

## 各研究センター活動報告 (2015.4 ~ 2016.3)

### K-16 一貫教育研究部門

#### 1. 理系教育グループ・天体観測施設

##### 1) 理数系教科教育の高大連携に関する研究と実践

玉川学園高学年12年生を対象とした通年授業「SSH科学（脳科学分野）：2単位」を実施。本年度は一昨年度から継続する実験・探究活動の修正とその効果を検証した。事後アンケート結果によれば、理解度は100%、授業内容の面白さは100%、興味関心の喚起も100%であった。また授業内容の将来の実用性については約90%の生徒が「役立つ」と回答した。以上より、本年度の「SSH科学（脳科学分野）」は、十分に満足のいく授業が実践できたと判断された。

##### 2) 理数系教員指導力向上研修プログラムに関する研究と実践

平成27年度は「生物教材としてのカイコ(II)」をテーマに、平成27年8月18日(10時～16時)に理数系教員研修を実施した。研修では、玉川大学農学部・佐々木正己名誉教授が主講師を務め、カイコ成虫の性フェロモン誘因実験にあたっての心構えや基本的な知識についての講演の後、実習を行った。当日の参加者は、東京都・神奈川県の小・中・高等学校教諭18名(当日欠席2名)であった。事後アンケートによれば9割超(94%)の参加者が「研修参加の目的を達成できた」と回答しており、満足度の高い研修事業であったと判断された。

##### 3) 科学への興味と知的探究心を育むための低中学年を中心とした理数系教育の実践的研究

児童の科学技術に対する興味・関心を育むことをねらいとし、平成20年度より5年間、玉川学園K-12低学年4年生を対象とし、体験的学習講座「ロボット製作実習」を実施してきた。この講座は、K-16一貫教育研究部門理系教育グループが中心となり、工学部、TRCP、K-12低学年との連携により実施されたものである。平成27年度は、平成26年度に引き続き、各年度に講座を受講した児童および指導補助をしたTA(大学生)を対象とするアンケート調査結果の解析を中心として講座の効果を検証した。

##### 4) 情報教育に関する実践的研究

K-12中高学年の児童、生徒を対象とし情報教育のあ

り方について検討する、平成27年度より開始された研究課題である。平成27年度では、3年生より情報に関する授業を受けている玉川学園小学部から進学した生徒と、すでに受けている情報に関する授業内容がそれぞれ違う玉川学園以外の小学校より入学した生徒とが在学している7年生を対象とし、ワープロソフトを用いた実習を中心とする授業のあり方について、授業の実践とその効果の分析により検討した。

##### 5) 天体観測施設

真昼の星の観測のための一般公開を、毎週火曜日、隔週の水曜日に実施した(時間はいずれも9時～17時30分)。例年行われている通信教育学部の夏季スクーリング、教育学部の授業や、学外からの訪問者も多数あり、延べ年間利用者は290名を越えている(2月末現在)。平成27年度に行ったイベントは以下の通りである。

・夜の星空観望会(皆既月食の観測)

日時：4月4日(土)17時30分～21時30分

・夜の星空観望会(金星・木星・土星の観測)

日時：6月24日(水)17時30分～21時00分

・夏休みの星空観望会(土星、夏の大三角形を探してみよう)

【1回目】8月4日(火)17時30分～21時00分

【2回目】8月11日(火)17時30分～21時00分

・夜の星空観望会(満月を見てみよう)

日時：10月27日(火)17時30分～21時30分

・コスモス祭・一般公開「真昼の星を見てみよう」

日時：11月7日(土)、8日(日)10時～14時30分

・コスモス祭・プラネタリウム上映会「2015年の秋の星空めぐり」

日時：11月7日(土)、8日(日)15時30分～16時30分

場所：サイテックセンター・スターレックドーム

・夜の星空観望会(冬のダイヤモンド、大三角形を探してみよう)

日時：2月2日(火)17時30分～21時00分

・夜の星空観望会(木星を見てみよう)

日時：3月29日(火)17時30分～21時00分

#### 2. バカロレア教育グループ

本年度文科省、及び国際バカロレア機構のリードにより、2月には東京都立国際高校で国際バカロレア・プログラムDPがついにスタートする。ついに文科省主導の

200校導入計画が実行に移され始まったのであり、それを受けK-16一貫教育研究部門バカロレア教育グループでは、国際バカロレアのカリキュラムDPを実践するときにMYP、またDPを始まるまでにどのような準備が必要とされるかについて昨年度に続き研究してきた。しかし、昨年のように研究報告するまで研究が進まず、発表は来年度に行う予定である。また、大学と併設校との教員とのコラボレーションにおいて様々な問題があり、来年度へ向けて、重要な問題を把握することができた。

また、当グループでは国際バカロレア国際教育フォーラムを平成27年11月に開催した。今回は早めに計画を立て進めたため、例年より多くの参加者を重都留ことができた。しかし、講演中心で、ワークショップもどちらかと言うと参加者参加型にならず、参加者から「基調講演を中心としたフォーラムではなく、参加者が参加できる研究会型のフォーラムを期待する。」という声を多く頂いた。

### 3. 幼児教育グループ

○幼児教育グループ全体に幼稚部とのかかわり（通年の事業）

本グループの大学教員である豊田・若月・宮崎・大豆生田・岩田・田澤は、各自の授業や授業の合間を活用し、幼稚部の保育を観察。その際、保育の中で起こる個々の子どもの問題や活動の方向性などを記録し、その都度幼稚部長や主任に報告。その積み重ねによって幼稚部の保育の質向上に貢献した。また、各教員がクラス担任とのカンファレンスを実施し、クラスでの課題や今後の方向性などについて共有し、課題を明確にした上で質の向上に貢献した。各教員が年間3回～5回実施。

