

## 三島のチョウの分布に関する一考察

金井 賢一

### A cause of distribution of butterfly on Mishima

Kenichi KANAI

キーワード：黒島，硫黄島，竹島，チョウ，分布

#### はじめに

三島（口之三島）とは薩摩半島と屋久島・口永良部島との間に位置する竹島・硫黄島・黒島を指す。

前期更新世，すなわちおよそ170万～130万年前には，薩摩半島と三島，大隅半島と種子島・屋久島までが陸続きだったと考えられているが（木村，2003），その後縄文海進（Machida，1984）など複数回の海面上昇により，口之三島や屋久島，種子島などの薩南諸島は九州本土から隔離されたと考えられている。

竹島と硫黄島の南側の海底には北西－南東25km，北東－南西15kmに及ぶ鬼界カルデラがある（Matsumoto，1943）。鬼界カルデラの形成に伴う噴火は，約7,300年前に起こったと言われている（奥野，2002）。縄文海進によって九州本土と隔離された後に，噴火によって陸上の生物が死滅したと仮定すれば，その後島に侵入する生物はすべて海を越えたことになり，海洋島型の生物分布を示していることになる（山根，1999）。

ただし，鬼界カルデラから離れた黒島にはスダジイ *Castanopsis sieboldii*，アカガシ *Quercus acuta* の森があり，トカラカンアオイ *Asarum tokarense* が林床に多数見られる（寺田，1996）。これらの植物は風あるいは鳥により海洋を越える種子分散が起こるとは考えにくい。また黒島に見られるミシマサワガニ *Geothelphusa mishima* は，口永良部島，宇治群島にも分布しているが（Suzuki and Kawai，2011），生活史が淡水で完結しているため海洋を越えた分布拡大が生じるとは考えにくい。これらの分布状態から，黒島は鬼界カルデラを形成した爆発に伴う火砕流の影響を受けたが，陸上生物が全滅しなかったのではないかと筆者は考えている。

本論文では今までに確認された三島と，薩摩半島南部，口永良部島，屋久島，種子島に分布するチョウ相を比較し，また三島に記録されているチョウの食草に関する情報を加味しながら，この地域のチョウの分布が形成された原因の解明を試みた。

#### 1 方法

三島のチョウの分布については，福田・守山（2013）に中峯（2006），金井（2014）および金井（2015）を反映させた。口永良部島，屋久島，種子島のチョウの分布については福田・守山（2013）に従った。薩摩半島南部のチョウの分布については福田・守山（2013）では県本土としか扱っていないので，田中・大坪（1988）の中で旧市町村の川辺（加世田市，知覧町，川辺町，笠沙町，大浦町，坊津町，枕崎市）および指宿（喜入町，山川町，開聞町，穎娃町，指宿市）の記録を拾い上げ，1988年以降に記録されたクロマダラソテツジミ，オオヤマミドリヒョウモン，クロボシセセリの3種を加えたものを用いた。

三島の植物の分布については，初島（1986）に加えて寺田（1996），寺田（1998），堀田（2013）を確認した。

#### 2 調査結果

薩摩半島南部，口永良部島，屋久島，種子島に分布するチョウ相を比較したものが，表1である。

この地域全体で記録のあるチョウは114種に上るが，屋久島で98種，薩摩半島南部で95種，種子島で80種と比較的多種見られ，黒島41種，硫黄島26種，竹島17種と小さな島嶼になれば少なくなる。

上記の種数には迷チョウとして1回でも採集されたものが含まれており、分布を論じるにはふさわしくない。各地域に定着していると思われる種数を推定してみたのが、表中の定着種数である。ただし、ある地域で低い頻度で見られたチョウを定着とするか、迷チョウとするかはかなり難しい。食草がなければ迷チョウとして良いが、食草があっても定着できない場合も考えら

れる。また、調査頻度が少ない島嶼では判断の根拠が乏しい場合もある。よって、この定着種数はあくまでも推定であることを注意しなければならない。これにより薩摩半島南部69種、屋久島54種、種子島48種、黒島29種、硫黄島15種、竹島13種が定着していると判断した。

