

チヨウから見た 地球温暖化

…神戸市垂水区「小川」フィールドの観察から…

2008年2月

神戸シルバー大学院2期生
辻村 允夫

目 次

はじめに	1
第1章 『小川』フィールドの場所	2
神戸市の垂水区と須磨区の境です	
第2章 『小川』フィールドで観察したチョウの種類	3
日本に土着しているチョウの29%です	
第3章 『小川』フィールドにおける温暖化現象	4
3-1 南方系チョウの進出動向	5
ナガサキアゲハ、モンキアゲハ、ツマグロヒョウモン	
クロコノマチョウ、イシガケチョウ	
3-2 南方系の昆虫の進出	9
ヒラズゲンセイ、ヨコヅナサシガメ	
第4章 『小川』フィールドにおける発生期間の長期化	11
4-1 完全変態とは	
4-2 神戸の温暖化実態は	12
4-3 気象庁の「生物季節観測」	13
4-4 初見日の早期化	14
ルリシジミ、モンシロチョウ、ベニシジミ、モンキチョウ	
ツマグロヒョウモン	
4-5 終見日の遅延化	17
モンシロチョウ、ヤマトシジミ、ベニシジミ、キチョウ、ムラサキシジミ	
ウラギンシジミ、テングチョウ、ツマグロヒョウモン、アオスジアゲハ	
第5章 『小川』フィールドにおける成虫越冬の可能性	18
ウラギンシジミ、ムラサキシジミ、モンキチョウ、ツマグロヒョウモン	
第6章 『小川』フィールドにおけるチョウの発生状況	19
6-1 全体の傾向	
6-2 個別チョウの動向	21
6-3 温暖化はチョウにとって過酷	23
短報1 ツマグロキチョウを発見	25
短報2 ジョロウグモが越冬	
おわりに	26
付表1 2004年～2007年度『小川』フィールドウォッチングの記録	
付表2 2005年～2007年度『小川』フィールドにおけるチョウの目撃総数	
付表3 ひょうご環境創造協会の「チョウによる自然度調査手法」要約	
付表4 「チョウによる自然度調査手法」による『小川』の評価	
付表5 2007年度『小川』におけるチョウの目撃状況①～⑤	
参考図書	

はじめに

神戸市シルバーカレッジは「再び学んで他のために」というスローガンを掲げた生涯学習機関である。私は、5年前にシルバーカレッジを卒業するに際して、私の周りの人の為に何か出来ることはないだろうかと考えた。

戦火の爪あとがまだ残る東京で、捕虫網を持って野山を駆け巡っていた「昆虫少年」の頃を思い出した。新宿の矢来町に住んでいたが、近くに鬱蒼とした森を有した旧庄内藩酒井邸（現みずほ銀行の社宅）があり、そこで管理人に怒られながら捕虫網を振っていた。また、早稲田の森、護国寺の森、そして、後樂園や新宿御苑にも出向き捕虫網を広げた。さらに、市谷から当時の省線に乗り立川や八王子の雑木林や浅川から高尾山へ、小田急線に乗り秦野から丹沢山地などにも遠征し蝶の採集をしていた。夏休みの宿題にはチョウの標本を出した。当時、120種類に及ぶチョウの標本を持っていた。勉強をほったらかしにして山野を駆け巡ったこの時期の思い出はとても懐かしい。また、とても貴重な体験であった。今の子供たちが大人になった時どんな思い出が残るのだろうか……。子供たちの「五感」を揺さぶる思い出を残すお手伝いをしたいと思った。

2002年に、つつじが丘小学校で“マナビィ”を始めるとの情報をえたので、それに参画して子供たちと一緒に『小川』の生き物探検隊を組織した。以来、子供たちとその父兄とともに30回以上のフィールドワークを重ね自然観察を行ってきた。2007年度は合計9回マナビィを開催し、子供100人、大人104人の参加があった。

参加者には『小川』フィールドの自然の豊かさを体験し、貴重な空間であると実感してもらえた。そして、この素晴らしい環境を維持・保全すべきだと口をそろえて発言されるのであった。

私単独では、2007年度1月3日をスタートに、12月27日まで合計92回『小川』フィールドに出てチョウを中心とした自然観察を行ってきた。2007年は異常気象で、神戸海洋気象台発表によると1月の平均気温7.5度で平年より1.8度暖かく、2月の平均気温8.7度で平年より2.9度も暖かった。2ヶ月連続の新記録であった。いわば日本は亜熱帯となった感がある。確実に迫りつつある地球温暖化が、この小さな空間『小川』フィールドでも起きているのか、その現象が自然にどのような影響を与えつつあるのか、私の日頃のチョウの観察から報告したいと思う。



アサギマダラ ♂
私が描いた細密画です。

第1章 『小川』フィールドの場所

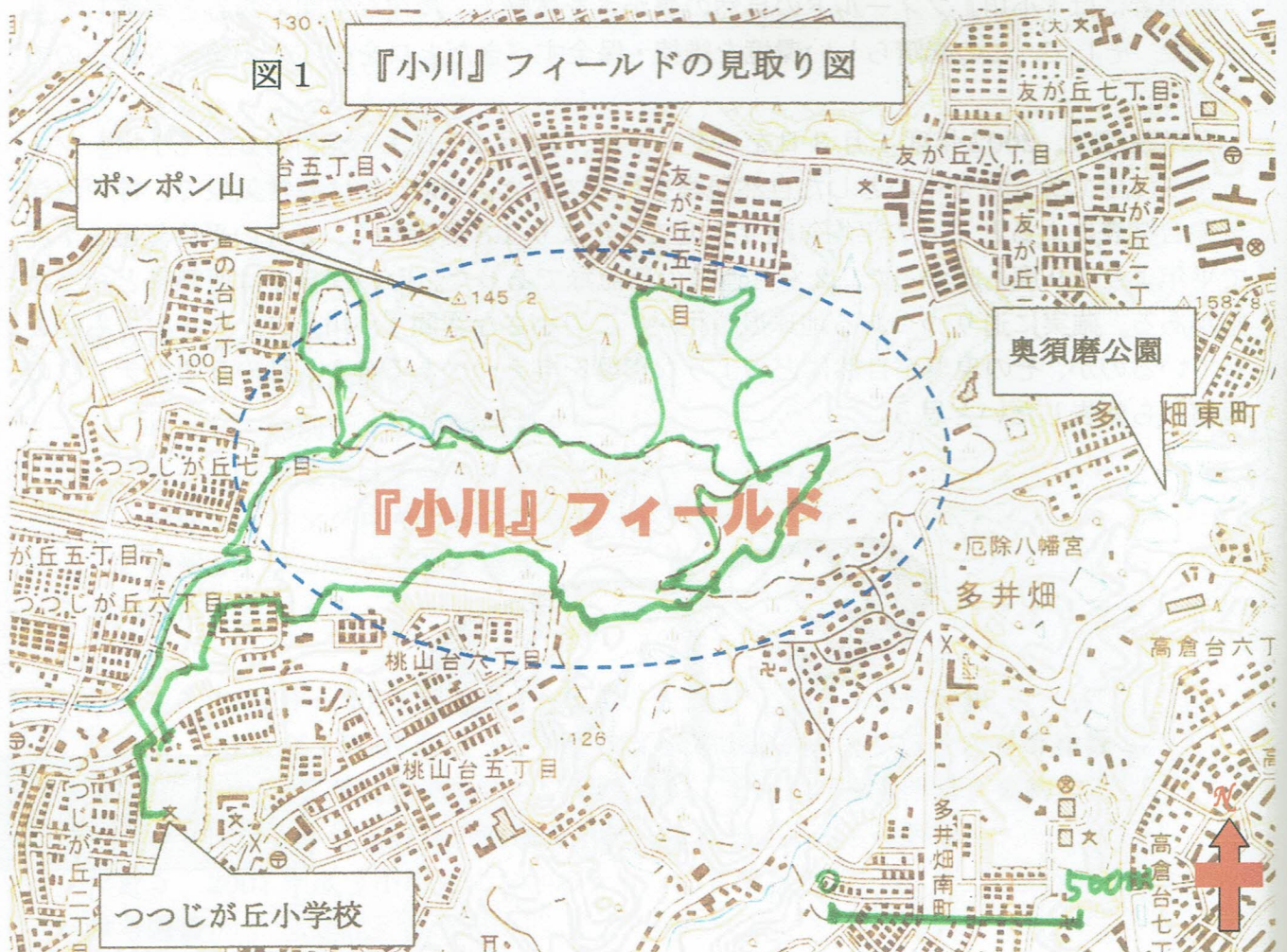
神戸市垂水区つつじが丘と名谷町、須磨区菅の台、友が丘と多井畑に囲まれたフィールドで、約 120 万㎡の面積を有し電柱が一本もなく、手入のされていない里山で「太陽と緑の道」になっている。

里山の傾斜地は段々畑になっており、約 40 区画の貸し農園があり、ほぼ無農薬栽培で四季の野菜が栽培されている。多井畑在住の兼業農家が数人残っており、野菜畑 3 箇所、水田 10 面（休耕田 6 面）があり、その他孟宗竹林、栗林、果樹園がある。その真ん中を福田川の支流の『小川』が流れ、フィールドの標高は 50m 前後、北に 145m のポンポン山がある。

山頂からは東に多井畑厄神、奥須磨公園、横尾山 (312m)、西に土池公園、転法輪寺、垂水ジャンクションが見られる。南は桃山台から阪神高速を抜け塩屋海岸まで 3.5 キロ余りで、沖には淡路島、大阪湾を見渡して友が島も遠望できる。北は地下鉄名谷駅、総合運動公園駅で、しあわせの村や太山寺方面が眺められる。六甲山系の西端にある鉢伏山 252m、鉄拐山 234m について垂水区では三番目に高いポンポン山である。

『小川』フィールドは、垂水区で唯一市街地のすぐそばに大きな自然が残っている貴重な場所といえる。

周知の人も多いと思われるが、神戸市環境局が毎年市民の協力を得て行なっている『身近な生き物調査』のメッシュ No.071027 を中心とし左右上下の 25 メッシュの区域となる。



第2章 『小川』フィールドで観察したチョウの種類

2004年以來、4年間に合計300回以上『小川』のフィールドで観察を行い、68種類のチョウを確認した。そのうち53種類のチョウを写真に収めることが出来た。日本で土着しているチョウは231種類であり、そのうち29%がこの『小川』フィールドにもいることになる。

今後、『小川』フィールドでミヤマカラスアゲハ、メスグロヒョウモン、アオバセセリ、オオムラサキ、オナガアゲハなどが目撃可能と思われ、密かにその日を待っている。

今年、日本自然保護協会のモニタリングサイト1000に参加し、チョウのトランセクト調査を導入し、調査内容の充実を図るとともに、70種類の目撃と60種類の撮影をしたいと思っている。

表1 『小川』で観測されたチョウ一覧表 (2004年以降の4年間)

科名	観測したチョウの種類	数
セセリチョウ科	ミヤマセセリ、キマダラセセリ、ダイミョウセセリ、コチャバネセセリ、 ギンイチモンジセセリ 、ホソバセセリ、チャバネセセリ、ヒメキマダラセセリ、イチモンジセセリ、 オオチャバネセセリ	10
アゲハチョウ科	キアゲハ、アオスジアゲハ、ナガサキアゲハ、モンキアゲハ、カラスアゲハ、ナミアゲハ、クロアゲハ、ジャコウアゲハ	8
シロチョウ科	モンシロチョウ、モンキチョウ、キチョウ、ツマキチョウ、 スジグロシロチョウ 、ツマグロキチョウ	6
シジミチョウ科	ベニシジミ、ルリシジミ、ムラサキシジミ、アカシジミ、クロシジミ、ウラギンシジミ、ヤマトシジミ、トラフシジミ、ミズイロオナガシジミ、ツバメシジミ、ミドリシジミ、ウラナミシジミ、コツバメ、 ゴイシシジミ 、 カラスシジミ 、 クロツバメシジミ	16
タテハチョウ科	ホシミスジ、ゴマダラチョウ、コムラサキ、キタテハ、ルリタテハ、アカタテハ、ヒオドシチョウ、ツマグロヒョウモン、ヒメアカタテハ、コムスジ、イチモンジチョウ、アサマイチモンジ、 クモガタヒョウモン 、 ミスジチョウ 、 サカハチチョウ 、 スミナガシ 、 イシガケチョウ	17
テングチョウ科	テングチョウ	1
マダラチョウ科	アサギマダラ	1
ジャノメチョウ科	ジャノメチョウ、クロノマチョウ、ヒメウラナミジャノメ、ウラナミジャノメ、ヒメジャノメ、ヒカゲチョウ、コジャノメ、 クロヒカゲ 、 サトキマダラヒカゲ	9

青字52種は、撮影が出来たチョウ。

本小論は、東海大学出版会発行の日高敏隆監修「フィールド図鑑チョウ」をベースにする。

1983年12月末までに日本国内で確実に採集されたことがあると考えられるチョウ288種類とあるが、その内、土着していると考えられるもの231種を基準として考察する。

ひょうご環境創造協会作成の『チョウによる自然度調査の手法』に基づき、『小川』フィールドを評価してみたところ6月～7月の評価点数は2.1、9月データでは2.0となり、「1.5

以上 2.5 未満」の 4 段階の 3 番目で「自然度が低い」評価となった。

『小川』フィールドは、豊かな環境だが、指数の低いチョウの数が多く、指数の高いチョウは数が少なかったためである。都会周辺としては『小川』フィールドは自然度が高いはずなのに……。この基準では、落葉樹の多い林縁を長時間かけて、観察するなどしなければ高い評価点数は望めないように思う。(ゼフィルスが発生する頃の丹生・帝釈山系など)

$$\text{評価点数} = \frac{(\text{A 種の指数} \times \text{A 種の数}) + (\text{B 種の指数} \times \text{B 種の数}) + \dots}{\text{見られた全種類のチョウの数}}$$

