

環境奨励賞

第38回沖縄青少年科学作品展

屋古のチョウの研究 パート3

～地域の自然を発見～

屋古集落をチョウの住む里にしよう

大宜味村立塩屋小学校

6年 宮本琴乃 新城はる乃 新城太然 宮城千尋 宮城誠洋 川上 錬

5年 宮城梨琉 宮城妃奈野 宮城敏伍 大石洋平 前原颯捺 真喜志侑 真喜志耀

4年 石垣希里斗 宮本大雅 3年 宮城はち 宮城心美 宮城力輝 玉城美愛音

2年 宮城藤吾 1年 宮城 松 大石明翔

屋古のチョウの研究 パート3	
～地域の自然を発見～	
屋古集落をチョウの住む里にしよう	
大宜味村立 塩屋小学校	
調査メンバー	
(1) 自然発見クラブ(8名)	
平成26年度 9月・10月・11月・12月・1月・2月・3月調査	
平成27年度 4月・5月・6月・7月・8月・9月・10月・11月・12月調査	
宮本琴乃 新城はる乃 (6年)	
宮城梨琉 前原颯捺 (5年)	
宮城はち 宮城心美 宮城美愛音 宮城力輝(3年)	
(2) 夏休み調査 夏休みチョウ発見クラブ(20名)	
平成27年度 7月・8月調査	
宮城千尋 宮本琴乃 新城はる乃 宮城誠洋	
川上 錬 新城太然(6年) 宮城梨琉 真喜志侑	
真喜志耀 前原颯捺 大石洋平 宮城妃奈野	
宮城敏伍(5年) 宮本大雅 石垣希里斗(4年) 宮城はち	
宮城心美(3年) 宮城藤吾(2年) 大石明翔 宮城松(1年)	
計28名	

1

はじめに
私たちはチョウの研究をはじめてから、今年で3年目です。飛んでいるチョウの観察も昨年より早く正確にできるようになり、課題になっている年ごとの種類や数の変化、分布と環境の関係などを観察して調べてみることにしました。本年度、村内の小学校が統合させるため、塩屋小学校での研究は最後になってしまいますが、チョウのいる屋古の自然について、今までの結果まとめのつもりで、今年もみんなで協力して観察を行いました。
2. 目的
(1) 2015年屋古で観察されるチョウの種類や個体数について調べます。
(2) 2013年、2014年、2015年の夏休みに観察したチョウの比較をします。
(3) 2013年、2014年、2015年の3年間で観察したチョウの種類を調べます。
(4) 2015年チョウを観察されたA～G区域の環境と種類、個体数を調べます。
3. 方法
・調査地を歩き見たチョウの種類と個体数を記録する。
・チョウを見た区域を記録する。
・目で観察し、分かりにくい種類は網で捕獲したり、カメラで撮影して調べたり観察地はもとの自然にします。

2



2

3

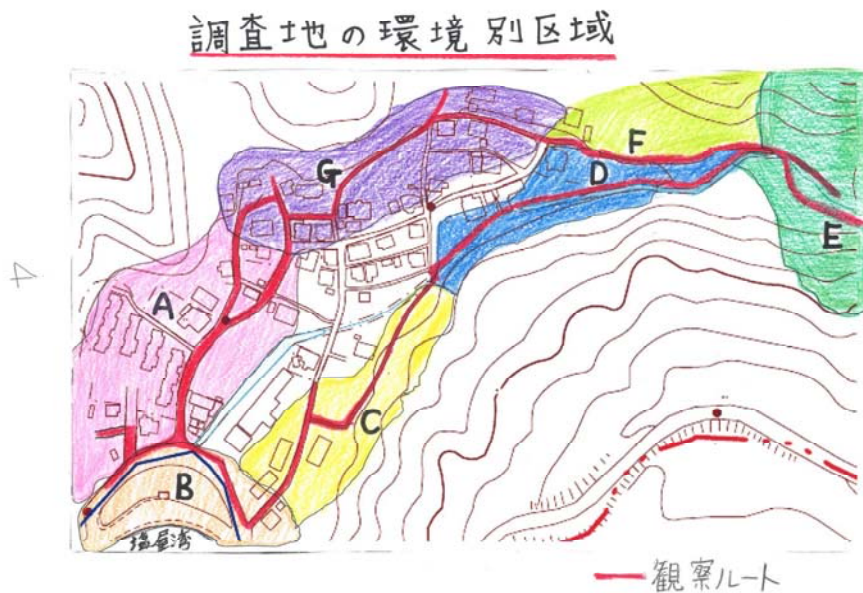
(1) 観察日時・・・	① 2014年 9月12日、10月20・27日
	11月3・10日
	15時～17時
	② 2015年 1月23日、3月26日、4月22日
	5月15・29日、6月12日、7月3日
	9月18日、10月9日、11月6日、12月11日
	15時～17時
	③ 2015年 7月21・23・27・29日
	8月3・6・7日
	9時～11時
(2) 観察地・・・	観察地は大宜味村屋古集落内の
	約20,000㎡
	観察ポイントの出发点から終点までの
	約900mの両側10m、PA集落
(3) 記録方法・・・	① カマの形、環境別調査地を書
	いた記録用紙に、数を記録し、合
	計した。その際、環境別区域を確
	定した。
	② これまで調査メンバーが平した
	データを観察シートに、種類の識別
	に使用した。

アビ

3

塩屋小

4



4

5

自分たちでさつえいした写真で作った



5

6

観察シート (写真でとれなかったチョウは絵にしました)



6

7

観察シート3



7

8

チョウ類 調査記録用紙

名前		調査日		年 月 日					
天気		気温		強い・弱い・無風					
時刻		時刻		時刻					
科	種名	A	B	C	D	E	F	G	計
アザハ	クロアザハ								
	ナガサキアザハ								
	モンキアザハ								
アザハ	ジャコウアザハ								
	シロオビアザハ								
	ベニモンアザハ								
	アザハ								
アザハ	オキナワカラスアザハ								
	アオスジアザハ								
	ミカドアザハ								
アザハ	キチョウ類								
アザハ	ウスキシロチョウ								
	ツマベニチョウ								
	テマエシロチョウ								
	モンシロチョウ								
アザハ	イワカワシジミ								
	ウラナミシジミ								
	アマミウラナミシジミ								
	ミリウナミシジミ								
	ヤマトシジミ								
	ミヤマシジミ								
アザハ	オキナワドロウドセセリ								
	クロセセリ								
	オオシロモンセセリ								
	ウスキシロセセリ								
	タイワンアサギセセリ								
	アサギセセリ								
	クロセセリ								
	オオシロモンセセリ								
	ウスキシロセセリ								
	ヒメイチモンジセセリ								
	イチモンジセセリ								
	チャバネセセリ								
	バチセセリ								

8

9

以上の方法でチョウの調査をしました。

4 結果

(1) 2015年1月～12月に観察したチョウは5科44種でした。

＜P11表(追加)＞

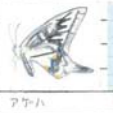
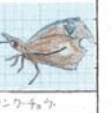
(2) 2013年・2014年・2015年の夏休みに観察したチョウを比較しました。＜P12表2＞

・2013年に観察したチョウは5科31種でした。
2013年だけ観察されたチョウは、セセリチョウ科の
・ チョバネセセリです。

・2014年に観察したチョウは5科37種でした。
2014年だけ観察されたチョウは、タテハチョウ科の
リュウキョウウラナミシロメです。

・2015年に観察したチョウは5科33種でした。
2015年だけ観察されたチョウは、アゲハチョウ科の
アゲハ、タテハチョウ科のテンクチョウです。



アゲハ
テンクチョウ

(1) 2015年に観察したチョウ 1月～8月 <表1>

No	科	種名	1月 23日	3月 26日	4月 22日	5月 15日	5月 29日	6月 12日	6月 30日	7月 21日	7月 23日	7月 27日	7月 29日	8月 3日	8月 7日	合計
1	アゲハ	クロアゲハ			2		2									11
2		アカササギアゲハ		1												1
3		モンキアゲハ		1												1
4		ジャコウアゲハ			8											8
5		シロモンアゲハ		10												10
6		ベニモンアゲハ		2	12	6	9	13	5	9	4	6	20	11	10	112
7		アゲハ														6
8		オキナワウスアゲハ		2						1						3
9		ササキアゲハ		3	5	4	8	5	4	1	4	3	5	3	2	48
10		ミカドアゲハ														10
11	セセリ	セセリ		1												1
12		ウスキシロセセリ		1												1
13		フタベニセセリ		5	2			8	5	7	10	16	7	12	8	83
14		モンシロセセリ		4	5	1	3	3	3	5	9	6	13	7	6	77
15		アミミウラナミシロメ		7	60	40	25	2	3	1	1	4	2			142
16		ヤマトシロメ		3												3
17		オキナワウスアゲハ		1	3	3	2	9	7	21	11	10	12	20	54	215
18		クロマダラアゲハ														2
19		ゲンゴウ								11	10	6	4	4	8	54
20		リュウキョウウラナミシロメ														2
21	タテハ	カハマダラ	55	1		5	3			1	3		6	1	3	60
22		フタムシ			2			3			3	3	5	3	8	30
23		フタムシ									1	1				2
24		フタムシ														4
25		リュウキョウウラナミシロメ		5	11	5	7	11	5	4	3	3	3	1	3	65
26		リュウキョウウラナミシロメ		1	2	2			1	2	2	2	3	1	2	18
27		リュウキョウウラナミシロメ		2		1	2	6		2	6	2	12	8	6	47
28		リュウキョウウラナミシロメ		1	2				1	2	4	6	12	11	15	68
29		リュウキョウウラナミシロメ														2
30		リュウキョウウラナミシロメ														2
31	セセリ	オキナワウスアゲハ														1
32		アゲハ		1	8	1	1	8	2	4	5		8	5	3	52
33		フタムシ														13
34		リュウキョウウラナミシロメ														2
35		リュウキョウウラナミシロメ		8	6	1	1	1		2	2	2	3	3	2	34
36		リュウキョウウラナミシロメ								2	1	5	1	2	2	18
37		リュウキョウウラナミシロメ														2
38		リュウキョウウラナミシロメ														2
39		リュウキョウウラナミシロメ														2
40		リュウキョウウラナミシロメ														2
41	タテハ	リュウキョウウラナミシロメ														2
42		リュウキョウウラナミシロメ														2
43		リュウキョウウラナミシロメ														2
44		リュウキョウウラナミシロメ														2
45		リュウキョウウラナミシロメ														2
46		リュウキョウウラナミシロメ														2
47		リュウキョウウラナミシロメ														2
48		リュウキョウウラナミシロメ														2
49		リュウキョウウラナミシロメ														2
50		リュウキョウウラナミシロメ														2

5科41種を観察

(1) 2015年に観察したチョウ 1月~12月 <表1 追加>

NO	科	種名	1月	3月	4月	5月	6月	7月	8月			9月			10月	11月	12月	合計					
			23日	26日	22日	15日	29日	12日	3日	21日	23日	27日	29日	3日	6日	7日	18日		9日	6日	11日		
1	アバハチョウ科	クロアゲハ			1	2		2		1	1		2	1					16				
2		ナガサキアゲハ			6	8	2	4	7	6	8	13	7	12	20	9	9	14	15	26	1	117	
3		モンキアゲハ					1				1	3	12	26	18	7	12	3			1	84	
4		シロコウアゲハ			10	6											6	4				14	
5		シロオビアゲハ			5	12	8	9	13	5	9	4	6	20	11	10	7	6	11	6		140	
6		アゲハ																				7	
7			オキナワカラサアゲハ			2				1				3		1						54	
8	タマシロチョウ科	アオスジアゲハ			3	5	4	8	5	4	1	4	3	3	2	1	5	1			10		
9		ミカドアゲハ																			2		
10		キタテハ			1				1													2	
11		ウスキシロチョウ			1		2		3	8	5	7	10	16	7	12	8		3	5	2	1	27
12		フマヘニチョウ			4	5	1	3	3	3	5	9	6	13	7	8	10	4	10	19	1	1	111
13		モンシロチョウ			7	60	40	25	2	2	1	1	4	2									142
14		アマノハナシジミ			3					2	3	1					1	1	1		2		3
15	タマシロチョウ科	ムリウラナ																				2	
16		ヤマトシジミ			1	9	3	2	9	7	21	11	10	12	20	54	56	18	7		1	257	
17		タイワンクロボシシジミ																				2	
18		クロマダラリテウシジミ																				55	
19		タンブチョウ																				2	
20		クロキタテハ	55	1		3	3				1	3	1										60
21		カバヤサキ			2																		32
22	タマシロチョウ科	ツマムラサキマダラ																				11	
23		オオゴマダラ																				6	
24		クマダラシロチョウ																				1	
25		リュウキュウミスジ			5	11	5	7	11	5	4	3	3	3	1	4	4	14	5	9	5	9	83
26		シロコウアゲハ			1	2	2	1	2	1	2	2	2	3	1	2	1	9	10	5	1	4	47
27		ムリウラナ			2	5	1	2	6	2	9	7	12	8	5	18	27	7					106
28		オキナハモドキ			1	1			1	2	4	6	12	11	15	9	5		1	3	3		72
29	タマシロチョウ科	アカサナハ																				6	
30		ミカドアゲハ			1																	1	
31		オキナハモドキ																				5	
32		アオサナハモドキ			1	8	1	1	8	2	4	5		8	5	9	1	2	1	3		58	
33		ミカドアゲハ																				16	
34		ツマムラサキ																				1	
35			リュウキュウメジャノメ			8	6	1	1	1	1		2	2	2	3	3	2	3	1	6	5	46
36	セセリチョウ科	ウスキシロハナシジミ											2	1	5	1	3	1	2	1	2	2	33
37		オキナワシロコウセセリ			1	10	10	1								2	2	1		3	2	3	33
38		クロセセリ																				3	
39		オオシロシロセセリ																				2	
40		クロシロシロセセリ																				4	
41		ユウレイセセリ										2				3	1	2	2				9
42		オオシロシロセセリ			1																		4
43	セセリチョウ科	オオシロシロセセリ			2																	2	
44		バチナセセリ									1				1	1	3	2				8	

