

アサギマダラ的生活史

—神奈川県立津久井湖城山公園での観察から—

しろやま自然観察グループ*・守屋 博文

*後藤 裕子・秋本 和弘・藤宮 三郎・宮崎 精励・守屋 武二・森山 重男・永井 充
嶋崎 えつ子・篠崎 正博・篠崎 圭子・和田 京子・渡辺 良博

1 はじめに

アサギマダラ *Parantica sita* は、タテハチョウ科マダラチョウ亜科のチョウの一種で、日本国内では沖縄から北海道までほぼ全土で見られ、国外では朝鮮半島、台湾、ルソン島北端部、中国南部から西北ヒマラヤにわたって分布している(矢田他, 2006)。しかし、国内で土着しているのは関東以南で、幼虫はガガイモ科常緑性のキジョランや夏緑性のコバノカモメヅル、オオカモメヅル、イケマなどを食草としている。このチョウを有名にしているのが「渡り」をすることで(佐藤, 2006; 栗田, 2013)、今回の調査地である当公園でも、春と秋の季節に目撃することができる。

神奈川県内では当地周辺と小田原から湯河原方面と三浦半島の3地点で幼虫が越冬していること(芦田他, 2004)が、また湘南地域でも生育(岸, 1998)が確認されており、この分布は県内におけるキジョランの分布と一致する(神奈川県植物誌調査会, 2001)。当地でのアサギマダラ的生活史はジグソーパズルのように駒が埋まりつながって見えてきた部分があるものの、同時に疑問も増えている状

況にある。すでに同公園内東部の登山道での本種の季節消長について調査した結果が中町(2011)により報告されているが、今回の報告では、当グループの活動の区切りとして、調査開始からの4年半のまとめをするものである。

2 調査に至る経過

本調査のきっかけは、2008年の冬、アサギマダラの幼虫が越冬するところを確認しようと、故鹿島敏男氏が調査を開始したことであった。当時はまだ現在のグループはなく、津久井湖城山公園を利用した管理に携わる、自然に興味のあるメンバーが集まったのが始まりであった。筆者の1人守屋博文は、この時期博物館学芸員動物担当学芸員として、鹿島氏からアサギマダラに関する質問や相談を受け、渡りのことや生態などについてお話しし、資料提供したことを記憶している。鹿島氏がご逝去された後、鹿島氏の意志を継いだメンバーにより「しろやま自然観察グループ」を結成し、公園管理者である(公財)神奈川県公園協会の理解と協力を得て現在でも継続して調査を行い、本報告を発表するに至った。

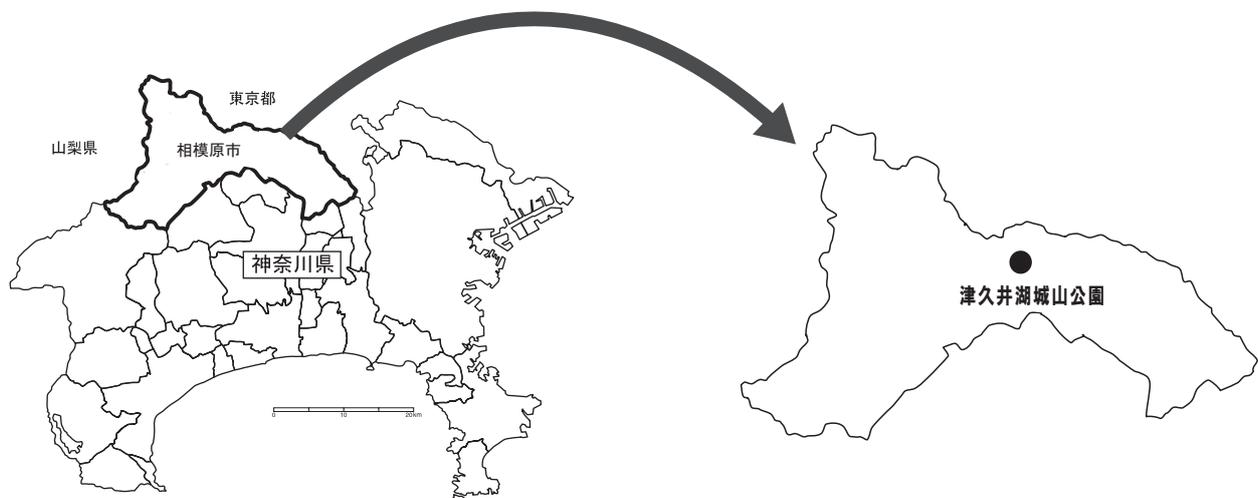


図1 津久井湖城山公園の位置

3 調査場所の概要

公園名 神奈川県立津久井湖城山公園

所在地 神奈川県緑区根小屋地内他 (図1)

面積 47.5ha (平成24年6月現在)

