慶應義塾大学

自然科学研究教育センター 2013年度 年間活動報告書



2013年度 年間活動報告書

Keio Research and Education Center for Natural Sciences

目 次

I . 15	はじめに	1
組織	構成	2
各種	委員会	2
П. 2	2 0 1 3 年度活動報告	
	運営委員会 ····································	3
		3
	…—	4
	広報委員会 ······	6
	公開イベント	
	1)シンポジウム	
	2013年自然科学研究教育センター・シンポジウム	7
	第4回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	11
	2) 2013年度自然科学研究教育センター講演会	
	第23回講演会	12
	第24回講演会	13
	第25回講演会	14
	第26回講演会	15
	第27回講演会	16
;	3)サイエンス・カフェ	
	サイエンス・カフェ(第25回) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	17
	サイエンス・カフェ(第26回) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	18
4	4) 共催	
	日本遺伝学会との公開市民講座の共催 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	19
	本塾・次世代科学者育成プログラムとの共催 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	20
6.	プロジェクト研究	
	1)機能性食品機能検索と情報発信 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	22
	2)ラクトフェリンの簡易抽出方法に関する研究・開発	23
	3)放射性セシウム移行阻止素材および器具の研究・開発 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	24
	4)化学実験テーマの開発と改良	25
	5)初期胚形態形成に影響を与える海綿成分の作用解析研究(核型トランスグルタミ	
	ナーゼの機能解析)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	26
	6)プラコゾアにおける自他認識ならびに有性生殖の研究と、その教材化に関する共	
	同研究	
,	7)ヒトの身体の構成細胞種を体得させる方法論の研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	8) ヒトデ胚再構築現象の研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
	9)始原新口動物のボディプランに関する研究	29

2013年度 活動報告書

10)インターネット望遠鏡を利用した自然科学教育に関する研究	30
11)不動点理論と凸解析学を介した非線形関数解析学 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	31
12)対象と事象の知覚体制化に関する実験的検討 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	33
13)心理学実験機器の歴史と発展:人々はどのように心的現象を測定したか ・・・・・・・・	34
14)点字触読に及ぼす皮膚温度の影響 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	34
15)書体・印字方向・コントラスト極性が読書効率に与える影響 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	35
16) 電光掲示板を用いたロービジョンへの効率的な情報提供の検討	36
1 7)特別支援学校(視覚障害者等)高等部における教科書デジタルデータ活用に関	
する調査研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	38
18)物理学における渦・ソリトン・位相励起 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	39
19)場の理論と物性論のトポロジー的側面 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	40
20)絶滅危惧両生類の年齢構成に関する保全生物学的研究	41
7.その他	
1) 第 3 回自然科学教育ワークショップ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	42
2)サイエンス・メルティング・ポット	
第3回サイエンス・メルティング・ポット	45
第4回サイエンス・メルティング・ポット	47
3) 2013年度自然科学部門 新任者研究紹介(センター共催)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	49
Ⅲ. 資料編	
1. 自然科学研究教育センター協議会委員	51
2. 自然科学研究教育センター規程 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	
3.自然科学研究教育センター運営委員会内規 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	54
4. 自然科学研究教育センター共通スペースの管理・運用に関する内規	56
5.自然科学研究教育センター講演会等のセンター主催および共催に関する内規 ・・・・・・・・	57
6. 自然科学研究教育センター各種委員会委員	58
7. 自然科学研究教育センター構成員	60
8.2013(平成25)年度の主な活動記録 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	63
9. 自然科学研究教育センター刊行物等抜粋 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	65
①ニューズレター ②チラシ(シンポジウム) ③チラシ(講演会)	
④ポスター(サイエンス・カフェ) ⑤ポスター(共催イベント)	

はじめに

自然科学研究教育センター所長 小 林 宏 充

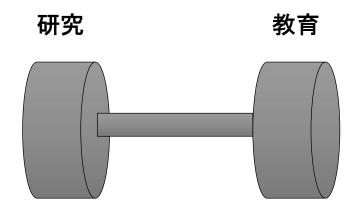
今年度で当センターは5年目を迎えました。講演会やシンポジウム、そして一貫教育校とのワークショップなど、定例となった行事が順調に開催されています。昨年度から始めた所員の間での研究交流会サイエンス・メルティング・ポット (通称サメポ)も定例行事として、しっかり根ざしてきたと思います。教養研究センターから移管されたサイエンスカフェも好評です。

このように、これまでと変わらず行事が開催され、この活動報告書に代表されるようにイベントやセンターの広報活動が、つつがなく行われているのも所員から選ばれた行事委員・広報委員、また事務局の職員さんたちのおかげです。ここで改めて感謝申し上げます。

さて、10月から3代目の所長を当方小林が拝命いたしました。これまでの実績を引き継ぎ、実りある教育、そして研究の充実に、汗を流したいと思います。研究と教育の両輪をうまくバランス良く動かし、それぞれ専門分野の違う教員同士が、協力をし、ときには刺激をしあって、研究と教育を発展させていくことが理想です。

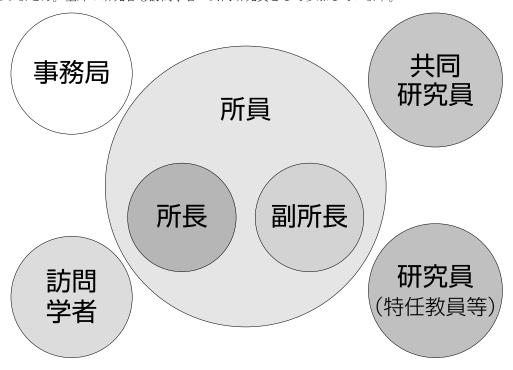
最近は、大学教員の主務は教育であるので、「教育研究」という言葉が通常化しております。一方で、当センターは、「研究教育センター」としております。そこには設立の際に、研究は大事、もちろん主務の教育が大事、しかしやはり回りまわって、研究者としての研究が大事、ということで、研究を先にするようにと熱いメッセージが込められているそうです。ややもすれば教育に多くの時間を割いて、研究がおろそかになりがちですが、そこを戒める意味もあろうかと思います。教育が大事ですが、日々の研究が充実し、生き生きした気持ちで授業をする教員は、間違いなく学生へも良い影響を与え、その研究が教育に反映されるものと思います。

そのような研究と教育の両輪を動かす仕掛けを作っていきたいと思っております。所員からの要望に応え、変化を恐れることなく、意義のあるセンターとなるように尽力したいと思います。進化を続ける当センターの活動に、引き続きご支援を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。



〇組織構成

自然科学研究教育センターでは自然科学に関する研究や教育活動を行う研究者がセンター構成員となっています。塾内の学部、専門、所属キャンパスに関わらず、また一貫教育校教諭や職員も所員として所属できます。専門が自然科学である必要もありません。塾外の研究者も訪問学者・共同研究員として参加しています。



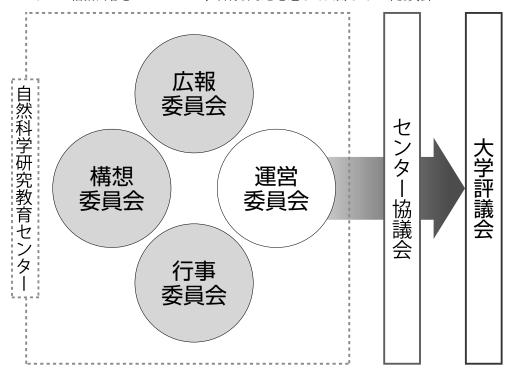
〇各種委員会

センターには運営を円滑に行なっていくための以下の委員会が設置されています。なお、センターの運営を統括する組織であるセンター協議会は各学部長、日吉主任、塾内諸組織代表、自然科学研究教育センター所長、副所長、事務長などにより構成されます。

運営委員会:センターの運営全般について議論し、方針を作成するセンター内の委員会

構想委員会:センターの長期、短期的な様々な課題や方向性を検討する委員会 行事委員会:シンポジウム、講演会などの様々な行事を企画し、実施する委員会

広報委員会:センターの活動内容をホームページ、刊行物などを通じて公開していく委員会



運営委員会

1. 本年度の特記事項

所長・副所長の選出プロセスについて、前年度から継続して審議を行った。その結果、所長候補者選出内規を制定することになった。そして、運営委員会において選挙が行われ、次期所長候補者が選出された。

経常費特別補助などの外部資金獲得を視野に入れて、 来年度、研究プロジェクト費を創設することにした。ま たその事業スキームが可能かを試すために、不要不急の 支出を抑え全所員の協力のもと、今年度においても研究 プロジェクト費の試行が行われた。

サイエンス・カフェが、教養研究センターから 2013 年に移管され、当センターとしては2および3回目の(通算としては25、26回目の) サイエンス・カフェが 2013 年 8 月 2 日と 12 月 27 日に行われ、いずれも盛況であった。

2. 運営委員会の開催

今年度は運営委員会を計 5 回開催した (ただし持ち回り審議は除く)。(1) 2013 年 5 月 7 日、(2) 5 月 22 日、(3) 10 月 9 日、(4) 11 月 6 日、(5) 2014 年 2 月 27 日。

3. 協議会の開催

今年度も例年通り協議会を2回開催した(ただし持ち回り審議は除く)。(1)2013年9月13日、(2)2014年3月12日。9月の会議の主な案件は、前年度決算報告、副所長の任用、研究員の任用、所員および共同研究員の登録などであった。3月における主な案件は、今年度の活動状況報告、共同研究員の登録および研究員・訪問学者の任用、研究プロジェクト費創設についてなどであった。

4. 人事

今年度末の時点で所員 49 名、共同研究員 41 名、訪問 学者 6 名、研究員 2 名である。なお、2013 年度の事務局 は、事務長が武内孝治氏、事務員(主務)(本務)松村邦 仁氏、事務員(主務)(兼務)山口中氏であった。

5. センターの活動

今年度はセンター主催の講演会を5回、シンポジウムを2回開催した。また、センターのプロジェクトとして20件が実施された。詳細は行事委員会および各プロジェクトの報告を参照されたい。

(大場 茂、小林 宏充)

構想委員会

1. 今年度の特記事項

昨年に引き続き、文部科学省経常費補助金特別補助「戦略的研究基盤形成支援事業」(私学助成)への応募を検討した。そして、久保田・松浦両副所長および小林で検討を行い、今回は離散系をキーワードに松浦副所長および小林が中心となって、日吉物理学教室の教員が主体となるプロジェクトの骨子を固めていった。2013年11月に「離散数理モデルによるミクロとマクロの自然科学研究の統合」というタイトルで、塾内の仮申請に応募した。しかし、12月に不採用通知が届いた。

一貫教育校との自然科学教育に関するワークショップ (第3回)を、6月15日(土)に開催した。大学側から 講演2件、一貫教育校側から3件の講演が行われた。参 加者による意見交換の場で、次回(2014年)も、6月中 旬に開催する方針が確認された。

2. 構想委員会の開催

今年度は運営委員会に併設する形で、構想委員会を3 回開催した。なお、昨年度に続き、今年度も運営委員が 構想委員を兼ねた。

(大場 茂、小林 宏充)

行事委員会

1. 今年度の特記事項

例年通り、シンポジウム、講演会、サイエンス・メルティング・ポット、サイエンス・カフェを開催した。昨年度、教養研究センターから移管されたサイエンス・カフェは、予定通り、2回開催した。また、今年度は、所員からのイベントの申請が3つあり、すべて採択され、開催の支援をした。

2. 行事委員会の開催

今年度は行事委員会を 3 回開催した(ただし、持ち回り審議は除く。できる限り、メール審議とした)。(1) 2013 年 4 月 2 日、(2) 5 月 1 日、(3) 12 月 6 日。また、今年度は 10 月から委員交代の年であったため、行事・広報合同委員会を 10 月 16 日に開催した。

3. シンポジウムの実施

以下に実施概要を示す。詳細は、II. 5. 1) を参照のこと。

(1) **2013** 年度自然科学研究教育センター・ シンポジウム

日 時:2013年11月21日(木)13:00~17:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

テーマ:「環境科学の最前線」

参加者:約45名

(2) 第4回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム

日 時:2014年2月22日(土)13:00~17:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

題 目:「インターネット望遠鏡が切り開く天文学

教育の新しい可能性」

参加者:約29名(塾内者9名,塾外者23名;都立

立川高校生3名を含む)

4. 講演会の実施

以下に実施概要を示す。詳細は II. 5. 2)、講演要旨は III. 資料編を参照のこと。

(第23回)

日 時:2013年5月14日(火)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講師:藤原工氏

(株式会社灯工舎代表取締役・

岡山県立大学デザイン学部非常勤講師)

題 目:「科学と芸術の接点:美術作品の価値を

高める照明」

参加者:約30名

(第24回)

日 時:2013年7月11日(木)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講師:川田 伸一郎氏

(国立科学博物館動物研究部研究員)

題 目:「川田伸一郎と世界のモグラたち」

参加者:約21名

(第25回)

日 時:2013年10月16日(水)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講師:稲葉寿氏

(東京大学大学院数理科学研究科准教授)

題 目:「人口と感染症の数理」

参加者:約40名

(第26回)

日 時:2013年12月16日(月)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講 師:廣瀬 通孝氏

(東京大学大学院情報理工学系研究科教授)

題 目:「VR と五感情報通信技術の未来」

参加者:約35名

(第27回)

日 時:2014年1月31日(金)16:30~18:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

講 師:酒井 敏氏

(京都大学人間・環境学研究科教授)

題 目:「都市を冷やすフラクタル日除け」

参加者:約40名

5. サイエンス・カフェの実施

以下に実施概要を示す。詳細は II.5.3) を参照のこと。

(第25回)

日 時:2013年8月2日(土)14:00~16:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

講 師:鈴木 恒男

(所員・法学部教授, 認知科学)

題 目:「色のイロイロ」 参加対象:小学生以上 参加者:約75名

(第26回)

日 時:2013年12月27日(金)15:00~16:30

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース 講師: 岡野 栄之(医学部生理学教室教授)

題 目:「iPS 細胞技術を用いた再生医療と脳科学」

参加対象:中学生以上 参加者:約120名

6. サイエンス・メルティング・ポットの実施

以下に実施概要を示す。詳細は II. 7.2) を参照のこと。

(第3回)

日 時:2013年7月18日(木)16:00~17:30 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

講演1

講 師: 久保田 真理

(副所長・医学部専任講師, 化学)

題 目:「私の鼻で命を救う!」

講演 2

講 師:小宮 英敏

(所員・商学部教授, 数学)

題 目:「凸解析学とその周辺」

参加者:27名

(第4回)

日 時:2014年1月30日(木)12:00~13:30 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

講演1

講 師:辻 幸夫

(所員・法学部教授, 認知科学)

題 目:「言語科学と言語学」

講演 2

講 師:松浦 壮

(副所長・商学部准教授,物理学)

題 目:「離散系で探る時空構造

―時間と空間をバラバラに―」

参加者:25名

7. センター共催イベントの実施

以下に実施概要を示す。詳細は II. 7. 3)、II. 5. 4) を 参照のこと。

(1) 自然科学部門 新任者研究紹介(共催)

日 時:2013年4月25日(木)18:30~20:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

主 催:自然科学部門

参加者:25名

(2) 日本遺伝学会との共催公開市民講座

日 時:2013年9月21日(土)17:30~20:00

場 所:日吉キャンパス 独立館 D101

題 目:「ゲノム研究が切り拓く新しい地平線」

主 催:日本遺伝学会第85回大会 (慶應義塾大学理工学部共催)

(3) 本塾・次世代科学者育成プログラムとの共催

日 時:2014年3月21日(金)17:30~20:00

場 所:三田キャンパス・東館G-SEC Lab 慶應義塾大学グローバルセキュリティ研究所

題 目:「君が先導する世界の医学 講演会・事業報

告会」

主 催:慶應義塾大学・次世代科学者育成プロ

グラム

(久保田 真理)

広報委員会

広報委員会では、自然科学研究教育センターの活動を 様々な方法で学内外に発信するために、広報の方法を検 討している。定例的な広報としては、講演会・シンポジ ウムのチラシとポスター作製、サイエンス・カフェ及び サイエンス・メルティング・ポットの開催に伴う広報、 ニューズレターと活動報告の刊行を行った。

1. サイエンス・カフェの広報

センター主催のサイエンス・カフェが8月2日、及び、12月27日に行われた。その広報として、WEB上での告知と共に、菊江佳世子氏に依頼しポスターを作製した。また、メーリングリストを通じて、登録していただいた一般の方にもサイエンス・カフェの情報を送った。

2. サイエンス・メルティング・ポットの広報

センター主催のサイエンス・メルティング・ポットが7月18日、及び、1月30日に行われた。このイベントは一般には公開していないため、広報はメールおよび教職員向けの日吉キャンパスニュースを通じて塾内のみに行われた。web上の報告も塾内限定ページにて行われた。

3. ニューズレターの刊行

ニューズレターは4月、10月と3月に刊行し、A4判見開き1ページの計4ページとしている。本年度も、4月に第7号、10月に第8号、3月に第9号が作成された。内容は、サイエンス・カフェ、サイエンス・メルティング・ポット、シンポジウム、講演会の報告、および、各種イベントのお知らせとなっている。また、体制の一新に伴い、第8号には新所長挨拶が掲載された。レイアウトの作成・印刷は梅沢印刷所に依頼した。

4. 講演会・シンポジウムの広報

昨年から引き続き、講演会のチラシはモノトーンで色紙に印刷することにした。チラシは毎回同じデザインで統一することとし、梅沢印刷所に依頼して毎回 A4 サイズ 700 枚を作成した。これは、日吉と矢上全教員並びに協生館コミュニケーションプラザに配布している。ポスターは、事務局にカラーコピーをお願いした。ポスター・チラシの pdf は全てセンターのウェブサイトで閲覧できる

講演会・シンポジウム情報は、センターのウェブサイトのトップページでニュースとして広報するだけでなく、全塾ホームページ、日吉キャンパスニュースにもお知らせ・報告を掲載している。

5. 2013年度活動報告書

大石毅委員の担当の元に目次案の作成、執筆依頼を行い、年度末を締め切りとした原稿収集が行われた。目次 案は、大石委員がまとめたものを事前に広報委員会で回 覧し、広報委員会で承認された。

6. センターウェブページの改訂

センターのウェブページの塾内限定ページをより使い やすいように改修した。作業は、株式会社ヒーローガレ ージに依頼した。

(三井 隆久、松浦 壮)

公開イベント

1) シンポジウム

2013年自然科学研究教育センター・シンポジウム

日 時:2013年11月21日(木)13:00~17:00

場 所:日吉キャンパス

来往者1階 シンポジウムスペース

テーマ:「環境科学の最前線」

プログラム:

13:00~13:10

開会のあいさつ

小林 宏充 (所長·法学部教授)

 $13:15\sim14:00$

講演 1 「様々な環境における $PM_{2.5}$ の現状」

奥田 知明 氏(慶應義塾大学 理工学部 応用化学科 専任講師)

 $14:05\sim14:50$

講演2「農業からみた地球温暖化

―農耕地から発生する温室効果ガスとは―」

須藤 重人 氏(農業環境技術研究所 物質循環研究 領域 主任研究員)

(20 分の休憩)

 $15:10\sim15:55$

講演3「重金属類による野生生物の汚染と生態系解析の 試み」

渡邉 泉 氏 (東京農工大学 農学研究院 准教授) 16:00~16:45

講演4「ナノマテリアルの毒性とリスク評価」

平野 靖史郎 氏 (国立環境研究所 環境リスク研究 センター 健康リスク研究室 室 長)

16:50~17:00

閉会のあいさつ

長谷山 彰(教育担当常任理事・文学部 教授)

シンポジウム全体の趣旨および実施状況:

科学や工業が発展し、人類は豊かな生活を送ることができるようになった。その一方で、公害による健康被害や自然破壊が問題となり、環境保護の概念が確立してきた。しかし、今後、種々の有害物質によりヒトおよび野生生物の生態系がさらに乱れることが懸念される。さまざまな環境問題について研究者の話を聞き、これらのリスクに対してどのように対処していくべきか、考える機会としたい。

昨年度は「放射線科学と社会」というテーマでシンポ ジウムを開催した。さまざまな角度から講演をしていた だいた中に、もちろん放射性物質による環境汚染の話題 もあった。これは私たちが直面している最大の環境問題 といえる。しかし、環境問題には放射性物質だけではな く、実に広範囲にわたるいろいろな問題がある。私たち が生活する上で自然環境に手を加えることにより、人類 をはじめとした生物、あるいは地球・宇宙にまで悪影響 が及び、環境問題は我々が避けることのできない重要な 社会問題となっている。今回はこの環境問題を取り上げ、 最近、特に騒がれている PM₂₅、農業による地球温暖化、 重金属類の野生生物への影響、ナノマテリアルの安全評 価について講演をしていただいた。4名の講演者のうち、 1名は慶應義塾内部の研究者、3名が外部からお招きした 講演者であった。各講演は講演40分、質疑応答5分であ り、どの講演も自分たちの生活とも密接した大変興味深 い内容であった。

シンポジウム当日は好天に恵まれ、出席者は44名で、一般の聴衆も多く、質疑応答も活発に繰り広げられて非常に意義のある時間を過ごすことができた。

各講演の報告については、次頁以降に記す。

(久保田 真理)

講演1

 $13:15\sim 13:40$

「様々な環境における PM_{2.5}の現状」 奥田 知明 氏 (慶應義塾大学理工学部応用化学科 専任講師)

奥田氏は講演に先立って、我々が休みなく呼吸している「大気」に関するクイズをいくつか出題された後、第一の話題として $PM_{2.5}$ に関する基本事項を解説された。 $PM_{2.5}$ とは大まかにいって粒径が $2.5\,\mu\mathrm{m}$ (マイクロ・メートル) 以下の大気中の粉塵のことであるが、技術的には別の定義がなされている。大気中の $PM_{2.5}$ 濃度は季節、日、時刻により大きく変動するため、地域的な傾向を知るには長期間にわたる観測が必要である。 大気中の粉塵の粒径分布を調べると $0.5\,\mu\mathrm{m}$ と $10\,\mu\mathrm{m}$ を中心とする $2\,\mathrm{co}$ の山が見られる。このことは粉塵の生成に $2\,\mathrm{co}$ の異なる方法があることを示唆する。実は大きな物体の機械的な破砕によっては $1\,\mu\mathrm{m}$ 以下の粒子はできにくく、粒径が $0.5\,\mu\mathrm{m}$ 近辺に分布する $PM_{2.5}$ は多くの場合、ガスが光化学反応により粒子化した $2\,\mathrm{co}$ 生成物なのである。

話題は次に $PM_{2.5}$ の現状、規制および報道の在り方に移った。 $2012\sim13$ 年冬季に、特に中国における $PM_{2.5}$ 問題が大きく報道されたが、実際は北京における大気中の $PM_{2.5}$ 濃度は日変動が大きく、また気象条件にも依存するものであり、常に濃度が高いわけではない。この



奥田 知明氏

ような状態はかなり以前から変わらず、突然問題視されるようになった理由はよくわからない。また中国の $PM_{2.5}$ が日本に飛来したとは考えづらい。一方、環境省が定めた基準値はあくまでも努力目標であり、一時的にその値を越えても健康には影響なく、またそのようなときでも屋内外の $PM_{2.5}$ 濃度差は僅かである。

最後に奥田氏ご自身の最近の仕事として、大気中の微小粒子の化学組成、表面電位、比表面積等を人体への影響との関連で研究していることが紹介された。また、研究試料とするのに十分な量の PM_{2.5} を採集するには様々な苦心があることをユーモアを交えながら話された。

奥田氏の講演は実に歯切れよく明解で、時間の経つの が短く感じられた。

(南 就将)

講演2

 $14:05\sim14:50$

「農業からみた地球温暖化 ―農耕地から発生する 温室効果ガスとは―」

須藤 重人 氏(農業環境技術研究所 物質循環 研究領域 主任研究員)

温暖化の原因物質として、 CO_2 がよく知られている。 人為的に発生する温室効果ガスとして、その他にメタン CH_4 と一酸化二窒素 N_2O がある。大気中のこれらの濃度は、 CO_2 の 1 %未満であるが、地球温暖化への影響は CO_2 のそれぞれ約 21 倍および 310 倍であるため、無視できない。日本における人為的メタン発生量の約 30%は、水田の土壌から発生する。水を張った田が嫌気状態になると、土壌中の稲わらや有機物が分解された結果、最終的にメタン生成菌によってメタンが生じる。それが生育中の稲の茎を通って、空気中へ放出される。稲作では途中、水田から水を抜く「中干し」が行われる。 6 月的ら7 月頃に、水田を干すことで、稲の根が衰えるのを防止



須藤 重人 氏

するなどの効果がある。この中干しの期間では、嫌気的 条件が解消されるため、メタンの発生量が低くなる。通 常 $1\sim2$ 週間程度である、この中干しの期間をさらに長 くすることで、メタンの発生量が抑えられると期待され た。そこで、山形や新潟、鹿児島など、9地点で2年間 に渡る実証試験が行われた。その結果、中干しを通常よ りも約1週間だけ長くすることで、メタン発生量を平均で30%削減できることがわかった。だたし、米の収穫量は通常の条件との比較で、-14%から+10%(平均-3%)であったので、ほぼ変わらないといえる。このように、水田の水管理について、ちょっとした工夫をするだけで温暖化対策になることがわかった。

メタンが発生する元は、稲わらのセルロースなどである。これが分解されて酢酸になり、さらに分解されて CO_2 になる。嫌気条件下、これがメタン生成菌によって還元されて、 CH_4 になる、とのことであった。好気的条件では、 CO_2 として放出される。しかし、同じ量だけ発生しても、温暖化への寄与がメタンに比べて CO_2 の方が低い