5科44種を観察

12

(2) 2013年・2014年・2015年の夏休みに観察したチョウの比較 <表2>

1日あたり出現数=観察総数÷観察日数

NO	科	種名	2013年 5日間観察	2014年 10日間観察	2015年 10日間観察	2013年 5日間観察	2014年 10日間観察	2015年 10日間観察
1	アバハチョウ科	クロアゲハ	13	13	6	2.6	1.3	0.6
2		ナガサキアゲハ	37	74	78	7.4	10.6	11.1
3		モンキアゲハ	37	22	77	7.4	3.1	11.0
4		シロコウアゲハ	3	5	3	0.6	0.7	0.4
5		シロオビアゲハ	39	44	67	7.8	6.3	9.6
6		ベニモンアゲハ	0	1	6	0	0.1	0.9
7		アゲハ	0	0	0	0	0	0.1
8		オキナワカラサアゲハ	1	2	4	0.2	0.3	0.6
9		アオスジアゲハ	40	23	19	8.0	3.3	2.7
10		ミカドアゲハ	0	0	10	0	0	1.4
11	シロチョウ科	キタテハ	4	17	8	0.8	2.4	1.1
12		ウスキシロチョウ	0	66	60	0	12.9	8.6
13		フマヘニチョウ	39	33	58	7.8	4.7	8.3
14		モンシロチョウ	1	10	0	0.2	1.4	0
15		ナミエシロチョウ	3	5	8	0.6	0.7	1.1
16	タマシロチョウ科	アマノハナシジミ	3	13	6	0.6	1.9	0.9
17		ヤマトシジミ	84	219	184	16.8	31.3	26.3
18		タイワンクロボシシジミ	0	2	2	0	0.3	0.3
19		クロマダラリテウシジミ	5	46	43	1.0	8.9	6.1
20		タンブチョウ	0	0	2	0	0	0.3
21	タマシロチョウ科	クロキタテハ	8	119	16	1.6	17.0	2.3
22		カバヤサキ	0	0	0	0	0	0.6
23		ツマムラサキマダラ	0	20	3	0	2.9	0.4
24		オオゴマダラ	0	1	4	0	0.1	0.6
25		クマダラシロチョウ	8	31	21	1.6	4.4	3.0
26		リュウキュウミスジ	7	38	13	1.4	5.4	1.9
27		シロコウアゲハ	13	30	61	2.6	4.3	8.7
28		ムリウラナ	63	54	62	12.6	7.7	8.9
29		アカサナハ	0	5	0	0	0.7	0.1
30		ミカドアゲハ	0	1	0	0	0.1	0
31		オキナハモドキ	0	0	3	0	0	0.4
32		アオサナハモドキ	18	44	32	3.6	8.3	4.6
33		ミカドアゲハ	4	4	12	0.8	0.6	1.7
34		ツマムラサキ	0	1	0	0	0.1	0
35		リュウキュウメジャノメ	4	34	17	0.8	4.9	2.4
36		ウスキシロハナシジミ	4	16	15	0.8	2.3	2.1
37		オキナワシロコウセセリ	0	1	0	0	0.1	0
38	セセリチョウ科	クロセセリ	0	14	7	0	2.0	1.0
39		オオシロシロセセリ	1	2	3	0.2	0.3	0.4
40		クロシロシロセセリ	0	0	0	0	0	0.3
41		ユウレイセセリ	1	1	0	0.2	0.1	0
42		オオシロシロセセリ	1	2	7	0.2	0.3	1.0
43		オオシロシロセセリ	2	0	2	0.4	0	0.3
44		バチナセセリ	1	0	0	0.2	0	0
45		バチナセセリ	2	3	8	0.4	0.4	1.1
		計	469	1018	956	94	145.4	136.6

12

13

(3) 2013年・2014年・2015年の3年間で観察したチョウは 5科47種です。	
■ アゲハチョウ科 (10種)	
1.クロアゲハ 2.ナガサキアゲハ 3.モンキアゲハ 4.シロコウアゲハ 5.シロオビアゲハ 6.アゲハ 7.オキナワカラサアゲハ 8.アオスジアゲハ 9.ベニモンアゲハ 10.ミカドアゲハ	
■ シロチョウ科 (5種)	
・キタテハはミタテハとミナミキタテハの識別ができませんので キタテハにしました。	
11.キタテハ 12.ツマムラサキ 13.ナミエシロチョウ 14.ウスキシロチョウ 15.モンシロチョウ	
■ タマシロチョウ科 (5種)	
16.アマノハナシジミ 17.ヤマトシジミ 18.タイワンシジミ 19.クロマダラリテウシジミ 20.タイワンクロボシシジミ	
  	
クロマダラリテウシジミ モンキアゲハ ミカドアゲハ	

スズカ

13

塩屋小

14

タテハチョウ科 (19種)		
21. テンゲチョウ	22. リュウキュウアサギマダラ	
23. カバマダラ	24. ツマムラサギマダラ	
25. オオゴマダラ	26. ツマクロセウモン	
27. リュウキュウミスシ	28. イシカケチョウ	
29. ルリタテハ	30. アカタテハ	31. ヒメアカタテハ
32. タテハモドキ	33. アオタテハモドキ	
34. コノハチョウ	35. メスアカムラサキ	
36. フタオキョウ	37. リュウキュウヒメシメノメ	
38. ウスエビコノマチョウ	39. リュウキュウウラナミシメノメ	
セセリチョウ科 (8種)		
40. オキナワヒロウトセセリ	41. クロセセリ	
42. オオシロモンセセリ	43. クロホシセセリ	
44. コウライセセリ	45. イナモンシセセリ	
46. アハナセセリ	47. パナナセセリ	





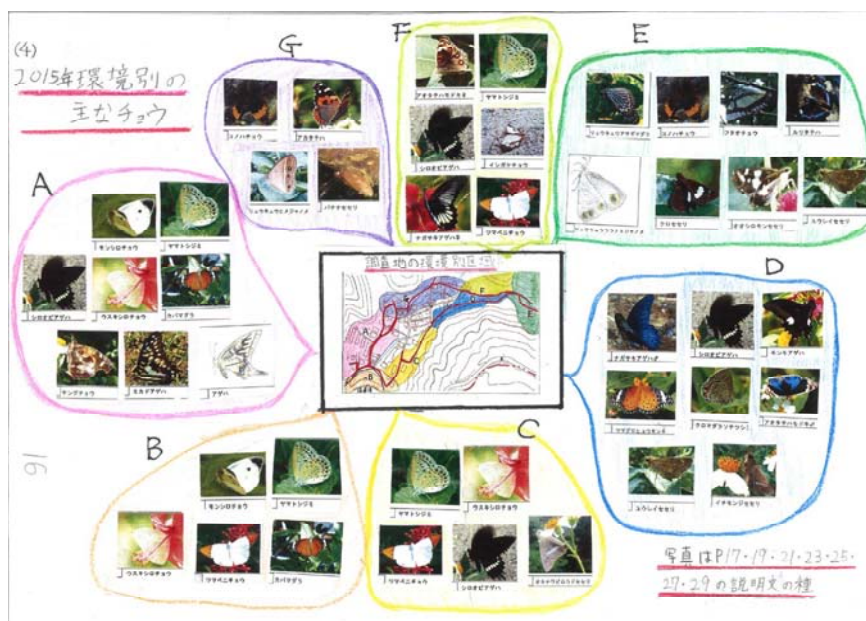
コノハチョウ
コウライセセリ
フタオキョウ

15

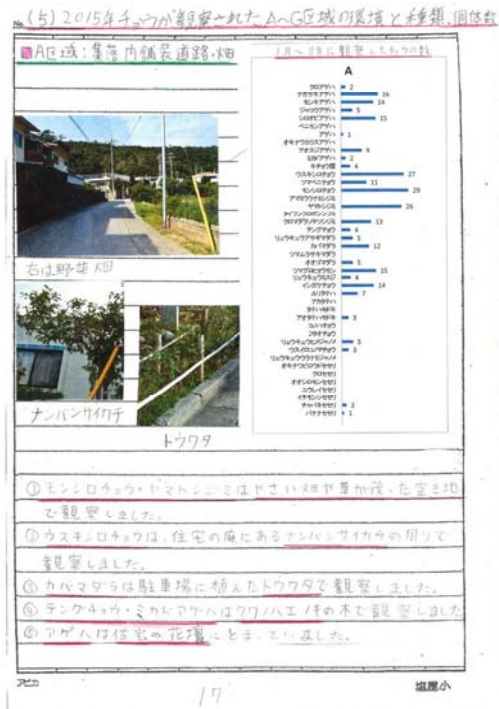
(3) 2013、2014、2015年の3年間で観察したチョウの個体数
5科47種 多い 普通 少ない (表3)

NO	科	種名	個体数
1	アゲハチョウ科	クロアゲハ	
2		オオササギアゲハ	
3		モンキアゲハ	
4		ジャコウアゲハ	
5		シロオモトアゲハ	
6		ヘシモトアゲハ	
7		アゲハ	
8		オキナワカラスアゲハ	
9		アオスジアゲハ	
10		ミカドアゲハ	
11	シロアゲハ科	シロアゲハ	
12		ウスギシロチョウ	
13		ツマベニチョウ	
14		ナミエシロチョウ	
15		モンシロチョウ	
16	シジミチョウ科	アサギウラナシジミ	
17		ルリウラナシジミ	
18		ヤマシジミ	
19		ヤマウラナシジミ	
20		クロマダラシジミ	
21	タテハチョウ科	テンゲチョウ	
22		リュウキュウアサギマダラ	
23		カバマダラ	
24		ツマムラサギマダラ	
25		オオゴマダラ	
26		ツマクロセウモン	
27		リュウキュウミスシ	
28		イシカケチョウ	
29		ルリタテハ	
30		アカタテハ	
31	セセリチョウ科	ヒメアカタテハ	
32		タテハモドキ	
33		アオタテハモドキ	
34		コノハチョウ	
35		メスアカムラサキ	
36		フタオキョウ	
37		リュウキュウヒメシメノメ	
38		ウスエビコノマチョウ	
39		リュウキュウウラナミシメノメ	
40		オキナワヒロウトセセリ	
41	セセリチョウ科	クロセセリ	
42		オオシロモンセセリ	
43		クロホシセセリ	
44		コウライセセリ	
45		イナモンシセセリ	
46		アハナセセリ	
47		パナナセセリ	

