

東南アジア島嶼におけるオナシアゲハの分布拡大

松 本 和 馬

オナシアゲハ *Papilio demoleus* はアラビア半島東部より東の熱帯、亜熱帯アジア地方からオーストラリアにかけての広い範囲に分布し、ミカン類の害虫としても知られるアゲハチョウである。東南アジアの島々では今、本種が分布を広げている。その分布拡大の経過と理由、およびその問題性について述べてみたい。

1. オナシアゲハの仲間

オナシアゲハの仲間は本種の他に世界に4種いて、互いによく似ている。オナシアゲハに最もよく似たアフリカオナシアゲハ *Papilio demodocus* も広域分布種で、オナシアゲハとは異所的に、アラビア半島南西部からアフリカ大陸、マダガスカルに広く分布している。どちらも生息環境はやや乾燥したサバンナや都市、農村であり、熱帯のチョウではあるが森林性ではなく、よく陽の当たる明るい環境を好む。アフリカオナシアゲハはオナシアゲハと同種と考えられたこともあるが、交尾器の形などいくつかの明瞭な形態差に基づき別種とされている。ともに一般的なアゲハチョウ属の特徴である後翅第4脈の突出した尾状突起を欠く、名前の通り尾の無いアゲハである。残りの3種、*P. erithonioides*, *P. grosesmithii*, *P. morondavana* はマダガスカル島の固有種で、島の西部のトウダイグサ科の生えるサバンナに限って住むという。最後の2種は短いながら明瞭な尾状突起がある「尾の有るオナシアゲハ」である。*P. erithonioides* も第4脈先端がわずかに突出していて尾状突起の痕跡を残している。マダガスカルの一部にのみ固有種が3種も集中していることや、これらが他のアゲハに似た尾状突起を持つことなどを考えると、オナシアゲハの仲間はマダガスカルのサ

Kazuma Matsumoto : Spread of *Papilio demoleus* in Southeast Asian Islands
(独)森林総合研究所多摩森林科学園 教育的資源研究グループ長

パンナ地帯に祖先的な古い種が残っており、分布の広いオナシアゲハやアフリカオナシアゲハは新しい種で生息地を拡大して繁栄していると考えられるだろう。

2. 本来の分布と地理的変異

オナシアゲハの本来の分布には面白い特徴があった。アジアとオーストラリアの間にはもともと分布の空白地帯があり、小スンダの一部の島とニューギニア南東部の個体群以外は、両大陸の間の島々に分布を欠いていたのである（図1）。そしてこの分布の空白地帯の両側に生息するオナシアゲハは、幼虫の食べる植物が異なり、オーストラリアとニューギニアのオナシゲハはマメ科の *Psolarea* 属植物を、アジア側の系統はミカン科の *Citrus* 属植物を食べる。幼虫や成虫の斑紋にも違いが認められるが、種を分けるほどの決定的な形態差ではないため両系統は同種とされている。アジア系とオーストラリア系の成虫の斑紋に見られる最も顕著な差異は、前翅中室端の黄色紋で、アジア系はこれが二つに分かれるが、オーストラリア系は一つの大きな紋になる（図2）。小スンダの個体群は生態情報が乏しく何を食べているか不明で、成虫の中室端紋はスンバのものはオーストラリア産と同じ、フロレスとアロールのものはわずかに二分されかけているが明瞭な二つの紋にはなりきれていない。いずれも分布空白地