○本学非常勤講師である高山恵子先生との園内研修 平成27年9月30日（水）15時～16時30分

幼稚部でのかかわりの難しい子どもや保育に困難を伴う子どもの保育をどのように考え、どのように展開していくことが必要であるか。この点についての園内研修を実施した。その際、本グループの若月が共同で園内研修を実施した。高山氏は元来発達障害に関する研究と実践に取り組む方で、初歩的な障害の理解から始まり、障害のある人が日常どのようなことに困り、躓いているのかなど、具体的な話しをしていただいた。その中から、幼稚部の中でも保育の際に困難を伴う子どもの内面をどのように理解し、対応する必要があるかについてカンファ

レンスを実施した。短い時間ではあったが、担任や補助の保育者とっても大変多い学びがあった。

○幼児教育グループにおける外部向けの研修会 3月4日（金）16時～18時

毎年実施している本グループ主催の外部向け研修会を聖心女子大学教授である川邊貴子先生をお招きし、本グループの大豆生田をコーディネーターとして「遊びの質が向上する保育を具体的に考える」というテーマで実施した。申込を開始した時点で多くの方の参加が見込まれ、当初予定していた150人を大幅に上回る大盛況で、このテーマに関する関心の高さを目の当たりにした。結果的には30人以上の方の出席をお断りすることとなった。

講演内容については、川邊氏が近年特に大切にしているテーマであったことから、昨今の遊びに対する意識や、質を向上させるためにどのような取り組みが必要であるか、具体的に提示していただいた。参加者にとっても大変学びの多い時間であったと思う。また、NZにおけるラーニングストーリーの話題を提示していただけたことで、次年度NZから招聘するWendy Lee教授の講演会と重なる部分があったため、次回への期待も高くなり、更に多くの方に玉川大学学術研究所の研修に興味を持ってもらえたと考える。

### 4. 小学校英語教育グループ

(1) Oxford Reading Tree シリーズを教材として使うにあたり、どのような指導案に基づき、どのようなActivityを入れれば、子どもたちが興味を持って絵本読みを行えるか、京都府教育委員会及び小学校と共同研究を行った。全7校において、3回ずつの検証授業の結果、子どもたちにとって必然性のある場面で英語のロールプレイを行う、成果物と呼ばれる、子どもたち自身が描いたイラストや英語の表現が書かれた紙を示しながら発表することで、自信が付き堂々と発表できるようになることが明らかになった。いわゆる、Show & Tellが小学校英語活動においては、効果的なプレゼンテーションとなる。その成果を、Oxford University Pressより、ORTシリーズの指導案を平成28年度に出版予定である。

(2) 旺文社と文字や意味が結びつくワークブックや絵辞書、絵本と共に、音声ペンを開発した。また、Oxford University Press社とは、ORTの絵本シリーズに使える音声ペンを開発した。平成27年度より、音声ペンと音声シールが発売された。

## 日本語教育研究部門

平成 27 年度、日本語教育研究部門は、従来の 3 名により活動した。

「日本語教育」は、国内外を問わず需要が少なくないが、現場の実状、教育環境は必ずしも十分に整っていないという環境は変わるものではない。特に児童生徒に対する日本語教育や短期研修生に対しての日本語教育プログラムなどがそれにあてはまるものであり、大学機関が教育者の育成をはじめ、日本語教育プログラムの開発を担うことが求められている。

本部門において本年度行った、日本語教育の実践、プログラム開発、研究は、以下の通りである。

## 海外高校生に向けた日本語授業の企画実践及び、教材開発

海外で日本語を学ぶ高校生に向け、以下のプログラムにおいて教材開発及び教育の実践を行なった。

- 1) 台湾稲江高校からのオンキャンパスプログラムにおける日本語授業の企画、実践
- 2) リベラルアーツ学部において実施されている台湾稲江高校向け遠隔日本語授業（平成 27 年 9 月、学園 MMRC から移管）の教材開発、企画実践
- 3) 稲江高校以外の玉川学園が受け入れる中等教育の研修生向け日本語授業およびアテンド企画の実践

## リベラルアーツ学部への日本語研修生向け授業の企画、運営

リベラルアーツ学部では、6 月から 7 月にかけてシンガポール国立大学、西フロリダ大学、淡江大学（台湾）からの短期研修生を迎えた。来日した大学に対しては「本学既存の講義への参加+文化体験」という形態のプログラムを提供した。このプログラムにおいてはその企画・運営に本学学生によるサポート活動が重要かつ大きな役割を果たしていることである。学生参加型のプログラムの提供は、本グループが考える「玉川型」の短期研修プログラムにおける最大の特徴といってもよいだろう。本プログラムにおける学生活動は、単に研修生の生活および授業参加時の語学的なサポートにとどまるものでなく、研修生とともに文化体験プログラム等を企画し、その運営を行うという双方向型のプロジェクトワークを含む点で特徴的である。

研修プログラムの企画、実施の他、研修生と玉川大学生の会話データの採取も行った。本年度は、データの採

取と整理にとどまったが、次年度以降これらの分析を進める予定である。また、研修生に対しアンケートを実施し、本プログラムに関する満足度や要望を調査した。こうした数年間蓄積してきた短期研修生のデータや研修に関わる玉川大学生の意識調査の分析結果も発表していく予定である。

