

兵庫県西宮市・宝塚市に侵入したクロマダラソテツシジミの 野外観察と飼育記録

法西 浩¹⁾

Field surveys and cage experiments of invading species,
tropical butterfly *Chilades pandava*, of Nishinomiya and Takarazuka,
Hyogo Prefecture.

Hiroshi HOUSAI¹⁾

要 旨

2008年8月下旬から2009年1月にかけて兵庫県の西宮市と宝塚市で、クロマダラソテツシジミの卵、幼虫、蛹、成虫の野外観察と、それに続いて西宮市内での家屋内での飼育実験を実施した。西宮市や宝塚市での幼虫の孵化は7月下旬から8月上旬と考えられ、両市で低温期型成虫が出現するのは10月中旬であった。季節が進むにつれ平均蛹期間・平均成虫生存期間ともに長期化する傾向のあることが認められた。また屋外ケージでの成虫飼育実験で、もっとも遅く死亡が確認されたのは2009年1月20日であった。

キーワード：クロマダラソテツシジミ，熱帯の迷蝶，分布拡大，地球温暖化

はじめに

2007年秋に兵庫県宝塚市・大阪府吹田市などで熱帯の迷蝶、クロマダラソテツシジミ '*Chilades pandava*' がソテツの新芽を食害し、地球温暖化の影響かと蝶愛好家の間で話題になった（酒木ほか，2008）。このチョウは通常沖縄県などの熱帯に生息している（平井，2009）ので、2007年から2008年にかけての冬の低温期に兵庫県では死滅すると考えられた。しかし続く2008年夏には近畿圏のより広い範囲で発生し、兵庫県ではその数も多かったことからこの熱帯の蝶が兵庫県内で越冬している可能性がでてきた。そこで、2008年の夏から兵庫県西宮市と宝塚市でのクロマダラソテツシジミの発生状況を野外で確認し、幼虫また成虫のケージ内での飼育実験を実施したのでその結果を報告する。

調査方法

野外調査

2008年8月20日から11月13日まで、兵庫県西宮市の上ヶ原・甲山町・上甲東園・神呪町・北山町・山王町・鷲林寺町の7ヶ所と宝塚市の栄町・仁川北町の2ヶ所、計9ヶ所で実施した。ソテツの植栽地を訪れ、野外でクロマダラソテツシジミの成虫・産卵（写真2）・幼虫（写真3）・蛹（写真5）および蛹殻（写真6）を観察し、可能な場合その数を計数し現場の状況を写真で記録した。成虫に関しては高温期型と低温期型の判定（写真7）に特に注意して記録した。

飼育実験

8月20日から10月21日にかけて、現地で採集した成虫や蛹また幼虫を自宅に持ち帰り、飼育実験によって、幼虫の蛹化の時期、蛹から成虫への羽化と成虫の死亡過程を記録した。幼虫の飼育には園芸プランターにゴース地の布をかけた大きなケージ（縦70cm・横

¹⁾ 662-0813 兵庫県西宮市上甲東園 1-12-7 ひとはく地域研究員
Kamikoutouen 1-12-7, Nishinomiya, Hyogo, 662-0813 Japan

40cm・高さ 100cm) に放し、餌としてソテツの新葉を与え、成虫の餌としては水とカルピスを与えた。飼育実験 D から G までの成虫の飼育には、死亡個体の回収作業を効率よく行うため羽化後の成虫を洗濯用の袋の片面にファスナーを付けて改良した飼育器(縦 40cm・横 60cm・高さ 40cm) に放蝶し水とカルピスを与えて飼育した。飼育実験 G を除くケージは、部屋の南側の窓際に置き、温度を西宮市の自然状態に近づけるよう無加温無灯火で管理した。ただ飼育実験 G のみは、羽化した成虫を野外のケージに移した。このケージは、コンクリート上 40 cm の雨のかからない軒下に設置した。