ところで、希少種のチョウを中心に自然度の程度を評価する方法には疑問がある。

「自然環境の質」を希少種のチョウの数だけで評価するのではなく、食草・植樹の有無や普通に生息するチョウの数の要素も加味したほうが良いのではないかと思われる。無理やり定量的にして、統計的手法(平均値)だけで生き物の世界を判断するのは問題が多いように思われる。付表 3、付表 4 として末尾に評価方法と指数表を整理してみた。忌憚のない意見が頂ければ幸いである。

第 3 章 『小川』フィールドにおける温暖化現象

『小川』フィールドの気温は、測定していないので残念ながらデータはない。ただし、この地域には舗装道路が無く、人家も無いので人工的な熱源は皆無といえる。田畑、竹林、広葉樹・照葉樹林に囲まれた都会の別天地である。したがって、夜間の冷え込みはきつく、冬場は畑の貯水用の風呂桶などに薄い氷が張り霜柱が出来る自然環境である。近似値として、神戸海洋気象台の一部のデータを表 2 に掲げておくこととする。

表 2 神戸海洋気象台の主たる月の気温データ比較 (単位: °C)

		1 月	2 月	9 月	1 2 月	年平均
2007 年度	平均気温	7.5	8.7	27.3	9.7	17.4
	最低気温	4.5	5.1	24.4	6.9	14.3
過去 30 年の	平均気温	5.7	5.8	24.6	6.4	16.5
	最低気温	2.6	2.8	21.9	5.0	13.3
温暖化状況 (07 年との差)	平均気温	+1.8	+2.9	+2.7	+3.3	+0.9
	最低気温	+1.9	+2.3	+2.5	+1.9	+1.0

表 2 を見ると、2007 年度の温暖化は顕著であったことが明確である。当然『小川』フィールドでもこの傾向は変わらなかったと思われる。

1971 年から 2000 年までの過去 30 年間と比較すると昨年の 1 月、2 月、9 月及び 12 月の平均気温の上昇が著しい。同じく最低気温の上昇も顕著であり、まるで日本は亜熱帯になった感がある。過去 3 年間の神戸の月別平均気温の上昇は、冬季に著しい。道路に溢れる自動車や暖房熱などのため「冬なき都会」になってしまった。

温暖化のチョウなど昆虫に対する影響の度合は、環境省生物多様性センタで「自然環境保全基礎調査・動植物分布調査・昆虫(チョウ)類」分布状況調査として行なわれている。暖地性のチョウであるナガサキアゲハ、モンキアゲハ、ツマグロヒョウモン、イシガケチョウ、

クロコノマチョウ、ムラサキツバメの6種類の分布拡大状況を指標としている。これらはいずれも亜熱帯のチョウであり、これらのチョウは確実に北上を続けており、今後の動向に注視したい。

3-1 南方系チョウの進出動向

① ナガサキアゲハ (アゲハチョウ科) 学名 *Papilio memnon herous* 台湾名 大鳳蝶

ウンシュウミカンやヒラミレモン (シークワサー) を食樹としており、人家の周りをゆっくり飛翔する。翅を拡げると 14cm にもなる日本最大級のチョウで、雄は黒マント、雌は白と赤の模様が入り極めて美しい。下の写真の通り、南方産は白くてさらに美しい。『小川』フィールドのナガサキアゲハは、下表の通り5月上旬から10月下旬の第三化まで見られる。

表3 『小川』におけるナガサキアゲハの観測状況

時期	発生状況	2005年	2006年	2007年	合計
5月上旬～6月下旬	第一化	2	6	8	16
7月上旬～8月下旬	第二化	10	12	4	26
9月上旬～10月下旬	第三化	4	12	15	31
目撃頭数合計		16	30	27	73



『小川』生まれのナガサキアゲハの雄と雌

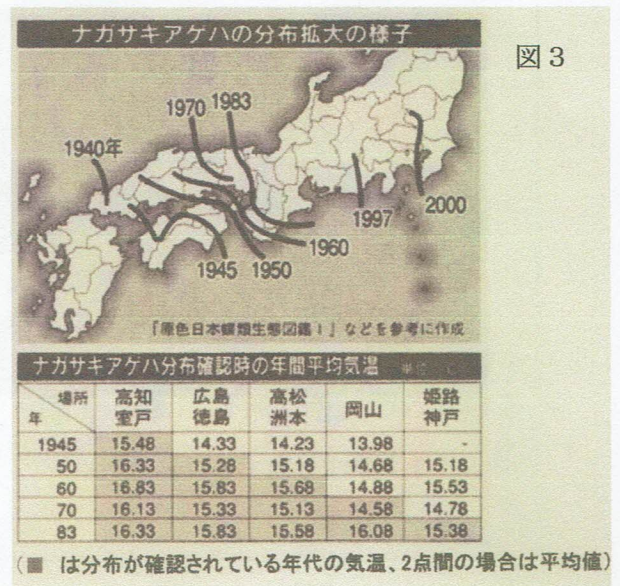
雌は北上すると色が黒くなり、亜熱帯で生まれると白化することが判明した。オオゴマダラに擬態しているといわれている。

北原正彦氏らの論文によると、図3のとおりナガサキアゲハは、年平均気温が 15℃以上になると北進する傾向があるようだ。温暖化のバロメーターになっているチョウである。私が昆虫少年時代には、東京ではナガサキアゲハは見られず収集家の垂涎の的であった。当時は九州か四国にしかいなかったのである。

(北原正彦、入来正躬、清水剛 (2001) 日本におけるナガサキアゲハの分布の拡大と気候温暖化の関係、蝶と蛾 (52 (4) : 253-264))

環境省「自然環境保全基礎調査・動植物分布調査・昆虫(チョウ)類」の分布状況調査では、1988年大阪府～兵庫県～鳥取、1993年三重県～兵庫県～鳥取県、2002年には愛知県～滋賀県～京都

図2 沖縄産の白化している雌



府と北上を続けていると報告されている。現在では千葉県の野田市、福井県からの採集情報があり、北進が加速している。

なお、ナガサキアゲハは 1824 年に長崎でシーボルトが発見したので学名に *memnon thunbergii* von Sieborld 1827 となっている。

② モンキアゲハ (アゲハチョウ科) 学名 *Papilio nephelus chaonulus* 台湾名 台湾白紋鳳蝶

『小川』フィールドにはモンキアゲハの食樹である大きなカラスザンショウが何本か自生しており、年三回の発生が見られる。神戸で見られるチョウの中で一番大きく力強い飛翔をする。照葉樹林の半日陰の空間を活発に飛び、オスはほぼ決まったコース『蝶道』を巡回するので、その場所を知ると出会いは多いが、中々止まらない。吸水が好きで、吸水すると水滴を次々と排出するポンピング行動が見られる。後翅の黒地にクリーム色の斑紋は一度見ると忘れられない美しさである。

少年時代、モンキアゲハが三浦半島で採集されたと「新昆虫」という雑誌に報告されたので、京浜急行に乗って葉山まで採集に行ったことが懐かしい。初めて見る雄大なチョウを見つけ、捕虫網を振り回したが飛翔のスピードについて行けず残念ながら取り逃がした苦い思い出もある。モンキアゲハは今では、仙台市や秋田市まで北進している。

環境省「自然環境保全基礎調査・動植物分布調査・昆虫(チョウ)類」の分布状況調査では 1988 年、1993 年、2002 年とも、愛知県～滋賀県～京都府ラインであったが、2004 年には千葉県～石川県ラインへと北上を続けている旨報告がされている。

表 4 『小川』におけるモンキアゲハの観察状況

時 期	発生状況	2005 年	2006 年	2007 年	合計
5 月上旬～6 月中旬	第一化	0	22	15	37
7 月上旬～8 月下旬	第二～三化	33	39	26	98
9 月上旬～10 月中旬	第四化	3	2	2	7
目撃頭数合計		36	63	43	142



7/5 樹間で休息するモンキアゲハ



7/16 『小川』で吸水するモンキアゲハ

③ ツマグロヒョウモン (タテハチョウ科) 学名 *Argyreus hyperbius* 台湾名 黒端豹斑蝶
アゲハチョウやモンシロチョウと同じくらい神戸で馴染みの多いチョウになった。温暖化

情報
non
蝶
自生
翔を
回す
と水
見る
たの
を見
い思
査で
4年

による北上だけでなく「食草」が豊富になったからである。このチョウの食草は、ヒョウモンチョウ類の主たる食草のスマレ科の葉である。スマレ科の改良種であるパンジーやビオラは、花の少ない冬期に花壇で使われる事が多くなったため「食草」が豊富になった。通常、チョウの食草の選択の幅は狭く、特定の植物しか食べないのが多い。

ツマグロヒョウモンは6~7センチくらいで大きく、雌雄異体で雌の表翅の端が黒と白の模様が入り、毒蝶カバマダラに擬態している。南方系のヒョウモン類は少なく、また、日本のヒョウモン類は年一回の発生種であるが、このチョウは小川でも五世代を重ねる多化性のチョウである。幼虫は、赤と黒の派手な色をして、毒々しく、いかにも刺しそうなトゲのある毛虫であるが刺さない。雄は山頂占有の習性を持っており、ポンポン山の山頂ではキアゲハ、アオスジアゲハ、カラスアゲハなどを激しく追尾し、チョウたちの空中戦が見られる。

今では宮城県から茨城県、秋田県まで進出して繁殖している。北海道でも見られたそうだが死滅飛遊である。越冬形態は一定でなく、小川でも「成虫越冬」の可能性が大である。下表の観測状況の通り、2007年の初見日は2月27日で、2006年の終見日が12月10日であることより越冬態の発見を期待している。



ツマグロヒョウモン 雄 カバマダラに擬態する 雌 ツマグロヒョウモン♂の裏翅

表5 『小川』におけるツマグロヒョウモンの観測状況

時期	発生状況	2005年	2006年	2007年	合計
2月27日	越冬態か?			1	1
5月上旬~6月中旬	第一化	14	18	32	64
6月下旬~7月中旬	第二化	25	13	69	107
7月下旬~8月中旬	第三化	25	82	64	171
8月下旬~9月中旬	第四化	34	67	21	122
9月下旬~10月中旬	第五化	34	32	7	73
12月10日	越冬態か?		1		1
目撃頭数合計		132	213	194	539

表5の通り、観測回数が極めて多く、住宅街でフワフワと飛ぶ姿は優雅であるが、南方系のチョウは南に行ってみるのが自然であると思う。地球温暖化を実証しているようで、このチョウの姿を見る度に心のどこかが痛む思いである。

④ クロコノマチョウ (ジャノメチョウ科) 学名 *Melanitis phedima polishana* 台湾名 黒樹蔭蝶
照葉樹林の薄暗い林の周りで、水が流れているような所に多く見られ、昼間はジット止ま

蝶
暖化

っている。翅を閉じて止まるので、裏翅は枯葉と同じようなので見つけにくい。止まってしまうとジット動かないので見つけにくい、写真は撮りやすいチョウである。

日没後、活発に活動しどこに隠れていたのかバツサバツサと足元から飛び立つ。春・夏型は青い葉に止まるが、秋型は枯葉に止まり、落ち葉の「保護色」となっている。食草がイネ科のジュズダマやススキなので食草が豊富にあり、個体数は多い。『小川』では、2005年に3回、2006年に5回遭遇したが、昨年は個体数が多いはずの「秋型」にも出会えなかった。年三回発生するが、秋型は成虫越冬し、4月頃に産卵して一生を終える。昨年の晩秋から越冬姿のクロコノマを見つけないため、枯葉をめくったり木の洞の中を見たりしているが未だ見つけていない。

1984年発行の「フィールド図鑑 チョウ」では、千葉県から岐阜県南部を通り滋賀県を結ぶ線が分布ラインであった。環境省「自然環境保全基礎調査・動植物分布調査・昆虫（チョウ）類」の分布状況調査では、1993年に千葉県～長野県～石川県のラインに、2002年には茨城県～栃木県～石川県のラインと北上を続けていると報告されている。



6/18 クロコノマチョウの春型



2006/9/15 撮影の秋型

⑤ イシガケチョウ (タテハチョウ科) 学名 *Cyrestis thyodamas formosana* 台湾名 石墻蝶

このチョウは、『小川』フィールドで2004年6月29日に一度見たきりである。

『小川』北側にある友が丘公園の円形運動場で、斜面のシラカシの林からスーイスーイと滑空して運動場の地面に止まった。名前の通り「石垣」のようで白地に薄墨色の地球儀のような線模様と翅の周りがある薄茶色の丘模様が印象に残っている。翅を広げて止まっており、意外と大きく7センチ以上あったように思う。子供のように手で捕まえようとしたらスーッと舞い上がり樹上に止まり暫らく待ったが降りてこなかった。生まれて始めて見るイシガケチョウであり大感激であった。

まだデジカメを持ってチョウの写真を撮っていなかった時期であり、今、考えると誠に残念である。その時の光景が今でも網膜に焼き付いている。

美しい南方系のチョウを放し飼いにした温室のある伊丹昆虫館や檜原昆虫館にも放蝶されていないのはなぜだろう。食草はクワ科のイヌビワで、成虫越冬する。

環境省の「自然環境保全基礎調査・動植物分布調査・昆虫（チョウ）類」の分布状況調査では、1988年三重県～兵庫県～京都、1993年三重県～兵庫県～鳥取県に、2002年には三重～兵庫～鳥取県のラインへと北上テンポが遅いと報告がされている。

驚くと葉の裏に張り付いて隠れる
(ヤマケイのフィールドブック「蝶」より)



吸水しているイシガケチョウ
(東海大「フィールド図鑑「チョウ」より)



3-2 南方系の昆虫の進出について

① ヒラズゲンセイ (ツチハンミョウ科) 学名 *Cissito cephalotes*

2006年7月4日、梅雨期で今にも降りそうな曇天の空の下を、コース最終の田園地帯に入った。ここには奥須磨公園の池を水源とする『小川』フィールドの水路がある。2日に一度の頻度で水路を通り田畑に水が供給される。コンクリート作りの水路の縁に朱色の3cm位の見たこともない甲虫が2匹いた。一匹は頭の先に大きな黒い顎があり、一匹はコクワガタのメスのように扁平な姿であった。ゆっくり足を動かし歩いていたが、飛翔する様子はなかった。なんとという甲虫か名前が分からぬままデジカメのシャッターを押した。帰宅して甲虫の本をいろいろ調べた結果、「トサヒラズゲンセイ」であることが分かった。土佐の高知で発見されたので「トサ」が冠されていたが、現在はとれている。



