

日本産ナガサキアゲハの有尾型雌について(第1報)

福田晴夫^{*}・二町一^{*}成^{*}

Preliminary notes on the tailed females of the Great Mormon
Papilio memnon L. (Papilionidae, Lepidoptera) in Japan

HARUO FUKUDA and KAZUNARI NICHŌ

ナガサキアゲハ *Papilio memnon* Linnaeus は鹿児島県内では人家の周辺で最も普通に見られる大形のアゲハチョウで、「鹿児島の路傍300種」の中にも選ばれており、少し昆虫に目を向けた経験のある人ならだれでも知っていると思う。

このアゲハには少なくとも2つの面白い問題がある。そのひとつは、栽培ミカン類のほか野生ミカン科であるサンショウ類なども食樹とするほかのアゲハ類とは著しくことなり、幼虫がミカン類(*Citrus*)、カラタチ(*Poncirus*)などミカン科の栽培種でしか育たないことである。このことは、本種がミカン類の栽培が始まる前には日本列島にすみついておらず、ヒトによるミカン類の導入と同時あるいはその後に侵入したのではないかという問題を提起する。

もうひとつの問題は、本報で取り上げた有尾型♀の存在である。日本国内で普通に見かける雌雄は無尾型であるのに、ごくまれに有尾型の♀がいるのはなぜか。しかもそれらは宮崎県の一部に集中し、ほかには鹿児島県、沖縄県、長崎県などで少数が記録されているに過ぎない。

鹿児島県のナガサキアゲハ有尾型♀は、いつ、どこから来たのか。ここにも鹿児島県動物相の成立史を解くひとつの鍵があると思うが、私たちはこの問題を追求するにあたって日本列島でこれまで報告された有尾型♀のすべての資料を検討せざるを得なかった。

この研究のきっかけになったのは1983年8月に鹿児島市内で採集された有尾型♀で、この個体からの採卵・飼育はその後も世代を重ねて、1985年3月現在も第6代目の蛹(越冬中)となってまだ継続中である。そこで、本報ではこの飼育記録を軸に、沖縄本島以北の記録を含めて若干の問題点の指摘を行いたい。

本文に入るに先立ち、貴重な資料を採集・提供して下さった磯庭園の谷本立美、田中洋海の両氏に厚く御礼申しあげたい。また、飼育にあたっては鹿児島昆虫同好会の尾上哲也氏(東市来町)に大変お世話になり、とくに昨年夏から今冬にかけての大量飼育は、ほとんど氏の手によっていることを明記しておきたい。このほか飼育を分担された青崎幸太、神園香、守家泰一郎、守山泰司、村上貴史、村岡宏章、大坪修一、鮫島利尚、当山和敏、肥後昌幸、今村浩治氏ら鹿児島昆虫同好会会員の方々、米沢司氏ほか飼育用食餌の確保などでお世話になった当博物館の職員の方々に改めて謝意を表したい。

※ 鹿児島県立博物館 Kagoshima Prefectural Museum, Kagoshima, Japan

I. 鹿児島県における有尾型の採集記録

本県の有尾型♀の採集記録は次の3つが発表されているに過ぎない。

- ① 1979年11月10日（1♀）鹿児島市城西二丁目の城西中学校校庭で、当時、同中学3年の松山耕久君が採集したもの。ミカン木のまわりで産卵に来たと思われる個体を、体育の時間寸前に帽子で採集したという。標本は採集者が所有しているが、福田が標本を確認し、鹿児島昆虫同好会の会誌 SATSUMA に報告した（福田, 1982）。(Fig. 24)
- ② 1980年8月2日（1♀）トカラ列島中之島里村で、大阪市の赤松伸氏が採集したもの。ハイビスカスで吸蜜中であつたという（赤松, 1981）。(Fig. 25)
- ③ 1983年8月17日（1♀）鹿児島市吉野町磯庭園内管理事務所付近で、午前8時50分頃、同庭園勤務の谷本立美氏がノウゼンカズラで吸蜜中の個体を、珍しいものとは知らず子供さんの宿題用にと採集された。この個体（Fig. 4）はすぐに同庭園の田中洋海氏（鹿児島昆虫同好会会員）の目にとまり、殺されることなく三角紙に収められて、田中氏より福田へ電話で連絡があつた。そこで福田が10時過ぎに受領に行き、採卵・飼育を行なうことになった。以下に項を改めてその記録を発表したい。

なお、このほか兵庫県の人がかんり以前、奄美大島で有尾型を採集していることが1982年に記事として出ているが（TSU・I・S〇356号）、正式に発表されたものはない。

II. 飼育記録 (Fig. 1)

1. 同系交配による異代飼育

(1) F₁の記録 (Fig. 5)

磯庭園で採集された母蝶は8月18~19日の2日間で77卵を産み、8月20日に急死した。死亡原因は不明。採卵中の食樹はザボンの新葉、母蝶の餌はヒトが甘いとを感じる程度に薄めた蜂蜜。飼育容器は円筒形のガラスびん（直径17.2cm, 高さ23.5cm）の内側にガーゼを張つたもの。このような飼育法は、以下の各世代の成虫についてもほとんど同じである。

卵は25℃（13L11D）のインキュベーター内で飼育され、77卵のうち孵化63頭（孵化率81.8%）、発生の途中と思われるが黒褐色になって死んだもの10個、発生のようすが見られず黄色のまま死んだもの4個であつた。

Table 1. F₁の交配と採卵の結果

系統 ♀	♂	交尾日(交尾時間)	産卵数	孵化率	* 鹿児島市谷山で米沢司氏が幼虫を採集し、羽化させたもの。 ♀♂の番号は個体番号。No.2 ♂は3回交配に使つたということになる。 ()は交尾継続時間。`夜間、は夕方交尾させ、翌朝には離れていたもの。
A 有尾①	谷山*	X . 1 (2 : 25)	8	0 %	
	No.2	X . 8 (1 : 30)	5	0	
B 有尾②	No.2	X . 14 (14 : 30)	26	0	
C 有尾③	No.1	X . 1 (0 : 15)	20	0	
	No.3	X . 8 (1 : 15)	17	0	
D 無尾①	No.2	X . 2 (夜間)	263	70	