飼育実験 A には、8 月 20 日に西宮市鷺林寺町で採集した幼虫 1 個体(表 1) を、飼育実験 B には 8 月 24 日に宝塚市・仁川北で採集した蛹 1 個体を用いた。成虫からの飼育実験 C では 8 月 20 日から 9 月 5 日にかけて、西宮市と宝塚市の野外観察 9 地点(表 1) で採集した成虫を西宮市の自宅に持ち帰り、順次ケージに放蝶し成虫が総て死亡するまで生きているか死亡しているかの記録をとり続けた。ただ、8 月 29 日から 9 月 5 日まで、ケージ内の個体数が多く日毎の死亡確認ができなかった。

幼虫から開始した D から G までの 4 回の飼育実験では、D には 9 月 5 日に宝塚市仁川北(表 1) で採集した幼虫を、飼育実験 E には 9 月 12 日に宝塚市甲山町で採集した幼虫を、飼育実験 F には 10 月 5 日に西宮市神呪町で採集した幼虫を、飼育実験 G には 10 月 21 日に西宮市上ヶ原で採集した幼虫を用いた。これら 4 回の飼育実験では、実験を開始した日からの日数と日毎の蛹化数から平均蛹化日を、同日数と日毎の羽化数から平均羽化日を、同日数と日毎の死亡数から成虫の平均死亡日を求めた。

結 果

野外観察と採集記録

2008 年 8 月 20 日から 11 月 13 日までに行った西宮市と宝塚市の 9 ケ所の野外観察の結果を日付順に表 1. に示した。最も早い野外での成虫観察記録は 8 月 20 日で、西宮市山王町で高温期型成虫雄 1 個体・雌 1 個体を確認し、同じ日に西宮市鷺林町で同成虫雄 3 個体また西宮市甲山町で同雄 14 個体・雌 4 個体を確認した(表 1)。8 月 21 日には、西宮市上ヶ原町で同雄 1 個体・雌 4 個体を、また西宮市甲山町で同雄 24 個体・雌 9 個体を確認した。9 ケ所の観察地点で観察された総ての観察個体数は、2008 年 8 月 31 日の西宮市上ヶ原の 5 個体と宝塚市仁川北の 49 個体を合わせた 54 個体をピークとして徐々に減少した。宝塚市仁川北の成虫観察数は 8 月 24 日に 13 個体、8 月 25 日に 9 個体、8 月 29 日

表 1 西宮市・宝塚市でのクロマダラソテツシジミの野外観察記録

年月日	場所	蛹	蛹殻	成虫		成虫計	卵	幼虫
				高温期型雄	低温期型雌			
2008年								
8月20日	西宮市山王町			1	1	2		
8月20日	西宮市鷺林寺町			3		3		1
8月20日	西宮市甲山町			14	4	18		
8月21日	西宮市上ヶ原			1	4	5		
8月21日	西宮市甲山町			24	9	33		
8月24日	宝塚市仁川北	1		6	7	13		
8月24日	西宮市鷺林寺町	1	13			0		
8月24日	西宮市上ヶ原		多数	2	9	11		
8月24日	西宮市甲山町			2	4	6		
8月25日	宝塚市仁川北			6	3	9		
8月26日	西宮市甲山町				3	3		
8月29日	宝塚市仁川北			15	10	25	数卵	
8月31日	西宮市上ヶ原	2	多数		5	5		
8月31日	宝塚市仁川北			13	36	49	多数	
9月1日	西宮市甲山町			1	1	2	10	
9月3日	宝塚市仁川北			9	6	15		
9月5日	宝塚市仁川北			5	9	14		多数
9月7日	西宮市甲山町			3	1	4		
9月11日	宝塚市甲山町			18	7	25		多数
9月12日	西宮市甲山町					0		多数
9月12日	西宮市北山町				1	1		
9月25日	西宮市上甲東園			2		2		
9月25日	西宮市神呪町				1	1		
9月27日	西宮市上甲東園			4	1	5		
9月27日	西宮市神呪町			5	3	8		
9月28日	西宮市甲山町			1		1		
10月5日	西宮市神呪町					0		多数
10月6日	西宮市神呪町					0		
10月15日	西宮市神呪町			1		1		
10月15日	西宮市上甲東園			2	1	2		
10月16日	宝塚市栄町			6	1	3	2	
10月17日	宝塚市仁川北			2		2		
10月20日	西宮市甲山町			1	1	2		
10月21日	西宮市上ヶ原			1		1		多数
10月21日	西宮市上甲東園				1	1		
10月25日	西宮市上甲東園			1		1	2	
10月25日	西宮市神呪町			1	1	1	3	
10月28日	西宮市上甲東園			1	1	2		
10月28日	西宮市神呪町			1	2	3		
10月30日	西宮市上甲東園				1	1		
10月30日	西宮市神呪町				1	1	2	
11月1日	西宮市神呪町				1	1		
11月3日	宝塚市栄町				2	2		
11月3日	西宮市上甲東園				1	2	3	
11月3日	西宮市神呪町				3	3		
11月13日	西宮市神呪町				5	1	6	

