

北海道におけるガンマキンウワバの発生と定着の機構

農林水産省北海道農業試験場 ^{かね}金 ^こ子 ^{じゅん}順 ^{いち}一

はじめに

ガンマキンウワバ *Autographa gamma* (L.) (Lepidoptera: Noctuidae) (図-1) は、前翅表面にギリシャ文字の γ の形をした金色（あるいは銀色）の紋があるために付けられた名で、英名の silver Y moth も同様の由来を示している。雑食性で、牧草のアルファルファ、赤クローバ、野菜・作物のキャベツ、テンサイ、アブラナ、レタス、ゴボウ、ニンジン、ヒマワリ、タバコ、果樹のナシ、野草のコンフリー、アザミなど、多種の双子葉植物と、単子葉植物のトウモロコシを食害する (CAYROL, 1972, その他)。ヨーロッパでは著名な害虫で、数多くの文献に登場する。1966 年から 1987 年まででは 130 編、1988 年から 1994 年まででは 50 編ほどの文献を探すことができる (BIOSIS による)。その主たるテーマは長距

離移動性に関するもので、本種の広範囲な食性・作物の被害とともに、研究者の注意を引いてきたことがわかる。ヨーロッパでは地中海沿岸地域で通年発生し、春になると北へ向かって移動を行うとされている (WILLIAMS, 1958)。移動距離は大きく、アルプスを越えてイギリスや北欧にまで及ぶことがある。

本種が日本で最初に発見されたのは 1965 年に根室において (飯島, 1966)、その後の標本調査で 1962 年の札幌の個体まで遡ることができたが、それ以前の記録はみられない (舘山, 1967)。KOSTROWICKI (1961) によると、日本付近の本種の分布はサハリンより北の地域とされているので、おそらく 1960 年代初期に海外から日本へ飛来してきたのであろう。その後、北海道内に広く分布するようになり、ときに大発生することもみられる (小木, 1978; 鳥倉, 1991)。

しかし、日本全土からの発見例をみると、本州以南でみつかるとは考えにくい。北半球で昆虫が分布を広げるときに多くみられる南から北へという方向は、本種の日本における移動・定着の際には当てはまらないようである。本種は北海道内で越冬していることが確認されている (斉藤, 1988 など) にもかかわらず、なぜ本州以南で発見される個体が少ないのであろうか。筆者らはこの点を明らかにする必要から、食性に共通点があり世界における分布を異にする近似種タマナギンウワバ *A. nigrisigna* (WALKER) (図-2) と比較しながら、調査を続けてきた。

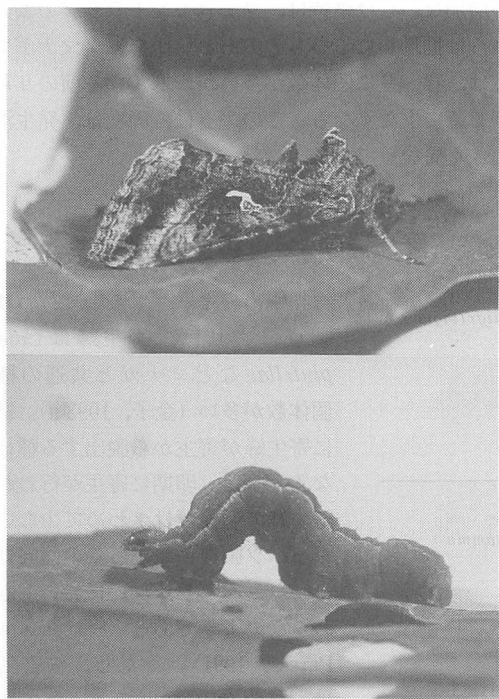


図-1 ガンマキンウワバ成虫 (上) と終齢幼虫 (下)



図-2 タマナギンウワバ成虫

I 発 生 消 長

コーン型の性フェロモントラップによって雄成虫の発消長を調査すると、札幌では、例年、5月から捕獲され始め、大体6月と、7月から8月にかけてと、9月から10月にかけての三つの時期にピークがみられる(図-3)(金子, 1993 b)。最初のピークは山が小さい。また、最後のピークは山裾が広がることが特徴である。北海道内の数値点での調査結果も、各調査地点での温度条件や植生を反映してピークの時期が前後にずれたり、個体数が変わることはあるが、傾向としては札幌と大きな差はみられない(金子ら, 1990 b)。