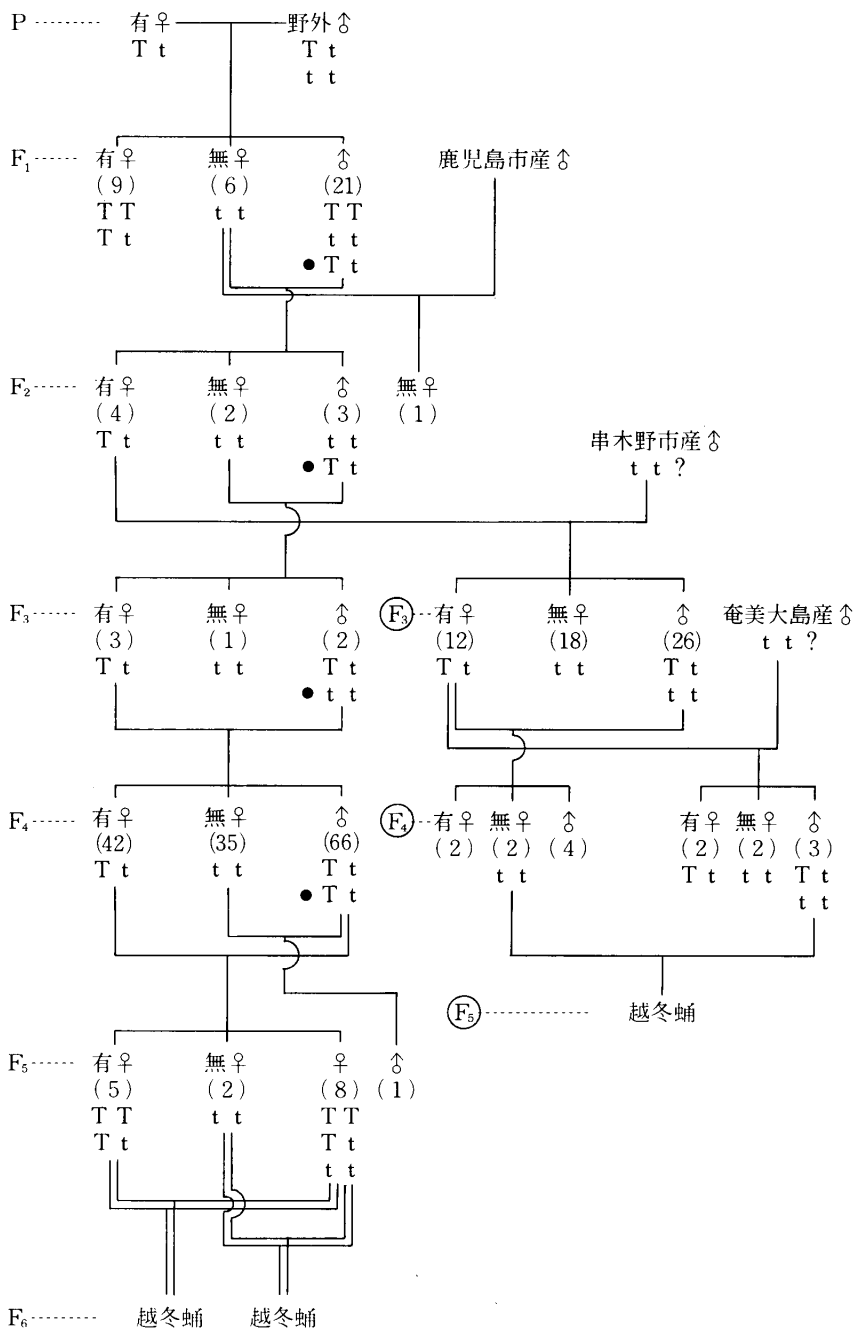


Fig. 1 鹿児島市産ナガサキアゲハ有尾型♀からの累代飼育の結果

()の数字は実験値(羽化頭数)。Tは有尾遺伝子, tは無尾遺伝子。
 遺伝子型の●印は交配して次代を生じた可能性が高いもの。

幼虫の飼育は病気で全滅することを防ぐために、4か所(4人)に分けて行ったが、その結果は、孵化幼虫63頭のうち36頭が蛹化、年内に羽化したもの31頭(有尾型♀9頭、無尾型♀4頭、♂18頭)、蛹で越冬して翌春羽化したもの5頭(無尾型♀2頭、♂3頭)であった。

年内に羽化した成虫どうしの、ハンドペアリング法による交配結果はTable 1のとおりで、D系統のみがF₂をつくることに成功した。

(2) F₂の記録 (Fig. 6)

D系統(無尾型♀×No.2♂)からえられた卵は263個、孵化率は約70%で、私たちのほか、若Fは5人をお願いして6か所で飼育が行われた。しかし、若齢幼虫の死亡率が高く、蛹で越冬して羽化したのは9頭(有尾型♀4頭、無尾型♀2頭、♂3頭)に過ぎなかった。

そこで、これらF₂を使って、さらにF₃を得るための交配を行った。(Table 2)

Table 2. F₂の交配と採卵の結果 (F₁D系統の子孫)

系統 ♀	♂	交尾日	産卵数	孵化率	結局、F ₁ もF ₂ も無尾型♀の子孫だけが残って、ようやくF ₃ へつながったわけである。
A 有尾①	No.1	Ⅳ. 19	0	—	(3) F ₃ の記録 (Fig. 7)
B 有尾②	No.1	Ⅳ. 22	0	—	
C 無尾①	No.1	Ⅳ. 17	20	低い	

C系統(無尾型♀×No.1♂)からは20卵が得られ、かろうじて蛹6個が出来て、1984年6月4~10日に有尾型♀(3頭)、無尾型♀(1頭)、♂(2頭)が羽化した。これらF₃どうしの交配結果はTable 3のとおりである。

Table 3. F₃の交配と採卵の結果 (F₂C系統の子孫) これらのうち、A系統は尾上哲也氏に飼育をお願いしたが、B系統は孵化後すべて死亡した。

系統 ♀	♂	交尾日	産卵数	孵化率	(4) F ₄ の記録 (Figs. 8, 9)
A 有尾①	No.3	Ⅵ. 8	264	82%	A系統(有尾型♀×No.3♂)からは6月11日~7月7日に264卵が得られ、尾上氏の熱心な飼育により6月6日~8月1日に153頭が蛹化し、次のような羽化を見た。有尾型♀(42頭)、無尾型♀(35頭)、♂(66頭)、計143頭。
B 有尾②	No.4	Ⅵ. 10	12	75	
C 有尾③	No.5	Ⅵ. 10	0	—	

これらの中から、F₅をつくるために5組の交配を行い、2組の次代ができた。(Table 4)

Table 4. F₄の交配と採卵の結果 (F₃A系統の子孫)

(5) F₅の記録 (Fig.12)

系統 ♀	♂	交尾日	産卵数	孵化率	F ₄ の同系交配B(有尾型♀②×No.2♂)より8月1~10日に103卵が得られ、このうち31頭が孵化、8月24日~9月4日に16頭が蛹化し、9月8~28日に有尾型♀(5頭)、無尾型♀(2頭)、♂(8頭)、計15頭が羽化した。これらF ₅ どうしの交配結果はTable 5に示す。なお、同じF ₄ どうしの交配C(有尾型♀×No.3♂)からは8月6~14日に18卵が得られ、5頭が孵化、さらに3頭が蛹化した。しかし、羽化に至ったのは1♂のみであった。D系統の1頭は蛹化に至らなかった。
A 有尾①	No.1, 5	Ⅶ. 28, Ⅷ. 10	0	—	
B 有尾②	No.2	Ⅶ. 30	103	30%	
C 有尾③	No.3	Ⅷ. 3	18	28	
D 有尾④	No.4	Ⅷ. 3	1	100	
E 無尾③	No.5	Ⅷ. 10	0	—	

頭が羽化した。これらF₅どうしの交配結果はTable 5に示す。なお、同じF₄どうしの交配C(有尾型♀×No.3♂)からは8月6~14日に18卵が得られ、5頭が孵化、さらに3頭が蛹化した。しかし、羽化に至ったのは1♂のみであった。D系統の1頭は蛹化に至らなかった。

(6) F₆の記録

F₅どうしの交配(Table 5)は二町が行ったが、飼育の大部分は尾上氏の手によるもので、A系

Table5. F₅の交配と採卵の結果(F, B系統の子孫)

系統	♀	♂	産卵数	孵化数	蛹化数
A	有尾①	No. 1	229	188	69
B	有尾②	No. 2	103	21	2
C	無尾①	No. 3	337	296	84
D	無尾②	No. 4	61	34	4

統とC系統の一部を山守泰司、守家泰一郎、当山和敏氏に分担していただいた。

このようにして、1985年3月現在第6世代の蛹が4系統、合計159頭が越冬中である。

2. 他系統との交雑結果

これまで述べてきたのは、鹿児島市で採集された母蝶に由来する子孫の同系交配による累代飼育の結果であるが、このほかに他系統との交雑も行ったので、その結果をまとめておく。(Table6)

Table6. 他系統との交雑と採卵の結果

世代	系統	♀	♂	交尾日	産卵数	備 考
F ₁	A	有尾①	谷山	X. 1	8	孵化せず } Table 1に同じ 孵化せず }
		有尾①	No. 2	X. 8	5	
	B	無尾②	谷山	IX. 30	8	2頭孵化→越冬蛹1→4月無尾型♀羽化
	C	無尾(谷山)	No. 2	X. 10	50	孵化せず
F ₂	A	有尾③	串木野	V. 3	87	→有尾12, 無尾18, ♂26羽化(Fig. 10)
Ⓔ	A	有尾①	No. 1	VI. 20, 21	100以上	→有尾2, 無尾2, ♂4羽化(Fig. 11)
	B	有尾②	No. 2	VI. 20, 21	50以上	孵化せず
	C	有尾③	奄美大島	VI. 19	51	→有尾2, 無尾2, ♂3羽化(Fig. 13)

ⒺはF₂Aの交配による次世代。串木野♂は1984年5月3日串木野市における二町の採集個体。奄美大島♂は1984年6月27日奄美大島における守家泰一郎氏の採集個体。ⒺA・C系統の卵の一部は神園香氏の飼育によるが、Ⓔはこのほかに若干の未集計羽化個体がある。Ⓔの交配による羽化個体Ⓔの中から、神園氏はA系無尾♀×C系♂の交雑を行い、現在Ⓔとして蛹30頭が越冬中である。

Ⅲ. 考察

1. 尾状突起の遺伝について

ナガサキアゲハは北は日本西南部から台湾、中国大陸南部を経てインドシナ半島、マレー半島、スマトラ、ジャワ、ボルネオおよび小スンダ列島に分布し、13亜種に分けられている。♂はいずれの地域でも無尾、♀は有尾型と無尾型の2型がある。これら♀の2型も斑紋の特徴によってさらに細分されているが、ほとんどの地域で♀の多型現象が見られ、擬態とからんだ複雑で面白い問題を提起している。日本列島やボルネオのように、♀がほとんど無尾型のみしか産しない地域はむしろ珍しいといえよう。なお、日本産は *ssp. thunbergii* von Siebold とされ、さらに奄美・沖縄産を *ssp. pryeri* Rothschild として区別することもあるが、この地理的変異も季節型を含め、トカラ列島産や沖縄県下の八重山諸島産の標本も十分にそろえ再検討する必要がある。