に 25 個体、8 月 31 日に 49 個体、9 月 3 日に 15 個体、9 月 5 日に 14 個体、10 月 17 日に 2 個体が観察され、全観察地点の総数と同様に 8 月下旬に成虫確認個体数のピークを形成した。

低温期型成虫が初めて観察されたのは 10 月 15 日で、西宮市神呪町で低温期型雌 1 個体と同市甲東園で同雄 2 個体が確認された(表 1)。その後季節が進むにつれ、観察個体数は減少するが低温期型の割合は増加し、10 月 30 日以降では低温期型のみが観察された。

生きた蛹が野外で観察されたのは、8 月 24 日に宝塚市仁川北で 1 個体(写真 5)、同日に西宮市鷺林寺町で 1 個体、8 月 31 日に西宮市上ヶ原で 2 個体の合計 4 個体確認できたのみで、それ以前も以降も野外で確認することはできなかった(表 1)。また 8 月 24 日に西宮市鷺林寺町で 13 個の蛹殻(写真 6)を、同日と 8 月 31 日に西宮市上ヶ原で多数の蛹殻を確認した。

宝塚市仁川北で 8 月 29 日に観察した卵は数個であったが、2 日後の 8 月 31 日には同じ地点で多数の卵を確認した(表 1)。また 9 月 5 日以降 10 月 21 日に至るまで、宝塚市仁川北・同栄町・西宮市甲山町・同神呪町・同神呪町・同上ヶ原などで多数の幼虫を確認した(表 1)。

飼育実験結果

飼育実験 A：飼育した幼虫 1 個体は採集時には緑色で 8 月 25 日に蛹化、9 月 2 日に羽化したのは雄で、9

月 18 日に死亡を確認した。蛹期は 7 日で成虫の生存期間は 17 日であった。

飼育実験 B： 飼育した 1 蛹からは 8 月 26 日に雄が羽化し 9 月 10 日に死亡した。成虫の生存期間は 15 日間であった。

飼育実験 C： 飼育期間中の晴れの日、成虫はケージの中でよく飛び回り、曇りや雨の日はほとんど活動しなかった。餌として与えたカルピスや水はよく吸汁した。飼育期間中ケージ内で交尾行動を観察することはなかった。飼育ケージに放蝶した成虫の累計数と、最終個体が死亡した 10 月 22 日までの死亡累計を図 1 に示した。雄の放蝶数は合計 72 個体 (38%) で雌は同 117 個体 (62%)、計 189 個体であった (図 1)。確認された成虫雌の最長生存日数は、最後の成虫を追加し終わった 9 月 5 日から、最後の成虫の死亡確認した 10 月 22 日までの 47 日以上であった。飼育ケージ内の成虫が 100 個体を超えた 8 月 29 日に死亡個体が急増し、ケージ中の生きた個体が逃げ出しそうでケージに手を入れて死亡個体を取り出すのが困難となり実験を一時中断した。その後ケージに残る生存個体数が少なくなった 9 月 16 日から観察を再開した。観察を再開した 9 月 16 日には雌のみ 15 個体が生存していて、雄 72 個体は全て死亡していた (図 1)。