ので、温暖化を抑えるという意味において、効果がある。 メタンの発生量を実際に測定する際には、チャンバー(底 のない容器)を水田の一部にかぶせ、0分、20分、そし て40分後の空気を一定量採取する。そしてその中のメタ ンの濃度をガスクロで分析する、とのことであった。チャンバーをかぶせるときに、土の中から気泡(メタンを 含む)が出ないように、そっとやらなければいけない。 そうしないと0分のときにメタンの濃度の測定値が一番 高く出たりしてしまう、という話を聞き、測定現場での 苦労の様子が垣間見られた。

(大場 茂)

講演3

$15:10\sim16:00$

「重金属類による野生生物の汚染と生態系解析の試み」 渡邉 泉氏(東京農工大学 農学研究院 准教授)

環境汚染問題を取り扱うブラックスミス研究所に因れば、深刻な汚染を引き起こしている物質は鉛・水銀・クロム・ヒ素などの重金属類であり、現在でもその深刻さは農薬や放射性物質を上回っているとされる。その一方でこれらの一部は微量元素として生物とって欠かせないものでもある。その許容量と要求量は生物種によって異なることはもちろん、同種の中でもライフサイクルの進行に伴って変動し、一元的な規制を難しくしている。

講演者の渡邉氏は環境モニタリングという視点から重金属が生物体内にどれほど蓄積されているのかについて調査を進めてこられた。メコン川流域の土壌や開発状況と連動してライギョのヒ素蓄積量が変化するという結果は明快な調査例である。さらに、ツキノワグマの毛を層状に刈り込んで分析することから、クマが秋に好んで食べるエサがクロムやヒ素を多く含むことを明らかにした例などが紹介された。複数の元素を利用した多変量解析では、リンゴの産地が青森なのか長野なのかを見分けることができる例が示され、この分析方法の緻密さが際立った。



渡邉 泉氏

渡邉氏の研究は環境モニタリングにとどまらず、動物 行動学にも展開されている。陸封されたワモンアザラシ の主食がカドミウムを蓄積しやすいエビカニから水銀を 蓄積しやすい魚に代わっていることを示した例や、カド ミウム蓄積量の変化から観察が難しいアオウミガメ亜成 体のエサが変化していることを推測する例など、応用範 囲の広さには驚かされるものがあった。

タイワンリスは他のリスと異なり、銅を大量に蓄積しているが、摂取量・排出量ともに他の生物と大差がない。 このような分析結果は生物と重金属の間にまだまだ未解明の謎があることを示唆している。今後、渡邉氏の研究がどのような謎を解明するのか大変楽しみにさせられる講演であった。

(小野 裕剛)

講演4

$16:00\sim16:45$

「ナノマテリアルの毒性とリスク評価」 平野 靖史郎 氏(国立環境研究所 環境リスク研究

平野 靖史郎 氏(国立環境研究所 環境リスク研究 センター 健康リスク研究室 室長)

「昔はハイテク、今はナノテク」との表現があるように、現在注目の新しい分野であり 100 nm (nm はナノメートルと読み、10億分の 1 m を表す長さの単位である)以下の物質を扱う技術である。その技術から作られたカーボンナノチューブは半導体、燃料電池、光学機器に使用される可能性があり、更に強度があり、しかも弾力性があるので新しい材料として注目を集めている。

この将来を切り開くことが期待されるナノ物質は通常 1~100 nm サイズの粒子の形状をとるため、粒子が分子サイズに近く組織透過率が高く、人間の健康にこれまでの粒子状物質とは異なる影響がでることが懸念されている。この注目されるカーボンナノチューブは繊維状であるがために、形状が似ている肺がんを引き起こす物質で注目されるアスベストの生体への影響と同じようなことが懸念されている。さらに、サイズが小さいので吸引された物質が肺の表面に留まるのではなく、細胞膜内部に取り込まれ、悪さをする危険性が危惧されている。鼻か



平野 靖史郎 氏

ら吸引された場合は、その大きさのために肺に到達する前に、鼻の粘膜から脳内に運ばれて、中枢神経に影響を与える可能性も懸念されている。

この新しい技術は、従来の安全性に対する評価は適用されない。従来の評価で安全との評価が出された物質でも、そのサイズが 100 nm 以下に加工されると、その安全性が全く違うものになる可能性がある。現在、新しい毒性の評価技術が研究されているとの報告であり、最先端の科学技術の光と闇を見せられたような気分になった講演であった。

(鈴木 恒男)

第4回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム

日 時:2014年2月22日(土)13:00~17:00

場 所:日吉キャンパス来往舎2階大会議室

テーマ:「インターネット望遠鏡ネットーワークが切り開

く天文学教育の新しい可能性」

参加者:29名;塾内9名,塾外23名(都立立川高校生

3名含む)

プログラム:

 $13:00\sim13:05$

開会のあいさつ

小林宏充 (所長, プロジェクト代表)

五藤信隆 (五藤光学研究所社長)

13:05-14:55

第 I 部:特別講演

講演1「学校教育におけるインターネット望遠鏡と天体 ライブ観察の活用」

高田淑子 (宮城教育大学)

講演2「科学館におけるインターネット望遠鏡の活用 可能性」

渡邊文雄 (元上田創造館)

講演3「超新星捜索とインターネット望遠鏡」

嶋 邦博(五藤光学研究所)

 $14:55\sim15:05$

休憩

 $15:05\sim17:00$

第Ⅱ部:プロジェクトの活動報告と今後の課題について 報告1「天体の光度測定」

① 高校における教育実践活動 I 山本裕樹 (東北公益文科大学)

② 高校における教育実践活動Ⅱ(都合により欠席) 瀬々将吏(秋田県立横手清陵学院高校)

報告2「2013年サイエンスアゴラ出展報告」

迫田誠治 (防衛大学校)

報告3「広報活動報告」

上田晴彦 (秋田大学)

報告4「ハード面の活動報告」

高橋由昭 (五藤光学研究所)

報告5「ソフト面の活動報告」

山本裕樹 (東北公益文科大学)

討論 「今後の課題と活動方針について」

参加者全員

閉会のあいさつ

五藤信隆(五藤光学研究所)

シンポジウムの趣旨と実施報告:

シンポジウムの第1部は、小林宏充プロジェクト代表 の開会の挨拶に続いて、高田淑子・渡邊文雄・嶋邦博の



会場の様子

3氏の講演が行われた。高田氏の講演では「学校教育におけるインターネット望遠鏡と天体ライブ観測の活用」と題して、宮城教育大学におけるインターネット望遠鏡の開発とその教育現場への応用について紹介され、渡邊氏の講演では「科学館におけるインターネット望遠鏡の活用可能性」と題して、いろいろな地域の科学館および公開天文台の状況を紹介しながら、科学館におけるインターネット望遠鏡の活用可能性に関して具体的な例について話された。嶋邦博氏の講演では、ご自身の体験を踏まえながら超新星発見の現状が紹介され、インターネット望遠鏡を利用した超新星発見の取組みへの期待を話された。

第2部では、プロジェクトメンバーによる今年度の活動報告とプロジェクトの今後の課題について議論が行われた。活動報告は、「天体の光度測定:高校における実践活動I」(山本祐樹)・「2013年サイエンスアゴラ出展報告」(迫田誠治)・「広報活動報告」(上田晴彦)・「ハード面の活動報告」(高橋由昭)・「ソフト面の活動報告」(山本裕樹)がなされた。参加者全員によるプロジェクトの今後の課題についての議論は、鈴木雅晴氏による「インターネット望遠鏡の更なる発展をめざして」と題した報告と予め実施したプロジェクトメンバーへのアンケート調査の結果を踏まえて、プロジェクトが抱えている課題とその解決に向けた取り組みを議論した。第2部の最後では、五藤信隆氏による閉会の挨拶が行われ、インターネット望遠鏡プロジェクトの次年度の活動に関する決意表明があり、シンポジウムは終了した。

シンポジウムの詳細は、慶應義塾大学インターネット 望遠鏡プロジェクトホームページ

http://www.kitp.org/

に載せてあるので、そちらを参照されたい。

(小林 宏充)

2) 2013 年度自然科学研究教育センター講演会

第 23 回講演会

日 時:2013年5月14日(火)16:30~18:20

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講演者:藤原 工 氏 (株式会社灯工舎 代表取締役、 岡山県立大学デザイン学部非常勤講師)

題 目:「科学と芸術の接点:美術作品の価値を高める

照明」

企画の趣旨ならびに実施報告:

今回の講演は美術館・博物館に於ける照明とは如何なる側面に着目して行われるべきか、また9月11日の大震災以降での省エネの流れから美術館・博物館でも導入が推進されているLED照明の問題点に関するものである。

美術館の照明に要求されることは、1)作品の損傷を抑えること、2)作品を正しく見せること、3)作品の価値を高めることである。1)作品の損傷を抑えるには色材の変退色を引き起こす紫外線を如何に取り除くか、熱膨張と収縮を引き起こす赤外線を取り除くかである。2)作品を正しく見せるには、照明による色変りが起こらないようにするための適切な分光エネルギー分布を持った光源の選定であり、3)作品の価値を高めるには、



その展示空間での作品をより際立たせるためには、どの 様な照明の配置及び光源の工夫が必要であるかを説明し た。

美術館・博物館で現在急速に推進されているLED照明に関しては、2)作品を正しく見せるとの観点から配慮がされず、省エネだけが配慮されて、ある色が正しく見えないことが起こりつつある。これはLEDの発光メカニズムによるもので、色を正しく見せることを中心に開発されたものではないことが、原因であることが指摘された。なお、参加者は約30名であった。

(鈴木 恒男)

第24回講演会

日 時:2013年7月11日(木)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講演者:川田 伸一郎 氏

(国立科学博物館動物研究部研究員) 題 目:「川田伸一郎と世界のモグラたち」

企画の趣旨ならびに実施報告:

哺乳動物はヒトと近縁と言うこともあり、動物園などでも目にする機会が多い生物群である。その中でも「モグラ」は幼児でも知っている動物でありながら、実物を目にする機会は少ない。筆者のように自然観察に出かける機会の多い生物学担当教員ですら生きたモグラを見た経験はないので、地中には我々の知らない「モグラの世界」が広がっているに違いない。

今回の講演では、世界を股にかけてモグラ類の採集と分類研究を行っている国立科学博物館の川田伸一郎氏を お招きして、その魅力と研究の進捗状況についてお話を 伺った。

講演は国立科学博物館の研究員がどのような日常業務を行っているかという話題からはじまり、モグラという動物の特徴が紹介された。モグラの毛並が垂直に立っていて、穴の中を前後に移動する際の妨げにならないようになっている点などは実際にモグラを見なければわからない点であり、大変興味深い内容であった。

川田氏は弘前大学で哺乳類の染色体構成(核型)分析の技法を修められ、これに歯や骨格の形態学を合わせた 分析によって、日本はもとより、ロシア・アメリカ・東



南アジアなど、世界のモグラを採取し、精力的に研究活動を展開してこられた。講演の中心的な話題として台湾におけるヤマジモグラ、ベトナムにおけるヒメドウナガモグラの新種発見についてのエピソードが紹介された。現代において、新種の哺乳類が発見されることは極めて希な出来事である。「見えないところで生活する」・「移動距離が短く、隔離が起こりやすい」動物であるモグラは新種発見の最後のフロンティアなのかもしれない。講演の締めくくりには、飼育されたモグラが金網のトンネルを往来する様子を収めたムービーが紹介された。縦穴を旋回しながら上下に移動する映像は大変珍しく、見えないところで生活する動物を扱う難しさが垣間見えた。これまでに成功例がないと言われる飼育下での繁殖と合わせて今後のモグラ研究の発展を祈りたい。

参加者は21名と少なめであったが、講演後は活発な質疑応答が行われた。

(小野 裕剛)

第25回講演会

日 時:2013年10月16日(木)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講演者:稲葉 寿氏

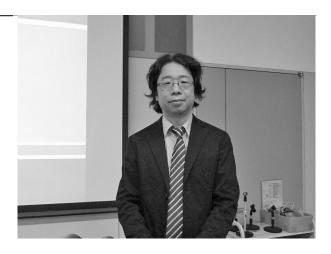
(東京大学大学院数理科学研究科准教授)

題 目:「人口と感染症の数理」

企画の趣旨ならびに実施報告:

稲葉氏は現職に就く以前、旧厚生省人口問題研究所に 14年勤務され、その間ライデン大学の理論生物学研究所 に留学されたが、それは人口理論にとってエポックメー キングないくつかの著作が引き続いて出版された時期で もあった。そのような経歴から稲葉氏は現在人口動態学 の普遍的原理の数学的定式化、特に基本再生産数の理論 に関心を持ち続けていると自己紹介された。

講演の第1部は「少子高齢化社会の数学的理解」と題 され、現代日本の人口問題を理解するための数学的な枠 組みが解説された。日本は戦前の多産多死社会から高い 成長率の過渡期を経て、戦後10年程度で少産少死の定常 状態に達した (第一の転換) が、1970 年代半ばに出生力 の低下により、単純再生産から縮小再生産への第二の転 換が起こり、現在に至っている。少子化の尺度には(1) 一人の女性が生涯に産む平均女児数である基本再生産数 (R_0) ; (2) 一人の女性に無限の寿命が与えられたと仮 定したときに生涯に産む平均子供数である合計特殊出生 率 (TFR); および (3) 比 TFR/R₀ で定義される臨 界出生率 (CFR) の3つがある。CFR には母親世代と 娘世代の人口サイズが等しくなるために必要な TFR の値という意味があり、現在の日本ではほぼ 2.1 である が、報道で耳にするように実際の TFR はこれを大きく 下回っており (つまり $R_0 < 1$ であり)、人口が縮小再生 産であることを示している。現実の人口動態がロトカの 安定人口モデルに従うとすると、少子化の必然的帰結と して内的成長率が負となるとともに社会全体の年齢分布



に占める高齢者の割合が大きくなる(高齢化)。一方、この少子化の近接要因として晩婚化と結婚後出生力の低下が挙げられるが、稲葉氏が考案した初婚再生産モデルを用いると、この2つの要因が TFR に与える影響が数量的にとらえられる。

講演第2部は「HIV/AIDS 流行の数学的理解」と題された。流行初期の HIV 感染者の増加パターンは安定人口理論で理解されること、また流行の数理モデルの解析には第1部でも登場した基本再生産数 Ro が重要な役割を果たすことなどが解説された。ただしここでの Ro は、完全な感受性者集団 (仮想的) において典型的な一人の感染者が産み出す2次感染者数の平均値と定義される。

最後に稲葉氏は、人口問題や感染症流行のような生物・社会的現象の理解には数理モデルによる方法が不可欠であるのに、そのための研究と教育が日本においては諸外国に大きく後れを取っていると述べて講演を結んだ。日本の現状に対する稲葉氏の危機感と学問的使命感がよく伝わってくる講演だった。ちなみにこの日は伊豆大島に甚大な災害をもたらした台風 26 号が関東地方に接近し、日吉キャンパスは午前中が一斉休講となった。本講演会も中止の可能性を想定した対応を2日前から整えていたが、台風が早朝のうちに通過したため、予定通りの開催となった。なお、参加者は約40名であった。

(南 就将)

第26回講演会

日 時:2013年12月16日(月)16:30~18:00

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講演者:廣瀬 通孝氏

(東京大学大学院情報理工学系研究科教授)

題 目:「VR と五感情報通信技術の未来」

企画の趣旨ならびに実施報告:

VR とはバーチャルリアリティ(virtual reality)のことで、コンピュータの作り出した空間に入り込み、感覚刺激を合成し、そこで実際には存在しない、いろいろな世界を体験する技術のことである。本講演では、日本における VR 研究の先駆者であり、第一人者である廣瀬通孝氏に VR 技術についてわかりやすく講演していただいた。

VR のルーツは宇宙航空技術であり、VR という言葉が登場したのは 1989 年のことである。つまり、まだ VR という言葉の登場から四半世紀しか経っていない。この間に、VR 技術は驚くほど進歩している。例えば、HMD(Head Mounted Display)は、両眼に覆いかぶせるように装着して大画面や立体画像などを演出するディスプレイである。初期のものは 10 kg ほどもあったそうだ。それがゴーグル型になって 5 kg 程度になり、今やGoogle Glass のようにサングラスと変わらないほど軽量化しているのである。そして、どこでもどんな時でもインターネットとコンピュータにアクセスできるという機能まで持ち、音声による命令で写真を撮ったり、ボイスメッセージを送信したり、画像検索したり、翻訳したり・・・と、当初の HMD とは比較にならないほどの進化を遂げている。

HMD は立体的な視覚を得ようとするものである。感覚刺激の中でも視覚の刺激である。HMD のみならず、VR の研究では、五感の中でも視覚や聴覚に限定されてきた。廣瀬氏は、VR の世界に触覚、味覚、嗅覚を取り入れていきたいと語った。

廣瀬氏が紹介してくれた VR の世界をいくつか挙げておこう。

ディスプレイの映像を見ながら、物体を触る。このとき、実際に触っているものとは異なる形のものがディスプレイ上に映し出されている。すると、自分が触っているものがディスプレイ上に映し出されている形であると思ってしまう。これを疑似触覚という。不思議なことに、本当のことを伝えても、ディスプレイ上の形である



と思ってしまう。

チョコレートの映像を見せ、チョコレートのにおいを 嗅がせてプレーンクッキーを食べるとチョコクッキー を食べていると錯覚してしまう。

クッキーのサイズを大・中・小と変えた映像を見せて、中サイズのクッキーを満腹になるまで食べてもらう。中サイズのクッキーの映像では 11 枚で満腹感が得られたのに対し、小さなクッキーを見ながらだと 13 枚、大きなクッキーを見て食べると 7 枚で満腹感が得られるというように、食べ物の映像の大きさで満腹感が変わってしまう。

レシートをスキャナーで読み込み、購買情報(日時、金額、品目など)を記録して消費行動の傾向を視覚化する「レシートログ」では、その情報から、その人の消費行動の未来予測を試みている。こうした予測はその精度が重要なのではなく、それによって行動がどう変わったかがはるかに重要なのである。これは、カーナビと同様である。

また、国宝のような触ることができない展示物をバーチャルで動かして鑑賞したり、大量の写真を重畳して当時の映像を追体験したりするデジタルミュージアムという新しい時代のミュージアムについても語られた。

さらに、これからの超高齢化社会に向けて、高齢者のスキルを社会に役立てる新しい就労システムの構築、高齢者クラウドという IT が実現する近未来の高齢社会の形の提案も紹介された。

さまざまな VR 技術、そして、その新しい社会応用の可能性について聴くことができ、非常に有益な講演会であった。参加者は約35名で、学生の参加も多く、質疑・応答も活発に行われ、有意義な時間を過ごすことができた。

(久保田 真理)

第27回講演会

日 時:2014年1月31日(金)16:30~18:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

講演者:酒井 敏氏

(京都大学大学院人間・環境学研究科 教授)

題 目:「都市を冷やすフラクタル日除け」

企画の趣旨ならびに実施報告:

都市のヒートアイランドについて、その要因に関するこれまでの誤解を解き、新たなフラクタル日除けへの着想、開発の秘話、その効果の実証までわかりやすく講演していただいた。

ヒートアイランドというと、夏の激しい暑さをイメージされる方も多いだろう。しかしながら実際には、夏の日最高気温は100年で0.8度くらいしか上昇していない。これは日最低気温が100年で4.5度も上昇したのと対照的である。これまでヒートアイランドの要因は、都市化による熱慣性の増大で説明されてきた。確かに夜間の安定成層時にはこの効果は大きいが、昼間は自由対流層の混合により都市と田舎の温度差はほとんどないという。では、身近な感覚として、都市と田舎で夏の日中の暑さが違うのはなぜなのか?

ここで先生は、一枚のアルミ板とガスバーナーを取り出された。板をしばらく加熱した後、聴衆の学生さんへとかざす。学生からは「暑い!」の声が思わず発せられた。そう、夏のヒートアイランドとは、まさにこの効果によるのである。すなわち、気温の上昇ではなく、むしろ輻射熱の増加によって、都市部で特に暑く感じるのだ。続くスライドでは、ランドサット(LANDSAT)衛星に

よる京都の地表面温度の観測結果が示された。地表面が 熱い場所はもちろん都市部である。その中でも特に熱い のは、大きな屋根を持つ工場である。一方、田舎部でも 熱い場所がある。それはゴルフ場であった。これら暑い 場所の特徴はその表面の大きさにある。車とミニカーを



使った実測では、表面温度にけた違いの差が生じていた。 実は森林が冷たいのは、葉っぱの大きさによるものなの だ。表面が平らなゴルフ場は、芝生であっても熱くなる のである。植物の蒸散による冷却効果は、頻繁に水撒き されない場合、余り大きくならない。逆に、表面が小さ く風が熱を運べる状況ならば、人工物でも温度上昇を抑 えることができるのだ。

最後に、先生が考案されたフラクタル日除けの話題になった。ここでも、私の顔写真を使ってフラクタル図形を構成し、しだいに葉っぱへと変化する様子が好演された。シェルピンスキー図形を使ったフラクタル日除けは、一見隙間だらけである。しかし、樹木の葉っぱを模擬し、表面が小さく温まりにくい。すなわち日除けからの輻射熱が少ない。京都の新風館やお台場の未来館での実証実験では、その有効性が存分に示されていた。先生によると心理的にも快適なようである。今後、このフラクタル日除けがあちこちで見られるようになる日も近いかもしれない。

参加者は約40名。講演後には活発な質疑応答が行われ、時間を少しオーバーしてしまった。また、閉会後も一般の聴衆からの質問が後を絶たず、先生のもとに集まっていた。非常に充実した講演会であったと思う。

(杉本 憲彦)

3) サイエンス・カフェ

サイエンス・カフェ (第25回)

日 時:2013年8月2日(金)14:00~16:00

場 所:日吉キャンパス

1階シンポジウムスペース

話題提供者:鈴木 恒男(所員,法学部教授,心理学)

題 目:「色のイロイロ」

参加対象者:一般の方(小学生も参加可能)

企画趣旨ならびに実施報告:

1) 色とはなんですか、2) 虹の色は何色ですか、3) 貴方が見ている赤と隣の人が見ている赤は同じですか、4)五色沼、五色素麺と五が付く言葉が多くありますが、なぜ五なのですか、5) 最近、鉄道のホームに青い光が点いていますが、何故ですか、6) 赤鬼、青鬼と言いますが、何故、緑鬼とは言わないのですか。

このように日常的に接している色であるが、非常に不 思議なことがあり、これらについて、実例や、実物、実 演をまじえながら体験し、考えてみる形で進行した。

夏休み期間ということもあり、小学生から、近隣の住



民の方々、染物に携わっているため、それと関連付けながら知見を深めておられる方など、幅広い受講者を対象としつつ、それぞれのレベルで理解を深めることができる、大変興味深い内容のカフェであった。カフェへの参加者は約75名であった。

(鈴木 恒男)

サイエンス・カフェ(第26回)

日 時:2013年12月27日(金)15:00~16:30

場 所:日吉キャンパス

来往舎1階シンポジウムスペース

講演者:岡野 栄之 氏

(慶應義塾大学医学部生理学教室 教授)

題 目:「iPS 細胞技術を用いた再生医療と脳科学」

参加対象者:中学生以上

企画趣旨ならびに実施報告:

2012年のノーベル生理学・医学賞を京都大学の山中伸弥教授が受賞したのは、記憶に新しい. あらゆる細胞に分化増殖でき、「再生医療」の実現が期待される iPS 細胞を開発した研究が評価されたのである. iPS 細胞と言えば、慶應義塾には岡野先生がいらっしゃる! 西の山中、東の岡野と評される iPS 細胞の双壁である. ぜひ、サイエンス・カフェで岡野栄之氏に iPS 細胞についてわかりやすく、お話していただきたい. そうすることが、自然科学研究教育センターのサイエンス・カフェの使命である. そんな気がしてきた. 岡野氏に打診すると、快く引き受けて下さった. 中高生が来られるように、冬休みに開催することにした. 日吉キャンパスも仕事納めの日であり、年末で忙しい、小雨の降る寒い日であったが、120名の方にいらしていただけた. 会場であるシンポジウムスペースがちょうど満員になるほどであった.

山中氏のグループはマウスの皮膚細胞に 24 種類の遺伝子のうちの 4 種類を入れて培養することで、ES 細胞に似た細胞ができることを突き止めた. この ES 類似細胞に山中氏が iPS 細胞 (Induced pluripotent stem cell・人工多能性幹細胞) という名前を付けたのである. 当時、はやりの iPod に似た名前というネーミングセンスもすばらしいと思った.

iPS 細胞が ES 細胞に優る点は何かというと, iPS 細胞は, いわば,「生物学的なタイムマシン」であるので,自分の細胞を若返らせて使っているという点である. ES 細胞は他人の細胞を用いるため,移植後の拒絶反応が起きる. これを防ぐために,免疫抑制剤を飲み続けると,癌を発症するリスクもある. また,ヒト胚を利用するため,倫理上の問題点もある. iPS 細胞なら,こういった問題点を解決できるのである.

さて、iPS 細胞が何に利用できるのかというと、医療への応用である.患者の皮膚から採取して作成した iPS 細胞は神経細胞、心筋細胞、肝細胞、膵細胞などに分化



できるので、例えば、アルツハイマー病患者の iPS 細胞 から分化させた神経細胞で病態を解明するというような 病気の原因解明や分化させた細胞を用いてシャーレの中で薬効や副作用の評価を行うことができる.

iPS 細胞を用いた脊髄損傷の再生治療への挑戦, 我が 国における iPS 細胞を用いた再生医療の開発, 将来難病 になる可能性のある人に対して, 病気にならないように 予防する医療である先制医療の話など, 実際に第一線で 研究している最先端の話を聞くことができた.