タマナギンウワバのトラップ捕獲数の消長と本種のそれとを比較すると、タマナギンウワバの捕獲個体数がきわめて少ないことがわかる。タマナギンウワバはキャベツ圃場では比較的個体数が多いが、牧草地ではごく少ない。ガンマキンウワバはどちらにも普通にみられる(金子ら, 1992)。両種のフェロモントラップの誘殺効率が大きく異なることは知られていないので、両種の捕獲個体数の違いは、この生息数の違いによるものと考えられる。タマナギンウワバは牧草地のアルファルファにも産卵する(金子, 未発表)が、アルファルファ摂食時の幼虫死亡率がガンマキンウワバと比較して高いことが、タマナギンウワバが牧草地で少ないことの理由であるらしい。

キンウワバ類(Plusiinae)が、吸蜜のためマリーゴールド(孔雀草) *Tagetes patula* L.の花によく訪れることは以前から知られていて(館山, 1964)、本種も例外では

ない。夏期には夕方から夜半にかけて吸蜜するが、8月の終わりのころから午前中の訪花もみられるようになる(金子ら, 1990 a)。10月に入ってもこの傾向は変わらないが、日中の気温の推移が同じでも前夜の気温が低いと、活動は早まる傾向があるようである。また、訪花活動を行う個体が多数いるのに、性フェロモントラップにはわずかししか捕獲されない時期と、逆に訪花個体は少ないのにトラップの捕獲数は多い時期とがある(金子ら, 1990 a)。このため、トラップによる発消長調査では、雄成虫の活動のポテンシャルをみることはできるが、その時点でトラップの周囲に存在する全成虫個体数を知るための指標には必ずしもならない。

成虫以外のステージの個体について、札幌市のキャベツ圃場で見取り調査を行った結果を図-4に示す。キャベツ圃場では、キンウワバ類としては、本種のほかに、ごくまれにイラクサギンウワバ *Trichoplusia ni* (HÜBNER)とマダラキンウワバ *Polychrysia splendida* (BUTLER)が得られるほかは、タマナギンウワバがみられるだけである。タマナギンウワバと比較すると、本種の発消長の特徴がよくわかる。春先に少ないことは、フェロモントラップの結果と対応するが、秋から初冬にかけての個体数の増加ないしは維持は、フェロモントラップの調査結果からは推量しにくいものである。一方、タマナギンウワバは、春～夏に個体数が多いが、寒くなる前の9月の時点で急に少なくなる。このように、両種は、発消長が大きく異なっている。

II 寄 生 蜂

札幌市のキャベツ圃場で行われた調査によれば、寄生蜂は *Cotesia plutellae* などコナガと共通の種の個体数が多い(金子, 1993 a)。蛹期に寄生蜂が寄主から脱出する種は少なく、また、卵期に寄生が行われる寄生蜂の個体数はきわめて少ない。キャベツ圃場におけるこの傾向は、ヨーロッパ(ドイツ)においても変わらないようである(SENGONCA and PETERS, 1991)。ただし、被寄生率は、札幌で10数%であったのに対し、ドイツの数地点では10～80数%、平均40～50%と高い。

