

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 安居 拓恵

生物における「食う、食われる」の関係は生命維持に関わる本質的な問題である。自らは食われないように自己防御の手だてが必要であり、一方、動物は他生物を食わなければ生き延びていけない。生物の自己防御手段として化学的なバリアーが重要な役割を果たす例が多い。本論文は、化学物質を介した植物 - 植食性昆虫 - 捕食性昆虫という三者間の相互作用において、とくに摂食と防御に関する化学物質の果たす機能を明らかにしようとするものである。

### 1. 昆虫の摂食を受けにくい植物の化学的防御

ニガウリは昆虫による食害が顕著に少ない。葉に含まれる化学的バリアー物質をトリテルペングリコシドのモモルディシン II とその類縁体である新規物質のモモルディシン II グルコシドと同定した。寄主範囲の異なる 3 種、ハスモンヨトウ (広食性)、アワヨトウ (狭食性; イネ科植物を摂食)、およびウリノメイガ (狭食性; ウリ科植物を摂食) の幼虫を用いて、モモルディシン II の摂食阻害活性を比較したところ、狭食性のアワヨトウに対しては強いが、広食性のハスモンヨトウに対しては弱く、食性範囲の違いによって異なる活性が示された。

### 2. 紫外線照射による植物中の成分変動が昆虫の摂食行動に及ぼす影響

植食性昆虫では、環境変動による寄主の物質的変化が摂食反応に影響を及ぼす可能性が考えられる。ここでは波長 254 nm の紫外線照射による植物中の物質の変化と、それに伴う昆虫における摂食行動の変化との関連を調査した。

まず、照射と無照射のニガウリの葉を、ニガウリを寄主とするウリノメイガ幼虫と寄主としないアワヨトウ幼虫に選択摂食させたところ、照射葉はウリノメイガ幼虫には好まれなかったが、逆にアワヨトウ幼虫には好まれた。植物成分の変化を調べたところ、摂食阻害物質モモルディシン II が照射により阻害効果を持たないアグリコンに分解しており、さらに、摂食促進物質である糖類も減少していた。以上から、アワヨトウ幼虫は摂食阻害物質の量が減少したために紫外線照射葉を摂食するようになったが、ウリノメイガ幼虫にはモモルディシン II の増減は影響せず、摂食を促進する糖類が減少したために摂食量が減少したと考えられた。

つぎに、照射を受けたクワの葉は無照射葉よりカイコに摂食されにくいことを観察し、クワの照射葉に新たに生成した物質を調べたところ、クワのファイトアレキシンとして既知の、モラシン C, モラシン N, およびモラシン M と 4'-プレニルオキシレスベラト

ロールが同定され、これらがカイコに摂食阻害物質として機能することが明らかになった。

### 3. 植食性昆虫の化学防御—昆虫による植物防御物質の利用

化学的バリアーの高いイヌマキをめぐり、これだけを摂食するキオビエダシャクと、食性の広いチャハマキがそれぞれどのようにこの植物に適応しているかを比較した。

キオビエダシャクには天敵がほとんどおらず、また、警戒色を持つため、毒性を持つことが示唆された。実際、イヌマキ上で観察された捕食性のハリクチブトカメムシはキオビエダシャク幼虫を捕食すると死亡した。幼虫体液中の殺虫活性物質を探索したところ、イヌマキラクトン A、ナギラクトン C、および新規物質のナギラクトン C グルコシドが同定された。これらはイヌマキ由来物質で、植物にとっても防御成分である。キオビエダシャクは自らの防御に植物側の防御成分を積極的に利用していることが示された。一方、チャハマキ幼虫でも同様に殺虫活性と防御成分の蓄積を調べたが、殺虫活性も成分の体内への蓄積も認められなかった。

以上、本論文では、植物の二次代謝成分と植食性昆虫の相互作用のあり方が昆虫の食性範囲の相違によって大きく異なることを明らかにし、さらに、環境変動が植物の二次代謝物質合成に変化をもたらすことで、寄生昆虫の摂食性が変化したり、新たな寄主昆虫を生じる可能性を示した。これらの成果は化学生態学に新知見を提供するだけでなく、将来の害虫管理における新たな方法をも示唆しており、学問的にも応用的にも貢献するところが大きい。よって審査委員会委員一同は本論文が博士（農学）の学位を受けるに十分な価値があると認めた。