

日本学術会議応用昆虫学分科会 第1回公開シンポジウム 「昆虫科学が拓く世界—研究者の再結集を目指して—」

平成20年5月16日（金）10:00-17:00 日本学術会議講堂

第1部：学協会の活動の現状と課題 司会：田付貞洋委員 10:00-12:05

- 1) 趣旨説明：応用昆虫学分科会の目指す課題 分科会委員長 山下 興亜
- 2) 日本昆虫学会の現状と課題 学会長 諏訪 正明
- 3) 日本応用動物昆虫学会の現状と課題 学会長 國見 裕久
- 4) 日本蚕糸学会の現状と課題 学会長 小林 迪弘
- 5) 日本衛生動物学会の現状と課題 学会長 小林 陸生
- 6) 日本環境動物昆虫学会の現状と課題 学会長 今井 長兵衛
- 7) 日本鱗翅学会の現状と課題 副会長 石井 実
- 8) 日本農芸化学会における昆虫研究の現状と課題 理事長 長澤 寛道
- 9) 日本農薬学会における昆虫研究の現状と課題 常任評議員 宮川 恒
- 10) 総合討論

— 昼休み — 12:05-13:00

第2部：日本の昆虫学研究の現状と展望 司会：小林迪弘委員 13:00-16:05

- 1) 昆虫学への期待 山下 興亜
- 2) 生物多様性と群集動態 湯川 淳一
- 3) 害虫防除と生態学 中筋 房夫
- 4) 衛生昆虫学と感染症研究 鎮西 康雄
- 5) 昆虫ゲノム研究 嶋田 透
- 休憩 — (14:50-15:00)
- 6) 昆虫機能利用と技術開発 竹田 敏
- 7) 昆虫に学ぶ科学(Entomomimetic Sciences)の創成 藤崎 憲治
- 8) 世界の昆虫研究の動向と日本の役割 佐々木 正己

第3部：パネルディスカッション 司会：國見裕久副委員長 16:10-16:55

「わが国の昆虫学発展のために何をなすべきか？」

昆虫学関連学協会間の連携強化策としての『日本昆虫学連合（仮称）』の設立

パネラー：昆虫学関連学協会代表（第1部 講演者）

閉会の辞

分科会副委員長 國見裕久

趣旨説明：応用昆虫学分科会が目指す課題

日本学術会議生産農学応用昆虫学分科会委員長 山下 興亜（中部大学）

1. 日本学術会議応用昆虫学分科会

- ・日本学術会議：国の特別の機関として内閣府に帰属
- ・構成：会員は210名、連携会員は2,000名、
3部制（第一部人文社会科学、第二部生命科学、第三部理学・工学）
- ・委員会体制：分野別委員会（30）、第二部9委員会（農学基礎、生産農学）
- ・分科会：委員会のもとに設置、生産農学委員会応用昆虫学分科会

2. 応用昆虫学分科会の活動

- ・設置の趣旨：オール昆虫学研究者のコミュニティーを構築による昆虫学研究に求められている
学術研究と技術開発研究の推進
- ・発足：平成18年10月20日
- ・構成：14名（会員1名、連携会員、13名）
- ・活動の目的：昆虫学研究的の推進とその社会的な啓蒙・普及活動を通して、昆虫学の社会的な認知・存在感の高揚を図り、もって昆虫研究の学術的かつ社会的な基盤を強化。そのために昆虫学研究者の多様な結集を図る

3. 分科会の活動の概要

- ・審議事項：固有の学術体系としての展開・発展の方策
学界、教育界、経済界、市民社会等での認知度を高める方策
昆虫学研究当事者間の交流の促進

4. シンポジウムの目的

昆虫学研究者、とりわけ昆虫学関連学協会の活動状況ならびに各分野の研究状況の報告・交流による相互認識の場を提供。その発展系としての大昆虫学連合の展望

日本昆虫学会の現状と課題

学会長 諏訪 正明（北海道大学名誉教授）

【学会の目的と取り扱う研究分野】本学会は、昆虫学の進歩・普及をはかることを目的とすると会則に謳われている。昆虫学の範疇に入るすべてが取り扱う研究分野である。

【会員数と会員種別の変遷と現状】一般正会員 1068 名、学生正会員 155 名、海外正会員 38 名、団体会員 58 団体、賛助会員 9 名、名誉会員 10 名、計 1338 名（2007 年 9 月 10 日現在）。1966 年に 1000 名を超えた会員数は 2001 年には 1490 名を数えたが、その後減少傾向にある。

他学会との重複会員：未調査ながら高率と思われる。ちなみに私の例で言えば、日本動物分類学会、日本昆虫分類学会に入会している。昨年までは日本環境動物昆虫学会の会員であった。かつては日本応用動物昆虫学会にも入会していた。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】Entomological Science（英文誌）と昆虫ニューシリーズ（和文誌）の 2 誌を発行。

英文誌：4 回／年、48 編、437pp.（2007）。Wiley-Blackwell 社へ出版委託。

和文誌：4 回／年、7 編、120pp.（2007）。

【財政状況の変遷と現状】収入の大半（80%）が会誌関連で支出され、残りのほとんども業務委託費で消えるため、恒常的な財政危機にある。会費（一般正会員 10000 円、学生会員 5000 円）のこれ以上の値上げは会員数の減少につながるおそれがあり現実的ではない。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】

国際昆虫学会（International Congress of Entomology）への評議員（Council）派遣（日本応用動物昆虫学会との共同）

自然史学会連合（1995 年設立）および日本分類学会連合（2002 年設立）への加盟

日本応用動物昆虫学会との連携：1988 年より両学会の合併が検討されたが、1995 年に合併せずとの結論に達した。この協議を契機に 1991 年より 6 回にわたり合同大会を開催した。また、互いの会誌内容（掲載論文タイトル）の相互紹介をそれぞれの会誌上で開始し、これは現在まで継続されている。