## ミツバチ科学研究センター

### 1. 「ハチ類の生理、行動と社会性進化に関する研究」

ミツバチ生物学研究部門（中村純、小野正人、佐々木哲彦、佐々木謙、市川直子、原野健一）

研究目的：ミツバチあるいは関連産業上有益な他の膜翅目昆虫の生理・生態学について、行動学、生理学、分子生物学など広域分野の手法を多角的に用い、基礎から応用に渡る広範囲な成果構築を図る。またそれらの成果を教育面の活動としても展開し、一般への知識普及を目指す。

### 1) ミツバチの分子生物学的研究

昆虫の性は性決定遺伝子の発現様式により細胞レベルで制御されている。性決定遺伝子の特徴の一つは雌と雄で異なるスプライシングを受けることにより、同一の遺伝子から性特異的なタンパク質が生産されることにある。26 年度までの研究では、ミツバチでは性決定遺伝子が女王蜂と働き蜂のカースト分化にも関与している可能性を示唆する結果が得られていた。そこで 27 年度は、性決定遺伝子カスケードの最下流にあり、細胞の雌雄特異的な遺伝子発現に直接的に影響を及ぼすことが知られている doublesex 遺伝子の発現解析を行い、カースト特異的なスプライシングバリエーションを検出した。

ミツバチの性決定では CSD 遺伝子の多様性が重要な役割を果たしていることが知られている。社会性昆虫における CSD 遺伝子の機能の保存性を明らかにするため、マルハナバチにおける CSD の相同遺伝子であると考えられている feminizer 1 の塩基配列を解析した。しかし、ミツバチの CSD 遺伝子で見られるような多様性は検出されず、2 種の蜂で性決定に関わる遺伝子が異なっていることが示唆された。

### 2) ミツバチの採餌戦略に関する研究

セイヨウミツバチでは、ダンス蜂が利用する餌場の糖液濃度が高くなると、ダンス追従蜂の出巣時積載蜜の濃

度も高くなり、その量が減少することを明らかにした。このことから、ダンス追従蜂は出巣時積載蜜としてダンス蜂が持ち帰ったばかりの花蜜を利用していることが示唆された。さらに、一定の糖量を持ち出すために濃度による量の調節をしている可能性も示された。また、オスの出巣時積載蜜についても精査し、採餌蜂よりもより濃縮された蜜を燃料として使い、交尾成功を高めている可能性を示した。

### 3) ミツバチやマルハナバチの繁殖を制御する内分泌メカニズムの解明

#### (a) 餌摂取によるワーカー・オス成虫の脳内ドーパミン量の調節

無女王群で起こる産卵個体化は脳内ドーパミン量の増加の過程を経て、ワーカーの行動を産卵個体型にシフトさせる。この脳内ドーパミン量の増加は無女王・無幼虫の状態によってローヤルゼリー状物質がワーカー間で共有された結果生じることが予想されている。このような餌摂取による脳内ドーパミン量への影響がオス成虫でも起こるのかどうか不明であった。そこで、無女王・無幼虫条件下において、ワーカーとオスにローヤルゼリーやローヤルゼリー中に含まれるチロシン入の餌を与え、脳内ドーパミン量への影響を調査した。その結果、ワーカーでは脳内ドーパミン量が顕著に増加したのに対し、オスでは4日齢ではチロシン餌による脳内ドーパミン量への影響を受けず、8日齢でその効果が現れた。1-3日齢のオスでは自ら餌摂取せずにワーカーからの給餌に依存しているのに対し、5-7日齢のオスでは自ら餌摂取するようになり、この行動の変化がワーカーとオスの餌による脳内ドーパミン量への影響の違いの原因となっていると考えられる。これらの成果を国内学会や投稿論文、ミツバチ科学研究会で発表した。

#### (b) オス成虫の生殖器官におけるドーパミン受容体の遺伝子発現

オス成虫の脳内・血中ドーパミン量は性成熟に伴って増加することが報告されており、その過程でドーパミンが脳以外の末梢器官でも作用し、性成熟を促進する可能性が考えられる。そこで、末梢器官、特にオスの生殖器官におけるドーパミン受容体の遺伝子発現量を異なる日齢で比較し、血中ドーパミンの潜在的な作用を調査した。その結果、3種類のドーパミン受容体遺伝子の発現が生殖器官の精巢、貯精嚢、付属腺で確認され、日齢に依存

して増加・減少することが分かった。これらの成果を国内学会で発表した。

#### (c) メス幼虫におけるローヤルゼリー摂取量と女王型形態形質・脳内ドーパミン量との関係

ミツバチのメス幼虫はローヤルゼリーの摂取量増加によって女王型の形態形質を発現させることが知られている。メス幼虫の人工飼育において、餌量を増やすと女王とワーカーの中間型になり、そのような個体では脳内ドーパミン量が通常のワーカーよりも多いことが分かった。脳内ドーパミン量は外部形態や内部形態、個体間の攻撃行動と有意な相関が見られ、女王型に近いほどドーパミン量は多かった。チラミンを餌に混ぜる実験も行ったが、十分に摂取されなかったか、あるいはガットパージにより排出され、脳内ドーパミン量の増加は検出できなかった。次年度以降、酵素阻害剤などを用いて、ドーパミン量を選択的に調節し、発生過程におけるドーパミンの役割を検証していく予定である。