今回のサイエンス・カフェは中学生以上対象ということでなるべくわかりやすくお話をするが、ノーベル賞をとるような研究であり、限界もあることを岡野氏は冒頭で断った。とはいえ、大変わかりやすい講演であり、高校生や一般の方からの質疑も活発に行われ、有意義な時間を過ごすことができた。また、講演後も個人的に質問に来る方々が多くいたが、岡野氏は一人一人に丁寧に対応してくださった。

山中教授と一緒に受賞した John B. Gurdon 教授がカエルの体細胞核移植によりクローン技術の開発に成功したのは、1962 年のことである.一方、山中教授は iPS 細胞を作ってから 6 年という異例の早さでノーベル賞を受賞したということも世間で話題になった.こんなに早くノーベル賞を受賞したのは、岡野氏をはじめとする日本人研究者の応用面における貢献があったからに他ならないだろう.安全な iPS 細胞治療を患者さんが受けられる日が待ち遠しい.

(久保田 真理)

4) 共催

日本遺伝学会との公開市民講座の共催

日 時:2013年9月21日(金)17:30~20:00 場 所:日吉キャンパス独立館D101番教室 内 容:「ゲノム研究が切り拓く新しい地平線」

講演1:「パーソナルゲノム解析が医療を変貌させる」

三井 純 氏

(東京大学医学部附属病院・特任助教)

講演2:「ゲノム科学が解き明かす眼の起源と進化」 五條堀 孝氏(国立遺伝学研究所・教授)

講演3:「シーラカンスの全ゲノム決定で解ったこと」 岡田 典弘 氏(東京工業大学・名誉教授)

企画の趣旨ならびに実施報告:

近年のゲノム科学の進歩は目覚ましいものであり、そ の最先端の技術が医療や新薬開発に応用されつつある一 方で、生物の遺伝学・進化学においても新たな発見を次々 と生み出している。一般の人々にとっては、最先端のゲ ノム解析技術によって遺伝学の何がどこまで明らかにな っており、それが人類に何をもたらすのかについての関 心が極めて高く、重要なテーマである。したがって、人々 が無用な誤解を持たずに健康で安全な生活を営むために は、人々が最先端ゲノム研究の成果を正しく理解できる よう遺伝学教育の拡充と社会的啓発活動による遺伝学的 知識の普及が不可欠である。本公開市民講演会の目的は、 「最先端のゲノム科学技術が現在そして未来の遺伝学に どのように生かされるのか」を理解する機会を提供する ことにある。特に、最先端のゲノム解析がどのような遺 伝学の未来をもたらすのかを理解していただくとともに、 本講演会を通して医療の現場や日々の生活における遺伝 学の意義について再認識する契機としていただくことを 目的とした。

各講演者につき 40 分の講演と 5 分の質疑応答の時間 を設け、最後の 15 分間を全講演者への質疑応答および



写真 会場の様子

討論の時間とした。三井先生からは現代のゲノム解析技術がはるかに進んでいることを分かりやすくご紹介いただき、近い将来、ゲノム情報が医療の現場で利用される可能性が高いことをお話しいただいた。また五條堀先生からは、人にとって最も身近な器官である眼の進化の過程が、最新の遺伝学的解析から明らかにされてきたことをお話しいただいた。また岡田先生は最近解読したシーラカンスのゲノム情報から解明された脊椎動物の進化について講演した。

来場者 100 名のうち 33 名が研究者であり、67 名が一般の方々であった。特に学生が 19名、教育関連の一般聴講者(学校の教員等)が 22名にのぼり、これは全参加者の 4 割を占めた。これは開催日時が土曜の夕方であり、またポスター等を近隣の高校や大学に広く配布したことが功を奏したと考えられる。最後の質疑応答では数多くの質問が飛び交い、大変盛り上がる討論となった。特に次世代シークエンサーに関連した質問が多く、個人ゲノム解析への関心の高さがうかがえた。来場者からは大変面白い講演会であったとの感想を頂き、開催目的は十分に達成されたと考えられる。

(松本 緑)

慶應義塾大学・次世代科学者育成プログラムとの共催

日 時:2014年3月21日(金)9:30~14:30

場 所:三田キャンパス東館 G-SEC Lab.

内 容:「君が先導する、世界の医学 講演会・事業

報告会」

講演1:「ノーベル賞報道の思い出」

高橋真理子 氏(朝日新聞編集委員)

講演2:「iPS 細胞を用いた医療革命」

岡野 栄之氏

(慶應義塾大学医学部生理学教室教授)

参加者:約50名

企画の趣旨と実施報告:

慶應義塾大学自然科学研究教育センターとの共催により JST 事業「次世代科学者育成プログラム」の報告会・講演会「君が先導する、世界の医学」を平成 25 年 3 月 21 日 (祝) に、慶應義塾大学三田キャンパスにて開催した。参加者は、受講生(高校生)、中学生、保護者、スタッフ、教員で、総勢 50 名余りであった。参加者は、遠くは静岡県浜松市や山梨県都留市から参加があり、盛況な会となった。

冒頭、主催者である医学部教授・井上浩義より開会の 挨拶(本プログラムの目的、これまでの経緯など)があ り、その後、参加者の自己紹介を行った。講演は、高橋 真理子朝日新聞編集委員に「ノーベル賞報道の思い出」 と題してこれまで数々のノーベル賞受賞者を受賞当日に 取材した経験を元に科学の発展に寄与するノーベル賞の 意義についての講演を頂いた。特に高橋真理子先生は、 2000年以降急増する日本人ノーベル賞受賞者に対して、 マスコミ(新聞・TV)がどのように事前取材し、報道し ていくのか、また、その過程で見えてくるノーベル賞決 定プロセスなどについて詳細なお話を頂いた。会場には 文系志望の中高校生も多く、新聞の作り方、平易な文章 の書き方、社説を書くときの思考のまとめ方など非常に 具体的な質問も飛び交い、所定の時間内には収めること ができないほどであった(写真1)。



写真1 高橋真理子講師の講演

その後、岡野栄之慶應義塾大学医学部教授に「iPS 細

胞を用いた医療革命」と題して講演も頂いた。岡野先生はこのプログラム3回目の講演であるが、毎回、中高校生でもよくわかる再生医療のお話を頂いている。特に今回は、神経再生を中心として動物実験での成果を分かり易く説明頂いた。更には、臨床応用するための条件をお話頂き、中高校生には実際の治療(臨床応用)のイメージが湧き易かったようで大変に好評であった。岡野先生の御講演に対しても多くの質問が出てきて、iPS 細胞を使用するための条件、臨床応用時の注意点などこちらも時間を超過してもこなせない質問の数であった。

この後、本プログラムの既受講大学生たちとの昼食会を催し、普段は聴くことができない大学生活などについて熱心な会話が交わされていた(写真2)。



写真2 岡野栄之講師の講演

午後からは、本プログラムの本年度の受講生による報告会が行われ、ここでは既受講の大学生を交えた交流が為された。この交流では研究そのものに対する質問の他、医学部進学のための勉強の仕方などという一般的なことまでこちらも時間超過するほど熱心な報告と交流が行われた。

<アンケート調査>

両御講演や本年度受講生活動発表会について質問をすべて受けることができないほど盛り上がりを見せた。本会では参加者の一部として今後の受講希望者である中学生を受け入れたが、これらの中学生も多くの質問を行い、受講生やOB・OG と積極的に交流を深めることができた。

本講演・報告会の参加者に科学に対する興味に役立ったかと尋ねると約95%の参加者が、「大いに役立った」あるいは「やや役立った」と回答した(次ページ左図)。また、本会に参加することによって、知識や思考能力について、自分が進歩したと思いますか?という質問に関しては、同じく約95%の参加者が「大いに進歩した」あるいは「少しは進歩した」と回答した(次ページ右図)。また、自由記載では、今後の本活動に期待する内容がふんだんに記されており今後の参考になった。

(井上 浩義)

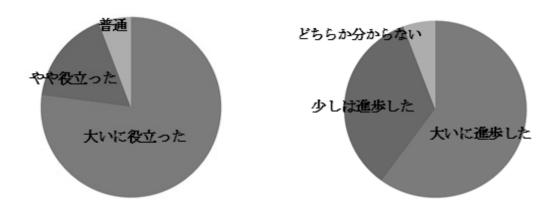


図 アンケート結果(左:科学に対する興味に役立ったか/右:知識や思考能力について自分に進歩があったか)

プロジェクト研究

1) 機能性食品機能検索と情報発信

文責 研究責任者 井 上 浩 義

機能性食品機能探索と Evidence-Based Food に関する情報発信

プロジェクトの目的:

21 世紀は予防医学の時代である。疾病になってから 治療を行うという従来の医療に加えて、積極的に疾病を 予防するというパラダイムが新しいサイエンスおよび医 療経済学的要請のもとに提唱され、実施が期待されてい る。日本では、古来より"腹八分"、"医食同源"と食は健 康維持に欠かせないものと考えられ、2005年の"食育基 本法"の制定にまで至っている。しかしながら、現状で は、医療機能において、疾病の診断・治療が医療役務の 中心を成し、疾病自体の予防・減少に対する役務は十分 に機能していないのが実情である。さらに、2011年度 の概算医療費は37.8兆円と前年比3.1%増となり、近年 では、個人負担の強化による総医療費の抑制や診療報酬 の度重なる引き下げを経ても毎年、増加を続けている。 これは予防医学の取り組みは即効性に乏しいこともさる ことながら、予防医学の中心となるべき「食」、あるい はその延長上にある「運動」などがサイエンスとして理 解され、科学リテラシーとして国民に根付いていないと ころに原因の一部はある。一方で、この問題の解決が、 国家国民の繁栄と幸福をもたらすものであることは論を 待たない。本プロジェクトでは、農林水産物およびその 加工食品の機能性を探求すると共に、研究結果に基づい た情報を国内だけでなく、海外へ発信することを目的と した。

今年度の成果:

今年度は、前年からの研究継続で、実際の機能性食材を用いた治験を数種類実施した。今年度に新たに実施した治験は「アーモンド6カ月摂取治験」である。本件は既に予備治験で良好な結果を得ており、今回は人数・条件を高めての治験であった。今回は従前と同じ食事・生活習慣を続けて頂いて、その上で、アーモンドを6か月間毎日25g(25粒)食べて頂いた。対象はBMI25以上(BMI=体重÷身長÷身長;25以上は肥満)の健常な成人男女30名であった。参加して頂いた方には、事前検診(身長・体重・血圧・血液検査・腹囲・問診・皮膚写真)により特別な病気を持っておられないことを確認させて頂いた。治験参加者には毎日25g(25粒)のアー

モンドを摂取して頂き、摂取表を付けて頂いたが、摂取率は約94%と非常に良好であった。そして、3ヵ月後および6ヶ月後に検診(身長・体重・血圧・血液検査・腹囲・問診・皮膚写真)およびアンケートを行い、6ヶ月間で終了した。現在、この解析を行っているが、幾つかの項目で目覚ましい効果が得られている。

この他にも、新たに医学部眼科学教室と共同で、新規細胞内情報伝達系を阻害する天然成分を見出すスクリーニング系を立ち上げた。本系を基礎として、新たな阻害剤の開発につなげて行きたいと願っている。

発表:

単著本:

[1] 井上浩義;「食べても痩せるアーモンドのダイエット力」;小学館(2013).

[2]井上浩義;「最先端医療機器がよくわかる本」;アーク出版(2013).

共著本:

[1] 井上浩義;第6章:インナーコスメ・食品の改善効果評価事例(保湿、キメ、色、毛穴)第8節アポラクトフェリン(ニキビ). 「皮膚の測定・評価法バイブル」;技術情報協会(2013).

英語論文:

[1] Kaida Y, Fukami K, Matsui T, Higashimoto Y, Nishino Y, Obara N, Nakayama Y, Ando R, Toyonaga M, Ueda S, Takeuchi M, Inoue H, Okuda S, Yamagishi S; "DNA Aptamer Raised Against AGEs Blocks the Progression of Experimental Diabetic Nephropathy"; *Diabetes*, 62, 3241-3250 (2013).

[2] Higashimoto Y, Matsui T, Nishino Y, Taira J, Inoue H, Takeuchi M, Yamagishi S; "Blockade by phosphorothioate aptamers of advanced glycation endproducts-induced damage in cultured pericytes and endothelial cells"; *Microvas Res*, 90, 64-70 (2013). 和文総説:

[1] 井上浩義; 「スキンケア素材としてのアポラクトフェリンの開発展望」; *Cosmetic Stage* 8(1), 45-48 (2013).

井上浩義、母里彩子;「体液の物理化学」;*慶應義塾大学日吉紀要自然科学*,54,25-41 (2013).

学会発表・教育講演:

[1] 中山晴美、満尾正、伊藤承正、井上浩義;「骨粗鬆症と健常群における生活習慣違い及び AGEs・骨代謝マーカーの比較検討(3)」; 第 13 回日本抗加齢医学会総会; 2013 年 6 月 (横浜). ポスター賞受賞

[2] 井上浩義;「食べていつまでも若々しく」;2013年 5月(ワクナガいきいきフェスタ in 埼玉;さいたま市).

[3] 井上浩義;「食と健康」;2013年7月(日本メディカル給食協会;東京都港区).

[4] 井上浩義;「食と健康」;2013年6月(神奈川県建設重機協同組合;横浜市).

[5] 井上浩義;「食と健康」;2014年2月(全国地方銀行協会;東京都千代田区).

[6] 井上浩義;「食の安全と健康生活」;2013 年 8 月 (秋田県生活センター;秋田市).

[7] 井上浩義;「食の安全と健康生活」;2013 年 8 月 (秋田県生活センター;大館市).

[8] 井上浩義;「食の安全と健康生活」; 2013 年 11 月 (秋田県生活センター; 大仙市).

[9] 井上浩義;「パン食と健康」; 212 回ベーカリーフォーラム; 2013 年 11 月 (第東京都中央区).

[10] 井上浩義;「食と健康」;2013年7月 (JA マイン ズ法人会;調布市).

> (プロジェクトメンバー) 井上 浩義・東元祐一郎 木田 豊・秋山 繁治

2) ラクトフェリンの簡易抽出方法に関する研究・開発

文責 研究責任者 井 上 浩 義

プロジェクトの背景・目的:

アポラクトフェリンは高機能タンパク質として知られるラクトフェリンから鉄を除いて、更に機能を高めたタンパク質であり、拙教室・教授の井上浩義が製造特許を有する乳由来タンパク質である。ラクトフェリンは、通常高い結合定数で鉄を担持しているが、当該鉄を脱離した本アポラクトフェリンは他の金属イオンを担持することができる。この担持は、金属イオンの毒性を排除できると共に、一旦担持した金属イオンの徐放性を実現することができる。現在は、この成分の眼科領域への応用展開を図っている。

今年度の研究成果:

アポ化したラクトフェリン (ApoL) にセレンを結合させたセレンアポラクトフェリン (Se-ApoL) を製造し、眼科適用したところ、下記のようにラット角膜に対する障害 (Fluorescein Score で示す) が統計的有意に減少す

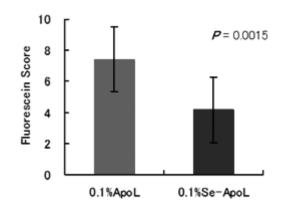
ることが明らかとなった。これらの結果を得て、製薬会社と共同で治験を実施するための前段階として、ヒト型ラクトフェリンの大量培養について検討を行った。我々の方法は、カイコ幼虫にヒト型ラクトフェリン遺伝子を導入し、カイコ自身(全身)にヒト型ラクトフェリンを発現させるものである。現在までに、この発現には成功しており、GMPレベルの製造拠点を探すことが今後の課題となっている。

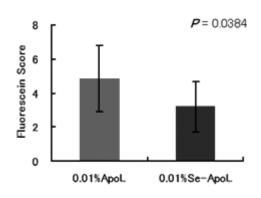
発表:

[1] 井上浩義;「ヒトラクトフェリンのカイコ幼虫における発現と精製~生物医薬品原料供給を目指して~」; *第 36 回日本分子生物学会年会バイオテクノロジーセミナ* ー; 2013 年 12 月 (神戸市).

[2] その他、特許出願2件有.

(プロジェクトメンバー) 井上 浩義・中島裕美子 坂井 慈実・母里 彩子





3) 放射性セシウム移行阻止素材および器具の研究・開発

プロジェクトの目的:

原子力事故等で放出された放射性セシウムが吸着した 土壌あるいは当該土壌から溶出した水中のイオン化放射 性セシウムの農地等への移行を阻止するための新規吸着 剤の開発を目的とした。特に本年度は、原子力事故施設 内および周辺地域で実際に使用できる吸着剤の開発を目 的とした。

本年度の成果:

本研究室では、株式会社丸善薬品産業株式会社、あるいは NOK 株式会社と共同して、放射性セシウム吸着剤の開発を行い、その一部は既に福島県内において主に農家を対象として販売が始まっている(商品名:プルパー;平成26年3月現在)。下写真は、放射性セシウム吸着剤を用いた畑作地(福島県岩瀬郡天栄村)での実用化実験の様子である。



写真 放射性セシウム吸着剤を用いた畑作地での 実用化実験の様子

吸着剤を用いて、カラス麦への放射性セシウム移行を 減らす実験を行った。また、一部吸着剤は福島第一原 発内の側溝へ適用して頂けることになっている。

研究の一部成果:外国から輸入されたプルシアン ブルーの品質に関して

研究の一部として、外国から輸入されたプルシアンブルーの品質に関して以下のデータを得た。本件に関しては、日吉紀要(自然科学)に投稿中である。 放射性セシウムの吸着剤としてはゼオライトがアルカリ金属元素への吸着能が高く、安価なために汎用されてい

文章 研究責任者 井 上 浩 義

るが、セシウム特異性は高いものの、環境中では、大量に存在するカリウム(K)により置換され得る。このため、土壌への利用では必須栄養素であるカリウム欠乏のために農作物の生育抑制が問題となっている。それに対して、セシウムの特異的吸着剤として知られるプルシアンブルーはカリウムに対する選択性が小さく、セシウムを選択的に吸着するため、農作物への影響がなく、また、使用量もゼオライトに比較すると少量で済むという特性を有する。この研究では、放射性セシウムを土壌に固定化し、農作物への放射性セシウムの移行を減らすことを最終目標とし、今後利用し得るプルシアンブルーの特性を調べるために、輸入品5品目(ここでは便宜的にA~Eとする)を比較して実験を行った。ここでは特に、輸入プルシアンブルーに含まれる重金属について次ページの表にまとめる。

これらの結果から、全クロムが検出されたプルシアンブルーB、C、および E は不適合であることが明らかとなった。

発表:

DVD 監修・出演

[1] 井上浩義;「これだけは理解しておきたい!放射線業務従事者のための法令入門」; 丸善; 東京 (2014).

日本語論文

[1] 井上浩義; 「放射性セシウムの水中への溶出と吸着剤の開発」; *HEDORO*, 116(1), 19-30, (2013).

[2] 小島周二,井上浩義;「福島原発事故後の復興に向けた今日までの進捗状況」;薬学雑誌,134(2),133·133 (2014).

[3] 井上浩義;「わが国での今後の放射線教育はどうあるべきか?」; 薬学雑誌, 134(2), 163-168 (2014).

教育講演

[1] 井上浩義;「君も放射線のスペシャリスト!」; 2013 年8月4日(小中学生講演;横浜市港北区).

[2] 井上浩義;「放射線を知っていますか?」; 2013年7月28日(小中学生講演;福岡市中央区).

[3] 井上浩義;「環境放射能と人体への影響〜福島県からの報告を含めて〜」; NIFS 一般共同研究会「核融合炉システムにおけるトリチウムの取扱いと安全性」; 2013 年8月8日(岐阜県土岐市).

その他

[1]特許出願2件あり.

(プロジェクトメンバー) 井上 浩義・塚口 舞成富 正樹・湯浅洋二郎

表 輸入プルシアンブルーに含まれる重金属

(単位はすべて ppm)

被験物質					a		-	
分析項目	元素	記号	検出限界	A	В	C	D	E
	カドミウム	(Cd)	10	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
	鉛	(Pb)	20	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
	水銀	(Hg)	10	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
	全クロム	(T-Cr)	20	不検出	400	26	不検出	64
	ニッケル	(Ni)	10	34	23	25	不検出	19
	ヒ素	(As)	10	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
	チタン	(Ti)	20	72	不検出	1100	60	51

4) 化学実験テーマの開発と改良

1. 概要

文系学生用の化学実験テーマについて、開発・改良を継続して行っている。今年(2013年)度は、実験テーマ「自然放射線と放射能鉱物」に関して、実験器具の拡充を行った。また、実験テーマ「ナイロン 66 の合成と染色」についても実験操作などの改良を検討した。

実験器具や装置の操作法など、文章の説明ではわかり にくいものを、ビデオ教材として作成し、センターのホ ームページで公開している。

http://www.sci.keio.ac.jp/eduproject/practice/chemistry/本年度は、「放射線検出器(インスペクター+)」、ならびに「紫外可視吸収スペクトル測定装置(SEC2000-UV/VIS)」の使い方のビデオ教材を追加した。

2. 成果

 γ 線強度を走行・歩行しながら記録し、地図上に表示させるシステムを試行した。そして、その測定条件や測

文責 研究責任者 大 場 茂

定結果の解釈について検討した。また、ナイロン 66 の ATR 法 (全反射減衰分光法) による赤外スペクトル測定 実験について、基礎的なデータ収集および関連する文献 調査を行い、赤外吸収帯の帰属などについて検討を行った

今年度の本プロジェクトによる発表論文は、次の通り である。

- (1)向井,大場;「放射線走行・歩行サーベイ測定実験」; *慶應義塾大学日吉紀要(自然科学)55巻*, 1·19(2014).
- (2) 大場、向井;「ナイロン 66 の ATR 法による赤外スペクトル測定実験」; *慶應義塾大学日吉紀要(自然科学)* 56 巻, 21-34 (2014).

本研究は、慶應義塾大学調整費からの助成金を用いて 行われた。

> (プロジェクトメンバー) 大場 茂・向井 知大 小畠 りか

5) 初期胚形態形成に影響を与える海綿成分の作用解析研究(核型トランスグルタミナーゼの機能解析)

文責 研究責任者 金 子 洋 之

I. 研究の背景

これまでの研究で、棘皮動物イトマキヒトデの胚発生は、 海綿動物が生産・分泌するいくつかの化学成分によって妨 げられることが判明した。海綿 Geodia exigua の生産す る新規セスキテルペノイド Exiguamide は原腸形成を選 択的に阻害し、発生を停止させることが明らかになった1)。 Exiguamide は棘皮動物バフンウニにおいても原腸形成 を阻害する。一方、Exiguamide の 6 位の formamino 基が 2-(methoxycarbonylmethyl-methyl-amino)acetylamino 基に置換した Exigurin はイトマキヒトデ胚の原腸形成を 阻害するが、バフンウニの原腸形成には影響を与えなかっ た1)。このように、多くの分子細胞学的特徴を共有するイ トマキヒトデ胚とバフンウニ胚においても、一部にはそれ ぞれの綱に固有な分子細胞学的過程を包含して発生が進 行している。したがって、ヒトデの発生を阻害する海綿成 分の作用機作を解明するためには、胚発生の進行にともな って生起するヒトデ固有の分子生物学過程を理解するこ とも必要である。本研究はその一環として、中期胞胚期か ら生成するヒトデ固有のクロマチン会合タンパク質 Nuclear transglutaminase²⁾ (nTG と略称) の発生学的意 義を明らかにすることを目的として行われた。本研究では、 nTG の出現をモルフォリノアンチセンスオリゴ (MO) の細胞内注入によって阻止したイトマキヒトデ胚・幼生の 発生過程を追跡することによって胚・幼生における nTG の発生学的意義を追求した。

Ⅱ. 研究アプローチと実験結果

胚発生実験は 20 ℃で人工海水 (Marine Art SF-1) を用いて行った。雌の卵巣片から卵母細胞を集めた。卵母細胞に nTG MO あるいはミスセンス・オリゴ (CMO) を 0.6 ng 注入し、1 μ M の卵成熟誘起物質 1-Methyladenine で処理することによって卵母細胞の成熟を誘起し、媒精した。受精卵は速やかな卵割を繰返した後、受精後 6 時間で胞胚化が始まり、16 時間で原腸陥入が開始した。受精後 2 日目にビピンアリア幼生期に至り、開口し、消化管が完成した。ビピンナリア幼生期に至るまでの発生・成長の速度はnTG MO を注入した幼生とCMO を注入した幼生で大差は認められなかった。nTG MO 注入の効果を確認するために、nTG MO と CMO を注入した 3 日 幼生を 4 % paraformaldehyde で固定後、0.05 % Triton X-100 含有

生理食塩水洗浄、冷アセトン処理を経て、再び 0.05 % Triton X-100 含有生理食塩水で洗浄し、nTG 特異的に反 応するポリクローナル抗体(家兎)、二次抗体として Alexa Fluor 488 標識抗家兎 IgG 抗体 (ヤギ) と propidium iodide を加えて免疫組織化学染色を施した。染色試料を共 焦点レーザー顕微鏡下で撮影し、二重染色像を得た。その 結果、nTG CMO 注入幼生では大部分の細胞核において nTG が propidium iodide 染色と重なっていたが、nTG MO を注入した幼生の細胞核では nTG の染色シグナル は認められなかった。この結果から、予測どおり nTG MO の注入が nTG 合成を阻害したことが明らかになった。続 いて nTG 機能を調べるために、nTG MO 注入幼生を受精 後3日目から食餌させて生育させると、6日目から成長は 抑制され、12-17 日目に nTG CMO 注入幼生がブラキオラ リア幼生へと移行したのに対し、ビピンナリア幼生にとど まるか、ブラキオラリア幼生に移行しても、ブラキオラリ ア腕の発達不全や体サイズの増加量不足などの異常が認 められた。これは、摂餌・嚥下・消化・吸収・同化のいず れかの過程が阻害されていることに起因すると考えられ る。そこで、まず摂餌・嚥下活動量を評価するために、餌 となる珪藻 Chaetoeros glacialis と同サイズの 6 mm 径の 赤色蛍光色素結合ポリスチレン・ラテックスミクロスフェ ア粒子を幼生に一定時間与え、摂餌・嚥下の成否を調べた。 nTG MO 注入3日幼生と nTG CMO 注入3日幼生を、そ れぞれ 10~20 個体を 1 ml の海水中に移し、これらに 1.0 x 10⁶ 個の蛍光ビーズを加えて 150 秒間、32 rpm で往復 振とうした。その後、4% paraformaldehyde で固定した。 固定幼生は微分干渉装置を備えた共焦点レーザー顕微鏡 下で撮影し、粒子が胃内に存在するかどうかを調べた。そ の結果、nTG CMO 注入3日幼生では 7個体すべての胃 内に粒子が認められたが、nTG MO 注入3日幼生では30 個体のうち7個体に粒子が認められ、23 個体には認めら れなかった。

以上の結果から、nTG の欠失が幼生の摂餌・嚥下を阻害することが明らかになった。

Ⅲ. 考察

本研究によって nTG 欠失イトマキヒトデ幼生はビピン ナリア幼生期までは正常に発生するが、ブラキオラリア幼 生期に移行する時期で摂餌・嚥下活動に支障が生じ、これ によって発育不全、発生異常がもたらされることが明らか になった。この成果の上にたって、発生における nTG の機能、メカニズムを詳細に解明することが今後の検討課題である。

Ⅳ. 文献

1) Ohta, E., Uy, M. M., Ohta, S., Yanai, M., Hirata, T., and Ikegami, S.; "Anti-fertilization activity of a spirocyclic sesquiterpene isocyanide isolated from the marine sponge *Geodia exigua* and related compounds";

Biosci. Biotechnol. Biochem., 72, 1764-1771 (2008).

