

『ミツバチの知恵』 を支える用語

松香光夫, 佐々木正己, 中村 純,
小野正人, 榎本ひとみ, 吉田忠晴,
干場英弘, 酒井哲夫, 吉垣 茂

翻訳事情

このたび青土社からコーネル大学・Thomas D. Seeley 教授の「THE WISDOM OF THE HIVE」を、長野敬・松香光夫共訳で出版した(『ミツバチの知恵』10月20日発行, 362ページ, 3200円)。原著はハーバード大学出版局から1995年に発行されたものである。ミツバチ科学誌面を借りて、翻訳の事情などの記録も兼ねて、『ミツバチの知恵』を支える新しい概念などについて紹介する。

原作を見た時には、同じ著者の前著「ミツバチの生態学」(大谷, 1989)に続いて日本語になるべき本が出たと仲間うちでも話題になった。特に著者と面識のある佐々木には、感慨もあって話が盛り上がったこともある。優れた本であることは、松香が本誌に紹介した(松香, 1997)。それが自分たちに回ってくるようになったのだからミツバチの世界は狭いというのが実感である。共訳者の長野氏から「面白い本だと思うが一緒に訳してみないか」というお勧めをいただいたのである。その眼で見直してみると、良くできた本とはいえ、なかなか込み入った議論がされていて、一般の読者に受けるのだろうかと不安がよぎった。直接ミツバチに関係している人たちは原著を読むことになるだろうし、ミツバチに関する本は私たち自身も書いているが、外国の本でもよくまとまった本がいくつかある。それらをおいて日本語にするにはどうだろうか、心配になったのである。

ミツバチは社会性昆虫の頂点にいて、研究歴も長いし、内容も深く、K. von フリッシュはノーベル賞を得てさえもいる。しかし気鋭のシーリー教授は、この問題を宝の山と見立てて取

り組み、社会の機能を生理学的に解明しようという意欲作である。その研究手法や考え方は、ミツバチの研究者だけでなく、広い読者にとって大いに刺激になると思われた。

ミツバチが知られているようで知られていない昆虫だということを感じさせられている私たちにとって好機とも感じられた。そこで、翻訳の話を相談すると、なかまのような感じの著者の作品であることもあって、やってみたいということになった。

当時ミツバチ科学研究施設の主任でもあった松香が、長野氏との関係もあって代表の共訳者となり、佐々木は一番ボリュームのある5章を担当することになった。施設研究員やOBにも声をかけて、関心や関係の深い章の分担をきめて訳出をすることにした。訳出を進める間に、この本のドイツ語訳が吉田(ミツバチ科学研究施設主任)がお世話になった、フランクフルト大学のケーニガー博士によって行われたことがわかったのも、身近というか、世界が狭いということをもたまた実感させたものである。

何が新しいか

前書「ミツバチの生態学」(副題は社会生活での適応とは何か)の原著は、1985年に出版された本であるが、序章で著者は、動物行動学が行動の機構の解明に走りすぎて、生態学的な観