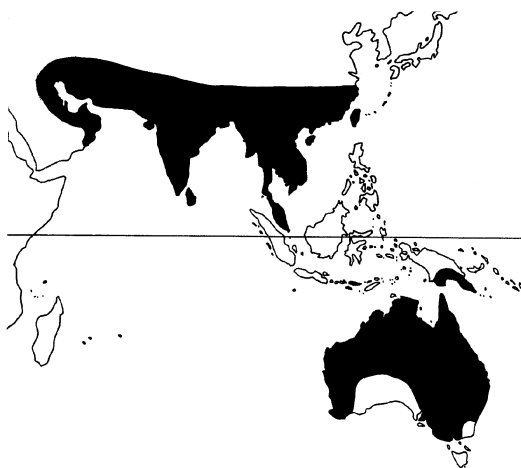


図1 1960年頃のオナシアゲハの分布域（黒く塗ったところ）
小スンダでは、スンバ、フロレス、アロールに分布。

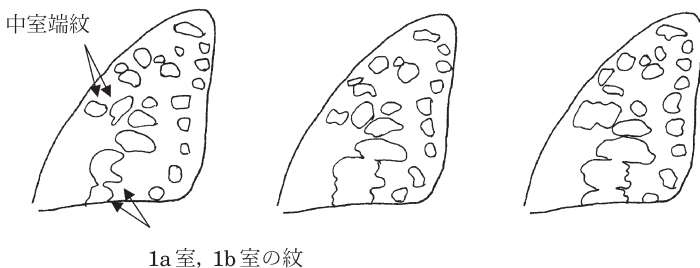


図 2 オナシアゲハの前翅斑紋に見られる地理的変異
 左：台湾亜種（1a室と1b室の紋の幅が狭い），中：マレー亜種（1a室と1b室の紋の幅が広い），右：オーストラリア亜種（中室端紋が一つ）。

帯の南東側にいるのでオーストラリア系の一派と看做せるだろう。

インドネシアやフィリピンの島々に分布を拡大しているのは、アジア系のオナシアゲハであり、その起源地は以下のことから台湾とマレー半島と考えられる。アジア系オナシアゲハは中国南部から西アジアまでの大陸部の原名亜種 *demoleus*, 台湾の *libanius*, マレー半島の *malayanus* の3亜種が区別されていて、翅の斑紋で区別できるので、これに基づいて侵入経路を知ることができる。台湾亜種を記載した Fruhstorfer (1908) は、台湾産が「トンキンの原名亜種よりも暗く見える」と述べている。この「暗い」という印象は前翅下部中央（1a室と1b室）の黄色斑の幅が狭いことによっている。反対にマレー亜種はこの斑紋がかなり幅広く、明るい印象を与える（図3）。原名亜種はこの斑紋の変異が大きく、台湾に近い中国南部沿岸のものはこの斑紋の幅が比較的狭い傾向があるし、ヒマラヤやインドなど西の方では中庸となる。タイではこの斑紋が幅広くてマレー亜種と区別できない個体が多いため、原名亜種とマレー亜種の境界がはっきりしないといった問題はあるが、台湾産とマレー半島産のこの斑紋の特徴は安定しているので東南アジア島嶼部に侵入した個体群の起源地の推定には使える。

3. 分布拡大の経緯

次に各島への侵入と定着がどのように進んだかを見てみよう。

フィリピン：アジア系オナシアゲハの分布拡大が始まったのは1960年代後半のことで、まず台湾亜種がフィリピンへ侵入し、Jumalon (1968) が1967年にマニラでオス1個体を採集した。その後セブやレイテでは1968年、パラワン

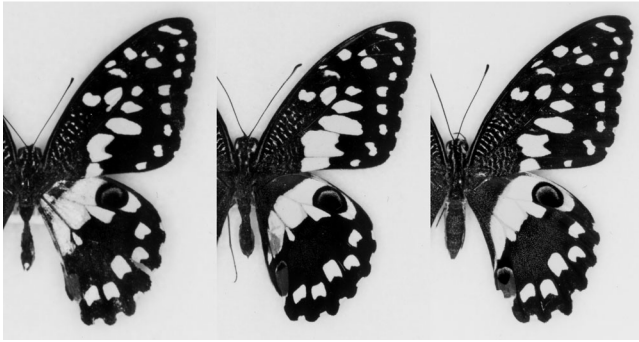


図 3 現在のボルネオで見られるオナシアゲハ
 左：台湾亜種 *libanius* の特徴を持つ個体，中：マレー亜種 *malayanus* の特徴を持つ個体，右：両者の中間的特徴を持つ個体。

