ミツバチ科学 19(4): 165—168
Honeybee Science (1998)

サイモン・フレーザー大学のミツバチ研究

小野　正人

1998年の4月より翌年の3月までの約1年間の予定で，カナダ国ブリテッシュ・コロンビア州（BC州）にあるサイモン・フレザー大学（SFU）でマルハナバチの化学生態学的研究のプロジェクトを開始する機会に恵まれた．この大学では理学部の生物科学科に所属するMark L. Winston教授と化学科のKeith N. Slessor教授によって，ミツバチの情報化学物質に関する研究が精力的に進められており，1980年代の後半から英国のネイチャー誌や米国のサイエンス誌などに次々と，輝かしい研究成果が公表されている．筆者は，社会的重要性が認識されつつありながら，未だほとんど明らかにされていないマルハナバチの社会行動に関わる化学物質の解明を研究テーマとして提案し，それが実現する形となった．おりしも，1999年にはバンクバーで第36回国際養蜂学会議（本誌p. 169参照）が開催されることもあり，カナダのミツバチ科学をリードしているSFUの研究事情をミツバチ関連企業などとも織り交ぜながら紹介させて頂きたい．

サイモン・フレーザー大学

SFUは1965年に創設された比較的若い大学である．バンクーバー市の中心から東へ20ｋｍほど入ったバーナビー市のシンボル的存在であるバーナビー山の頂に位置し，360°見渡しのきく広大なキャンパスはさしずめ山城のようである．晴れた日には，本当に素晴らしい景観を楽しめる．アカデミック・クアドラングル（AQ）と呼ばれている四角いユニークな校舎を中心と
した建物の設計は著名な建築家エリックソンとマセイの両氏が担当したものである．建物群は何処かで連結しており，雨の日でもキャンパス内は傘いらずである．高視聴率を誇る「Xファイル」でFBIの本部としても登場し，休みの期間にはキャンパス内で様々な番組の撮影ロケ地に選ばれていることからも，その独特の雰囲気をうかがい知ることができよう．学生数は約16，000名で5つの学部，継続学習部門のいずれかに所属している．詳細に付いてはSFUのホームページ．

ミツバチの共同研究

ミツバチの研究は，前述ように生物学者のWinston教授と有機化学者のSlessor教授に

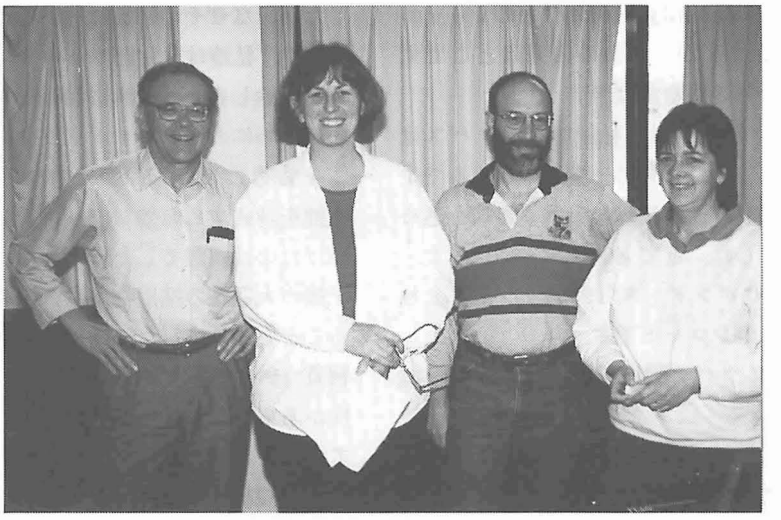

図1　サイモン・フレーザー大学のミツバチ研究陣（左から：Keith，Margriet，Mark，Heather）

よって進められている（図1）．Winston教授は，1980年に着任されているがそのときから精力的な研究が展開された．彼は社会性ハナバチの分類，比較社会学の世界的権威であるChales D. Michener教授の率いられていたKansas大学で博士号を取得された幅広い知識の持ち主で，3冊の著書（Killer Bees, The Biology of the Honey Bee, Nature Wars）を見てもその博識ぶりがうかがえる．アピモンディア'99ではプログラム委員長を担当され，魅力ある情報交流の場を作るべく努力されている．せっかく近くにいる先生なので，ミツバチに関する幾つかの質問をしてみた．

Q1.「現在もっとも力を入れている研究プロジェクトは何ですか？」

W教授「私達の研究室では，現在3つの研究テーマに注目しています．まず，女王蜂のプライマーフェロモンとミツバチヘギイタダニのホスト認識に使われている情報化学物質，次にミツバチの病気と寄生者の新防除法の開発，そして作物のポリネーターとして利用できるハナバチ類の比較と花粉媒介の効率化を図る新しい方法の開発，です．」

Q2.「何名の方々が，それらの研究テーマに取り組んでいるのですか？」

W教授「現在学部生6名，院生4名，各1名のポスドクとテクニシャンが携わっています．」

Q3.「先生のミツバチから提供されたハチミツのビンには"Heavenly Honey"とのレッテルが貼られていますが，名前の由来はどこですか．また，今年の採蜜量は？」