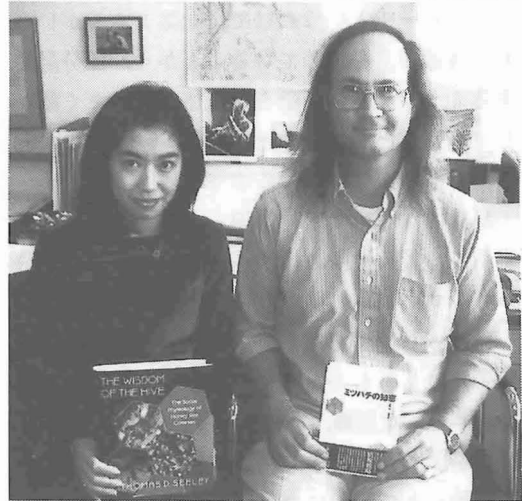


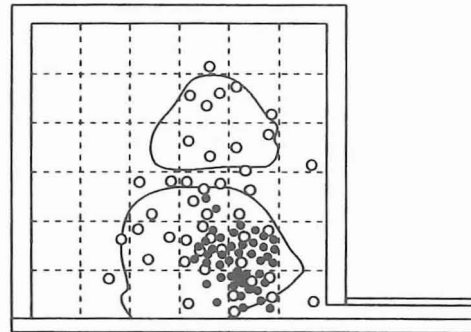
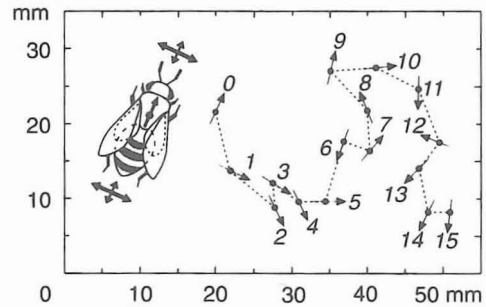
図1 翻訳なった日本語版「ミツバチの知恵」を手にしたシーリー教授と、届けた玉川大学卒業生の大澤さん(大澤さんの手には原著)

点が弱かった点に着目したと述べている。その目でミツバチの社会を見直したのである。当時は社会生物学が成熟しつつあった時で、適応の進化学というような論点は大いに受けたといってよい。ただし、ミツバチに関してそのような見方でまとめられたものがなかったので、ミツバチの社会を説明的に扱っている部分が多い。「ミツバチの履歴」や「社会の仕組み」、また、近縁の（アジアの）ミツバチとの比較にも、かなりのページを割いているし、ミツバチ社会の特性ともいうべき点を並べている感じがする。

それから10年たって、採餌行動に焦点を絞って深く取扱い、本も大型になったが、中身が非常に厚くなった印象である。第1章で「ミツバチコロニーのような複雑な系を解きほぐしていく技術」(36ページ)について述べているが、「縫い目のない全体」システムを「部分が集まったパッチワークと見」て解析を進め、大いに自信をもった姿勢に貫かれている。それによれば、解析法は4段階である。まず「観察と実験」、これに基づいて考察するという手法が一般的であるが、これをさらに「数学モデルを立て」「コンピュータ・シミュレーションを行い」「系の動態を予測」する段階に分けている。必然的に数学的な取扱いが入り込み、(慣れない人には)それだけややこしいことになるのだが、答は強い説得力を持つ。これはまさしくシステムアプローチというわけで、システム論がいつも「最適解」を求めていることから、部分品であるミツバチ個体の動きが全体系をうまく動かしていくことができるという結論は、おのずと納得し易い感じを受けるのである。

具体的な内容の変化を追ってみよう。巻末の索引を比較して、その重点を比べてみるのが分かりやすいように思われる。

目立った用語で無くなったり、扱いが少なくなったりしたものを並べてみると、共同作業、コロニー、女王蜂、フェロモン、分蜂群、蜂児、捕食者、門番の仕事、利他主義などで、最後の語を除くと一般的にコロニーの特性を記述するような用語であることに気づく。これに対して新しく登場したり、大幅に記述量が増えたのは、



● 尻振りダンス

○ 身震いダンス

図2 本文随所に挿入されている図やグラフが理解を助ける。一見難解そうな数式も出てくるが、多くの図によって、あるいは章末のまとめによって各章でのポイントが押さえられる構成になっている。本文215ページの身震いダンスを行う蜂の行動を示した図(上)と観察巣箱内での尻振りダンスと身震いダンスの空間分布を示した図。こうした図の多くがこれまでの研究の中で扱われてきたものであり、多くの論文がそれぞれの角度からミツバチの社会をとらえようとしていたことがわかる。

受け渡し、食物貯蔵蜂、尻振りダンス、信号、ダンスの持続時間、てがかり、配分、水、身震いダンス、抑制過程などである。これだけではその内容がつかみにくいものも多いが、情報のやり取りにかかわる蜂の行動を中心にしたものである。それが、著者のいう社会生理学に結びついているものであろう。

新しいポイントについて「用語解説」をすることによって、本書の新しみを強調できるのではないかと考えて、いくつかを拾ってみたい。

用語解説

巻末に近く97語の用語について解説があ

る。原著にあった、細胞学（例えば減数分裂）や発生学（脱皮など）、ある種の動物群（ホヤ類ほか）などに関わる用語を省略し、いくつかのミツバチ関連用語の解説を強化した。著者が狙いとした一般生物学への広がりをもたせなかったかもしれないと思いつつも、ミツバチの本という色合いを濃くしたことになる。