私の住むつつじが丘のHPにヒラズゲンセイの写真をアップしたところ15年間ヒラズゲンセイを研究している高知昆虫研究会の吉松靖峯氏から連絡があり、研究の成果を詳しく披露していただいた。1935年に高知県安芸中学の佐々木重治先生が子供の夏休みの宿題の標本の中に見つけ、北大の昆虫学教室の河野広道博士に同定を依頼したところ、新種の昆虫であることが判明したようだ。以来、四国四県のほか沖縄県、鹿児島県、長崎県、兵庫県、大阪府、和歌山県そして岡山県と北上し、発見されている。



2006年7月4日『小川』フィールドで発見した。2日後に行ったら色が黒く変わっていた。

謎が多かった生態もほぼ解明され「飼育」が可能になったと報告を受けた。クマバチの巣の中に産卵し、クマバチの幼虫を餌にして3年がかりで成虫になるようで、数匹が1匹になり、共食いをする大食漢とのことである。

S G Sの松本理事長は甲虫収集家で、2005年5月に神戸市北区のしあわせの村で発見し、数匹を標本にされていることが判明し、標本を拝見して流石だと驚いたことであった。

② ヨコヅナサシガメ サシガメ科 学名 *Agrioshodrus dohrini* Signoret

ヨコヅナサシガメは日本一大きいカメムシで肉食性、体長は16~24mmもある。エノキ、ソメイヨシノ、モミ、クス等大木の樹幹の地上1m位の高さのくぼみに群がって越冬し、4~5月に羽化して梢に登る。幼虫から成虫になる脱皮の過程で、黒から赤そして白い腹巻をしたヨコヅナ=横綱になる見事な変身を見せてくれる。観察して生き物の神秘に驚嘆した。『小川』フィールドの何箇所かで発生するので定点観察を続けているが、公園管理者が殺虫剤を散布すると突然いなくなってしまう。イモムシ、チョウ、ハチ、クモなどを捕食し「益虫」ともいえる。6月頃樹幹のくぼみにヒナカマキリに似た卵塊を生みつける。サシカメムシ類で鋭い口吻を持ち人間が刺されても痛い。

インド、中国に分布している南方系の昆虫で、昭和の始めに京阪神各地で発見されるようになった。戦前からこれらの地に分布していたのか、戦後、急速に広がったのか不明であるが、今日では東京都や茨城県土浦市などでも見つかっており、更に北上している昆虫である。



11月11日

幼虫達が周辺から集まり
冬支度をはじめた。



3月23日

脱皮前の幼虫
大きさI~1.5cm



4月25日

脱皮して成虫になる
一日で赤から黒にお色直し



6月13日

ヨコヅナ=横綱の風格が備わり、徘徊してイモムシ、ハチ、クモ、チョウなどを探す。集団で狩をして、吸汁する事もある。



2006年4月25日

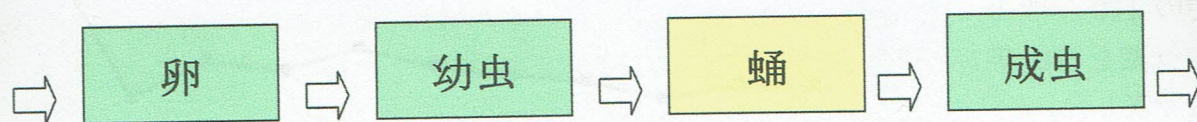
忍者のように忍び寄りミヤマセセリを狙っている姿を撮影した。危険が迫ってきたのでチョウを逃がした。

第4章 『小川』フィールドにおける発生期間の長期化

4-1 完全変態とは

昆虫の変態には、進化の過程によりシミなどに見られる無変態、バッタやカメムシに見られる不完全変態、そしてチョウやハエに見られる完全変態がある。

チョウやホタルは完全変態の昆虫であり、下記の4つのステージを持つ。「蛹」というステージを持つのが特徴である。



チョウの場合、各ステージを経過する時間は、チョウの種類や「自然環境」により変化するが、何れかの姿で「越冬」して種の保全を図っている。チョウは幼虫の時にのみ食物（食草・食樹という）を摂食して成長する。成虫になって花に集まり吸蜜したり、樹木に集まり樹液を吸ったり、動物の糞に集まり糞尿を吸ったり、腐った果実に集まったり、川や海で吸水したりするが、子孫を残す為の栄養確保と飛翔するためのエネルギーを確保しているのである。

成虫は人間のように成長はしない。したがって「成虫」というのである。各ステージの持続時間は、おおよそチョウの種類によって決まっている。自然環境により持続時間に長・短が生じたり、チョウの大きさに左右されたり、チョウの姿・形が変わったりする。特に気温の影響と幼虫時代の食物の多寡の影響を受けやすい。

更に、越冬態は固定的なものでなく、自然環境に対応して変化している可能性がある。特に日長・気候・温度に左右されるので、自然観察を十分にしないとイケない。最近、挑戦しているが、越冬しているチョウを自然環境で探すのは極めて難しい。

表6 『小川』の主なチョウの越冬態

卵	アカシジミ	ミズイロオナガシジミ		
幼虫	ヤマトシジミ	ベニシジミ	ツバメシジミ	
	コミスジ	ホシミスジ	イチモンジチョウ	ミスジチョウ
	ゴマダラチョウ	クモガタヒョウモン	コムラサキ	アサマイチモンジ
	ヒカゲチョウ	ヒメウラナミジャノメ	ジャノメチョウ	コジャノメ
	キマダラセセリ	イチモンジセセリ	コチャバネセセリ	ダイミョウセセリ
	ミヤマセセリ	ヒメキマダラセセリ	ホソバセセリ	
	モンキチョウ	モンシロチョウ	ツマキチョウ	ツマグロキチョウ
	アサギマダラ			
蛹	ナミアゲハ	アオスジアゲハ	キアゲハ	ナガサキアゲハ
	モンキアゲハ	カラスアゲハ	クロアゲハ	
	ルリシジミ	サトキマダラヒカゲ	トラフシジミ	
成虫	キチョウ	ウラギンシジミ	ムラサキシジミ	ツマグロキチョウ
	テングチョウ	ルリタテハ	アカタテハ	キタテハ
	ヒオドシチョウ	クロコノマチョウ		
不定	ヒメアカタテハ	ツマグロヒョウモン	ウラナミシジミ	

4-2 神戸市の温暖化の実態

神戸市における温暖化実態をグラフに示した。図3のグラフは神戸海洋気象台の1897年から2007年までの110年間の年平均気温を10年平均値で表した。

110年の間に明らかに気温は上昇していることが一目瞭然である。1987年～96年の10年間は、1917年～1926年以前の15℃レベルになっていたが、1997年～2006年台に一気に17度平均に上昇していることが分かる。最近の10年間の上昇は異常と思える。

この最近10年を年別に図4のグラフにした。1998年、2004年、そして昨年が顕著に高い。

10年で気温が1.5℃も上昇すると自然環境を相手にする農林漁業への影響は計り知れないものがある。

更に2006年から2007年の冬季の気温を1971年からの30年間の冬季平均気温および最低平均気温と比較すると昨年の温暖化が異常であったことがわかる。なお、2007年度とあるが12月の実績は2006年度である。

近年の地球温暖化の影響で小さなチョウの世界にも大きな変化が生じているように思う。

図3 神戸110年間の年平均気温の推移
(神戸海洋気象台データより作成)



図4 神戸の最近の年平均気温の推移

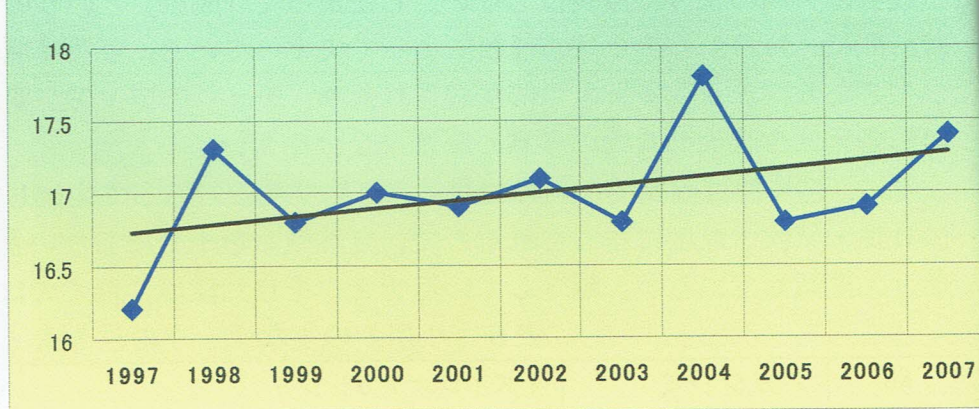
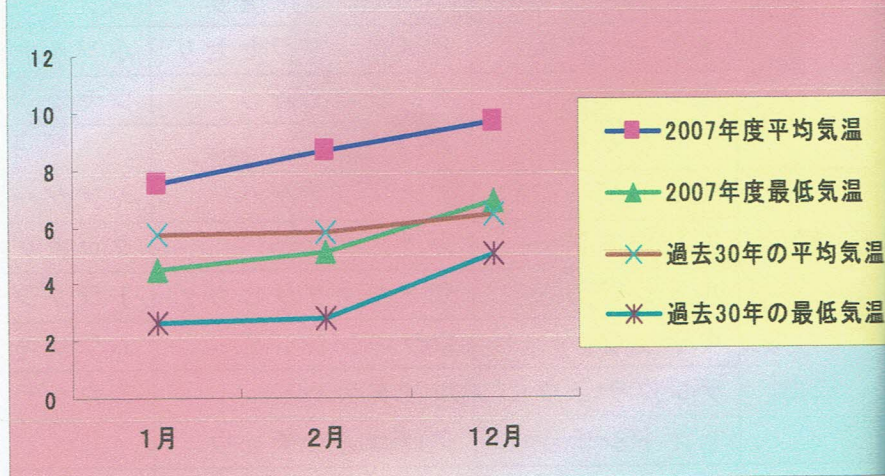


図5 昨年冬季の気温状況



4-3 気象庁の「生物季節観測」

気象庁の「生物季節観測」は、1953年から始まった自然観測の一つで植物および動物の状態が季節によって変化する現象を観測するものである。目視または聴覚によって観測し、各観測地点で発表される。すべての観測所で行う規定種目と選択種目がある。規定種目は、植物で12種類、動物で11種類である。

神戸海洋気象台は、植物については、規定種目12に、選択種目11を加え、動物は規定種目6、選択種目1について調査発表している。規定種目のトノサマガエル、アブラゼミ、モズ、キアゲハは採用されていない。神戸の観測地点では数が少ないからであろうか？最近、少なくなったアブラゼミには、ニイニイゼミの初鳴日が代替している。

生物季節観測は、毎年、新聞やテレビで発表され、季節の移ろいのバロメーターといえる。1971年～2000年までの30年間の平均日と前年の出現日とを比較して、開花や初見が「何日早い」、「何日遅い」と表現している。

なお、各地の平均値は「理科年表」に発表されており、興味深い。今年の神戸海洋気象台発表の抜粋を見ると下表のとおりである。

表7 神戸海洋気象台の観測と『小川』での観測

現象	神戸海洋気象台の発表			『小川』での観測		
	平年日	昨年	本年	昨年	本年	
ウメの開花日	1/30	1/21		1/5	1/10	
タンポポの開花日	3/23	3/4		1/3	1/3	1年中見られる
桜の開花日	3/30	3/30		3/27		
ウグイスの初鳴き	3/10	3/4		2/12		
ツバメの初見日	3/29	3/28		3/30		
モンシロチョウの 初見日	4/8	3/29		2/26		

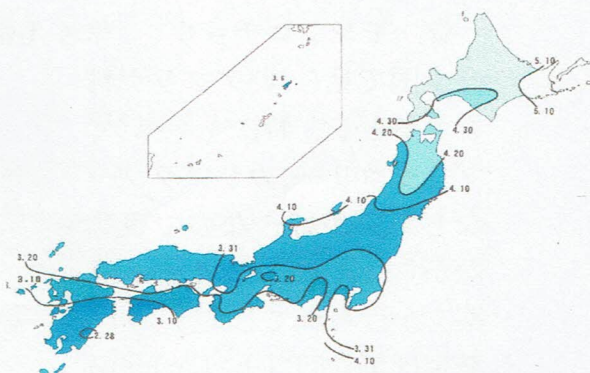
図6の地図は、気象庁発表のモンシロチョウの初見日の「等期日線」である。1971年から2000年までの30年間の平均を繋いだもので、神戸は3月20日から3月31日までの間にあり、昨年の3月29日はその範囲に入っている。それにしても海洋気象台の発表と『小川』の観測との間に大きな差があることが気にかかる。生物現象は局地的影響を受け易いので、植物は観測標本を固定しているが、自然の中の動物は動的であるため観測体制の充実が求められる。

『小川』フィールドでのモンシロチョウの初見日についての検討は、後述する。

神戸海洋気象台では、モンシロチョウの初見日のみでキアゲハを除外しているが、今後、神戸であれば街路樹に多い「県木」クスノキを食樹とするアオスジアゲハや六甲山に多いアサギマダラなどを入れると、生き物に対する市民の興味も広がり、親しみが湧いてくると思われる。

モンシロチョウの初見日の等期日線図
(1971～2000年 平年値)

図6



4-4 初見日の早期化

『小川』フィールドでの3年間の観察結果では、昨年の初見日が顕著に早まっている。チョウの発生の鍵を握るのは一体何であるのか、素人には難しい課題である。表8を見ると、2007年度の「初見日」が著しく早まっていることが分かる。ルリシジミおよびモンシロチョウの越冬態は「蛹」である。蛹から成虫になる促進剤は一体何なのか。ベニシジミ、モンキチョウの越冬態は「幼虫」である。幼虫であれば食草を十分摂取できなければ蛹になれない。また、ツマグロヒョウモンのように越冬態が不定とされているチョウもいる。既述の通り、2006年から2007年の温暖化が影響しているものと思われる。

