

## 「広腰亜目」(昆虫綱:膜翅目)の発生学的研究に向けて—完全変態類のグラウンドプランの再構築—

山本 鷹之 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 町田 龍一郎 (筑波大学 生命環境系)

## 【背景・目的】

昆虫類は全動物種の 75% を占める地球上で最も繁栄した動物群である。その 80% 以上を占める完全変態類は、多様性を誇る昆虫類を理解するうえで非常に興味深い一群である。

この完全変態類を理解するためには、最原始系統群からの情報は特に重要である。これまでは脈翅上目 [= 脈翅 (アミメカゲロウ) 目 + 鞘翅 (コウチュウ) 目] がその候補であった<sup>1</sup>。しかし、近年の分子・形態双方の系統学的研究から、膜翅 (ハチ) 目を完全変態類の最原始系統群候補とする見解が合意を得られつつある<sup>2</sup>。したがって、完全変態類の理解、すなわちグラウンドプラン (GP) の再構築において、膜翅目は最も集中的な検討が望まれる系統群となってきたのである。

対象群の GP の再構築において、比較発生学的アプローチは極めて有効な手段である。膜翅目は原始的な「広腰亜目」と派生的な細腰亜目の 2 亜目で構成されているが、膜翅目における発生学的研究は、ほとんどはミツバチ<sup>3</sup>や寄生蜂類、アリ類、ハナバチ類などを材料とした細腰亜目に関するものであり、「広腰亜目」に関してはハバチ科のカブラハバチ<sup>4</sup>のほかにもとまった研究はない。したがって、膜翅目の比較発生学的理解のためには、原始的な「広腰亜目」の検討が急務である。

「広腰亜目」において、膜翅目の最原始系統群と目されているナギナタハバチ科、ヒラタハバチ科と細腰亜目への移行段階を示すと考えられているキバチ科の 3 科は、最も注目すべき系統群である。しかし、これら 3 科の成虫はいずれも年 1 化であるうえ、出現期間も約 2 週間と短い。また、基質の内部に産卵するものが多いため、採卵は容易ではない。このような採集・採卵の困難さは、発生学的研究を試みるうえでの大きな障壁である。

以上の背景から、膜翅目の GP の理解および完全変態類の系統進化の再構築を目的とし、「広腰亜目」の発生学的研究を開始した。その第一段階として、本研究では、ナギナタハバチ科、ヒラタハバチ科、キバチ科の採集地の確保、採集法、採卵法の確立を目指すとともに、これらの卵構造の観察を行った。

## 【材料・方法】

## ◇採集法

① ナギナタハバチ科: 成虫は、体長 4~7 mm で、3~6 月のアカマツの開花期間前 (約 2 週間) のみ出現し、花粉生成期のアカマツの雄花に産卵する。触角の第 4 節以降は細く鞭状で、名前の由来である薙刀状の産卵管鞘をもつ。これらの特徴をもとに、3~6 月にかけて東京都、栃木県、長野県 (上田、菅平、須坂) の 5 地点で採集を試みた。

② ヒラタハバチ科: 成虫は、体長 13~15 mm で、4~6 月の寄主植物の若葉期 (約 2 週間) に出現し、主にバラ科の植物の葉に産卵する。胴部は扁平、大顎は鎌状に発達。これらの特徴をもとに、6 月に長野県 (菅平、峰の原) で採集を試みた。

③ キバチ科: 成虫は、体長 14~25 mm で、5~10 月に出現し、主にマツ科、スギ科などの針葉樹の幹に産卵する。胴体、触

角は細長く、産卵管は棒状で長い。これらの特徴をもとに、7~8 月に長野県 (菅平) で採集を試みた。

## ◇採卵法

野外および飼育下で産下された卵を産卵基質より摘出、あるいは雌を解剖し未受精卵を得た。卵はブアン液あるいは FAA 液で固定し、70% EtOH で保存した。また、光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて、生卵および固定卵の外部形態観察を行った。

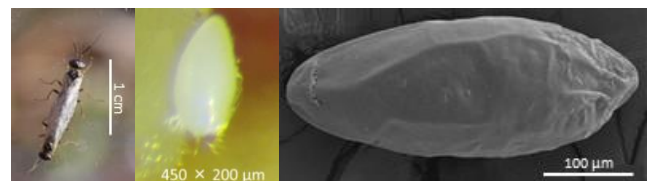
## 【結果・考察】

ナギナタハバチ科ナギナタハバチ、マダラナギナタハバチの成虫約 360 個体を、アカマツ雄花周辺のスウィーピングにより、3 月下旬~4 月上旬に東京都大田区・渋谷区、4 月中旬に栃木県宇都宮市、4 月下旬~5 月上旬に長野県上田市真田町、5 月中旬に長野県上田市菅平高原、5 月下旬~6 月上旬に長野県須坂市豊岡で採集した。また、飼育下で 10 卵、アカマツの雄花から 35 卵、および約 300 の未受精卵を得た。ナギナタハバチ科の卵は白色で長径 450 μm、短径 200 μm ほどの回転楕円体である。

ヒラタハバチ科ツヤヒラタハバチの成虫 2 個体を、6 月中旬~下旬に、長野県上田市菅平高原および須坂市峰の原高原のモミジイチゴから採集した。飼育下で 1 卵、野外から 10 卵、2 つの未受精卵を得た。ヒラタハバチ科の卵は黄色で、長径 1.1 mm、短径 0.5 mm ほどの回転楕円体である。

キバチ科オナガキバチの成虫 3 個体を、7 月下旬~8 月上旬に長野県上田市菅平高原のマツ科の切り株より採集した。約 200 の未受精卵を得た。キバチ科の卵は白色で長径 1.5 mm、短径 0.2 mm ほどの回転長楕円体である。

また、ナギナタハバチとオナガキバチの卵には前極のやや後方に卵門が確認された。いずれも十数個の卵門が集合して存在し、それぞれ後方に向けて開口する。



研究材料であるナギナタハバチおよびその卵

このように「広腰亜目」のナギナタハバチ科、ヒラタハバチ科、キバチ科の採集地の確保、採集法、採卵法の確立に成功し、卵を観察することもできた。「広腰亜目」の発生学的研究に必要な材料を確保することが可能となったので、次年度、胚発生過程の検討を開始する。

## 【参考文献】

1. Wheeler (2001) *Cladistics* 17: 113-169.
2. Misof et al. (2014) *Science* 346: 763-767.
3. Nelson (1915) *The Embryology of Honey Bee*, Princeton University Press.
4. Oishi et al. (1989) *Zoological Science* 6: 541-547.