一般用語的と考えて省略した用語の中にも重要なものが含まれており、そのうち次の2語の訳出を付けておこう。

適応 (adaptation) この語は前書の主要な論点を含んでいる。生物学にあつては、特定の構造や生理的な過程あるいは行動が自然選択によって有利になり、その性質がある生物の生存や繁殖に助けになる。また、進化的過程がそのような形質の形成をもたらすこと。

自然選択 (natural selection) 同じ遺伝的集団に属しながら異なる遺伝子型の個体間にあつて、生存や繁殖に差がつくこと。これが進化をもたらす大きな要因である。

以下に、新しい用語や、充実した語をあげて、その内容の意味について示そう。

受け渡し (unloading) 花蜜などの収穫物を巣に戻って内勤蜂に渡すので、直訳的に「荷降ろし」とも訳した。外勤蜂は渡す側、内勤蜂が受け取るので、このやりとりを受け渡しと表現した。これがスムーズに行われるのは巣内の需要が高い時で、その程度が外勤蜂が熱心に働くかどうかを制御する要因になる。そのポイントは**搜索時間 (search time)** である。帰巣してから荷物を受け取ってくれる蜂に出会うまでの時間を示している。始めのうちは「搜索」に抵抗があつてサーチタイムと訳していたが、カタカナ語を減らすようにした。この時間の長短によって、外勤蜂は対面する相手の態度から巣内の食物需要を読み取れることになる。

食物貯蔵蜂 (food-storer (bees)) 花蜜を受け取るのはこの蜂で、口移しをしながらあるいは自分で蜜を濃縮して、巣房に貯める。貯蜜蜂とも訳した。前書では食物の貯蔵という語は索引にあるが、本書では食物貯蔵蜂という表現が圧倒的に多く使われている。この蜂は中期日齢

のもので貯蜜以外に色々な仕事を分担することができ、予備役として巣の秩序性に弾力をもたせる重要な役割を果たしている。

信号 (signal)・手がかり (cue) 動物行動学で信号の意味するところは重要である。本書でもある信号によって行動が起こされる時、その行動は自然選択の対象になるとしているが、ミツバチの示す行動は一見偶然性の高い、もっと意味の軽いきっかけを与える程度の「手がかり」によって誘起される場合がおおい。それ自体は自然選択の対象にならないにも関わらず、コロニーの秩序性には大きな貢献をしているとし、大きな価値づけをしている。

尻振りダンス (waggle dance) 前書「ミツバチの生態学」でダンスが大きな位置を占めていなかったのは意外な感じがするが、ミツバチの行動の一例として先人であるフォン・フリッシュや、リンダウアーのデータを中心に説明がされていたのである。自分たちのデータは Visser and Seeley (1982) から始まったといえる。1979年の夏に大学院生であったヴィンチャーと行ったアップルドア島での実験記録である。本書でも同じデータをカラー図版(80ページ)として示し、思い入れの強い記録なのであろう。前書における解釈は本書からみると非常

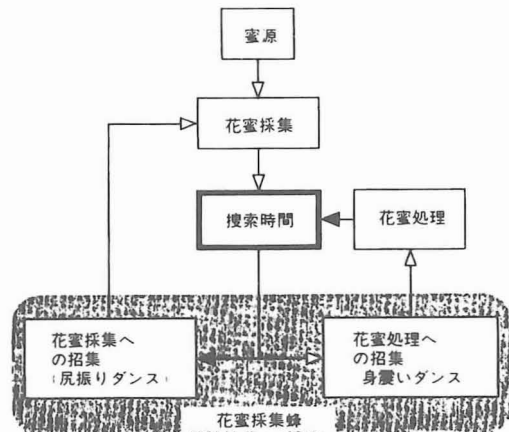


図3 このようなフローチャートは、物事の流れを理解する上で有用である。本文324ページのこの図は、花蜜の採集と消費のバランスを処理する負のフィードバック経路を示している。この章では、花粉や水についても同様のフローチャートから、3種の採集物をコロニーがどのような行程で処理しているかを述べている。