ナガサキアゲハの雌に有尾と無尾の2型があることを発見したのは、1860年ウォーレスがスマトラで観察したのが最初らしいが (Brackman, 1980), このような本種の尾状突起の遺伝については、白水 (1966) によるとメンデルの法則の再発見後まもなく行われたジャワ産の交配実験

(E. Jacobson, 1909) の結果から、有尾型が無尾型に対して優性なメンデル式遺伝であるとの考察が de Meijere (1910) によってなされているという。そして白水 (1966) は台湾産と福岡市産の交配実験によって、本種の尾状突起の遺伝は1対の対立遺伝子によって起こり、♀では有尾遺伝子が無尾遺伝子に対し完全優性、♂では有尾遺伝子の有無にかかわらず常に無尾になる限性遺伝であることを再確認している。その後イギリスの Clarke & Sheppard (1968, 1971) は大がかりな交配実験により、本種の多型と擬態を研究し、阿江 (1983) もインド産を用いての交配実験を行い、その点については同じ結論を得ている。

すなわち、有尾遺伝子をT、無尾遺伝子をtとすれば、有尾型♀はTTまたはTt、無尾型♀はtt、♂はTT、Tt、ttのいずれでも無尾型ということになる。

今回の鹿児島県産どうしの交配実験の結果は、すでにF₃まで羽化しているものの、羽化頭数は必ずしも十分とはいえない。しかしこの遺伝様式をあてはめると、今のところ説明は可能のように思われる (Fig. 1)。ただF₁とF₂でいずれも無尾型♀に♂を交配して、それらの次世代に有尾型が現れたことは、可能性が低かっただけに、単なるラッキーであったといえるかどうか、再確認の必要性を感じている。現在越冬中の蛹がどのような遺伝子型のものか決められないが、今春羽化する予定の有尾型、無尾型の♀に、有尾遺伝子のほとんど存在しないと思われる地域の♂を交配して、なっとくのいく結論を出したいと思う。

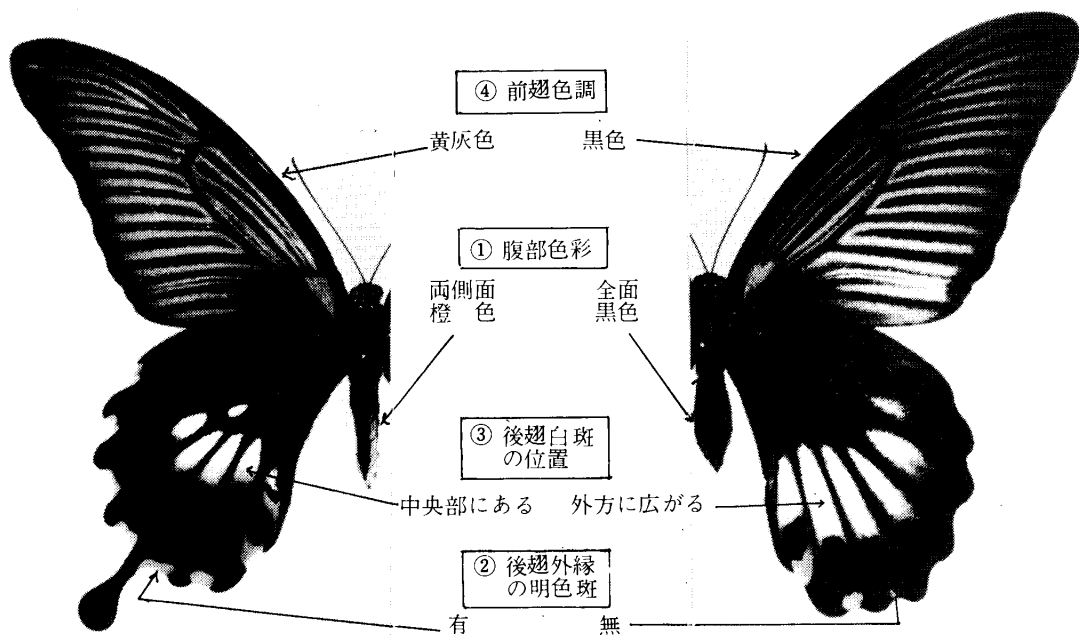


Fig. 2 有尾型♀と無尾型♀の色調、斑紋の比較

2. 斑紋の遺伝について

白水(1966)は有尾型♀、無尾型♀の斑紋のちがいとして、①腹部色彩、②後翅外縁の明色斑、③後翅白斑の位置、④前翅色調の4つをあげ、これらの遺伝子は常染色体上にあつて尾状突起の有無を支配する遺伝子(T, t)と連鎖していると推定した。すなわち、②④はTまたはtとごく近い位置にあり、①③はやや遠い位置にあるという。(第2図)

われわれの今回の飼育結果でこのことを検討してみると、5対の遺伝子の位置関係は不明であるが、かなり強い連鎖関係にあることは確かであると思われる。ただ④前翅色調については、有尾型内でも変異が認められたので後でふれることにする。

有尾型♀の斑紋異変の中で注目すべきことは後翅白斑の発達で、これがかなり良く発達したものの(Fig. 8など)と発達の程度が弱いもの(Fig. 10など)の2群に大別できることである。今回の飼育結果からその傾向を探ると、Pは中間的、F₁は発達の良いものが多いが不良なものも含まれており、F₂はすべて白斑は小さい。F₃、F₄、F₅はいずれもよく発達し安定している。ただし、F₂、F₃の母蝶は無尾型の♀であることを考慮しておく必要がある。以上は同系交配の場合であるが、F₂に串木野市産を交雑した次代(F₃)およびそれらの交配によるF₄では、いずれも発達の程度が弱い。しかし、(F₂×串木野市産♂)×奄美大島産♂の次代有尾型1♀はかなり白斑が大きいが、このような白斑の発達には若干の季節的変異が認められるようであるが、今のところ遺伝的なくみは不明である。

有尾型♀と一緒に羽化した無尾型♀の斑紋を飼育結果からみると、前後翅白斑の表われ方は野外で採集される個体と同じように羽化時期に伴い季節的変異が認められ、春型では消失傾向にあり、夏型では割に発達する。なお、1974年4月宮崎県高鍋町で採集された♂に酷似の♀、すなわち白斑のほとんど消失した♀(西村, 1976)は、われわれの飼育では羽化していない。現在このような♀は中国大陸などでみられるナガサキアゲハ♀の1型(♂型の♀)とは本質的に異なり、ひとつの異常型(ab. *takamukui* Matsumura)とみなされている(森下, 1973)。しかし、これとて調査が充分に行われている訳ではなく、中国大陸の♂型♀と同じく遺伝的な型であることも考えられる。その場合、後翅に白斑を表わす遺伝子Wは、これを欠く♂型の遺伝子wに対し優性で、前記のTなどと連鎖しており、いわゆる超遺伝子(super gene)を形成しているという。このことは今回の飼育結果ではまだ検討できなかった。また、今回の飼育による無尾型♀は、後翅裏面亜外縁の半月紋が著しく発達するものが多いが、これが野外の無尾型♀との区別点になりうるか否かは野外個体の資料不足により明らかでない。

♂はまだ変異についての検討は不十分であるが、F₂~F₅の中に後翅裏面亜外縁の半月紋の発達の良いものがあるが注目される。有尾型遺伝子Tを持つものとそうでないものの識別は、現時点では不可能であるが、なお検討の余地が残されている。

3. 有尾型個体の由来について

鹿児島県産ナガサキアゲハの個体群中に、ごく少数の有尾型♀が存在する原因について考察してみたい。

まず日本列島全体について見ると、有尾型♀の採集地点は、北は長崎県から南は八重山諸島にわたって広く点在するが、八重山諸島産は斑紋の上からも少し異なるので、ここでは一応除外してよい。そうすると、残りの地域は発見率のきわめて高い宮崎県の一部と、ごくまれにしか発見されないその他の地域に分けられる。この中で、鹿児島市の2つの記録が宮崎県産とどの程度関連を持つのか、今後の中間地帯の調査が期待される。

これら有尾型の由来については、次の3つの仮説が考えられる。

- 1) 国外からの飛来個体あるいは移入個体そのものである。
- 2) 国外からの飛来個体の子孫あるいは移入個体の子孫である。
- 3) 古い時代に無尾型と同時に侵入したものである。