一般社会との交流：大会時に一般市民対象の講演会・シンポジウムを開催している。

【学会が直面している問題】会員数の減少。財政危機の恒常化。昆虫学関連の教育・研究環境の劣悪化。若手会員の就職難。

日本応用動物昆虫学会の現状と課題

学会長 國見 裕久（東京農工大学大学院共生科学技術研究院）

【学会の目的と取り扱う研究分野】本学会は、1957年に日本応用動物学会(1929年創設)と日本応用昆虫学会(1938年創設)が合併して創設され、応用昆虫学と応用動物学の進歩普及を図ることを目的としている。本学会が取り扱う研究分野は、応用昆虫学と応用動物学（ダニ学、線虫学、農薬および害虫防除器材の分野を含む）であるが、本学会誌には基礎昆虫学関連の論文も多数掲載されている。

【会員数と会員種別の変遷と現状】本学会の会員は、正会員・学生会員・海外会員・名誉会員・賛助会員・準会員からなり、現在、正会員 1,546名、学生会員 238名、海外会員 52名、名誉会員 16名、賛助会員 44社、準会員 162機関となっている。発足当初の1957年の会員数（賛助会員と準会員を除く）は、756名であったが、その後毎年連続的に増加し、2000年には2,109名と最大となった。2000年以降は、毎年会員数が減少し、現在は1,852名となっている。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】本学会は、和文誌「日本応用動物昆虫学会誌」と英文誌「Applied Entomology and Zoology」をそれぞれ年4回発行している。「日本応用動物昆虫学会誌」は、学会発足と同時に発刊されたが、「Applied Entomology and Zoology」は、1966年に創刊された。2007年の「日本応用動物昆虫学会誌」および「Applied Entomology and Zoology」の発行状況についてみると、総頁数はそれぞれ306ページおよび692ページで、掲載論文数はそれぞれ30報（本報20、短報8、総説2）および87報であった。

【財政状況の変遷と現状】本学会が創設された1957年では、年会費が700円、年次予算額が193万円であったが、その後、会員数の増加に伴い、年次予算額は、1996年までほぼ連続的に上昇した。2007年度では、年会費がA会員（和文誌のみ購読）およびB会員（和文誌と英文誌を購読）でそれぞれ4,000円および8,000円、年次予算額が2,763万円であった。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】本学会と日本昆虫学会の合併が1989年より両学会で検討されたが、1996年に行われた会員による合併の賛否投票の結果により、合併案は否決された。この間（1991～1996年）、本学会と日本昆虫学会は合同大会を開催した。今後の両学会の交流を推進する目的で、1996年に日本昆虫学関連学会連絡協議会を創設したが、現在、活動は休眠状態である。一般社会との交流については、一昨年（2005年）の50周年記念行事として、小中学生向けの昆虫教室を開催した。また、本学会のウェブページに虫や動物の不思議な世界を判りやすく紹介する「むしむしコラム・おどーこん」ポータルサイトを開設している。

【学会が直面している問題】本学会の直面している重要な問題として、学会員数の漸減、財政基盤の脆弱化、会員との意思疎通の欠如がある。

日本蚕糸学会の現状と課題

学会長 小林 迪弘（名古屋大学大学院生命農学研究科）

【学会の目的と取り扱う研究分野】本学会は、1929年に、蚕糸に関する学術の進歩と普及を図り、蚕糸業の発展に寄与することを目的として設立された。しかし、昨今の蚕糸業の著しい衰退により、この設立目的は実情に合致しなくなってきた。公式な明文化は行っていないが、最近では、昆虫および昆虫をとりまく植物や微生物、ならびに昆虫生産物などの機能の開発と利用に関する学術と産業の発展に寄与することを目的として学会運営を行っている。ちなみに、本学会が主催する年次講演会は、2007年からは「蚕糸・昆虫機能利用学術講演会」として開催している。

【会員数と会員種別の変遷と現状】会員は、正会員、学生会員、永年会員、海外会員、団体会員からなり、平成20年2月20日現在、正会員427名、学生会員99名、永年会員84名、海外会員6名、団体会員28団体であり、団体会員を除く会員数は618名となっている。会員数は漸減しており、8年前の平成12年には、会員数は860名、団体会員は48団体であった。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】英文誌「Journal of Insect Biotechnology and Sericology (JIBS)」と和文誌「蚕糸・昆虫バイオテック」をそれぞれ年3回刊行している。2000年までは、和文・英文混合の「日本蚕糸学雑誌（日蚕雑）」を年6回刊行していたが、2001年に英文誌「JIBS」を創刊し、「日蚕雑」と「JIBS」をそれぞれ年3回刊行することとした。また、2006年には、従来、主に原著論文を掲載していた「日蚕雑」を「蚕糸・昆虫バイオテック」に改称、会員の研究成果の醸成や会員相互間の対話、社会連携・貢献などを強化することを意図して、総説や解説、研究紹介、コラムなど多彩な読み物を掲載することとした。2007年における原著論文数と総ページ数は、「JIBS」では23報175頁、「蚕糸・昆虫バイオテック」では5報232頁であった。

【財政状況の変遷と現状】2007年の一般会計の財政規模は、約1,176万円であった。主な収入は、会費収入約392万円、事業収入約650万円、助成金収入55万円であり、支出は、事業費支出約739万円、管理費支出が約183万円であった。事業費支出739万円のうち、約487万円は会誌刊行費である。会員数の漸減にともなって財政規模も縮小しており、8年前の平成12年度の財政規模は約1,771万円であった。年会費は、正会員6,500円、学生会員3,000円、永年会員3,000円、海外会員7,000円、団体会員12,000円で、この年会費は1980年から据え置きとなっている。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】最近、韓国やインド、中国などと連携して、アジア-太平洋地域におけるネットワークの構築を目指している。これに関連した学術講演会を、2006年に韓国で、2008年に日本で開催した。次回は中国で開催する予定である。

