

1. 脂肪体とは

すべての昆虫体内には脂肪体と言う組織があります。昆虫にとって脂肪体は脊椎動物の肝臓に相当する重要組織で、栄養代謝、解毒、細胞免疫など生命維持に必要不可欠な機能を持つ組織で、脂質、グリコーゲン、脂肪酸類などを多く含みます。

それらの栄養分は脂肪体から血リンパを介して各組織や分泌腺に行き渡り、生命活動のエネルギーとして利用されます。そのエネルギー代謝は基本的に他の動物と変わらず、ATP（アデノシン 3リン酸）の生成によるものです。

2. 昆虫の越冬と脂肪体

脂肪体は「越冬」にも重要な役割を果たします。

昆虫類は世界には 200 万種、日本でも約 3 万種もありながら、四季のある日本では冬には姿を消してしまいます。しかし、実際には卵、幼虫、蛹、成虫など様々な形態で冬を越しているのです。夏は単独で生活しながら、集団で冬を越すテントウムシや、大きな群も秋には死に絶えて新女王蜂だけが越冬するスズメバチやマルハナバチなど、越冬方法も多彩です。

しかし、冬に向けての「脂肪体の肥大化」と言う点では共通していて、常に群で過ごす「真社会性昆虫」のミツバチもその例外ではありません。ただし、ミツバチの場合は女王蜂にではなく、越冬に入る働き蜂「冬蜂」の体内で脂肪体が増大します。

3. 冬蜂の役割

一方、活動期の外勤蜂には脂肪体はほとんどがありません。活動期の働き蜂の寿命がわずか数日であるのに対して、冬蜂は数か月以上も生存します。また、越冬中の群では蜂球中心部で 20～25℃が保たれますが、これら冬蜂がカロリー源として貯蜜を消費しながら、飛翔筋を動かして熱を産生することで温度が調節されています。

これは熱帯アフリカを起源とする西洋ミツバチが、棲息域を温帯へ広げる進化の過程で獲得した遺伝的形質と考えられています。アフリカミツバチには肥大化した脂肪体を貯える働き蜂は現れません。一方、アルプスやコーカサス山脈に進出したカーニオラン種やコーカシアン種は、アフリカミツバチの逆三角形の腹部に対して脂肪体を貯えやすい楕円形の腹部を持ち、越冬が巧みで春の増殖も早い特徴があります。

わが国ではタリアン系が主流で、寒冷地での越冬には特別なケアが必要です。

厳しい冬が過ぎて春が近づくと、外気温がまだ低くても群は産卵育児を始めます。脂肪体の栄養は下咽頭腺でローヤルゼリーに変わり、女王蜂や幼虫に与えられます。脂肪体では、ビテロゲニン (Vitellogenin=卵黄前駆物質) が合成貯蔵されています。

ビテロゲニンはその時々々の群の必要性に応じて血リンパ中に分泌され、ホルモン分泌、内勤蜂の分業制御、ストレスに対する抵抗性、寿命などに決定的な影響を与えることが近年の研究で明らかになり、現在さらに多くの研究が進めています。

冬蜂は姿は活動期の働き蜂と同じでも、このように体内に脂肪体を貯えることで異なる能力を持つ特別な存在になります。女王蜂、雄蜂などと同様に、冬蜂を通常の働き蜂とは別のカーストに区分すべきと主張する研究者さえあります。晩夏の頃、花粉の収集が減り始めると共に、脂肪体が肥大する冬蜂が生まれ始めます。彼らはもうローヤルゼリーを分泌することはなく、育児には関わりません。ところが彼らの下咽頭腺は、むしろ肥大化していることも判明しています。越冬明けの最初の産卵育児に備えた生理変化と考えられます。

4. バロア（ヘギイタダニ）と脂肪体

こうして見ると、冬を前にしてどれだけ健康な冬蜂が確保するかが課題であって、群の越冬の成否はほぼこの時点で決まると言っても過言ではありません。

私たち養蜂家は、どうやら冬蜂の役割を十分認識していないくらいがあります。晩夏の頃には、女王蜂の産卵が減り、群の繁殖は停滞し、雄蜂卵はほとんど生まれなくなります。一方ではバロアはそれとは無関係に増え続け、バロア/ミツバチの比、すなわち寄生率はピークを迎えることとなります。蛹であれ成蜂であれ、バロアの寄生によって脂肪体にダメージを受けた個体は、免疫力が低下して色々な病気に罹りやすくなります。当然ながら群全体の免疫力も低下します。寄生された個体のほとんどは秋の内に死んでしまい、冬蜂の役割は果たせません。

バロアは DWV (縮れ羽ウイルス) などを媒介し、単独では無害のこのウイルスが、脂肪体を摂取されて免疫力の落ちた個体には致命的な影響を与えます。

多くの養蜂家が、夏に溢れるような群が秋に急に衰えて大群を失ったと訴えます。夏の適切なバロア対策が秋の健康な群を形成し、秋の健康群が無事な越冬を保証するものです。