### 4) カリバチ類の情報化学物質に関する総合的研究

1) 多くの昆虫類に忌避性が認められるとされる木酢液とハッカ油にスズメバチ類に対しても同様の活性があることが示唆された。両検体の揮発成分を分析した結果、前者からは3成分、後者からは20成分が検出された。それらの成分に対するオオスズメバチとキイロスズメバチの触角電位応答を測定した結果、3成分に顕著な反応があることが認められ、今後野外での生物検定による忌避効果の検証に期待が寄せられた。

2) 被食者キアシナガバチの働きバチは、捕食者オオスズメバチとキイロスズメバチの体臭成分を識別して両捕食者の捕食圧に応じた逃避や反撃といった防衛行動を引き起こすが、新女王は一義的に逃避行動を示すことが明らかとなった。

### 5) ミツバチの教材化と教育普及

今年度は、継続学習センターの公開講座で2講座を、実物体験を交えた形で実施した。また、山梨県の耕作放棄地でのお花畑創生事業に参加し、耕作放棄地の地権者を巻き込んだ社会実験的な養蜂用資源創成を普及か可能かどうかの検証に入った。

### 2. 「ミツバチの生産物に関する研究」

ミツバチ生産物研究部門（中村純）

研究目的：ミツバチ生産物の普及啓蒙に加え，生産背景となる養蜂資源に関して，評価指標の作出を試みる。

### 1) 養蜂資源の評価指標としての獲得糖質量に関する研究

雪印種苗(株)が開発中の蜜源植物について調査を行い，本研究による手法でその有用性を確認した。その結果，他の研究活動において，これらの蜜源植物を利用することができた。

### 2) ダンス情報を利用した採餌範囲解析と蜜源推定に関する研究

ダンスによる採餌圏推定を用いて，実際に植栽した資源をミツバチが利用し，また資源がなくなると，ダンス情報が入らなくなることを確認して，人工植栽の有用性がダンスによって評価されることが確認できた。本研究は，三井化学アグロ(株)からの受託共同研究において，実証された。

### 3) ハチミツ中の農薬残留

日本曹達(株)との共同研究において，柑橘に散布され，ミツバチによって花蜜とともに巣に持ち込まれたアセタミプリドの巣箱内動態について，各段階での主だったデータを集積できた。巣箱内での濃縮や分解について，次年度も共同研究を継続して解明を進める。

### 3. 「ポリネーターとしてのハチ類の利用に関する研究」

花粉媒介機能研究部門（小野正人，浅田真一）

研究目的：ミツバチおよび類縁のハナバチ類を用いた花粉交配の効果を検証し，送粉者として評価を行う。生物学，生態学，さらには応用分野を含めた広範な研究を目指す。

#### 1) 顕花植物の花香成分を利用した社会性ハナバチの授粉利用技術の開発

ラン科植物であるハクサンチドリとサイハイランの花香成分とそのポリネーターとしてのマルハナバチの情報化学物質との関係を化学生態学的な観点から考究し研究論文を2つの学術誌に投稿した。

ブルーベリー栽培でのミツバチによる受粉を想定し，品種間での交配親和性の検定を継続して行い，本年度は

極大果の系統，西日本でも栽培可能な系統を中心に調査を進めた。

キウイフルーツの国外での病気の蔓延から授粉用の輸入花粉の入手ルートの探索が必要となったため，関連業界とその対応について検討を開始した。

#### 主催行事

「第38回ミツバチ科学研究会」

開催：2016年1月10日（日），玉川学園講堂

学内関係者による研究発表2題，外部講師による特別講演2題のプログラムで，養蜂家，研究者，関連企業など外部参加者317名および学内参加者34名の総計351名が参加。

#### その他

「機関誌『ミツバチ科学』の発行」は，本年度は発行を見送った。上記，研究会講演者の発表を収録した号を次年度刊行予定。また，学内のリポジトリ制度を利用した外部公開を検討した（次年度より順次公開予定）。

継続学習センターの公開講座を春および秋に各1回担当した。

#### 生物機能開発研究センター

##### 1. ファームトリー LED 植物栽培技術の事業化検証（渡邊教授）

Sci Tech Farm「LED農園」は，2014年9月に拡張工事を終え，日産3200株規模の生産能力を備えることができた。約9ヶ月間の調整の後，2015年6月よりフルスケールでの営業生産に入った。リーフレタス3種の生産歩留まり率が，まだ目標値を達成しておらず，栽培条件のチューニングが続いている。今後日産3200株規模でのレタス生産事業検証を行い，Sci Tech Farm「LED農園」システムの事業性を判断する。生産物の大半を小田急商事（Odakyu OX全店26店舗）へ販売しているが，店頭での販売率は常時90%を超え，たいへん好評である。コンビニチェーン最大手セブンイレブンでの販売を見据えたプライムデリカ(株)との協力は，共同研究の形で今後も継続し，西松建設と協力してこの野菜生産システムの学外展開を推進する。

## 2. 植物工場におけるLED照明のための省電力電源の開発 (宇佐見教授)

昨年度開発した、高効率な等電圧分配 (EVD: Equal Voltage Distributor) トランスをベースとした高効率LED照明システムのパルス点灯 (PWM制御) 機能を使用し、パルスの光質、光量、位相等の植物成長への影響を調査した。その結果、パルス照射の周波数依存性、及び赤色、青色の同時照射、交互照射の違いによる成長に対する優位的な相違は見られないとの結論を得た。しかしながら、苗選択、環境の同一性等、実験の信頼性に欠ける面があり、再現性テスト等の追加実験が必要な状況である。また、画像データによる成長解析の実験では、モデルベースの画像認識システムを構築し、双葉での計測実験を実施した。単純なモデルでもあり高い精度の計測結果を得る事ができた。さらなる高精度化のためには、モデルに時系列での成長予測機能、高精度なパターンマッチング機能などの開発が必要である。この成果をパオで開催された国際PSEワークショップで報告した。