【学会が直面している問題】蚕糸業が衰退したことによる会員数と学会支援組織の減少、および財政基盤の脆弱化。

日本衛生動物学会の現状と課題

学会長 小林 睦生（国立感染症研究所昆虫医科学部）

【学会の目的と取り扱う研究分野】 本学会は、戦後のコロモジラミによる発疹チフスおよびコガタアカイエカによる日本脳炎の大流行時、昭和 30 年代の「蚊とハエのいない生活実践運動」（昭和 30 年閣議決定）への学術的協力、つつが虫病とツツガムシ、ライム病や日本紅斑熱とマダニ、アレルギーの原因となる室内塵性ダニ類、家ネズミの駆除対策、消化寄生感染症の媒介者としてのハエ類などを主要な分野として活躍してきた。また、最近、デング熱やチクングニヤ熱とヒトスジシマカ、日本への侵入が危惧されているウエストナイル熱と媒介蚊の生態、生理学的研究など国民の健康に驚異を与える可能性のある分野の調査研究を積極的に推進している。

【会員数と会員種別の変遷と現状】 本学会の会員は、個人会員・学生会員・海外会員・名誉会員、団体会員、賛助会員からなり、現在、総会員数は個人会員 411 名を含む 495 名（団体含む）である。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】 学会誌 Medical Entomology and Zoology（衛生動物）は年 4 回発行されているが、1 年間の総ページ数は過去 10 年で、370 頁から 337 頁に漸次減少している。また、掲載論文数は年間約 40 編であるが、過去数年は明らかに減少している。

【財政状況の変遷と現状】 会員数が減少しており、会費収入に占める学会誌発行経費の比率が非常に高い。また、科学研究費補助金（研究成果公開促進費）が 2 年連続で採択されず、学会の円滑な運営に支障を来し始めている。今後相当諸経費を切りつめ、会員数の増員を目指し、学会全体を活性化する必要はある。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】 日本寄生虫学会と大会を共同開催したことがあり、一部の会員は両学会に所属している。また、大会開催時に市民公開講座を開催して、一般市民が感染症を媒介する昆虫類の理解を深める努力を続けている。また、東日本支部での「異物混入」に関する例会では、企業・行政関係から多数の参加者を得、社会に貢献できる学会のあり方を模索している。

【学会が直面している問題】 会費収入の減少により、学会誌の出版費用の捻出が困難になりつつある。また、若手の研究者が育つ基盤が欠落しており、将来的に新たな人材の確保が難しい状況にある。病原体と媒介昆虫との非常に複雑な分子関係、媒介昆虫類の未解決な生態学的、生理学的な問題など魅力有る研究の宝庫であるとともに、感染症対策として国民の健康的な生活の保持に貢献できる研究分野であることをさらに強調する必要がある。

日本環境動物昆虫学会の現状と課題

学会長 今井 長兵衛（大阪市立環境科学研究所）

【学会の目的と取り扱う研究分野】今世紀は「環境の世紀」である。その所以は、東西冷戦構造崩壊による国際政治表舞台への環境問題の登場、今世紀中に環境破壊が修復不可能なレベルに達するという危機感の深化、その裏返しとして今世紀が環境問題解決のために人類に与えられた最後の世紀だという認識の拡大などである。このような背景の下、本学会は 1988 年に創設された。その目的は、人間の生活環境を清潔、快適ならしめるため、昆虫および動物の学術的・総合研究の発展ならびに被害防止技術の向上を促進し、もって公共の福祉に寄与することである。環境動物昆虫学は、総合的応用科学たる環境科学の一分科であり、その課題は多岐にわたる。取り扱う分野は環境に配慮した生活害虫防除、環境変化の生物影響、生物多様性保全、生物を介する環境変化のヒトへの影響などであり、対象とする動物昆虫は分野の多様性に対応して防除対象種から保護対象種まで多岐にわたっている。

【会員数と会員種別の変遷と現状】本学会の会員は、現在、正会員 391、学生会員 25、永年会員 3、団体会員 42 であり、正会員は 2000 年の 442 人をピークにして減少傾向にある。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】学会誌は年 4 回の発行で、2007 年までに 18 巻を数える。掲載論文数は原著 209 編、短報 41 編、資料 11 編、総説 24 編、合計 285 編で、うち英語論文は 77 編掲載されている。また、当学会誌の特徴として別に解説記事 102 編を掲載している。

【財政状況の変遷と現状】昨会計年度は収入 1081 万円、支出 948 万円で、3 年前に 1991 年以来ほぼ毎年続いた単年度赤字財政を脱して現在に至っている。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】関連学会との連携では、2000 年に日本衛生動物学会西日本支部との合同大会を、2006 年に日本家屋害虫学会・樹木医学会との連携大会を開催した。一般社会との交流では、年次大会特別講演・シンポジウムを一般公開し、市民あるいは研究者・技術者向けセミナーを年間 1 回、研究者・技術者向け生物保護アセスメント動物調査手法講演会を年間 1 回開催してきた。また、これまでに「チョウの調べ方」と「トンボの調べ方」を出版している。

【学会が直面している問題】会員数の伸び悩みあるいは減少傾向、会員の高齢化が問題である。より魅力ある学会とするには、多様な分野を抱える小規模学会なればこそ実現できた「多分野共存」＝相互理解を、さらに「多分野共生」＝分野間共同研究へと発展させる必要がある。

日本鱗翅学会の現状と課題

学会副会長 石井 実（大阪府立大学大学院生命環境科学研究科）

【学会の目的と取り扱う研究分野】日本鱗翅学会 The Lepidopterological Society of Japan は、終戦直後の 1945 年 9 月に設立され、「鱗翅学研究の普及ならびにその発達を図り、あわせて会員相互の親睦協力を図る」ことを目的としている（会則第 3 条より）。本会の大きな特徴はアマチュア研究者を主体とすることであり、少数のプロの研究者とともに、日本および世界の鱗翅類（チョウとガ）の分類や生態などに関する基礎科学分野の発展に寄与してきた。最近では、鱗翅類、とくにチョウ類の生息場所保全や生物多様性保全、気候温暖化の影響などに関する研究も増加しつつある。

