

第20回国際昆虫学 会議報告

佐々木正己
吉田 忠晴

4年毎に開催の国際昆虫学会議が、今夏(1996年8月25-31日)イタリアは芸術の都フィレンツェで開かれた。72カ国3500人という大きな大会で、ミツバチやマルハナバチ関係の発表も数多く盛会であった。必然的に内容も多岐にわたっていたので、ここでは内容を4分して、まず佐々木がミツバチ関係の一般講演から、吉田がミツバチの生殖学のセッション内容について紹介し、後半は佐々木と吉田が会議後にそれぞれ訪問した大学の印象などを記して報告としたい。

1. 学会の概要

フィレンツェに入ってまず驚いたのが、歴史的遺産の密度の濃さと、意外なまでの街の小ささであった。中央にそびえる巨大なドゥオモ(聖堂)の横に立つ鐘楼のてっぺんから見下ろすと、近代的外観のビルを一つたりとも許していない赤いレンガを基調とした街の全貌が手に取るようにわかる。中央の聖堂からはもとより、街の北にある駅に隣接した学会会場からでも主だった美術館や教会、史跡などにはいずれも徒歩で行ける。中世の人々の活動圏をそのま

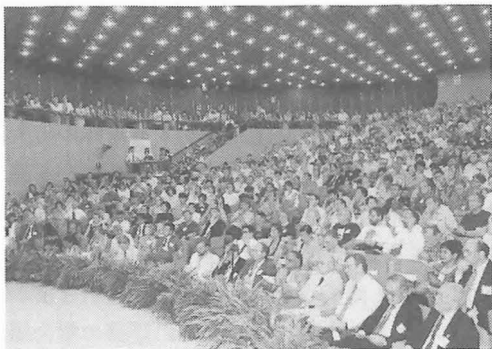


図2 大会のメイン会場

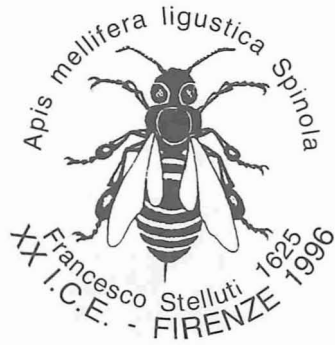


図1 大会のシンボルマーク

ま反映しているものと思われる。このことは、開会式でイタリア昆虫学の歴史を紹介した当地の昆虫学会長の講演にも如実に現れていた。ローマ、ボローニャ、ベニス…各街に、まるで国が違うようにそれぞれの歴史(学派)があることが系譜で示された。ガリレオの昆虫学に始まった同会長の講演の中には、ミツバチもよく登場した。中でも1625年フランチェスコが顕微鏡でスケッチしたミツバチの図は、昆虫としては初めてのもので、これが大会のシンボルマークともなっていた(図1)。かのマルピーギが、行きがけの汽車で通過したボローニャの出身であることも再認識した。

開会式の特別講演はハーバード大学のWilson教授(図2, 3)。昭和天皇の在位60年と生物学のご研究を記念して創設された国際生物学賞のために1993年来日されたときと変わらぬ元気な姿で登壇、地球にとっての生物多



図3 ハーバード大学 Wilson 教授



図4 ポスター発表会場

様性の大切さ、その中で昆虫がいかに重要かを、1)役に立つ物質の宝庫として、2)系が安定するための要因として、3)絶滅が現に急速に進行しているから、の3点から明快に示され、印象的であった。

講演は全体、シンポジウム、一般のほか、広大なスペースをとったポスター(図4)からなり、基礎から応用に及んだその総数はなんと3000題を越えていた。社会性昆虫関係の発表も盛んで、アリやマルハナバチ類の興味深いものも少なくなかったが、ここでは紙面の都合もあり、ミツバチ関係に限り、後述する生殖学シンポジウムの内容以外で重要と思われた発表を挙げれば以下のとおりである。女王の多回交尾の意義をDNA解析から論じたもの(Oldroyd and Crozier や Moriz)、女王分化とホルモンに関するもの(Rachinsky ら)、エネルギー代謝に関するもの(Crailsheim ら)、色々な特性をもった品種の創生につながるゲノム分析(Page ら)があり、ミツバチヘギタダニの最近の見聞をまとめた Beetsma 博士によるミニシンポジウムも興味深い内容であった。「Honeybees and Wax」の著者としてしか知らなかった南ア連邦の Hapburn 博士の発表は、アフリカ大陸全体の11亜種の形態やフェロモンなどを多変量解析したもので、気候や季節適応まで視野に入れた壮大な内容で、度肝をぬかれた。幼虫フェロモンに関するフランスの LeConte の発表は、4種の脂肪酸エステル組成が幼虫の齢やカスト識別の指標になっているというきわめて興味深いものであった。