## 3. UV-A照射によるニチニチソウ葉内の二量体アルカロイド合成に関する研究 (大橋教授)

ニチニチソウ葉にUV-A光を照射すると、抗がん剤成分であるビンブラスチンが集積することがこれまでの研究で分かっていたが、そのUV-A光の強度に関しては明確なデータがなかったため、その取得を行ってきた。ニチニチソウ株の若い完全展開葉からリーフディスクを作成し、一定強度の赤色光に様々な強度の異なるUV-A光を混合して5日間照射を行った。リーフディスクからアルカロイドを抽出し、HPLCにてビンブラスチンとその前駆物質であるカタランチンとビンドリンを定量した。UV-A光の強度が0から $10 \text{ W m}^{-2}$ の範囲ではUV-A光の強度が上がるにつれ直線的にビンブラスチン濃度は高まったが、ビンドリノ濃度とカタランチン濃度はUV-A光の強度が上がるにつれ、直線的に減少し6から $10 \text{ W m}^{-2}$ の範囲ではその減少程度が緩やかとなった。今後は $10 \text{ W m}^{-2}$ 以上のUV-A光の照射も行うことでどの程度までUV-A光の強度を高めて照射することが可能なのかを明らかにし、ビンブラスチンを高効率で生産できる光環境を探索する予定である。

## 4. 窒素、リン、カリウムおよびイオウ欠乏土壌で育成したリーフレタスの育成 (大橋教授)

リーフレタスの植物としての生理・生態を明らかにす

ることを目的として、太陽光のもとで圃場栽培を行った。実験圃場は北海道大学農学部植物栄養学講座の実験圃場を利用した。本実験圃場は土壌中の、窒素、リン、カリウムおよびイオウ栄養をそれぞれ欠乏させた状態を100年間維持した特殊な圃場である。対照区として、全ての栄養を含む処理区、施肥を100年間行っていない処理区を用いた。それぞれの処理区に、レッドファイヤー、グリーンウェーブおよびフリルレタスを定植した。グリーンウェーブおよびレッドファイヤーは、無施肥区、リン欠乏区で著しく生育抑制されたが、各栄養素が欠乏しても成長量に大きな影響を与えなかった。フリルレタスは対照区を含め、いずれの処理区でも生育は著しく抑制された。露地栽培にはあまり向いていない品種であることが推測された。次年度は、これらのレタスの無機元素分析を行い、さらに栄養塩と成長特性との関係を明らかにする予定である。

## 5. 哺乳動物の食環境 — 光環境とその生体防御能について — (葉袋教授)

哺乳動物の恒常性維持活動における光環境が与える影響について研究を行った。白色光蛍光灯照明下、赤色単色光照明下、緑色単色光照明下で4週齢から12週齢までマウスを飼育し、その体重と筋力を測定した。白色光下での飼育と、赤色光下での飼育では本年度の結果では有意な差はなかった。しかしながら、緑色光飼育下のマウスは若干体重の増加傾向がみられ、また前足筋力も増強している傾向があった。ニワトリでも同様な結果を報告している論文はあるが、そのメカニズムと一般性の判断については今後の課題である。

## 6. 熱帯果樹の生理生態に関する研究 (水野教授)

2014年度に引き続きアテモヤの品種比較試験を実施した。樹齢が進むにつれ、着果数や果実の肥大量も増加した。開花後130日と150日の果実を収穫し品質調査を行った結果、150日で糖度が20%近い結果が得られたが、170日での収穫を実施することでさらに、高品質の果実が生産できる可能性が示唆された。ドラゴンフルーツの花の貯蔵試験を行った。ドラゴンフルーツは他家受粉の品種が多く存在し、花粉の長期保存が検討されているが、従来の方法では10日間程度しか保存できなかったが、真空乾燥法を用いて、採取した花粉を $-20^{\circ}\text{C}$ で保存することで、3ヶ月までは受粉が可能であることが明らかになった。今後、さらに長期に保存できる方法を検

討したい。

#### 7. 哺乳動物の離乳期腸管における免疫機能の発達と食物アレルギー (宮田准教授)

哺乳動物は母乳に含まれる抗体などによって病原体の侵入を防いでいるが、離乳時には自らの免疫系を発達させる必要がある。今年度は昨年に続き離乳期ラットの小腸における抗体産生を試験した。小腸および盲腸内容物中のIgA量を測定したところ、小腸IgAは離乳前期に増加するのに対して、盲腸内IgAは離乳後期に上昇した。小腸粘膜固有層の抗体産生細胞は、離乳後期に増加することが以前に観察されており、IgA産生と分泌機構の解明につながると考えられた。また離乳期における免疫機能の発達と食物アレルギーの関係を調べるため、WistarラットにおいてOVAによる食物アレルギー誘導を行ったが、血中OVA特異的IgG濃度は増加したものの、Balb/cマウスのように下痢などの症状は観察されなかった。