概要

神奈川県立津久井湖城山公園は、城山ダムの両岸と、戦国時代の山城、津久井城跡を利用した、平成11年4月に一部開園した公園で、ダムの両側に広がる「水の苑地」と「花の苑地」、そして城山南麓の「根小屋地区」に大きく分けられている。「根小屋地区」は一周約2kmのスロープ状園路が整備され、車いすやベビーカーの方でも、里山の自然の雰囲気・森林の清々しさに加えて、良好に残る津久井城の遺構の姿を味わえる区域で、丹沢の山々や津久井湖を望む展望も人気となっている(県立津久井湖城山公園HPより)。

現在も利用者や有識者の意見を聴取しながら、整備・保全が行われ、散歩やウォーキング、遊具での遊び、自然観察など、様々な利用者に対応している。また緑地を利用した公園主催や共催の事業も数多く開催され、教育普及事業にも力を注いでいる。

厚木土木事務所津久井治水センター(2013)によれば、植物はコナラやクリなど雑木林に生育する種が多く見られるが、雑木林が管理されなくなることによって成長したアラカシやウラジロガシ、ヤブランなど常緑広葉樹林の構成種も多く見られる。園内南部と北部にスギとヒノキの植林が見られ、管理の行き届かない場所ではアオキやジャノヒゲなど日陰を好む植物が多く生育している。哺乳動物は、ニホンリスやムササビといった樹林性の種や草地性のカヤネズミ、多様な環境を利用するタヌキやキツネなど19種が確認されている。鳥類もフクロウやアオゲラ、キビタキなど樹林性の種が多く、季節ごとに様々な鳥を見ることが出来る。両生類は4種、爬虫類は11種確認されている。園内には小河川があるが池はなく両生類の種類は少なく、反対に爬虫類のヘビ類は8種と、本州に生息する種類がすべて確認されている。昆虫類はオオムラサキやカブトムシ、ノコギリクワガタなど雑木林の植物構成に依存する種類が多く確認されている。

4 調査の目的と内容

(1) 目的

前記したように、本調査の目的は公園内におけるアサギマダラの生活史の解明である。マーキングによる渡りの調査に注目が集まり、マスコミにも度々報道される本種であるが、南からの北上、北からの南下において、各地で繁殖していることは事実であ

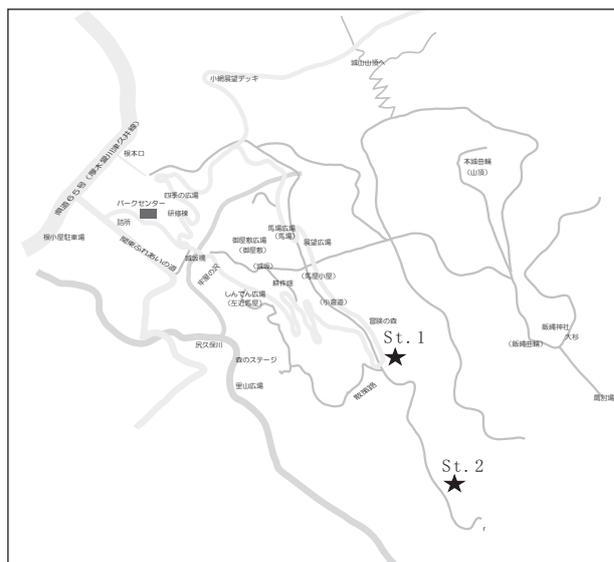


図2 調査地点位置図 (St.1 森の教室脇、St.2 荒句)

る。各地での生活史が解明されることは、渡りの調査結果と融合させることによりその行動傾向がもっと明らかになってくるのではないかと考えたからである。

(2) 内容

① 調査期間

2008年10月から2013年7月 (St.2の開始は2009年12月から)

② 調査地点 (図2)

事前の予備調査により、キジョランの自生が集中する森の教室脇 (St.1) と荒句 (St.2) の2地点とした。キジョラン以外に幼虫が確認できた、コバノカモメヅルとオオカモメヅルの自生地も期間途中幼虫が確認できたため調査対象としたが、計測記録が断片的となるため今回の報告からは除いた。

St.1の環境は、周りがスギの植林で、園内ではキジョランが集中して生育する場所の1つである。園路から近く緩傾斜な場所で、100m×20mの枠の中に自生するキジョラン25株を対象とした。

St.2は、St.1から南東およそ200mに位置し、山道脇のスギ植林内で、そこに自生する10株のキジョランを対象とした。

③ 調査項目

基本的な項目としては調査日の気温と地温 (調査中の午前10時~正午の間で計測) で、具体的な項目としては各地点のキジョランの葉や茎で目視できた卵 (図3) の数、幼虫 (図4・5) の数とその齢数、前蛹 (図6) と蛹 (図7) の数を確認した。また成虫 (図8) の個体調査は、調査地点に関係なく調査期間中常に情報収集を行った。



図3 卵*



図6 前蛹*



図4 幼虫(孵化) 永井 充氏 撮影



図7 蛹*



図5 幼虫*



図8 成虫*

*図3・5～8 嶋崎えつ子氏撮影

調査頻度は、調査開始の2008年はほぼ毎日行い、2009年は2～3日に1回、2011年からは週1回程度行った。ちなみに各調査地点での調査延べ日数は次のとおりである(表1)。