表8 『小川』における「初見日」の状況

	越冬態	2005年度	2006年度	2007年度
ルリシジミ	蛹	5月20日	3月24日	2月13日
モンシロチョウ	蛹	3月27日	3月25日	2月26日
ベニシジミ	幼虫	3月27日	4月4日	2月19日
モンキチョウ	幼虫	4月15日	4月6日	2月20日 2月26日
ツマグロヒョウモン	不定	5月2日	5月9日	2月27日

次に個別のチョウについて述べてみたい。

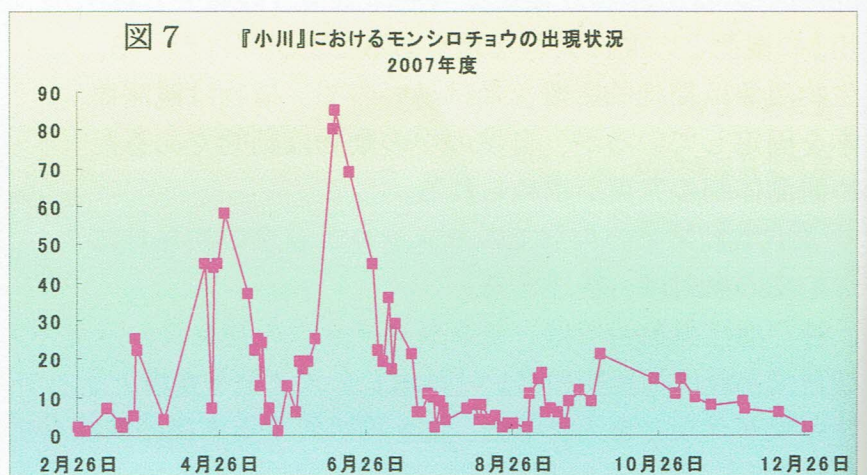
☆ ルリシジミ 学名 *celastrina argiolus ladonides* 台湾名 台湾琉璃小灰蝶

日本全国に分布し、蛹で越冬するので一番早く目にするチョウである。四国や九州では3月上旬に見られるようであるが、『小川』では、昨年、極めて早期に目撃できた。それにしても2月13日とは早い初見日となった。『小川』フィールドでは、生息場所が限られるので遭遇が尠ならない。年4回の発生が見られ、右の写真の通り鳥の糞などに集団で吸水する。蛹は、クズやハギなどの根元付近の枯葉の裏面や石の隙間にいるというが、中々見つけられないでいる。食草の蕾や花穂に産卵するので、発生時期により食草を選ぶようでグルメなチョウである。



☆ モンシロチョウ 学名 *Artogeia rapae crucivora* 台湾名 紋白蝶

全国で見られ、アブラナ科を食草とし、特にキャベツ、ブロッコリー、カリフラワーなど野菜が好きなので残念ながら「害虫」といわれ、農薬をかけられてしまう。発生は年5回以上行なわれ、夏型が発生する6月頃に発生数が最高となり、7~8月に発生数が最低になる。この時期、野菜の端境期になるの



で食草が減少し、天敵アオムシコマユバチに寄生されたり、クモ類に捕食される上、防除のための農薬散布により幼虫が少なくなるからである。

昨年の『小川』のモンシロチョウの初見日 2月 26日は衝撃的に早かった。まさに、温暖化の結果で「私の2・26事件」である。モンシロチョウは、蛹で越冬するので、外気が暖かくなれば早く羽化することは容易に想像できる。大阪で2月 21日、東京の八王子市でも2月 22日にモンシロチョウを初見したという記事があった。

休眠蛹が羽化する条件は、温度が優先され、日照時間の長短は影響が少ないのかもしれない。休眠蛹になる条件は「短日・低温・栄養」と聞いていたが、羽化する条件は「高温」のみなのかも知れないと思った。越冬蛹は食草の近くにある建材の軒下、棧、壁、羽目板、石垣などで見られる。蛹の色は蛹になる場所の色に左右されるが、天敵の鳥から身を守るためといわれている。

☆ ベニシジミ 学名 *Lycaena phlaeas daimio* (台湾名 紅邊黄小灰蝶)

日本全国で見られるチョウで、足もとをチラチラと飛ぶきわめて綺麗なチョウである。黄色い花が好きで、写真写りの良いチョウだと思う。九州以北に生息する北方系のチョウである。従って、温暖化により北上してきたのではないが、タデ科のスイバやギシギシなどを食草とし、幼虫で越冬するので発生が早まっていると考えられる。九州南部では一年中見られるようである。低温期に羽化した春型は橙赤色で、高温期に羽化した夏型は黒褐色である。幼虫時に14時間以上明るいところで過ごす夏型に、13時間以下では春型になるともいわれ「光周期」に左右される。



2月 19日に発生したばかりの鮮明な橙赤色の春型を見たが惜しくも見失い、右の写真撮影は2月 26日に成功した。

☆ モンキチョウ 学名 *Colias erate poliographus* 台湾名 雌白黄蝶

日本全土で見られ、シロツメクサなどがある草原や荒地を、モンシロチョウより敏捷に飛翔する。白い花が好きで止まる事が多いので写真が撮りやすいが、開翅することが少なくいつも裏翅である。マメ科のシロツメクサやコマツナギを食草として幼虫で越冬をする。冬季でも暖かい日には摂食し、一部蛹でも越冬するという。南九州では越冬態はなく、卵～成虫まで観測されている。このチョウを『オツネンチョウ=越年蝶』とも言うが、春一

番早く人の眼にふれたからである。2枚の写真はいずれもモンキチョウのメスであるが、左のボロボロが昨年2月 20日、右の新生個体は6日後の 26日に撮影したものである。



左は成虫越冬したチョウで、右は早々に蛹となり新しく生れた個体であると私は考えている。温暖化の顕著な影響ではないか。

原色蝶類生態図鑑によると、「越冬幼虫は朝、食草の根際や茎の下部から、気温が上がる少しづつ歩きだし、正午近くに摂食する」とあり、「春先になって蛹化するときは食草から10~60cm程離れた低い茂みで見られる」とある。モンキチョウは『小川』にはかなりいるので、今春は、越冬の実態を把握したいと思っている。

☆ ツマグロヒョウモンについては、既に第3章の南方系の蝶で言及した。

このチョウは日本が北限であり、温暖化により生態がどのように変化するのかに興味を持っている。

南九州では2月下旬から成虫が見られるようだ。原色蝶類生態図鑑によると「兵庫県福崎町（広畑政己、1979年）では、年によって12月中旬から1月中旬に野外で成虫が見られることがある」との報告もあり、「冬の幼虫は、暖地であれば株際の礫や石垣の間などに潜み、暖かいときには摂食する」とある。

図8のグラフ動向から見ると、2007年2月27日に見たツマグロヒョウモンは、越冬した成虫と考えられ、また、2006年12月10日に見たツマグロヒョウモンは傷みのない個体であったので越冬したのではないかと思われる。しかしながら『小川』では冬季に羽化して成虫が飛ぶとは考えにくい。食草であるスマレ科で、晩秋に葉を蓄えた植物が見当たらないからである。

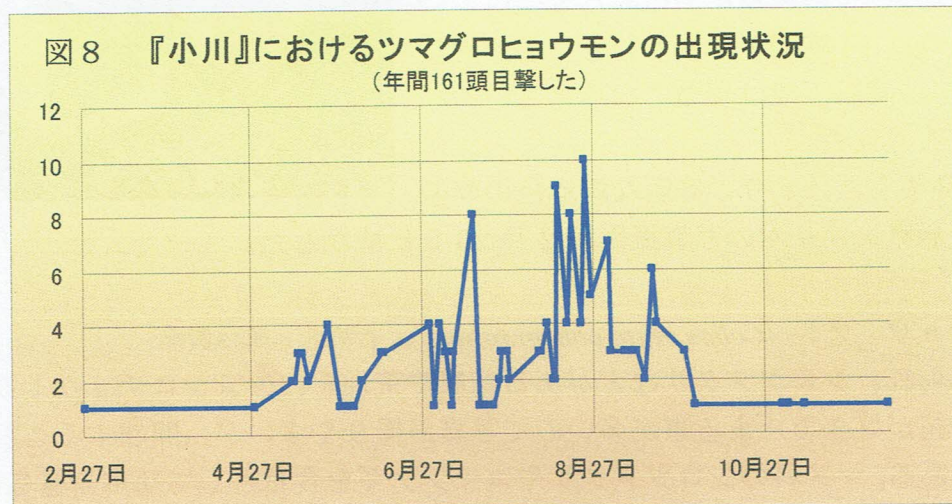


表9 「初見日」が早期化したチョウたちの食草

	主な食草
ルリシジミ	フジ (春)、クララ (夏)、クズ (夏秋)、ハギ類 (秋) などの花。 発生時期により変化する。蕾や花穂に産卵し喰す
モンシロチョウ	キャベツ、ブロッコリー、ハボタン、イヌガラシなどアブラナ科の植物
ベニシジミ	タデ科のスイバ (スカンボ)、ギンギン類などであるが雑種が多くなった
モンキチョウ	マメ科植物、シロツメクサやスズメノエンドウ、カラスノエンドウなど
ツマグロヒョウモン	スマレ類およびスマレ改良の園芸種パンジー、ビオラなど ヒョウモン類には珍しく多化性であるが、冬場の餌は不明

4-5 終見日の遅延化

『初見日』という華やかなイメージはよく取り上げられるが、温暖化のもう一つの側面として『終見日』というような考え方はないのかと思っている。チョウの行動を規定している要因の一つである「気温」変化＝温暖化が進むことにより、生態に変化が生じていないかを見たかった。

表10 終見日の遅延化

2005年			2006年		12月に目撃した蝶	越冬態	2007年		
12/1	12/3	12/10	12/3	12/10			12/1	12/15	12/27
					モンシロチョウ	蛹	7	6	2
1	1	1	1	1	ヤマトシジミ	幼虫	5	2	1
	1			1	ベニシジミ	幼虫	2	1	
		1		1	キチョウ	成虫	2		
	1	2		2	ムラサキシジミ	成虫	2		
					ウラギンシジミ	成虫	1		
					テングチョウ	成虫	1		
		1	1	1	ツマグロヒョウモン	不定			

- ① 2005年、2006年の両年と2007年を比較すると、2007年は観察日数が一日多いが目撃した種類も頭数も多い。
- ② モンシロチョウは、2005年、2006年ともに12月には目撃されず、2007年には合計15頭と大変多く、27日にも目撃できたのは稀有な事であった。
- ③ ヤマトシジミ、ベニシジミは小型であり寒さに強いようだ。
- ④ キチョウ、ムラサキシジミは、成虫越冬をするが暖かい日には活動する。
2007年のムラサキシジミ、ウラギンシジミは越冬中の個体である。
- ⑤ 2007年の秋に夏眠から覚めたテングチョウを見なかったので、飛翔姿を見て感動する。
- ⑥ ツマグロヒョウモンを2007年12月には見る事が出来なかったが、05、06年は12月に観察していたことをこの集計で始めて知った。
2007年の終見日は11月17日であった。
- ⑦ 本表にはないが羽化後間もないアオスジアゲハを11月11日に見た。06年の集見日10月13日、05年の集見日10月16日で一ヶ月遅い。
- ⑧ 12月27日にボロボロのモンシロチョウ、羽化直後のヤマトシジミを目撃し驚いた。冬場の蝶を目撃する限度「12月15日」という常識を覆す事となった。

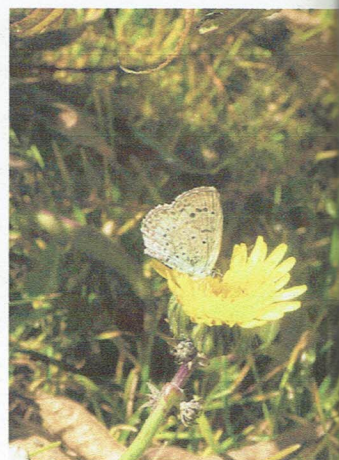
「終見日」という検証しにくい要素をチェックする事により、何かを見つけて出来るかもしれないと思っている。私の思い過ごしかも知れないが、越冬蛹が早く成虫になり、食草が枯れないので幼虫が早く育ち、蛹化も早まり、成虫が多数発生し冬でも交尾し卵を産む。このように従来の完全変態の時間的ステージが崩れつつ



2007年11月11日
羽化したばかりのアオスジアゲハ

あるのではないかと思っている。この小さな変温動物のチョウたちにとって、気温が 1.5 度も上昇すれば生死の問題になるのではないかと考えている。

右の写真は、季節はずれの 2007 年 12 月 27 日に撮影した老化個体のモンシロチョウと羽化直後のヤマトシジミの写真である。写りがあまり良くないが、温暖化を感じさせる写真である。



第5章 『小川』フィールドにおける成虫越冬の可能性

『小川』で成虫越冬するチョウは、11 ページのとおりタテハチョウ科 6 種、シロチョウ科 2 種、シジミチョウ科 2 種、そしてジャノメチョウ科 1 種で計 10 種類である。しかし広い自然環境の中でチョウの成虫の越冬姿を見つけることは大変困難である。

チョウの越冬は、完全変態のどのステージでも見られるが、それぞれがおかれた自然環境によって、どのステージで冬を過ごせば「種の保全」にとって一番安全かを選択している。そして、凍死を回避する越冬の場所を探すのである。

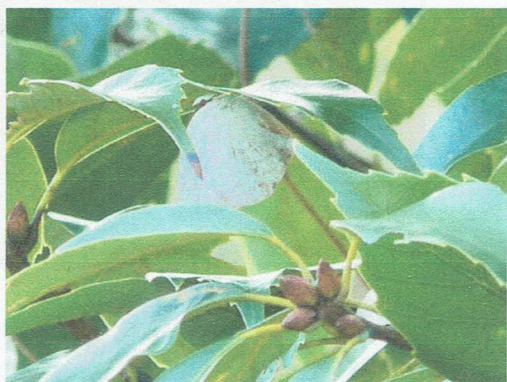
モンキチョウが越冬していた可能性については 16 ページに言及した。ツマグロヒョウモンについては越冬形態が「不定」であり確実に越冬しているものと思われる。表 11 のとおり通常は 5 月初旬に出現するので、2007 年 2 月 27 日に見た個体は越冬態または早期羽化したものと推察する。