表1. 薩摩半島南部、三島、口永良部島、屋久島、種子島のチョウ相の比較

○：現在土着と見られるもの、◎：土着か非土着か判断できないもの、年によって変動するもの、●：非土着・迷蝶、?：信頼性が乏しく再確認したいもの、○×および◎×：確かな記録はあるが現在は見られないもの

NO.		薩摩半島南部	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
			竹島	硫黄島	黒島				
アゲハチョウ科									
1	ジャコウアゲハ	○						○	○
2	カバシタアゲハ								●
3	アオスジアゲハ	○		○	○	○		○	○
4	ミカドアゲハ	○			○	○		○	○
5	キアゲハ	○			○			○	○
6	アゲハチョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
7	シロオビアゲハ	●	●			●		●	●
8	オナガアゲハ								?
9	クロアゲハ	○			○	○		○	○
10	ナガサキアゲハ	○			○	○	○	○	○
11	モンキアゲハ	○	○	○	○	○	○	○	○
12	カラスアゲハ	○	●			?		?	●
13	ミヤマカラスアゲハ	○				○	○	○	○
シロチョウ科									
14	モンキチョウ	○			○			○	○
15	ウラナミシロチョウ	●						●	●
16	ウスキシロチョウ	●			●	●		●	●
17	キタキチョウ	○		◎	○	○	○	○	○
18	ツマグロキチョウ	○			●	◎		○	○
19	ホシボシキチョウ	●						●	●
20	ナミエシロチョウ	●						●	●
21	カワカミシロチョウ	●							●
22	モンシロチョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
23	タイワンモンシロチョウ								●
24	スジグロシロチョウ	○			○			○	○
25	チョウセンシロチョウ							●	
26	ツマキチョウ	○						○	○
27	ツマベニチョウ	○				○		○	○
シジミチョウ科									
28	ルーミスシジミ								○
29	ムラサキシジミ	○					◎	○	○
30	ムラサキツバメ	○	◎	●	○		○	○	○
31	ヒサマツミドリシジミ								?
32	キリシマミドリシジミ								○
33	イワカワシジミ								○
34	ベニシジミ	○						○	○
35	ゴイシシジミ	○						◎	○×
36	ウスアオオナガウラナミシジミ								●
37	ウラナミシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○
38	アマミウラナミシジミ	●		●	●	◎	◎	◎	○
39	ルリウラナミシジミ	●		●	●	●		●	●
40	オジロシジミ	●			●				●
41	ヤマトシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○
42	ホリイコシジミ	●							
43	シルビアシジミ	○×						○×	?
44	ヒメシルビアシジミ								●
45	ルリシジミ	○	○	○	○	○		○	○
46	タッパンルリシジミ							●	●
47	サツマシジミ	○			◎			○	○
48	ヤクシマルリシジミ	○						○	○
49	タイワンクロボシシジミ	●			●				●