W教授「ご存知のように私達のキャンパスは山の頂にあります．天国に一番近いところで生活しているミツバチが集めたと言う意味を込めて私が付けました．とても気に入っています．今年は，4300ポンド（約1900kg）採れました．これまでのレコードです．」

Q4.「日本のミツバチ関係者に一言あったらお願いします．」

W教授「ミツバチに関しては基礎生物学的研究と同様に適切な管理法の研究も合わせてバランス良く進めて行くことが，今後の発展にとって大切ではないかと思っています．」

次に筆者が席を置いている研究室のSlessor教授は，厳格な化学者である．ブッリティシュ・コロンビア大学で博士号を取得された後，英国での研究生活を経て1966年にSFUに来られた．Winston教授がSFUに着任される以前は，同じく生物科学科のBorden教授（J. Chem.Ecol.の編集委員）と共同でキクイムシの集合フェロモンの研究，また森林を加害するガの性フェロモンの研究などを進めていた．Slessor教授にも2，3の質問をしてみた．

Q1.「なぜ，ミツバチを研究対象にしたのですか．何か特別な理由があったのですか？」

S教授「父がミツバチを飼っていて，私も手伝っていました．化学者の立場から揮発性の有機化合物による昆虫類のコミュニケーションに興味を持っていました．特に社会性昆虫は彼らの社会構造を組織し維持するために莫大な数のフェロモンを使っています．しかし，優れた研究を行うためには，優秀な生物学者の存在が必須です．そこにマークが来たわけです．もし，マークがいなかったら今までの研究を仕上げる事はできなかったでしょう．セイヨウミツバチは，情報化学物質に関しては未知の部分の多いもっとも重要な昆虫の一つなのです！」

Q2.「先生は女王蜂の大顎腺で生産される化学成分（QMP）の詳細な分析を行い1988年にネイチャー誌（Nature,332: 354-356）に発表しましたが，なぜその物質に注目したのですか？」

S教授「私達は，足跡フェロモンの仕事から研究を開始しました．誘引活性をもつ物質を検出するためにガスクロマトグラフに触覚電図検出器を装着したGC-EADを作製しました．誘引活性を評価する有効なデッシュ生物検定法を見つけたのは偶然でした．これにより，私達は女王蜂の大顎腺の抽出物が働き蜂を強く引きつけることを知りました．従来知られていた単一の物質（9ODA）だけでは，抽出物と比較して活性があまりにも低いことが分かり，何かが欠けていると言うことに気づいたのです．これが，本当のQMPとは何かを発見することにつながりました．」

図2　女王物質の生物検定をするKeeling君

Q3.「今まで何人の方がミツバチの情報化学物質の研究をして巣立っていきましたか？」

S教授「約15人の学部生，修士1名，そして博士課程はトウヨウミツバチの仕事も少し含めたWimalaratne君，フェロモンの生合成を担当したPlettnerさん（Science, 271 ： 1851-1853,1996）そして今Keeling君がQMP以外の女王物質の研究に取り組んでいます.」

両教授の共同研究に対しては，1992年にBC州から自然科学部門のゴールドメダル，1997年にはErnest E. Manning Innovation賞が授与されている（Winston教授，Slessor教授そしてKeeling氏に関しては，SFUのホームページを参照）.

この両教授は全く異なるタイプの人柄なのであるが，お互い自分の足りないところはどこか，自分に何ができるかを明確にしており，ぶつかり合うこと無くおぎあいながら，効率的に研究を進めている．本当に共同研究のお手本を見せられているような感じである.

研究成果の社会的還元

さて，とかく大学の研究室での研究成果は社会で実用化されることがないままでいることが多い．そのような基礎研究の意義は明らかなのであるが，その一方で直ぐに役立つ研究も求められているのも事実である．そう言った意味で彼らの研究は，公表された論文を見るまでも無く基礎研究としても超一流であるのみならず，「Phero Tech Inc. フェロテック社」の主力製品の一つとなって社会的にも大きく貢献している．筆者はふとしたきっかけからフェロテック社のジェネラル・マネージャー（GM）と知り合うことになり，そこで，合成されたQMPが「Bee Boost」や「Fruit Boost」といった商品となり，養蜂業や作物の受粉の効率化に役立っていることを知った．ある時，GMから会社に来てセミナーをやってくれないかと依頼を受け，それをお引き受けした際に内部を見学させていただき，また製品開発の担当者も含めて討論をする機会をもつことができた．日本のミツバチ関係者からも製品に対しての問い合わせが多く，興味をお持ちの読者もおられると思われるので，この場を借りて少し紹介したい.