#### 8. 植物の情報伝達システムの解明—本学で育成されたコスモスの遺伝子解析— (肥塚教授, 今村特別研究員)

平成26年度より「戦略的イノベーション創造プログラム(次世代農林水産業創造技術)」に参加し、CRISPR/Cas9を用いたセイヨウナタネのゲノム編集技術の開発を進めている。具体的には、ゲノム編集技術のセイヨウナタネへの最適化を、貯蔵脂質組成として新規高オレイン酸系統の作出を目標としている。Δ12不飽和化酵素遺伝子の配列を含むCas9-sgRNAベクターの構築を進めセイヨウナタネの一品種であるWestarに形質転換を開始した。これまでに、ガイドRNA及びCAS9遺伝子が導入されたと考えられる系統を多数作出し、ゲノム編集の程度を解析したところ、標的配列が編集されたと考えられる系統を数系統選抜することが出来た。さらに、これらの形質転換植物体のほとんどについて、自家受粉及び戻し交雑を終了し、次世代の種子を得ることが出来ている。次年度以降、編集系統の後代の遺伝様式等を調査するとともに、種子のオレイン酸含量も検討したい。

#### 9. 蛍光顕微鏡法による、火星における生命探査法の開発 (吉村教授)

近年、火星に生命が存在する可能性が議論されており、

欧米を中心に、多くの生命探査装置が提案されている。本研究は、従来の生命探査装置よりも1000倍近い検出感度を持つ装置として開発を進めている。蛍光顕微鏡を利用した生命探査装置(Life Detection Microscope)のための、染色法開発を目的としている。今年度は、低温、低圧下での染色操作を可能にするために、融点が低いグリセロールを染色液に添加したときの、生命関連物質に対する蛍光色素の染色性を調査した。その結果、67%グリセロール溶液を用いた場合においても、微生物の生菌および死菌、タンパク質などに対する染色性に変化が見られなかったため、グリセロールは有効な添加剤であることが示された。

#### 10. 取材, 研究施設見学, 訪問対応 (渡邊教授, 宇佐見教授, 大橋教授, 泊助手)

以下を対象に取材, 施設見学, 訪問対応を行った。

##### 【取材対応】12件

- ・日本経済新聞社
- ・フジテレビジョン情報番組「とくダネ！」
- ・TBS「限定劇場」(ドラゴンエンタテイメント)
- ・読売新聞東京本社
- ・東京新聞「ぶら〜りキャンパス」
- ・テレビ朝日報道ステーションSUNDAY
- ・誠文堂新光社「農耕と園芸」
- ・日本テレビ「スクール革命！」
- ・株式会社Z会
- ・全国理系学び舎紀行
- ・一般社団法人日本電気協会新聞部
- ・宇宙分野の研究のフリーマガジン TELESTAR

##### 【施設見学対応】(98件)

###### 1) 玉川学園 (10件)

アメリカ・サンノゼ私立ハーカー校の交換留学生, 玉川学園中学年7年生, 農学部生物環境システム学科生物生産環境学領域, 玉川大学文学部比較文化学科(FYE101), 農学部生命化学科, 通信教育学部, リベラルアーツ学部リベラルアーツ学科, 高校生体験理科教室, 玉川学園幼稚園部, 玉川学園高学年12年生

###### 2) 大学・学校関係 (18件)

東京農業大学, 町田市立第五小学校, 国立シンガポール大学, 龍谷大学, 聖心女子大学学生, 名古屋市立桜田中

学校, 相模原市立清新小学校, 宮城県仙台第一高等学校, 総合研究大学院大学, 東京農工大学 (シルクロード開発機構), 横浜市立十日市場中学校, 町田第五小学校「ふれあいサタデー」, 千葉大学, 帝京大学医学部附属病院栄養部, 岡山県立大学, マレーシア工科大学, 東北大学, 南開大学

### 3) 企業関係 (52 件)

アイセイル(株), (株)オージック, (株)エルム, オリエンタル技研工業(株), (株)エイコー, 王子木材緑化(株), 味の素(株), 花王(株), (株)コスメナチュラルズ, (株)クリエイティブテック, 京急開発(株), 旭信興産(株), シーシーエス(株), 昭和電工アルミ販売(株), ソニー(株), 昭和電工(株), サントリーグローバルイノベーションセンター(株), (株)東芝, 東洋紡エンジニアリング(株), トヨタ自動車(株), (株)テクノ菱和, タキイ種苗(株), ディーグラット(株), デンカ(株), (株)ニックス, 日昌(株), (株)ニデック, 日本捲線工業(株), 日本システム技術(株), 野村不動産(株), (株)日本ディスプレイセンター, (株)二枚貝養殖研究所, 日本アドバンストアグリ(株), (株)仁光電機, 日本カンタム・デザイン(株), パナソニック(株)エコソリューションズ社, プライムデリカ(株), 平和島整備(株), (株)ベネッセコーポレーション, 北海道エア・ウォーター(株), (株)ハイテック, 富士フィルム(株), みかど協和(株), (株)ユポ・コーポレーション, (株)リコー, 菱熱工業(株), BELLEVUE CHILDREN'S ACADEMY, Ecore Global, Inc., PHILIPS, FREIGHT FARMS, BASF ジャパン(株), (株)Shune365