表1 各調査地点の調査日数(回数)

	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	計
St.1	48	117	92	46	44	28	375
St.2	—	10	80	30	38	34	192

この表の数値は調査項目の記録をした回数になるが、この日以外にも成虫の飛来状況や幼虫の生育状況など、ほとんど毎日のように公園に足を運び情報を入手していた。

5 調査結果と考察

調査頻度の違いや幼虫確認時の齢数精度など不安要素はあるが、全体像を把握、解明するためには支障ないと判断した。次に各結果をお伝えし考察へと繋げていきたい。

(1) 気温と地温

調査期間中の各地点の気温と地温は次のとおりである(表2・3)。表記は気温と地温を計測し始めた2009年7月からである。また、荒句での計測は2009年12月から行っているが、グラフには2010年からの記録を利用した。

観察を行う中で、調査者として現場で体感した各年の季節的な変動は次のとおりで、これらのことは、表4の各調査地点計測値での平均気温からもうかがうことができる(表中A～Eの円内)

- ・2009年の夏から秋は調査期間中で最も涼しく、2010年にかけての冬は穏やかであった(A)。
- ・2010年の夏は調査期間中最も暑く、この年の秋は涼しく、翌年の冬にかけては寒さが穏やかであった(B)。
- ・2011年の秋は涼しかった(C)。
- ・2012年は暑い夏が続き、秋の気配が感じず、その後急に寒くなり冬へと入った(D)。
- ・2013年の冬は寒かったが、3月になると暖かくなり桜の開花も早くなり、その後気温の低い日が続いたため開花期間が長くなった(E)。

期間中の最高気温は両地点とも約31℃、最低気温は2℃であった。温度と各段階との関係については、次の経年変化で記述することとする。

非計測の期間もあり、対比した各調査地点での気温と地温の傾向を見ることは難しく、極端な環境の違いもないことから、大きな差は見られなかった。ただこの計測記録は、今後の環境変化や食草であるキジョランの生育条件、越冬幼虫の生育状況などを検討していく上で貴重な資料となることは間違いない。

(2) 経年変化

各調査地点での、キジョランの葉や茎などに付いていた卵や幼虫、前蛹、蛹の数、羽化確認個体数の結果を表5～10で表記した。本来であれば調査結果として調査日ごとの数値を取り扱うべきで、その数字こそ調査の成果といえるのであるが、膨大な量と

なるため、紙面の都合上当該月での最高値を採択し利用することとした。

①各地点における産卵数

各地点における産卵数は表5・8のとおりである。各地点において明らかに1年の中で2つの大きなピークがあることがわかる。数は少ないが5・6月と、数も約40卵と多い10・11月のピークである。産卵数の多さは成虫個体数の多さにも通じるところである。この経年変化からは、少ないながら5・6月に南方からの飛来個体と調査地及びその周辺で羽化した個体が産卵していることがうかがえる。さらに10・11月は、南下してきた移動個体が城山にとどまり産卵行動するのではないかと思われる。この時期の飛来は、期間中の最も早い確認が2009年と2012年の8月17日で、最も遅い確認は2010年の12月6日であった。

②幼虫の生育状況

本種は卵から幼虫が孵化し、4回の脱皮により5段階の齢期をへて前蛹となり、そのまま蛹化し、その後成虫として羽化する。調査地における幼虫の各齢期の個体数をグラフにしたのが表6と表9である。前述した生育段階を考えると、10・11月に最も卵が多く確認された状況を受け、10～12月は孵化後生育した幼虫が確認できる。10月は卵と1・2齢幼虫、少ないながら3齢幼虫が確認できている。11月になると2齢幼虫が優先し、その状況は2月頃まで見られるものの、1月以降は3齢幼虫となった個体が多くなる。3・4月になると4・5齢幼虫がその割合を増やしていく。表5・8では卵が冬季である12～2月にも確認されているが、この時期に産卵したものは考えにくく、11月後半に産卵された卵が低温とともに活性化が鈍り、その結果1・2月に孵化した1齢幼虫が確認されたものと思われる。

6・7月は5・6月に産卵され孵化し成長する個体により小さなピークを作っているが、この個体は成長し5齢までにはなるものの、蛹化・羽化には至っていない。このことは、St.1では2010～2012年の8・9月(表5)、St.2では2009～2011年の7～9月(表8)に卵と幼虫が全く確認されていないという事実にも影響していることが伺える。興味深い点は、St.1の2010～2013年6月は、卵(表5)と1～5齢幼虫(表6)、前蛹・蛹(表7;2011・2012年)、さらには羽化(表7;2009・2010・2012年)と、すべてのステージが確認されていることである。