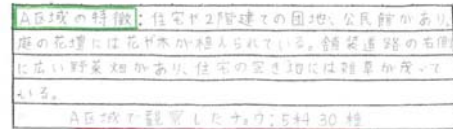
16



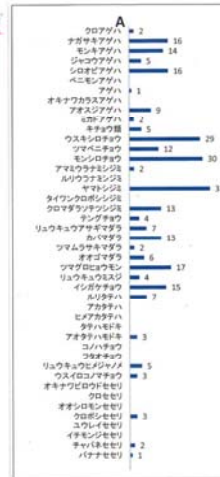
17



18



1月～12月に観察した4ヨウの数

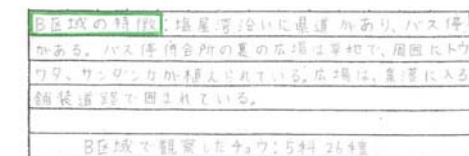


18

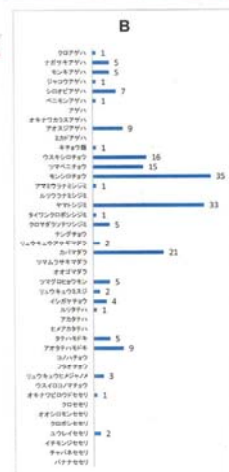
19



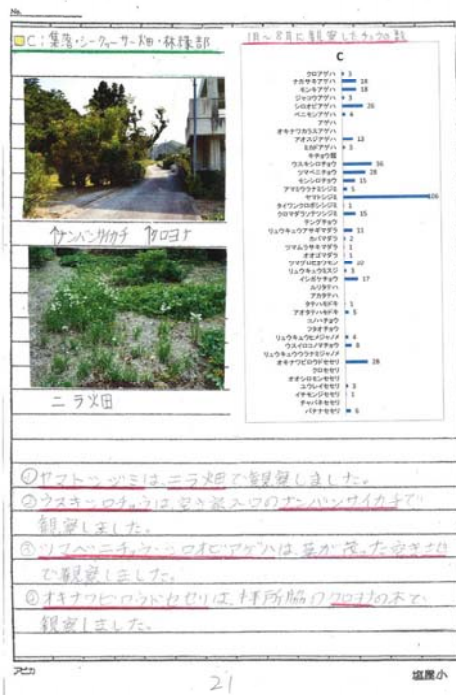
20



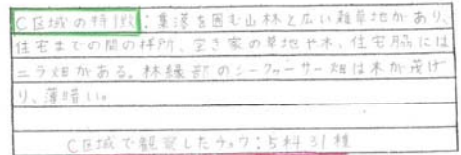
1月～12月に発見されたチョウの数



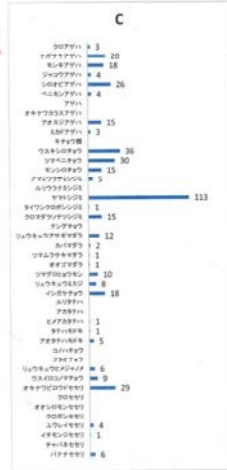
20



22



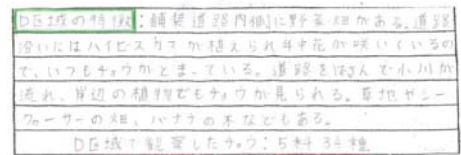
1月~8月に観察したウサウの数



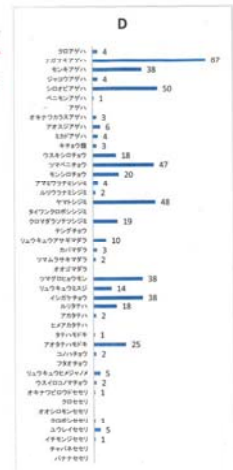
23



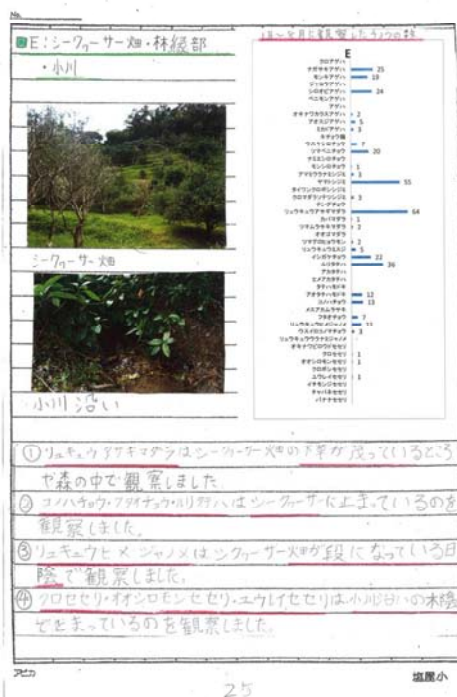
24



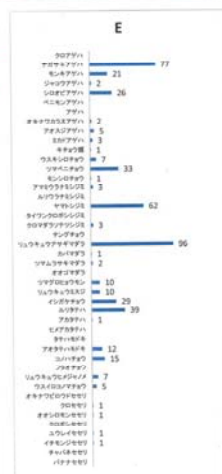
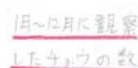
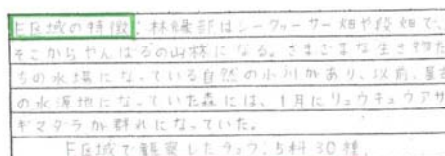
1月~8月に観察したウサウの数



25



26



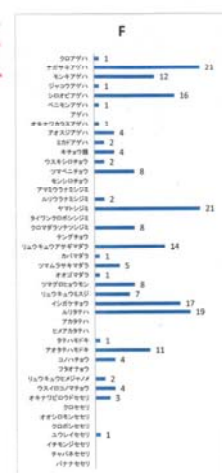
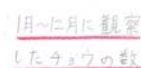
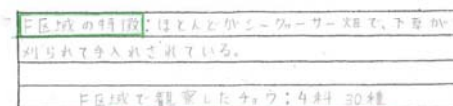
26

27



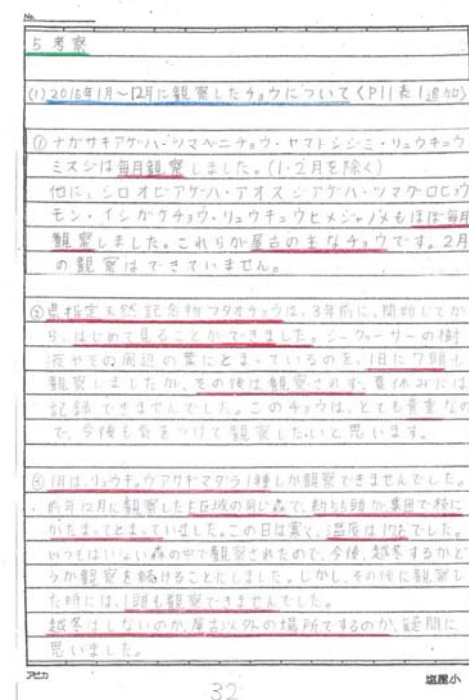
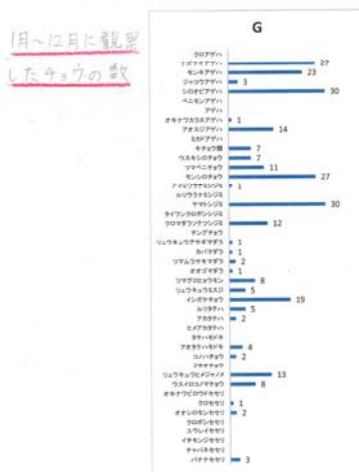
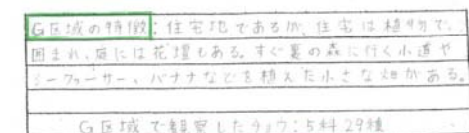
27

28



28

29



(3) 2013年・2014年・2015年の3年間で観察したチョウについて <P11・13・14・P15表3> ① 3年間で5科47種も記録することができたのは、観察も継続することで発見や識別が早くなためです。夏休みの観察も3年間続けた調査メンバーは10名です。 ② 小さなシシミチフの仲間も動きが早いので捕獲して調べてセセリチョウの仲間は写真を撮って調べてました。昨年よりも捕獲や識別が上達したので種類や個体数を増やすことができました。 ③ チョウと食草の関係がわかってきたので食草のあるところでは注意して観察しました。また、新しく植えたハイビスカスやトウワタ木ウライカミではそれぞれの植物が好きたり、幼虫の餌にするチョウを観察することができました。 ④ 観察した47種の中に、沖縄県準絶滅危惧種のフタオチウ、コノハチウ、絶滅の恐れのある地域個体群のミカドアカハの3種類の希少種を観察することができました。たくまの種がいて、その中に珍しいチョウがいるのは、屋古集落の自然の豊さをあらわしていると思います。 ⑤ 毎年観察したチョウの種類が増えていくのでこれからもまた増えることが予想されます。セセリチョウ科は、暗い場所、また明るい場所が好きな種類がいるので今後も気をつけて観察したいと思います。	
38	塩屋小

① 写真撮影と捕獲 シシミチフの仲間 カモツクシシミチフ (P11) シシミチフ (P13) ② チョウの好きな花と食草 ハイビスカス トウワタ ホウライカミ ③ 豊かな自然 屋古の希少種3種 フタオチウ コノハチウ ミカドアカハ ④ セセリチョウを見つけよう クロセセリ チャバネセセリ	
39	塩屋小

(4) 2015年4月、ウカ観察されたA～G区域の環境と種類数について <P16～30・P32表5> ① 最も多くチョウが観察されたのはD区域の34種です。林縁部、小川、シーワーカー畑などいろいろな環境があり、チョウが産生したり、蜜を吸ったりする植物や開けた畑があるからです。 ② 最もチョウの観察が少なかったのはB区域の26種です。住宅や道路に面したバス停、草花など人工的な環境が多いためです。 ③ A～G全区域で観察された種はアカハサキウ科のハニモンアケハ、アゲハなど10種、シロチョウ科のオキチョウ類、ウスチシロチョウなど4種、シシミチフ科のルリウラナシシミ、ダイワフクロボシシミなど5種、タテハチョウ科のテンクチョウ、ツマムラサキマダラ、オオゴマダラなど17種、セセリチョウ科のクロセセリ、オオシロモンセセリなど8種の5科44種でした。 ④ 個体数が多い順の10種は、サマシシミ、チンシロチョウ、シロオビアケハ、ナカサキアケハ、ウスチシロチョウ、リュウキウアサキマダラ、モンキアケハ、ツマベニチョウ、イシガクチョウ、ツマクロボシフモンなど、いつもよく観察されています。	
40	塩屋小

⑤ 2015年は44種類のチョウが観察され、今年も増えそうなのは、集落から山林に囲まれ、その中にある住宅周辺の植物、広場、畑、草地、小川など、チョウの好きな自然環境があるからです。また、シーワーカー畑が毎年新築地なので、チョウが安心して産む里になっていることが分かりました。 E: 林縁部のシーワーカー畑 D: 野子集 畑 G: 集落までの小道	
41	塩屋小

2015年A~G区域別のチョウの種類<表5>

NO	科	種名	A	B	C	D	E	F	G
1	アゲハ科	クロアゲハ							
2		ナガサキアゲハ							
3		モンキアゲハ							
4		ジャコウアゲハ							
5		シロオビアゲハ							
6		ベニモンアゲハ							
7		アゲハ							
8	オキナウカラスアゲハ科	オキナウカラスアゲハ							
9		アオスジアゲハ							
10		ミカドアゲハ							
11	チョウ科	キチョウ							
12		ウスキシロチョウ							
13		ウマベニチョウ							
14		モンシロチョウ							
15	チョンシメ科	アマモウナシメ							
16		ムリウナシメ							
17		ヤマシメ							
18		タイワンクロボシシメ							
19		クロマダラソナシメ							
20		テンゴチョウ							
21	タテハチョウ科	リュウキュウアサギマダラ							
22		カバマダラ							
23		フナムシササギマダラ							
24		オオゴマダラ							
25		フナゴロモウモン							
26		リュウキュウミスジ							
27		イシダケチョウ							
28		ルリタテハ							
29		アカタテハ							
30		ヒメアカタテハ							
31		タテハモドキ							
32		アオタテハモドキ							
33		コノハチウ							
34		フタオチョウ							
35		リュウキュウヒメジャノメ							
36	チョウセリ科	ウスイロコマチョウ							
37		オキナウシロウドセリ							
38		クロセリ							
39		オオシロモンセリ							
40		クロセリ							
41		ユクイセリ							
42		イチモンジセリ							
43		チャイセリ							
44		バネセリ							

43

(5) 課題の解決について
昨年の調査結果から考えた6つの課題がありました が今年はシーラーの木のキスかどうしてできたのか という課題以外は解決することができました。 しかし、解決した課題からまた新しい疑問も出てきま した。 ①年による種類や個体数の違いを比較することがで きました。でも、なぜ年によってこんなに違うのかはま だ"は、きりわかりません。 ②チョウの分布については、環境との関係を調べる ことができませんでした。 ③チョウは幼虫の食べる食草、親のチョウが食べている 蜜や種子、夜と重要な関係があるので、食草や花を増や すと、チョウが増えてたくさん観察できました。特にカバ マダラは2014年までには見れなかったのですが、2015年に 食草のトウワタをたくさん植えたところ、急に見られる ようになり、食草の大切さがよく分かりました。

43

道徳小

44

④シーラーサーの植付、夜に出る虫の予測を立てる意見、集まり、聞き取り をしたりしましたが、今もわかりません。木の専門家などにも 聞き取りをして、さらに調べてみたいと思います。 ⑤「屋敷チョウマップ」は完成させることができました。 ⑥今後は学校や屋敷にハリス、スズメ、アゲハ、オウゴン、カバマダラ、ツル モウリンカ、スズメシロウなどのチョウの食草や花を植えたい です。そして、たくさんの人からチョウを見に屋敷に訪ねて来てほしい と思います。 海外からの訪問者にチョウの研究を発表 米国、中国、香港研究者 韓国研究者 屋敷公民館で、住民と一緒に見てくれました。
--