NO.		薩摩半島南部	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
			竹島	硫黄島	黒島				
50	ツバメシジミ	○		●	○			○	○
51	タイワンツバメシジミ	○	○		○	○	○	○	○
52	クロマダラソテツシジミ	●	●	●	●			●	●
53	ウラギンシジミ	○		◎	○	○		○	○
タテハチョウ科									
54	テングチョウ	○						○	○
55	アサギマダラ	○	○	○	○	○	○	○	○
56	タイワンアサギマダラ							●	●
57	リュウキュウアサギマダラ	●				●		●	●
58	コモンマダラ							●	●
59	ミナミコモンマダラ							●	●
60	ウスコモンマダラ	●						●	●
61	スジグロカバマダラ	●		●	●	●		●	●
62	カバマダラ	◎			●	◎		◎	◎
63	オオゴマダラ	●							●
64	ツمامラサキマダラ	●				●		●	●
65	ミダムスルリマダラ								●
66	マルバネルリマダラ	●						●	●
67	ウラギンスジヒョウモン	○							
68	ミドリヒョウモン	○							?
69	オオヤマミドリヒョウモン	●							
70	メスグロヒョウモン	○						◎×	◎×
71	ウラギンヒョウモン	○						◎×	◎×
72	オオウラギンヒョウモン	○						◎×	◎×
73	ツマグロヒョウモン	○	○	○	○	○	○	○	○
74	イチモンジチョウ	○							
75	コムシジ	○						○	○
76	キタテハ	○		●				◎	●
77	ヒメアカタテハ	○	○	○	○		○	○	○
78	アカタテハ	○	○	○	○	○		○	○
79	ルリタテハ	○		◎	○	○		○	○
80	アオタテハモドキ	●						●	●
81	タテハモドキ	○			○	○		○	○
82	メスアカムラサキ	●				●		●	●
83	リュウキュウムラサキ	●			●	●		●	●
84	ヤエヤマムラサキ	●				●		●	●
85	インガケチョウ	○		●	○	○	○	○	○
86	スミナガシ	○						○	○
87	コムラサキ	○						?	
88	ゴマダラチョウ	○							
89	ヒメウラナミジャノメ	○				○		○	○
90	ウラナミジャノメ	○						○	○
91	ジャノメチョウ	○							
92	クロヒカゲ	○						?	
93	コジャノメ	○						?	
94	ヒメジャノメ	○				○		○	○
95	ヤマキマダラヒカゲ								○
96	サトキマダラヒカゲ	○							
97	ウスイロコノマチョウ	●		●	●	◎		◎	○
98	オビコノマチョウ					●			
99	クロコノマチョウ	○			○	○		○	○
セセリチョウ科									
100	ダイミョウセセリ	○							?
101	アオバセセリ	○						○	○
102	キバナセセリ								?
103	タイワンアオバセセリ	●							●?
104	ギンイチモンジセセリ								?
105	ホソバセセリ	○							◎
106	ヒメキマダラセセリ	○							
107	キマダラセセリ	○						○	○
108	コチャバナセセリ	○							
109	オオチャバナセセリ	○						○	○
110	チャバナセセリ	○	○	○	○	○		○	○
111	ミヤマチャバナセセリ	○							
112	イチモンジセセリ	○	○	○	○	○	○	○	○
113	クロボシセセリ	○							
114	クロセセリ	○			○	○		○	○
	全種類数(？除く記号)	95	17	26	41	42	18	80	98
	定着種数(○および◎×)	69	13	15	29	27	16	48	54

### 3 分布要因の推定

薩摩半島南部（南薩）から屋久島にかけて定着していると思われるチョウのうち、口之三島での分布の有無について、筆者は次の7パターンに分けて提唱する。

#### (1) ほぼ全域に定着する種（表2）

薩摩半島南部から屋久島、南西諸島へと広い分布を持つこれらの種は、口之三島全島に定着している。分布を拡大する能力が高く、7,300年程度あれば海を越えると思われる。この12種のうち、ヤマトシジミだけは琉球列島に本土亜種と琉球亜種が存在するが、他の11種は亜種が認められず、地域的な遺伝子変異の蓄積が起こりにくい、つまり地域を越えて移動する個体が多いことを暗示している。

#### (2) 薩摩半島南部が南限となる種（表3）

これら19種は現在薩摩半島南部や大隅諸島が分布南限となっており、薩南諸島以南には定着していないものである。これらは薩南諸島が本土と隔離された後に渡ることができなかつたか、あるいは元々分布していたものが絶滅したために、このような分布になったと思われる。

なお、表中で種子島・屋久島に記号があるうち、過去に定着していたとされるシルビアシジミは、1950年代に2例ほど記録があるが、その標本は現在確認できない。屋久島で得られた迷チョウのヒメシルビアシジミと同種かもしれない、疑問種にかなり近い。ゴイシジミは松岡（1976）以降の記録が発見できず、定着性についてはまだよくわからない（福田・守山、2013）。

#### (3) 食草がないために定着できない種（表4）

口之三島全体、あるいは黒島以外の島には食草が分布しないために定着できない種である。これら9種のうちオガタマノキ（ミカドアゲハ）、ムラサキツバメ（マテバシイ）、カワラケツメイ（ツマグロキチョウ）は黒島に自生しており、竹島と硫黄島には見られない。

種子島・屋久島にはこれらのチョウの食草が分布していることから、鬼界カルデラの形成に伴う火砕流で消失したか、島嶼という狭い環境で自生する余地がなかったのか、現在の環境が分布を許さないのか、何が理由かは判断できない。

