

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 MAGDARAOG Peter Magan

論文題目

Interspecific competition amongst endoparasitoid wasps

(内部寄生蜂における種間競争)

論文審査担当者

主査	名古屋大学教授	田中	利治
委員	名古屋大学教授	肘井	直樹
委員	名古屋大学准教授	三浦	健
委員	名古屋大学助教	水口	智江可

論文審査の結果の要旨

自然界では種内・種間相互作用が存在し生物間に複雑な関係を作り上げている。農業分野では生物的防除や総合的害虫管理による制御を成功させ、より安全でより安心な作物の生産を可能にすることが求められている。特にチョウ目害虫は、多くの寄生蜂と関連性を持つために、寄生蜂間に存在すると思われる競争を明らかにする必要がある重要な課題となっている。とくに内部寄生蜂では種間・種内間相互作用として、寄主探索過程では、同一寄主種に対して2種またはそれ以上の寄生蜂種が被寄生寄主に対して産卵するような外的競争がおこること、また同じ寄主に産卵した場合には、内部で寄主資源を巡った競争が幼虫間で生じると考えられる。

本研究において内部寄生バチ3種、つまり単寄生蜂ギンケハラボソコマユバチ（以降ギンケ）、2種の多寄生蜂カリヤサムライコマユバチ（以降カリヤ）およびキアシヤガサムライコマユバチ（以降キアシ）が同じフィールド内に存在することから3種間における探索戦略と内部競争を生態学的視点および生理学視点をを用いて、内部寄生蜂同士における競争者を排除する防御メカニズムについて検討した。

生態学視点として、Y字管による選択実験から、産卵された寄生蜂が体内で孵化して幼虫になっているステージが4日以降の寄主に対しては多寄生（異種間寄生）も過寄生（同種間寄生）も避けて未寄生を好んで寄生することがわかった。しかし寄生後2日目の寄主に対しては、多寄生も過寄生も起こった。一方、飼育ケース内に置いた食害を受けた植物上に居る被寄生寄主間の自由選択実験では、多寄生も過寄生も起こることが多かった。つまり寄主の外的選択要因は、食害を受けた植物からの臭いと内部の寄主の状態を判別して寄生していることがわかった。

3種寄生蜂間における内部競争は、最初の寄生から多寄生が起こったときの時期の違いに依存していた。3種間の組み合わせでキアシはギンケとカリヤの両種に比べて競争力が劣っていた。しかし、キアシとカリヤの寄生では、最初の寄生後1時間以内の場合では両種とも脱出し、キアシの寄生が最初でその後24時間から96時間後までは、カリヤの発育を抑制しキアシが寄主から脱出してきた。一方カリヤが最初に寄生した場合は、ギンケおよびキアシの発育を抑えて脱出してきた。しかし、どの場合の組み合わせでも寄生された寄主は、単独で寄生された寄主に比べると発育が抑制され小さい寄主となった。

寄主体内で起こる寄生蜂間競争は、物理的排除と生理的ストレスによる場合が考えられる。物理的排除は、寄生蜂の1令幼虫が持つ大顎により相手に傷を負わせることで寄主の細胞性防御反応を引き起こさせて殺してしまう

ことがわかった。3 種間の 1 令幼虫の大顎を顕微鏡により観察したところギンケが一番鋭く、カリヤ、キアシの順であった。これはギンケが一番競争力が強いことを支持する結果となった。どの種も 2 令幼虫は大顎が小さかったことから、物理的排除は 1 令期に起こるものと思われた。

生理的ストレスの解析では、寄生蜂が産卵時に寄主体内に卵とともに注入するカリヤやキアシのポリドナウイルス (CkPDV or CrPDV) と毒液およびギンケのウイルス様粒子 (MpVLP) と毒液がそれぞれの寄生において寄主の生理状態を制御する働きがあることが明らかになっている。そこでこれらの制御因子に着目して解析を行った。それぞれの寄生蜂を寄生させた後に別の寄生蜂の制御因子を人工的に寄主に注入した結果、ギンケが寄生し 1 時間以内に CkPDV と毒液を注入した場合、寄主から脱出してくるギンケが 35% となり、2 日目でも 42% となり通常の 60% 近く脱出するのとは比べて減少していた。一方 CrPDV+毒液は同様に人工的に注入してもギンケの脱出には影響を与えなかった。カリヤの産卵後に MpVLP を注入した場合は、若干の減少は見られたがあまり大きな影響はなかった。しかし、キアシの産卵に対して、単独では寄生成功率が約 9% と非常に低い 5 齢寄主を用いた場合に、CkPDV+毒液の注入によって 62% まで寄生成功率を引き上げた。これはキアシの PDV が寄主の生体防御機構を制御出来るのが若齢に限られているのに対し、カリヤが寄主アワヨトウの終齢まで寄生可能なためにキアシが持っていない寄主制御機構をカリヤの PDV が発現したことで寄主の生体防御反応を抑制したことを示している。以上のことから種間競争力の違いや、通常の寄生ではかなり低い寄生成功率を示す種でも、幅広い寄主齢にまで寄生できることが示された。

以上のように MAGDARAOG Peter Magan の研究は、同じフィールド内に存在する寄生蜂間で起こる競争を、生態学的視点および生理学的視点から解析を行うことで従来同所的に存在する寄生蜂間でどのように寄主をシェアしているかと言うことを明らかにし、今後の天敵利用における多くの問題点に対する糸口を示した。これらの点は昆虫生態学及び昆虫生理学、害虫制御学の分野に大きく貢献する発見である。よって当審査委員会は本論文が博士(農学)の学位を授与するに十分な価値があると認め合格とした。