44

道徳小

45

6 今後の課題

(1) 屋古のチョウの種類がもと増えそうなので、夏休み後のクラブ活動でも観察を続けていきたいです。
(1)については、9月～12月も観察を続けた結果、1種類増やすことができました。

(2) 塩屋小学校が3月で閉校になるので、3年間分の調査記録を残すかとも考えたいです。

(3) 屋古のチョウが増えはじめていますので、今後も食草や花を増やし保護していく方法も考えたいです。

(4) 1年間を通して観察し、結果を考察する必要があります。2月にはできませんでした。



12月1日集団で校にとまっていたリュウキュウアゲハの卵

アピカ

45

塩屋小

46

7 調査を終えて

今年も自然観察クラブのメンバーと夏休みの調査メンバーが協力して、屋古のチョウの観察記録をまとめることができました。夏休み調査メンバー20名のうち10名が3年間続けて参画しているため観察も1日のまとめも昨年よりずっと早く終わりました。自分たちだけで自撮りに今日観察した記録を書いて発表し、利便性にまとめました。

住んでいる地域の自然についても知りたいとはじめたチョウの研究ですが、3月で46種類のチョウが記録できてもういいです。チョウの観察の途中で、国の天然記念物に指定されているアカヒゲや夏に南国から来て繁殖する尾が長いサンコウチョウも見えて感動しました。ジークラーの本では毎回キリホリトカキとオキナフヒラタワカガタを見ました。公民館でのまとめの時に野鳥についても発表しチョウだけでなく様々な生物が生息する屋古の自然が豊かなことを、みんなで確認し誇りに思いました。

また5月にははじめて全校生でチョウの観察会を行いました。6年から1年までの縦割り班で3グループに分かれ、コースを変えて観察し、観察後は体育館で各グループが円になって観察記録をまとめ、代表が全校生に発表しました。最後に今日の感想を言いつきに全員が手をあけて、次々に発表したのにな、うれしかったです。初めてチョウの観察をした人もいたのですが、みんなとても楽しくて、発表したいことがたくさんあったのだと思います。

アピカ

46

塩屋小

47

今年で塩屋小学校は閉校になりますが、自分たちで調査をしてたくさんチョウを発見した感動は、塩屋小学校の思い出となり、忘れることはありません。新しい学校でもクラブ活動や夏休みの自由研究で、チョウの観察ができることを願っています。屋古ではチョウを増やして集落を活性化しようという計画があります。私たちの調べたことが役に立てば大変うれしいです。暑い日も雨の日も、一緒に観察をして指導してくれたNPO法人やんばる舎の方々と先生達には大変お世話になりました。ありがとうございました。



全校観察会の後、体育館でのまとめ

〈参考にした本〉
・中絶の蝶 竜宮城蝶々園発行(1999年)
・日本のチョウ(株)学研教育出版発行(2013年)
・フィールドガイド日本のチョウ(株)成文堂新光社発行(2012年)

アピカ

47

塩屋小

48

講 評

3年間学校全体で取り組み、地域の自然環境について多くのことを知り、その良さを感じることができるととてもすばらしい研究だと思いました。

チョウの住む場所について非常に細かく調べられています。地域を9つに分け、そこにいるチョウの種類や場所の特徴などが細かく調べられている点、観察、写真撮影、採集や図鑑などを通してのスケッチなど、視覚的に捉えやすいマップ作りが非常に印象的でした。また、その採集した「チョウ」を自然に返してあげるといった行動から、塩屋小学校の皆さんが「チョウ」をとても大切にしているということも、とてもすばらしいことだと感じました。

さらによい研究にするために、予想→観察→結果→考察といった流れについて確認しながら進めるとよいでしょう。例えば、「区域の環境とその種類数について、調べた結果から考えたこと」については、もう少し詳しく書くとより考えが深まっていくのではないのでしょうか。「考えを深めていく」視点を取り入れてみてくださいね

これからも自分達のすんでいる屋古の自然を愛し、大切に守っていく大人になり成長していくことを期待しています。

環境奨励賞

第38回沖縄青少年科学作品展

石垣島名蔵川水系の水質とそこに生息する生物調査

石垣市立石垣第二中学校

3年 根原 陽菜 玉城 沙菜 2年 大江 ひかる 仲村 虹海

石垣市立崎枝中学校

3年 石垣 友蘭 川本 勇登 2年 野里 怜生 野村 琉花 1年 石垣 文蘭 富川 あにか 川本 莉子

I 目的

2014年夏私たちは、石垣島の陸と海を繋ぐ川(淡水域)の水質や、そこに生息する生物たちを調べた。その結果から、名蔵水系では近辺の田んぼから流れる肥料や農薬等の影響を強く受けていると考えられるため、今回そこにポイントを絞り河川の上流、中流、下流で調査を行うことにした。

また、名蔵川河口に広がるマングローブ群「名蔵アンパル」は湿地の保存に関する国際条約「ラムサール条約」に登録指定を受け今年10年目となる。しかし、ヒルギの立ち枯れが問題になっているという報告(アンパル通信2015.5.15 谷崎)をうけ、その原因究明と人間活動が河川にどのような影響を与えているのかを、昨年度調査した水質検査項目にリン酸態リン、亜硝酸態窒素、硝酸態窒素、アンモニア態窒素のバックテストを加え河川流域によってどのような変化があり、周りの土地利用も調査に含め詳しく調べることにした。

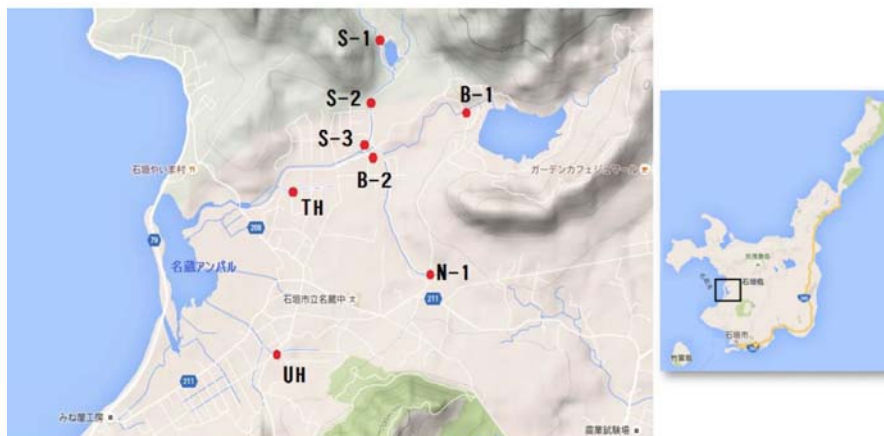
II 仮説

化学肥料などに多く含まれている $\text{PO}_4\text{-P}$ (リン酸態リン)、 $\text{NH}_4\text{-N}$ (アンモニウム態窒素) $\text{NO}_2\text{-N}$ (亜硝酸態窒素)、 $\text{NO}_3\text{-N}$ (硝酸態窒素)の河川バックテストの数値を調べることで、人間活動(主に農業)が河川に及ぼす影響を探ることができるであろう。

III 調査場所・調査日

田畑が多く広がる名蔵川水系の上流から下流。

- S-1 白水川上流域。
- S-2 白水川中流域。
- S-3 白水川下流域。
- B-1 ブネラ川上流域。
- B-2 ブネラ川域下流。
- N-1 名蔵川上流域。
- TH 高田排水路。
- UH 浦田原排水路。



水質調査実施日:平成27年8月12日(晴れ) 調査前1週間雨なし。

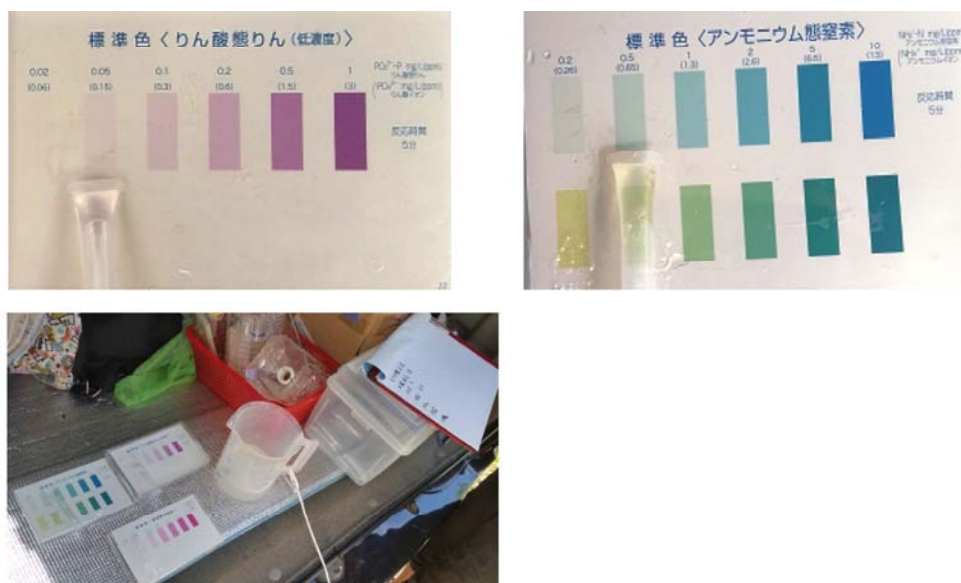
生物採取日 :平成27年7月29日、30日、31日 天気:晴れ

IV 調査方法

(1) 水質

水質調査は、化学的酸素消費量(COD)、亜硝酸イオン(NO_2)、硝酸イオン(NO_3)、リン酸イオン(PO_4)、アンモニウムイオン(NH_4)のバックテストを用いて、水中の窒素の数値データを採取した。名蔵水系から水を採取し水温

を測定。水温に応じて、パックテストの測定時間を決定。それぞれの経過時間ごとに比色表をもとにパックテストの数値を記録した。



各調査項目の測定時間を確認し、比色表をもとに各調査地点の水質を記録していく。
水温によって測定時間が異なるので注意を要す。

※ COD (Chemical Oxygen Demand)

科学的酸素消費量のことで、水の汚れ（有機物）を薬品（過マンガン酸カリウム）で化学反応させる時に消費される酸素の量。水の汚れを示す代表的な指標として用いられる。値が大きい程、水の汚れ（有機物）の量が多い。

※アンモニウム態窒素 ($\text{NH}_4 + \text{N}$)

タンパク質などを分解したときに発生。生活排水からの汚染源が近いことを示す。また工場排水、田畑からの肥料分の流入が考えられる。

※亜硝酸態窒素 ($\text{NO}_2 - \text{N}$)

アンモニアから硝酸に酸化される途中の生成物。窒素肥料の過剰散布により、土壤中に亜硝酸が集積される。

※硝酸態窒素 ($\text{NO}_3 - \text{N}$)

酸素の多い水に安定的に存在し、自然浄化の進行度を知るための指標。

※リン酸態リン ($\text{PO}_4 - \text{P}$)

農業用化学肥料の流れ込みが多い場所だと高くなる。

(2) 生物調査

河川に入り、網による生物採取を実施。岩の下や葉の下など丹念に探る。また、水の中だけでなく周辺の岩場や木々の周辺の生物も採取し、写真で特徴を撮影。名前がわからない生物に関しては、写真から見える特徴をもとに文献で調べ、名前や生態などを同定した。

護岸により、河川に降りることが難しい場所では、ペットボトルのトラップを仕掛け、中に魚肉ソーセージを入れ、一晩置き翌日トラップの中の小型の生物を観察した。



V 調査結果

			①	②	③	④	⑤	
地点	調査場所	水温	COD	NO2	NO3	PO43-	NH4	匂い
S-1	白水川 上流	26℃	2	0.005	0.2	0.02	0.5	少し臭い
S-2	白水川 中流	28℃	2	0.005	0.2	0.05	0.3	ない
S-3	白水川 下流	27℃	2	0.005	0.2	0.1	0.2	なし
B-1	ブネラ川 上流	28℃	2	0.005	0.2	0.05	0.2	なし
B-2	ブネラ川 下流	29℃	8 以上	0.01	0.2	0.1	0.5	少し臭い
N-1	名蔵川 上流	27℃	4	0.01	2	0.1	0.5	臭い
UH	浦田原排水路	32℃	8 以上	0.03	4	0.3	1	臭い
TH	嵩田排水路	32℃	8 以上	0.02	1	0.2	0.5	なし

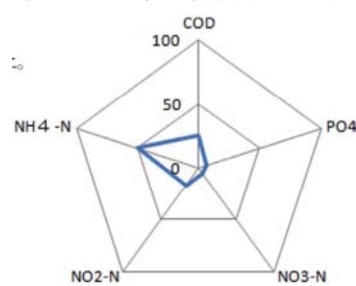
① COD ② NO2-N ③ NO3-N ④ PO4-P ⑤ NH4-N 単位… mg/L(ppm)