#### (4) 種子島・屋久島が南限で口之三島に定着できない種（表5）

ここに挙げた6種のうち、キマダラセセリだけは口之島・中之島にも分布しているが、残りは種子島・屋久島が分布の南限である。この6種は食草も自生しているにもかかわらず、口之三島には分布していない。これは海進によって島嶼化した際に分布していなかったか、その後鬼界カルデラ形成時の火砕流によって絶滅したか、その他の原因で現在分布していないと思われる。

#### (5) チョウの移動能力が低いために口之三島に侵入できない種（表6）

ここに挙げた9種は（4）と似ている種もあるが、チョウが持つ移動能力が小さいと推定される点で異なる。

カラスアゲハは屋久島・種子島には分布しておらず、琉球列島においてカラスアゲハトカラ列島亜種、オキナワカラスアゲハ奄美諸島亜種、オキナワカラスアゲハ原名亜種、ヤエヤマカラスアゲハと種、亜種分化が進んでいる。（矢後、2006）。これは島嶼間での移動が少ないために、地域ごとで遺伝子変異が蓄積しやすいことを意味している。そのため口之三島にも侵入してできないと思われる。同じことがウラナミジャノメ類にも言える。

また薩南諸島から八重山諸島にかけての琉球弧では、途中に分布の欠落する種が見られる。たとえばムラサキシジミは奄美大島、徳之島、沖縄本島とその周辺、石垣島・西表島などの八重山諸島、台湾には分布するが、沖永良部島と与論島、宮古諸島には分布していない。ヤクシマルリシジミは琉球弧の中で沖縄諸島・宮古諸島に分布せず、奄美諸島と八重山諸島には分布している（里中、2014）。コムスジは奄美諸島から八重山諸島まではリュウキュウミスジに置き換わっているように見えるが、台湾にはコムスジ、リュウキュウミスジの両種がいるため、やはりこの範囲に分布が欠落していることを示している。これらのことから、琉球弧ができてから未だに海を越えて分布を拡大できない種は、口之三島にもまだ侵入できていない。

上記のように種分化が進んでいるもの、琉球弧で分布の欠落がある種は、口之三島にも侵入できていない。それは分布拡散能力小さいことが原因と思われる。

表2. ほぼ全域に定着している種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
チャバネセセリ	○	○	○	○	○		○	○
イチモンジセセリ	○	○	○	○	○	○	○	○
アゲハチョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
モンキアゲハ	○	○	○	○	○	○	○	○
モンシロチョウ	○	○	○	○	○	○	○	○
ウラナミシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○
ヤマトシジミ	○	○	○	○	○	○	○	○
ルリシジミ	○	○	○	○	○		○	○
アサギマダラ	○	○	○	○	○	○	○	○
ツマグロヒョウモン	○	○	○	○	○	○	○	○
ヒメアカタテハ	○	○	○	○		○	○	○
アカタテハ	○	○	○	○	○		○	○

表3. 薩摩半島南部が南限となる種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
ダイミョウセセリ	○	薩摩半島が南限						?
ホソバセセリ	○	薩摩半島が南限?						◎
ヒメキマダラセセリ	○	薩摩半島が南限						
コチャバネセセリ	○	薩摩半島が南限						
ミヤマチャバネセセリ	○	薩摩半島が南限						
ゴイシシジミ	○	薩摩半島が南限?					◎	○×
シルビアシジミ	○×	薩摩半島が南限?					○×	?
ウラギンスジヒョウモン	○	薩摩半島が南限						
ミドリヒョウモン	○	薩摩半島が南限						?
メスグロヒョウモン	○	薩摩半島が南限?					◎×	◎×
ウラギンヒョウモン	○	薩摩半島が南限?					◎×	●
オオウラギンヒョウモン	○	薩摩半島が南限?					◎×	◎×
イチモンジチョウ	○	薩摩半島が南限						
コムラサキ	○	薩摩半島が南限					?	
ゴマダラチョウ	○	薩摩半島が南限						
ジャノメチョウ	○	薩摩半島が南限						
クロヒカゲ	○	薩摩半島が南限					?	
コジャノメ	○	薩摩半島が南限					?	
サトキマダラヒカゲ	○	薩摩半島が南限						