### 4) 行政機関 (18 件)

南さつま市役所, 北海道弟子屈町, 和歌山県古座川町, 一般社団法人町田市観光コンベンション協会, 地域減災システム研究所, 青葉警察署, 埼玉県立総合教育センター, 農林水産省関東農政局長, 全農商秋季研修会, ケベック州政府在日事務所, セレサ川崎農業協同組合, 町田市消費生活センター, 静岡県東部農林事務所, 富士市農業協同組合, 公益財団法人かずさ DNA 研究所, 東京都産業労働局金融管理部, アメリカ航空宇宙局 (NASA), 賢材研究会

## 菌学応用研究センター

### 1. 植物病害・きのこ病害の診断 (渡辺京子・石崎孝之)

植物病害 8 種類が持ち込まれ, これらを診断した。その結果, 2 種類は感染性の病害ではなかったため, 対策

を提案した。6 種類はかびによる病害診断され, うち 4 種類が新病害であった。これら 4 種について公的に発表することを予定している。

汚染シイタケ菌床 3 床が持ち込まれ, 原因菌の分離と同定を行った。その結果から対策提案した。

### 2. 菌株ライブラリーの管理・分譲 (石崎孝之・渡辺京子)

菌株の分離: 本学キャンパス, 箱根演習林, 北海道屈斜路演習林をはじめとする日本各地より採集したきのこ, 土壌, 材などから約 100 菌株を分離保存した。現在同定作業を継続している。保存された菌の中には *Pleurotus cornucopiae* var. *citrinopileatus* をはじめとする優秀な食用菌が含まれていた。なお, カビの同定作業については株式会社ハイファジェネシスの協力を得た。

菌株の分譲: 外部菌株保存機関から *Trichoderma* 属菌, *Lactarius* 属菌計 5 菌株の分譲を受けた。また, 外部菌株保存機関へ, 2 菌株の分譲を行った。

菌株の寄託: 外部研究者より, 22 菌株の菌株の寄託を受け付けた。

### 3. 植物内生菌類の分類 (渡辺京子)

ベトナム国家大学, ミャンマーパテイン大学, NITE との共同事業による研究として, 子囊菌類の分類を行っている。東南アジア産 190 株と日本産ならびにカナダ産の株を加えて解析をおこなった。これらのうち, 現在 2 種の新種を見出し, タイプ株を TAMA 株として登録する予定である。

### 4. *Trichoderma* 属菌の形態変化に関わる要因に関する研究 (渡辺京子)

遺伝子分子系統解析により同一クレードに属するものの, 形態が明らかに異なる *Trichoderma* 属菌 2 菌株について, 生理学的特徴を精査した結果, この菌に感染性の何か関わっている可能性が高いことを明らかにした。今後はこの形態の違いの原因を明らかにすることで, 菌類の分類体系の複雑さを整理していく予定である。

### 5. 菌株ライブラリー・抽出物ライブラリーを用いた線虫捕食菌の探索 (石崎孝之・渡辺京子)

研究解析例の乏しいヒラタケ型〜フウリンタケ型の小型木材腐朽菌に着目し, 菌株ライブラリーに保存されている 21 菌株について, 殺線虫効果を調査した。その結果, 活性的に見出された菌の中に過去に報告例の無いものが 1



種見出され、本結果を日本微生物資源学会にて発表した。

ハラタケ型、サルノコシカケ型木材腐朽菌 43 菌株について、殺線虫効果を調査した。その結果、活性の見出された菌の中に活性の極めて高いものが 1 種見出され、過去に報告例のないものであった。その線虫捕食様式を解明し本結果を論文発表した。

コウヤクダケ型木材腐朽菌 57 菌株について、殺線虫効果を調査した。その結果、活性の見出された菌の中に活性の極めて高いものが 3 種見出された。現在その線虫捕食様式について詳細な解析を継続している。

8 種類の培地で培養した菌糸体から得たブタノール抽出物 10,000 サンプルを用いて殺線虫活性のスクリーニングを行った。その結果 44 サンプルに生理活性が見つかり、生産菌の分類学的同定を行った。本結果は日本微生物資源学会にて発表した。活性の見出された菌の中で過去に報告例の無い 2 種について詳細な解析を継続している。なお、培養菌糸体からの抽出作業については株式会社ハイファジェネシスの協力を得た。

## 6. アカントアメーバの生理機能に関する研究（東岸和明）

アメーバの一種である *Acantamoeba* sp. を用いた脱シストの研究過程において、プラスチック製品の可塑剤として多用されている物質、トリメリット酸トリス（2-エチルヘキシル）がこの現象を引き起こすことを発見した。さらに追加・補足データを取得した上で、論文化を行う予定である。

## 7. 微細藻類の機能開発に関する研究（東岸和明）

本学農場の水田から、微細緑藻類の一種を分離することに成功した。今後、分離株の分類同定を行うとともに、さらなる株の分離を進め、研究材料としての資源化を行う予定である。

### 主催行事

#### 1) 第 2 回植物病害虫診断コロキウム

日時：6 月 27 日（土）14：00～17：00、場所：研究センター棟セミナー室、演題：場で植物の病気を診断・防除するために必要なこと、講師：外側正之 先生（樹木医）

#### 2) 第 3 回植物病害虫診断コロキウム

日時：10 月 31 日（土）13：30～16：30、場所：研

究センター棟セミナー室、演題：命名規約の改正に基づく菌類の 2 重命名法の廃止による、有性・無性学名の統一問題について、講師：青木孝之 先生（農業生物資源研究所 遺伝資源センター）