以上のような結果を各地点で比較するため、各調査項目の調査値を変換値にしレーダーチャートでグラフ化
各調査値が調査最大値（太数値）に対しての割合（％）で比較。調査地点の周りの土地利用を地図で示した。

変換値の算出方法 変換値 (%) = 調査値 (ppm) ÷ 調査最大値 (ppm) × 100(%)

● S-1 白水川上流

川幅は狭く、流れも緩やか。落ち葉が川底に多く沈んでいた。上流、周りに田畑はない。



○ 生息生物

・ ユゴイ *Kuhlia marginata*

分 布： 南日本・台湾・フィリピン・インドネシア生息環境は汽水
水域から河川中流域、エビやカニなどの甲殻類、昆虫や小
型の魚を食べる肉食魚。体は銀色で体側と背側と尾びれの
基部には黒斑点が散在する。全長 20 cm 程度。



ユゴイ

・ ムラサキサワガニ *Geothelphusa marginatamarginata*

石垣島の固有亜種。亜種のカッシュクサワガニが西表島に生息。

溪流や森林内の湿地に生息する。

環境省 RDB では、準絶滅危惧種に指定されている。

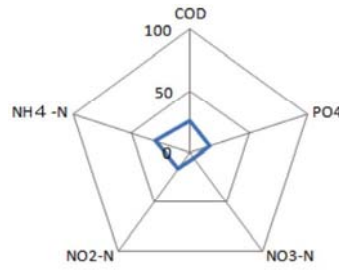
(沖縄県：絶滅危惧種 I 類)



ムラサキサワガニ

● S-2 白水川中流

岩・砂が多く、エビ・カニ類も多く採取確認できた。小さな瀬もあり、一部流れが速くなっている。



○生息生物

・ミネイサワガニ *Geothelphusa minei*

石垣島と西表島に生息する固有種。山地の溪流に生息し、水中を好み、流れのある瀬や石の下に生息。今回は網で採取。

環境相 RDB では、準絶滅危惧種に指定されている。

(沖縄県：準絶滅危惧種Ⅱ類)

このミネイサワガニは、かつてヤエヤマサワガニやタイワンサワガニと呼ばれていた。



ミネイサワガニ

・リュウキュウカジガエル *Buergeria japonica*

本土のカジガエルとは形態的に違う部分があり、リュウキュウカジガエルは、南西諸島に分布。手足の先端部分には吸盤が発達しており、後ろ足には水かきが発達。

体長は、35mm と小さく、天敵はヒメハブなどのヘビ類。



リュウキュウカジガエル

・ミナミテナガエビ *Macrobrachium formosense*

大型のミナミテナガエビを網で採取。大型は黒色が濃くなり特徴がわかりにくい、小型の胸部分には3本の「川」の字模様があり同定しやすい。

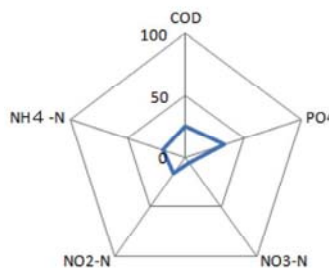
大型のエビでは「コンジテンテナガエビ」もよく知られているが、ハサミの先端にオレンジの筋があることで区別できる。



ミナミテナガエビ

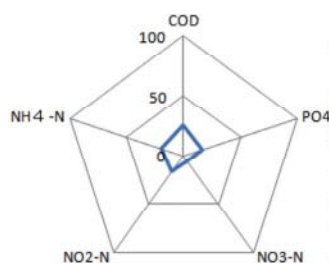
● S-3 白水川下流

止水場の上。周りには田んぼが多く広がっている。流れなし。大型のティラピアが確認。



● B-1 ブネラ川上流

名蔵ダムの下にあたり、コンクリートで整備されている。水はダムからの放水。



○ 生息生物

・ カダヤシ *Gambusia affinis*

日本へは 1916 年にはじめて台湾島経由で導入された特定外来生物。
蚊の幼虫（ボーフラ）退治として日本に持ち込まれる。

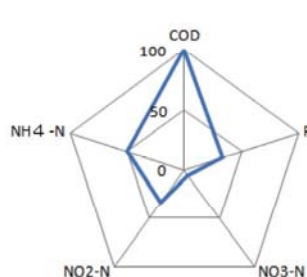
汚濁に強く繁殖力が高い。名蔵ダムでも多く生息していることが考えられる。「日本の侵略的外来種ワースト 100」にも指定されている。



カダヤシ

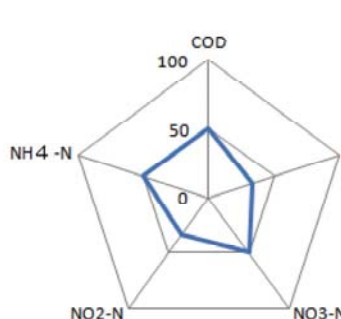
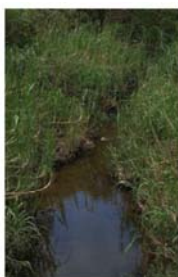
● B-2 ブネラ川下流

名蔵ダムより下流域に田んぼが多く広がっている。写真奥はすべて田んぼ。流れおそい。



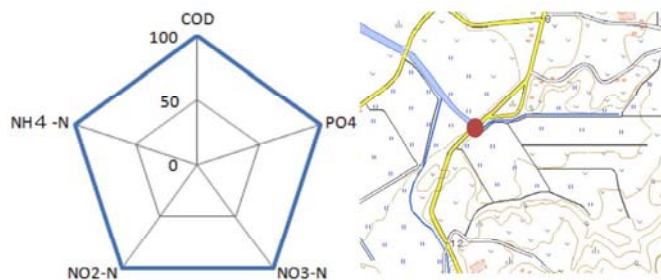
● N-1 名蔵川上流

川幅が狭く、両岸に牧草が野生化。川の上流にサトウキビ畑が広がる。流れ遅い



● UH 浦田原排水路

今回すべての項目で、最高値をマーク。周辺地域は田んぼが広がる。排水路河口付近では多くのゴミ（主に肥料袋）が回収された。



・モザンビークティラピアの稚魚 *Oreochromis mossambicus*

トラップにかかったモザンビークティラピアの稚魚。濁って、臭いもきつい水だが、数多く生息しているものと思われる。

名蔵は、昔台湾人が入植し養鰻場を営んでいたとされ、その頃に、食用としてティラピアやタイワンドジョウ（ライギョ）などが島に持ち込まれやがて名蔵川に逃げ出し野生化したものと思われる。



モザンビークティラピアの稚魚

・オオヒキガエルと思われるオタマジャクシ *Rhinella marina*

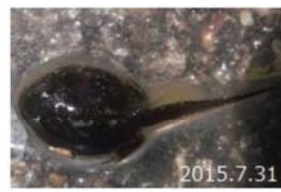
仕掛けたトラップに、大量に入ったオオヒキガエルと思われるオタマジャクシ。オオヒキガエルは、サトウキビの害虫駆除の目的で、1978年に石垣島に移入されたといわれる。

卵、オタマジャクシにも毒があることから、扱いには注意したい。

2005年に特定外来生物に指定されており、石垣島では天敵がないことから人間の手による駆除が、行なわれている。



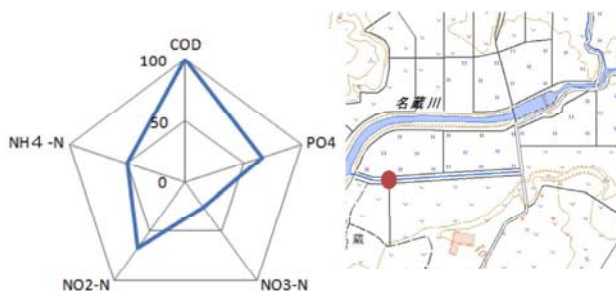
オオヒキガエルのオタマジャクシ



オオヒキガエル

● TH 富田排水路

最近人工的に整備された川（排水路）主に田んぼから流れ出る水が名蔵川に合流する



VI 考察

今回、名蔵川水系に調査ポイントをしぼり、上流、中流、下流における水質を調査した結果、上流地点の水質は、どの数値も低く比較的水がきれいなことが言える。一方、中流から下流域にしたがって、周りに田畑が広がり、亜硝酸態窒素や硝酸態窒素の値が高くなっている。人工的に造られた排水路の水質はCOD、リン酸態リンの値が高く、畑から流れ出る化学肥料などの影響が出ていることが考えられる。化学肥料は有機肥料に比べ、水に溶けやすく農作物への肥料の効きとしては早いとされるが、過剰な肥料の散布や大雨などが降ると、水とともに流れ出やすく、近くの河川の富栄養化への影響が出やすいことが考えられる。今後、肥料の散布時期と河川の水質の変化を、年間を通して調査モニターしていくことが必要だと思われる。また、今回すべての調査項目で最大値を出した浦田原排水路は、直接名蔵アンパル

の湿地帯へと流れ出ており、水質の変化がヒルギの立ち枯れと何らかの関係があるのかさらなる調査が必要である。

このことから、今回の調査では、周りに、畑や人工物がない川の上流部分ではきれいな水環境が保たれており、絶滅危惧種や固有種といった貴重な生物が生息していることが確認された。一方、川の下流部分や汚濁が大きい河川では、環境の変化に適応したカダヤシやティラピア、オオヒキガエルなどの外来種の生息が目立つ。こうした外来種の生息域拡大は、島に本来生息している在来種や固有種の生息域をおびやかす存在となっており、早急な対応策が必要だと考えられる。特に今回浦田原地区周辺の田んぼには、オオヒキガエルが多く生息していることが確認され、川周辺の生態系にも大きな影響を及ぼしていることが考えられる。

今回の調査を通して、島の豊かな水環境を保全していくうえでも、化学肥料にできるだけ頼らない周りの自然と調和した生産業のあり方を研究者や地元の農家さんと考えていくことが大切だと思われる。また外来種への対応と同時に、絶滅危惧種や島の固有種といった貴重な在来種の保護も必要である。そのためには、さらなる詳しい水環境の継続調査と、まだよく知られていない島に生息する生物の生態調査が今後必要だと考えている。

主な参考文献

- ・琉球大学資料館 風樹館 データベース
- ・小学館の図鑑 NEO POCKET
- ・日本産水生昆虫検索図説 東海大学出版
- ・フィールドガイド 沖縄の生きものたち
- ・国立環境研究所 侵入生物データベース
- ・名蔵アンパルガイドブック（石垣市）

講 評

石垣市内の中学校2校の生徒が協働して名蔵川水系の3つの河川や排水路の水質や生息生物を調査しています。3年生から1年生がそれぞれ複数のメンバーがいて継続研究も期待できます。

水質調査は化学的酸素消費量(COD)等の5種類のパケットテストを用いて行っています。簡易的な方法ですが、ある程度定量的なデータも出せるので、中学校では適当な測定方法と言えます。ただし測定を1回し行っておらず、それだけで結論を出すのは性急すぎます。1か月毎、3か月毎といった定期的な調査が必要ですし、少なくとも前年度調査したデータとの比較が必要です。また採水ポイントも上流、中流に偏りがあり、適切なポイントの選定が必要です。また、農協や市役所の農業関係、環境関係の部署に行って人間活動がどのように行われているか聞けば、研究を進める上で有益な情報を入手できるかもしれません。

レポートやパネルの提出前のチェックは必ず行い、

「PO43ー」、亜硝酸「帯」窒素などの誤記がないように気をつけましょう。



白黒はっきりさせようじゃないか ～クロサギの体色（黒色型と白色型）の割合についての研究～

沖縄県立辺土名高等学校

3年 津波古昌慶 古堅瑠佳

2年 奥間樹生 神山知紀 小山瑞貴 伊是名良平 新城隼人

1年 石川琉人 儀間ジノ 安富祖奨真

1. はじめに

「シラスギ」というサギは種としては存在せず、ダイサギ、チュウサギ、コサギ、アマサギなど白色のサギ類をまとめてそう呼ぶ。しかし、沖縄の海岸で見られるいわゆる「シラスギ」の多くが実は「クロサギ (*Egretta sacra*)」である、ということはあまり知られていない。

東京都上野にある国立科学博物館の「地球の多様な生き物たち」のコーナーに、クロサギの体色についての展示があった（写真5）。それを見て「なぜ白いクロサギが存在するのか」、「なぜ同種であるにもかかわらず黒と白が共存するのか」ととても興味を持った。

クロサギには灰黒色の黒色型と真っ白な白色型があり、南西諸島以南では白色型が多くなるとされる（真木・大西 2000）。しかし南西諸島におけるクロサギの羽色の二型に関する研究は Itoh (1991) による「GEOGRAPHICAL VARIATION OF THE PLUMAGE POLYMORPHISM IN THE EASTERN REEF HERON (*EGRETTA SACRA*)」が発表されているのみであり、そこでは沖縄島全体での黒色型と白色型の出現数が示されているものの、島内海岸の環境との関係は不明である。