【会員数と会員種別の変遷と現状】本会の会員は 2007 年度の決算時点で 1547 名であり、2000 年度の 1726 名をピークに徐々に減少している。

【学会誌の発行状況と掲載論文数】本会の会誌は、学術論文を掲載する「蝶と蛾」（*Transactions of Lepidopterological Society of Japan*）および特集や報告、イベント情報、会記などを掲載する「やどりが」があり、それぞれ年 4 回発行、2007 年までに前者は 58 巻、後者は 215 号を数える。「蝶と蛾」には 1998～2007 年の 10 年間に原著 371 編が掲載され、そのうち 281 編が英文論文である。

【財政状況の変遷と現状】2007 年度は収入 1337 万円に対して支出 1336 万円とかなり近い黒字で切り抜けたが、最近では会員の減少による収入減が続いており、支出の大半を占める会誌発行経費の削減努力により何とか健全財政を維持しているのが現状である。

【内外の関連学会との連携ならびに一般社会との交流の状況】関連学会との連携は、九州・近畿両支部において日本昆虫学会と合同の支部例会や大会が開催されるなど、主に支部レベルで行われている。また、年に 1 回の大会は通常、開催地の昆虫同好会と共催される。一般社会との交流では、自然保護に関する公開セミナーを 1990 年から不定期に各地で開いているほか、1994 年にはチョウ類保護の国際シンポジウムを公開で開催、これらの報告を含め「日本産蝶類の衰亡と保護」第 1～5 集を出版してきた。また、一般公募による「チョウとともにすむ街づくりアイデアコンクール」を実施し、優秀作品を「チョウの飛ぶ街」第 1・2 集として発行したほか、アサギマダラの長距離移動に関する調査研究を各地の市民団体と協同して推進するプロジェクトを 1998 年に立ち上げた。

【学会が直面している問題】本会の大きな課題はアマチュアとプロとの共存であり、会の運営や学会誌のあり方などについて日常的に議論がなされている。加えて、会員の減少と高齢化、それにもなう収入や会務の担い手の減少が最近の大きな問題になっている。

日本農芸化学会における昆虫研究の現状と課題

庶務理事 長澤 寛道（東京大学大学院農学生命科学研究科）

【会員数と会員種別の変遷と現状】本学会の会員は、名誉会員・終身会員・正会員・学生会員・団体会員・維持会員からなり、現在、名誉会員 17 名、終身会員 207 名、正会員 9839 名、学生会員 2269 名、団体会員 375 名、維持会員 122 名で、合計 12,829 名である。過去 10 年会員数は漸減しており、この 10 年で約 1200 名減少した。それでも農学分野の最大規模の学会である。

【会員に占める昆虫学関連会員の割合】本学会は農芸化学に関連する多様な分野（有機化学、天然物化学、食品科学、微生物学、植物学、動物学、環境科学など）の研究者の集まりであり、昆虫関係の研究者はフェロモンやホルモンを対象とした天然物化学研究や生化学的研究に限られ、数は多くない。正確な関係会員数を計算する方法がないが、約 200 名（1.6%）程度と考えられる。この中にはかなりの数が他の昆虫学関連の学会員を兼ねているものと思われる。

【学会誌掲載論文のうち昆虫学関連論文の数および割合】本学会は、和文誌として「化学と生物」誌を、英文誌として「Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry」誌を月刊誌として発刊している。和文誌は農芸化学だけではなく広く農学に関係するテーマを偏りなく取り上げる編集方針であることから、昆虫関係の記事もトピック記事あるいは総説記事として意図的に組み込まれている。現在は 8 回シリーズとして「昆虫の生存戦略の分子機構」が連載中である。一方、英文誌は、461 編中 15 編で 3.3%である。この割合はこの 10 年大きな変動はないと思われる。

【大会時の講演における昆虫学関連講演の数および割合】2008 年度の大会の全演題数は 2500 題であったが、そのうち昆虫学関連の演題数は 55 題で 2.2%であった。また、この 10 年の間に大会時に行われるシンポジウムに昆虫学関係のシンポジウムは取り上げられていない。

【内外の昆虫関連学会との連携あるいはこれら学会への要望】どの研究でも今後は多面的な観点からの研究が要求される。その意味で、積極的に他の学会を主に活動されている研究者と連携して研究する必要がある。情報を共有できる環境づくりが重要になるとと思われる。

【昆虫学に関連して学会が直面している問題】かつてはフェロモンの同定・化学合成やホルモンの精製・構造解析・遺伝子解析等盛んであったが、新規のフェロモンやホルモンを探索する研究はほとんどなくなり、作用機構の解析に移っている。その意味で、農芸化学分野に特有の研究は少なくなっているように思われる。全ゲノム解析の影響は大きく、むしろ、手法が共有される中で独自性を発揮するのは難しく、共同研究がますます盛んになっていくものと思われる。

日本農薬学会における昆虫研究の現状と課題

常任評議員 宮川 恒（京都大学大学院農学研究科）

【会員数と会員種別の変遷と現状】本学会の会員は、名誉会員、終身会員、正会員・学生会員・維持会員・団体会員からなる。平成 19 年 12 月 31 現在、正会員数は 1311 であり、その他名誉 20、終身 50、学生 70、維持 41、団体 110 名よりなる。

【会員に占める昆虫学関連会員の割合】研究分野が広い範囲に及ぶため正確な数字が把握しにくいですが、正会員の 4 分の 1 程度が昆虫学関連の研究に携わっているものと思われる。