では 1969 年に記録され，1971 年にはほぼフィリピン全土に定着した（日浦，1973；宮田，1973；塚田・西山，1980）。

スマトラ：塚田・西山（1980）はマレー亜種がスマトラに分布することを述べているが，これが侵入によるものか本来の分布かは明言していない。Corbet and Pendlebury の “the Butterflies of the Malay Peninsula” は著者の死後も繰り返し改訂版が出ているが，Eliot により改訂された第三版（1978）まではオナシアゲハの分布について，「大スンダ列島，フィリピン，セレベス，モルッカには分布しない」と述べられている。同じく Eliot 改訂の第四版（1992）では記述が変わり，「ボルネオ，ジャワ，チモール，スラウェシからは発見されていないが，フィリピンの亜種がスーラで発見された」と述べて，分布図にはスマトラとフィリピンを含めている。おそらく 1970 年代後期～1980 年代前期にマレー半島からスマトラへの侵入があったのであろう。

ボルネオ：石井（1991）はマレーシア連邦サバ州サンダカン近郊セピロクで 1981 年に少数の台湾亜種を確認し，1983 年にはセピロクとクニンガウで多数を確認したと述べ，この頃にフィリピンからサバへの台湾亜種の侵入定着があったことを示唆している。ボルネオにはさらにその後マレー亜種も侵入したことを筆者（Matsumoto, 2002）が確認した。まず 1996 年にサバ州各地のオナシアゲハを採集し，台湾亜種の特徴を持つ個体，マレー亜種の特徴を持つ個体，両者の中間的な個体が混在していることを確認した。そこでインドネシア領東カリマンタン州に森林昆虫の調査のため滞在していた楨原寛氏（森林総合研究

所)にオナシアゲハの採集を依頼し、その1998年採集の一連の標本にも同様に2亜種および中間型の特徴をもつ個体を認めた(図3)。現在のボルネオでは台湾亜種とマレー亜種が同所的に存在し交雑しつつあると考えられる。マレー亜種の侵入経路はスマトラ(あるいはバンカ)経由ともマレー半島からの直接の侵入とも考えられ、さらにはジャワ経由の可能性もあり得て不明である。

ジャワ：Kato(1989)は1988年に西ジャワ州で本種マレー亜種を発見し、これを遇産記録として扱ったが、その直後の1990年には西ジャワに定着していたことを筆者らが確認した(Matsumoto and Noerdjito, 1996)。下記の2記録の存在を考慮すると、1990年にはすでにジャワ全域に普通であったと考えるべきであろう。

バリ：1991年にバリ島で採集されたマレー亜種のオス2個体の標本が農業環境技術研究所に保管されている(Matsumoto, 2002)。ジャワ経由で侵入したものであろう。下記のスンバワの記録よりも遅いので、おそらく定着したのはもっと早い時期のことであろう。

ロンボク：筆者とインドネシア科学院生物学研究所のWoro Noerdjitoは2003年よりロンボク島南東の造林地でチョウ類相を調査しており、本種マレー亜種を採集している。同島ではこれまで記録がなかったが、バリとスンバワでの初記録が1990年前後であるので、同じ頃侵入定着したものであろう。

スンバワ：Okano(1990)は1989年にスンバワ島からオス37個体、メス9個体のマレー亜種が採集されたことを報告した。多数が採集されているので、この時点でのスンバワでの定着は確実であり、またジャワより東で確認されているのは全てマレー亜種であることから、1980年代の末にスマトラ、ジャワを経由して小スンダを急速度で東進したものと考えられる。

その他の島嶼：塚田・西山(1980)はフィリピン経由で侵入したと考えられる台湾亜種がタラウド・サンギール、スーラに定着していることを述べているが、侵入がいつ頃であったのかを示す記録はない。このほか伝聞ではあるがインドネシア林業省のパレンバン造林技術センターの職員によれば、バンカ島にはだいぶ以前より定着しているという。スラウェシや小スンダ東部、モルッカの多くの島々での確認例は知らないが、周囲の島々の状況や、小スンダ西部で分布拡大が急速に進んだことを考慮すれば既に侵入している可能性は高い。