そこで我々は、沖縄島における各海岸の環境とクロサギの生息状況、体色の割合を調査した。Itoh (1991) による調査結果との比較もふまえ、クロサギの体色（黒色型と白色型）の割合を決める要因について考察する。

2. 方法

クロサギは留鳥であるため、季節による変化を考える必要はないと考える。また他のサギ類と異なり海岸のみで生活し、淡水域で見られることはまずない（高木, 2015）。この特徴から、沖縄島全島の沿岸部において目視による調査を行った。道路から見える海岸線は、自動車を時速40 km程度で走行させ、サギを発見したら停車し、双眼鏡や望遠のカメラを使用してクロサギであることを確認して環境や体色、行動等を記録した。道路沿いではない岬やビーチ、漁港などは、車から降りて定点観察を行った。調査には、車高の高いマイクロバスとワンボックスカーを使用した。できるだけ多くの発見データを取るために、調査日以外でクロサギを発見した場合も、調査と同様の方法で記録を取り、ダブルカウントにならないことを考慮した上で結果に加えた。

クロサギを発見した場所、環境（河口、砂浜、干潟、水際、岩、護岸等）、行動（採餌、休息、飛翔、羽繕い等）、時間と体色を用紙と地図に記入するとともに、カメラによる静止画での記録も行った。また、調査中に出現したクロサギ以外の鳥類についても場所と数を可能な限り記録した。

大型の鳥類・哺乳類を対象とした生息調査では、自動車等を利用した目視による調査が一般的に行われており、Itoh (1991) による調査もこれに近い調査方法がとられているため、この調査法は妥当であると考えられる。本研究では、第1期（平成27年2月23日～6月7日）、第2期（平成23年7月23日～8月30日）の2回に渡って沖縄島全体の調査を行った。第1期と第2期で発見されなかった地域を重点的に補足調査（平成27年11月～12月）も数回行った。

クロサギは、4～6月頃に無人島や海岸の樹木の上や岩棚などに枯れ枝や枯れ草を素材とした皿状の粗末な巣をつ

くり、3～5個の卵を産むとされる（池原,1982）とされる。黒色型と白色型のつがいを発見し、その雛の体色を調べることで遺伝的な見地から、黒色型と白色型の出現について考察できると考え、4月～6月の期間は、海岸線を歩いて周り、巣を探す調査も並行して行った。

表1. 第1期沖縄島全島調査の調査日（時間）及び調査地

回数	日付	曜日	開始時刻	終了時刻	調査時間 h	調査地
1	2 / 23	(月)	9:00	18:00	(9) h	大宜味村～名護市東部～宜野座村～金武町～うるま市～恩納村～名護市西部
2	2 / 25	(水)	11:15	12:15	(1) h	金武町億首川河口周辺
3	3 / 2	(月)	9:00	13:00	(4) h	沖縄市～北中城村～中城村～西原町～与那原町～南城市
4	3 / 4	(水)	16:55	16:25	(0.5) h	名護市羽地周辺
5	3 / 5	(木)	7:30	7:45	(0.25) h	大宜味村大兼久
6	3 / 6	(金)	8:00	8:15	(0.25) h	名護市源河
7	3 / 7	(土)	10:00	19:00	(9) h	豊見城市～那覇市～浦添市～宜野湾市～北谷町～嘉手納町～読谷村
8	3 / 20	(金)	9:20	9:50	(0.5) h	大宜味村～国頭村与那
9	3 / 26	(木)	9:00	9:30	(0.5) h	名護市羽地～大宜味村
10	3 / 31	(火)	9:00	14:00	(5) h	大宜味村～金武町～八重瀬町～糸満市大渡
11	4 / 14	(火)	16:30	19:30	(3) h	大宜味村～名護市～今帰仁村
12	4 / 17	(金)	17:00	17:15	(0.25) h	名護市許田
13	4 / 27	(月)	11:15	11:30	(0.25) h	大宜味村喜如嘉
14	5 / 5	(火)	14:00	18:00	(4) h	国頭村西部～国頭村東部～東村
15	5 / 6	(水)	11:15	11:45	(0.5) h	大宜味村饒波～大宜味村田嘉里
16	5 / 12	(土)	8:00	8:30	(0.5) h	大宜味村田嘉里
17	5 / 19	(火)	15:30	17:30	(2) h	大宜味村～国頭村辺戸
18	6 / 3	(水)	7:30	7:45	(0.5) h	名護市真喜屋
19	6 / 7	(日)	12:00	17:00	(5) h	名護市屋部～本部町
46 h						

表2. 第2期沖縄島全島調査の調査日（時間）及び調査地

回数	日付	曜日	開始時刻	終了時刻	調査時間 h	調査地
1	7 / 22	(水)	8:30	17:30	(9) h	大宜味村～名護市東部～宜野座村～金武町～うるま市～沖縄市～北中城村～中城村～西原町～与那
2	7 / 23	(木)	9:00	17:00	(8) h	南城市～八重瀬町～糸満市
3	7 / 24	(金)	8:00	10:00	(2) h	豊見城市～那覇市漫湖
			13:00	18:00	(5) h	名護市西部～本部町～今帰仁村
4	7 / 25	(土)	10:00	19:00	(9) h	那覇市～浦添市～宜野湾市～北谷町～嘉手納町～読谷村～恩納村～名護市
5	7 / 26	(日)	8:00	19:00	(11) h	名護市東部～大宜味村～国頭村～東村～金武町～恩納村～名護市西部
6	7 / 27	(月)	8:35	9:05	(0.5) h	名護市真喜屋
7	7 / 28	(火)	5:35	5:50	(0.25) h	名護市港
8	8 / 4	(火)	16:00	17:00	(1) h	うるま市石川～金武町～名護市
9	8 / 5	(水)	13:10	13:25	(0.25) h	金武町金武IC～うるま市石川
			16:40	17:10	(0.5) h	国頭村鏡地～大宜味村饒波
10	8 / 8	(土)	18:30	19:00	(0.5) h	沖縄市海邦
11	8 / 10	(月)	14:45	15:00	(0.5) h	国頭村宇嘉
12	8 / 13	(木)	9:30	12:00	(2.5) h	名護市真喜屋～大宜味～国頭村佐手
13	8 / 16	(日)	16:30	17:30	(1) h	金武町～宜野座村
14	8 / 17	(月)	8:00	10:00	(2) h	今帰仁村
15	8 / 19	(水)	16:00	17:00	(1) h	宜野座村～名護市大浦
16	8 / 26	(水)	8:30	11:30	(3) h	名護市屋部～本部町～今帰仁村～名護市呉我
17	8 / 30	(日)	13:00	19:00	(6) h	大宜味村～国頭村

3. 結果

①出現鳥類について

第1期沖縄島全島調査においては、12目29科79種の鳥類が観察された（表3参照）。沖縄島を横断する際に森林性の鳥類も多く出現し、国の特別天然記念物に指定されているノグチゲラや天然記念物のアカヒゲも観察された。冬から春にかけての渡りの季節であったので、冬鳥や旅鳥であるシギ・チドリ類も多く見られた。

第2期沖縄島全島調査においては、12目20科49種の鳥類が観察された（表4参照）。国頭村安田において国の天然記念物であるヤンバルクイナが観察された。夏鳥であるアカショウビンやサンコウチョウも見られたが、冬鳥や旅鳥であるシギ・チドリの仲間も観察された。

②クロサギの黒色型と白色型の割合について

第1期調査においては、観察個体数71羽のうち黒色型が46羽、白色型が25羽で黒色型が多く観察された（図1）。名護市源河から大宜味村田嘉里までの沿岸部、本部町備瀬海岸、うるま市海中道路周辺、糸満市大渡海岸において生息密度が高かった。大宜味村田嘉里と国頭村奥においてクロサギの営巣が観察された。

第2期調査においては、観察個体数116羽のうち黒色型が64羽、白色型が52羽で黒色型が多く観察された（図2参照）。白色型のうち3個体は中間色（白色に黒い斑模様がある）であった。白色型の幼鳥は体にまばらな黒色斑があり、成鳥になっても斑がある中間個体もいるが、日本での記録は少ない（真木・大西,2000）とされているので貴重な記録であると考ええる。単独、またはつがいで生活する（浜口ほか,1993）ことが知られているが、あきらかに2～3羽の群れを形成していると思われる集団が4例（大宜味村大兼久、南城市安座間、宜野座村湯原、国頭村楚州）観察された。その集団の特徴として嘴が短く、体も小さめであったため今年巣立った幼鳥であると考えて間違いないだろう。糸満市大度海岸においては定点観察において14羽が観察され、局所的に生息密度が高く、群れを形成しているようにも思われた。

第1期・第2期調査では、海に面している市町村のうち沖縄島北部東海岸の東村、中南部西海岸の読谷村、嘉手納町、北谷町、宜野湾市、浦添市、那覇市においてクロサギの観察がなかった。水鳥の生息地として知られている東村慶佐次のマングローブ林やラムサール条約に登録されている那覇市漫湖などで発見できなかったのは意外な結果であった。