以下にそれぞれについての検討を試みたい。

(1) 国外からの飛来あるいは移入個体そのものである

国外から成虫が迷蝶として飛来あるいは人為的に搬入されたか、卵・幼虫・蛹が何らかの形で持ち込まれ、国内で育って羽化したか、宮崎県、沖縄県八重山諸島を除く地域の採集記録は次のようになっている。なお写真が発表されているものは、その複写を Figs. 14~29 にまとめた。

- | | | | | | | |
|-------------|---------|-----------------|----------------|---------|---------|------------|
| ①1933年以前 | (1 ♀) | 沖縄本島 | ----- | Fig. 26 | ----- | 文献 (1, 16) |
| ②1970年8月 | (1 ♀) | 沖縄本島 | ----- | Fig. 27 | ----- | (7, 10) |
| ③1973年11月3日 | (1 ♀日撃) | 沖縄本島与那覇岳 | ----- | | ----- | (8) |
| ④1979年4月22日 | (1 ♀) | 沖縄本島知念村齊場御嶽入口付近 | ----- | Fig. 28 | ----- | (11) |
| ⑤ | 〃 | 11月10日 (1 ♀) | 鹿児島市城西二丁目城西中学校 | ----- | Fig. 24 | ----- (18) |
| ⑥1980年8月2日 | (1 ♀) | トカラ列島中之島 | ----- | Fig. 25 | ----- | (12) |
| ⑦ | 〃 | 10月4日 (1 ♀) | 長崎県福江市大浜 | ----- | Fig. 23 | ----- (13) |
| ⑧ | 〃 | 10月24日 (1 ♀日撃) | 長崎県福江市一番町 | ----- | | ----- (13) |
| ⑨1983年8月17日 | (1 ♀) | 鹿児島市吉野町磯公園内 | ----- | Fig. 4 | ----- | 〈本報〉 |

この他1976年東京都練馬区で有尾型1♀の記録が知られているが、飼育していたものが逃げ出した可能性が強いと考えられている。どの地域からの由来の飼育個体であったのかはもちろん不明である(藤岡, 1981)。同じく兵庫県という記録(川副・若林, 1976)もあるが詳細は不明である。

これらの個体が国外からの迷蝶であるとすれば、その出発地と推定されるのは *ssp. agenor* Linnaeus を産する中国南東部か、*ssp. heronus* Fruhstorfer を産する台湾ということになるが、日本で採集された有尾型♀と、これらの地域の有尾型♀とを斑紋だけで明確に区別することは、これら外国産の変異が明らかでないために困難であり、飛来源はおろか、飛来個体であるか否かの判定もむづかしい。

一方、日本での採集、日撃例は4, 8, 10, 11月で、迷蝶の飛来期としては、気流の点などで、必ずしも飛来しやすい時期だけではないが、アゲハチョウ科の迷蝶と考えられるシロオビアゲハやオナシアゲハの記録を見ると、飛来もありうると思われる。ただし、これらの個体と同じ気流に乗って飛来したと推定されるほかの迷蝶の記録は、現時点では指摘できない。

また、気流によって飛来したものでなく、何らかの人為的手段によって搬入された可能性もあり長崎県福江市のものは、かんきつ類の移入に伴う偶発的個体と推定されている(守家ほか, 1981)。ナガサキアゲハは人間生活に密着した蝶であるだけに、庭木などに蛹が付着したまま搬入されることは十分に考えられるが、国外からの樹木等の搬入状況の調査が必要であろう。

いずれにせよ、この第1仮説は、長崎県のものを除くと、あまり可能性は高くないと思う。

(2) 国外からの飛来個体の子孫あるいは移入個体の子孫である

ナガサキアゲハの飛来個体が、ほかの迷蝶たとえばリュウキュウムラサキのように、未交尾の状態に日本に到着し、その後飛来個体どうしの交尾がおこって次代を生ずる可能性は、その飛来数が少ないと考えられることと日本の土着個体が多いことのために、ほとんど期待できない。蛹などが搬入された場合も同様である。したがって、有尾型遺伝子をもつ外来の個体は、日本の土着個体と交尾する機会は非常に多く、その次代を生ずる可能性も大きいと考えられる。

もし台湾産有尾型♀が九州産♂と交尾したら、どのような子孫を生ずるか。幸い、白水(1966)の次のような記録がある。

i) F_1 ♂は後翅表の青藍色鱗粉が台湾産に近いほど強く発達し、変異は少なかった。 F_2 ♂では台湾・九州産の中間的なものから、台湾産に近いものまで変異が見られた。

ii) F_1 ♀の白斑は有尾・無尾とも台湾産よりわずかに小さい程度で大差ないが、後翅第6室の白斑は九州産と同じく無尾型では完全に消失し、有尾型でもその傾向がある。

iii) 無尾型 F_1 ♀の前翅の色は九州産と同じく黒で、台湾産のような白化傾向は認められない。

iv) (台湾産有尾型♀×福岡市産♂)×福岡市産♀の交雑によって生じた次代は、♀の有尾・無尾ともに白斑は小さく、なかには著しく白斑の減退した有尾型も見られた。これによると、有尾型♀の白斑出現には福岡市産のものの影響が強く現われていると思われる。

これを参考にして、今回の採集個体や飼育個体(F_1)を検討すれば、鹿児島で採集された有尾型♀が仮に台湾から来た飛来個体、あるいはその F_1 であれば、今回の飼育によってえられた♂の中に青藍色鱗粉の発達するものがあるはずであるが、そのような個体はいない。

これらの事実は、少なくとも1983年に鹿児島市で採集された有尾型♀は、台湾からの飛来あるいは移入個体そのものでも、それらの F_1 でもなかったことを示している。同系交配による F_2 ~ F_3 の斑紋の現われ方が比較的安定していることから、むしろ、かなり以前からこの地方に存在していた遺伝子によると推察される。それが何年、何千年昔であったのかは、現時点では何ともいえない。似たようなことが宮崎県産についても考えられるが、これについては項を改めて述べる。

(3) 古い時代に無尾型と同時に侵入したものである

日本のナガサキアゲハはミカン類の栽培と同時に、あるいはそれを追うようにして侵入し、勢力を拡大した可能性がある。もしミカン類の栽培以前から生息していたとすれば、現在の食樹以外の野生ミカン科植物を食していたか、ミカン属 *Citrus* に野生の在来種があってそれを食樹にしていたかのいずれかであろう。前者であれば、例えばサンショウ類などでは現在のナガサキアゲハはほとんど生育しないので、よほど徹底した食性転換が起こったことになるが、その可能性

は小さい。後者であれば西南日本に自生するタチバナ *Citrus tachibana* あたりが面白い存在であるが、これとて昔、田道間守が国外から搬入したもの（牧野，1954）であれば問題にならない。

仮にミカン類の導入後にこの蝶が侵入したとすれば、そのもともとの生息地は台湾か中国大陸しか考えられない。しかし、両地域とも♀に有尾型と無尾型がいるのに、どうして日本には無尾型しかいないのか。無尾型が日本での生存上有利な形質を持っていたのだろうか。今回の飼育では幼生期の死亡率などについては、両者に差はないように見えたが、成虫の生存率も含めてなお検討が必要であろう。

以上3つの仮説を検討してみたが、自然的にせよ人為的にせよ、また時期は不明であっても、日本に侵入した無尾型個体群の遺伝子プールの中に、少数の優性遺伝子（T）が含まれていてもおかしくない。むしろ、きわめてありそうなことのように思われる。とくに南九州から沖縄県にかけての地域はその可能性が大きい。Tの遺伝子ひん度はまだ分からないが、ごく低いものであろう。そして本種の移動分散性があまり大きくないことなどから、集団遺伝学のハーディ・ワインベルグの法則がほぼ適用できる状況にあって、有尾型♀の出現は低い状態に保たれているのであろう。ただ、宮崎県下の個体群では近年有尾型♀の記録が増えているので、これが採集・調査の充実によるものか、本当に有尾型♀が増えているのか慎重な検討が必要である。