4. 分布拡大の理由

ではオナシアゲハの分布拡大はなぜ起こったのだろうか。本来サバンナ的な環

境に生息していたと考えられるオナシアゲハは、侵入先の島々では低地の都市や村落のような人為的な環境に多い。いつも明るい場所を飛んでいて、暗い森林内を飛ぶことはない。このような本種にとって東南アジアの島嶼の多くは元々熱帯降雨林に覆われていたので、生息場所としては好適ではなかったろう。日浦（1973）はこのことが東南アジア島嶼部におけるオナシアゲハの分布空白を作り、フィリピンでは商業伐採等により森林が大規模に開発されたことによって、オナシアゲハの生息環境が準備されたと考えている。また、マレー半島も降雨林が発達していたので、ここへも最近大陸から南下侵入したのではないかという説を紹介している。タイにはマレー亜種と識別困難な個体が分布していることも考え併せると、この説は正しいかもしれない。天然林の伐採に続く移動焼畑耕作、牛の放牧、火災、農民の定住などの人為的な攪乱も、大きな樹木のない開放的な環境を拡大し、オナシアゲハの定着に有利に働いたに違いない。スマトラやボルネオにおいても事情は同様であろう。このような天然林の攪乱が広範に行われた1960年代から1970年代に続いてこれらの島へのオナシアゲハの侵入が起こったことは、理解しやすい。また、森林開発と区別しきれない場合も多いが、人口が増え、都市や農村が拡大したこともオナシアゲハの生息域を拡大したといえよう。この点では、人口過密なジャワやバリは、昔から開発が進んでいてオナシアゲハが定着できるような環境はずっと以前からあったと思われる。また小スンダはモンスーン気候で乾燥しており、オーストラリア系の個体群が生息している島があることからわかるように、オナシアゲハが生息しやすい環境である。ジャワに永らくオナシアゲハが定着できなかったのは、アジア系オナシアゲハの生息地との間に熱帯降雨林の島であるスマトラがあったからであろう。そしてひとたびスマトラの環境が変わり、定着したオナシアゲハの個体数が増えた後は、生息環境が十分多いジャワから東への分布拡大が急速に進んだのであろう。

不思議なことにオーストラリア系のオナシアゲハの分布は広がっていない。なぜアジア系のオナシアゲハだけが分布を拡大しているのでしょうか。これは幼虫の食べる植物の違いによると思う。アジア系オナシアゲハの寄主植物として記録されているのは *Citrus hystrix*, *C. aurantifolia*, *C. amblyocarpa* などの栽培柑橘類である。これらの植物は人家の周辺に盛んに植えられている。とくに *C. amblyocarpa* は、インドネシアやマレーシアでは、食事に際しその果実を横切りにして酸味料として常用するため、農家の周囲によく植えられているし、都市の一般家庭の庭にも稀ではない。森林が荒廃した後に違法定住する農

民たちもこの植物をよく植える。一方オーストラリア系オナシアゲハの寄主植物はマメ科の *Psoralea tenax*, *P. patens*, *P. badocana* など *Psolarea* 属の野生植物で、人為によって拡大することはない。アジア系オナシアゲハの生息環境の拡大は、人為による植生の非森林化だけでなく寄主植物の栽培にも助けられているといえる。

5. 分布拡大の問題性

このようなオナシアゲハの分布拡大はどんな意味を持っているだろうか。未確認ながらオーストラリア系在来個体群のいる小スンダの島にはすでにアジア系のオナシアゲハが侵入したという情報もある。ニューギニア、さらにはオーストラリアへのアジア系の侵入も現実味の無い話ではなくなってきた。こうなると気になるのは同じ島に共存するようになった両系統のオナシアゲハが交雑するかどうかである。これまで、形態的に大差ないという理由で同種として扱われてきたアジアとオーストラリアの2系統が本当に同種かどうかを試す自然の実験として興味深いという側面もあるが、地域個体群の保全の観点からはそんな悠長なことは言っていられない。分布の狭い小スンダ固有の個体群は雑種化して変貌してしまうかもしれない。あるいはアジア系オナシアゲハの圧倒的な個体群圧力に埋没して実質的に消滅してしまうことも考えられる。