に予備的な段階であった。その後、ダンスを誰が、どこで、どのように踊るのか、その読み取り方、それによって起こる結果としての採餌蜂の配分 (allocation, どこにどのぐらいの採餌蜂を送りだすか) などに関する論文を発表し、今回の説得力のある内容に結実したのである。その間に身震いダンス、振身ダンスなどいくつかのダンスのパターンとその意味を明らかにし、あるいは確認をしている。ダンスの持続時間 (dance duration) という概念は新しいものといえる。帰巢した蜂が次に出巢するまでに何回尻振り走行をするかを数えている。したがって～時間というものの、実際には回数である。良い蜜源をみつけた蜂は50回以上も踊り続ける。一方追従蜂は数回のダンスにつきあうと飛び出してゆく。それなら長い踊りは無意味なのではないか? 読んでいただくことにしよう。

このような協調的な行動の観察に基づいて著者は、コロニー全体を一つの単位—超個体—とみる見方を発展させてきた。

そうすると、構成部分としての個体の振る舞いは、全体が最適に動けるように調節される必要があり、それにかかわる用語が目立つことになる。いわく、情報、閾値、花蜜源の収益性、協調問題、コミュニケーション、抑制過程などが新しく、あるいは頻繁に出現するのである。

その他の用語

“Forager” 大谷 (前書) は外役蜂と訳しており、その際に養蜂用語辞典 (玉川大学 1985) では外勤蜂となっていることを断っている (前書, 16 ページ訳注)。辞典制作に関わった者としてはこのような引用について有り難いと感じているが、ミツバチの採餌行動に焦点をあてた本書では、外勤蜂という訳も多用したが、それよりもさらに用語の統一上から目障りになるほどに「採餌蜂」を頻繁に用いた。“Forage” の対象は花蜜、花粉、水、プロポリスの4種類である。例えば水は餌とは言えないので、水採集蜂と訳した。一般に採餌蜂は日齢の進んだ蜂であることは読者には自明のことと思われるが、彼

女らはいつも働いているわけではない。コロニーの戦略として、予備的な未稼働の採餌蜂 (unemployed forager) の存在に光をあてて、彼女らがどのようにしてコロニーに必要な採餌を行うか、どこに配分されるかを論じている。

本書で水採集のデータは、unpublished data of Kuhnholz and Seeley と出典が示されているが、新しすぎて、引用文献リストに入っていない。著者に近作を問い合わせたところ、2名の共著論文 (1997) として発表したとのことであった (文献参照)。記者の一人、小野は1998年カナダのサイモン・フレーザー大学で在外研究をしたが、たまたま翻訳中の本書に話が及んだ時、結婚して名前が変わったキューンホルツ嬢が居合わせたという偶然もあって、世界の狭さを感じたとのことである。

“Flower patch” 編集者からも指摘があり、まだ違和感があるようだが、生態学用語として定着しているパッチをそのまま使った (花パッチ)。大谷は、餌地と訳している。生物の集団が局地的に固まった状態を示しており、ミツバチが採餌対象とする花も一面に咲いていることは少なく、飛び飛びに存在する。著者は実験的に10 m 四方のソバ畑を作ったりして、パッチ状態を再現している。時には花畑とも訳した。

その内容というよりは、キーワードを中心に『ミツバチの知恵』を紹介してきた。新しい概念がふんだんに盛り込まれた本書を購読していただければ幸いである。前書と同じく、長いこと座右において参考のできる本なのだと思う。

(文責: 松香光夫)

(〒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)

主な参考文献

- Kuehnholz, S. and T. D. Seeley. 1997. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 41(6): 407-422.
- Seeley, T. D. 1995. *The Wisdom of the Hive. The Social Physiology of Honey Bee Colonies.* Harvard Univ. Pr. 295 pp.
- スィーレイ, T. D. (大谷剛訳) 1989. ミツバチの生態学. 文一総合出版. 256 pp.
- 玉川大学ミツバチ科学研究所. 1985. *IBRA Dictionary of Beekeeping Terms. Vol. 9.* (養蜂用語辞典). 187 pp.