之, 板谷年也, 山 田 太, 澤辺昭廣, 猿渡盛久, 河野純也, 西村吉弘, 西森睦 和, 宮崎みよ

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
石原 茂宏	UKPI による高専・大学の相互認証の可能性	共著	高等専門学校 情報処理教育研究発表会論文集 第 29 号 (2009, 8).	渥美清隆，兼松秀行，白井達也，青山俊弘，石原茂宏
谷川 義之	鈴鹿高専における平成 20 年度「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合技術研究会 報告集 第 II 分冊，pp.356-357, (2009.3)，京都	森 邦彦，中村勇志，板谷年也，谷川義之，鈴木昌一，西村吉弘，山田 太
谷川 義之	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集，pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ
谷川 義之	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	THERMEC'2009, International Conference on Processing and Manufacturing of Advanced Materials, Berlin, Germany, 2009, Abstracts, p.293.	Y. Kunieda, H.Shimofuruya, T.Tanigawa and Y.Ito
谷川 義之	Heating Behaviors of Powdered Metal Silicon Compact Under Microwave Irradiation	共著	Materials Science Forum Vols. 638-642 (2010), pp.2080-2084.	Y. Kunieda, H.Shimofuruya, T.Tanigawa and Y.Ito
山田 太	鈴鹿高専における平成 20 年度「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合技術研究会 報告集 第 II 分冊，pp.356-357, (2009.3)，京都	森 邦彦，中村勇志，板谷年也，谷川義之，鈴木昌一，西村吉弘，山田 太
山田 太	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集，pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ
西森 睦和	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集，pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ
板谷 年也	鈴鹿高専における平成 20 年度「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	平成 20 年度 京都大学 総合技術研究会 報告集 第 II 分冊，pp.356-357, (2009.3)，京都	森 邦彦，中村勇志，板谷年也，谷川義之，鈴木昌一，西村吉弘，山田 太
板谷 年也	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集，pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ
板谷 年也	Magnetic Field Analysis of an Arbitrary Shaped Coil Using Shape Functions	共著	IEEE Transactions on Magnetics Vol.45, Issue1, pp.104-112 (2009-1).	Koichi Ishida, Toshiya Itaya, Akio Tanaka, Nobuo Takehira

所属 氏名	著書，学術論文等の名称	単著， 共著 の別	発行所，発表雑誌等又は 発表学会等の名称	著者名
板谷 年也	相互インダクタンス消失形コイルによる渦電流変位計	共著	電気学会計測研究会 IM-09-32 (2009-5).	板谷年也，石田浩一，田中章雄，武平信夫
板谷 年也	FQCDSE 評価による図書検索用コンピュータの更新とその運用	共著	日本高専学会講演論文集 pp.147-148(2009-8).	板谷年也，石原茂宏
板谷 年也	Analysis of a Fork-Shaped Rectangular Coil Facing Moving Sheet Conductors	共著	IET Science, Measurement & Technology Vol.3, Issue4, Part1, pp.279-285 (2009-7).	Toshiya Itaya, Koichi Ishida, Akio Tanaka, Nobuo Takehira
宮崎 みよ	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集， pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ
総務課 河野 純也	鈴鹿高専における「高専等を活用した中小企業人材育成事業」の活動報告	共著	日本高専学会第 15 回年会講演会講演論文集， pp.139-140, (2009.8),豊橋	森 邦彦，中村勇志，鈴木昌一，谷川義之，板谷年也，山田 太，澤辺昭廣，猿渡盛久，河野純也，西村吉弘，西森睦和，宮崎みよ

編 集

図 書 館 主 事	奥 貞二 (教 養 教 育 科)
紀要発行部会長	長原 滋 (生物応用化学科)
紀要発行部会員	小倉 正昭 (教 養 教 育 科)
〃	齊藤 園子 (教 養 教 育 科)
〃	白木原香織 (機 械 工 学 科)
〃	中野 莊 (電 気 電 子 工 学 科)
〃	森 育子 (電 子 情 報 工 学 科)
〃	宗内 篤夫 (材 料 工 学 科)

Chief Editor

Teiji OKU Dept. of General Education

Editors

Shigeru NAGAHARA	Dept. of Chemistry and Biochemistry
Masaaki OGURA	Dept. of General Education
Sonoko SAITO	Dept. of General Education
Kaori SHIRAKIHARA	Dept. of Mechanical Engineering
Tohru NAKANO	Dept. of Electrical and Electronic Engineering
Ikuko MORI	Dept. of Electronic and Information Engineering
Atuo SOUNAI	Dept. of Materials Science and Engineering

査 読 者 所 属 機 関

釧路工業高等専門学校 八戸工業高等専門学校
福島工業高等専門学校 津山工業高等専門学校
岐阜大学

鈴 鹿 工 業 高 等 専 門 学 校 紀 要 第 43 卷

MEMOIRS of Suzuka National College of Technology
Vol. 43

発 行 発 行 者	平成22年2月26日 鈴鹿工業高等専門学校 三重県鈴鹿市白子町 〒510-0294 TEL 059-386-1031 FAX 059-387-0338
Published February 26, 2010 by Suzuka National College of Technology Shiroko, Suzuka, Mie 510-0294, Japan	
印 刷	西濃印刷株式会社 ISSN-0286-5483