2) Sugino, A., Terakawa, Y., Yamasaki, A., Nakamura, K., Higuchi, Y., Matsubara, J., Kuniyoshi, H., and Ikegami, S.; "Molecular characterization of a novel nuclear transglutaminase that is expressed during starfish embryogenesis"; *Eur. J. Biochem.*, *269*, 1957-1967 (2003).

(プロジェクトメンバー) 金子 洋之・池上 晋

6) プラコゾアにおける自他認識ならびに有性生殖の研究と、その教材化に関する共同研究

文責 研究責任者 金 子 洋 之

カンブリア紀以前の多細胞動物の構造や機能を具現化すると考えられている平板動物プラコゾアに関し、その自他認識、無性から有性への転換メカニズムを解析していくために、当研究室の水槽から採取したプラコゾアを用い、研究基盤となるプラコゾアの構成細胞を生きたまま分離することを試みた。

種々の酵素(トリプシン、グリコシダーゼ、コラーゲナーゼ)や2価イオンのキレータ(EGTA、EDTA)に加え、上皮細胞間の脱接着作用を誘導するグリシン溶液中でプラコゾアをインキュベートし、2時間後と22時間後の変化を観察した。棘皮動物ヒトデ胚の上皮を容易に解離させることができるグリシン溶液中では、2時間後のプラコゾアは細胞融解と思われる身体の崩壊が生じていた。一方、他の処理は、2時間のインキュベートでは何ら形態的変化を見出せなかった。22時間目の観察では、グリコシダーゼ処理が細胞融解に伴った身体の崩壊、コラーゲナーゼ処理は変化なし、トリプシン処理では一部の細胞が繊毛運動と思われる活性を示した状態で解離されてきた。さらに酵素群やグリシン溶液の溶媒

として用いたキレータの影響は、EDTA を含んだ Ca^{2+} $-Mg^{2+}$ 欠如海水で、細胞融解が生じやすい傾向が観察された。

本年度の研究から、プラコゾアの身体を個々の細胞に解離するために多くの動物群の胚体の解離法をそのまま適用できなさそうであり、さらなる条件検討が必要であることが判った。生きた細胞を回収することを念頭においた個々の細胞への解離操作の肝要な点は、細胞融解等の深刻なダメージを回避した状態で、できるだけ短時間で解離を終えることである。この点を考慮すると、現在のところトリプシン溶液の活用を工夫することがポイントとなるかもしれない。一方、視点を転じて、グリコシダーゼから誘起される細胞融解やコラーゲナーゼへの未反応は、各標的分子の重要性と不要性を示唆しているかもしれない。今後も、原始的な多細胞動物の理解を押し進め、新たな学生実習の構築へと昇華できる生物学的事実の発見を蓄積したい。

(プロジェクトメンバー) 金子 洋之・星 元紀

7) ヒトの身体の構成細胞種を体得させる方法論の研究

文責 研究責任者 金 子 洋 之

すべての生物は細胞でできている。それゆえ、細胞を 意識して、その働きや特徴を理解することは生物の理解 につながる。特に、我々にとって最も身近である生物、 すなわち我々自身・ヒトは、約 60 兆個の細胞から成り 立ち、この膨大な数の細胞の種類は、約 200 種類にも及 んでいる。この多種多様な細胞は生物を理解するのに絶 好の教材となると思われる。これらの細胞をとおして生 物の理解を深める試みとして、ヒトの身体の構成細胞種 を体得させる方法を開発中である。

開発の骨格として、ヒトの身体を様々なパーツとして の器官や組織の集まりと捉えさせながら、それらの相互 作用を理解させることを重要視している。そのため、器 官や組織ごとの説明に使えるだけでなく、身体全体内での関連性を示しうる教材としてカード式の教材を開発している。本年度のアプローチとしては、細胞の形態を理解させるために、約50名の学生自身にヒト細胞を選ばせながら模式図を作成させるだけでなく、重要なポイントとなる機能のキーワードを連結させて出来る限り短い説明文を書かせることも試してみた。現在、これらの作品から、どの程度の教育効果があるか評価を試みている。

(プロジェクトメンバー) 金子 洋之・菊江佳世子

8) ヒトデ胚再構築現象の研究

棘皮動物ヒトデ胚は、いったん個々の細胞にまで解離されても、凝集できる条件下におくと、形態形成を進行し、遊泳するビピンナリア幼生へと再構築できる。身体の一部を切断した後に再び部分が形成される再生と異なり、再構築は自然界では生じない生命現象であるが、身体の全てが御和讃になった状態から、再度身体が出来てくるという点で、非常にドラステイックな形態形成現象と捉え得る。この再構築現象をより深く理解することを目的に、正常発生で観察される生理活性物質の不可逆的影響が、再構築下では可逆的に回避されるか否かを調べた。

生理活性物質アクチビンは、多くの動物種の胚に口化を誘起することが知られている。受精卵から原腸中期まで、ヒトデ幼生をアクチビン処理した後、正常海水に戻して発生を進行させると、実験対照胚がビピンナリア幼生期に到達した時点で、アクチビン処理胚は口化が顕著となり、鉄アレイ型の形態を示す。この様に、アクチビ

文責 研究責任者 金 子 洋 之

ンは処理を途中で止めても不可逆的である。そこで、原腸中期までアクチビン処理した胚体を材料に、1個体の再構築実験系で、正常海水中で飼育してみた。驚くべきことに、アクチビン処理された中期原腸胚は、鉄アレイ型の形態を示すことなく、正常発生でみられる1個の口を持ったビピンナリア幼生へと再構築された。

本実験結果から、再構築系では、生理活性物質の不可逆的影響が可逆的影響へと転換する可能性が示された。しかしながら、本研究を成立させるためには、正常発生へのアクチビンの影響が本当に正しいか否かを、より詳細に検討する必要がある。具体的には、アクチビン処理に対する胚体の感受性時期を特定することが肝要であると考えられる。また、他の生理活性物質や不可逆的阻害剤などの影響が同様の結果に帰結するか調べることを計画している。

(プロジェクトメンバー) 金子 洋之・団 まりな

9) 始原新口動物のボディプランに関する研究

文責 研究責任者 倉 石 立

棘皮動物門を含む水腔動物は我々脊索動物と姉妹群をなし、そのボディプランに関する研究は脊椎動物の起源に迫る上でも重要であると考えられる。その中でも棘皮動物ウミユリ綱の有茎ウミユリ類は棘皮動物共通祖先の形質を最もよく保存しているとされている。しかし、現生有茎ウミユリ類のほとんどは深海にのみ生息しており採集が困難であるため、ボディプラン研究の上で重要な発生過程の観察は雨宮グループのほかに成功例がない。本プロジェクトでは有茎ウミユリ類の一種トリノアシ(Metacrinus rotundus)の浮遊幼生および変態後の幼若個体を材料とし、走査型電子顕微鏡を用いて以下の観察を行った。これらの観察はいずれも世界初のものである。

1. 浮遊幼生の繊毛帯

水腔動物の幼生はディプリュールラ型幼生と総称される基本的に共通の形態を有しており、その繊毛帯のパターンは水腔動物内での類縁関係を考える上で重要な形質と考えられている。過年度の本プロジェクトにおいて、ディプリュールラ型幼生の繊毛形成過程、ドリオラリア型幼生への移行に伴う繊毛帯の再編成の過程の詳細な観察を行ってきた。その結果、ディプリュールラ型幼生の繊毛帯の形は、トリノアシとヒトデ類の間で類似性が見られ、クモヒトデ、ウニ、ナマコ類とは相違の見られることが明らかになった。この結果

は、棘皮動物門 5 綱を構成する動物群の系統関係の解析に大きな影響を与えるものであることから、論文としてまとめ 2013 年に publish* にいたった。

2. 変態後の骨格の発達過程の観察

浮遊幼生が着底・変態すると棘皮動物の特徴である石灰質の骨格を発達させる。これは古くから研究が行われている化石有茎ウミユリ類から得られた知見と比較が可能な重要な形質である。これまでに、低真空反射電子モードを用いて体内の骨片を透視することにより、生きた状態での位置関係を保持したまま変態後の骨格発達過程を詳細に観察してきた。これらの観察によって得られた結果は、棘皮動物発生過程についての従来の知見に新しいデータを加え、棘皮動物の系統関係を見直す上での重要な進展をもたらすものであることから、論文としてまとめ現在投稿中である。

* Amemiya, S., Hibino, T., Nakano, H., Yamaguchi, M., Kuraishi, R. and Kiyomoto, M.; "Development of ciliary bands in larvae of the living isocrinid sea lily *Metacrinus rotundus.*"; *Acta Zool.* (2013); *doi:* 10.1111/azo.12.

(プロジェクトメンバー) 倉石 立・雨宮 昭南

10) インターネット望遠鏡を利用した自然科学教育に関する研究

文責 研究代表者 小 林 宏 充

本プロジェクトの今年度の活動は、(1)教育現場におけるインターネット望遠鏡を利用した天文教育の実践、(2)インターネット望遠鏡を利用した天文学教育普及のための広報活動、(3)インターネット望遠鏡ネットワークのハード面のメインテナンス活動、(4)同ネットワークのソフト面のバージョンアップに向けた活動、(5)シンポジウム開催、がある。

(1) 教育現場におけるインターネット望遠鏡を利用 した天文教育の実践活動

① 高校における教育実践 I

山形県立鶴岡南高校(SSH 指定校)において変 光星 RZCas (カシオペア座 RZ 星) の変光の周期を 測定し、その成果をサイエンスアゴラ等で発表した。

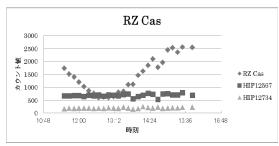




図1 測光結果の一例(2013年6月12日)

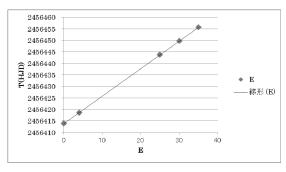


図2 測定周期 P = 1.19547(日)

② 高校における教育実践Ⅱ

秋田県立横手清陵学院高校(SSH 指定校)において彗星の光度を測定し、その成果を天文学会(2014年3月)のジュニアセッションで発表

- (2) インターネット望遠鏡を利用した天文学教育普及 のための広報活動
 - ① インターネット望遠鏡を利用した天文学教育 のための教科書作成
 - ② サイエンスアゴラ (2013年11月) に出展
 - ③ 中央大学物理学教室のセミナーでインターネット望遠鏡の紹介
 - ④ 東海大学物理学教室でインターネット望遠鏡 に関する講演



写真 サイエンスアゴラ 2013 の会場風景

(3) インターネット望遠鏡ネットワークのハード面のメインテナンス活動

ネットワークの端末として設置した望遠鏡は設置から 10 年近くが経過したことによって発生した部品の老朽 化によるトラブルの修復とその維持管理活動

(4) インターネット望遠鏡ネットワークのソフト面の バージョンアップに向けての活動

ネットワークのソフト面のバージョンアップの一環として、CD 用のトレーニングモード開発とビクセン望遠鏡用操作コード開発

(5) シンポジウムの開催

第4回慶應義塾大学インターネット望遠鏡シンポジウム (2014年2月22日@慶應義塾大学日吉キャンパス) 開催、詳細はプロジェクトのホームページ

http://www.kitp.org/ を参照のこと。

(プロジェクトメンバー) 小林 宏充

11) 不動点理論と凸解析学を介した非線形関数解析学

文責 研究代表者 小 宮 英 敏

プロジェクトの目的

最適化理論全般を視野に入れ、そこで発生した重要な問題を数学的に捉え、その問題を不動点理論と凸解析学を介して研究し、未解決の問題の解明にあたるとともに、関連する分野への応用性が広がるよう研究を進めることが本プロジェクトの目的である。

活動実績

定例の研究会を毎週金曜に開催し研究の基礎を固めた。研究代表の小宮英敏、共同研究者の自然セ訪問教授の高橋渉氏、自然科学研究教育センター訪問研究員の家本繁氏に加え、外部からも研究者を招き知識と発想の交換に務めた。変分不等式、不動点の存在および近似法の研究、組合せ的不動点定理の構造の研究、順序空間における不動点定理など数学的理論の研究に加えて、アローの不可能性定理と不動点定理の関係、一般均衡の存在と変分不等式の関係など、数学と理論経済学との間の密接な関係に興味の焦点を合わせ研究を行った。

非線形最適化問題の一つに凸解析学の手法を用いた変 分不等式問題の研究がある。 下半連続な凸関数の劣微分 はヒルベルト空間で極大単調作用素となることからわか るように、 写像の微分概念に課せられる単調性はその写 像の凸性を保証する意味で重要である。この下での理論 的成果は、 工学の信号処理や画像処理、 数理経済学の 均衡理論等の様々な分野に応用がされてきた。共同研究 員の家本繁氏は非拡大写像(極大単調作用素のリゾルベン トや距離射影がその例)の不動点集合上での変分不等式問 題の研究成果として "Approximate Solutions to Variational Inequality over the Fixed Point Set of a Strongly Nonexpansive Mapping" & Fixed Point Theory and Applications (http://dx.doi.org/10.1186/168 7-1812-2014-51) に掲載済みである。これは既存の逐次 近似法を改良することで安定性を保ちながらより速く収 束させることに主眼をおいた研究成果であり、工学分野 での応用を試みている。

一方で一般均衡理論の基本的なモデルである純粋交換経済のワルラシアン均衡を考察する際、 単調性を仮定しない変分不等式問題の解の存在や近似法が要求される。問題解決のために A. Jofre, R. T. Rockafellar, R. J-B. Wets による論文 "Variational Inequalities and Economic Equilibrium"を基に、最適化に必要な数学的な知識の拡充を含めて現在考究を続けている。最適性の十分性や必要性に関する条件は多く提案されている。その中から経済学的により柔軟な解釈を与えるモデルの構築を試みている。

高橋渉氏は、不動点の存在理論や近似法の研究を精力 的に進め以下の論文が掲載済み、あるいは掲載受理済み である。

論文

- [1] "Fixed point theorems for general contractive mappings with w-distances in metric spaces"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14, 637-648 (2013).
- [2] "Fixed point theorems for nonlinear non-self mappings in Hilbert spaces and applications"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); *Fixed Point Theory Appl.*, 2013, 2013:116, 14 pp (2013).
- [3] "Fixed point theorems for new generalized hybrid mappings in Hilbert spaces and applications"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); *Taiwanese J. Math.*, 17, 1597-1611 (2013).
- [4] "Attractive point theorems for generalized nonspreading mappings in Banach spaces"; (with L.-J. Lin); *J. Convex Anal.*, 20, 265-284 (2013).
- [5] "Existence and mean approximation of fixed points of generalized hybrid mappings in Hilbert space"; (with T. Kawasaki); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14 (2013), 71-87.
- [6] "Attractive point theorems and ergodic theorems for 2-generalized nonspreading mappings in Banach spaces"; (with L.-J. Lin and Z.-T. Yu); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14, 1-20 (2013).
- [7] "Existence and approximation of attractive points of the widely more generalized hybrid mappings in Hilbert spaces"; (with Sy-Ming Guu); *Abstract and Applied Analysis Volume.*, 2013, Article ID 904164, 10 pages (2013).
- [8] "Attractive points and Halpern-type strong convergence theorems in Hilbert spaces"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); *J. Fixed Point Theory Appl.*, to appear.
- [9] "Attractive point and mean convergence theorems for new generalized nonspreading mappings in Banach spaces"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); Contemp. Math., Amer. Math. Soc., to appear.
- [10] "Fixed point theorems and convergence theorems for generalized hybrid non-self mappings in Hilbert spaces"; (with M. Hojo and T. Suzuki); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14, 363-376 (2013).
- [11] "Strong convergence theorems for maximal and

inverse-strongly monotone mappings in Hilbert spaces and applications"; *J. Optim. Theory Appl.*, 157, 781-802 (2013).

[12] "Halpern's type iterations with perturbations in Hilbert spaces"; (with C.-S. Chuang and L.-J. Lin); *J. Global Optim.*, *56*, 1591-1601 (2013).

[13] "Nonlinear ergodic theorems without convexity for nonexpansive semigroups in Hilbert spaces"; (with S. Atsushiba); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14, 209-219 (2013).

[14] "Weak and strong convergence theorems for semigroups of mappings without continuity in Hilbert spaces"; (with N. Hussain); *J. Nonlinear Convex Anal.*, 14, 769-783 (2013).

[15] "Nonlinear ergodic theorem for commutative families of positively homogeneous nonexpansive

mappings in Banach spaces and applications"; (with N.-C. Wong and J.-C.~Yao); *J. Convex Anal.*, to appear.

[16] "Weak and strong convergence theorems for commutative families of positively homogeneous nonexpansive mappings in Banach spaces"; (with N.-C. Wong and J.-C.~Yao); *J. Nonlinear Convex Anal.*, to appear.

[17] "Nonlinear ergodic theorem for positively homogeneous nonexpansive mappings in Banach spaces"; (with N.-C. Wong and J.-C. Yao); *Numerical Funct. Anal. Optim.*, to appear.

(プロジェクトメンバー) 小宮 英敏・高橋 渉 家本 繁

12) 対象と事象の知覚体制化に関する実験的検討

文責 研究代表者 中 野 泰 志

我々は、これまで事象(event)という枠組みから、時間と空間の関係として面の知覚と明るさの関係、運動に知覚される因果関係など意味的連関の問題を扱ってきた。事象とは、始まりがあり、終わりがある時系列上の変化である。我々の知覚する世界は、絶えず動き変化する。その動きの中から、環境、対象、対象間の関係、自己の移動など様々な情報を我々は得ている。

そうした情報を得る上で、動きはとりわけ重要である。 動きの中から生き物らしさの情報を抽出していること をいくつかの種類の動く玩具及びコンピュータアニメ ーションを用いて明らかにした。その際、生き物らしさ を知覚することと何らかの別の対象に対する意図を持 つことが不可分であることもまた明らかとなった。生き 物らしく知覚されるということはそれが自発的に動く ように知覚されるということであり、その動きは外界の 何かしらに対象をもつことが多いということである。

また、触運動においても同様に動きは外界対象を特定 する上で重要である。これまで、成人において、 対象 の重さにかかわらず、大きさによってどの様な探索動作 をとるかが規定されることが明らかになったが、幼児に おいては、大きさだけではなく、重さも影響することが 明らかとなった。

そうした動きの中から外界のみならず、自己についての情報も取得している。これまで視覚や聴覚及び前庭の情報から自己の運動の知覚が誘発されることが明らかとされていたが、皮膚に与えられた風からも前庭運動が伴うことで自己運動が知覚されることを明らかにした。その際、前庭運動だけではなく、皮膚への風が伴うことで自己運動の方向などの性格が明確になる。風の方向に関して言えば、前からの風でより強く感じられ、顔の上部に自己運動に敏感な部位があることが示唆された。

学会発表

[1] 小松英海; 「生き物らしく見える動きと関係の知覚」; *日本バーチャルリアリティ学会VR心理学研究委員会第22回研究会*; 2013年10月13日.

- [2] 小松英海;「遮蔽状況における「道具の見えない道 具効果」」;*日本基礎心理学会第32回大会*;2013年12月 7日.
- [3] 小松英海, 小原健一郎; 「触運動による対象同定過程に及ぼす大きさと重さの影響:幼児との比較」; 第47回知覚コロキウム(予定).
- [4] 村田佳代子;「風によるベクション」; *日本官能評 価学会第35回企業部会*; 2013年4月23日.
- [5] 村田佳代子, 市原茂; 「風による自己運動知覚」; *知覚研究会*; 2013年7月5日.
- [6] Kayoko Murata, Masami Ishihara, Shigeru Ichihara; "Self-motion perception by wind"; *The 22nd Virtual Reality Psychology International Conference*, 2013. 10.12.
- [7] 村田佳代子,石原正規,市原茂;「風による自己運動知覚-身体部位の検討-」;*日本官能評価学会2013年大会*;2013年11月9日.
- [8] 村田佳代子,石原正規,市原茂;「皮膚感覚による 自己運動 ―顔の部位の違いによる影響―」;*日本基礎* 心理学会第32回大会;2013年12月7日.
- [9] 村田佳代子, 石原正規, 市原茂; 「皮膚感覚からの自己運動知覚」; Cognitive Science Meeting; 2013年12月20日.
- [10] 村田佳代子,石原正規,市原茂;東「皮膚感覚と自己運動」;*北大学電気通信研究所の共同プロジェクト研究会*;2013年1月8日.
- [11] 村田佳代子,石原正規,市原茂;「皮膚感覚による自己運動知覚-顔と手の比較-」;第47回知覚コロキウム(予定).

論文

[1] 村田佳代子;「風によるベクション」;首都大学東京修士論文.

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志・増田 直衛 小松 英海・村田佳代子

13) 心理学実験機器の歴史と発展 —人々はどのように心的現象を測定したか—

文責 研究代表者 中 野 泰 志

世界で初めての心理学実験室が開設されて100年余、心理学は統制された条件下での実験的方法に基づいた研究を行ってきた。心理学は我々人間そのものの特性を科学的手法により探究してきた唯一無二の領域であり、自然科学や科学哲学の領域においても注目を集めてきた。そのため、心理学の草創期からの資料や研究発展の経緯、またそれらを支えてきた実験機器は心理学固有の歴史ではなく、他領域における諸科学の歴史とも関連を持っている。しかしながら現状では医学や哲学に比べて、決して学問史に関する関心が高いとは言えず、研究機器に関する歴史的資料の保存活動やその制度化に関しては諸外国に比べ大きく遅れている。

本プロジェクトでは埋没していると思われる国内の心理学関連の研究者自身の実験機器ならびに教育に関する資料を精査、整理を試みる。

前年度は、日吉の心理学教室において廃棄寸前の実験 機器、資料等を中心に資料整理、デジタル映像保存を開 始した。

本年度は、日吉心理学教室における未整理、未確認の実験機器を、名誉教授の助言を得ながら確認作業を行う

も、まとまりのある資料の保存、作成にいたらなかった。 その理由の一つは、実験心理学の分野で導入された機器 は、当初の実験が終了すると、部品の一部を解体、新し い器具の一部として転用されることが多く、オリジナル で保存されることが少なかったと考えられる。

そこで、本年度は実験機器本体以外にも、眼を転じ、初期の実験心理学者の所有していた蔵書、講義ノートなど、紙媒体も視野に入れた資料収集を始めることとした。労働科学研究の祖の一人、狩野広之氏の蔵書ならびにノートの一部を、狩野千鶴・慶應義塾名誉教授の協力の下、整理に着手した。また、我が国の聴覚心理学研究の重鎮元東京教育大学教授 尾島碩心氏の蔵書、講義ノートを入手、整理、保存を開始した。

いずれも我が国での、労働科学、労働心理学、聴覚心理学などにおける研究と教育の発展を知る貴重な資料と考える。

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志・増田 直衛 長田 佳久

14) 点字触読に及ぼす皮膚温度の影響

点字は墨字(紙に印刷した文字)の読めない視覚障害者 にとって唯一の文字である。しかし、点字触読がどのよ うな知覚特性により影響されているかはあまりよくわか っていない。Legge、Madison、Mansfield (1999) は、 空間分解能と点字触読速度の間に相関が見られないこと を示した。このことから空間特性は触読速度と関連が弱 い可能性がある。Grunwald (1966) によると、点字は動 的な過程であり、rhythmic pattern として認識されてい ると主張している。このような動的な過程からは、時間 特性が重要である可能性が示唆されている。Bolanowski、 Verrillo (1982) は皮膚の冷却により振動閾が上昇する ことを示した。振動閾は触覚の時間特性と関連している ことから、時間特性の変化が点字触読へ与える影響が検 討できることから、実験的検討を行った。晴眼者を対象 に、点字パターン認知課題の訓練を行い、安定した成績 が得られたところで、皮膚温度を低下させる条件と皮膚 温度を低下させない条件で点字課題成績に与える影響を 比較した。結果、皮膚温度の低下により点字課題成績の 低下傾向が確認された。一方、同時に測定していた空間 特性の指標であるギャップ検出閾に関しては、皮膚温度 の低下による変化は見られなかった。このことから、皮 膚温度の低下は空間分解能には影響しないが、点字課題 成績のみに影響することが示された。Bolanowski、 Verillo (1982) の結果に基づくと、皮膚温度の低下とと

文責 研究代表者 中野泰志

もに振動閾が低くなっていると予想されることから、振動閾が点字課題成績に影響する可能性が示された。しかし、今回の実験では振動閾の測定を行っていないことに加え、どのような周波数帯が関連しているかが特定できていない。今後、これらの点について、検討を行う必要がある。

引用文献

- [1] Bolanowski, S. J., Jr., and Verrillo, R. T.; "Temperature and criterion effects in a somatosensory subsystem: a neurophysiological and psychophysical study"; *Journal of Neurophysiology*, 48, 836-855 (1982).
- [2] Grunwald, A. P.. "On reading and reading braille"; Proceedings: Braille Research and Development Conference by Massachusetts Institute of Technology, 15-17 (1966).
- [3] Legge, G. E., Madison, C. M., and Mansfield, J. S.. "Measuring Braille reading speed with the MNREAD test"; *Visual Impairment Research*, 1 (3), 131-145 (1999).