補足調査では、那覇市泊で1個体、浦添市港川で7個体、北谷町美浜で1個体を発見し、調査データに加えた。

③営巣について

第1期調査の期間中に2例の営巣を確認した。

<例1> 発見日：平成27年5月6日 場所：国頭村奥

巣の環境：離れ小島の岩の割れ目

親子の体色：黒色型と黒色型のつがいで、黒色型の雛が2羽観察された。

<例2> 発見日：平成27年5月12日 場所：大宜味村田嘉里

巣の環境：道路沿いの岩山にあるソテツの根元

親子の体色：黒色型と白色型のつがいで、白色型の雛が3羽観察された。

表3. 第1期沖縄島全島調査鳥類リスト

目	科	学名	和名	備考			
カモ目	カモ科	属名	種小名				
		<i>Anas</i>	<i>penelope</i>	ヒドリガモ			
		<i>Anas</i>	<i>zonorhyncha</i>	カルガモ			
		<i>Anas</i>	<i>clypeata</i>	ハシビロガモ			
		<i>Anas</i>	<i>acuta</i>	オナガガモ			
		<i>Anas</i>	<i>formosa</i>	トモエガモ			
		<i>Anas</i>	<i>crecca</i>	コガモ			
		<i>Aythya</i>	<i>ferina</i>	ホシハジロ			
		<i>Aythya</i>	<i>marila</i>	スズガモ			
		<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	バリケン			
カイツブリ目	カイツブリ科	<i>Tachybaptus</i>	<i>ruficollis</i>	カイツブリ	外来種		
ハト目	ハト科	<i>Podiceps</i>	<i>cristatus</i>	カンムリカイツブリ			
		<i>Podiceps</i>	<i>nigricollis</i>	ハジロカイツブリ			
		<i>Streptopelia</i>	<i>orientalis</i>	キジバト			
カツオドリ目	ウ科	<i>Treron</i>	<i>formosae</i>	スアカアオバト			
		<i>Columba</i>	<i>livia</i>	カワラバト(ドバト)	外来種		
		<i>Phalacrocorax</i>	<i>carbo</i>	カワウ			
ペリカン目	サギ科	<i>Ixobrychus</i>	<i>cinnamomeus</i>	リュウキュウヨシゴイ			
ツル目	クイナ科	<i>Nycticorax</i>	<i>nycticorax</i>	ゴイサギ			
		<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	アマサギ			
		<i>Ardea</i>	<i>cinerea</i>	アオサギ			
		<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	ダイサギ			
		<i>Egretta</i>	<i>intermedia</i>	チュウサギ	準絶滅危惧		
		<i>Egretta</i>	<i>garzetta</i>	コサギ			
		<i>Egretta</i>	<i>sacra</i>	クロサギ			
		<i>Platalea</i>	<i>leucorodia</i>	ヘラサギ			
		<i>Platalea</i>	<i>minor</i>	クロツラヘラサギ	絶滅危惧IB		
		<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>	バン			
		<i>Fulica</i>	<i>atra</i>	オオバン			
		<i>Amauornis</i>	<i>phoenicurus</i>	シロハラクイナ			
		チドリ目	チドリ科	<i>Vanellus</i>	<i>vanellus</i>	タゲリ	
				<i>Pluvialis</i>	<i>fulva</i>	ムナグロ	
				<i>Charadrius</i>	<i>dubius</i>	コチドリ	
				<i>Charadrius</i>	<i>alexandrinus</i>	シロチドリ	絶滅危惧II
				<i>Himantopus</i>	<i>himantopus</i>	セイタカシギ	絶滅危惧II
				<i>Gallinago</i>	<i>gallinago</i>	タシギ	
				<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>	チュウシャクシギ	
				<i>Numenius</i>	<i>arquata</i>	ダイシャクシギ	
				<i>Tringa</i>	<i>totanus</i>	アカアシシギ	絶滅危惧II
<i>Tringa</i>	<i>nebularia</i>			アオアシシギ			
<i>Tringa</i>	<i>ochropus</i>			クサシギ			
<i>Tringa</i>	<i>glareola</i>			タカアシシギ	絶滅危惧II		
<i>Heteroscelus</i>	<i>brevipes</i>			キアシシギ			
<i>Actitis</i>	<i>hypoleucos</i>			イソシギ			
<i>Arenaria</i>	<i>interpres</i>			キョウジョシギ			
<i>Calidris</i>	<i>subminuta</i>			ヒバリシギ			
タマシギ科	<i>Rostratula</i>			<i>benghalensis</i>	タマシギ	絶滅危惧II	
	カモメ科			<i>Sterna</i>	<i>albifrons</i>	コアジサシ	絶滅危惧種II
				<i>Sterna</i>	<i>sumatrana</i>	エリグロアジサシ	絶滅危惧種II
タカ目	ミサゴ科	<i>Chlidonias</i>	<i>hybrida</i>	クロハラアジサシ			
	タカ科	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	ミサゴ	準絶滅危惧		
ブッポウソウ目	カワセミ科	<i>Butastur</i>	<i>indicus</i>	サンバ	絶滅危惧II		
キツツキ目	キツツキ科	<i>Halcyon</i>	<i>coromanda</i>	アカショウビン			
		<i>Alcedo</i>	<i>atthis</i>	カワセミ			
キツツキ目	キツツキ科	<i>Dendrocopos</i>	<i>kizuki</i>	コケラ			
ハヤブサ目	ハヤブサ科	<i>Sapheopipo</i>	<i>noguchii</i>	ノグチゲラ	国特天、絶滅危惧IA		
スズメ目	ハヤブサ科	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	チョウゲンボウ			
	サンショウクイ科	<i>Pericrocotus</i>	<i>divaricatus</i>	サンショウクイ			
	カササギヒタキ科	<i>Tersiphone</i>	<i>atrocaudata</i>	サンコウチョウ			
	カラス科	<i>Corvus</i>	<i>macrorhynchos</i>	ハシブトガラス			
	シジュウカラ科	<i>Parus</i>	<i>minor</i>	シジュウカラ			
	ツバメ科	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	ツバメ			
		<i>Hirundo</i>	<i>tahitica</i>	リュウキュウツバメ			
	ヒヨドリ科	<i>Pycnonotus</i>	<i>sinensis</i>	シロガシラ			
		<i>Hypsipetes</i>	<i>amaurotis</i>	ヒヨドリ			
	ウグイス科	<i>Cettia</i>	<i>diphone</i>	ウグイス			
	メジロ科	<i>Zosterops</i>	<i>japonicus</i>	メジロ			
	セッカ科	<i>Cisticola</i>	<i>juncidis</i>	セッカ			
	ムクドリ科	<i>Spodiopsar</i>	<i>cineraceus</i>	ムクドリ			
	ヒタキ科	<i>Turdus</i>	<i>pallidus</i>	シロハラ			
		<i>Turdus</i>	<i>naumanni</i>	ツグミ			
		<i>Luscinia</i>	<i>komadori</i>	アカヒゲ	国天、絶滅危惧種		
		<i>Phoenicurus</i>	<i>auroreus</i>	ジョウビタキ			
		<i>Monticola</i>	<i>solitarius</i>	イソヒヨドリ			
	スズメ科	<i>Passer</i>	<i>montanus</i>	スズメ			
	セキレイ科	<i>Dendronanthus</i>	<i>indicus</i>	イワミセキレイ			
		<i>Motacilla</i>	<i>cinerea</i>	キセキレイ			
		<i>Motacilla</i>	<i>alba</i>	ハクセキレイ			
		<i>Anthus</i>	<i>rubescens</i>	タヒバリ			
<i>Fringilla</i>		<i>montifringilla</i>	アトリ				
12目	29科			79科			

表4. 第2期沖縄島全島調査鳥類リスト

目	科	学 名		和 名	備考	
		属名	種小名			
カモ目	カモ科	<i>Anas</i>	<i>zonorhyncha</i>	カルガモ		
		<i>Cairina</i>	<i>moschata</i>	バリケン	外来種	
ハト目	ハト科	<i>Streptopelia</i>	<i>orientalis</i>	キジバト		
		<i>Treron</i>	<i>formosae</i>	ズアカアオバト		
		<i>Columba</i>	<i>livia</i>	カワラバト(ドバト)	外来種	
ペリカン目	サギ科	<i>Nycticorax</i>	<i>nycticorax</i>	ゴイサギ		
		<i>Bubulcus</i>	<i>ibis</i>	アマサギ		
		<i>Ardea</i>	<i>alba</i>	ダイサギ		
		<i>Egretta</i>	<i>intermedia</i>	チュウサギ	準絶滅危惧	
		<i>Egretta</i>	<i>garzetta</i>	コサギ		
		<i>Egretta</i>	<i>sacra</i>	クロサギ		
		<i>Platalea</i>	<i>minor</i>	クロツラヘラサギ		
ツル目	クイナ科	<i>Gallirallus</i>	<i>okinawae</i>	ヤンバルクイナ	国天、絶滅危惧IA	
		<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>	バン		
チドリ目	チドリ科	<i>Pluvialis</i>	<i>fulva</i>	ムナグロ		
		<i>Charadrius</i>	<i>dubius</i>	コチドリ		
		<i>Charadrius</i>	<i>alexandrinus</i>	シロチドリ	絶滅危惧IB	
		<i>Charadrius</i>	<i>mongolus</i>	メダイチドリ		
	シギ科	<i>Himantopus</i>	<i>himantopus</i>	セイタカシギ	絶滅危惧IB	
		<i>Numenius</i>	<i>phaeopus</i>	チュウシャクシギ		
		<i>Tringa</i>	<i>nebularia</i>	アオアシシギ		
		<i>Tringa</i>	<i>ochropus</i>	クサシギ		
		<i>Tringa</i>	<i>glareola</i>	タカブシギ	絶滅危惧IB	
		<i>Heteroscelus</i>	<i>brevipes</i>	キアシシギ		
		<i>Xenus</i>	<i>cinereus</i>	ソリハシシギ		
		<i>Actitis</i>	<i>hypoleucos</i>	イソシギ		
		<i>Arenaria</i>	<i>interpres</i>	キョウジョシギ		
	ミフウズラ科	<i>Turnix</i>	<i>susculator</i>	ミフウズラ		
	カモメ科	<i>Sterna</i>	<i>albifrons</i>	コアジサシ	絶滅危惧IB	
		<i>Sterna</i>	<i>sumatrana</i>	エリグロアジサシ	絶滅危惧IB	
	タカ目	ミサゴ科	<i>Pandion</i>	<i>haliaetus</i>	ミサゴ	準絶滅危惧
		タカ科	<i>Accipiter</i>	<i>gularis</i>	ツミ	
ブッポウソウ目	カワセミ科	<i>Halcyon</i>	<i>coromanda</i>	アカショウビン		
		<i>Alcedo</i>	<i>atthis</i>	カワセミ		
キツツキ目	キツツキ科	<i>Dendrocopos</i>	<i>kizuki</i>	コゲラ		
スズメ目	カラス科	<i>Corvus</i>	<i>macrorhynchos</i>	ハシブトガラス		
	シジュウカラ科	<i>Parus</i>	<i>minor</i>	シジュウカラ		
	ツバメ科	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	ツバメ		
		<i>Hirundo</i>	<i>tahitica</i>	リュウキュウツバメ		
	ヒヨドリ科	<i>Pycnonotus</i>	<i>sinensis</i>	シロガシラ		
		<i>Hypsipetes</i>	<i>amaurotis</i>	ヒヨドリ		
	メジロ科	<i>Zosterops</i>	<i>japonicus</i>	メジロ		
	セッカ科	<i>Cisticola</i>	<i>juncidis</i>	セッカ		
	ヒタキ科	<i>Luscinia</i>	<i>komadori</i>	アカヒゲ	国天、絶滅危惧IA	
		<i>Monticola</i>	<i>solitarius</i>	イソヒヨドリ		
	スズメ科	<i>Passer</i>	<i>montanus</i>	スズメ		
	カエデチョウ科	<i>Lonchura</i>	<i>punctulata</i>	シマキンバラ	外来種	
	12目	19科				47科

(日本鳥類目録改訂第7版参照)