札幌市の牧草地のアルファルファから採集された繭内の5齢幼虫、前

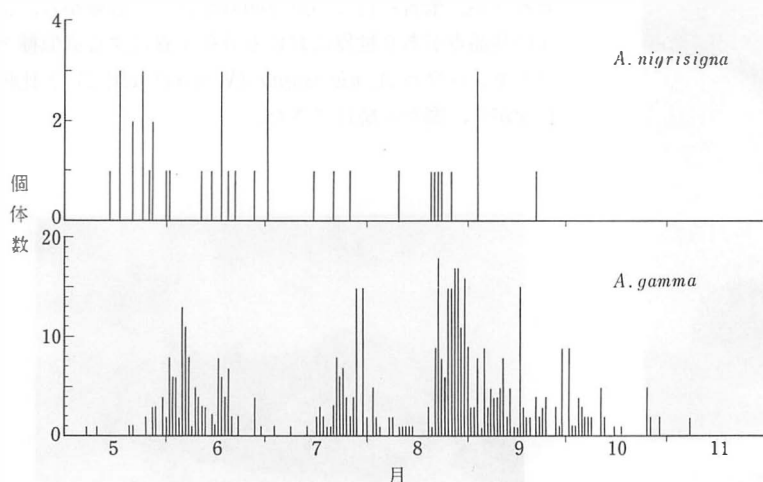


図-3 1991年札幌市羊ヶ丘におけるガンマキンウワバ(下)とタマナギンウワバ(上)雄成虫のフェロモントラップにおける捕獲消長(金子, 1993bより引用)。

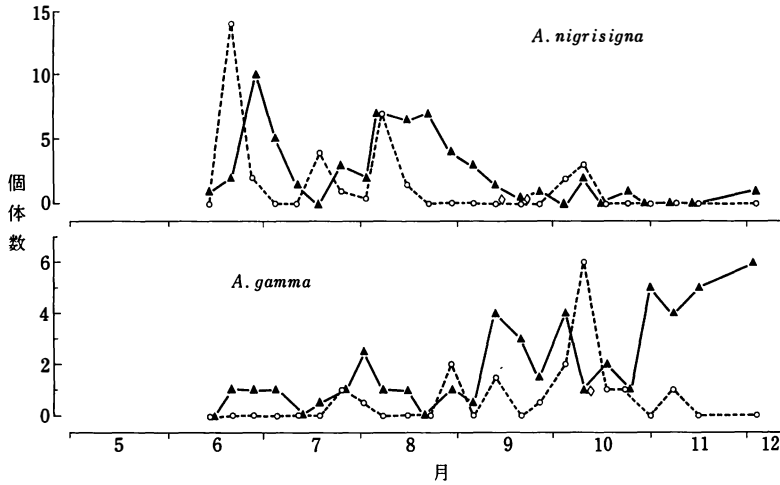


図-4 1991年札幌市羊ヶ丘のキャベツ圃場におけるガンマキンウワバ(下)とタマナギンウワバ(上)の卵(○), 幼虫(▲), 蛹(◇)の発生活消長。25株当たりの個体数を示す(金子, 1993bより)。

表-1 1992年札幌市の牧草地においてガンマキンウワバの繭から得られた寄生蜂と寄生バエ(金子・小西, 1995より改変して引用)

目	科	種名	被寄生寄主個体数
膜翅目	ヒメバチ科	<i>Gregopimpla kuwanae</i> (VIERECK)	163
		<i>Ephialtes capurifera</i> (KRIECHBAUMER)	8
		<i>Acropimpla pictipes</i> (GRAVENHORST)	3
		<i>Coccygomimus instigator</i> (FABRICIUS)	1
		<i>Coccygomimus pluto</i> (ASHMEAD)	1
		<i>Scambus planatus</i> HARTIG	1
		<i>Scambus</i> sp.	1
		<i>Itoplectis alternans spectabilis</i> (MATSUMURA)	1
		<i>Netelia</i> sp.	1
	トビコバチ科	<i>Copidosoma floridanum</i> (ASHMEAD)	9
双翅目	ヤドリバエ科	<i>Phryxe vulgaris</i> (FALLEN)	2
		<i>Winthemia cruentata</i> (RONDANI)	1
		<i>Nemorilla floralis</i> (FALLEN)	1
計			193

蛹, 蛹からは多種の寄生蜂と寄生バエが得られた(表-1)。別の調査では卵から *Trichogramma* 2種と, *Telenomus* 1種がそれぞれ数個体みつかったが, 被寄生率は数%と高くなかった(金子, 未発表)。いずれの調査でも, 卵期に寄生が行われ, 多胚生殖を行って繭内の終齢幼虫時に寄主体内いっばいに増えるキンウワバトビコバチ *Copidosoma floridanum* (ASHMEAD) (*Litomastix maculata* ISHII (1928)と記載されていたが, ASHMEADが1900年に記載した個体の syntypeであることがわかった

(NOYES, 1988))による被寄生率は高くなかった。この傾向は, ヨーロッパのテンサイ畑や牧草地のアルファルファでみられるのとかかなり異なる。ヨーロッパでは, この *C. floridanum* の寄生率が高く, 発生量の調節に一役買っているが(CABELLO, 1993; MACELJSKI and BALARIN, 1974, 1975), 北海道ではそうではないらしい。詳しくはまだ調査していないが, 本州におけるタマナギンウワバの *C. floridanum* や *Trichogramma*, *Telenomus* による被寄生率は, 北海道におけるガンマキンウワバ, タマナ

ギンウワバのそれと比べるとかなり高いようである(金子, 未発表)。この卵期に寄生する寄生蜂が少ないという事実が過去からの傾向であるならば, ガンマキンウワバが北海道に移動・定着した後, 分布を広げる際に有利に作用したと考えられる。また, 本州以南に分布を広げる際の障害になっている可能性も十分考えられるであろう。

III 越冬と耐寒性

ガンマキンウワバが北海道で越冬していることは先に述べた。春に越冬が確認された個体は, 3 齢または 4 齢幼虫で, 他のステージやあるいは齢期の個体はみつからない。越冬した個体は, みな雪の下のはば 0°C という温度条件下で, 餌となる植物に付着したまま, 札幌でいえば 4 か月間耐えたことになる。本種はどのステージにも休眠を示さない(一瀬, 1968)。また, いったん体が凍結すれば生きていられない(筒井, 1983)。それにもかかわらず, 0°C で 120 日間という条件に耐えられるという事実は, 耐寒性という性質を考えると, 非常に重要なことである。