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志・大島 研介

15) 書体・印字方向・コントラスト極性が読書効率に与える影響 —文字処理有効 視野を測定するソフトウェアの開発—

文責 研究代表者 中 野 泰 志

1. 研究の概要

読書効率に影響する要因は多様であるが、先行研究か ら書体を変更することで効率が大きく変わることが示さ れている (新井ら, 2010; 中野ら, 2010 など)。日本語 の文章の場合には、縦書きか横書きかといった印字方向 の影響についても指摘されている(新井ら,2011;中野 ら、2011 など)。また、眼疾患によっては、白背景に黒 の文字を印字するよりも、黒背景に白の文字を印字した 方が読書効率は良くなることが知られている(Legge ら, 1986 など)。本研究では、これまで書体や印字方向とい った外的な要因について検討してきたが、読書効率には 読み手の視力や視野などの視覚的な要因も大きく影響す る。特にロービジョン者の読書においては、視力の低さ を補うために文字を拡大する工夫がとられるが、文字が 大きすぎると文章全体をとらえにくくなる問題が生じる。 このトレードオフに折り合いをつけ、最適な文字サイズ を特定するためには、精神物理学的測定による科学的根 拠が必要だと考えられる。

そこで本年度は、読書効率の客観化および向上を目指し、中野(2001)による「ロービジョン用文字処理有効 視野評価システム」に改良を加え、測定ソフトウェアの 再開発と動作検証を行った。

2. 研究成果の概要

本ソフトウェアは、文字を視認するため有効視野(文

字処理有効視野)の測定を目的とし、Windows 環境で開発されたものである。ここで扱う視野は、a) 平面視野測定法で、b) 量的視野を測定しており、c) 視標を移動させない定点測定・静的視野測定で、d) 輝度一定の文字視標が視認できる文字サイズを感度と見なす、e) 固視点あり、f) 固視点での作業負荷なしの条件で測定するものを指す。以下、ソフトウェアの概要と原理について説明する。

画面のキャリブレーションと初期設定の後に測定が開始される。多様な測定目的に合わせ、初期設定において、観察距離、文字の大きさの範囲および提示範囲、提示時間、文字の種類(平仮名、アルファベットなど)、書体の種類、コントラスト極性を測定者が選択できるようにした。測定が始まると、凝視点を中心として水平垂直方向に文字が1つ提示される。その際、文字の大きさは精神物理学的測定法の上下法に則って決まるが、どのタイミングでどの位置に提示されるかはランダムに決定される。 閾値決定までの反復回数は初期設定で決める仕様であり、測定の信頼性と被測定者の疲労を考慮して決定すればよい。このようにして文字処理有効視野を求め、結果をグラフィカルに出力する。

本ソフトウェアでは、書体を自由に変更することができ、コントラスト極性を変えることもできるため、これまでの研究成果と組み合わせ、有効視野と各種の外的要因との相互作用などを検証することが可能になった。

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志、新井 哲也

16) 電光掲示板を用いたロービジョンへの効率的な情報提供の検討 —選択状況下での 弱視者に対する効率的な情報提供の検討—

文責 研究責任者 中 野 泰 志

【背景および目的】

情報呈示端末は、広範囲に多くの情報を呈示できるものと、電光掲示板や電子機器のディスプレイなど呈示できる情報量が少ないものとに分けることができる。①電光掲示板などの情報呈示端末が用いられる場面では、情報が限られていたり、特定カテゴリに属する情報しか呈示されない場合が多い。呈示される可能性がある情報があらかじめわかっている(選択状況下である)方が、情報提供はスムーズであると考えられる。②詳細な情報を正確に伝えるためには文章が適している。表示領域が狭いと、スクロールによる呈示を行わなければならず、時間がかかり、見逃す可能性がある。また、視力が低いと文字を識別することは難しい。一方、色や形などの場合は、詳細な情報は表現できないが、短時間での認識が可能であり、視力低下による影響も少ないと考えられる。

本研究では、選択状況における選択肢数の増加による認知精度への影響と、色を組み合わせた場合の効果を、視力条件(晴眼状況と弱視状況)を設定して検討する。

【方法】

(課題)

コンピュータディスプレイ上にアルファベット1文字を呈示し、観察者はそのアルファベットに割り振られた数字のキーを、できるだけ早く正確に押す。

(実験条件)

アルファベットはAから I までの 9 文字を使用し、文字色は白、赤、黄とした。選択肢数条件に 3, 6, 9 を設け、それぞれ 1 色×文字数と、選択肢数 9 のときに 3 文字× 3 色を設定した。(表 1)。

表 1 選択肢数条件

選択肢数	色	文字
3	白	A•B•C
6	白	A·B·C·D·E·F
9	白	A·B·C·D·E·F·G·H·I
9	白∙赤∙黄	A·B·C

文字にぼかし処理を施して呈示することで、晴眼状態と弱視状態の視力条件を設定した。晴眼状態の視力は 1.0、弱視状態では 0.1 程度となるように事前に調整を行った(図 1)。アルファベットと対応する数字の組み合わせは、常に画面上に呈示した。



図1 視力条件の晴眼(左)と弱視(右)の例

(手続き)

観察は各条件ごとに 20 回繰り返し行った。文字が呈示されてから観察者がキー押し反応するまでの時間 (反応時間) と反応の成否を取得した。

視力及び選択肢数条件の組み合わせごとに平均反応時間と SD 及び正答率を算出した。反応時間と正答率に対して、晴眼状態の結果から、弱視状態の結果を差し引いた値(反応時間の増加と正答率の低下を、変化率(%)として算出した。

【結果】

一観察者の結果を示す。

晴眼状態での選択肢数ごとの反応時間と正答率を図2aに、弱視状態のものを図2bに示す。視力条件にかかわらず、選択肢数の増加に伴った反応時間の増加が見られる。正答率は条件の変化にかかわらず90%程度に維持されている。選択肢数9において、晴眼状態では「1色×9文字」と「3色×3文字」との間に差は見られないが、弱視状態では「3色×3文字」の方が反応時間は短く、正答率も高い。

晴眼状態から弱視状態への変化による、成績の変化率 (反応時間の増加率と正答率の低下率)を図3に示す。すべての選択肢数条件で、弱視状態の方が反応時間は増加している。1色の選択肢数条件では6及び9で正答率の低下が見られるが、3では上昇している。「3色×3文字」の選択肢数9条件では、正答率の変化がほぼなく、反応時間の増加も比較的小さい。

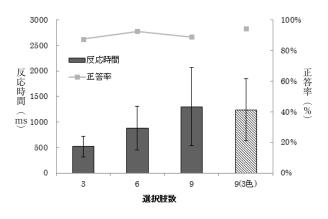


図2a 選択肢数ごとの反応時間と正答率 (視力条件:晴眼)

選択肢数は、1回の施行において呈示される文字(選択肢)の種類を指す。選択肢数9の右側(斜線の棒グラフの項目)は、3文字×3色の組み合わせである。それ以外は文字数×1色である。

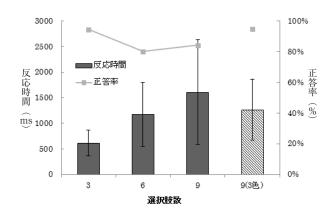


図 2 b 選択肢数ごとの反応時間と正答率 (視力条件:弱視)

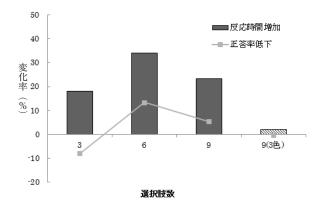


図3 視力条件による反応時間と正答率の変化 反応時間及び正答率の変化率は、晴眼状態での値に対する弱視 状態での値とした。

【考察】

選択状況下では、選択肢数の増加や視力低下は、反応時間の増加に影響し、正答率は維持されることが明らかとなった。色と文字を組み合わせた場合、晴眼状態では1色のみで文字の種類が多い同じ選択肢数の条件と変わらないが、視力低下による反応時間の増加や正答率の低下を抑制できることが明らかとなった。

視力に影響されない要因は色に限られないため、形や音など、様々な方法を併用して、呈示される文字情報の種類を限定することで、より速い情報伝達が可能になると考えられる。

タブレットやスマートフォンなどのスマートデバイスでは、テレビや PC ディスプレイよりも呈示領域が小さいが、高い解像度であるため多くの情報を呈示することができる。しかし、弱視者が利用する場合は、文字や絵を大きく表示し、コントラストを高めるなど、その表示は電光掲示板などと同様で情報量が少ない。限定的な表示における効率的な情報提供の検討は広い応用が期待出来る。

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志・花井 利徳 吉野 中

17) 特別支援学校(視覚障害者等) 高等部における教科書デジタルデータ活用に関する調査研究

文責 研究代表者 中野泰志

【研究の目的】

2008年に教科書バリアフリー法が成立して以来、義務教育段階ではすべての出版社が教科用拡大図書(以後、拡大教科書)を発行するようになったが、高等学校では拡大教科書の普及が未だ進んでいない。この問題の背景には、(1)高等学校の教科用図書発行数が非常に多く、発行者が対応に苦慮していること、(2)就学奨励費のない高等学校では、高価な拡大教科書の購入が容易でないこと、(3)紙で発行される拡大教科書は分冊が多く、重たく、目立つことから、弱視生徒の評価が低いことなどが指摘されている。

今後、高等学校や盲学校高等部において拡大教科書の 普及を目指すためには、見やすく、原本と同じ操作性で、 人目が気にならないような拡大教科書のあり方を考える 必要があり、その手段のひとつとして、タブレット型情 報端末を用いた拡大教科書の導入が期待される。

そこで、本研究では、教科書デジタルデータをインストールしたタブレット型情報端末(タブレットの拡大教科書)が、紙で発行されている拡大教科書に代えて利用できるかどうかを明らかにするため、弱視生徒に対する読書評価実験とヒアリング調査による比較検討を行った。

【調査概要】

本研究では、原本教科書のデジタルデータからアクセシブルな PDF を作成し、それを iPad にインストールしたものを、タブレットの拡大教科書として発行した。これを教科書デジタルデータの流出を防止するシステムを構築した上で、2校の研究協力校(視覚特別支援学校)の生徒19名に2013年10月から貸し出し、2ヶ月以上利用したところで、12名の弱視生徒に対し、読書評価実験とヒアリング調査を実施した。

このうち、読書評価実験については、書写課題、読み課題、検索課題の3種類を実施した。書写課題は、累乗を2つ以上含む数式を書き写す課題であり、数学の教科書を利用した。読み課題は、指定された箇所から本文を読みあげる課題、検索課題は、指定された脚注を検索す

る課題であり、これらは日本史の教科書を利用した。参加者はタブレットの拡大教科書と紙の拡大教科書(レイアウト拡大版)の両方で全ての課題に取り組み、その施行時間を比較した。

一方、ヒアリング調査については、タブレットの拡大 教科書と紙の拡大教科書では、どちらの方が使い勝手が よかったかに関する意見を弱視生徒から聴取した。

【研究の結果と考察】

読書評価実験の結果、読み課題と書写課題では、タブレットの拡大教科書と紙の拡大教科書の課題遂行時間に違いがみられなかった。しかし、検索課題では、タブレットの拡大教科書の方が紙の拡大教科書よりも課題遂行時間が早いという結果が示された。このことから、条件を統制したときの読書効率や検索効率についてみると、弱視生徒はタブレットの拡大教科書を紙の拡大教科書と同等に利用できることが示唆された。

一方、ヒアリング調査の結果をみると、従来の紙の拡大教科書を支持する者が一部いるものの、研究協力校の弱視生徒の多くはタブレットの拡大教科書を支持していることが明らかとなった。この結果には、学校側にインターネット環境が整備され、タブレット型情報端末の機能をフルに活用できているか否かが関係してくるものと考えられた。また、ヒアリングでは、英語や数学では多ブレットの拡大教科書を支持する生徒であっても、国語のように、縦書きを読む教科では行替えやページめくりがうまくできないという意見や、タブレットの拡大教科書では、長文を読んだり、書き込みが必要な場合に不便だという意見が出されていた。これらのことから、日常場面でも、おおむねタブレットの拡大教科書は紙の拡大教科書と同等に活用が可能であることが示唆された。

ただし、多くの弱視生徒がタブレットの拡大教科書が 紙の拡大教科書と同等に活用できるようにするためには、 校内のインターネット環境の整備や、読みやすく書き込 みができる教科書閲覧アプリの開発が必要と示唆された。

(プロジェクトメンバー) 中野 泰志・相羽 大輔

18) 物理学における渦・ソリトン・位相励起

超対称な場の理論、スカーム模型、ファデーエフ・スカーム模型、物性論、特に多成分のボース・アインシュタイン凝縮における様々な位相励起や渦に関して、以下の論文を出版した。

出版論文

- [1] Nitta, M., Shifman, M., Vinci, W.; "On Non-Abelian Quasi-Gapless Modes Localized on Mass Vortices in Superfluid 3He-B"; *Phys. Rev., D87*, 081702 (2013); *doi: 10.1103/PhysRevD.87.081702*; e-Print: arXiv:1301 .3544 [cond-mat.other]
- [2] Cipriani, M., Nitta, M.; "Crossover between integer and fractional vortex lattices in coherently coupled two-component Bose-Einstein condensates"; *Phys. Rev. Lett.*, 111, 170401 (2013); doi: 10.1103/PhysRevLett.11 1.170401; e-Print: arXiv:1303.2592 [cond-mat.quant-g as]
- [3] Kasamatsu, K., Takeuchi, H., Nitta, M.; "D-brane solitons and boojums in field theory and Bose-Einstein condensates"; *J. Phys. Condens. Matter*, *25*, 404213 (2013); *doi: 10.1088/0953-8984/25/40/404213*; e-Print: arXiv:1303.4469 [cond-mat.quant-gas]
- [4] Eto, M., Nitta, M.; "Vortex graphs as N-omers and CP(N-1) Skyrmions in N-component Bose-Einstein condensates"; Europhys. Lett., 103, 60006 (2013); doi: 10.1209/0295-5075/103/60006; e-Print:arXiv:1303.604 8 [cond-mat.quant-gas]
- [5] Kasamatsu, K., Takeuchi, H., Tsubota, M., Nitta, M.; "Wall-vortex composite solitons in two-component Bose-Einstein condensates"; *Phys. Rev.*, *A88*, 013620 (2013); *doi: 10.1103/PhysRevA.88.013620*; e-Print:arX iv:1303.7052 [cond-mat.quant-gas]
- [6] Cipriani, M., Nitta, M.; "Vortex lattices in three-component Bose-Einstein condensates under rotation: simulating colorful vortex lattices in a color superconductor"; *Phys. Rev., A88*, 013634 (2013); *doi: 10.1103/PhysRevA.88.013634*. e-Print:arXiv:1304.437 5 [cond-mat.quant-gas]
- [7] Kobayashi, M., Nitta, M.; "Torus knots as Hopfions"; *Phys. Lett.*, *B728*, 314-318 (2014); *doi:* 10.1016/j.physletb.2013.12.002, e-Print: arXiv:1304.60 21 [hep-th]
- [8] Kobayashi, M., Nitta, M.; "Winding Hopfions on $R2\times S1$ "; Nucl. Phys., B876, 605-618 (2013); doi:

文責 研究責任者 新 田 宗 土

10.1016/j.nuclphysb.2013.08.012; e-Print: arXiv:1305.7417 [hep-th]

- [9] Kobayashi, M., Nitta, M.; "Fractional vortex molecules and vortex polygons in a baby Skyrme model"; *Phys. Rev., D87*, 125013 (2013); *doi: 10.1103/P hysRevD.87.125013*; e-Print: arXiv:1307.0242 [hep-th] [10] Kobayashi, M., Nitta, M.; "Vortex polygons and their stabilities in Bose-Einstein condensates and field theory"; *J. Low Temp. Phys., 175*, 208-215 (2014); *doi: 10.1007/s10909-013-0977-4*; e-Print: arXiv:1307.1 345 [cond-mat.quant-gas]
- [11] Nitta, M., Eto, M., Cipriani, M.; "Vortex molecules in Bose-Einstein condensates"; *J. Low Temp. Phys.*, 175, 177-188 (2014); doi: 10.1007/s10909-013-0925-3; e-Print: arXiv:1307.4312 [cond-mat.quant-gas]
- [12] Kobayashi, M., Nitta, M.; "Kelvin modes as Nambu-Goldstone modes along superfluid vortices and relativistic strings: finite volume size effects"; *Prog. Theor. Exp. Phys.*, 021B01 (2014); *doi: 10.1093/p tep/ptu017*; e-Print: arXiv:1307.6632 [hep-th]
- [13] Eto, M., Hirono, Y., Nitta, M., Yasui, S.; "Vortices and Other Topological Solitons in Dense Quark Matter"; *PTEP*, 1, 012D01 (2014); *doi:* 10.1093/ptep/ptt095; e-Print:arXiv:1308.1535 [hep-ph]
- [14] Eto, M., Hirono, Y., Nitta, M.; "Domain Walls and Vortices in Chiral Symmetry Breaking"; *PTEP*, 3, 033B01 (2014); *doi:* 10.1093/ptep/ptu013, e-Print: arXiv:1309.4559 [hep-ph]
- [15] Evslin, J., Konishi, K., Nitta, M., Ohashi, K., Vinci, W.; "Non-Abelian Vortices with an Aharonov-Bohm Effect"; *JHEP*, 1401, 086 (2014); doi: 10.1007/JHEP01(2014)086; e-Print: arXiv:1310.1224 [hep-th]
- [16] Gudnason, S. B., Nitta, M.; "Baryonic sphere: a spherical domain wall carrying baryon number"; *Phys. Rev., D89*, 025012 (2014); *doi: 10.1103/PhysRevD.89. 025012*; e-Print: arXiv:1311.4454 [hep-th]

(プロジェクトメンバー) 新田 宗土・木原 裕充 戸田 晃一・衛藤 稔 土屋 俊二・マルモリーニジャコモ 雨宮 史年・小林 伸吾 高橋 大介・吉井 涼輔 大橋 圭介・坂井 典祐

19) 場の理論と物性論のトポロジー的側面

本年度は以下の二つの研究を行い、論文投稿および学会・研究会等での発表を行った。

1. フェルミオン BdG 系における厳密なソリトン解, 及び FFLO 状態中のソリトンを扱う可解モデルの提唱

超伝導体中の非一様状態、準粒子固有状態やポリアセチレン中の荷電及び中性ソリトンの記述にはBogoliubov-de Gennes (BdG) 方程式と、自己無撞着条件であるギャップ方程式が用いられる。報告者は本方程式において、ギャップ方程式まで厳密に満足する新しい多ソリトン解を導出した。そしてその解を元に、ソリトンに付随する束縛状態のフェルミオン収容数がソリトンの位相シフトと関連付けられること、またその結果としてソリトンの位相シフトが離散化されることを示した[論文1]。更に、ギャップ方程式をより一般的な状況において解くことにより、定常解に限れば解は[論文1]のもので全て尽くしていることも証明した[論文2]。これらの研究成果を国内及び国際会議で発表した[発表2,3]。

続いて、空間的に非一様な基底状態を持つ量子凝縮体、例えばBose 系での超固体相やFermi 系でのFFLO相、を取り扱える可積分モデルを考案し、逆散乱法を用いて初期値問題に解を与え、多彩なソリトンの運動(全て厳密解)を明らかにした[論文3]。これは、背景に空間的秩序がある状況での時間に依存するソリトンのダイナミクスを厳密に論じた初の研究例である。この成果を日本物理学会および東大駒場のセミナーで発表した[発表1,4]。

2. 相境界に登場する新しい意味での南部ゴールドストーンモードの提唱,及び南部ゴールドストーンモードの数え上げ理論

多成分の量子凝縮系において、自発的な対称性の破れに伴って現れるギャップレス励起状態は南部ゴールドストーンモード(NGM)と呼ばれる。近年、NGMの分散関係による分類や数え上げの理論がホットトピックになっている。報告者は、多数の相を持つことで知られる多成分スピノールボース凝縮系の相境界において、既知の意味での対称性の破れでは説明の付かないギャップレス

文責 研究責任者 新 田 宗 土

モードが出現することを見出し、それらを説明するための拡張された意味での対称性を考案し、その結果を日本物理学会にて発表した [発表 5]。また、本研究の副産物として通常の NGM の分類理論に新たな別証明を与え、既存の文献では不可能であった分散関係の係数の計算方法などを与えた。現在その論文を執筆中である[論文 4]。

論文

- [1] Takahashi, D. A., Nitta, M.; *Phys. Rev. Lett.*, 110, 131601 (2013).
- [2] Takahashi, D. A., Nitta, M.; J. Low Temp. Phys., 175, 250-257 (2014).
- [3] Takahashi, D. A.; e-Print:arXiv:1304.7567.
- [4] Takahashi, D. A., Nitta, M.; arXiv: 1404.7696 [cond-mat. quant-gas].

学会・研究会での発表

- [1] 高橋大介;「"密度変調した量子凝縮体に対する一つの可積分モデル」; 2013 年 7 月 3 日; 國場研セミナー,東大駒場キャンパス (口頭).
- [2] Takahashi, D. A., Nitta, M.; "Self-consistent multi-soliton solutions in Bogoliubov-de Gennes systems"; QFS2013 (International Symposium on Quantum Fluids and Solids), Kunibiki Messe, Matsue, Japan, Aug. 1-6, 2013 $(\# \nearrow \mathcal{F})$.
- [3] 高橋大介, 新田宗土;「Bogoliubov-de Gennes 方程式におけるセルフ・コンシステントな多ソリトン解」; 日本物理学会2013年秋季大会, 25pDC-11, 徳島大学, 2013年9月(ロ頭).
- [4] 高橋大介;「可積分超固体モデル」;日本物理学会 2013年秋季大会, 26aBA-2, 徳島大学, 2013年9月(ロ 頭).
- [5] 高橋大介,新田宗土,内野瞬;「準南部ゴールドストーンモードとしての二次転移相境界上のギャップレス励起」;日本物理学会2013年秋季大会,26aBA-3,徳島大学,2013年9月(口頭).

(プロジェクトメンバー) 新田 宗土・高橋 大介

20) 絶滅危惧両生類の年齢構成に関する保全生物学的研究

文責 研究代表者 福 山 欣 司

絶滅危惧両生類について、個体の年齢が推定できれば、 当該個体群の世代や繁殖開始年齢などの保全対策上重 要な生活史特性の詳細を得ることが可能となる。両生類 の年齢推定法の中で、骨組織を用いたスケルトクロノロ ジーによる推定法は信頼性が高く、現在のところ最も有 効な手段と考えられている。特に肢指骨の一部を用いた スケルトクロノロジーは対象個体を犠牲にせず、年齢推 定できる優れた手法である。

スケルトクロノロジーは、活動期と休眠期を交互に繰り返す両生類の性質を利用し、休眠による成長の停止が骨に残したリングのような痕跡(LAG:line of arrested growth)を調べることによって年齢を推定する方法である。これまで湿潤な温帯域に属する日本の九州以北において、休眠期は1年に1回の冬眠であるため、LAGを数えることによって年齢が推定されてきた。一方、両生類が冬眠しないといわれる南西諸島でも、冬季には活動が低下するため、LAGが形成されるという報告がある。しかし、さらに緯度の低い先島諸島においての知見は未だに得られていない。

先島諸島の西表島に生息するヤエヤマハラブチガエル $Rana\ okinavana\$ は、環境省レッドデータリストにおいて絶滅危惧 II 類に分類されている。当該個体を対象に、これまでの手法に準拠し脱灰処理した指骨を $10\sim 16\mu m$ に薄切して検鏡した。その結果、全てのサンプルでリングの形成を確認できた(写真 1)。

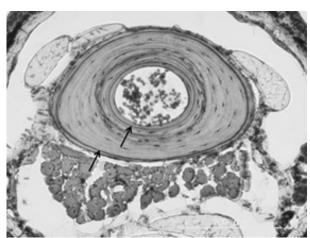


写真 1 ヤエヤマハラブチガエルの肢指骨切片. 黒い矢印は LAG を示す. 2歳と推定される個体.

しかし、リングの形成時期や要因が不明のため、これらがLAGとは言いきれなかった。そこで休眠前(9月)

と休眠後(2月、3月)にサンプルした個体を対象にリングの形成状態を比較した。9月サンプルではリングの有無は個体によって異なっており、当歳個体と予想される体サイズの小さな個体にはリングは無かった(写真2)(図1)。他方、休眠後のサンプルでは全ての個体でリングが観察できた。本研究では同一個体を時期別にサンプリングして比較することはできなかった。しかし、体サイズ分布から判断すると、2月と3月の体サイズの小さな個体は、休眠を経験した当歳個体が成長したこと

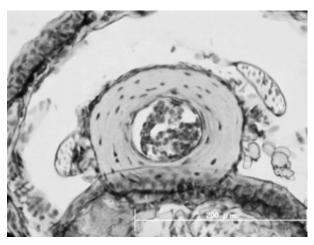


写真2 9月にサンプルした当年生まれ個体の肢指骨切片. 休眠を経験していないため LAG が形成されていない.