4. 宮崎県と鹿児島市の個体群の比較

宮崎県における有尾型♀の記録は次のようなものである。写真が発表されているものは複写して再掲した（Fig.で示す）。後の（ ）は文献番号。

- ①1961年10月7日（1♀採） 宮崎市加江田 子供の国遊園地内-----Fig.14-----（2，7，10）
- ②1969年6月15日（1♀羽化） ♪ 丸島町-----Fig.15-----（3，6）
- ③ ♪ 6月24日（1♀採） 東諸県郡高岡町栗野-----Fig.16-----（5）
- ④ ♪ 10月10日（1♀採） 宮崎市糸原-----（4）
- ⑤1971年5月16日（1♀目撃） ♪ 内海町内海河内-----（20）
- ⑥1975年6月15日（1♀採） 西都市三宅 酒元-----（20）
- ⑦1976年5月1日（1♀採） 宮崎市鏡州 竹の内-----Fig.17-----（8）
- ⑧1977年8月23日（1♀採） 北諸県郡山之口町花木-----（20）
- ⑨ ♪ 8月25日（1♀採） 東諸県郡国富町本庄-----（20）
- ⑩ ♪ 9月（1♀採） 宮崎郡清武町今泉-----（20）
- ⑪ ♪ 9月27日（1♀目撃） 宮崎市和池川原町-----（20）
- ⑫1980年7月13日（1♀採） 北諸県郡高崎町-----Fig.18-----（14）
- ⑬ ♪ 8月3日（1♀採） 児湯郡新富町西五反田-----Fig.19-----（15）
- ⑭ ♪ 8月16日（1♀採） ♪ ♪ ♪ -----Fig.20-----（15）
- ⑮1981年5月22日（1♀目撃） 宮崎市田吉 宮崎空港横-----（17）
- ⑯1982年8月17日（1♀採） 児湯郡新富町西五反田-----（20）
- ⑰ ♪ 9月11日（1♀採） 宮崎郡清武町木原-----Fig.21-----（19）

- ⑮1982年 9月12日 (1♀日撃) 宮崎市恒久 津屋原----- (20)
 ⑯1983年 6月29日 (1♀採) 東諸県郡国富町本庄----- (20)
 ⑳ ♪ 7月8日 (1♀採) ♪ 高岡町栗野-----Fig.22----- (20)

実は宮崎県産については、1983年夏に中尾景吉氏の御好意で高岡町産有尾型♀の卵20個をいただいで飼育し、F₁として有尾型♀(6頭)、無尾型♀(なし)、♂(7頭)を羽化させ(中尾ほか、1984)、さらにそれらの交配によりF₂として♂のみ11頭羽化という結果(未発表)を得ている。しかしその後は鹿児島県産の飼育と重なって手がまわらなかったことや、宮崎県で飼育が継続されていたことなどもあって、飼育を打ち切ったものである。

いま1983年の宮崎県産と鹿児島市産の有尾型母蝶より生じたF₁を並べてみると、宮崎県産は前翅表の翅脈(黒色)の間の各室が、その中央部で少し濃色になってはいるが、淡黒褐色で、鹿児島市産が黒褐色で全体的にやや黒っぽく見えるのと対照的である(Fig. 3)。

後翅表面は宮崎県産では翅脈がやや淡色(淡黒褐色)となって周りの黒色部から浮き出すように見える。要するに宮崎県産は淡褐色鱗粉が多く、鹿児島市産は黒色鱗粉の発達が良いということになる。鹿児島市については母蝶もF₁と同じように見えるが、採卵時に少し鱗粉が脱落して淡色になっており、現時点での判定はやや困難である。宮崎県産の母蝶は写真からは判定することが困難である。鹿児島市産の子孫はF₂以後もF₁と同じく黒っぽい個体となっている。もし、宮崎県で採集される個体がすべて淡色型、鹿児島市産がすべて黒色型というように明瞭に分けられたら、大変面白いことになるが、今のところ何ともいえない。

このような有尾型♀のほかに宮崎県産で注目されるのは、♂型の早すなわち翅表に白斑を欠く♂そっくりの♀が高鍋町で2頭(1974年4月19日および同年4月23日に1頭ずつ)採集されていることで、これが春型の単なる異常型であればともかく、ひとつの遺伝的な型であるとすれば、ここの個体群のルーツを探るのに役立つであろう。



Fig. 3 鹿児島市産(上)と宮崎県産(下)の有尾型♀の色調の比較

いずれも1983年に羽化したF₁。鹿児島市産は黒色鱗粉が発達し、宮崎県産は黄灰色鱗粉が多く淡色となる。

あるいはこの遺伝子も古い時代に有尾型遺伝子と同じく、ごく少数が無尾型個体群の遺伝子プールの中に混じって南九州へ侵入したものかもしれない。ちなみにこの異常型のタイプは鹿児島県であるので本県でも調査の必要がある。

宮崎県下で採集された個体はFigs. 14~22にまとめたが、これらと今回の飼育記録も含めた鹿児島県、長崎県、沖縄県産(八重山群島は1例のみ複写、Fig. 29)を比較してみても、後翅白斑のよく発達するものと白斑の小さいものに大別されるような印象を受ける。ただこの変異が何に起因するかはまだ明らかでないし、地域ごとの特徴となっているかどうかはまだよくわからない。

ちなみに国外産の有尾型♀の例として香港産(Fig. 30)、台湾産(Fig. 31)を転載しておくが、これらの地域でも変異性は明らかでない。

今後は有尾型のみでなく、それらと同時に羽化する無尾型♀、♂をも含めて、地域ごとのナガサキアゲハの個体群の比較が望ましく、本報で取り扱わなかった八重山群島の個体群をも含めた検討がなされるべきである。このほか、突然変異の問題や各型の生存率の問題など調査課題は多い。

摘 要

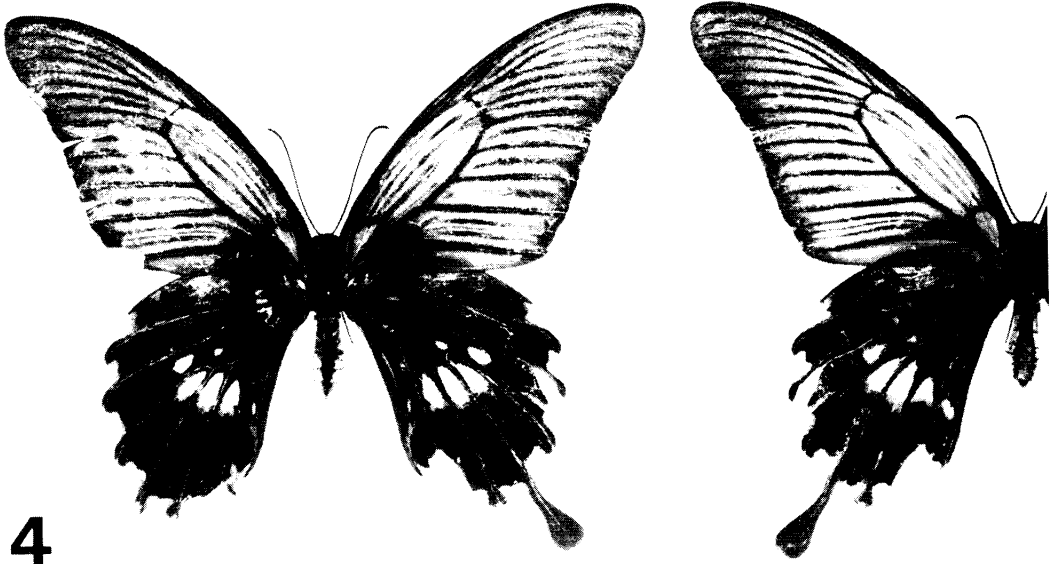
1. 1983年8月17日、鹿児島市磯庭園内で採集されたナガサキアゲハ有尾型♀からの採卵、飼育結果を第5世代まで報告した。1985年3月現在、第6世代の蛹は越冬中である。
2. 有尾型を主としたこの蝶に関する遺伝的な問題を検討し、既知の仮説でほぼ説明可能ではあるが、なお若干の問題点があることを指摘した。
3. 八重山諸島を除く日本列島におけるナガサキアゲハ有尾型♀の全ての記録をまとめ、有尾型♀の由来について中間段階での考察を行った。