そのような耐寒性が本種の場合大きいことはヨーロッパでは以前から知られており, 特に 3 齢幼虫で大きいことが報告されている(NOVAK, 1972)。ただし, そこで用いられた個体は, 秋期にヨーロッパ(チェコスロバキア)の野外で採集されたものである。飼育個体を使い調べた筆者の結果によれば, 耐寒性を左右するのは, ステージだけでなく, 0°C の条件に置かれる前のほんの数日の低温条件(馴化)であった(金子, 投稿中)。つまり, 馴化によって飛躍的に耐寒性を高めるのが, 3 齢ないし 4 齢幼虫であって, 3 齢幼虫では 0°C に 120 日間耐える個体が数%存在した。

このことを発生活長と併せて考えると, 秋から初冬にかけて存在する個体群が, 越冬期間中に少数個体を残して死亡するが, その少数の生存個体が春～夏から秋にかけて再び個体数を増加させるというのが, 札幌で, そしておそらく北海道全域で毎年繰り返されている生活史の季節的パターンであると推測される。これに加えて海外からの移動が毎年どの程度行われているかの問題があるが, これらは別の調査を必要とする。

一方, タマナギンウワバは北海道で越冬が確認されていない。馴化による耐寒性の増加は 2・3 齢幼虫で比較的大きいが, ガンマキンウワバと比べると小さい。また, 他のステージあるいは齢期では馴化による耐寒性の増大が小さいことから, 本種とは生理的性質が異なるものと

推定される。寒さが訪れる前の 9 月に早くも個体数が減少してしまうことを先に述べたが, 体内にプログラムされていると思われるそのような生理的ないし行動的性質と, 耐寒性の小ささとが, 北海道での越冬を困難にしている理由と思われる。

お わ り に

ガンマキンウワバ, タマナギンウワバ両種の耐寒性の違いを考慮すると, ガンマキンウワバが日本へ移動してきた経路は, 北方からであることが十分考えられる。韓国で初めて本種が確認されたのは, 日本におけるよりも新しく 1978 年である(ROKAY, 1982)。ガンマキンウワバは, その分布の空白地帯である東アジア～東南アジアへ少しずつ分布を拡大しつつあるというのが現状かもしれない。また, 日本の本州以南で発見例が少ないことの原因として, 寄生蜂のほかにも, 分布の“南下”を制限している要因が関係している可能性はある。地中海性気候が, 夏の暑さが厳しく, 乾燥し, 冬の寒さは比較的穏やかで湿潤であることを考えると, その要因は夏季(あるいは冬季)の湿度である可能性もあるから, 今後この点を明らかにする必要がある。

引 用 文 献

- 1) CABELLO, T. (1994): J. Appl. Entomol. 108: 80~88.
- 2) CAYROL, R. A. (1972): Entomologie Appliquée à L'agriculture (A. S. Balachowsky, ed.) II. Lépidoptères, vol. 2, Masson et Cie, Paris, pp. 1445~1458.
- 3) 一瀬太良 (1968): 植物防疫 22: 441~444.
- 4) 飯島一雄 (1966): 蛾類通信 44: 421~433.
- 5) 金子順一 (1993 a): 応動昆 37: 22~24.
- 6) ——— (1993 b): 同上 37: 61~67.
- 7) ———ら (1990 a): 北日本病虫研報 41: 160~163.
- 8) ———ら (1990 b): 同上 41: 164~166.
- 9) ———ら (1992): 同上 43: 161~165.
- 10) ———・小西和彦 (1995): 応動昆 39: 162~164.
- 11) 小木広行 (1978): Coenonympha 36: 697~702.
- 12) KOSTROWICKI, A. S. (1961): Acta Zoologica 10: 367~472.
- 13) MACELJSKI, M. and I. BALARIN (1974): Acta Entomologica Jugoslavica 10: 63~76.
- 14) ———・——— (1975) ibid. 11: 109~124.
- 15) NOVAK, I. (1972): Ochrana Rostrin 8: 305~312.
- 16) NOYES, J. S. (1988): Systematic Entomology 13: 197~204.
- 17) ROKAY, L. (1982): Folia Entomologica Hungarica 43: 137~145.
- 18) 齊藤 修 (1988): 北日本病虫研報 39: 217.
- 19) 清野昭夫 (1981): 誘蛾灯 85: 111~116.
- 20) SENGONCA, V. C. and G. PETERS (1991): Angewandte Zoologie 78: 91~99.
- 21) 舘山一郎 (1964): Coenonympha 17: 309~314.
- 22) ——— (1967): 同上 20: 389~392.
- 23) 鳥倉英徳 (1991): 北日本病虫研報 42: 130~132.
- 24) 筒井 等 (1983): 十勝病虫研報 17: 2.
- 25) WILLIAMS, C. (1958): Insect Migration, William Collins & Sons Co. Ltd., London, 235 pp.