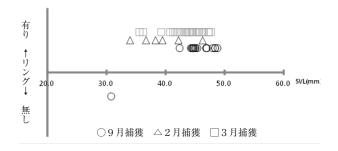


図1 サンプル時期別のリングの有無. 上段にリングが 認められた個体、下段にリングが無かった個体を それぞれ示す.

と考えられる。ゆえに、ヤエヤマハラブチガエルでは冬季に休眠することでリングが形成されたといえる。この結果より、リングは LAG であると考えられ、スケルトクロノロジーを用いた年齢推定は有効といえる。

(プロジェクトメンバー) 福山 欣司・戸金 大

その他

1) 自然科学教育ワークショップ(第3回)

日 時:2013年6月15日(土)15:00~18:00 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

プログラム:

(各講演15分+質疑応答5分)

 $15:00\sim15:10$

開会のあいさつ

大場 茂 (所長 (当時), 文学部教授, 化学) 15:10~15:30

講演1「高速デジタルオシロスコープを用いたガンマ線 スペクトロメータの開発」

三井 隆久 (医学部准教授, 物理学)

 $15:35\sim15:55$

講演2「放射線走行・歩行サーベイ測定」

大場 茂(文学部教授, 化学)

16:00~16:20

講演3「教科書の記述の背後にある理論を用いる問題 演習―3年生自由選択科目『数学演習』にお ける試み―」

國府方 久史(女子高等学校教諭,数学・情報) 16:25~16:45

講演4「生物授業の一環としての高校生インストラクター参加による市民向け校内自然観察会の実施」

宮橋 裕司(志木高等学校教諭, 生物・地学)

 $16:50\sim17:10$

講演5「自然の小発見!『ササの奇穴』」

江口 芳夫 (湘南藤沢中・高等部教諭, 生物) (10 分休憩)

17:20~17:50

意見交換

司 会:青木 健一郎 (ワークショップ代表幹事, 経済学部教授,物理学)

 $17:50\sim17:55$

閉会のあいさつ

小林 宏充(副所長(当時), 法学部教授, 物理学)



ワークショップの趣旨ならびに実施状況:

梅雨入りして蒸し暑くなり、この日は午後から雨の予報であった。幸いにも、晴れ間が見えるのどかな土曜日の午後に、ワークショップが開催された。今回は大学側から講演 2 件、一貫教育校側から 3 件の講演が行われた。いずれも熱のこもった実感あふれる講演であった。各講演の内容については、講演要旨を参照されたい。ちなみに、江口氏は奇穴のあいたササの葉を日吉キャンパスで採取し、会場にもってきて見せてくれた。種明かしをすると、この穴の原因は、ホソハマキモドキ(ガの一種)の幼虫とのことであった。つまり、巻いた状態のササの新芽を虫が食べ、そのあとで葉が広がることにより、跡が連続的に横に並ぶ、ということであった。

意見交換および閉会のあいさつが終わったときには、 予定時刻よりも 30 分が過ぎていた。なお、このような、 自然科学分野での一貫教育校教諭間および大学教員との 情報および意見交換の場があることは、非常に意義があ るということは、参加者一同の共通認識と思われる。し かし、日常の仕事に追われ、また週末の各種スケジュー ルの中で、忙しいのも事実である。そのような状況の中 で、もっと気楽に一貫校の先生方にこのワークショップ に参加してもらい、満足してもらうにはどうすればよい かについては、今後の検討課題である。結論として、次 の年も 6 月中旬頃にワークショップを開催する方針が 確認された。参加者は 18 名であった。

(大場 茂)

講演1

「高速デジタルオシロスコープを用いた ガンマ線スペクトロメータの開発」 三井 隆久 (医学部准教授, 物理学)

物理学実験の課題・機器は、戦後数十年間ほとんど 進化していなかった。これは、物理学の基礎原理が 20 世紀中頃までにほぼ完成し、原理を確かめる簡便な方 法が確立していたこと、更に高度な実験を行うために は著しく高価な装置が必要になること等による。近年、 ハイテク機器が急速に普及し、高性能な機器を安価に購入できるようになり、状況が一変した。この変革期を捉えて、物理学教室はこれまで、GP や調整予算などを用いて積極的に新しい実験課題・機器の開発を行ってきた。本講演では、高性能パソコンと高速デジタルオシロスコープを用いたガンマ線スペクトロメータの開発と実習への取り組みを中心に日吉における物理学実験について述べた。

講演2

「放射線走行・歩行サーベイ測定」 大場 茂(文学部教授,化学)

野外における放射線強度を、車での走行あるいは歩きながら調査するシステムを導入した。この目的は、放射線に対する安全対策である。生活環境の中で、もし予想外に外部被爆が高い所があれば、検出して対策を立てるという意味で、また環境教育という点からも有効と思われる。これは簡易型ガイガーカウンター

(インスペクター)を PC につなぎ、放射線強度を3 秒毎に記録し、また GPS アンテナで位置情報も同時に 取り込むものである。測定結果は、GoogleEarth を利 用して、地図上に示すことができる。定点観測ならび に走行・歩行実験を行い、測定条件やデータの解析方 法について検討した。講演では、日吉から三田までの 走行実験と、日吉キャンパス内の歩行実験結果を紹介 した。

讃演3

「教科書の記述の背後にある理論を用いる問題演習 -3年生自由選択科目「数学演習」における試み一」 國府方 久史(女子高等学校教論,数学・情報)

高校における数学の通常の授業では、教科書に書かれた内容を説明して定理を証明すると、問題を解く時間がようやくとれる程度であり、内容を補足する時間の余裕はあまりない。一方、問題を解く演習においては、試行錯誤で解法を考えることも必要であるが、背景にある理論を整理してそれに基づく系統的な解法を

導くことも重要と考えられる。女子高等学校では、3 年生の自由選択科目として、「数学演習」が物理・化 学・生物のうちの1科目と同時間帯に設置されており、 その授業内容は、2年生までに学んだ数学の範囲での 問題演習となっている。私がこの科目を担当する際に は、生徒が苦手としがちな題材の演習問題を集めてプ リントを作成し、上記に記した方針で問題を解かせる 試みを行っている。本講演では、その内容について報 告した。

講演4

「生物授業の一環としての高校生インストラクター 参加による市民向け校内自然観察会の実施」 宮橋 裕司(志木高等学校教諭,生物・地学)

107,345 m² の敷地の中の 600 種を超える植物、30 種を優に超える鳥類等々を擁する本校の自然環境を地域住民の皆様に親しんで頂くことを目的に、2007 年より自然観察会を行っている。一方、生物の履修単元「生物の系統と分類」においては様々な生物の分類方

法を事例をもって学ぶ。この二つを融合し、2012 年より3年生の生物選択者からインストラクターを募り、自然観察会の場で講師を務めてもらう試みを始めた。3回にわたる事前講習会と生徒各自の情報収集で得た知識に基づいて挑戦したインストラクションの実際の成果を紹介する。併せて観察会の運営の実際や開催による対外的効果、インストラクター参加の授業における位置づけなどを報告した。

講演5

「自然の小発見!『ササの奇穴』」 江口芳夫(湘南藤沢中高等部教諭,理科・生物)

長い間、写真を撮ってきたが、撮影した直後ではなく、しばらく時間が経過して、ある写真に写っている自然の営みに、不思議さを感じる事があった。その一端を今回ご紹介した。きっかけは、長野県八ヶ岳山麓で喰いちぎられたようにクマササの葉を発見し撮影したことである。それは「切り取り線」のように開けら

れた連続した穴が、風によって葉が切り離されたとわかった。その連続した穴には、大きさと間隔に規則性があった。〈どのような状態で開けられたのか?〉そして〈その開けた実行犯は誰か?〉推理小説ではないが、「予想」と「実験」を繰り返しながらその謎解きをしていった。この謎解きには、上田市安楽寺で撮影した「五枚のヤマブキの花びらに現れた不思議な模様」の写真がヒントとなっていたので、そのことから話した。

2) サイエンス・メルティング・ポット

第3回サイエンス・メルティング・ポット

日 時:2013年7月18日(木)16:00~17:30 場 所:日吉キャンパス来往舎2階大会議室

プログラム:

(各講演 30 分+質疑応答 15 分) ヨヘ

大場 茂 (所長 (当時)・文学部教授, 化学) 16:00~16:45

講演1「私の鼻で命を救う!」

久保田 真理(副所長・医学部専任講師,化学) 16:45~17:30

講演2「凸解析学とその周辺」

小宫 英敏 (所員·商学部教授, 数学)



会場全体の様子

講演要旨1

「私の鼻で命を救う!」 久保田 真理(副所長,医学部専任講師・化学)

学部生および修士課程のときには、X線回折法を用いて、電子密度分布や固相光反応の研究を行った。博士課程のときから光電子分光法を用いて、気相における複雑な光電子スペクトルの解析を行ってきた。光電子分光の研究対象として扱ったのは、ユニークな構造の化合物や生体関連物質である。これらの研究について、少し紹介する。

さて、今後、新しい分野に取り組もうと思っている。 以前から、鼻には自信があり・・・というと、美しい高い鼻を想像するが、私の鼻はお世辞にも誉められない鼻ペチャである。自信があるのは、嗅覚である。せっかくだから、これを武器に世の中の役に立ちたいと考えてきた。以前から、においに関する研究をしたいと思ってきた。学生の頃から興味があったが、実際には目の前のことに精一杯で、頭の片隅に押しやられていた。しかし、数年ほど前、ある講演を聴いて、その思いが再燃したのである。それは、「病臭」というものがあるという話であ



久保田 真理 氏

った。特に、癌患者は独特のにおいを放つというのだ。 これは、私の出番だと思った。癌の診断をするためのセンサーを開発したい。そうすれば、痛みを伴わず、気軽に診断ができる。アイディアは湧くが資金がない。そうこうするうちに、他でも研究が進み出してしまった。さて、どうする・・・?! 今、どんな研究が行われているのか、癌の臭いを嗅ぎ分ける「がん探知犬」はどのようなものか、私が何をしたいのかを語り、皆様のお力を拝借したい。

講演要旨2

「凸解析学とその周辺」 小宮 英敏(所員,商学部教授・数学教室)

凸解析とは凸集合や凸関数の性質を明らかにすることを目的とする数学の一分野で、研究手法は関数解析に準じています。数学の大部分の分野では1価の関数を研究対象にしていますが、凸解析では多価写像が頻出します。そして経済学との関連が最も密な分野です。本報告では、基本的な概念である多価写像に関連する重要なトピックスを経済学との関連も含めて2つ紹介します。

1つ目はBerge の最大値定理に関連した話題です。これはパラメタに対し連続的に変化する制約について、最適点と最適値が連続的に変化することを保証する定理です。経済学では消費者の選好からその需要が決定されるとされ、そのプロセスを正確に記述するために多価写像を用います。その際に上記の Berge の最大値定理が応用されます。ここでは逆に需要関数に対しそれを導く選好が存在するか否かを議論し、それに伴なう数学的な問題を紹介します。

2つ目は多価写像の不動点定理です。不動点定理で基



小宮 英敏 氏

本的かつ最も有名なものは Brouwer の不動点定理です。 Brouwer の不動点定理は1価関数に関する定理ですが、 その多価写像版として角谷の不動点定理があります。こ こでは集合の不動点性質と呼ばれる概念を紹介します。 そして様々なタイプの多価写像に関する不動点性質を議 論します。多価写像の不動点定理は完全競争均衡の存在 定理や非協力ゲームのナッシュ均衡の存在定理を得るた めの欠かせない道具となっています。

第4回サイエンス・メルティング・ポット

日 時:2014年1月30日(木)12:00~13:30 場 所:日吉キャンパス来往舎2階大会議室

プログラム:

(各講演 30 分+質疑応答 15 分)

司会

小宮 英敏 (所員・商学部教授, 数学)

 $12:00\sim12:45$

講演1「言語科学と言語学」

辻 幸夫 (所員・法学部教授, 認知科学)

 $12:45\sim13:30$

講演2「離散系で探る時空構造

―時間と空間をバラバラに―」

松浦 壮(副所長,商学部准教授,物理学)

講演要旨1

「言語科学と言語学」

辻 幸夫 (所員·法学部教授, 認知科学)

言語に関する研究はギリシャ文明が栄華を極めた時代から盛んであるが、現代の言語学は 20 世紀に入ってから確立したと言ってよいだろう。言語学の揺籃期における構造(主義)言語学や生成文法理論などの影響を受けた一般言語学や理論言語学の研究成果は現在でも大きな影響力をもっている。また、日本語学・英語学などの伝統的な個別言語学における言語の形式と機能に関する研究成果や、人類の言語全般を扱う言語類型論的な研究、あるいは言語と思考や言語と文化・社会との関係を学際的に考察する心理言語学・人類言語学・社会言語学も今世紀にかけて発展し、言語学を構成する重要な柱になっている。

一方で、自然科学など他分野との親和性のある音声学や音韻論、自然言語処理、言語病理学、神経言語学、認知言語学などは、21世紀にかけて大きく展開するようになった。こうした言語学の流れの中で、特にこの10数年の言語研究分野においては「言語科学」という呼称が



辻 幸夫 氏

使われ始め、それを組織の名称に冠する言語系の学会も 増えてきた。

言語には極めて多様な側面があるが、私はこれまで他 分野の関心と重なる複合領域や、辛うじて言語学におさ まるだろうかという周辺領域に興味を持ってきた。今回 は、聴衆の皆さんが自然科学を専攻する研究者であるこ とを考慮し、言語と非言語の間、意味と非意味の間など、 私の個別研究テーマに絡めつつ、上記に示した従来の言 語学におさまらなくなってきた言語科学の展開を、神経 言語学・認知言語学の立場から一般的に概観した。

講演要旨2

「離散系で探る時空構造―時間と空間をバラバラに―」 松浦 壮(副所長,商学部准教授,物理学)

「この世界は何から出来ているのか?」この素朴な問いかけは、古来から人々を魅了してきた。20世紀に入り、特殊相対性理論、一般相対性理論が登場したことで、時間と空間はただの入れ物では無く、物質と相互作用しながら変化する、物理的な実体を持つ存在である事がはっきりした。そして、量子力学や、その発展形である場の量子論の登場によって、全ての物質は素粒子から構成され、素粒子の間に働く力もまた素粒子が媒介する、という描像が明らかになった。理論的に存在が確実視されていた最後の素粒子であるヒッグス粒子が発見され、20世紀に作られた理論体系が実験的にも確立された今、時代は、時空と素粒子を統一的に理解するための方法を模索する段階に入っている。



松浦 壮氏

今回は、20世紀に革命をもたらした代表的な理論を簡単に解説しながら、我々が世界をどのように理解してきたのかを振り返り、私の研究のモチベーションをお話しした。その後で、実際に私が取り組んでいる課題について簡単に触れた。

3) 2013 年度 自然科学部門 新任者研究紹介(センター共催)

日 時:2013年4月25日(木)18:50~20:10 場 所:日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

参加者:24名

プログラム:

(各講演15分+質疑応答5分)

開会のあいさつ

古野 泰二(自然科学部門主查)

 $18:50\sim19:10$

講演1「ブラックホールの物理学」 村田 佳樹 氏(商学部助教,物理学) $19:10\sim19:30$

講演2「小型魚類研究から分かってきた色素細胞の 分化メカニズム」

足立 朋子 氏(法学部助教,生物学)

 $19:30\sim19:50$

講演3「乳幼児のコミュニケーション機能の発達と 脳内機構」

皆川 泰代 氏(文学部准教授,心理学)

 $19:50\sim20:10$

講演4「絶滅が危惧されるコケ植物の選定」 有川 智己氏(経済学部准教授,生物学)

講演1

「ブラックホールの物理学」 村田 佳樹 氏(商学部助教,物理学)

この講演では、ブラックホールの物理学に関する発表を非専門家向けに行った。まず、ニュートンの万有引力とアインシュタインの一般相対論の重力の捉え方の違いについて解説した。一般相対論の観点では、重力は時空の歪みとして解釈される。一般相対論の観測的な証拠の例として、水星の近日点移動について説明した。

次に、一般相対論が予言するブラックホールについて解説した。ブラックホールとは、重力が強すぎて光さえも抜け出すことが出来ない天体である。ブラックホールの直接観測はまだ成功していないが、天の川銀河の中心にブラックホールがあるという強い状況証拠があることを紹介した。最後に、最近精力的に研究されている高次元ブラックホールについて説明した。高次元時空では、丸いブラックホールだけではなく、リング型などの多くの種類のブラックホールが存在し得ることを説明した。

講演2

「小型魚類研究から分かってきた色素細胞の 分化メカニズム」

足立 朋子 氏(法学部助教,生物学)

体色は動物の持つ最も多様で視覚的な特徴の一つである。体色は環境への適応、生存戦略、あるいは個体間のコミュニケーションに必要であると言われている。また一方で、体色を作り出す色素細胞は、神経堤細胞と呼ばれる多能性を持つ幹細胞に由来する事が知られ、細胞運命を決定するメカニズムの理解において、大変興味深い研究対象である。

メダカ ml-3 変異体は、名古屋大学にて故・富田英雄 博士によって収集された体色異常突然変異体 52 系統の 中の一つで、白色素胞の数と分布に異常を示す。メダカは4種類の色素細胞、黒色素胞、虹色素胞、黄色素胞そして白色素胞を持つ。ml·3変異体は胚発生において白色素胞を異所的に過形成し、反対に黄色素胞は形成不全となる。これまでに、ポジショナルクローニングを行い、sox5が ml·3変異体の原因遺伝子である事を突き止めた。また、メダカ胚において sox5 は白色素胞の分化に先立って神経堤細胞に発現する事がわかった。

講演では、これまでに分かってきたメダカ ml·3 変異体の表現型について解説した。また、色素変異体の研究が進んでいるゼブラフィッシュを用いて分かってきた、 sox5と sox ファミリー遺伝子との関係を紹介した。

講演3

「乳幼児のコミュニケーション機能の発達と脳内機構」 皆川 泰代(文学部准教授,心理学)

発達認知神経科学(Developmental Cognitive Neuroscience)はこの 10 年間に成人の脳機能研究の進歩と共に目覚ましい進展をみせてきた。自然な環境で簡便に使用できる非侵襲的脳機能計測法である NIRS(Near-Infrared Spectroscopy: 近赤外分光法)はその立役者で

あり、これまでに様々な乳幼児の認知機能発達に伴う脳機能の発達を明らかにしてきた。講演ではこの NIRS を使った、乳幼児のコミュニケーション機能の発達、より具体的には音声言語獲得、社会認知機能の発達についての脳機能研究を紹介した。特に音声獲得に伴う左右大脳半球優位性の発達的変化、母子愛着と前頭葉の NIRS 研究について紹介した。

譴演4

「絶滅が危惧されるコケ植物の選定」 有川 智己(経済学部准教授,生物学)

コケ植物は、世界に約2万種、日本だけでも約1,700 種が存在する、維管束植物とは別の進化の道筋を経てき た陸上植物群である。近年の人間活動による生物多様性 の危機は、コケ植物についても例外ではなく、他の生物 群同様に絶滅が危惧される種も存在しており、保護など の対策が迫られている。演者は、神奈川県版(2006年)、 鳥取県版(2012年)、環境省版(2012年)のレッドリス ト選定に参画したが、レッドリストで使われているカテ ゴリーの意味などには世間に多くの誤解がある。そこで、 この講演では、絶滅危惧種のカテゴリーの意味や、絶滅 危惧種の選定の実例について、具体例を交えて紹介した。 レッドリスト、すなわち絶滅が危惧される生物のリス トは、地球全体、各国別、地方別という様々な地理的単 位ごとに作成され、定期的にアップデートされるべきも のである。日本全国を対象とする環境省版でも、国内の 多くの地方版でも、絶滅危惧 I 類や II 類といったカテゴ リーが使われているが、これは基本的に地球全体版を作 成している国際機関、国際自然保護連合(IUCN)が用いているカテゴリーに準拠している。その基準はかつて定性的な要件が用いられていたが、情報の蓄積により定量的基準が用いられるようになっており、その生物種の10年間での減少率と、シミュレーションによる絶滅可能性が決定的な基準となっている。ところが、微小で専門家以外には認知されにくいコケ植物などでは、十分な情報量がなく、確認されている生育地点数などをもとにして便宜的に判断しているのが実情である。

レッドリストやレッドデータブックは、絶滅が危惧される生物に関する「情報集」以上のものではない。そして、絶滅危惧種のランクも、その生物種の「価値」を表すようなものではなく、その対象地域内での絶滅可能性などを大雑把に見積もった目安でしかない。しかし現実には、環境政策の立案や環境影響評価の基準として使われているので、選定にあたる研究者は、限られた時間と情報のなかで苦労して作業にあたっている。近年、生物の種類がわかる研究者自体が減少し、絶滅が危惧されているので、そのような分野の研究にも多くの方々の理解と支援を望む次第である。

資料編

自然科学研究教育センター協議会委員

2013年4月1日~2014年3月31日

常任理事	長谷山 彰	
所 長	大場 茂	(2013年9月30日まで)
n x	小林 宏充	(2013年10月1日から)
	小林 宏充	(2013年9月30日まで)
副 所 長	松浦 壮	(2013年10月1日から)
	久保田真理	
文 学 部 長	関根 謙	
経済学部長	中村 慎助	
法 学 部 長	大石 裕	
商学部長	樋口 美雄	(2013年9月30日まで)
同 子 即 文	金子 隆	(2013年10月1日から)
医 学 部 長	末松 誠	
理工学部長	青山藤詞郎	
総合政策学部長	國領 二郎	(2013年7月3日まで)
松口以来于即及	河添 健	(2013年7月4日から)
環境情報学部長	村井 純	
看護医療学部長	太田喜久子	
薬学部長	増野 匡彦	(2013年6月30日まで)
米 子 即 女	望月 眞弓	(2013年7月1日から)

文学部日吉主任	斉藤 太郎	
経済学部日吉主任	青木健一郎	
法学部日吉主任	武藤 浩史	(2013年9月30日まで)
佐子 即日日主任	下村 裕	(2013年10月1日から)
商学部日吉主任	英 知明	
医学部日吉主任	長井 孝紀	(2013年9月30日まで)
区子即日古土江	南 就将	(2013年10月1日から)
理工学部日吉主任	金田一真澄	(2013年9月30日まで)
连上于即日日主压	萩原 真一	(2013年10月1日から)
薬学部日吉主任	池田 年穂	(2013年9月30日まで)
来于即口口工工	杉本 芳一	(2013年10月1日から)
日吉研究室運営	小宮 英敏	(2013年9月30日まで)
委員会委員長	成田 和信	(2013年10月1日から)
日吉メディア	羽田 功	(2013年7月15日まで)
センター所長	横山 千晶	(2013年7月16日から)
日吉ITC所長	種村 和史	
教養研究センター 所 長	不破 有理	
外国語教育研究	境 一三	(2013年9月30日まで)
センター所長	鈴村 直樹	(2013年10月1日から)
日吉キャンパス	安田 博	(2013年10月31日まで)
事 務 長	富山 優一	(2013年11月1日から)
自然科学研究教育 センター事務長	武内 孝治	

自然科学研究教育センター規程

平成21 (2009) 年3月10日制定 平成23 (2011) 年3月29日改正

(設置)

第1条 慶應義塾大学(以下,「大学」という。)に, 慶應義塾大学自然科学研究教育センター(Research and Education Center for Natural Sciences。以下, 「センター」という。)を日吉キャンパスに置く。

(目的)

第2条 センターは、自然科学の研究と教育を促進し、 研究の進展と教育の質の向上に貢献することを目的 とする。

(事業)

- 第3条 センターは、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。
 - 1 自然科学の研究と教育の推進とその支援
 - 2 慶應義塾における自然科学研究を促進するための 事業
 - 3 慶應義塾における自然科学教育の充実のための事 業
 - 4 自然科学における専門分野・キャンパス間の交流, ならびに一貫教育校と学部間の連携の推進
 - 5 その他センターの目的達成のために必要な事業

(組織)

第4条 ① センターに次の教職員を置く。

- 1 所長
- 2 副所長 若干名
- 3 所員 若干名
- 4 研究員 若干名
- 5 共同研究員 若干名
- 6 事務長
- 7 職員 若干名
- ② 所長は、センターを代表し、その業務を統括する。
- ③ 副所長は、所長を補佐し、所長に事故あるときはその職務を代行する。
- ④ 所員は、原則として兼担所員または兼任所員とし、 センターの趣旨に賛同して、目的達成のために必要な 研究または職務に従事する。
- ⑤ 研究員は特任教員および研究員(有期)とし、事業 を推進すべく研究および職務に従事する。
- ⑥ 共同研究員は事業を推進すべく研究および職務に従 事する。
- ⑦ 国内外の研究者に関しては、別に訪問学者を置くことができる。
- ⑧ 事務長は、センターの事務を統括する。
- ⑨ 職員は、事務長の指示により必要な職務を行う。

(協議会)

第5条 ① センターに協議会を置く。

- ② 協議会は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 事務長
 - 4 大学各学部長
 - 5 大学各学部日吉主任
 - 6 日吉研究室運営委員長
 - 7 日吉メディアセンター所長
 - 8 日吉 I T C 所長
 - 9 教養研究センター所長
 - 10 外国語教育研究センター所長
 - 11 日吉キャンパス事務長
 - 12 その他所長が必要と認めた者
- ③ 委員の任期は、役職で選任された者はその在任期間とする。その他の者の任期は2年とし、重任を妨げない。ただし、任期の途中で退任した場合、後任者の任期は前任者の残任期間とする。
- ④ 協議会は所長が招集し、その議長となる。
- ⑤ 協議会は、次の事項を審議する。
 - 1 センター運営の基本方針に関する事項
 - 2 センターの事業計画に関する事項
 - 3 人事に関する事項
 - 4 予算・決算に関する事項
 - 5 運営委員会に対する付託事項
 - 6 その他必要と認める事項