フェロテック社はBC州のデルタ市に居を構える会社である．デルタ市はさしずめ産業都市で直ぐ近くには，オランダに本社があるコパート社の製品（受粉用マルハナバチ，*Bombus occidentalis* など）を販売しているウエストグロウ社もある．P社の経営規模はさほど大きくないがスペシャリストの集団（図2）で，企業としても明確なコンセプトをもっている．主な販売品目は，各種セミオケミカル製剤（フェロモン，カイロモンを含む）とそれを仕掛けるトラップである．セミオケミカル製剤は，害虫用（森林害虫や農業害虫を防除するもの）と益虫用（セイヨウミツバチの蜂群管理や受粉効率の向上に役立つもの）に大別されている．ここでは，ミツバチに特に関連のある5つの商品について簡単に紹介したい.

1）フルーツ・ブースト（Fruit Boost with QMP）

セイヨウミツバチのQMPの5成分（9ODA，9HDAの2つの異性体，HOB，HVA）

図3　フェロテック社のスタッフ

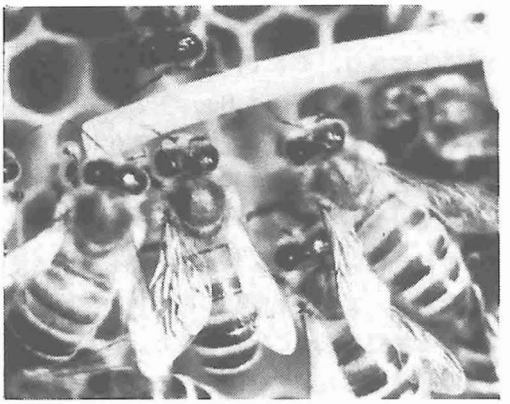

図4　ビー・ブーストと働き蜂 © Phero Tech Inc.

を配合した合成フェロモンブレンド．液体状でこれを果樹園に散布することでミツバチの訪花効率（頻度と花上の停滞時間が増す）が向上し，着果率と秀品率が高まる．リンゴ，ナシ，ブルーベリーで効果が確かめられている．

2）ビー・ブースト（Bee Boost with QMP）

基本成分はフルーツ・ブーストと同じであるが，成分を徐々に発散させる特殊なプラスチックチューブ（デバイス）に染み込ませている．この合成QMPで匂い付けされたチューブが無王群の中で「偽女王」のような役割を演ずる．特に無王のパッケージ蜂を輸送する時，新女王の交尾成功率を高めたい時，女王蜂の交換をしたい時，などに威力を発揮し，工夫次第で使途は広がる素材である．

3）スワーム・キャッチ（Swarm Catch with Nasonov）

働き蜂の腹部末端節背板にあるナサノフ腺から分泌される集合フェロモンの合成ブレンドを細長いプラスチック管に納めたもの．テルペン系のアルコール，アルデハイド，酸が主成分である．分蜂群の回収，捕獲，アフリカ蜂化ミツバチの捕獲に威力を発揮している．ビー・ブーストと組み合わせて使用すると誘引効果を向上させ，蜂球の形成も安定するとしている．

4）バロアマイト・トラップ（Varroa Mite Trap）

北米大陸におけるミツバチヘギイタダニの猛威には目を覆いたくなるものがある．日本の養蜂家の方にとっても悩みの種の一つと思われる．このトラップは，それ自体に殺ダニ効果があるわけではなく，適当な薬と組み合わせて使うことで，その防除効果や寄生率をモニターするというものである．構造は粘着材を塗ったシートに網を乗せ，それを巣箱の底板に敷くという簡単なものである．

5）ワスプ・ルアー（Wasp Lures）

北米大陸には日本のように大型のスズメバチ（*Vespa*）は分布していないが（欧州から移入されたモンスズメバチはいる），クロスズメバチ属（*Vespula*）とホオナガスズメバチ属（*Dolichovespula*）に含まれる種は多い．これらのスズメバチ類は，従来より衛生害虫としてその対処が苦慮されてきた．合成したエステルの野外スクリーニング調査より数種のエステルに強い誘引性があることが判明し，それを用いたトラップの開発が待たれていた．このルアーも特殊なプラスチック・チューブにエステルを染み込ませたもので，Liquidator trap に仕掛けて被誘引個体を溺れさせて防除するものである．

以上の製品の他にも興味深いものを多数取り揃えているユニークな会社である．

アピモンディア'99に向かって

今回筆者の紹介させて頂いた部分は，もちろんごく一握りに過ぎない．東部にはミツバチ研究の名門ゲルフ大学があり，Kevan教授やOtis教授のグループが精力的に研究を展開している．来年の9月にバンクーバーで開催されるアピモンディアは，それらの研究者，養蜂家，ミツバチ関連企業が一同に会す良い機会である．筆者は予定されている会場の下見をしてきたが，空港からの地の利も大変に良い．周りには多くの近代的なホテルも立ち並ぶ絶好のロケーションである．是非，日本からも多くの方々が参加され，有意義な一時を楽しまれることを期待したい．会議の前後に，家族でバンクーバー島に渡りビクトリアで名所旧跡を訪ねて過ごすも，カルガリーへ飛びカナディアンロッキーの大自然に身を投じるのも素晴らしいだろう．

（〒194-8610 町田市玉川学園 6-1-1
玉川大学ミツバチ科学研究施設，在カナダ）