【学会誌掲載論文のうち昆虫学関連論文の数および割合】2007 年は報文、レビュー合計 46 編を掲載したが、そのうち 12 編が昆虫関係の論文であった。2006 年は計 51 編のうち 14 編であった。

【大会時の講演における昆虫学関連講演の数および割合】2008 年は一般講演 90 題のうち、昆虫学関係の発表は 23 題であった。2007 年は一般講演 75 題のうち、15 題であった。

【内外の昆虫関連学会との連携あるいはこれら学会への要望】殺虫剤は農作物の生産性向上に重要な役割を果たす一方、昆虫の生理や機能を理解するための分子ツールとしても研究に貢献している。関連学会でもその情報を大いに活用していただきたい。殺虫剤をより効果的に利用していくためには、天敵等の非標的生物に対する影響評価や害虫の発生予察などの技術をさらに向上させる必要がある。また環境影響への配慮から、生物農薬の活用も求められている。これらの課題の推進には昆虫生理学・行動学・生態学分野との連携が欠かせない。国際交易がますます盛んになるにつれて、新しい害虫が侵入する機会が増える可能性もある。そのような情報を交換し、共有するシステムの構築が求められる。

【昆虫学に関連して学会が直面している問題】「農薬」の理解不足に由来する負のイメージが社会全般にあり、それが全体として研究者の活力をそいでいる。このイメージは国が掲げる研究指針にも影響を与えており、目標に化学農薬の使用を「減らす」ことは挙げられていても、薬剤の改良あるいは使用技術の向上といった項目は含まれていない。一方、産業界も、収益性の低下から研究開発コストの削減に迫られている。このような要因から、近年、化学的な害虫防除研究に対する支援が減少し、その結果、関連分野の研究に取り組む大学や公的研究機関の研究室・研究者の数が減少した。特に、殺虫剤抵抗性の発達状況やそのメカニズムなど重要な研究分野の活性が低下している。これは将来への人材育成の観点からも大きな問題といえる。

昆虫学（研究）への期待

山下 興亜（中部大学）

1. 昆虫学（研究）の科学的な根拠とその展開

- 1) 昆虫世界の確認：時間的・空間的な展開過程と現状の認識による昆虫の特異性の確認
- 2) 昆虫学（研究）の起源と根拠：人類史的な分析と人間活動の展開
- 3) 昆虫学（研究）の経過と現状：20世紀の飛躍の特徴と現状分析（世界の研究分野と日本の貢献）
- 4) 昆虫学（研究）の展開：新分野の開拓の契機と方向
- 5) 昆虫学（研究）の科学的な価値の提案：対象学（多様性）の価値を追求
- 6) 他分野との住み分け：学術分野としての独立性の確保と連携の強化

2. 昆虫（学）研究の社会的な根拠とその展開

- 1) 昆虫（学）研究による健康福祉保健活動：安全性の確保活動
- 2) 昆虫研究による産業社会活動：新規論理による新技術の開発
- 3) 昆虫研究による自然生態環境の維持・保全活動：持続可能な社会の構築に向けた活動
- 4) 昆虫研究者による教育活動の推進：教育内容や方法を提起し、学校や社会教育への積極的な参加

3. 昆虫学研究者の発達段階に応じた任務の推進

- 1) 研究者の発達過程：研究能力と社会的な研究力の円満な育成のためのカリキュラムの開発
- 2) 研究者に求められる科学的及び社会的な任務：発達しつつある専門家として、科学上の研究と社会的な要請に応える研究との両立
- 3) 研究者コミュニティの確立と持続的な活動：個人研究の限界とグローバルな立場での研究の推進

4. 昆虫研究の社会へ啓蒙・普及活動の実践

- 1) 私の経験から：休眠研究を種にして
- 2) 専門研究者から科学者へ：どこでも誰にでも研究の喜びを伝える能力と態度の養成

生物多様性と群集動態

湯川 淳一（九州大学および鹿児島大学名誉教授）

ラムサール条約や生物多様性条約の締結以来、今や「生物多様性」は地球上でもっとも重要なキーワードの一つとなっている。生物多様性条約の目的は(1)生物多様性の保全、(2)生物多様性の持続的利用、(3)遺伝資源としての生物多様性から得られる利益の公平な分配である。これを受けて、世界各地の生物学者は様々な角度から生物多様性に関する研究を熱心に行なうようになってきた。これまでの研究成果を見ると、生物多様性の研究法は次の二つに大別できよう。一つは、同一ギルドや同一分類群に属する生物を対象に、科や属、種、個体などの数を調査し、様々な指数を用いて多様性を把握するとともに、異空間や異時間で多様性を比較することで、生息環境を評価する方法である。もう一つは、多栄養段階からなる群集を対象として、群集を構成する種間の直接的、間接的相互作用を研究し、多様性の構造と維持機構の解明に取り組む方法である。わが国における近年の研究動向を数種類のジャーナルの掲載論文数で概観してみると、前者の切り口で多様性に取り組んでいる研究が比較的多いことが分かる。とくに、同定の容易なチョウ類を対象にし、異空間で多様性を比較した研究が目立って多かった。一方、多栄養段階の群集を包括的に扱った多様性の研究は少なかったが、群集内の比較的限られた種間の相互作用に関する様々な生態学的研究成果が蓄積されている。

生物多様性の保全という条約の目的の一つを考えれば、上記二つの取り組み方法を統合させ、多様性を静的、動的に把握した上で、多様性の維持機構や群集動態の解明に重点を移していく必要があるだろう。そのためにも、種の同定が可能で、生活史や分布、寄主、系統関係などの情報を持つ分類学者と、主要構成種の個体群動態を研究し、群集生態学で得られた種間相互作用の知見を活用できる生態学者の共同研究が今こそ望まれる。このような生物多様性科学の統合に関しては、日本生態学会誌 55 巻(2005)でも強いアピールがなされている。また、「植物上に展開される陸上の生物間相互作用網は、地球上の陸上の生物多様性の 75%を占める」という Price (2002) の指摘は、動物・昆虫多様性研究においても、植物学者との共同作業の重要性を示唆している。さらに、桐谷 (2004) は、総合的有害生物管理 (IPM) から総合的生物多様性管理 (IBM) への移行を提案した。これは、生物多様性研究と群集生態学の成果を応用に結び付けようとする新しい試みであり、応用動物昆虫学者の今後の取り組みが期待される。