(運営委員会)

第6条 ① センターに、運営委員会を置く。

- ② 運営委員会は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 事務長
 - 4 その他所員および職員の中から所長が委嘱した者
- ③ 運営委員会は所長が招集し、その議長となる。
- ④ 運営委員会は、協議会における審議結果について報告を受け、これに基づき諸事業を円滑に遂行するため情報の交換を行う。

(教職員の任免)

- 第7条 ① センターの教職員等の任免は、次の各号による。
 - 1 所長は、大学評議会の議を経て塾長が任命する。
 - 2 副所長,所員,研究員および共同研究員は,所長の推薦に基づき,協議会の議を経て塾長が任命する。

ただし、研究員は大学評議会の議を経て塾長が任命する。

- 3 訪問学者については、運営委員会の推薦に基づき、 「訪問学者に対する職位規程(昭和51年8月27日制 定)」の定めるところにより認める。
- 4 事務長および職員については, 「任免規程(就) (昭和27年3月31日制定)」の定めるところによる。
- ② 所長・副所長の任期は2年とし、重任を妨げない。 ただし、任期の途中で退任した場合、後任者の任期は 前任者の残任期間とする。
- ③ 所員の任期は2年とし、重任を妨げない。
- ④ 共同研究員の任期は1年とし、重任を妨げない。

(契約)

- 第8条 ① 外部機関等との契約は、慶應義塾の諸規程 等に則り行うものとする。
- ② 学内機関等との契約は、協議会の議を経て所長が行うものとする。

(経理)

- 第9条 ① センターの経理は、「慶應義塾経理規程(昭和46年2月15日制定)」の定めるところによる。
- ② センターの経費は、義塾の経費およびその他の収入をもって充てるものとする。
- ③ 外部資金の取扱い等については、研究支援センターの定めるところによる。

(規程の改廃)

第10条 この規程の改廃は、協議会の審議に基づき、大 学評議会の議を経て塾長が決定する。

附 則

この規程は、平成21(2009)年4月1日から施行する。 附 則 (平成23年3月29日)

この規程は,平成23(2011)年4月1日から施行する。

自然科学研究教育センター運営委員会内規

平成22(2010)年3月2日制定 平成24(2012)年3月1日改正

(設置および概要)

第1条 慶應義塾大学自然科学研究教育センター(以下「センター」という)規程(第6条)に定める運営委員会については同条の他、詳細はこの内規に定める。

(運営委員の委嘱)

- 第2条 ① センターの規程(第6条)に従い、所長、 副所長、事務長は運営委員となる。それ以外の運営委 員は、専門分野と所属学部のバランスを考慮して所長 が選び、運営委員会の承認を経て委嘱する。
- ② 運営委員の任期は2年とし、重任を妨げない。ただし、任期の途中で退任した場合、後任者の任期は前任者の残任期間とする。

(行事委員会)

第3条 ① 運営委員会の下に行事委員会を置く。

- ② 行事委員は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 その他所員および職員の中から所長が委嘱した者
- ③ 行事委員長は委員の中から互選によって決める。
- ④ 行事委員会は行事委員長が召集し、その議長となる。
- ⑤ 行事委員会は、講演会やシンポジウムの企画等を検 討し、運営委員会に報告する。

(広報委員会)

第4条 ①運営委員会の下に広報委員会を置く。

- ② 広報委員は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 その他所員および職員の中から所長が委嘱した者
- ③ 広報委員長は委員の中から互選によって決める。
- ④ 広報委員会は広報委員長が召集し、その議長となる。
- ⑤ 広報委員会は、センター公式ホームページの管理運用、ニューズレターの発行、パンフレットや報告書の作成等を検討し、運営委員会に報告する。

(構想委員会)

第5条 ① 運営委員会の下に構想委員会を置く。

- ② 構想委員は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 その他所員および職員の中から所長が委嘱した者
- ③ 構想委員長は委員の中から互選によって決める。
- ④ 構想委員会は構想委員長が召集し、その議長となる。

⑤ 構想委員会は、自然科学の研究と教育の推進とその 支援、および将来を見越した計画等を検討し、運営委 員会に報告する。

(プロジェクトの申請)

第6条 センターのプロジェクトはその代表者である所 員が申請し、運営委員会で承認されなければならない。 代表者は毎年度末にプロジェクトの報告書を所長に提 出する。

(所員の任用)

第7条 センター所員の任用は運営委員会で承認されなければならない。

(研究員)

第8条 センターの研究員の任用は特定のプロジェクト に則して行い、運営委員会で承認されなければならない。

(訪問学者)

第9条 センターの訪問学者の任用は受け入れ担当者の 所員が申請し、運営委員会で承認されなければならない。

(共同研究員)

第10条 センターの共同研究員の任用は特定のプロジェクトに則して行い、運営委員会で承認されなければならない。

(出張届)

第11条 センターの研究員等が、プロジェクト遂行等の ために出張する場合、所長に出張届を提出し運営委員 会で承認されなければならない。

(内規の改廃)

第12条 この内規の改廃は、運営委員会の議を経なければならない。

附 則

この内規は、平成22(2010)年3月2日から施行する。 附 則 (平成24年3月1日)

この内規は、平成24(2012)年3月1日から施行する。

(注1) 慶應義塾大学自然科学研究教育センター規程 <抜粋>

第6条 ① センターに、運営委員会を置く。

- ② 運営委員会は、次の者をもって構成する。
 - 1 所長
 - 2 副所長
 - 3 事務長
 - 4 その他所員および職員の中から所長が委 嘱した者
- ③ 運営委員会は所長が召集し、その議長となる。
- ④ 運営委員会は、協議会における審議結果に ついて報告を受け、これに基づき諸事業を円 滑に遂行するため情報の交換を行う。

(注2) センター協議会での承認および大学評議会での議案書提出

			協議会	評議会	備 考	
所		長	_	0	大学評議会の議を経て、塾長が任命する(センター規程第7条)	
副	所	長	0	0	センター協議会承認。人事部に所長名で人事報告文書提出。 大学評議会に報告。	
所		員	0	_	センター協議会承認。人事部に所長名で人事報告文書提出。	
研	究	員 *1	0	0	センター協議会承認。大学評議会に議案書提出。 (協議会の審査結果報告書、履歴書*2、業績書添付)	
訪	問 学	者	0	0	センター協議会承認。大学評議会に議案書提出。 (職位附与申請書、履歴書、業績書添付)	
共「	司 研 究	員	0	_	センター協議会承認。人事部に所長名で人事報告文書提出。 (共同研究員受入れ申請書、履歴書、業績書添付)	

- (*1)「研究員」は特任教員および研究員(有期)である(センター規程第4条の⑤)
- (*2) 履歴書に写真が必要(詳しくは注4を参照のこと)

(注3) 任期

	任期	備考
所長・副所長 2年		任期途中での交代の場合は残任期間。
所 員	2年	有期(助教)は契約期間の関係で任期は1年。 事務手続きの効率化のため、センター設立時(2009年4月)を起点として、 2年ごとに任期を更新することとする。
研 究 員	1年	
訪 問 学 者	1年	
共同研究員	1年	

(注4) 履歴書の写真の必要性

研	究	員	大学評議会に諮る研究員については、履歴書に写真が必要である (人事部)。				
訪	田 学	≠	写真がないからといって、大学評議会にかけられないわけではない (学生部)。				
訪 問 学 者		白	写真があった方がよいが、必須ではない(人事部)。				
共	同研究	員	共同研究員は、履歴書に写真が (必ず) 必要というわけではない (人事部)。				

自然科学研究教育センター共通スペースの管理・運用に関する内規

平成22(2010)年3月2日制定 平成24(2012)年3月1日改正

(概要)

第1条 自然科学研究教育センター(以下「センター」 という)が大学から管理を任されている部屋の管理・ 運用は、運営委員会で審議する。

(利用目的)

- 第2条 利用目的は以下のいずれかに該当しなければな らない。
 - (1) 特任教員、研究員(有期)、共同研究員、訪問学者が事業を推進する場合。
 - (2) センター構成員が、センターの活動に関連して 作業や打ち合せなどを行う場合。
 - (3) センター所有の資料を保管する場合。
 - (4) その他、所長が必要と認める場合。

(利用申請)

第3条 ① 利用開始前に所長あてに利用申請書を提出し、許可を得ておく。1ヶ月以上の長期間にわたり、常駐して利用する予定のときは、利用希望開始の2ヶ月前(原則として)までに利用申請書を提出し、運営

委員会で承認を得ておく。

- ② 利用申請者は原則としてセンター所員に限る。
- ③ 特任教員、研究員(有期)、共同研究員、訪問学者が 使用する場合、利用期間はそれぞれの任期を上限とす る

(利用調整)

第4条 共通スペースの容量を超えての申請があった場合、あるいは利用申請の段階で既にスペースが不足している場合、それまでの共通スペースの利用状況も加味した上で、調整するものとする。

(内規の改廃)

第5条 この内規の改廃は、運営委員会の議を経なければならない。

附 則

この内規は、平成22(2010)年3月2日から施行する。 附 則(平成24年3月1日)

この内規は、平成24(2012)年3月1日から施行する。

自然科学研究教育センター講演会等のセンター主催および共催に関する内規

平成24(2012)年 3月1日制定 平成25(2013)年11月6日改正

(概要)

第1条 自然科学の研究と教育を促進するため、自然科学研究教育センター(以下「センター」という)の所員が独自に企画する講演会等の開催を支援する。センター主催あるいはセンター共催として提案された講演会やシンポジウムおよびセミナー等について、その採否を行事委員会で審議する。ここでいう共催とは、学会など特定の組織が主催するイベントの開催に協力することを意味する。なお、行事委員会等が企画し実施する講演会やシンポジウムなどは、当センター全体の活動の一環として行っているものであるため、この内規による制約は受けないものとする。

(開催目的)

- 第2条 開催は公開で行うことが前提であり、目的は以下のいずれかに該当しなければならない。
 - (1) 多分野にまたがる自然科学の相互理解を深めるような講演会やシンポジウム。
 - (2) 学術的な専門分野のセミナー・研究会・ワークショップ。
 - (3) 学会等の機会に行うシンポジウム。
 - (4) その他、所長が必要と認める場合。

(開催場所)

第3条 講演会等の開催場所は、原則として日吉とする。 これは、多くの所員が参加しやすいようにするためで ある。

(主催の助成範囲)

第4条 センターの主催として採択された企画に対する 支出は、原則として20万円を上限とする。その内訳は、 講演者の謝金および旅費等(慶應義塾大学の基準に準 拠)であり、ポスターやちらしの作成費も含むものと する。また、センターの行う広報の範囲は、行事委員 会が開催する講演会に準じる。なお、非公開で行わる 打合せなどの経費は支援の対象外とする。

(共催の助成範囲)

第5条 センターの共催として採択された企画に対する 支出は、原則として10万円を上限とする。また、セン ターの行う広報の範囲は、キャンパスの広報紙やセン ターのホームページ等にとどめ、ポスターやちらしの 作成の手配までは関与しないこととする。なお、会合 費は支援の対象外とする。

(利用申請)

- 第6条 ① 実施予定日の3カ月前(原則として)まで に、所長あてに利用申請書を提出する。
- ② 利用申請者は原則としてセンター所員に限る。経費の負担を伴う主催(あるいは共催)のイベントについて、同一所員からの申請の採択は合計で年1回までとする。
- ③ 講演会を除くセンター主催のシンポジウム・セミナー等は研究プロジェクト申請を必要とする。

(報告書)

第7条 主催でも共催でも、センターが経費を負担して 行われたイベントについては、その実施報告書(趣旨 および写真を含めての講演会等の様子など、A4版1枚 程度)を、実施1カ月後までに領収書も含めて事務局 に提出するものとする。ただし、年度末に開催された イベントについては、事務局から指示された提出期限 に従うものとする。なお、この実施報告書の内容は、 センターのニューズレターや年間活動報告書の原稿と しても使うものとする。

(内規の改廃)

第8条 この内規の改廃は、運営委員会の議を経なけれ ばならない。

附 則

この内規は、平成24(2012)年3月1日から施行する。 附 則 (平成25年11月6日)

この内規は、平成25(2013)年11月6日から施行する。

自然科学研究教育センター各種委員会委員

1. 運営委員会

2013年9月30日まで (12名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	経済学部	教授	物理学	青木健一郎
委 員	経済学部	教授	心理学	中野 泰志
委 員	法学部	教授	物理学	下村 裕
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	医学部	教授	数学	南 就将
委 員	医学部	教授	化学	井上 浩義
委 員	理工学部	准教授	生物学	松本 緑
委 員		事務長		武内 孝治

2013年10月1日から(13名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	経済学部	教授	物理学	青木健一郎
委 員	経済学部	教授	心理学	中野 泰志
委 員	法学部	教授	物理学	下村 裕
委 員	医学部	教授	数学	南 就将
委 員	医学部	教授	化学	井上 浩義
委員	医学部	准教授	物理学	三井 隆久
委員	理工学部	准教授	生物学	松本 緑
委 員		事務長		武内 孝治

2. 行事委員会

2013年9月30日まで (8名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	法学部	教授	心理学	鈴木 恒男
委 員	法学部	専任講師	生物学	小野 裕剛
委 員	法学部	専任講師	物理学	杉本 憲彦
委 員	医学部	教授	数学	南 就将

2013年10月1日から(6名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	准教授	心理学	皆川 泰代
委 員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	商学部	准教授	数学	藤沢 潤
委 員	医学部	准教授	生物学	鈴木 忠

3. 広報委員会

2013年9月30日まで (7名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	文学部	准教授	生物学	倉石 立
委 員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	商学部	准教授	物理学	新田 宗土
委 員	医学部	助教	化学	大石 毅

2013年10月1日から (6名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	医学部	准教授	物理学	三井 隆久
委員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	商学部	助教(有期)	物理学	村田 佳樹
委員	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	医学部	助教	化学	大石 毅

4. 構想委員会

2013年9月30日まで (11名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	経済学部	教授	物理学	青木健一郎
委 員	経済学部	教授	心理学	中野 泰志
委 員	法学部	教授	物理学	下村 裕
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	医学部	教授	数学	南 就将
委 員	医学部	教授	化学	井上 浩義
委 員	理工学部	准教授	生物学	松本 緑

2013年10月1日から(12名)

	学 部	職位	分 野	氏 名
委員長	法学部	教授	物理学	小林 宏充
委 員	商学部	准教授	物理学	松浦 壮
委 員	医学部	専任講師	化学	久保田真理
委 員	文学部	教授	化学	大場 茂
委 員	文学部	教授	生物学	金子 洋之
委 員	経済学部	教授	物理学	青木健一郎
委 員	経済学部	教授	心理学	中野 泰志
委 員	法学部	教授	物理学	下村 裕
委 員	医学部	教授	数学	南 就将
委 員	医学部	教授	化学	井上 浩義
委 員	医学部	准教授	物理学	三井 隆久
委 員	理工学部	准教授	生物学	松本 緑

自然科学研究教育センター構成員

1. 所員 49名 (2014/3/31 現在)

◎所長、 ○副所長

1.	7154	49 石(2014) 5/31 列和	-/			
		学 部	職位	分 野 等	氏 名	任期
1	0	法学部	教授	物理学	小林 宏充	2013/ 4/1~2015/ 3/31
2	0	商学部	准教授	物理学	松浦 壮	2013/ 4/1~2015/ 3/31
3	0	医学部	専任講師	化学	久保田真理	2013/ 4/1~2015/ 3/31
4		文学部	教授	化学	大場 茂	2013/ 4/1~2015/ 3/31
5		文学部	教授	生物学	金子 洋之	2013/ 4/1~2015/ 3/31
6		文学部	教授	西洋古典学	西村 太良	2013/ 4/1~2015/ 3/31
7		文学部	准教授	生物学	倉石 立	2013/ 4/1~2015/ 3/31
8		文学部	准教授	心理学	皆川 泰代	2013/ 4/1~2015/ 3/31
9		文学部	助教(有期)(自然科学)	生物学	河合 成道	2013/ 4/1~2014/ 3/31
10		文学部	助教(有期)(自然科学)	化学	向井 知大	2013/ 4/1~2014/ 3/31
11		経済学部	教授	物理学	青木健一郎	2013/ 4/1~2015/ 3/31
12		経済学部	教授	化学	井奥 洪二	2013/ 4/1~2015/ 3/31
13		経済学部	教授	数理物理学	池田 薫	2013/ 4/1~2015/ 3/31
14		経済学部	教授	心理学	中野 泰志	2013/ 4/1~2015/ 3/31
15		経済学部	教授	生物学	福山 欣司	2013/ 4/1~2015/ 3/31
16		経済学部	教授	地理学	松原 彰子	2013/ 4/1~2015/ 3/31
17		経済学部	准教授	生物学	有川 智己	2013/10/1~2015/ 3/31
18		経済学部	助教(有期)(自然科学)	生物学	程木 義邦	2013/ 4/1~2014/ 3/31
19		経済学部	助教(有期)(自然科学)	物理学	三角 樹弘	2013/ 5/1~2014/ 3/31
20		法学部	教授	物理学	下村 裕	2013/ 4/1~2015/ 3/31
21		法学部	教授	心理学	鈴木 恒男	2013/ 4/1~2015/ 3/31
22		法学部	教授	認知科学	辻 幸夫	2013/ 4/1~2015/ 3/31
23		法学部	教授	英文学	横山 千晶	2013/ 4/1~2015/ 3/31
24		法学部	専任講師	生物学	小野 裕剛	2013/ 4/1~2015/ 3/31
25		法学部	専任講師	化学	志村 正	2013/ 4/1~2015/ 3/31
26		法学部	専任講師	物理学	杉本 憲彦	2013/ 4/1~2015/ 3/31
27		法学部	助教	物理学	寺山千賀子	2013/ 4/1~2015/ 3/31
28		法学部	助教(有期)(自然科学)	生物学	友澤 森彦	2013/ 4/1~2014/ 3/31
29		商学部	教授	理論言語学	宇津木愛子	2013/ 4/1~2014/ 3/31
30		商学部	教授	数学	小宮 英敏	2013/ 4/1~2015/ 3/31
31		商学部	教授	数学	白旗 優	2013/ 4/1~2015/ 3/31
32		商学部	教授	経済学・統計学	早見 均	2013/ 4/1~2015/ 3/31
33		商学部	准教授	物理学	新田 宗土	2013/ 4/1~2015/ 3/31
34		商学部	准教授	数学	藤沢 潤	2013/10/1~2015/ 3/31
35		商学部	助教(有期)(自然科学)	生物学	豊田 健介	2013/ 4/1~2014/ 3/31
36		商学部	助教(有期)(自然科学)	物理学	村田 佳樹	2013/ 4/1~2014/ 3/31

1. 所員

		bu I			NI No.	
37	医学部	教授	化学	井上	浩義	2013/ 4/1~2015/ 3/31
38	医学部	教授	物理学	古野	泰二	2013/ 4/1~2015/ 3/31
39	医学部	教授	数学	南	就将	2013/ 4/1~2015/ 3/31
40	医学部	准教授	生物学	鈴木	忠	2013/ 4/1~2015/ 3/31
41	医学部	准教授	物理学	三井	隆久	2013/ 4/1~2015/ 3/31
42	医学部	助教	化学	大石	毅	2013/ 4/1~2015/ 3/31
43	医学部	助教	物理学	寺沢	和洋	2013/ 4/1~2015/ 3/31
44	医学部	助教	生理学	中澤	英夫	2013/ 4/1~2015/ 3/31
45	理工学部	教授	物理工学	伊藤	公平	2013/ 4/1~2015/ 3/31
46	理工学部	教授	数学	前田	吉昭	2013/ 4/1~2014/ 3/31
47	理工学部	准教授	生物学	松本	緑	2013/ 4/1~2015/ 3/31
48	理工学部	専任講師	物理学	古池	達彦	2013/ 4/1~2015/ 3/31
49	高校学校	教諭	生物学	鳥居	隆史	2013/ 4/1~2015/ 3/31

2. 研究員 2名 (2014/3/31 現在)

	研究所	職位	分野等	氏 名	任期
1	自然科学研究教育センター	大学特任助教(有期) (研究)(非常勤)	心理学	相羽 大輔	2013/10/1~2014/ 3/31
2	自然科学研究教育センター	大学研究員	物理学	高橋 大介	2013/ 7/1~2014/ 3/31

3. 共同研究員 41名 (2014/3/31 現在)

	研究所	職位	分 野 等	氏 名	任 期
1	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	秋山 繁治	2013/ 4/1~2014/ 3/31
2	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	雨宮 史年	2013/ 4/1~2014/ 3/31
3	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	新井 哲也	2013/ 4/1~2014/ 3/31
4	自然科学研究教育センター	共同研究員	数学	家本 繁	2013/ 5/1~2014/ 3/31
5	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	上田 晴彦	2013/ 4/1~2014/ 3/31
6	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	衛藤 稔	2013/ 4/1~2014/ 3/31
7	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	大島 研介	2013/ 4/1~2014/ 3/31
8	自然科学研究教育センター	共同研究員	コンピュータ 科学・天文学	大野 義夫	2013/ 5/1~2014/ 3/31
9	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	大橋 圭介	2013/ 4/1~2014/ 3/31
10	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	長田 佳久	2013/ 4/1~2014/ 3/31
11	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	小畠 りか	2013/ 4/1~2014/ 3/31
12	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学・天文学	表 實	2013/ 4/1~2014/ 3/31
13	自然科学研究教育センター	共同研究員	生物学	菊江佳世子	2013/ 4/1~2014/ 3/31
14	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	木田 豊	2013/ 4/1~2014/ 3/31
15	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	木原 裕充	2013/ 4/1~2014/ 3/31
16	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	小林 伸吾	2013/ 4/1~2014/ 3/31
17	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	小松 英海	2013/ 4/1~2014/ 3/31
18	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	近藤 弘之	2013/ 4/1~2014/ 3/31
19	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	坂井 慈実	2013/ 4/1~2014/ 3/31

Ⅲ. 資料編

3. 共同研究員

20	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	迫田 誠治	2013/ 4/1~2014/ 3/31
21	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	鈴木 雅晴	2013/ 4/1~2014/ 3/31
22	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	瀨々 将吏	2013/ 4/1~2014/ 3/31
23	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	高橋大介*1	2013/ 4/1~2013/ 6/30
24	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	高橋 由昭	2013/ 4/1~2014/ 3/31
25	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	塚口 舞	2013/ 4/1~2014/ 3/31
26	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	土屋 俊二	2013/ 4/1~2014/ 3/31
27	自然科学研究教育センター	共同研究員	生物学	戸金 大	2013/ 4/1~2014/ 3/31
28	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学・天文学	戸田晃一*2	2013/ 4/1~2014/ 3/31
29	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	中島裕美子	2013/ 4/1~2014/ 3/31
30	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	成富 正樹	2013/ 4/1~2014/ 3/31
31	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	花井 利徳	2013/ 4/1~2014/ 3/31
32	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	東元祐一郎	2013/ 4/1~2014/ 3/31
33	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	増田直衛*2	2013/ 4/1~2014/ 3/31
34	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	松本 榮次	2013/ 4/1~2014/ 3/31
35	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	マルモリーニ・ジャコモ	2013/ 4/1~2014/ 3/31
36	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	村田佳代子	2013/ 4/1~2014/ 3/31
37	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	母里 彩子	2013/ 4/1~2014/ 3/31
38	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	山本 裕樹	2013/ 4/1~2014/ 3/31
39	自然科学研究教育センター	共同研究員	化学	湯浅洋二郎	2013/ 4/1~2014/ 3/31
40	自然科学研究教育センター	共同研究員	物理学	吉井 涼輔	2013/ 4/1~2014/ 3/31
41	自然科学研究教育センター	共同研究員	天文学	吉田 宏	2013/ 4/1~2014/ 3/31
42	自然科学研究教育センター	共同研究員	心理学	吉野 中	2013/ 4/1~2014/ 3/31

- *1 期中 6/30で解嘱され、研究員として新規に 7/1 より雇用された者 *2 複数プロジェクトに従事した者

4. 訪問学者 6名 (2014/3/31 現在)

	研 究 所	職 位	分 野 等	氏 名	任 期
1	自然科学研究教育センター	訪問教授	物理学	雨宮 昭南	2013/4/1~2014/3/31
2	自然科学研究教育センター	訪問教授	生物学	池上 晋	2013/4/1~2014/3/31
3	自然科学研究教育センター	訪問教授	物理学	坂井 典佑	2013/4/1~2014/3/31
4	自然科学研究教育センター	訪問教授	数学	高橋 渉	2013/4/1~2014/3/31
5	自然科学研究教育センター	訪問教授	生物学	団 まりな	2013/4/1~2014/3/13
6	自然科学研究教育センター	訪問教授	生物学	星 元紀	2013/4/1~2014/3/31