St.1での各年の最低気温を記録した日の、卵から

表2 St.1 森の教室脇での気温と地温の変化

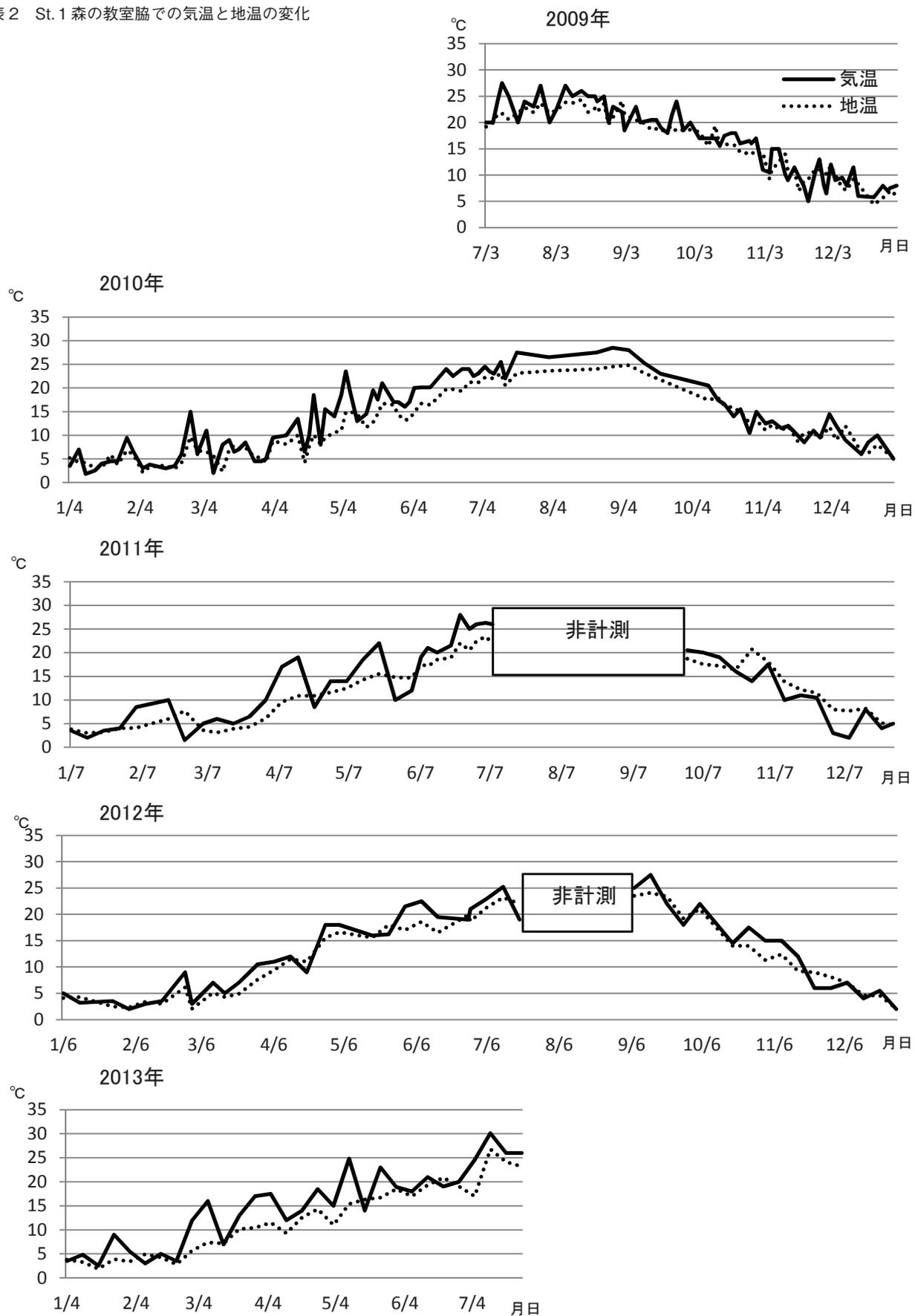


表3 St.2 荒句での気温と地温の変化

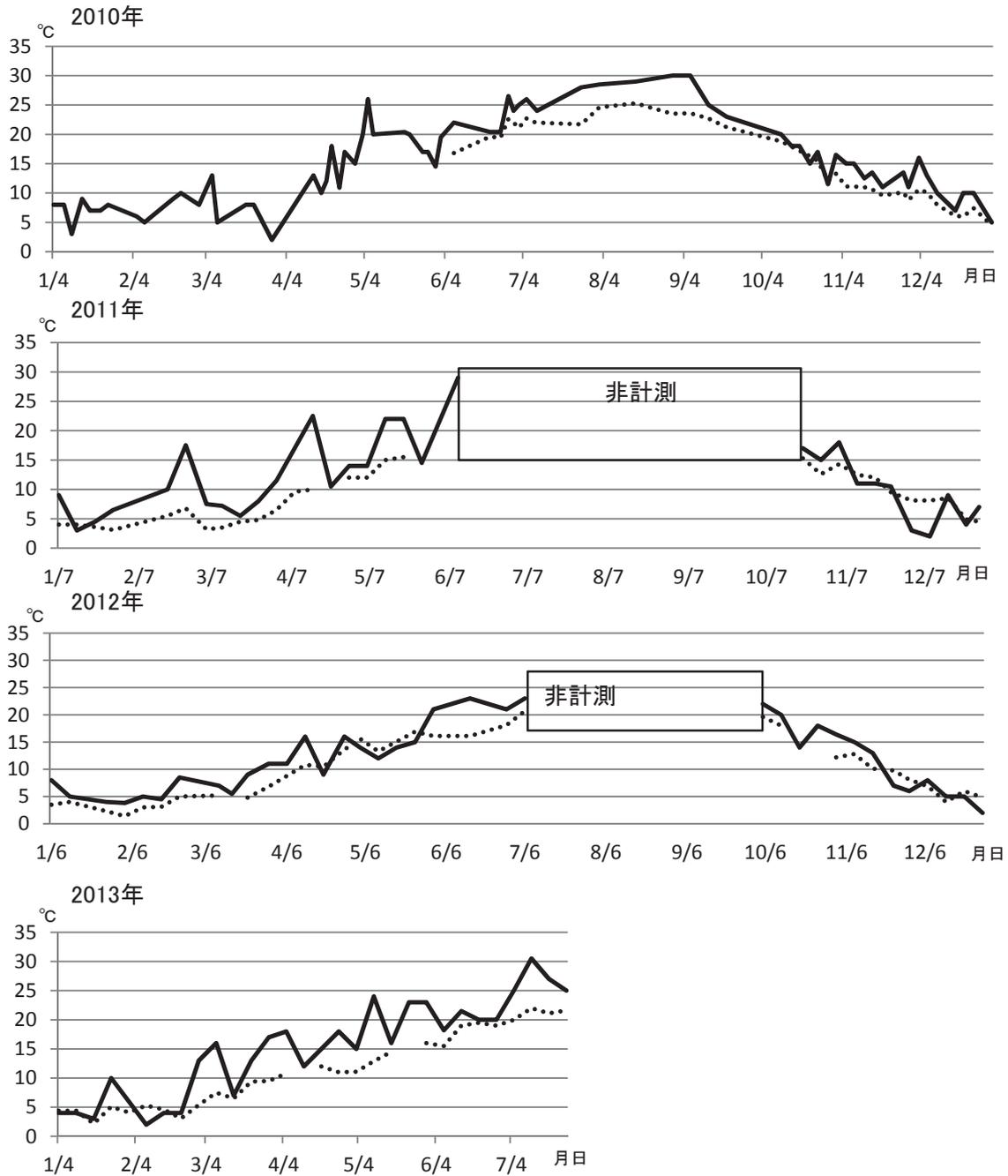


表4 調査2地点の計測平均気温

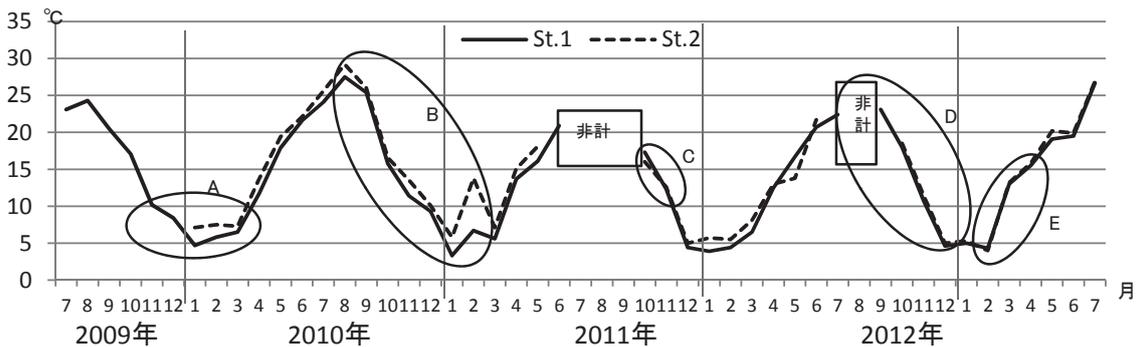


表5 St. 1での卵の確認数

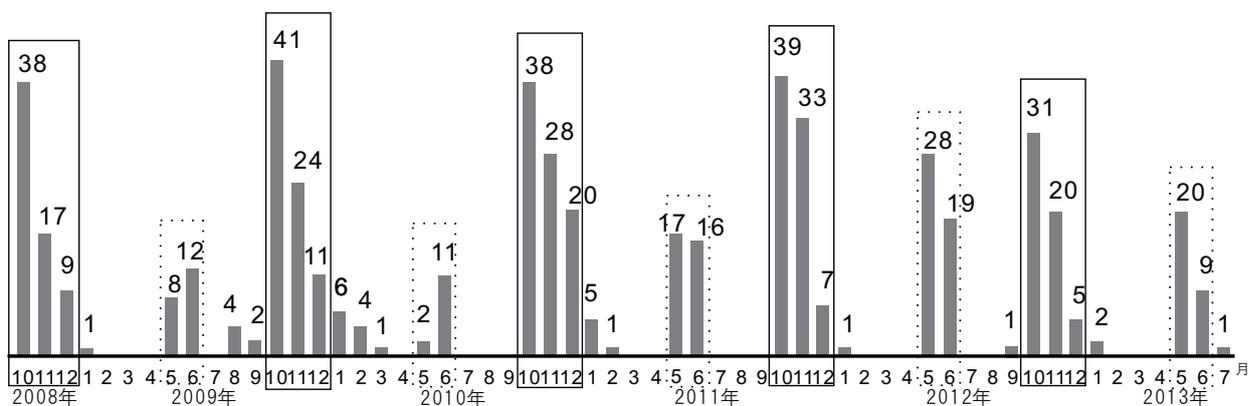


表6 St. 1での1~5齢幼虫の確認数

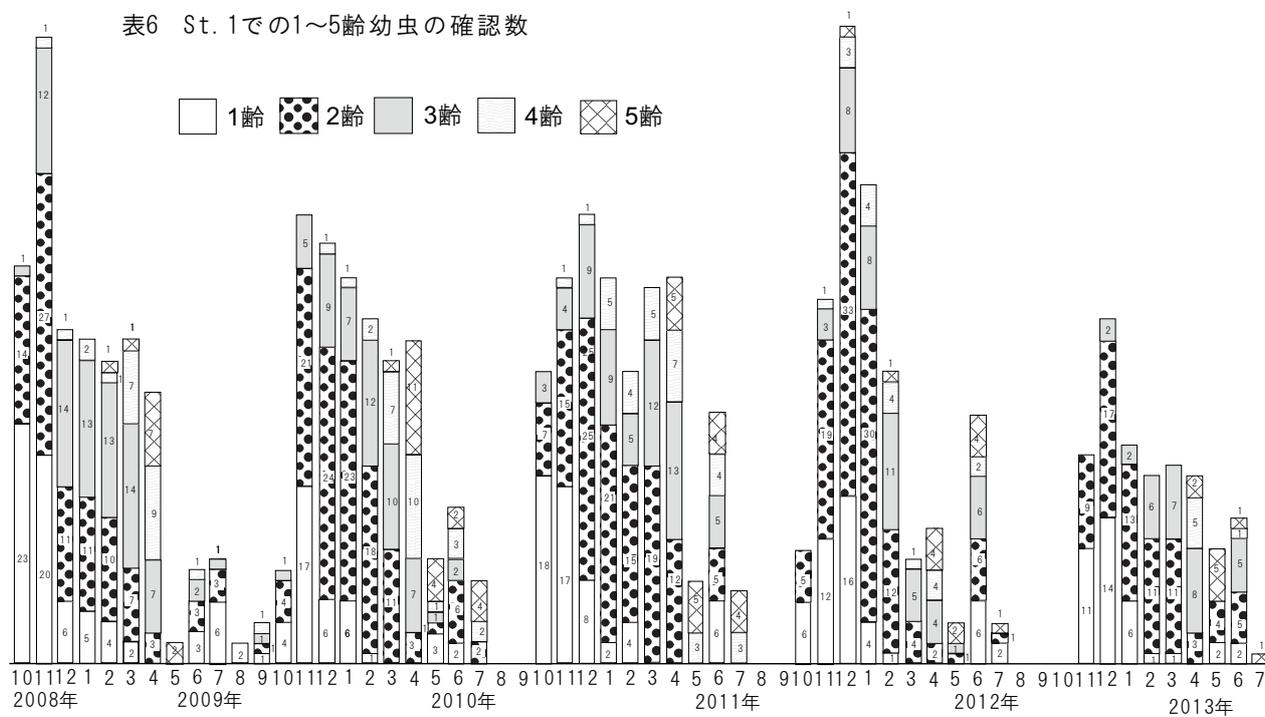


表7 St. 1での前蛹・蛹・羽化の確認数

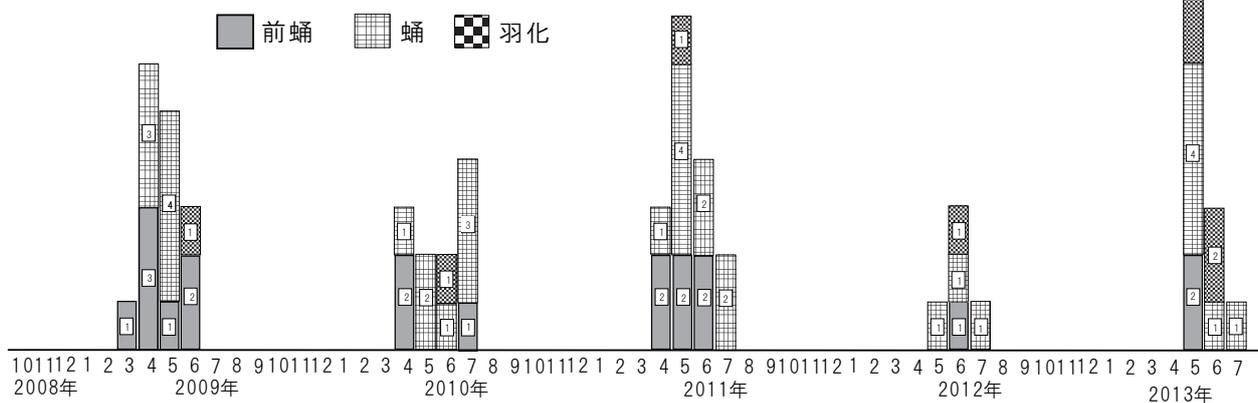