表4. 食草がないために定着できない種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
アオバセセリ	○	食草無し					○	○
ジャコウアゲハ	○	食草無し					○	○
ミカドアゲハ	○	食草無し		○	○	○	○	
ツマグロキチョウ	○	食草無し		●	◎	○	○	
ツマベニチョウ	○	食草無し			○		○	○
ルーミスシジミ		食草無し						○
ムラサキツバメ	○	◎	●	○		○	○	○
テングチョウ	○	食草無し					○	○
スミナガシ	○	食草無し					○	○

表5. 種子島・屋久島が南限で三島に分布しない種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
キマダラセセリ	○	南限近くのはざま?					○	○
オオチャバネセセリ	○	南限近くのはざま?					○	○
ミヤマカラスアゲハ	○	南限近くのはざま?			○	○	○	○
スジグロシロチョウ	○	南限近くのはざま?		○ (?)			○	○
ツマキチョウ	○	南限近くのはざま?					○	○
ベニシジミ	○	南限近くのはざま?					○	○

表6. チョウの移動能力が低いために口之三島に侵入できない種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
ムラサキシジミ	○	分布無し				◎	○	○
コムスジ	○	分布無し					○	○
サツマジジミ	○	分布無し		◎			○	○
ヤクシマルリシジミ	○	分布無し					○	○
カタテハ	○	分布無し	●	分布無し			◎	●
カラスアゲハ	○	●	分布無し		?		?	●
ヒメウラナミジャノメ	○	分布無し			○		○	○
ウラナミジャノメ	○	分布無し					○	○
ヒメジャノメ	○	分布無し			○		○	○

表7. 竹島・硫黄島に定着できない理由が分からない種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
クロセセリ	○	未確認	未確認	○	○		○	○
キアゲハ	○	未確認	未確認	○			○	○
ルリタテハ	○	未確認	◎幼虫未確認	○	○		○	○
イシガケチョウ	○	未確認	●幼虫未確認	○	○	○	○	○
モンキチョウ	○	未確認	未確認	○			○	○
タテハモドキ	○	未確認	未確認	○	○	○	○	○
クロコノマチョウ	○	未確認	未確認	○	○		○	○

表8. 今後分布が確認できることが予想される種

記号の意味は、表1と同じ。

	南薩	三島村			口永良部島	馬毛島	種子島	屋久島
		竹島	硫黄島	黒島				
アオスジアゲハ	○	未確認	○	○	○		○	○
クロアゲハ	○	未確認	○	○	○		○	○
ナガサキアゲハ	○	未確認	○	○	○	○	○	○
キタキチョウ	○	未確認	◎	○	○	○	○	○
ツバメシジミ	○	未確認	●	○			○	○
タイワンツバメシジミ	○	○	未確認	○	○	○	○	○
ウラギンシジミ	○	未確認	◎	○	○		○	○

(6) 竹島・硫黄島に定着できない理由が分からない種 (表7)

ここに示した7種は黒島にも分布しているにもかかわらず、竹島・硫黄島には見られない種である。特に筆者は2014年には硫黄島を複数回調査したが、どの

種も食草があるにもかかわらず見つからなかった。特に硫黄島ではルリタテハ、イシガケチョウの成虫がごく少数得られたが、たくさんある食草を丹念に調べても、幼虫が見つからなかった。クロセセリに関しても、アオノクマタケランをかなり念入りに調べたが幼虫が



見つからなかった。

硫黄島では風向きによって酸性の火山ガスが飛来し、プランターの植物などが一晩で枯れることもあるそうである(三島小中学校教頭, 私信)。竹島ではリュウキュウチクの林が拡がり、多様性に欠ける植生である。これらのことが原因か判断はできないが、なぜかこの2島に見られない。

#### (7) 今後分布が確認されると予想される種(表8)

広域に分布しており、今後未記録の島からも発見が期待される種である。特に竹島での調査不足は、今後解消していく必要があると思われる。また硫黄島のタイワンツバメシジミは、食草のシバハギが道路脇にかなり見られるが、花の時期が悪いのか、2014年にも9月下旬に探したが見つからなかった。毎年9月下旬はフェリーみしまのドック期間に重なり、フェリーとしまが代替運航を行う。そのため1泊2日でなければ1週間近い長期の滞在になり、なかなか調査できないのも調査が進まない一因である。