2013 (平成25) 年度の主な活動記録

2013 (平成25) 年

4月1日	新任教員オリエンテーションで所長がセンターを紹介
4月2日	行事委員会(第1回)
4月10日	Newsletter Aprl. 2013 No. 07発行
4月25日	自然科学部門 新任者研究紹介開催 (自然科学研究教育センター共催)
5月1日	行事委員会(第2回)
5月7日	運営委員会(第1回)
5月14日	協議会(第1回)(回議)
5月14日	第23回講演会
5月22日	運営委員会(第2回)、構想委員会(第1回)
6月15日	一貫教育校と自然科学研究教育センターの自然科学教育に関するワークショップ(第3回)
7月11日	第24回講演会
7月18日	サイエンス・メルティング・ポット(第3回)、全体会議
7月31日	年間活動報告書刊行
8月2日	サイエンス・カフェ(第25回)
8月19日	運営委員会(第3回)(回議)
9月11日	運営委員会(第4回)(回議)
9月13日	協議会(第2回)
9月21日	日本遺伝学会との公開市民講座の共催講演会
10月9日	運営委員会(第5回)、構想委員会(第2回)
10月16日	広報・行事合同委員会 (第1回)
10月16日	第25回講演会
10月31日	Newsletter Oct.2013 No.08発行
11月6日	運営委員会(第6回)、構想委員会(第3回)
11月21日	2013年度 自然科学研究教育センター・シンポジウム
11月26日	広報委員会(第1回)
12月4日	運営委員会(第7回)(回議)
12月6日	行事委員会(第3回)
12月13日	協議会(第3回)(回議)
12月16日	第26回講演会
12月27日	サイエンス・カフェ(第26回)

Ⅲ. 資料編

2014(平成26) 年

2011(17902	, ,
1月30日	サイエンス・メルティング・ポット(第4回)
1月31日	第27回講演会
2月22日	インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム(第4回)
2月27日	運営委員会(第8回)、構想委員会(第4回)
3月4日	Newsletter Mar.2013 No.09発行
3月12日	協議会(第4回)
3月21日	慶應義塾大学・次世代科学者育成プログラムとの共催講演会

刊行物等抜粋

①ニューズレター ②チラシ(シンポジウム) ③チラシ(講演会) ④ポスター(サイエンス・カフェ)



①ニューズレター No. 07 (2013.04.10 発行)



①ニューズレター No. 09 (2014.03.04 発行)



①ニューズレター No.08 (2013.10.31 発行)



2013年 自然科学研究教育センター・シンポジウム

「環境科学の最前線」

科学や工業が発展し、人類は豊かな生活を送ることができるようになった。その一方で、公害による健康被害や自然破壊が問題となり、環境保護の概念が確立してきた。しかし、今後、種々の有害物質によりヒトおよび野生生物の生態系がさらに乱れることが懸念される。さまざまな環境問題について研究者の話を聞き、これらのリスクに対してどのように対処していくべきか、考える機会としたい。

プログラム

13:00 開会挨拶 所長·法学部教授 小林 宏充

13:15 **講演 1 様々な環境におけるPM_{2.5}の現状** 慶應義塾大学理工学部 応用化学科 専任講師 **奥田 知明 氏**

14:05 講演2 農業からみた地球温暖化

ー農耕地から発生する温室効果ガスとはー 農業環境技術研究所 物質循環研究領域 主任研究員 **須藤 重人 氏**

14:50 休憩

15:10 **講演3 重金属類による野生生物の汚染と生態系解析の試み** 東京農工大学 農学研究院 准教授 **波邉 泉 氏**

16:00 講演4 ナノマテリアルの毒性とリスク評価

国立環境研究所 環境リスク研究センター 健康リスク研究室 室長

16:50 閉会挨拶 教育担当常任理事 長谷山 彰

2013年11月21日(木) 13:00~17:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎 1 階 シンポジウムスペース

参加費:無料(学生・塾外の方の来場歓迎)

天災・交通事情など予期せぬ事態により変更・中止となる場合がございます。 その場合,下記のウェブサイトで告知しますので、事前にご確認下さい。

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/

Tel:045-566-1111

E-mail:office@sci.keio.ac.jp

平野 靖史郎 氏

②チラシ(自然科学研究教育センターシンポジウム)・表

講演要旨

講演 1. 「様々な環境におけるPM_{2.5}の現状」

奥田 知明 氏 (慶應義塾大学理工学部 応用化学科 専任講師)





大気中を浮遊する微小な粒子は呼吸によって生体内に入り込み健康に悪影響を及ぼすことが懸念されています。この大気中の粒子のうち、粒径2.5 μ 以下のものは一般にPM $_{25}$ と中ばれます。我が国においては、アメリカに遅れること12年、2009年にようやくPM $_{25}$ についての環境基準値(年平均値15 μ 8 μ 8 μ 9 μ 9が定められました。しかしながら現在はまだ多くの観測地点でこの基準値を超過している状況にあります。また最近では中国に

おいて非常に高濃度の PM_{25} が観測され、日本への越境輸送の影響も 懸念されています。こうした中、本年2月には環境省において専門家 会合が開催され、同月「注意喚起のための暫定的な指針」が取りまと められるなど、世間の PM_{25} に対する関心が高まっています。

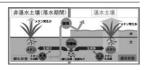
その一方で、 PM_{25} は人間活動以外の自然現象によっても発生することや、また我が国においては近年平均的な PM_{25} 濃度はむしろ減少傾向にあることなどは、一般にあまり良く知られてはいません。

講演者は10年以上にわたり国内外の様々なフィールドにおいて PM_{25} 問題を中心とする環境研究に携わってきました。本講演では、実際の調査結果を基に、様々な環境(日本、アジア、屋内外、喫煙室、等)における現状を紹介しながら、皆さまと一緒に PM_{25} 問題を考えたいと思います。

講演2.「農業からみた地球温暖化 - 農耕地から発生する温室効果ガスとは-」

須藤 重人 氏 (農業環境技術研究所 物質循環研究領域 主任研究員)

国際連合食糧農業機関によると、世界の人口は1970年と比較すると増加傾向は鈍化の兆しがあるものの、現在までに2倍の約70億人に達してきている。2010年におけるアジアの人口密度は、100 people/



水田から発生するメタン (出典: つくばリサーチギャラリー)

 km^2 を優に超えており、世界屈指の人口過密地域である。アジア域食料を支える主食はコメであり、多様な品種、栽培体系により、イネが栽培されている。メタン(CH_4)は二酸化炭素に次ぐ温室効果ガスであり、IPCCによれば人為起源のメタンの約30%は、水田からの排出であるとされる。水田のように土壌が長期間港水された状態では、土壌中の酸素が徐々に消費されて酸素の少ない状態(嫌気的)になる。このような嫌気的な条件において、稲わらなどの有機物をエサにするメタン生成菌という微生物の働きによりメタンが生成される。水田以外にも自然湿地や反芻動物(ウシ・ヤギなど)の胃の中でもメタ



温室効果ガス三成分自同時分析計



水田温室効果ガスを 計測するためのチャンバー

ン生成菌が生育していて、メタンが発生している。生成されたメタンの一部は、水田土壌の表層や、水稲の根の周りなど酸素のある状態(好気的)のところで生育するメタン酸化菌の働きにより酸化され二酸化炭素 (OO_2) になる。土壌中で生成されたメタンのうち、酸化されなかったメタンの大部分 (-Me) には30%以上)は水稲を通って大気中には出される。嫌気かなか権力でも生育できるない。域域が発達しているのだが、こ

の通気組織がメタンの通り道になっている。メタンを抑制させるためには、メタン生成要因である、還元状態あるいは田の水管理、有機物、温度等を制御する必要がある。近年の研究成果により効率的水田水管理によって、メタンを大幅に抑制しうることがわかってきた。本講演では、水田メタン発生のメカニズムと計測方法、増加する人口を支える水田における温暖化抑制への取り組みについて紹介する。

講演3.「重金属類による野生生物の汚染と 生態系解析の試み」

渡邊 泉氏(東京農工大学農学研究院 准教授)

量、種類ともに激増する有害化学物質のなかでも重金属は特異な物質群である。現在、地球上で最も暴露規模が大きな化学物質の4位までを重金属類が占め(2010年11月当時)、近年懸念される新しい毒性「自閉症と学習障害に寄与することが疑われている化学物質」の最上位にも鉛と水銀が挙げられている。数が国の土壌汚染の原因物質は上位2物質がつねに鉛とと素であり、世界的にも我が国としても重金属による汚染は無視できない。





一方で、重金属のなかの20種程度は生 命の生存に必須とされ、世界的にも欠乏症の方が深刻との指摘もある。 さらに近年は、サブリメントや抗ガン剤など、重金属の薬効にも注目が あつまり、生命と重金属の密接な関係が明らかとなっている。

このような複雑な性質を有すことから、生態系における汚染の評価も興味深い課題が多い。本報では特に「種特異性」に着目し、幾つかの話題を提供したい。つまり、環境モニタリングへの利用から、不思議な生物濃縮現象を紹介し、その利用であるファイトレメディエーション、さらには生態系の謎に斬り込むツールとして、野生生物における蓄積研究を紹介する。たとえば、渡りや繁殖、食性の変化、換羽や絶食といった複雑な生態を、重金属を分析することで解明できる可能性に触れる。興味深い重金属と生命、そして人間との関係を知ることで、今後の環境問題と科学における方向性を考える切っ掛けとなれば幸いである。

講演4. 「ナノマテリアルの毒性とリスク評価」

平野 靖史郎 氏 (国立環境研究所 環境リスク研究センター 健康リスク研究室 室長)

ナノテクノロジーの発展に伴い生産量が増加しているナノマテリアルは、通常1-100nmサイズのいわゆるナノ粒子の形状をとるが、粒径が分

子に近いサイズであるがために組織透過性が高く、ヒトの健康にこ れまでの粒子状物質とは異なる影響を与えるのではないかと懸念さ れている。そのために、ISOやOECDの国際的機関においてナノマテ リアルの安全性や毒性試験方法に関して論議され、また、安全性評 価に関するテストガイドラインの作成がすすめられているところであ る。可溶性の有害化学物質の毒性評価は、通常ADME (Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion) に基づいて考えられる が、体内に侵入した粒子状物質の毒性は、粒子表面と生体分子あるい は細胞膜との反応に基づいて考える必要がある。粒径がナノサイズに なれば、粒子の比表面積も増大し生体との反応の場が大きくなるほか、 ナノマテリアルにはカーボンナノチューブに見られるように繊維状で アスベストに似た生体影響を及ぼす可能性を指摘されている物質も含 まれる。ナノサイズの粒子に生体はどのように反応するのか、繊維状 粒子はなぜ重篤な生体影響を起こしうるのか、ナノマテリアルの安全 性評価をどのように進めるべきかなどについて、国内外におけるナノ マテリアルの生体影響に関する研究動向とともに紹介する。



第4回 インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム

インターネット望遠鏡ネットワークが切り開く 天文学教育の新しい可能性

Program

開会の挨拶 13:00~13:05

小林 宏充(慶應義塾大学 プロジェクト代表)

第 I 部 13:05~14:55 特別講演

講演1「学校教育におけるインターネット望遠鏡と天体ライブ観察の活用」

高田 淑子 (宮城教育大学)

講演2「科学館におけるインターネット望遠鏡の活用可能性」

渡邊 文雄 (元上田創造館)

講演3「超新星捜索とインターネット望遠鏡」

嶋 邦博 (五藤光学研究所)

第 Ⅱ 部 15:05~16:55 プロジェクトの活動報告と今後の課題について

「天体の光度測定」

① 高校における教育実践活動 I

② 高校における教育実践活動Ⅱ

「2013年サイエンスアゴラ出展報告」

「広報活動報告」

「ハード面の活動報告」

「ソフト面の活動報告」

「今後の課題と活動方針について|

山本 裕樹 (東北公益文科大学)

瀬々 将吏 (秋田県立横手清陵学院高校)

迫田 誠治(防衛大学校)

上田 晴彦 (秋田大学)

高橋 由昭 (五藤光学研究所)

山本 裕樹 (東北公益文科大学)

参加者全員

閉会の挨拶 16:55~17:00

五藤 信隆 (五藤光学研究所)

護溶更旨

インターネット望遠鏡プロジェクトは、'いつでも、どこでも、だれでも' 天体観測可能な環境を整えることで、観測を重視した 天文学教育の普及を目指しています。本シンポジウムでは、ブロジェクトのこれまでの成果を総括し、インターネット望遠鏡ネットワークが切り開く観測を重視した天文学教育の新しい可能性を探ります。





2014年2月22日(土) 13:00~17:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎2階大会議室

参加費:無料(学生・塾外の方の来場歓迎)

天災・交通事情など予期せぬ事態により変更・中止となる場合がございます。 その場合、下記のウェブサイトで告知しますので、事前にご確認下さい。

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ Tel:045-566-1111

E-mail:office@sci.keio.ac.jp

②チラシ(第4回インターネット望遠鏡プロジェクト・シンポジウム)



自然科学研究教育センター講演会(第23回)

科学と芸術の接点 美術作品の価値を高める照明

美術館の照明には、価値を高めるという側面と価値を損なわないという側面がある。いわゆる 展示と保存という美術館の持つ二面性を照明も背負わされている訳だ。その中で、意外に思うか もしれないが、西欧では価値を損なわないことが主軸であるのに対し、日本は価値を高めること に貪欲である。しかし、印象評価として西欧の美術館のほうが評価の高いことが多い。それは何 故だろうか?

また、現在、LEDを中心とした固体素子照明(=SSL(Solid-State Lighting))は、日本において異常なほどのフィーバー状態にある。美術館も同様で、ここ数年の拡がりは「凄まじい」の一言だ。この状況は美術作品にとって本当に良いことなのか?

これまでの美術館照明は、予め担保された光源を使用することにより、その質は良くも悪くもある程度均質化されてきた。しかし、SSL光源は製造者による違いが大きく、担保しようにも何をすべきか見えていないのが現状である。

日本に先行して訪れたSSL照明時代の今、必要とされる光の質をマニュアル化し、製品化することは、日本によりよい美術館を増やすだけでなく、これから遅れて訪れるであろう世界的なSSL展示照明の基準化として大変大きな意味をもっている。

2013年5月14日(火) 16:30~18:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎 1 階シンポジウムスペース

参加費:無料(学生の来場歓迎)

会場準備の都合上、塾外の方は事前申し込みをお願いいたします



講師:藤原 工氏

◇株式会社灯工舎 代表取締役・岡山県立大学デザイン学部 非常勤講師

1968年姫路出身。1991年筑波大学芸術専門学群卒業(生産デザイン専攻)。松下電工(現パナソニック)入社。照明デザイナーとして、全国のテーマバーク、ミュージアムを担当。2011年退社。2012年(株)灯工舎設立。岡山県立大学デザイン学部非常勤講師。展示における光環境と光文化を研究している。照明学会「日本のあかり文化調査委員会」幹事、照明文化研究会編集委員、日本色彩学会会員。

著書としては「学芸員の為の照明ハンドブック (仮題) (講談社 2013年6月出版)」ほか、 監修書籍として「あかりの大研究 (PHP研究所 2010/11/2)」がある。 詳しくは、http://www.lightmeister.co.jp/

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ Tel:045-566-1111 E-mail:office@sci.keio.ac.jp



③チラシ (第23回講演会)



自然科学研究教育センター講演会(第24回)

川田伸一郎と世界のモグラたち

モグラくらい知名度は高いけれども、よくわかっていない動物はいないのではなかろうか。 たとえば生態学的な面では、何しろモグラ科というグループのすべての種で、いまだに繁殖の 成功例がないのである。地中に住むモグラは観察するのが難しい動物である。そして、捕獲が 難しいことも研究の遅れの原因となっている。世界に40種といわれるモグラ科食虫類には、ま だ分類がはっきりしていないものがたくさんあるのだ。

しかし、考えてみよう。捕まえるのが上手になりさえすれば、モグラ研究は一気に促進されるはずだ。世界に何種のモグラ類がいるのか、僕はそれが知りたい。そこで、学生のころからモグラ捕りの練習に励み、いろんな国でこの未知なる生き物を捕まえて調べてきた。使える技は形態観察と染色体分析。古臭いと思われがちな研究手技ではあるが、未知のモグラへの探求には十分な力を発揮してくれる。時には遺伝子解析が得意な共同研究者も巻き込んで、モグラたちをめぐる研究は現在も進行中!

2013年7月11日(木) 16:30~18:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎1階 シンポジウムスペース 参加費:無料(学生の来場歓迎)

会場準備の都合上、塾外の方は事前申し込みをお願いいたします



講師:川田 伸一郎氏

◇国立科学博物館動物研究部研究員

1973年2月1日、岡山県生まれ。

弘前大学大学院理学研究科を経て名古屋大学大学院生命農学研究科博士課程修了。 農学博士。2005年から国立科学博物館動物研究部研究員。

著書に『モグラ博士のモグラの話』(岩波書店、2009年)『モグラ 見えないものへの探求心』(東海大学出版会、2010年)『はじめましてモグラくん』(少年写真新聞社、2012年)がある。

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ Tel:045-566-1111 E-mail:office@sci.keio.ac.jp



③チラシ (第24回講演会)



自然科学研究教育センター講演会(第25回)

人口と感染症の数理

個体群ダイナミクスは数理生物学において最も古くから研究されてきた分野であるが、過去30年間に個体の様々な特性を反映できる構造化個体群モデルの手法が、発展方程式の理論と相互作用しながら非常に発展を遂げた。本講演では、構造化個体群モデルのルーツである年齢構造をもつ人口モデルと、そのもっとも重要な応用としての感染症数理モデルをとりあげて、その基本的な概念や構造を紹介する。これらのモデルは人口学と感染症疫学において核心的地位を占めるものであり、我が国が直面する人口問題や新興再興感染症流行の問題を考えていく上で不可欠な数学的ツールである。

2013年 10月16日(水) 16:30~18:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎1階 シンポジウムスペース 参加費:無料(学生の来場歓迎)

会場準備の都合上、塾外の方は事前申し込みをお願いいたします



講師: 稲葉 寿氏

◇東京大学大学院数理科学研究科 准教授

1982年京都大学理学部数学系卒後、厚生省人口問題研究所研究員となり、以後、主任研究官、室長を歴任。その間、1988年~1990年、ライデン大学理論生物学研究所、数学・コンピュータ科学研究所(アムステルダム)にて客員研究員。1989年11月にライデン大学よりPhD取得。1996年東京大学大学院数理科学研究科助教授、2007年同准教授となり、現在に至る。

専門領域:数理人口学·数理生物学

研究内容:人口や感染症の数理モデル、とくに年齢構造化個体群ダイナミクスの

数理解析

主な著書:『数理人口学』(東京大学出版会, 2002年)

『現代人口学の射程』(編著、ミネルヴァ書房、2007年) 『感染症の数理モデル』(編著、培風館、2008年)

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ Tel:045-566-1111 E-mail:office@sci.keio.ac.jp



③チラシ (第25回講演会)



自然科学研究教育センター講演会(第26回)

VRと五感情報通信技術の未来



バーチャルリアリティ (VR) とは、コンピュータによって感覚刺激を合成し、それによって実際には存在しない世界を体験することができるという技術である。したがってこの技術はわれわれの五感と深い関係をもつ。多くの工学技術が物理現象等の客観を体系の中心にすえているのに対し、主観を扱いの中心にすえた珍しい存在である。われわれの考え方の基本は、世界をどう認識するかにあるわけだから、その認識の経路である感覚を操作することは考えてみればかなり危険なことでもある。

一方、VR技術の本質は、われわれと現実世界との間にメディアという緩衝地帯を置き、両者が直接に関係する場合に比べて格段に大きな解決の自由度を与えることができる点にある。これが「仮想化」である。過去に遡れない、物は簡単には複製できない、などなど現実世界にはさまざまな制約がある。仮想化の技術はこうした制約を超越し、部分的にであるにせよ緩和するための解決策を提案することができるのである。

本講演では、こうした新しい工学技術が作り上げる世界の可能性や、それとどうつきあっていくべきかについて、高齢社会への対応システムなど具体的な事例を交えつつ紹介していきたいと思っている。



2013年 12月16日(月) 16:30~18:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎1階 シンポジウムスペース

参加費:無料(学生・塾外の方の来場歓迎)

天災·交通事情など予期せぬ事態により変更·中止となる場合がございます。 その場合、下記のウェブサイトで告知しますので、事前にご確認下さい。



講師: 廣瀬 通孝氏

◇東京大学大学院 情報理工学系研究科 知能機械情報学専攻 教授

1954年5月7日生まれ、神奈川県鎌倉市出身。

1979年東京大学大学院修士課程修了,1982年東京大学大学院工学系研究科博士課程修了,工学博士。同年東京大学工学部講師,1983年助教授,1999年先端科学技術研究センター教授,2006年東京大学大学院情報理工学系研究科教授,現在に至る。専門はシステム工学,ヒューマン・インタフェース,バーチャル・リアリティ。

主な著書として「バーチャル・リアリティ」(産業図書)、「空間型コンビュータ」(岩波書店) など。 産業技術総合研究所 研究顧問、日本機械学会 フェロー、日本VR学会 理事など。 東京テクノフォーラムゴールドメダル賞、大川出版賞など受賞。

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ Tel:045-566-1111 E-mail:office@sci.keio.ac.jp

③チラシ (第26回講演会)



自然科学研究教育センター講演会(第27回)

都市を冷やすフラクタル日除け

都市のヒートアイランドは、身近な問題だけに、どうしても私たち人間の視点で考えがちです。しかし、これも、太陽からエネルギーを得て活動する地球の営みの一つですから、地球全体のエネルギーバランスを抜きには語れません。地球科学的な視点から、身近なヒートアイランド問題を考えると、これまでとは、ちょっと違ったことが見えてきます。ここでは、地球が最初に太陽のエネルギーを受け取る「地表面の形」が、そこの熱バランスを大きく左右するという意外な事実について解説します。

都市では人間がたくさんエネルギーを使うから暑くなるのだ. という説明がされることがあります。しかし. 人間

が出しているエネルギーは太陽エネルギーに比べれば、それほど大きくはありません。また、都市には植物が少ないので、蒸散効果で温度を下げることができないのだ、という説明もあります。しかし、これも太陽エネルギーに比べれば、それほど大きな効果はありません。やはり、太陽エネルギーをどう処理するかということが、大きなポイントです。樹木はこの自然のエネルギーの流れをうまく使って生きているようです。やっぱり、自然は偉大ですね。

2014年 1月31日(金) 16:30~18:00

慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎2階 大会議室

参加費:無料(学生・塾外の方の来場歓迎)

天災・交通事情など予期せぬ事態により変更・中止となる場合がございます。 その場合,下記のウェブサイトで告知しますので,事前にご確認下さい。



講師: 酒井 敏氏

◇京都大学 人間·環境学研究科 相関環境学専攻 自然環境動態論講座 地球環境動態論 教授

京都大学理学部卒,理学博士

専門:地球流体力学

主な著書:「都市を冷やすフラクタル日除け」成山堂書店

慶應義塾大学 自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1

Tel:045-566-1111

URL:http://www.sci.keio.ac.jp/ E-mail:office@sci.keio.ac.jp

③チラシ (第27回講演会)



サイエンス・カフェ 25 @自然科学研究教育センター

REC for NS



日時: 2013年8月2日(金) 14:00~16:00

場所: 慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎 1階 シンポジウムスペース

講師: 鈴木 恒男 (法学部心理学教室教授)

対象: 一般の方(小学生も参加可能) 定員: 50名

形式: 講演 参加費: 無料

申込み: 参加ご希望の方は、お名前・連絡先を e-mailまたはお電話でご連絡下さい。

なお、先着順で受付致しますので、御了承下さい。

以下の問題に答えられる人は、この講演は聞かない方が良いです。

- 1)色とはなんですか?
- 2) 虹の色は何色ですか?
- 3) 貴方が見ている赤と隣の人が見ている赤は同じですか?
- 4) 五色沼、五色素麺と五が付く言葉が多くありますが、なぜ五なのですか?
- 5) 最近、鉄道のホームに青い光が点いていますが、なぜですか?
- 6) 赤鬼、青鬼と言いますが、なぜ緑鬼とは言わないのですか?

このように日常的に接している色ですが、非常に不思議なことがあります。 これらを考えてみましょう。



連絡先 慶應義塾大学自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階)

〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 Tel: 045-566-1111

URL: http://www.sci.keio.ac.jp/ メール: office@sci.keio.ac.jp



申込みメールアドレス

④ポスター (サイエンス・カフェ25)



iPS 細胞技術は, 再生医療に加えて, ヒトの病気のモデル細胞として, 病態解明や 創薬への応用が期待されております。 私たちは iPS 細胞から神経幹細胞を作り, 脊髄を損傷したマウスやサルにこの細胞を移植し運動機能の回復に成功しました。 人間にこの技術を応用するために移植の安全性などについて現在検討を行っております。 また, 私達自身のデータを紹介し, アルツハイマー病やパーキンソン病の治療の可能性についても解説したいと思います。

пр: 2013年12月27日(金) 15:00~16:00~

場所: 慶應義塾大学日吉キャンパス 来往舎 1階 シンポジウムスペース

講師: 岡野 栄之 (医学部生理学教室 教授)

対象: 一般の方(中学生以上)

形式: 講演 参加費: 無料

サイエンスカフェは、

お茶を片手に気軽な雰囲気の中で

科学の話題について聴き、

語り合う場です。

連絡先 慶應義塾大学自然科学研究教育センター事務局(日吉キャンパス来往舎1階) 〒223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 Tel: 045-566-1111

URL: http://www.sci.keio.ac.jp/ メール: office@sci.keio.ac.jp

*天災・交通事情など予期せぬ事態により変更・中止となる場合がございます。その場合、上記のウェブサイトで告知しますので、事前にご確認下さい。

④ポスター (サイエンス・カフェ26)



⑤ポスター(共催イベント)

慶應義塾大学自然科学研究教育センター 2013年度 年間活動報告書

2014年8月31日発行

編集・発行 慶應義塾大学自然科学研究教育センター 代表者 小林 宏充

> 〒223-8521 横浜市港北区日吉4-1-1 TEL 045-566-1111 E-mail: office@sci.keio.ac.jp

http://www.sci.keio.ac.jp/

©2013 Keio Research and Education Center for Natural Sciences 著作権者の許可なしに複製・転載を禁じます。

Keio University