表 11 最低気温日の各ステージ組成

年	月日	気温 (°C)	卵	1 齢	2 齢	3 齢	4 齢	5 齢	蛹
2009	2月5日	6	0	4	10	6	1	0	0
2010	2月5日	3	4	1	18	4	1	0	0
2011	1月14日	2	0	1	19	9	2	0	0
2012	2月3日	2	0	4	18	5	2	0	0
2012	12月28日	2	2	2	17	2	0	0	0

蛹までの各個体数を抽出したのが次の表 11 である。
この表からは、冬季において 2・3 齢幼虫が総数の 8～9 割を占めていることがわかる。

桐谷 (2012) は、昆虫類などを材料に約 900 種類の無脊椎動物における発育零点を分析している。発育零点とは、発育限界温度ともいい、この温度になると発育が停止することになる。この中で、発育段階と発育零点について次のように記述されている。「発育零点が卵、幼虫、蛹を通じて一定の値を示す場合は少ない。…中略…。従って発育段階別の To (発育零点) については、幼虫、卵、蛹の順に高くなる傾向があると結論できる。…中略…。チョウ目の休眠を持たない種類では、その越冬体は幼虫であることが多い。このことも幼虫の低い To に関係しているのかも知れない。」さらにこのなかではアサギマダラの具体的な実験例が示されており、卵は 6.6～7.8°C、幼虫は 5.8～6.5°C、蛹は 4.2～8.0°C となっている。チョウ目 102 種の発育零点平均が 10.2 ± 2.3°C という数字も示されており、アサギマダラがチョウ目の中でも低温域で生育可能であることが伺える。

複数年にわたる通年調査から、調査地である城山では、幼虫が越冬し少ないながらも世代交代していることが明らかとなった。

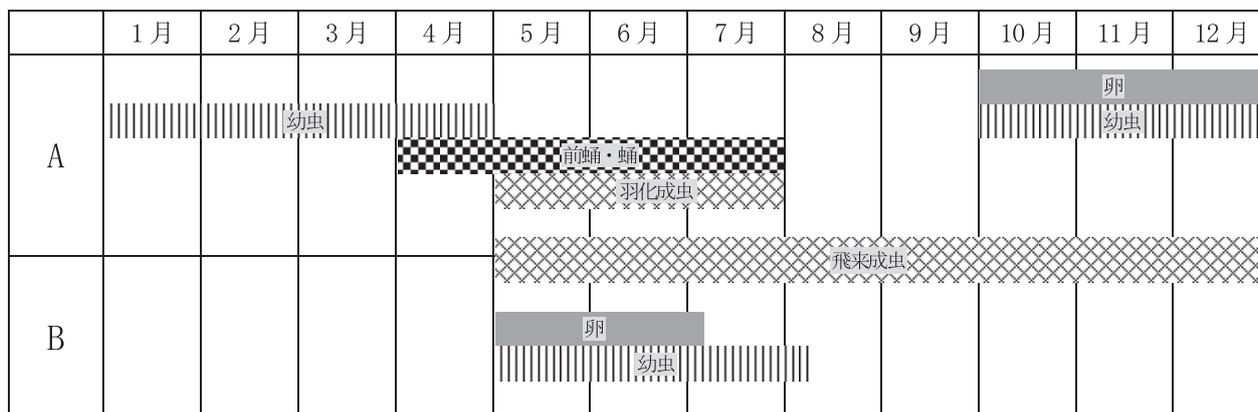
③ 蛹と羽化の状況

各地点における前蛹と蛹、羽化状況は表 7・10 のとおりである。確認できた月は両地点ともに 3～7 月であった。表 6・9 で示したあれだけの幼虫がいたにもかかわらず、前蛹と蛹の数で最も多かったのが 6 個体となっている。さらに、蛹にはなったものの羽化し成虫となった個体が、St.1 では 2009～2012 年の各年で 1 個体、St.2 では 2009・2013 年に各 1 個体と非常に低い数字となっている。卵の確認が多い地点では約 40 個に対し 1 個体の羽化ということは、生存・羽化率約 2% ということになる。矢島 (2003) では、モンシロチョウを材料に調査し、卵・幼虫・蛹・成虫という各段階での死亡率を調べ、最終的な生存・羽化率を 2% と記述している。つまり 100 個の卵から 2 頭の成虫が羽化できるということである。このことから、今回の調査結果が的外れな数字ではないことを証明してくれている。