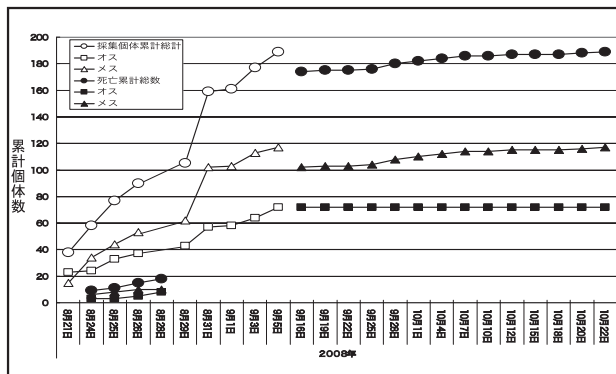


図 1 飼育実験 C：クロマダラソテツシジミ成虫の累計個体数と死亡数

飼育実験 D： 9 月 5 日に宝塚市仁川北で採集した幼虫 (写真 3) の飼育結果を図 2 に示した。蛹化累計 53 個体、羽化累計 49 個体、4 蛹死亡、死亡累計 46 個体、3 個体カゴ抜けという結果を得た。蛹化が最後に確認されたのは 9 月 16 日で最終羽化は 9 月 21 日であった。

飼育実験 E： 9 月 12 日に西宮市甲山町で採集した紫褐色の幼虫多数の飼育実験結果を図 3 に示した。飼育中の共食が多く 4 蛹が死亡した。また、羽化も不十分で羽化当日の死亡も多くみられたが、9 月 22 日の累計死亡に含めた。成虫の活動は飼育実験 A～D に比べて鈍かった。成虫が、明るい日は活発に活動し、曇りや雨の日

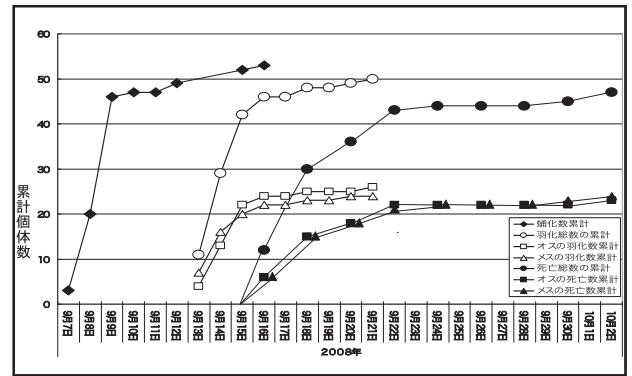


図 2 飼育実験 D：宝塚市仁川北産クロマダラソテツシジミの蛹化・羽化・死亡過程

に活動が不活発になるのは前 4 回の実験と同様であった。成虫総数 27 個体、雄 9 (33%)、雌 18 (67%)。蛹化が最後に確認されたのは 9 月 20 日で最終羽化は 9 月 25 日であった。

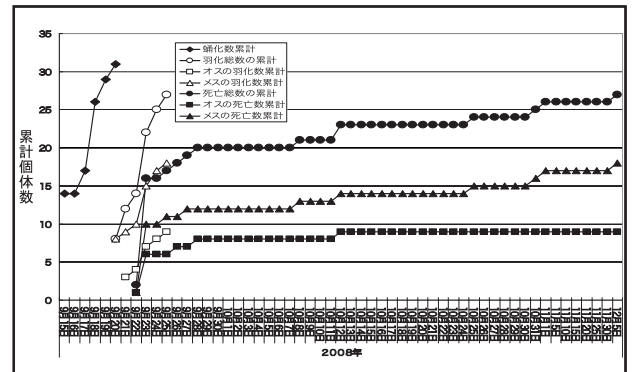


図 3 飼育実験 E：西宮市甲山町産クロマダラソテツシジミの蛹化・羽化・死亡過程

飼育実験 F： 2008 年 10 月 5 日および 10 月 6 日に西宮市神呪町 (表 1) で採集した緑色幼虫多数の飼育実験結果を図 4 に示した。蛹化が最後に確認されたのは 10 月 12 日で最終羽化は 10 月 23 日であった。実験中の成虫の活動は不活発で、餌として与えた水とカルピス