表 11 『小川』フィールドにおいて成虫越冬する蝶

	2005 年度		2006 年度		2007 年度	
	初見日	終見日	初見日	終見日	初見日	終見日
ムラサキシジミ	4/15	11/28	4/24	12/10	1/3	12/1
ウラギンシジミ	4/17	11/28	4/24	11/17	6/21	12/1
モンキチョウ	4/15	11/18	4/6	11/17	2/20	11/4
ツマグロヒョウモン	5/2	11/22	5/9	12/10	2/27	11/10

『小川』フィールドを注意深く歩き冬眠する 2 個体をみつけた。昨年 12 月中旬に発見し、以来観察を続けているが鳥にも食されずジットしていた。

この写真は 2008 年 1 月 11 日に撮影したものである。次の日には、見られなかった。



アラカシの葉裏で冬眠する
ウラギンシジミ



シラカシの葉上で冬眠する
ムラサキシジミの雌雄

第6章 『小川』フィールドにおける チョウの発生状況の変化

6-1 全体の傾向

図9から図11のグラフは、過去3年間の年度毎にチョウの目撃数合計をグラフにしたものである。各年度のX軸のスケールを300と同一にして比較を容易にした。

2005年度の目撃総数は13,032頭、一日最高目撃数は253頭、一日平均129頭の目撃であった。

4月下旬、6月中・下旬、9月上・下旬の三つのピークを持っていることが分かる。発生期間中のボトムは5月中旬と8月中旬に記録した。

2006年度の目撃総数は10,788頭で前年度の82.8%に減少し、一日最高目撃数は240頭、一日平均121頭の目撃数であった。

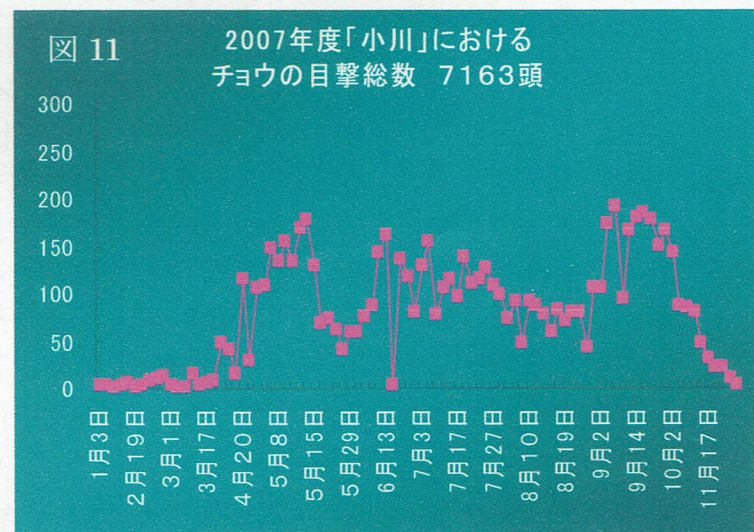
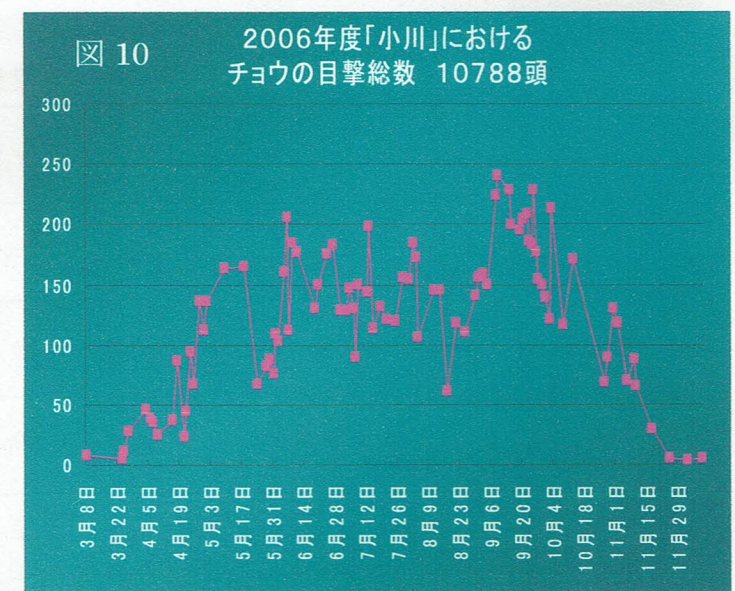
5月上・中旬、6月初旬、7月中旬、8月中・下旬にピークを持ち、夏季の山が判然としない。発生期間中のボトムは5月中・下旬と8月上旬に記録している。

2007年度の目撃総数は7163頭で前年度の66.4%に減少し（2005年度に対しては55%と半減である）一日最高目撃は190頭、一日平均78頭まで落ち込み、同じ『小川』とは思えない様相となった。

5月中旬、6月中旬、9月上旬にピークを持ち、7~8月はチョウも夏休みといえる。発生期間中のボトムは5月下旬、6月中旬、9月上旬に記録している。

「チョウの生物学」の季節適応によると、チョウは活動期と休止期（休眠）を持ち、発生回数が年1回と多化性とがある。休眠を制御する環境刺激は、日長（光周期）、温度、食餌植物であるという。

『小川』における3年間の「日長」は同じのはずだが、これだけ大きな変化は、一体どのような理由で生じたのか不明である。農薬を使用したとか、森林を伐採したとか、下草を刈ったとか、ハチ類や野鳥類の天敵が増加した



とか、草地や畑を焼いたという事実は見聞していない。チョウの生存自体に異変が生じたのではないかと思っている。

今年度は、より正確に調査をしたいと思っているが、この減少傾向からチョウに巡り会える機会が減少するのではないかと一抹の不安を持っている。

表 12 『小川』フィールドの目撃状況一覧表

	2005 年度	2006 年度	2007 年度
目撃種数	60 種類	53 種類	51 種類
目撃総数	12,904 頭	10,789 頭	7,163 頭
出動回数	105 回	91 回	92 回
一日平均目撃数	123 頭	119 頭	78 頭

表 12、表 13 は『小川』フィールドにおけるチョウの目撃数の変化を一覧表にしたものである。

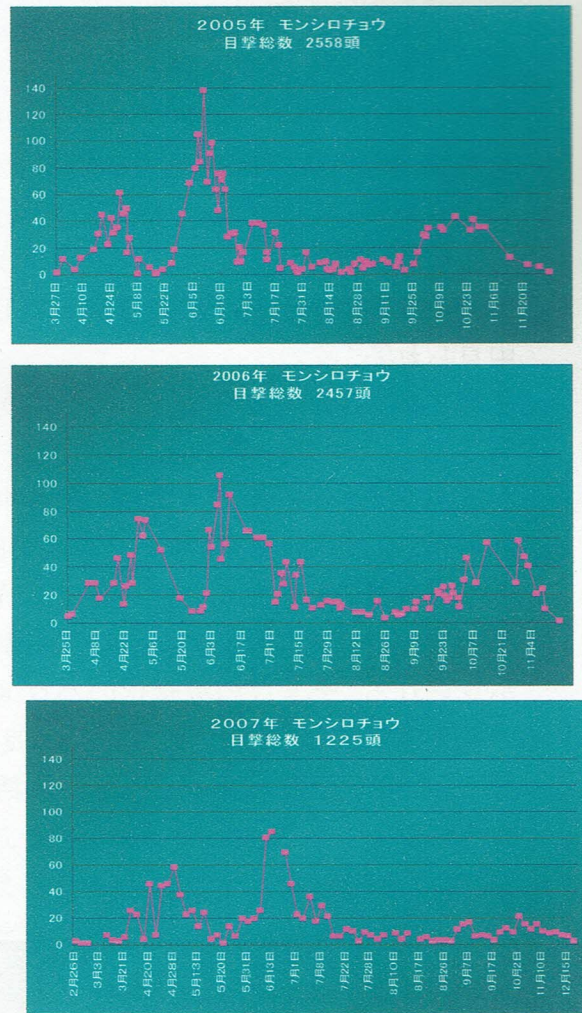
表 13 目撃蝶のベスト 5

優占 5 種	モンシロチョウ	2258	モンシロチョウ	2457	ヒメウラナミジャノメ	1290
	ヤマトシジミ	1320	ヤマトシジミ	1409	モンシロチョウ	1225
	ヒメウラナミジャノメ	1050	ヒメウラナミジャノメ	1163	ヤマトシジミ	894
	ナミアゲハ	802	サトキマダラヒカゲ	544	サトキマダラヒカゲ	410
	ヒカゲチョウ	754	ナミアゲハ	488	ナミアゲハ	343
	その他合計	6720	その他合計	4728	その他合計	3001
		52.%		43.8%		41.9%

優占 5 種で 3 年間ベスト 5 に登場したモンシロチョウ、ヤマトシジミ、ヒメウラナミジャノメ、ナミアゲハについて個別に月別発生状況を検証してみたい。当然の如くすべて多化性のチョウである。5 種を合計すると全目撃チョウ類の 50%前後の分析となる。それにしてもヒメウラナミジャノメが NO.1 の優占種となっていたとは驚きである。ヒメウラナミジャノメは発生数を増加させており、『小川』フィールドの傾向の逆行をしていることをはじめて知った。極めて狭い『小川』フィールドであるにもかかわらず、優占種のナンバーワンの変更やベスト 5 のチョウの種類に入れ替えが生じるとは一層の驚きであった。

目撃種数の減少については、今後、数年『小川』フィールドの観察を継続して検討したい。特に、年一回発生で昨年目撃出来なかったミヤマセセリ、コツバメシジミ、アカシジミ、クモガタヒョウモン、ミドリシジミそしてツマキチョウなどの目撃数激減が気にかかる場所である。

図 12 モンシロチョウの目撃数の変化



6-2 個別チョウの動向

☆ モンシロチョウ

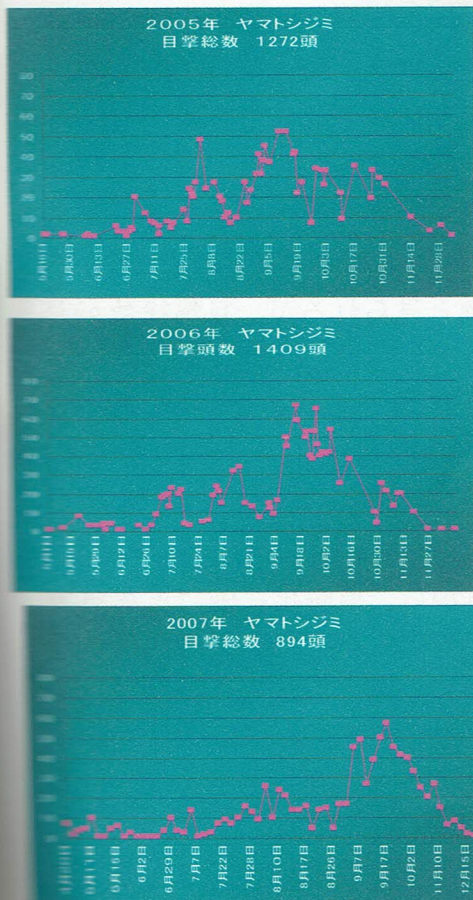
発生パターンは3年間ほぼ同一で春型が一番多い。しかしながら、2007年の目撃頭数は半減している。第1化の発生時期は4月中・下旬、第2化6月上・中旬で、7月以降の夏季の発生は顕著に低位となり、明確な把握は困難である。9月下旬から10月初旬が第5化であろうと思われる

既に指摘したが、2007年の初見日2月26日は異常に早く、また終見日の12月26日はきわめて遅い。温暖化の影響が考えられる。

目撃(発生)ピークは2005年6月10日の137頭、2006年6月6日105頭、2007年6月13日85頭と三年間とも日付は、ほぼ一致するが総数の減少理由は見当たらない。

右のグラフから2007年は7月以降の発生443頭で、2006年1024頭と比較して極めて低位であることが分かる。産卵数や羽化数の減少、アブラナ科の野菜の減少、天敵アオムシコマユバチの急増などが考えられるが、今年度の動向に注目したい。

図 13 ヤマトシジミの目撃数の変化



☆ ヤマトシジミ

ヤマトシジミは人家近くに見られ、一番身近なチョウであるが、小さいので目立たない。北海道を除いて全国で観測され、台湾では「沖縄小灰蝶」という名で年中見られるといわれる。路傍にあるカタバミを食草としており、『小川』フィールドでは食草が少なく頭数も比較的少ない。むしろフィールドの途中の市街地でカウントする事が多いチョウである。

秋に個体数が多くなる傾向があり、モンシロチョウと反対である。しかしながら、2007年は2006年の60%強に目撃数が落ち込んだ。第1化4月下旬、第2化6月下旬の発生と見られる。2007年は9月上旬の第4化まで高いピークが見られず推移し発生数が落ち込んだ。

発生パターンを見ると2005年、2006年と2007年はまるで異種のチョウと思えるほど異なっている。昨年の高温暖化現象が発生を阻害したのではないかと思っている。一方食草のカタバミは、路傍に沢山見られ格別の変化はないように思われる。

図 14 ヒメウラナミジャノメの目撃数の変

☆ ヒメウラナミジャノメ

林の周りや畑周辺のススキや笹の間をヒョイヒョイと飛び跳ねるように飛翔する劇軽なチョウである。地面近くを飛び、すぐ羽を広げて花に止まり日光浴をする。食草はアシボソ、ススキ、カヤツリグサなどで『小川』には多い。台湾では「小波紋蛇目蝶」として、一年中見られる。

図 14 のとおり見事な三つ山型であり、発生ピークは第 1 化 5 月中旬、第 2 化 7 月中旬、第 3 化 9 月中旬であるが 2006 年、2007 年には 11 月中旬にも発生したと見られる。また、2007 年の 3 月 23 日に初見し、4 月から相当数見られ、第 1 化が早期化した。このチョウは目立たないが年々増加しており、明らかに発生回数の増加が見られる。チョウの温暖化のバロメーターとして各地で発生回数の変化を観察されると良いのではないかと思う。今年、この傾向が継続して維持できているか確かめたい。