#### 3) 第 4 回玉川ミクロ探検隊～植物のお医者さんになろう～

日時：7 月 4 日（土）13：00～15：00、場所：大学 6 号館第 1 生物学実験室、講師：渡辺京子

#### 4) 第 5 回玉川ミクロ探検隊～きのこは森のお母さん？～

日時：11 月 14 日（土）12：30～15：00、場所：大学 6 号館第 1 生物学実験室、講師：石崎孝之

### 植物・きのこ病害診断、防除対策相談等

特定非営利活動法人みどりのお医者さん、東邦レオ株式会社、プライムデリカ株式会社、株式会社サイテックファーム、一般財団法人日本きのこ研究所

### 人文科学研究センター

本研究センターでは、2015 年度の研究テーマを「人文科学における科学技術の位置づけ」として、そのテーマを具体的に展開するために各部門で研究を進めるとともに、全体研究会と公開講演会を開催することによって、研究の相互交流を図った。また、人文科学研究センターでは、年報『Humanitas』を刊行しているが、今年度も継続して 7 号を発行することができた。これによって、年間の活動状況が報告でき、研究成果を発表できるのである。

### 1. 講演会・研究会の記録

#### ①平成 27 年度第 1 回公開講演会

日時：平成 27 年 5 月 23 日（土）15 時 00 分～18 時 00 分

場所：玉川大学 大学研究室棟 B104

テーマ：「若者の恋愛離れ」の実態と背景—社会学・心理学からのアプローチ

シンポジウム：

第 1 報告：「社会学からのアプローチ—「恋愛への積極性」の push 要因と pull 要因」

報告者：中村 晋介 氏（福岡県立大学准教授）

第 2 報告：「心理学からのアプローチ—「恋愛離れ」

は悪なのか？」

報告者：高坂 康雅 氏（和光大学准教授）

指定討論者：杉浦 郁子 氏（和光大学准教授）

### ②平成 27 年度第 1 回公開研究会

日 時：平成 27 年 5 月 22 日（金）16 時 00 分～17 時  
30 分

場 所：玉川大学 大学 1 号館 406 教室

発表者：石井 健登（玉川大学大学院文学研究科）

表 題：「現代日本人の宗教観と救済観—〈無宗教性〉  
とは何か—」

### ③平成 27 年度第 2 回公開講演会

日 時：平成 27 年 9 月 19 日（土）15 時 00 分～17 時  
00 分

場 所：玉川大学 大学教育棟 505 教室

講演者：立花 幸司 氏（熊本大学文学部准教授）

表 題：「アリストテレスと教育の哲学」

### ④平成 27 年度第 3 回公開講演会

日 時：平成 27 年 11 月 14 日（土）15 時 00 分～17 時  
00 分

場 所：玉川大学 大学 5 号館 431 教室

第 1 発表者：坂本 尚志 氏（京都薬科大学准教授）

表 題：「フーコーの「結婚」—社会的関係の歴史的存  
在論—」

第 2 発表者：藤田 尚志 氏（九州産業大学准教授）

表 題：「分人主義的結婚は可能か？ ドゥルーズ＝ガ  
タリの「アンチ・オイディプス」から考える」

## 2. 年報『Humanitas』について

本センターは、哲学思想研究部門、文学・芸術研究部門、歴史・文化研究部門の三部門から成り、それぞれの研究活動、ならびに全体の研究会、また講演会、シンポジウムなどを行っているが、こうした活動を報告するために、年報『Humanitas』を発刊している。本年報に掲載されるのは研究所員の論文、および講演会の要旨、そして当センターの活動記録である。それぞれの論文・講演は内容として多様であるが、27 年度は「人文科学における科学技術の位置づけ」をめぐって、活発に議論が展開されている。

## 高等教育開発センター

今年度は、計 5 回のセンターミーティングを実施した。センター開設初年度ということ、多くの所属メンバーが兼担としてセンターに所属していること、さらに、所属メンバーが必ずしも高等教育という特定の分野を研究背景としていないことを受けて、今年度の主たる目的は、所属メンバーのアイスブレイキングであった。そこで、まずは共通項として持ち得る研究テーマの策定から活動を開始した。所属メンバーのなかには、教務・教職担当、FD 委員会委員、文部科学省「大学教育再生加速プログラム（AP）」の業務担当に携わる方が多く、高等教育を研究対象とはしていないものの、高等教育というカテゴリに包摂される諸業務の経験を豊富に有されていたことを受けて、学生の実際に焦点を当てるのが、当面の本センターにおける研究のテーマとして決定された。

研究テーマの策定の次に、研究に必要な情報に関する議論を行った。センターが独自に調査を実施することも組上には載せられたが、既に本学には様々な調査が実施されており、更に教員、学生らの負担を増やすことは回避したいという理由から、教学部が中心となって既に数年度にわたって実施してきた「大学 IR コンソーシアム学生調査」のデータを提供してもらおう方向で話を進めることとなった。

教学部に対して、センターからデータの提供に関する依頼申請を出し、2013、2014 年度分の生データが提供されるに至った。しかし、本センター所属のメンバーで、統計分析を専門とする方が少なかったため、次年度新規メンバーとして、統計分析の経験を有する教員のリクルートについて議論することとなった。併せて、統計分析専用のソフトウェアの選定、購入の準備等についても話し合った。統計分析ソフトウェアについては、SPSS を購入することで決まり、次年度での購入が今年度内の購入へと前出ししてもらえた。また、新規メンバーとしては、未だ所属のない学部（リベラルアーツ学部、観光学部）から選出することとなった。候補者には後日打診し、次年度からの本センター所属の旨を承諾してもらった。