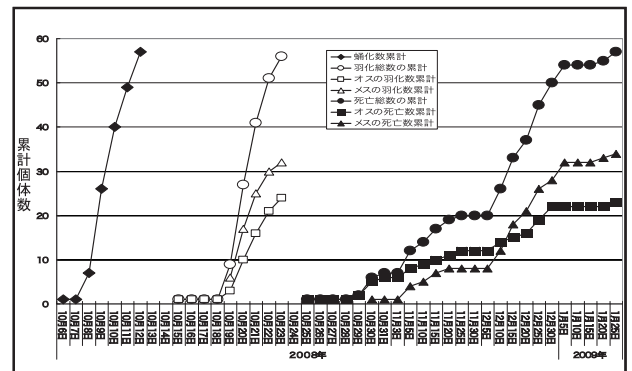


図 4 飼育実験 F：西宮市神呪町産クロマダラソテツシジミの蛹化・羽化・死亡過程



写真1 交尾（右が雄） 西宮市甲山町
2008年8月21日

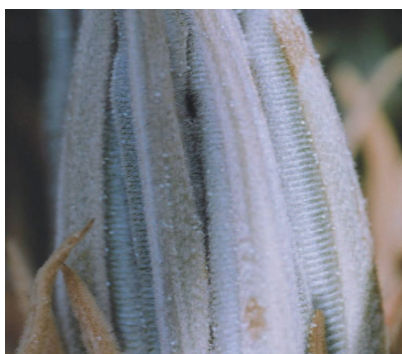


写真2 卵 宝塚市仁川北
2008年8月31日



写真3 幼虫 宝塚市仁川北
2008年9月5日



写真4 食害されたソテツ 西宮市上ヶ原
2008年8月31日



写真7 交クロマグラソテツシジミの季節型
右：低温期型 上から雄・雌・裏面
左：高温期型 上から雄・雌・裏面



写真5 蛹 宝塚市仁川北
2008年8月24日



写真6 蛹殻 西宮市鷺林寺町
2008年8月24日

の容器をあまり訪れなかった。寒い日にはケージの網から布へまた隅に集合し、翅を布に平行に近く角度を小さくして止まっていた。2009年1月1・5・11日に屋外の車の窓に氷が張ったが、室内のケージではこの時点でもまだ3個体が生残していた。

飼育実験 G：2008年10月21日に西宮市上ヶ原で採集した緑色幼虫多数の飼育実験結果を図5に示した。最後の蛹化が確認されたのは10月27日で最終羽化は11月16日であった。飼育実験 G は、羽化した成虫を野外のケージに移した外気温においての生残確認で、2009年1月20日に最後の成虫の死亡を確認した。前実験と同様1月1・5・11日の寒さを越して成虫は生き残った。