日本からは、後述の吉田の配偶行動に関する

ものの他に、女王と働き蜂の刺針メカニズムの比較(佐々木、鈴木、曾根崎、加藤)、キンリョウヘンのニホンミツバチに対する誘引がニホンミツバチ特異的なナサノフ腺フェロモン成分の化学擬態であるとの報告2題(笹川、松山、山岡、佐々木)、下咽頭腺から分泌されるローヤルゼリータンパクと α -グルコシダーゼのDNAの解析と、その加齢に伴う発現の違いを証明した報告(久保、大橋、竹内、澤田、名取)などがあった。(佐々木)

2. ミツバチ属の生殖学シンポジウム

ミツバチ関係の発表は、8月31日のセッション14「養蜂学と養蚕学」で、2つのシンポジウムが行われた。9時からドイツの Koeniger 教授が主催したシンポジウム「ミツバチ属の生殖学」、14時からアメリカの Sheppard 教授とイタリアの Manino 博士が主催したシンポジウム「ミツバチ属の種内変異」が開催され、多くの研究者が参加した。

筆者は1年前より、Koeniger 教授からシンポジウムへの参加を依頼され、アメリカ、ドイツ、オーストリア、イタリアからなる11名の研究者で構成された「ミツバチ属の生殖学」で研究発表を行った。このシンポジウム内容を紹介すると、最初にミツバチ女王蜂、働き蜂、雄蜂の生殖腺の後胚子発育期での分化についての報告があり(Hartfelder ら、ドイツ)、続いて、Loper 博士(アメリカ)より、空中での女王物質へのミツバチ雄蜂の反応について、レーダーによる観察結果の発表あった。レーダーを用いた雄蜂の集合場所の発見を含めた研究は、本誌17巻2号に最近の研究ダイジェストとして紹介したこともあり、興味深い内容であった。Koeniger 教授下の大学院生である Gries(ドイツ)は、女王蜂に対する雄蜂の交尾飛行と雄蜂の競争に関して、交尾に成功する雄蜂の位置についてコンピュータグラフィックを用いて論じた。オーストリアで Ruttner 兄弟によって明らかにされた雄蜂の集合場所の研究は、Pechhacker 博士(オーストリア)に引き継がれ、オーストリア・アルプスでの雄蜂の集合場所と交尾場所について報告された。Koeniger

教授夫妻は配偶行動に関する研究を精力的に進めているが、御婦人の Gudrun Koeniger 博士（ドイツ）は、女王蜂と交尾する雄蜂数や雄蜂の生殖器の形態についてこれまでの研究を報告した。続いて筆者は、在来種ニホンミツバチと導入種セイヨウミツバチが 14 時 30 分を境とした交尾飛行時刻の相違に加えて、交尾場所である集合場所が加味された時空間的生殖隔離が 2 種間に存在することを発表した。主催者の Koeniger 教授（ドイツ）は、同所的に生息するアジアのミツバチ属の生殖隔離について、さすがによくまとまった、これまでの集大成といった感が強い内容が話された。アメリカ農務省の Rinderer 博士は、アフリカから導入された *Apis mellifera scutellata* のアメリカ大陸での生殖の成功について、40 年にわたる拡散の動向から報告した。ケープミツバチの生殖競争に関しては Moritz 博士（ドイツ）から報告があった。最後に精子の貯蔵法や卵の DNA 分析など、ミツバチ生殖に関する最近の現状と新技術について Narang 博士（アメリカ）から発表があった。連絡の手違いから発表が午後になってしまったが、自然交尾と人工授精女王蜂の卵巣の重量や受精のうち精子数などについて Lodesani 博士（イタリア）から結果が示された。

このシンポジウムの後に、Beetsma 博士によるミツバチヘギイタダニのミニシンポジウムを控えていたこともあり、直前になり発表時間は 10 分と制約された。そのため筆者自身も多少慌てる場所もあったが、発表者はそれなりに時間を厳守し、まとまりのある進行がされ、大変有意義なシンポジウムとなった。（吉田）

3. グラーツ大学とチュービンゲン大学

学会後、佐々木は北イタリアのクレモナに立ち寄った後、グラーツ大とチュービンゲン大を訪問した。クレモナはストラディバリウスらによるバイオリン作りで有名となった街で、以前から一度訪ねたいと思っていた。楽器のニスにプロポリスを使っていることも有名で、工房でそれらも確認出来ればと思っていたが、今回はそれはかなわなかった。

ウィーンから汽車で山を越えて着いたグラーツの街はとても落ちついた雰囲気、大学もゆったりとしていた。Crailsheim 教授の家に泊めてもらい、ゆっくり話を聞き、こちらからもニホンミツバチのセミナーをさせてもらった。教授は代謝生理学にこだわりをもっている人で、最近玉川の昆虫研で進めているミツバチの糖代謝の研究の先駆者でもある。同教室の Stabentheiner 博士はミツバチのサーモグラフィの先駆者で、測定の信頼度をあげるための徹底した態度には感服した。隣の教室の Kastberger 教授からは、インドでのオオミツバチを使った高度な学習実験について説明を受けた。教授はもともと神経生物学者で、ミツバチの音声・振動コミュニケーションと一緒に仕事が出来ないかとの誘いを受けていた人でもあり、楽しいひとときがもてた。