害虫防除と生態学

中筋 房夫（岡山大学名誉教授）

害虫防除に果たす生態学の役割には、害虫の生活史や発生生態の解明、移動・分散を含む害虫個体群動態の解明と発生予察技術の確立、作物の被害解析、天敵の生態解明と特性評価、各種防除法の効果のアセスメント、総合的害虫管理（IPM）のプログラム設計などがあり、それぞれの分野で多くの昆虫生態学者が貢献してきた。とりわけ1990年代以降の農業政策が、環境負荷軽減に配慮した持続的農業、すなわち環境保全型農業重視の方向にシフトした結果、植物保護の分野では、IPMへの期待が高まり、生態学の役割が大きな比重を占めるようになってきた。そのことは、日本応用動物昆虫学会での研究動向に顕著に現れており、1980年以降の年次大会でのIPM関連の講演数は年々増加し、ここ数年では、全講演数の2割を占めるようになっている。ところで上に述べた生態学の役割は、どちらかと言えば害虫防除技術のソフトウェアの部分であり、ハードウェアとも言うべき直接的な害虫防除技術の開発への貢献は、生物的防除における天敵探索や放飼など限定的であった。ここでは、生態学が直接害虫防除技術の開発に貢献している最近の2つの事例を紹介する。

1. 植物—植食者—天敵間の生物間相互作用系を利用した害虫防除技術

最近の群集生態学におけるホットな話題に、上記3者系をめぐる相互作用の直接、間接効果がある。高林純示たちは、マメ—ハダニーカブリダニ系や、キャベツ—チョウ目昆虫—寄生バチ系を用いた化学生態学的手法で多くの成果を上げてきた。彼らは、キャベツがコナガに摂食されたときに、コナガの天敵コナガコマユバチを特異的に誘引する化学物質を放出することを利用して、寄生バチ誘引剤（ハチクール）を開発した。4種の誘引化合物のブレンドによるハチクールは、野外周辺のコマユバチをミズナ栽培ビニルハウス内に引き寄せ、コナガの発生を抑制した。

2. シロアリと卵擬菌核菌の相互作用を利用した害虫防除技術

真社会性生活史をもつシロアリ類は、ハチ・アリ類とともに、社会生物学の研究材料として多くの研究者に研究されてきた。シロアリはまた木材害虫として家屋に大きな被害を与えることから、害虫防除研究者にも研究されてきた。松浦健二たちは、社会生物学の視点から主としてヤマトシロアリを材料に研究し、世界的に注目される多くの研究成果を得てきた。その一つにシロアリ卵に化学、形態的に擬態した新種の共生菌核菌がある。職蟻はターマイトボールと呼ばれる菌核菌を卵と区別することなしに運搬したりグルーミングしたりして世話する。それは、ターマイトボールが卵認識フェロモンである抗菌タンパク、リゾチームで擬態しているためである。また、ボールの直径は楕円体の卵の短径と同じであり、サイズも擬態形質として重要である。そこで、ボールと同じ直径の人工的擬似卵の中に殺虫剤を仕込んで、表面をリゾチームでコートして、蟻道や巣の周辺に散布しておく、職蟻が巣内に運び込みグルーミングしている間に殺虫剤が溶け出してコロニーを全滅させるであろうと考えた。現在この目的にそって製品開発が行なわれており、予備的実験では、予想通りの結果が得られている。

衛生昆虫学と感染症研究

鎮西 康雄（三重大学名誉教授・鈴鹿医療科学大学教授）

衛生動物学は、ヒトの健康に有害な動物を対象とした医動物学（Medical Zoology）の一分野である。対象となる病害は非常に幅が広く、吸血・刺咬・毒液毒物注入や接触・外部寄生・アレルギー、食中毒食品汚染、病原体の伝搬媒介、不快感などの害がある。このうち医学的に最も重要なものは、疾病の伝搬であるが、病原体と媒介者（ベクター）の関係には、種特異性があり、その体内での増殖と感染型への変換が、感染成立に必須である。病原体を“運ぶ”という以上のより高度な生物学的過程を経て媒介される。個々の病原体・媒介種関係も多様であり、地域によって環境によって媒介様式も異なる場合が多く、媒介種の同定をはじめ媒介にかかわる基礎的な生物学的研究が、疾病対策にとって重要である。

媒介者(ベクター)は、蚊やブユ、ツェツェバエなどの双翅目、サシガメやシラミなどの半翅目、ノミ目の昆虫とマダニやツツガムシなどのダニ類で、いずれも吸血する虫であることが共通する。媒介される病原体もウイルス(日本脳炎や西ナイル脳炎、黄熱、デング熱など)、リケッチア(ツツガムシ病など)細菌(ペストなど)、スピロヒータ(回帰熱やライム病など)、原虫(マラリアや睡眠病など)から糸状虫(フィラリア症など)に及び、特に熱帯地域での重要な感染症の大きな部分を占めている。日本国内の重要性は低下しているが、近年多くの新興再興感染症が世界各地で発生し、ヒト・物の流通が活発な現在、トリインフルエンザの例を見るまでもなく、瞬く間に世界中がその脅威に晒される可能性が高くなっている。1999年西ナイル脳炎がニューヨークで発生し数年の間に北米大陸全土に広がって定着し、毎年数千人の感染者と数百人の死者を出すに至っている。もともとは鳥の病気で蚊によって媒介されるウイルス病であるが、ヒトや馬なども終末宿主として感染にさらされる。日本にも共通の媒介蚊がおり、いつ入ってきてても不思議ではないといわれている。