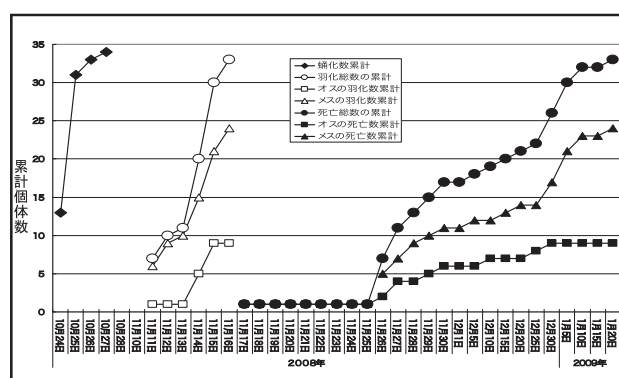


図5 飼育実験 G：西宮市上ヶ原産クロマダラソテツシジミの蛹化・羽化・死亡過程

推定された平均蛹化日・平均羽化日・平均成虫死亡日から求められた飼育実験 D の平均蛹期間は 5.45 日、平均成虫生存期間は 4.70 日、飼育実験 E ではそれぞれ 5.23 日と 10.15 日であった（表 2）。また、飼育実験 F の平均蛹期間は 10.82 日で平均成虫生存期間は 48.17 日、飼育実験 G ではそれぞれ 19.94 日と 34.05 日であった。季節が進むにつれて、平均蛹期間・平均成虫生存期間ともに長期化する傾向のあることが認められた（表 2）。

表2 飼育実験 D・E・F・G におけるクロマダラソテツシジミの蛹化・羽化・成虫死亡の平均日および平均期間（日付については端数を切り捨てて表示した）

実験	採集場所	採集日	平均 蛹化日	平均 羽化日	平均 成虫死亡日	平均 蛹期間(日)	平均成虫 生存期間(日)
D	宝塚市仁川北	9月5日	9月9日	9月14日	9月19日	5.45	4.70
E	西宮市甲山町	9月12日	9月16日	9月22日	9月24日	5.23	10.15
F	西宮市神呪町	10月5日	10月9日	10月20日	12月7日	10.82	48.17
G	西宮市上ヶ原	10月21日	10月25日	11月13日	12月17日	19.94	34.05

展 望

地球温暖化は、CO₂ ガスなど温暖化効果ガスによっ

て、人間の人為的な経済活動によって引き起こされた現象という共通認識が出来上がった（Al Gore, 枝廣訳, 2007）。そのことについては、2007 年のノーベル平和賞に IPCC（気候変動に関する政府間パネル）とアル・ゴア氏が選ばれたことで明らかである。ちょうど同じ秋に近畿では、チョウ愛好家の間でクロマダラソテツシジミが、ソテツの新芽を食害し、猛威をふるっている、というニュースが飛び交った。さらに 2008 年 8 月 21・22 日の各新聞、テレビが、このチョウがさらに猛威をふるっていることを報道した。その新聞の見出しに、ソテツの天敵・外敵という用語が使われた。これはいみじくも社会問題に発展したことを意味する。

筆者が地元西宮で調査研究した成果をここで公表するのは、自然科学はもとより、社会科学の視点から問題提起すべきだ、と認識しているからである。夏期の飼育実験 A・B・C・D に比べて、気温がだんだん低くなる晩秋・初冬の飼育実験 F・G で観察された最長成虫生存日数が極度に長く 1 月上旬の寒波でも死亡に至らなかったことにより、成虫にはかなり耐寒性があると考えられる（図 4・5）。この事実は、あとおほのわずかの環境条件が整いさえすれば、西宮市での越冬も可能であることを示唆している。2009 年にまた本種の発生がみられたら、これまでの成果をふまえ、さらに精密な生態観察を重ね計画を練った実験等を考察して望みたい。生物を研究するものにとって、生き物の生存を配慮する社会でありたいし、在来種を保全・保護する立場を大切にしたい。

謝 辞

報文作成にあたっては仁木博子さん、南恵美子さん、隅野光代さんと田中哲夫先生に大変お世話になった。また、この調査にあたっては、寺社、公園、個人の庭園で、持ち主の方々に快く調査させていただき、たくさんの幼虫とソテツの新芽をいただいた。合わせて厚く感謝申し上げる。

参考文献

- Al Gore 著、枝廣淳子訳（2007）不都合な真実。An Inconvenient Truth ECC 入門編、ランダムハウス講談社、東京、325 p.
 平井規央（2009）日本におけるクロマダラソテツシジミの発生と分布拡大。植物防疫 63 (6): 365-368.
 西木敬司・横田靖・山本治・平井規央・石井実（2008）大阪府池田市でクロマダラソテツシジミの発生を確認。月刊むし No. 444: 2-4.

（2009 年 7 月 30 日受付）

（2009 年 11 月 5 日受理）