うらやましかったのは、養蜂業者とのタイアップで、実験に必要な群がいつでも供給されるようになっているというのである。養蜂家からの大学に対する信頼を物語るものと思われ、考えさせられる場面でもあった。

チュービンゲン大は古く由緒ある大学で、佐々木は初めての訪問であったが、玉川大との付き合いの歴史は長い。ミツバチの研究グループを率いている Engels 教授や教育哲学で高名なボルノー教授は、何度も玉川大を来訪しているし、玉川大からは竹中教授が Engels 研に 1 年間滞在してハチミツと下咽頭腺に関する共同研究をした実績がある。Engels 教授は忙しいなか、持参したニホンミツバチのアルバムを見て、ドイツ語版の出版を強く勧めてくださった。世界で唯一、女王と働き蜂の全幼虫期間の血中幼若ホルモン濃度を比較解析した Rachinsky は残念ながら不在であったが、そのかわりブラジルから来ている Simões 女史の話をゆっくり聴くことができた。女王蜂の分化がどうして起こるのか、その最初のところでは、まだ脳は未発達であることを根拠に、摂食中枢と幼若ホルモンを分泌しているアラタ体の制御系を想定したという研究は、異色であるがゆえに大変興味深く思われた。



図5 Koeniger 博士（左）など研究所の仲間

学会でキャスト分化のシンポジウムを主催した Hartfelder 教授は、確かな分析技術をもつミツバチ生理学の数少ない権威の一人で、ブラジルの野外実験施設へ旅立つ前であったが、旧市街の名所や修道院、古城跡などを案内して下さった。大学の実験蜂場は、南に面した丘の斜面にあり、ちょうど野生のブラックベリーやプラムが色づいていた。共食いフェロモン? を解析するために、未交尾産卵で得た息子の雄蜂の精液を人工受精した特別な女王をもつ群が数群あり、遺伝的に斉一な働き蜂からなる群の作成法としても有効と思われた。作業小屋のまわりには、小さな木箱に色々な太さの透明なアクリルパイプが埋め込んであり、何かと思うと単独性のハチバチ類のための営巣場所であった。中を覗くとパイプ内には土壁で仕切られた小部屋が並んでおり、花粉や繭が見えた。これはとても楽しそうで、ぜひ真似したくなった。予定した1週間のオーストリア、ドイツの滞在はあっという間に過ぎ、帰途についた。（佐々木）

4. フランクフルト大学

フランクフルト郊外のおバウーゼルにあるフランクフルト大学ミツバチ研究所には、1987年8月～1988年9月の1年2か月間留学し、Koeniger 教授より指導を受けた思い出の多い所である。Koeniger 教授から国際昆虫学会議でのシンポジウム参加依頼と共に、フィレンツェに一緒に行きましょう、とのお誘いを受けた。会議での発表内容や今後の研究課題の打合せには誠に良い機会と思われ、会議の前後に8年振りに研究所を訪問した。

おバウーゼルで2日間過ごした後、8月24

日の午後10時に、Koeniger 教授夫妻、ミツバチヘギタダニの研究者である Fuchs 博士、大学院生の Gries など6人で、研究所の車でフィレンツェに向けて出発した（図5）。フランクフルトからアウトバーンを南下してバーゼルからスイスに入り、チューリッヒを經由して北イタリアのコモ湖を見ながら、ミラノを通過してフィレンツェに朝9時に到着した。約10時間の行程であった。会議終了後の9月1日には同じルートでの帰路だったが、行きはトンネルを通ったスイス・アルプスは、帰りは山超えをすることになり、アルプスの素晴らしい景色を楽しむことができた。またフィレンツェ滞在中は研究所の仲間4人と1週間相部屋で過ごしたことも、得難い思い出となった。

会議後のおバウーゼルでは、5日間をゲストルームで過ごし、8年前の生活が思い起こされた。その間、Koeniger 教授と現在進めているニホンミツバチとセイヨウミツバチの配偶行動に関する研究の今後の展開について意見交換を行い、多くの助言をいただくことができた。さらに、研究所で進めている新しいミツバチヘギタダニ駆除剤の実験についても見学することができた。この駆除剤はヨーロッパの食卓では最もよく用いられるハーブの一つであるシソ科の多年草マヨラナ (marjoram) で、ハナハッカ、マージョラムとも呼ばれるものである。ミツバチヘギタダニに対して顕著な効果が見られ、実験群では相当数のダニが死亡落下しており、働き蜂に対する影響実験が進行中であった。最近、アピスタンに対して抵抗性をもつミツバチヘギタダニが北イタリアで報告された。その原因としては、ミツバチヘギタダニ用として認可されていない安価なマブリックを養蜂家自身が施用してきたためといわれている（この点は日本でも懸念される）。Koeniger 教授はドイツではアピスタンやベイパロール以外のダニ剤の使用が厳しく規制されているため、この10年間、抵抗性は起きていないが、マヨラナは天然物でもあり、今後注目されるダニ駆除剤になるであろうと説明された。（吉田）