ベクターの関わる感染症は、マラリア始め世界的に重要な疾病が多いことから、世界的に活発な研究がおこなわれている分野である。WHO やアメリカ CDC や NIH が中心となって進めている疾病対策の中にはベクターが関わる熱帯感染症が重要な位置を占めている。日本での媒介昆虫や媒介機構の研究、疾病対策の研究は、主に日本衛生動物学会の会員によって担われている。その主な研究者は、厚生省感染症研究所、大学医学部・獣医学部の寄生虫学や医動物学研究室、地方自治体の衛生研究所などに所属しているが、その数は次第に減少し、若い研究者の参入も限られており、研究の広がりや発展は、危機的ともいえる状況にある。日本の安全安心社会を築く上にも、またグローバルな視点と日本及び日本人の社会的責任を果たすためにも、この分野の研究体制の構築と発展は欠かせない。現状と問題点について述べたい。

昆虫ゲノム研究

嶋田 透（東京大学大学院農学生命科学研究科）

昆虫の遺伝学は Toyama (1906)によるカイコの変異形質の研究に始まり、以来 100 年を超える歴史を持っている。ゲノム研究においても、キロシヨウジョウバエのゲノム解析が多細胞生物としては他に先駆けて開始され、2000 年にその全ゲノム概要配列の公表に至った。2004 年にカイコ、2006 年にセイウミツバチ、そして 2008 年にはコクヌストモドキと、4 目にわたるゲノムの概要配列解読が完了している。その結果、それぞれの昆虫種のゲノムには 1 万数千個のタンパク質コード遺伝子が存在すると予測されている。わが国は、いずれの昆虫ゲノムプロジェクトにも関わっているが、とくにカイコのゲノム解析には多くの資金的、人的な投入を行い、中国とともに世界をリードしている。

シーケンシングを完了した昆虫種では、ゲノム研究が三つの方向へ向かっている。ひとつは、ゲノム情報と遺伝学・生化学・細胞生物学等の手法を組み合わせ、昆虫の発生や行動などを解明する「機能ゲノム研究」であり、現在、シヨウジョウバエやカイコを中心にして最も活発な分野である。そこでは、従来収集されてきた多数の突然変異体が大きな役割を果たしている。二つめは、複数のゲノムを比較することでゲノムの進化と昆虫の多様性の起源を明らかにしようとする「比較ゲノム研究」であり、三つめは昆虫—植物、昆虫—微生物、昆虫—動物のような特異な関係を、異種ゲノム間の相互作用として捉えようとする「ゲノム相互作用研究」の方向である。植物の耐虫性遺伝子と、それを克服する植食性昆虫の遺伝子など、今まで未解明だった重要な相互作用が解明される可能性がある。

昆虫ゲノム研究の目的の一つは、害虫防除技術や昆虫機能利用技術への応用である。ゲノムには、殺虫剤の標的分子となる可能性のある機能性膜タンパク質や代謝酵素が大量にコードされるので、それらの機能解析から新規な昆虫制御剤を探索することができるだろう。また、昆虫ゲノムには昆虫特有の遺伝子が多く存在し、また種ごとに特異的な遺伝子も少なくない。生体防御や環境耐性などに関わる有用物質をコードしている遺伝子が存在しており、今後それらを医薬や新素材として活用する研究が活発化すると期待される。

ゲノム研究は一般に大規模な研究であり、個々の研究者の努力だけでなく、組織的な取り組みが物を言う。本シンポジウムの参加学会はもちろんのこと、日本遺伝学会、日本動物学会、日本薬学会、日本分子生物学会、シヨウジョウバエ研究会など周辺学会を含めて連携を強化することが望ましい。

昆虫機能利用と技術開発

竹田 敏（農業生物資源研究所昆虫科学研究領域）

“昆虫機能”という言葉が最初に使われたのは1986年頃である。当時、農林水産省ではわが国養蚕業の衰退を受け、蚕糸試験場に代わる、蚕糸科学に加えて“昆虫機能”を研究する研究所を設立しようという構想が進められていた。“昆虫機能”は、他の生物には見られない、昆虫に特異的な生体・生理機能という意味で用いられ、その解析に基づく技術開発と利用が新しい研究所の重要なミッションとされていた。

昆虫機能利用には大きく3つのカテゴリーがある。一つめは、昆虫個体そのものの利用であり、天敵や花粉媒介昆虫などがこれにあたる。二つめは、昆虫が生産する物質、ハチミツやシルク、ラックカイガラムシが生産するラックなどの利用である。三つめが、未開拓でこれまであまり着目されて来なかった昆虫機能を分子レベルで解明し、最先端の技術や手法を駆使することにより新分野への利用を図るというものである。1988年に設立された蚕糸・昆虫農業技術研究所が進めたのが、この三つめの昆虫機能利用に関する研究である。

蚕糸・昆虫農業技術研究所は、発足以来、昆虫機能に関するいくつかのプロジェクトを経て、1996年から科学技術庁（当時）のCOEプロジェクト「昆虫機能利用研究」に採択された。このプロジェクトでは、昆虫機能の利用に関する基礎研究や基礎的技術の開発が精力的に進められ、カイコやカブトムシ由来の抗菌タンパク質やサシガメの抗血液凝固物質の単離と機構解明、新規ホルモン活性ペプチドの単離や発育制御機構の解明、植物由来耐虫性物質の発見と単離、RNAウイルスの新たな翻訳開始機構の発見、絹タンパクの化学的改変と利用、カイコ・バキュロウイルス系を用いた有用物質大量生産システムの構築などさまざまな昆虫機能に関して多くの研究成果が得られた。