#### 4 大陸島と海洋島

琉球弧の中で、大東諸島を除く島はかつて大陸あるいは九州本土と陸続きになった過去を持ち、大陸島とよばれる。それに対し大東諸島は過去に一度も大陸とつながったことがなく、小笠原諸島と並んで日本では珍しい海洋島である。大陸島では過去つながっていた時期に歩いてわたることができ、現在島嶼になっている地域にも海を渡れない生物が分布している。それに対して海洋島は空を飛ぶか海流に乗るか、いずれかの方法でたどり着いた生物しか分布できず、生物相も貧弱になる(以上、木元, 1979)。

口之三島も大陸島だが、九州本土と離れた後に約7,300年前の鬼界カルデラ形成に関連する火砕流に見舞われた。もしその際に陸上生物が壊滅的な被害を受けたのであれば、その後の生物の渡来は海を越えたものになり、海洋島としての側面を持つ。硫黄島と竹島は、鬼界カルデラの北壁に位置し、カルデラ形成時の爆発では大きな被害を受けたと想像される。この地域は、日本でも珍しい二次的な海洋島として考えることができる(山根, 1999)。そういう意味で生物相が貧弱なもの、地史的に興味深い。鹿児島県立博物館として、今後もこの地域に注目して情報を蓄積し、正確な地史の解明に役立てるデータを発信していきたい。

#### 謝辞

今回の調査のために便宜を図っていただいた三島村に深く感謝する。また福田晴夫、守山泰司、坂本昌弥、寺田仁志の諸氏には、チョウ、地質、植物の分野で多くの情報を提供頂いた。厚くお礼申し上げます。

#### 引用文献

- 福田晴夫・守山泰司(2013)鹿児島県産チョウ類の分布ノート. SATSUMA, 10: 3-40.
- 初島住彦(1986)鹿児島県植物目録. 290pp. 鹿児島県植物同好会, 鹿児島.
- 堀田満(2013)奄美群島植物目録. 279pp. 鹿児島大学総合研究博物館研究報告, 6. 鹿児島医学総合研究博物館, 鹿児島.
- 金井賢一(2014)2012年10月硫黄島・竹島における昆虫記録. 鹿児島県立博物館研究報告書, 33: 51-54.
- 金井賢一(2015)2014年硫黄島・黒島(口之三島)のチョウ記録と、それを用いた教育実践. 鹿児島県立博物館研究報告書, 34: 79-86.
- 木元新作(1981)南の島の生き物たち: 島の生物地理学. 203pp. 共立出版, 東京.
- 木村政昭(2002)琉球弧の古環境と古地理. 琉球列島産陸水生物: 17-24. 東海大学出版, 神奈川.
- Machida, H. (1984) The significance of explosive volcanism in the prehistory of Japan. *Geol. Surv. Japan. Rep.*, 263: 301-313.
- Matsumoto, T. (1943) The four gigantic caldera volcanoes of Kyushu. *Japan. Jour. Geol. Geogr.*, 19, 1-57.
- 松岡善一(1976)屋久島の蝶 1971 ~ 1974. SATSUMA, 71: 75-103.
- 中峯浩司(2006)鹿児島県三島・竹島2005年8月の昆虫類. 鹿児島県立博物館研究報告書, 25: 56-62.
- 里中正紀(2014)九州, 南西諸島, 台湾にすむ蝶類の分布パターンと地理的変異, そこから推測される生態の考察. やどりが, 242: 2-11.
- Suzuki H. and Kawai T. (2011) Two new freshwater crabs of the genus *Geotheiphusa* Stimpson, 1858 (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Potamidae) from islands of southern Kyushu, Japan. *CRUSTACEAN RESEARCH*, 40: 21-31.
- 田中洋・大坪修一(1988)鹿児島県産蝶類・市町村島別分布表. SATSUMA, 100: 223-238.

寺田仁志(1996)鹿児島県・黒島の植生と現存植生図.  
鹿児島県立博物館研究報告書, 15: 9-38.  
寺田仁志(1998)鹿児島県竹島と硫黄島の植生と硫黄  
島の植物相. 鹿児島県立博物館研究報告書, 17:  
1-33.

矢後勝也(2006)アゲハチョウ科. 日本産蝶類標準図  
鑑: 12-45.  
山根正気(1999)南西諸島の生物地理. 南西諸島産有  
剣ハチ・アリ類検索図説: 41-59.