以上のような内容をまとめると、城山におけるアサギマダラの生活史は表 12 のように、2 つのケースになる。

A のケースは、飛来した成虫が 10・11 月に産卵し、孵化した幼虫が 10 月から確認され翌年の春に蛹となり、ほんの一部の個体が羽化し成虫となり、城山にそのまま留まるか他の場所へ移動する。しかし羽化後留まっている個

表 12 アサギマダラの生活史



体が飛来した個体であるかの判別は難しく断定できない。

Bのケースは、Aのパターンで羽化した個体あるいは飛来した個体が産卵し、幼虫で生育するものの調査地点では蛹までに至らず行方不明となってしまうものである。7月の時点では5齢幼虫の確認もされているが、蛹が発見されないのはなぜかという疑問が生じる。南方系のチョウである本種が、暑さをしのげないということは考えにくい。考えられることは、調査地点である各場所が、冬季に比べ夏季は鳥やクモ、ハチなど捕虫性の外敵が多く、捕食されていなくなってしまうことが一つ。もう一つは、終齢幼虫になると大移動することも観察されており、調査地点を離れ蛹化し、羽化していることも考えられる。この2つのケースは、今回の調査地点での結果から考察したものであり、城山全体での本種の生活史にはなっていないことを付け加えなければならない。

今回の結果には含めなかったが、他の場所では同じガガイモ科のコバノカモメヅルを食草としている一群があり、この場所では表12のBのケースの続きとして、2010年には7月に1個体、2011年には7月に5個体、2012年にも7月に1個体の羽化が確認されている。

よって城山での生活史としては、AのケースとBのケースに6月下旬～7月下旬の羽化個体が存在することとなり、このことはキジョランでの季節消長を報告した中町(2011)でも確認されている。

6 おわりに

足しげく通った調査場所で記録した様々な情報は膨大なものになる。前述したが、これらすべてのデータを利用しまとめていくことは難しく、また読者にも理解されずに終わってしまうことになることを懸念し、今回は城山でのアサギマダラの生活史に視点を当て、これに関するデータをまとめ、解析してみることにした。調査に携わった者にとっては、表に出ていない情報も多く、歯がゆい部分がないわけではない。

城山が神奈川県内で幼虫の越冬が確認されている、3ヶ所のうちの1ヶ所であることは知られていたものの、そこでの生活史は明らかにされていなかった。今回の報告でその生活史が解明されたことには、まずは基本となる情報が整ったということとなる。今後はこの基本情報をもとに、残された調査成果のまとめの追加や、調査の中で気づいた疑問や課題を意識し、また新たな発見が加わることを信じて、調査地である津久井湖城山公園を訪れることとしたい。

文末ではあるが、調査にあたり様々な便宜を図っていただいた津久井湖城山公園パークセンターの菅原正士園

長(公益財団法人神奈川県公園協会)をはじめ全スタッフの皆様、様々なご指導をいただいた岸一弘氏(相模の蝶を語る会)、中町華都雄氏(相模の蝶を語る会)、木村知之氏(相模原市立博物館)、情報を提供していただいた嶋崎一春氏(緑区中野)や安川源通氏(NPO法人つくいの里山を守る会)、園内で自然観察を楽しむ皆様に感謝の意を表したい。また、最後にこの調査のきっかけを与えてくれた故鹿島敏男氏とメンバーの一人であった故田中順子氏のご冥福を改めてお祈りしたい。

引用文献

- 芦田孝雄・岩野秀俊・中村進一・原 聖樹・美ノ谷憲久、2004 チョウ目(チョウ類). 神奈川県昆虫誌Ⅱ: 1159-1228. 神奈川県昆虫談話会.
- 厚木土木事務所津久井治水センター, 2013 自然環境調査報告書概要版, pp. 24. 神奈川県.
- 神奈川県植物誌調査会, 2001 神奈川県植物誌 2001. pp.1580. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 桐谷圭治, 2012 日本産昆虫、ダニの発育零点と有効積算温度定数: 第2版. 農業環境技術研究所報(31): 1-74. 農業環境技術研究所
- 岸 一弘, 1998 大磯町でアサギマダラの棲息を確認. 神奈川県報(124): 25. 神奈川県昆虫談話会.
- 栗田昌裕, 2013 謎の蝶 アサギマダラはなぜ海を渡るのか?. pp.243. PHP 研究所.
- 中町華都雄, 2011 神奈川県北部におけるアサギマダラの季節消長. 月刊むし, No.487: 2-12. むし社.
- 佐藤英治, 2006 アサギマダラ 海を渡る蝶の謎. pp.96. 山と溪谷社.
- 矢島 稔, 2003 謎解き昆虫ノート, pp.235. NHK出版.
- 矢田 脩・矢後勝也・植村好延・小田切顕一・築山洋・千葉秀幸・福田晴夫・田下昌志, 2006 日本蝶類標準図鑑, pp.336. 学習研究社.