文 献

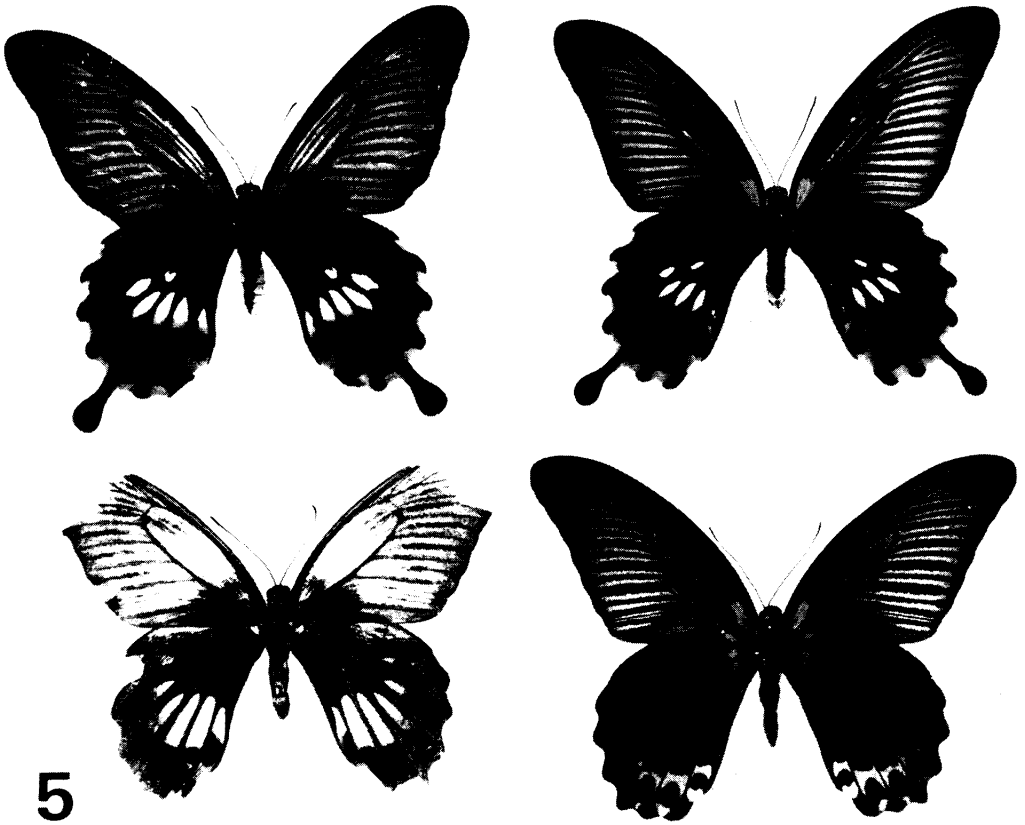
A. 有尾型♀の採集記録が報告されているもの(発表年代順)

1. 加藤正世(1933) 分類原色日本昆虫図鑑6, pl.4, fig. 1, 厚生閣, 東京
2. 中谷貴寿・小橋益夫(1962) 日本におけるナガサキアゲハ有尾型の記録, 蝶と蛾8(2): 28~28
3. 清水 強(1969) ナガサキアゲハ(♀)の有尾型羽化, タテハモドキ(4): 31
4. 永井 彪(1970) ナガサキアゲハ(♀)有尾型の記録, 宮崎の蝶(5): 4
5. 宮崎隆夫(1971) 宮崎県高岡町にて有尾型のナガサキアゲハを採集, タテハモドキ(6): 1~2
6. 白水 隆(1975) 学研中高生図鑑① 昆虫I [チョウ], 学習研究社, 東京。
7. 藤岡知夫(1975) 日本産蝶類大図鑑, 講談社, 東京。
8. 高崎浩一郎(1976) ナガサキアゲハ♀有尾型第1化を採集, 宮崎の蝶(16): 1-4
9. 川副昭人・若林守男(1976) 原色日本蝶類図鑑, 保育社, 大阪。
10. 藤岡知夫(1981) 改訂増補日本産蝶類大図鑑, 講談社, 東京。
11. 田中 洋(1981) 沖縄島でナガサキアゲハ有尾型♀を採集, 琉球の昆虫(5): 36

12. 赤松 伸 (1981) トカラ列島・中之島でナガサキアゲハ♀有尾型を採集, 月刊むし (120) : 33
 13. 守家泰一郎ほか (1981) 1980年長崎県の迷蝶, ちょうちょう 4 (11) : 24-30
 14. 中尾景吉 (1981) ナガサキアゲハ有尾型採集の報告, タテハモドキ (16) : 29
 15. 長渡達夫 (1981) 2頭の有尾型ナガサキアゲハ採集さる, 宮崎の蝶 (25) : 22-26
 16. 猪又敏男・伊吹正吾 (1981) *Synonymic Catalogue of Butterflies of Japan* (14), 月刊むし (125) : 27-29
 17. 高崎浩一郎 (1982) ナガサキアゲハ♀有尾型の目撃記録, 宮崎の蝶 (27) : 46
 18. 福田晴夫 (1982) 鹿児島市で採集されたナガサキアゲハ有尾型の記録, SATSUMA 31 (88) : 176-177
 19. 高崎浩一郎 (1983) ナガサキアゲハ♀有尾型を再び採集, 宮崎の蝶 (29) : 43-44
 20. 中尾景吉・長渡達夫・三町美一郎 (1984) 宮崎県産ナガサキアゲハ有尾型♀の飼育について (第1報), タテハモドキ (18) : 1-17 pl. 1~2
- B. その他参考にしたもの (年代順)**
21. 岡野磨瑛郎・大蔵丈三郎 (1959) 原色台湾産蝶類図譜, 谷口書店, 東京。
 22. 白水 隆 (1960) 原色台湾蝶類大図鑑, 保育社, 大阪。
 23. Wallace, A. R. (1962) *The Malay Archipelago*, Dover Publications
 24. Clarke, C. A. et al. (1968) The genetics of the mimetic butterfly *Papilio memnon* L. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* B254; 37-89 (未見)
 25. 白水 隆 (1966) 世界のアゲハチョウ (9) —— パピリオ属の諸形質, とくに尾状突起の遺伝一, *昆虫と自然* 1 (9) : 2-11, pl. 1-2
 26. Clarke, C. A. & Sheppard, P. M. (1971) Further studies on the genetics of the mimetic Butterfly *Papilio memnon* L., *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* B263; 35-70 (未見)
 27. 森下和彦 (1973) ナガサキアゲハ, やどりが (76) : 3-10
 28. 西村正賢 (1976) ナガサキアゲハ2つのタイプ, 月刊むし (59) : 20-21
 29. 森下和彦 (1978) ナガサキアゲハの一族 (2), ちょうちょう 1 (6) : 2-13
 30. 五十嵐邁 (1979) 世界のアゲハチョウ, 講談社, 東京。
 31. Gwenth & Johnston B. (1980) *This is Hong Kong; Butterflies*, Hong Kong Government Publication
 32. 塚田悦造・西山保典 (1980) 図鑑東南アジア島嶼の蝶, 第1巻, ブラバック, 東京。
 33. 福田晴夫ほか (1982) 原色日本蝶類生態図鑑 I, 保育社, 大阪。
 34. 阿江 茂 (1983) ナガサキアゲハの遺伝, ちょうちょう 5 (4) : 2-7
 35. ブラックマン (1984) ダーウィンに消された男, 朝日新聞社, 東京。