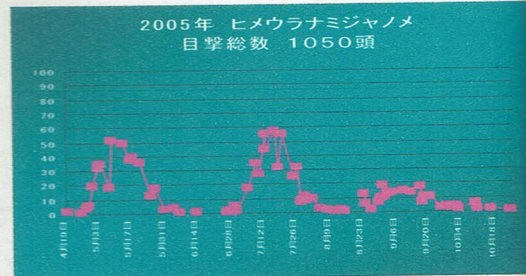


図 15 ナミアゲハの目撃数の変化



☆ ナミアゲハ

大きなチョウで人家の周りで見られる。「揚羽蝶」として詩歌で歌われ馴染みのあるチョウである。日本全土で見られ、サンショウやカラタチを食樹としている。春はツツジ類、夏はアザミ類、秋はヤブガラシ、ヒガンバナなどで吸蜜する。台湾では「柑橘鳳蝶」と呼ばれる。

図 15 を見ると、発生時期のピークが 7 月上旬であると見られるほかはあまり特徴がない。この地域では年 4 回の発生と見られるが、目撃総数が大幅に減少している。

20 頭以上目撃した回数で言うと 2005 年度には 7 回（最高 31 頭）、2006 年は 2 回（最高 26 頭）であったが、2007 年は一度も無く、最高 15 頭と大幅に減少している。

南方系の蝶であるから、温暖化に強いと思っていたが、急激な温度変化に順応できず発生数を減じたものと考えている。思い当たる原因が考えられないので、本年の観察に注目したい。

6-3 温暖化は蝶にとって過酷

不十分な検証であるが、神戸市垂水区の『小川』という限られたフィールドで以上に見たような個体数の減少は異常なことと思う。調査ルートや時間が一定でなかったり、目視による観測方法であるためデータに若干の不安があるが、今年度はもう少し精度を上げるように努力し、観察を継続していきたい。

小さな蝶にとって短期間に1℃以上の温度の上昇は「死」を意味するのかもしれない。完全変態の4つのステージのどこかで何らかの「攪乱」が起きているのではあるまいか。温帯域のチョウは、耐寒性・耐凍性があるので寒さには強いが、気温上昇に対する耐温性が弱いのではないかと考えている。

考察を深めるため、最近の学説を整理してみた。

加藤義臣・遠藤克彦著「チョウの生物学」2005年8月26日 東京大学出版会 第13章「季節適応」より

「チョウをはじめとして多くの昆虫は、発育に良好な季節や不適な季節を予測するために、日長に対する反応を進化の過程で発達させてきた。特に、温帯域では生存に厳しい季節、又は成長や繁殖に都合の良い季節の到来を予測する信号としてもっとも信頼性の高いものは、日長（または光周期）であり、これに反応する性質を光周性という。」 (P.383)

384 第13章 季節適応

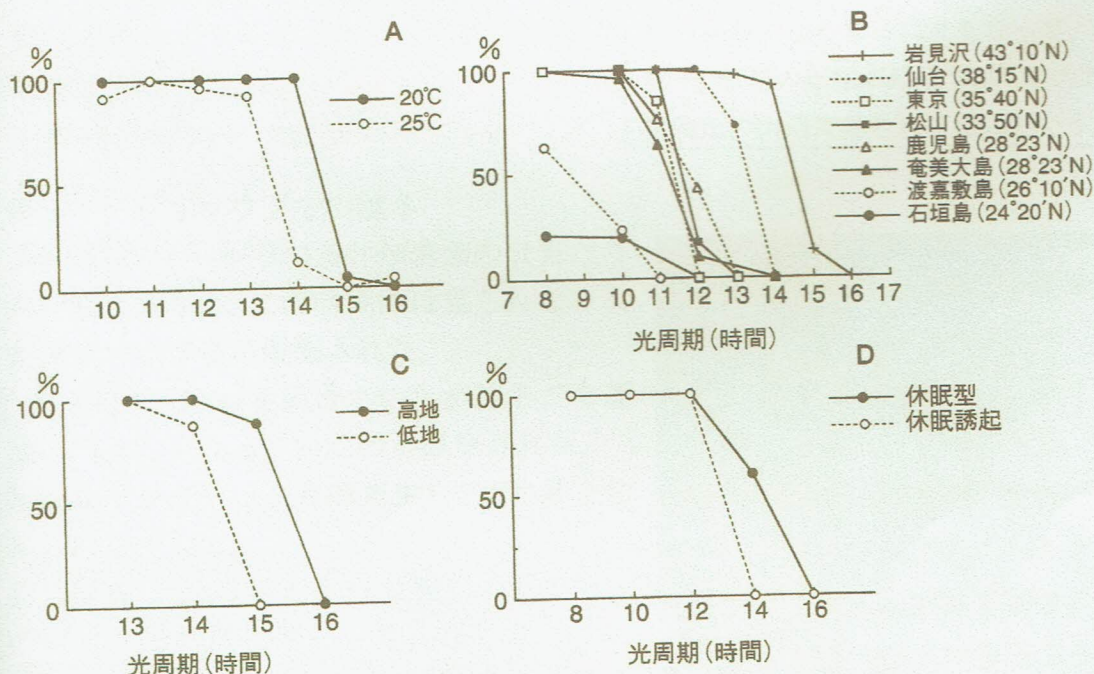


図 13.1 チョウの光周反応曲線

A: ジャコウアゲハの蛹休眠誘起と飼育温度の関係 (Kato, 2000c より改変)。B: モンシロチョウの蛹休眠誘起の地理的変異 (橋本, 1996, 2002 などより改変)。C: イチモンジチョウ (栃木県産) の幼虫休眠誘起と生息地の標高との関係 (長谷川, 1987 より改変)。D: オムラサキの幼虫休眠誘起と短角型幼虫の出現率 (Kato and Hasegawa, 1984 より改変)。

「温帯域では、日長の変化にともなって気温・湿度・食物などの環境要因も変動するので、これらの要因は、光周反応を修飾するものとみなされる」(P.383)

「温度は休眠の誘起要因、光周反応の修飾要因、休眠の終了要因などとして作用する。温度が光周反応を変更することは、温帯域の種では普通に見られ、一般に低温は短日反応、高温は長日反応を修飾し、休眠率に影響する。」 P386

「卵期での休眠、幼虫休眠、蛹期での休眠、成虫での休眠がある」(P392)

田中 蕃著 「チョウの生物学」 2005年8月26日 東京大学出版会
第19章「環境評価と環境インパクト」より

「イギリスでは、温暖化の気候変動による生息域の変化が、個体数や種数にどのように作用したかについても検討されている。イギリスが北限と思われるチョウ46種について、分布面積と種数を調べた結果、2つの要因は拮抗しあっていることが分かった。調査対象種は過去30年間で気候温暖化に積極的に応答してきたと考えられがちだが、現実には4分の3の種は減少していた。すなわち、生息域の減少に対する目立たない応答のほうが、気候温暖化に対する派手な応答にまさっていたというのである。個体群の数の変動と分布の変動はよく一致し、生息域を選ぶ種を減少させる一方で、順応性の高い種(生息域を選ばない)種を増やし、種数の少ない群集を作り出してしまおうという。(Warren *et al* 2001)」(P591)

ので、

短報1 ツマグロキチョウの発見

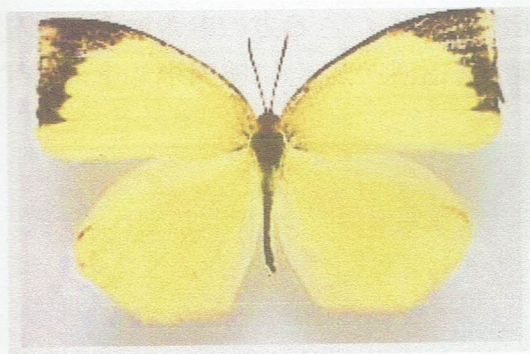


『小川』フィールドには、特に珍しいチョウはいないが、昨年11月30日に環境省の絶滅危惧Ⅱ類に指定されているツマグロキチョウを発見した。予てより『小川』フィールドにもいるのではないかと思っていたが、まさか見つかるとは思ってもみなかった。

この近くには食草のカワラケツメイを見たことはないが、左の写真の通り秋型のツマグロキチョウである。写真技術が悪いため見にくいのが残念である。

右の囲み記事は、2007年5月13日の読売新聞の記事である。

35年ぶり、絶滅危惧2類 ツマグロキチョウいた！…兵庫・伊丹



環境省の「絶滅危惧2類」に指定されているシロチョウ科の「ツマグロキチョウ」が、先月兵庫県伊丹市内で35年ぶりに発見され、伊丹昆虫館は5月13日から、標本を展示する。体長2～3cm、羽の先の黒い模様と、裏側全体が薄い茶色をしているのが特徴。水辺に近い平野部に生息し、マメ科の植物「カワラケツメイ」を餌としている。阪神間にも多数いたが、宅地開発や河川改修で餌の草が少なくなるにともなって、減少。市内では1972年の確認が最後で、県内では神戸市北区や豊岡市の山地で見られる程度という。

短報2 ジョロウグモの越冬

『小川』フィールドの多井畑農園の日当たりの良い植え込みに、この時期には見られなくなったジョロウグモが観測された。

12月下旬より観察を続けていたが、そこを通る度に弱々しくなっていくのが観察された。通常ジョロウグモは9月頃発生し、12月上旬で見られなくなる。

右の写真は2007年1月11日撮影のもので、その時はクモの巣は殆んど見えなくなっていた。次の日、冬眠中のウラギンシジミとムラサキシジミの確認に行った時にはいなくなっていた。餌がなくなる今頃まで、辛抱強く長生きしたものである。



おわりに

今年は、環境省の「モニタリングサイト 1000 里地調査」の一環と位置づけて“マナビィ”に取組もうと思っている。子供達が、より自然に興味を持てるように活動したい。トランセクト調査の用紙を作成し、グループ分けして観察をしてもらう。チョウだけでなく小鳥組、野草組、甲虫組などが出来れば良いと思う。この中から、一人でも昆虫博士、花博士などが生れればと夢が広がるばかりである。

4年間の活動を通じて、電柱がなく、車が通らない、ブルドーザーが入らない、そしてごく少量しか化学肥料と農薬を使用していない『小川』フィールドを、末永く子供たちのために残したいという希望を強く持つようになった。この資料が『小川』の自然を守る役割も果たしてくるなら望外の喜びである。

昨年の暮れ、3年間の『小川』のフィールド活動を「私の十大ニュース」としてまとめた。神戸大学名誉教授で神戸シルバー大学院 (SGS) 学長の保田茂氏に、送ったところ「チョウから見た地球温暖化」というテーマで論文をまとめたらとの助言を得た。怠け者の私にとって、これまでの観測記録を一冊にまとめることが出来たのも保田先生を始めとして“マナビィ”の子供達、そして周りの人たちのお蔭と心より感謝する次第である。SGSの卒業論文にと資料集めをしていたものを急きよとりまとめることになり、まだ足りない所が沢山あると思うが、身近な環境の変化に関心を持ってくださる方の参考になれば望外の幸せである。お世話になった多くの皆様のお蔭で論文が出来たことに感謝申し上げます。



四国・金刀比羅宮

奥書院菖蒲の間の長押に描かれた岸岱『群蝶図』の一部より。
ギフチョウ、モンキチョウ、
モンシロチョウかと思われる。

参考図書

- 「フィールド図鑑 チョウ」日高敏隆監修 1984年6月5日 東海大学出版会
「日本のいきもの図鑑」都会編・郊外編 前園泰徳著 2003年6月5日 メイツ出版
「蝶ウォッチング百選」正・続 師尾信著 2001年6月30日・2003年7月15日 晩聲社
「山溪フィールドブックス5 蝶」猪俣敏男・松本克臣共著 2006年6月10日 山と溪谷社
「蝴蝶」張永仁著 2005年8月1日 台湾館
「チョウの生物学」本田計一・加藤義臣編 2005年8月26日 東京大学出版会
「蝶・サナギの謎」平賀壮太著 2007年3月20日 トンボ出版
「蝶の言い分・毛虫の言い分」師尾武著 2003年11月20日 築地書館
「原色日本蝶類生態図鑑」I・II・III・IV 福田晴夫ほか8人 昭和57年11月1日 保育社
「害虫とたたかう」桐谷圭治・中筋房夫共著 1977年 NHKブックス
「害虫はなぜ生まれたか」小山重郎著 2000年4月20日 東海大学出版会
「ワンダフル・バタフライ」本田計一・村上忠幸著 2005年5月30日 化学同人

(雑誌・新聞・HPは除きます)