人為が原因で生物の分布が変化する現象は日増しに多くなっているが、このことがもたらす問題に対する関心は、今のところ捕食性動物や競争種の侵入による在来種の圧迫が主であり、これらは在来種が衰退するという問題として一般の理解も得やすい。これに対し種内の地域系統間に交雑が生じ、地域ごとに異なる環境のもとで進化してきた各地の個体群が本来の形質を失ったり、新たな環境により適応的な侵入個体群に置換えられていく可能性があるといった問題は、その種自体が減少したり消滅したりする訳ではないので、何がよくないのか理解されにくい。

東南アジアの島々に侵入した台湾亜種とマレー亜種はやがて他方が侵入した島にも侵入し、ボルネオ同様両亜種が交雑した集団になっていくだろう。この交雑個体と看做される両亜種の間型は原名亜種に似ている。どこにも同じようなオナシアゲハが分布するということになれば、例えばインドネシアのある島にオナシアゲハが分布していないというユニークさや、アジア大陸とは異なりオーストラリアとも少し異なるオナシアゲハがいるというユニークさが地域の生物群集から失われ、大局的にはオナシアゲハ種内の多様性や地域の群集間

の多様性の低下をもたらす。現在起こっているオナシアゲハの分布拡大はこのような問題を孕んでいる。

〔参考文献〕 Fruhstorfer, H. (1908) *Lepidopterologisches Pêle-Mêle*. Ent. Zeitschr. 22 : 140-141. Jumalon, J.N. (1968) A comment on the new papilionid from the Philippines. *Tyô to Ga* 19 : 105-109. 日浦 勇 (1973) 海をわたる蝶. 蒼樹書房, 東京. 200 pp. 宮田 彬 (1973) フィリピンのオナシアゲハについて. *蝶と蛾* 24 : 37-41. 塚田悦造・西山保典 (1980) 東南アジア島嶼の蝶 第1巻 アゲハチョウ編. プラパックス, 東京. 459 pp. Corbet A.S. and H.M. Pendlebury (1978) *The Butterflies of the Malay Peninsula*, 3rd edn. Revised by J.N. Eliot, Malayan Nature Society, Kuala Lumpur. 578 pp. 36 pls. Corbet A.S. and H.M. Pendlebury (1992) *The Butterflies of the Malay Peninsula*, 4th edn. Revised by J.N. Eliot and plates by B.D. Dabrera, Malayan Nature Society, Kuala Lumpur. 595 pp. 69 pls. 石井 実 (1991) チョウたちの熱帯. p. 59-84. 日高敏隆・石井 実 (編著) ボルネオの生き物たち—熱帯林にその生活を追って—. 東京化学同人, 東京. Matsumoto, K. (2002) *Papilio demoleus* (Papilionidae) in Borneo and Bali. *J. Lepid. Soc.* 56 : 108-111. Kato, S. (1989) Notes on *Papilio demoleus* Linnaeus collected in Java, Indonesia (Lepidoptera, Papilionidae). *Tyô to Ga* 40 : 189-191. Matsumoto K. and A.W. Noerdjito (1996) Establishment of *Papilio demoleus* L. in Java. *J. Lepid. Soc.* 50 : 139-140. Okano, K. (1990) Some notes on butterflies (Ropalocera) from Lombok & Sumbawa Islands, Lesser Sunda Islands, Indonesia, with description of a new species. *Tokurana* 16(2) : 1-4.

(海外林業事情)

○インドネシア・ニューギニア島の新種

NGO 団体, Conservation International の Melanesia Center for Biodiversity と米国, オーストラリア, インドネシアの科学者チームは, インドネシア国パプア州の Foja 山の原始林で, 20 種の蛙, 4 種の蝶, 5 種の椰子の新種を発見した。
(Tiger Paper, FAO-RAP より)