4



5

Fig. 4 鹿児島市産母蝶（表・裏）1983年8月

Fig. 5 鹿児島市産のF₁（左下は無尾型♀，右下は♂裏面）

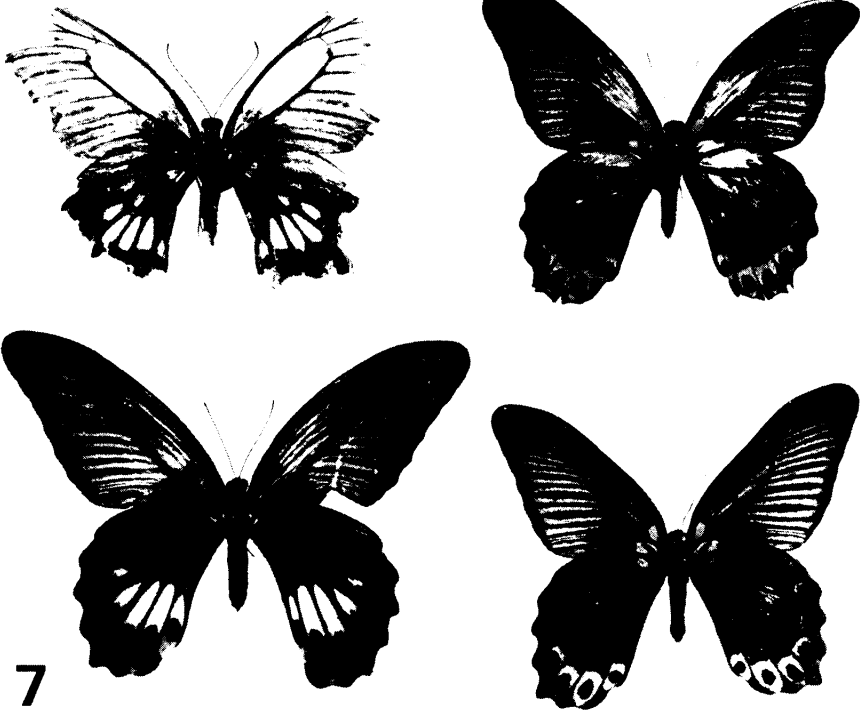
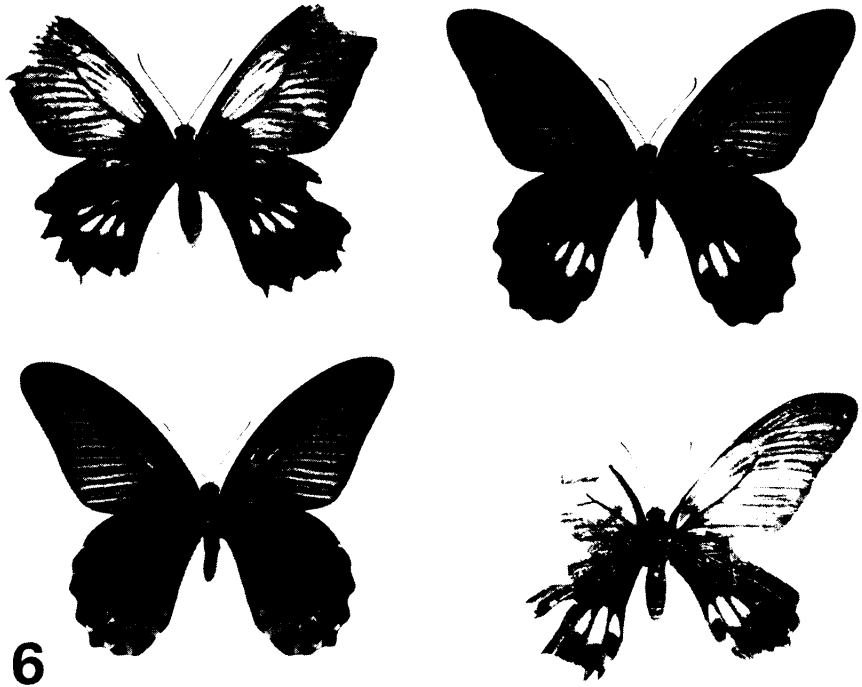
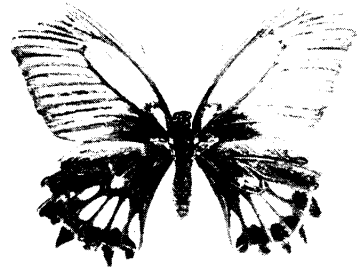
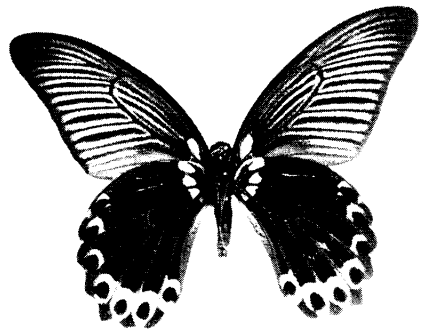
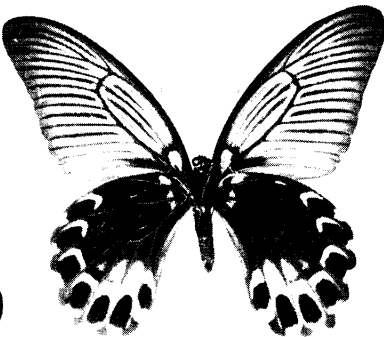
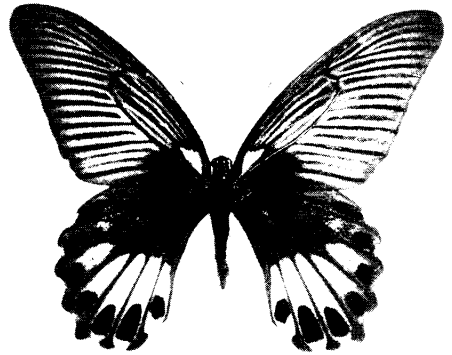
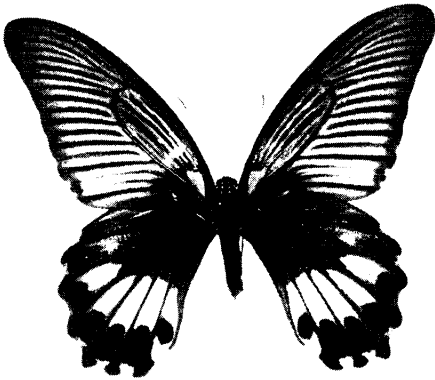


Fig. 6 鹿児島市産F₂ (左上は有尾型♀, 左下は♂裏面, 右下は無尾型♀)

Fig. 7 鹿児島市産F₃ (左上は有尾型♀, 右上下は♂裏面)



8



9

Fig. 8 鹿兒島市産F。(右下は有尾型♀)

Fig. 9 同上 (左下は無尾型♀裏面, 右下は♂裏面)