付表1 2004年～2007年度 『小川』フィールドウォッチングの記録

	越冬態	写真	初見日							
			初見日および終見日							
			2004年度	2005年度		2006年度		2007年度		
1	モンシロチョウ	蛹	○	4月16日	3月27日	12月3日	3月25日	11月17日	2月26日	12月27日
2	ヤマトシジミ	幼虫	○	4月20日	4月15日	12月3日	5月1日	12月3日	4月20日	12月27日
3	ベニシジミ	幼虫	○	4月16日	3月27日	11月23日	4月4日	12月3日	2月19日	12月15日
4	ミヤマセセリ	幼虫	○	4月16日	3月27日	4月28日	4月6日	5月9日		
5	キチョウ	成体	○	4月16日	4月8日	11月28日	3月27日	12月10日	2月13日	12月1日
6	ルリタテハ	成体	○	4月18日	4月8日	10月23日	3月27日	10月13日	1月22日	9月17日
7	ナミアゲハ	蛹	○	4月18日	4月15日	10月24日	4月16日	10月13日	4月20日	10月2日
8	モンキチョウ	幼虫	○	4月18日	4月15日	11月13日	4月6日	11月17日	2月20日	11月4日
9	ムラサキシジミ	成体	○	4月28日	4月15日	11月28日	4月24日	12月10日	1月3日	12月1日
10	テングチョウ	成体	○	4月27日	4月15日	10月31日	3月8日	11月9日	3月10日	12月1日
11	ウラギンシジミ	成体	○	4月21日	4月17日	11月28日	4月24日	11月17日	6月12日	12月1日
12	ツマキチョウ	蛹	○	4月18日	4月17日	5月8日	4月18日	5月9日	4月20日	5月11日
13	ヒメウラナミジャノメ	幼虫	○	4月21日	4月19日	10月25日	4月30日	11月17日	3月23日	11月10日
14	キアゲハ	蛹	○	4月21日	4月19日	10月2日	4月21日	9月30日	5月8日	9月23日
15	トラフシジミ	蛹	○	4月24日	4月22日	6月13日	4月25日	7月12日	4月3日	5月12日
16	サトキマダラヒカゲ	蛹	○	4月16日	4月24日	9月20日	4月24日	9月19日	4月20日	9月14日
17	ヒメアカタテハ	成体	○	4月16日	4月24日	11月13日	5月9日	11月25日	4月28日	11月17日
18	ヒオドシチョウ	成体	○		4月25日	9月30日	6月6日	7月6日	2月22日	6月13日
19	ウラナミジャノメ	幼虫	○	4月21日	4月27日	4月27日				
20	キタテハ	成体	○	5月7日	4月27日	11月22日	3月24日	11月25日	2月13日	11月10日
21	ヒメジャノメ	幼虫	○	4月16日	4月30日	11月25日	5月28日	10月31日	6月2日	10月14日
22	クロアゲハ	蛹	○	4月21日	4月30日	9月30日	5月18日	10月3日	4月24日	10月2日
23	コミスジ	幼虫	○	4月18日	5月2日	10月24日	5月9日	10月13日	4月28日	10月2日
24	ツマグロヒョウモン	不定	○	5月26日	5月2日	11月22日	5月9日	12月10日	2月27日	11月10日
25	アオスジアゲハ	蛹	○	5月7日	5月2日	10月16日	5月9日	10月13日	4月28日	11月10日
26	ツバメシジミ	幼虫	○	4月26日	5月2日	10月2日	4月30日	9月29日	4月8日	9月28日
27	ナガサキアゲハ	蛹	○	6月21日	5月3日	10月1日	5月18日	9月15日	5月11日	10月2日
28	コツバメシジミ	蛹		4月29日	5月3日	5月3日				
29	ダイミョウセセリ	幼虫	○	5月7日	5月8日	9月9日	6月6日	9月9日	5月11日	9月2日
30	ルリシジミ	蛹	○	5月25日	5月20日	10月31日	3月24日	10月27日	2月13日	11月4日
31	イチモンジセセリ	幼虫	○	5月26日	5月25日	10月31日	6月1日	11月6日	5月24日	10月2日
32	オオチャバネセセリ	幼虫							5月28日	7月19日
33	キマダラセセリ	幼虫	○	6月9日	5月25日	10月10日	5月28日	10月13日	6月29日	10月2日
34	イチモンジチョウ	幼虫	○	7月21日	5月25日	9月12日	5月31日	8月11日	7月29日	7月29日
35	アカシジミ	卵	○		5月28日	6月28日	6月1日	6月24日		
36	コチャバネセセリ	幼虫	○	5月14日	5月30日	10月9日	6月17日	9月4日		
37	クモガタヒョウモン	幼虫		4月25日	5月30日	5月30日				
38	ゴマダラチョウ	幼虫	○	5月7日	5月30日	8月8日	5月24日	10月3日	5月24日	8月8日
39	コムラサキ	幼虫	○	5月29日	6月3日	9月9日	6月9日	9月27日	6月2日	9月18日

「ビイ」
ランセ
鳥組、
などが
してご
のため
割も果
まとめ
る「チ
生を始
ある。
ど足り
れば望
びます。

	越冬態	写真	初見日		初見日および終見日					
			2004年度	2005年度	2006年度		2007年度			
40	アサマイチモンジ	幼虫	○		6月6日	9月18日	6月5日	9月20日	7月8日	9月18日
41	ミスジチョウ	幼虫			6月6日	6月6日	6月7日	6月7日	6月17日	6月17日
42	ヒカゲチョウ	幼虫	○	5月31日	6月7日	10月10日	6月6日	10月8日	6月12日	10月2日
43	ミズイロオナガシジミ	卵	○	5月27日	6月7日	6月22日	6月6日	6月24日	6月12日	6月12日
44	クロコノマチョウ	成体	○	4月23日	6月13日	9月1日	5月1日	9月15日		
45	ゴイシシジミ	幼虫			6月13日	6月13日				
46	アカタテハ	成体	○	9月21日	6月14日	11月18日	3月8日	11月25日	4月28日	11月17日
47	ホシミスジ	幼虫	○	6月19日	6月16日	10月24日	6月2日	11月9日	5月24日	11月10日
48	クロヒカゲ	幼虫		5月29日	6月16日	9月4日	9月22日	9月30日	7月19日	7月19日
49	チャバネセセリ	幼虫	○	7月12日	6月16日	11月28日	6月1日	11月17日	4月28日	11月17日
50	ウラナミシジミ	不定	○	5月14日	6月27日	12月3日	8月17日	11月17日	7月17日	11月30日
51	モンキアゲハ	蛹	○	5月7日	7月5日	10月2日	5月24日	9月19日	5月11日	9月28日
52	サカハチチョウ	蛹		5月22日	7月5日	7月28日				
53	ジャノメチョウ	幼虫	○	7月2日	7月5日	9月18日	6月30日	8月25日	7月1日	8月24日
54	ホソバセセリ	幼虫	○	6月29日	7月5日	7月31日	7月3日	7月18日	7月7日	7月24日
55	カラスアゲハ	蛹	○	7月9日	7月16日	9月9日	7月18日	9月20日	6月17日	7月25日
56	コジャノメ	幼虫	○		7月30日	8月19日	6月2日	6月6日	5月11日	5月29日
57	ヒメキマダラセセリ	幼虫	○	7月3日	8月1日	10月9日			9月2日	9月2日
58	アサギマダラ	幼虫	○	10月7日	10月1日	10月23日	9月25日	11月6日	9月6日	10月14日
59	ギンイチモンジセセリ	幼虫			10月24日	10月24日				
60	スジグロシロチョウ	蛹		4月22日						
61	クロシジミ	幼虫		6月13日						
62	スミナガシ	蛹		4月26日						
63	インガケチョウ	成体		6月29日						
64	ミドリシジミ	卵		6月9日						
65	カラスシジミ	卵		6月19日						
66	クロツバメシジミ	幼虫		6月19日						
67	ジャコウアゲハ	蛹	○				6月9日	9月14日	5月8日	7月17日
68	ツマグロキチョウ	成体	○						11月30日	11月30日
目視した種類数			52	60	60		53		51	
目視した総頭数					13,032		10,788		7,163	
出動回数					105		91		92	

メモ 目視した種類の減少と総頭数の減少が気になる。原因を追究する必要あり。
越冬態欄の赤字は年一回発生種、青字は成体越冬種である。

初見日および終見日欄の赤字は発生状況が早期化または遅延化している。
初見日および終見日欄の青字は成体越冬種である。

付表2 2005年～2007年度『小川』フィールドにおけるチョウの目撃総数

	越冬態	写真	2005年度	2006年度	2007年度	対2006年 増減	対2005年 増減
1	モンシロチョウ	○	2,558	2,457	1225	49.9%	47.9%
2	ヤマトシジミ	○	1,272	1,409	894	63.4%	70.3%
3	ベニシジミ	○	688	347	147	42.4%	21.4%
4	ミヤマセセリ	年一回	0	4	0	0.0%	
5	キチョウ	○	254	390	235	60.3%	92.5%
6	ルリタテハ	成体	43	56	7	12.5%	16.3%
7	ナミアゲハ	○	802	488	343	70.3%	42.8%
8	モンキチョウ	○	405	251	201	80.1%	49.6%
9	ムラサキシジミ	成体	102	86	71	82.6%	69.6%
10	テングチョウ	成体	119	79	54	68.4%	45.4%
11	ウラギンシジミ	成体	325	204	134	65.7%	41.2%
12	ツマキチョウ	年一回	116	140	26	18.6%	22.4%
13	ヒメウラナミジャノメ	○	1,050	1,163	1290	110.9%	122.9%
14	キアゲハ	○	212	128	70	54.7%	33.0%
15	トラフシジミ	○	2	6	4	66.7%	200.0%
16	サトキマダラヒカゲ	○	605	544	410	75.4%	67.8%
17	ヒメアカタテハ	成体	153	112	81	72.3%	52.9%
18	ヒオドシチョウ	成体	2	4	3	75.0%	150.0%
19	ウラナミジャノメ	○	1	0	0		0.0%
20	キタテハ	成体	3	43	39	90.7%	1300.0%
21	ヒメジャノメ	○	251	104	21	20.2%	8.4%
22	クロアゲハ	○	85	103	80	77.7%	94.1%
23	コムシジ	○	440	240	196	81.7%	44.5%
24	ツマグロヒョウモン	○	129	215	161	74.9%	124.8%
25	アオスジアゲハ	○	346	171	244	142.7%	70.5%
26	ツバメシジミ	○	319	80	75	93.8%	23.5%
27	ナガサキアゲハ	○	15	29	27	93.1%	180.0%
28	コツバメシジミ	年一回	0	0	0		
29	ダイミョウセセリ	○	11	7	30	428.6%	272.7%
30	ルリシジミ	○	285	250	147	58.8%	51.6%
31	イチモジセセリ	○	539	267	107	40.1%	19.9%
32	オオチャバネセセリ				2		
33	キマダラセセリ	○	18	206	65	31.6%	361.1%
34	イチモンジチョウ	○	7	2	1	50.0%	14.3%

	越冬態	写真	2005年度	2006年度	2007年度	対2006年 増減	対2005年 増減	
35	アカシジミ	年一回	○	3	7	0	0.0%	0.0%
36	コチャバネセセリ		○	436	10	0	0.0%	0.0%
37	クモガタヒョウモン	年一回		2	0	0		0.0%
38	ゴマダラチョウ		○	4	70	9	12.9%	225.0%
39	コムラサキ		○	5	17	4	23.5%	80.0%
40	アサマイチモンジ		○	12	13	13	100.0%	108.3%
41	ミスジチョウ			1	1	1	100.0%	100.0%
42	ヒカゲチョウ		○	754	446	146	32.7%	19.4%
43	ミズイロオナガシジミ	年一回	○	18	11	1	9.1%	5.6%
44	クロコノマチョウ		○	2	5	0	0.0%	0.0%
45	ゴイシシジミ			1	0	0		0.0%
46	アカタテハ	成体	○	6	5	5	100.0%	83.3%
47	ホシミスジ		○	50	218	121	55.5%	242.0%
48	クロヒカゲ			5	4	1	25.0%	20.0%
49	チャバネセセリ		○	93	173	92	53.2%	98.9%
50	ウラナミシジミ		○	379	80	201	251.3%	53.0%
51	モンキアゲハ		○	34	63	44	69.8%	129.4%
52	サカハチチョウ			2	0	0		0.0%
53	ジャノメチョウ	年一回	○	10	41	108	263.4%	1080.0%
54	ホソバセセリ		○	10	23	6	26.1%	60.0%
55	カラスアゲハ		○		4	3	75.0%	
56	コジャノメ		○	2	2	4	200.0%	200.0%
57	ヒメキマダラセセリ		○	26	7	2	28.6%	7.7%
58	アサギマダラ		○	10	3	3	100.0%	30.0%
59	ギンイチモンジセセリ		○	2	0	0		
60	スジグロシロチョウ			0	0	0		
61	クロシジミ			0	0	0		
62	スミナガシ			0	0	0		
63	イシガキチョウ	成体		0	0	0		
64	ミドリシジミ	年一回		0	0	0		
65	カラスシジミ			0	0	0		
66	クロツバメシジミ			0	0	0		
67	ジャコウアゲハ		○		5	8		
68	ツマグロキチョウ					1		
	目視した種類数		53	60	53	51	96.2%	85.0%
	目視した総頭数			13,024	10,788	7,163	66.4%	55.0%
	出動回数			105	91	92	101.1%	87.6%

付表3 ひょうご環境創造協会「チョウによる自然度調査手法」

- 1 「自然環境の質」を知る。チョウは決まった食草・食樹のものが多いので自然環境を知る上で良い指標となる。チョウは昼間に活動し目につきやすい。
- 2 6～7月と9月が調査に適し、風の少ない午前10時～午後3時までが良い……。
- 3 2～3時間で歩けるコースで、2～10キロ程度。
- 4 公園や神社を入れて、田畑も入れて良い。
- 5 調査方法……2～3人が一組になり一人が記録をとる。
 ……5000分の1の地図にチョウの種類と数を記録すると良い。
 ……図鑑と捕虫網を持参すると良い。