2000年に遺伝子組換えカイコの作出技術が開発された。2004年には、カイコゲノムのドラフト解読が達成され、現在は完全解読に至っている。遺伝子組換えカイコは、これまで有用物質生産系として用いられたカイコ・バキュロウイルス系とは異なる利点を持っており、診断薬の生産や、新機能繊維の作出などの基本技術として利用価値が高い。また、カイコゲノム情報は、昆虫遺伝子機能の解析をより効率的に進める基盤として、新規農薬のターゲット探索や有用遺伝子の単離に大きく貢献するものである。これら二つを有効に用いることで今後昆虫機能利用は急速に進展することが期待される。

昆虫に学ぶ科学 (Entomomimetic Sciences) の創生

藤崎 憲治 (京都大学大学院農学研究科)

昆虫は4億年の進化的歴史と圧倒的な種数をほこる地球上でもっとも繁栄している動物である。「昆虫に学ぶ科学」というのは、そのようなステータスにある昆虫の生きる智慧を科学的に解析し、そこから得られた知見や技術をさまざまな産業や人間生活に役立てていこうとするものである。京都大学の農学研究科とフィールド科学教育研究センターは、平成16年度に21世紀COEプログラム「昆虫科学が拓く未来型食料環境学の創生」(以下昆虫COE)をこのような観点から立ち上げ、さまざまな教育・研究プログラムを展開してきた。

昆虫は、その手頃なサイズ、飼育の容易さ、種多様性、生態系における役割の重要性、急速な進化的反応、そして農業や衛生の場面での人間との深い関わりなどから、生物学、進化学、環境学、農学などの各教育の優れた教材として活用できる。昆虫COEでは昆虫を教材とした教育を実施する一方、研究面では「生態調和型新規防除素材の開発」と「環境インパクトの解析」にもっとも力を入れてきた。前者は、ターゲットとなる害虫のみに作用する高選択性化学薬剤や植物が本来持っている防御反応を活性化するような免疫賦活剤の開発、世界的大害虫であるミバエ類の根絶や抑圧防除に不可欠な未知誘引物質の探索などである。一方、後者の環境インパクトは、温暖化インパクトと防除インパクトに焦点を当ててきた。地球温暖化はますます深刻な問題となりつつあるが、本拠点においても温暖化が農業生態系あるいは自然生態系の重要な構成員である昆虫に対していかなる直接的・間接的影響をもたらすかを研究してきた。一方、防除インパクトに関しては、農薬散布が害虫だけでなくそれを取り巻く天敵相にも大きな影響を与えること、根絶防除がミバエとミバエランのように共生関係にある場合は、野生植物に対しても絶滅などの大きな影響を与えかねないことなど、を提唱してきた。私たちが追求する「未来型食料環境学」とは、安全な食料をいかに確保するかといった食料問題と生物的多様性の保全などの環境問題を一元的に解決するための戦略と戦術の両方を提供するための学問である。その根底にあるのは、森・里・海の連環と自然生態系や農業生態系における生物間相互作用の認識である。このような学問の正しさは、昨今の輸入農産物の農薬汚染問題などを見るにつけ、改めて証明されつつあると言える。さらに、昆虫COEでは、「未来型食料環境学」に留まらない、工学や医学などのより広範な分野における応用を意図した研究も展開されており、そのいくつかの例も紹介する予定である。

世界の昆虫研究の動向と日本の役割

佐々木 正己（玉川大学農学部）

（１）ICE のプレナリー講演にみる世界の昆虫学の潮流

世界の研究動向を見る意味から、ここでは最近の国際昆虫学会議の基調講演の内容から分析を試みたい。

（２）国際舞台での活躍度評価

残念ながら国際会議の場で、日本は実力相応のリーダーシップを果たしているとはいえない。過去3回のICEを例にとると、参加者、発表者数では米国に次ぎながら、Plenaryへの参入は果たせず、Organizerも限られている。「英語力」「意識の持ち方」の双方で改善が必要であろう。今年は第30回ICEが南アで開催されるが、次の大会誘致を図る韓国の熱意は大変なものである。

「2020年大会は日本に」といった目標が必要かもしれない。1980年の日本大会（京都国際会議場）では、石井象二郎先生を中心に「昆虫学最近の進歩」や「日本の昆虫学」が編纂され、日本の関係者が大きく結束できた実績がある。アジアの一員（リーダー）としての実績では、韓国との応動昆合同学会、アジア養蜂研究協会主催の国際会議、井上民二氏らのサラワクでの貢献などが挙げられるが、十分ではない。韓国の会誌タイトルがAsia Pacific Entomologyとされていることは、一考に値するかもしれない。

（３）オリジナリティーを発揮できる得意分野を育てる

昆虫で3番目を争う結果となったカイコのゲノムプロジェクトでは、養蚕での伝統とイニシアチブを背景に、国の補正予算が役だった。政策的にはなるがこうしたことも必要だろう。チリカブリダニの基礎研究は世界をリードしていたのに、実用化ではコップートから輸入に頼ることになったのはいかにも残念であった。IPMのモデルや考え方では、米国とは圃場環境が大幅に異なるので、独自理論が必要のように思われる。昆虫の有用面を引き出そうとの方向性は、日本の特徴としてぜひもっと伸ばしたい。

（４）IT化を利用した連携と社会への情報発信

国内、さらには世界との学協会間での情報の共有、社会への情報発信はすぐにでも始められる。絶滅危惧種、ポリネーターの減少実態、温暖化の影響などは、データベース化を急ぎたい。Webの利用では、すでに「社会性昆虫コンソーシアム」、「FlyBase」などが立ち上がっているが、こうした試みをもっと巾広いものにしていく必要がある。昆虫学の貢献度・役割を自ら評価し、社会へアピールしていく必要もある。IT化では、雑誌の国際化に伴う問題点と文献情報の保存とアクセス法への対応の点で、広い範囲での共同的な戦略が必要であろう。次のパネルディスカッションへの導入の意味も含めて、多くの学協会が共同運営するホームページの一例を提案したい。