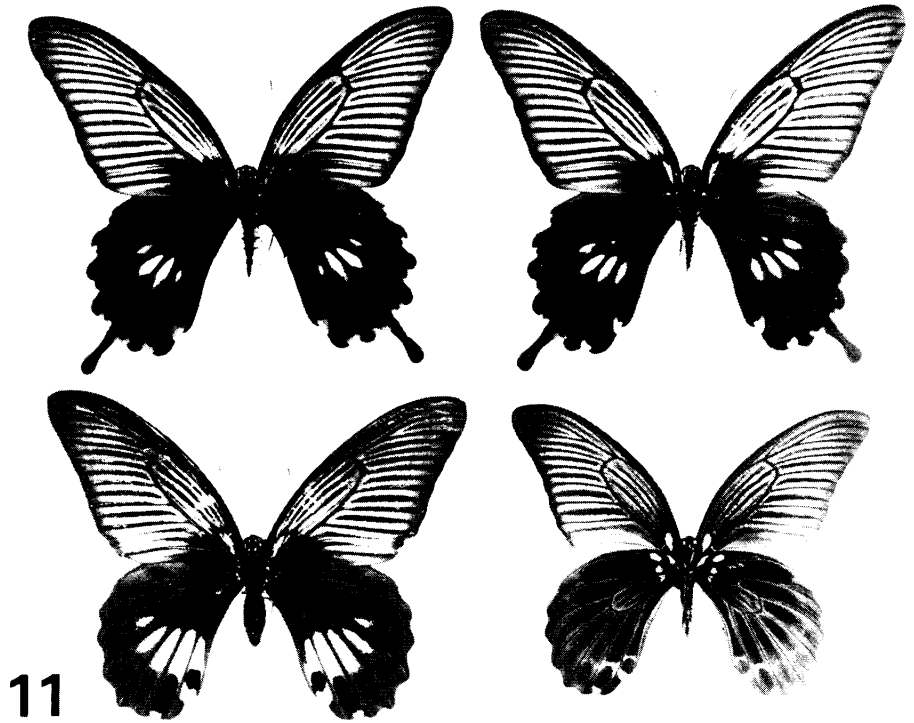
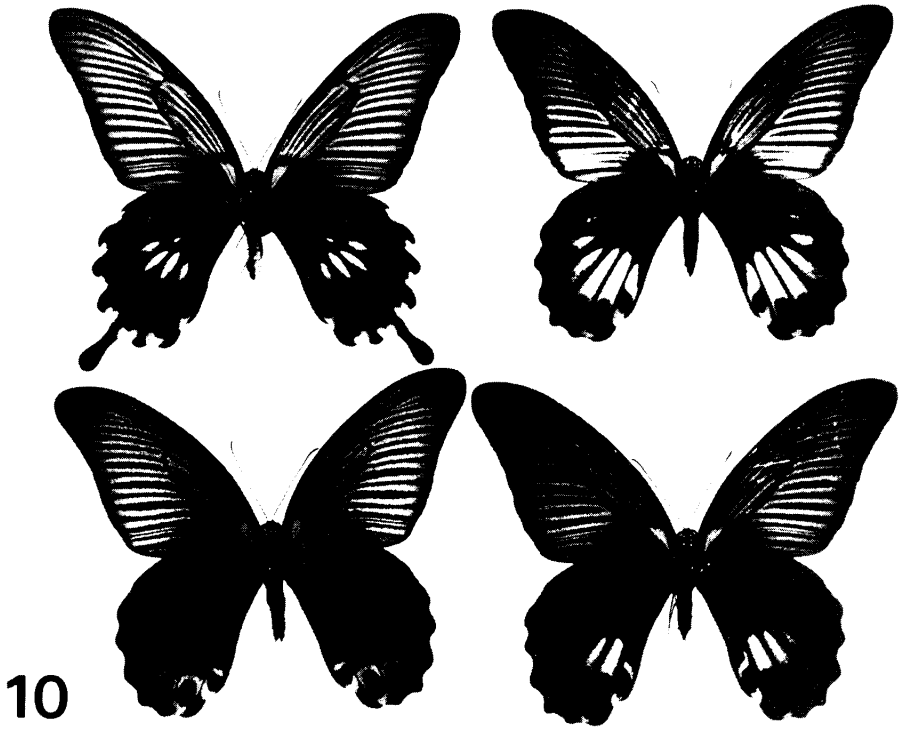
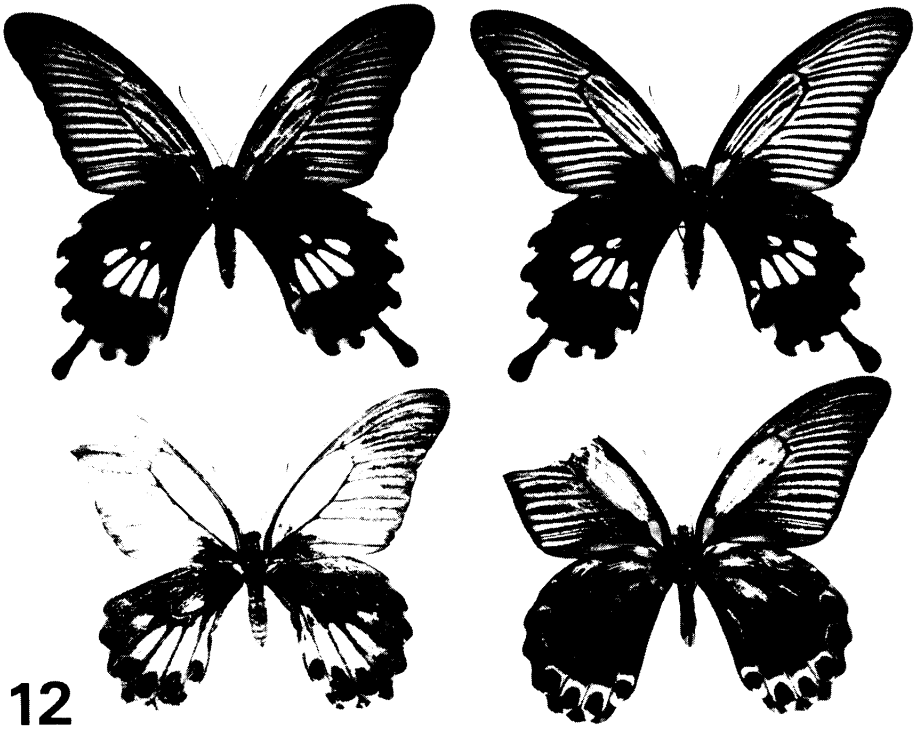
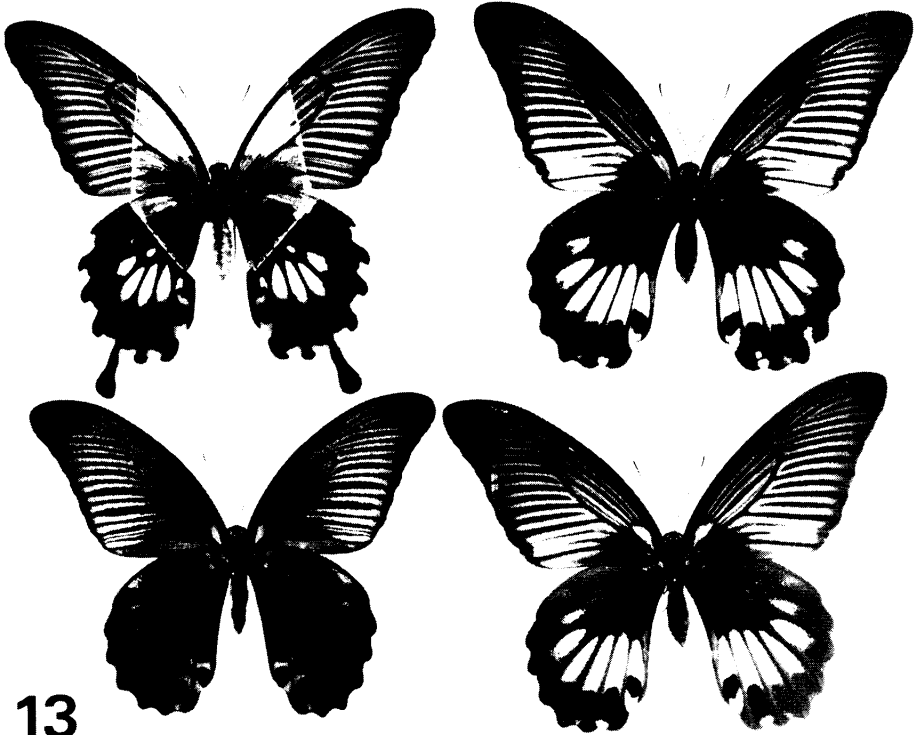


Fig.10 (鹿児島市産 F_2 有尾型♀×串木野市産♂)の子(F_1) (左下は♂裏面)

Fig.11 同上の F_2 (右下は♂裏面)



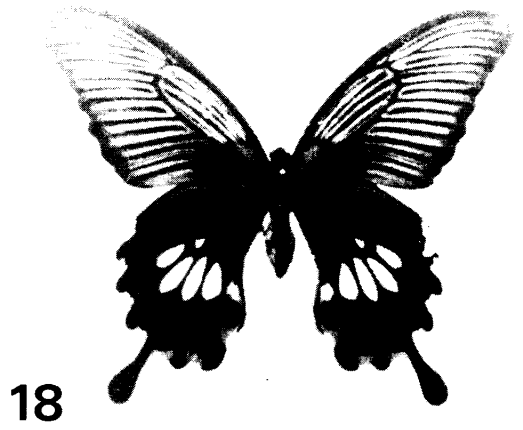
12



13

Fig. 12 鹿児島市産F₂ (左下は無尾型♀, 右下は♂裏面)

Fig. 13 (鹿児島市産F₂有尾型♀×串木野市産♂)×奄美大島産♂の子 (左下は♂裏面)



Figs.14~19 すでに報告された宮崎県産有尾型♀ ()は文献番号, 産地は本文参照

14. 1961年10月 (2・7・10) 15. 1969年6月 (3・6) 16. 1969年6月 (5)

17. 1976年5月 (8) 18. 1980年7月 (14) 19. 1980年8月 (15)



20



23



21



24



22



25

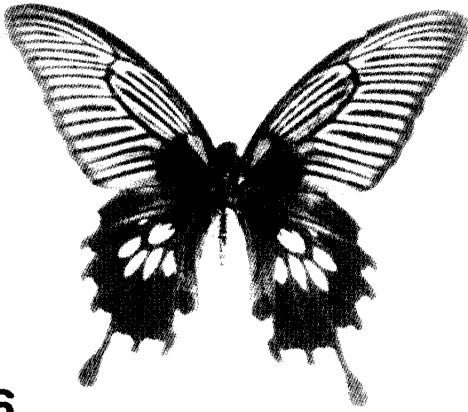
Figs. 20~22 すでに報告された宮崎県有尾型♀

20. 1980年8月(15) 21. 1982年9月(19) 22. 1983年7月(19)

Fig. 23 長崎県福江島産, 1980年10月(13)

Fig. 24 鹿児島市城西二丁目産, 1979年11月(18)

Fig. 25 トカラ列島中之島産, 1980年8月(25)



26



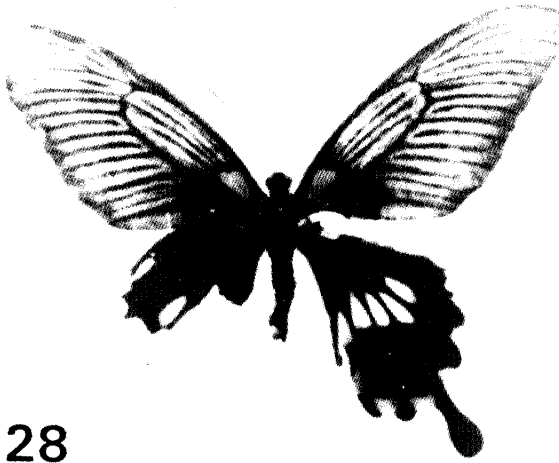
29



27



30



28



31

Fig. 26 沖縄本島産, 1933年以前 (1・16)

Fig. 28 沖縄本島産, 1979年4月 (11)

Fig. 30 香港産 (31)

Fig. 27 沖縄本島産, 1970年8月 (7・8) 中央の個体

Fig. 29 沖縄県西表島産, 1975年6月羽化 (28)

Fig. 31 台湾産 (21)