チョウの種類(赤字は『小川』で目撃したチョウ)					登録数	目撃数	目撃率	
5	ギフチョウ	ウスバシロチョウ	エゾスジグロシロチョウ	スジホトヤマキ	オオウラギンヒョウモン	39	4	10.3%
	ヒョウモンモドキ	ミスジチョウ	ウスイロヒョウモンモドキ	オオムラサキ	ウラナミジャノメ			
	ヒメヒカゲ	キマダラモドキ	オオヒカゲ	クロヒカゲモドキ	キマダラルリツバメ			
	ムラサキツバメ	カラスシジミ	ベニモンカラスシジミ	ウラキンシジミ	オナガシジミ			
	ウラクロシジミ	フジミドリシジミ	ウラジロミドリシジミ	ジョウザンミドリシジミ	ハヤシミドリシジミ			
	ヒロオビミドリシジミ	メスアカミドリシジミ	アイノミドリシジミ	ヒサマツミドリシジミ	シルビアシジミ			
	クツバメシジミ	スギタニルリシジミ	キバネセセリ	ギンイチモンジセセリ	ホシチャバネセセリ			
	スジグロチャバネセセリ	ヘリグロチャバネセセリ	コキマダラセセリ	ミヤマチャバネセセリ				
	オナガアゲハ	カラスアゲハ	ミヤマカラスアゲハ	ツマグロキチョウ	アサギマダラ			
4	サカハチチョウ	ヒオドリシチョウ	ウラギンスジヒョウモン	オオウラギンスジヒョウモン	ミドリヒョウモン	44	31	70.5%
	クモガタヒョウモン	メスグロヒョウモン	ウラギンヒョウモン	イシガケチョウ	スミナガシ			
	イチモンジチョウ	アサマイチモンジ	クロコノマチョウ	ジャノメチョウ	コジャノメ			
	クロヒカゲ	ヒカゲチョウ	サトキマダラヒカゲ	ヤマキマダラヒカゲ	ヒメキマダラヒカゲ			
	ゴイシシジミ	クロシジミ	トラフシジミ	コツバメ	ウラゴマダラシジミ			
	ウスイロオナガシジミ	ミズイロオナガシジミ	アカシジミ	ウラナミアカシジミ	オオミドリシジミ			
	ミドリシジミ	アオバセセリ	ミヤマセセリ	ダイミョウセセリ	ホソバセセリ			
	コチャバネセセリ	キマダラセセリ	ヒメキマダラセセリ	オオチャバネセセリ				
	ジャコウアゲハ	モンキアゲハ	クローアゲハ	ツマキチョウ	スジグロシロチョウ			
3	テングチョウ	アカタテハ	ルリタテハ	キタテハ	ツマグロヒョウモン	14	14	100.0%
	コミスジ	ヒメウラナミジャノメ	ヒメジャノメ	チャバネセセリ				
	キアゲハ	ナガサキアゲハ	モンキチョウ	ヒメアカタテハ	ホシミスジ			
2	ゴマダラチョウ	コムラサキ	ウラギンシジミ	ベニシジミ	ムラサキシジミ	13	13	100.0%
	ツバメシジミ	ルリシジミ	ウラナミシジミ					
	アオスジアゲハ	ナミアゲハ	モンシロチョウ	キチョウ	ヤマトシジミ			
1	イチモンジセセリ					6	6	100.0%
					116	68	58.6%	

$$\text{評価点数} = \frac{(\text{A種の指数} \times \text{A種の数}) + (\text{B種の指数} \times \text{B種の数}) + \dots}{\text{見られた全種類のチョウの数}}$$

評価点数	自然度
3.0以上	自然度が非常に高い
2.5以上3.0未満	自然度が高い
1.5以上2.5未満	自然度が低い
1.5未満	自然度が非常に低い

付表4 「チョウによる自然度調査手法」による『小川』の評価(2007年度)

	指数	6+7月	評価点数
ヒメウラナミジャノメ	3	382	1146
モンシロチョウ	1	522	522
ジャノメチョウ	4	104	416
ヒカゲチョウ	4	80	320
サトキマダラヒカゲ	4	65	260
コムスジ	3	54	162
ホシミスジ	2	81	162
ルリシジミ	2	78	156
ツマグロヒョウモン	3	46	138
ナミアゲハ	1	131	131
ヤマトシジミ	1	115	115
モンキチョウ	2	55	110
ベニシジミ	2	52	104
ツバメシジミ	2	50	100
クロアゲハ	3	32	96
アオスジアゲハ	1	91	91
キチョウ	1	87	87
キマダラセセリ	4	17	68
ヒメアカタテハ	2	33	66
ウラギンシジミ	2	29	58
モンキアゲハ	3	17	51
ダイミョウセセリ	4	11	44
テングチョウ	3	13	39
ヒメジャノメ	3	10	30
アサマイチモンジ	4	7	28
チャバネセセリ	3	9	27
ムラサキシジミ	2	12	24
ホソバセセリ	4	6	24
キアゲハ	2	11	22
ナガサキアゲハ	2	6	12
カラスアゲハ	4	3	12
ジャコウアゲハ	3	4	12
ゴマダラチョウ	2	5	10
ヒオドシチョウ	4	2	8
ミスジチョウ	5	1	5
オオチャバネセセリ	4	1	4
イチモンジチョウ	4	1	4
ミズイロオナガシジミ	4	1	4
クロヒカゲ	4	1	4
キタテハ	3	1	3
コムラサキ	2	1	2
ウラナミシジミ	2	1	2
ルリタテハ	3		0
イチモンジセセリ	1		0
ヒメキマダラセセリ	4		0
アサギマダラ	4		0
目視した種類数		42	4679
目視した総頭数			2228
評価点数			2.1

	指数	9月	評価点数
ヒメウラナミジャノメ	3	219	657
ヤマトシジミ	1	427	427
ヒカゲチョウ	4	62	248
コムスジ	3	76	228
チャバネセセリ	3	60	180
キマダラセセリ	4	40	160
ウラナミシジミ	2	70	140
ウラギンシジミ	2	65	130
モンキチョウ	2	55	110
ツマグロヒョウモン	3	34	102
モンシロチョウ	1	96	96
イチモンジセセリ	1	92	92
サトキマダラヒカゲ	4	21	84
ルリシジミ	2	40	80
ナミアゲハ	1	69	69
ヒメアカタテハ	2	32	64
キチョウ	1	49	49
キアゲハ	2	22	44
ベニシジミ	2	21	42
クロアゲハ	3	13	39
アオスジアゲハ	1	38	38
ムラサキシジミ	2	18	36
ホシミスジ	2	15	30
アサマイチモンジ	4	6	24
モンキアゲハ	3	8	24
ツバメシジミ	2	10	20
ナガサキアゲハ	2	10	20
ヒメジャノメ	3	6	18
ルリタテハ	3	4	12
ダイミョウセセリ	4	2	8
ヒメキマダラセセリ	4	2	8
コムラサキ	2	2	4
アサギマダラ	4	1	4
テングチョウ	3		0
ヒオドシチョウ	4		0
キタテハ	3		0
オオチャバネセセリ	4		0
イチモンジチョウ	4		0
ゴマダラチョウ	2		0
ミスジチョウ	5		0
ミズイロオナガシジミ	4		0
クロヒカゲ	4		0
ジャノメチョウ	4		0
ホソバセセリ	4		0
カラスアゲハ	4		0
ジャコウアゲハ	3		0
目視した種類数		33	3287
目視した総頭数			1685
評価点数			2.0

評価点数が3.0以上が自然度が非常に高い、2.5~3.0未満は自然度が高い
 評価点数が1.5以上~2.5未満が自然度が低い、1.5未満は自然度が低い

付表5 2007年度『小川』におけるチョウの目撃状況①

	初見日				晴れ	晴れ	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	薄曇	晴れ	晴れ	薄曇	薄曇	晴れ
	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	1月3日	1月22日	2月10日	2月12日	2月13日	2月19日	2月20日	2月22日	2月26日	2月27日	3月1日	3月2日	3月3日	3月10日
コチョウ	4月16日	3月27日	3月25日	2月26日									2	1	1			7
シジミ	4月20日	4月15日	5月1日	4月20日														
シジミ	4月16日	3月27日	4月4日	2月19日						1			1	1				
セセリ	4月16日	3月27日	4月6日															
フ	4月16日	4月8日	3月27日	2月13日					1						1	1		
アゲハ	4月18日	4月8日	3月27日	1月22日		1												
アゲハ	4月18日	4月15日	4月16日	4月20日														
チョウ	4月18日	4月15日	4月6日	2月20日							1		3	2				
キシジミ	4月28日	4月15日	4月24日	1月3日	2	2	1	2	2		1	2		1				2
チョウ	4月27日	4月15日	3月8日	3月10日														1
キシジミ	4月21日	4月17日	4月24日	6月12日														
チョウ	4月18日	4月17日	4月18日	4月20日														
ナミジャノメ	4月21日	4月19日	4月30日	3月23日														
アゲハ	4月21日	4月19日	4月21日	5月8日														
シジミ	4月24日	4月22日	4月25日	4月3日														
マダラヒカゲ	4月16日	4月24日	4月24日	4月20日														
アゲハ	4月16日	4月24日	5月9日	4月28日														
シチョウ		4月25日	6月6日	2月22日								1						
ミジャノメ	4月21日	4月27日																
アゲハ	5月7日	4月27日	3月24日	2月13日					1		1	3	4	5	1	1		3
メ	4月16日	4月30日	5月28日	6月2日														
アゲハ	4月21日	4月30日	5月18日	4月24日														
シ	4月18日	5月2日	5月9日	4月28日														
アヒョウモン	5月26日	5月2日	5月9日	2月27日										1				
アゲハ	5月7日	5月2日	5月9日	4月28日														
シジミ	4月26日	5月2日	4月30日	4月3日														
キアゲハ	6月21日	5月3日	5月18日	5月11日														
メシジミ	4月29日	5月3日																
ウセセリ	5月7日	5月8日	6月6日	5月11日														
シジミ	5月25日	5月20日	3月24日	2月13日					1									1
シセセリ	5月26日	5月25日	6月1日	5月24日														
チャネセセリ				5月28日														
アセセリ	6月9日	5月25日	5月28日	6月29日														
シチョウ	7月21日	5月25日	5月31日	7月29日														
シジミ		5月28日	6月1日															
アネセセリ	5月14日	5月30日	6月17日															
アヒョウモン	4月25日	5月30日																
アセセリ	5月7日	5月30日	5月24日	5月24日														
サキ	5月29日	6月3日	6月9日	6月2日														
イチモンジ		6月6日	6月5日	7月8日														
チョウ		6月6日	6月7日	6月17日														
チョウ	5月31日	6月7日	6月6日	6月12日														
オナガシジミ	5月27日	6月7日	6月6日	6月12日														
アマチョウ	4月23日	6月13日	5月1日															
シジミ		6月13日																
アゲハ	9月21日	6月14日	3月8日	4月28日														
スジ	6月19日	6月16日	6月2日	5月24日														
カゲ	5月29日	6月16日	9月22日	7月19日														
ネセセリ	7月12日	6月16日	6月1日	4月28日														
メシジミ	5月14日	6月27日	8月17日	7月17日														
アゲハ	5月7日	7月5日	5月24日	5月11日														
シチョウ	5月22日	7月5日																
メチョウ	7月2日	7月5日	6月30日	7月1日														
セセリ	6月29日	7月5日	7月3日	7月7日														
アゲハ	7月9日	7月16日	7月18日	6月17日														
メ		7月30日	6月2日	5月11日														
マダラセセリ	7月3日	8月1日		9月2日														
マダラ	10月7日	10月1日	9月25日	9月6日														
イチモンジセセリ		10月24日																
アヒョウモン	4月22日																	
シジミ	6月13日																	
アヒョウモン	4月26日																	
シチョウ	6月29日																	
シジミ	6月9日																	
シジミ	6月19日																	
メシジミ	6月19日																	
アゲハ			6月9日	5月8日														
アヒョウモン				11月30日														
した種類数	58	58	52	51	1	2	1	1	4	1	3	3	4	7	3	1	0	5
した総頭数					2	3	1	2	5	1	3	6	10	12	3	1	0	14
動回数					1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15

2007年度「小川」におけるチョウ目撃状況⑤

日	目撃状況																目撃頭数
	9月11日	9月14日	9月17日	9月18日	9月20日	9月23日	9月24日	9月25日	9月26日	9月27日	9月28日	9月29日	9月30日	10月1日	10月2日	10月3日	
9日																	
6	シロチョウ	7	6	3	9	12	9	21	15	11	15	10	8	9	7	6	2
27	フシジミ	39	50	57	45	41	40	33	30	25	27	10	6	3	5	2	1
2	フシジミ	4	1	2	1				3	5	7	3	2	2	2	1	
	マセセリ																
1	ヨウ	2	3	7	10	10	6	3	6		3	1	1	2	2		
	アゲハ	1		1													
6	アゲハ	6	3	6	3	4	8	2									
3	キチョウ	4	3	3	7	7	21	6	2		1						
	サキシジミ	2		2	1	2								3	2		
	グチョウ													1			
3	ギンシジミ	1	3	5	14	8	16	8		5	2	2		1	1		
	キチョウ																
25	ウラナミジャノメ	32	44	15	14	5	3	2				1					
2	アゲハ	2	2		3	1											
	フシジミ																
1	キマダラヒカゲ	2	3														
3	アカタテハ	6	3	2	4	2	3			3		2	2				
	ドシチョウ																
	ウラナミジャノメ																
	アゲハ																
	アゲハ	2			3	1											
	フシジミ																
1	キマダラヒカゲ	2	3														
3	アカタテハ	6	3	2	4	2	3			3		2	2				
	ドシチョウ																
	ウラナミジャノメ																
	アゲハ																
	アゲハ	2			3	1			2								
	アゲハ	2															
4	スジ	7	11	11	5	6	6	2									
3	マグロヒョウモン	3	2	6	4		3	1		1	1	1					
	スジアゲハ	5	1	1	5	3	2					1					
	バメシジミ			2		3	3										
	サキアゲハ		2	1	3			4									
	バメシジミ																
	ミヨウセセリ																
	フシジミ	5	7	8	8	6	2				1						
5	フモジセセリ	9	6	12	3	6	10	12									
	チャバネセセリ																
2	マダラセセリ	9	5	5	3	5		4									
	モンジチョウ																
	フシジミ																
	チャバネセセリ																
	ガタヒョウモン																
	マダラチョウ																
	ムラサキ				1												
	マイチモンジ			1	2												
	フシジミ																
	アゲハ	3	7	10	17	6	5	2									
	イロオナガシジミ																
	コノマチョウ																
	フシジミ																
	アカタテハ								1	2				1	1		
	シミスジ	2	1	2	1	1											
	ヒカゲ																
1	チャバネセセリ	5	6	12	7	7	4	9	3	2	2	1					
	ウラナミシジミ	5	10	5	4	11	22	30	25	29	20	12	10	2			
	シキアゲハ	1	1														
	カハチチョウ																
	セノメチョウ																
	フバセセリ																
	スアゲハ																
	ジャノメ																
	キマダラセセリ																
	ギマダラ																
	マイチモンジセセリ																
	ブシロチョウ																
	フシジミ																
	フシジミ																
	フシジミ																
	フシジミ																
	バメシジミ																
	アゲハ																
	アゲハ																
	アゲハ																
16	見られた種類数	26	23	25	28	22	30	17	9	9	10	13	8	7	7	3	2
94	見られた総頭数	166	180	182	146	144	142	86	84	79	47	31	22	20	9	3	
76	観回数	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92