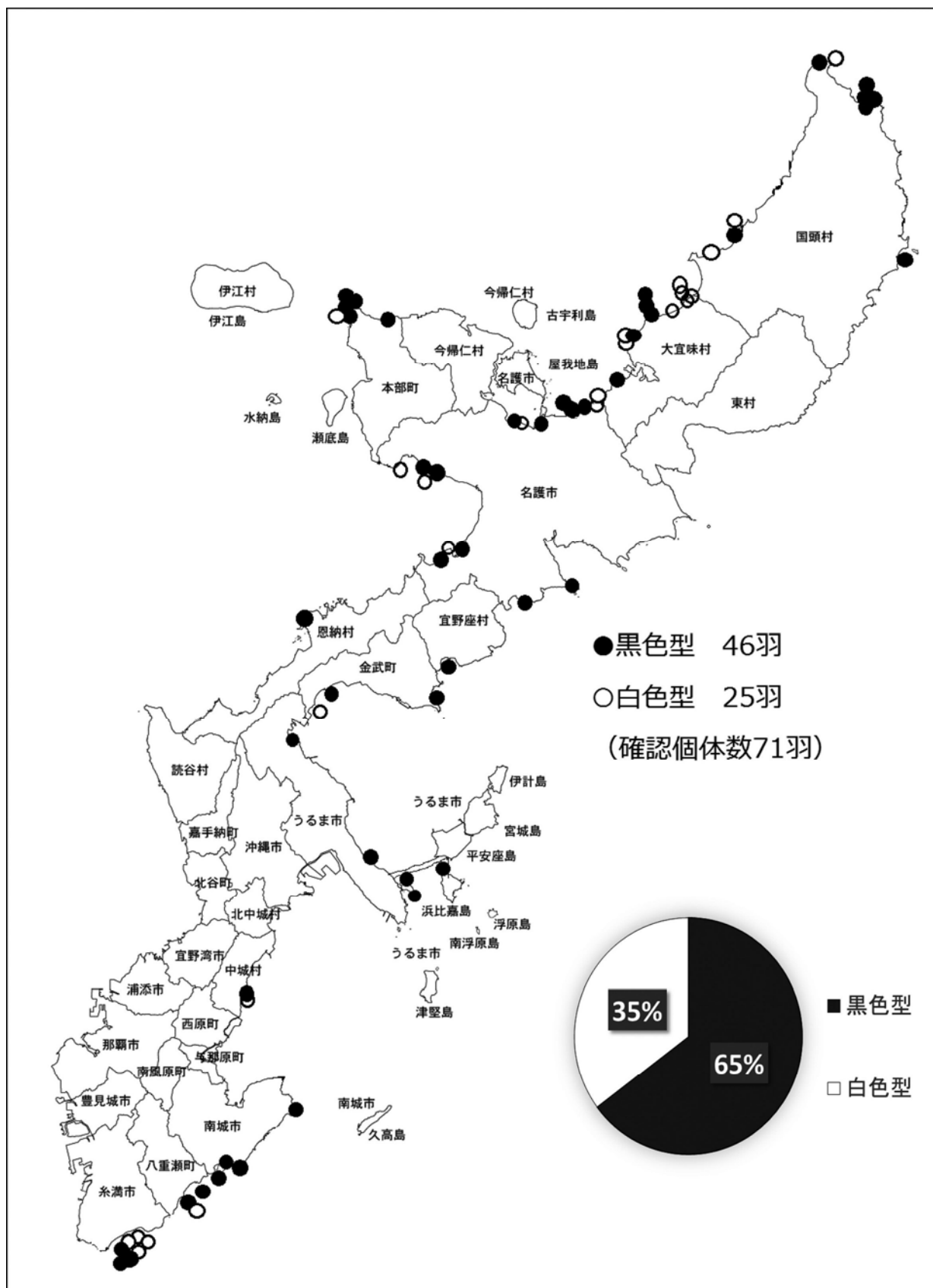


図1. 第1期沖縄島全島調査における黒色型と白色型の分布図及び割合のグラフ

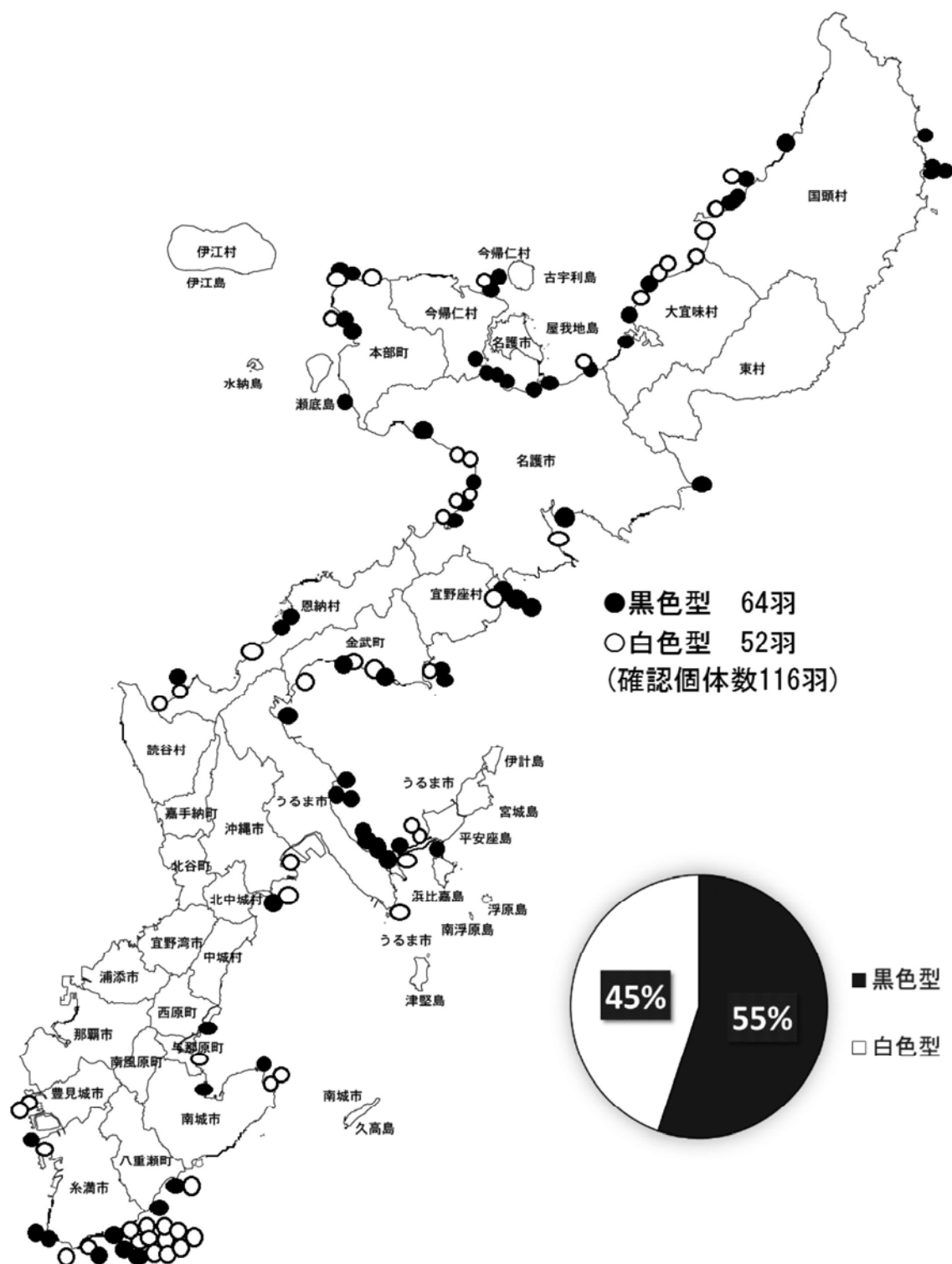


図2. 第2期沖縄島全島調査における黒色型と白色型の分布図及び割合のグラフ

4. 考察

①生息状況について

クロサギは、日本では本州以南の海岸に留鳥として分布する（高野,2013）。今回の調査において個体数密度が高い名護市稲嶺から大宜味村饒波までの地域では、嘴の色や斑などから同一であると思われる複数の個体において、日を変えても近い場所で観察されることが多かった。このことから、それぞれの個体がその地域に比較的長い期間滞在し、決まった場所で生息していると考えられる。

第1期調査と第2期調査の分布図を重ね合わせた上で、体色別のスポットが近い場所で重なるものは同一個体であると判断し、1つのデータと扱った。補足調査で確認された9個体を加えたものを調査全体の分布図とした（図3）。

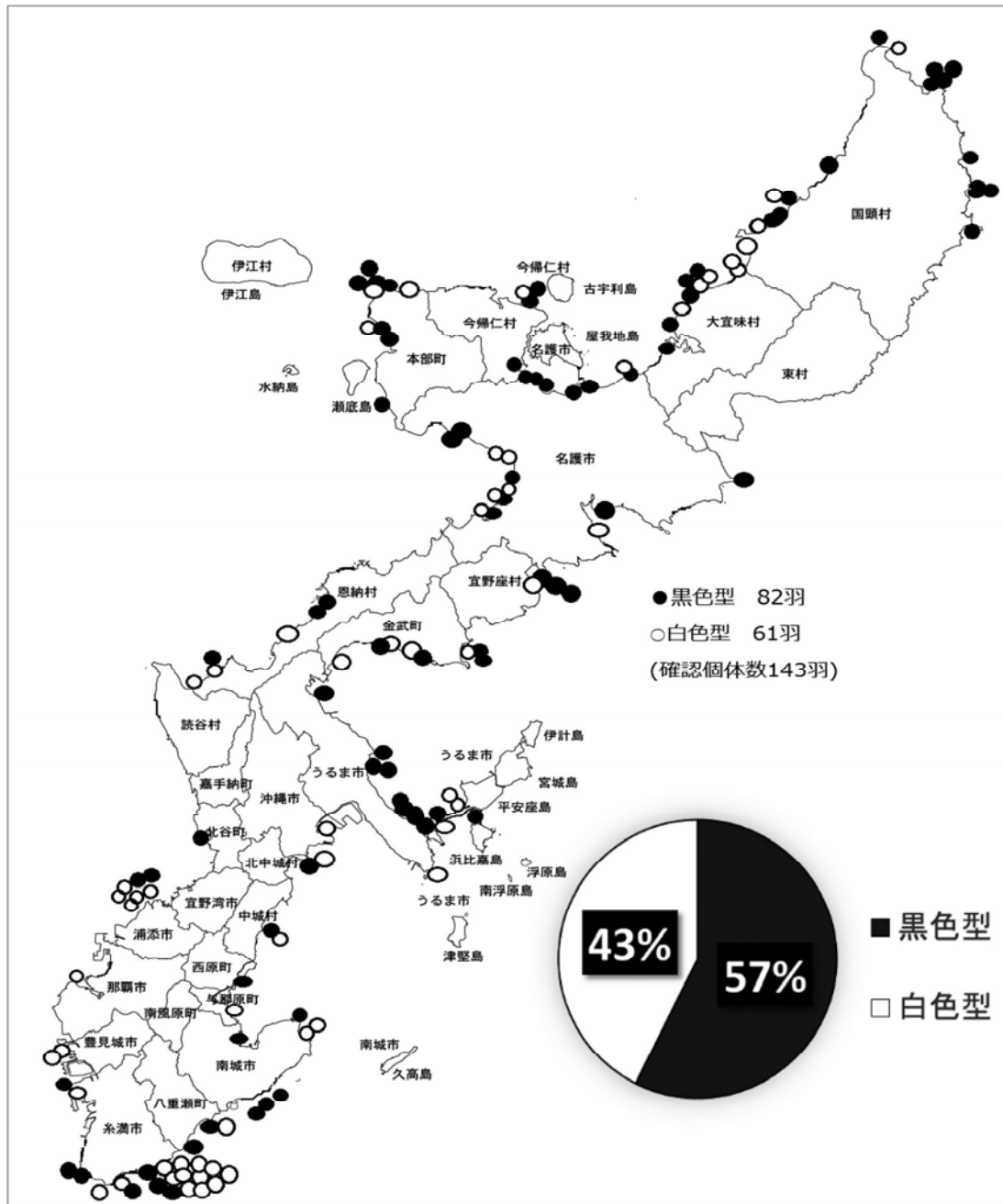


図3. 沖縄島全島調査全体における黒色型と白色型の分布図及び割合のグラフ

図3より、現在沖縄島には少なくとも143個体のクロサギが生息しているといえる。この数は表5のItoh（1991）の1998年に行われた調査による86個体と比較すると増加しているが、Itohの調査は7日間（2月の3日間と6月の4日間）55時間で行われており、近い条件の第2期調査期間中の7日間（7月22～28）47時間で比較すると、

7日間で85羽とほぼ同数の結果であったためこれは調査日数の差によるものであろう。(ただし、私たちの調査では台風の影響により7日間で沖縄一周することはできなかった。)

第1期調査において確認された場所で第2期調査では確認されないことも少なくなかった。陸側からの目視による調査であるため、護岸や岩礁の裏側で休息している個体やノッチなどの離れ島にいる個体については確認することができない。今後調査を継続し、データを積み重ねることで沖縄島におけるクロサギの生息数を明らかにしたい。

表5. 沖縄島調査 第1期(2015年2月～6月)、第2期(2015年7月、8月)、Itoh(1998年2月、6月)比較表

	調査日数(日)	調査時間(h)	黒色型(羽)	白色型(羽)	計(羽)
第1期調査	19	46	47	24	71
第2期調査	17	63	64	52	116
Itohによる調査	7	55	31	55	86

②体色(黒色型と白色型)の割合について

第1期調査と第2期調査において白色型の割合が増加したのは(図1, 2参照)、糸満市大度海岸において局所的に白色型が多いためである。3月の調査においても白色型が4羽確認されており、その中でつがいとなり、繁殖によって白色型の個体が多数生まれたと考えられる。

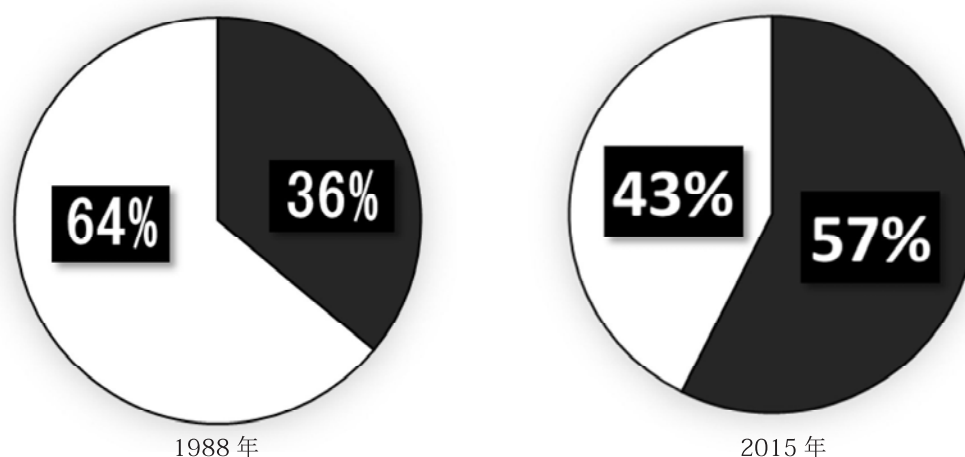


図4. 確認個体数における黒色型と白色型の割合

Itoh(1991)の調査結果と比べ、今回黒色型の割合が多くなっていた。Itohのデータが沖縄島のどの海岸についてのものか不明であるため、黒色型が増加したのか、調査地の違いによる差なのかは判らない。Itoh(1991)は南西諸島の19島、オーストラリアの5島、フランス領ポリネシアの3島においても同様な調査を行い、砂浜の色とクロサギの体色との関係性についてサンゴ礁域の白い砂浜では白色型の割合が多くなると述べている。しかし、今回の調査において、確認された個体の環境(例えば黒い岩礁、白い砂浜)についてもすべて記録したが、黒い岩礁や護岸で休息する白色型や白い砂浜で採餌をしている黒色型の個体が多数みられ、生息環境と体色の関連性については確認できなかった。今後我々も南西諸島の他の島において同様な調査を行い、環境と体色の関係について研究したい。

遺伝的見地からみると、大宜味村田嘉里における営巣調査において、黒色型と白色型のつがいから白色型の雛が3羽確認された。喜屋武岬における黒色型と白色型のつがいからは黒色型2羽、白色型2羽の雛が観察されている(<https://www.facebook.com/>)。親の体色と子の体色については今後事例を増やして検証していく必要があるが、田嘉里の例において3羽とも白色型が生まれたということは、羽色を白色にする遺伝子が優性である可能性が高い。ペリカン目サギ科コサギ属(*Egretta*)の多くが白い体色をしており、クロサギに形態が似ているコサギにおいて暗色型

が確認されている（有我,2015）。また、サギが白い理由は、群れを形成する上でなかまを集めるためであり、群れで採餌することによって捕食率があがる（柴田,2006）。このことから、コサギに近い種から突然変異によって黒い体色のサギが出現し、海岸おいての単独での生活に特化していったのではないかと推測する。

調査を通して、休息している個体については黒色型の方が明らかに発見しにくいと感じた。岩場や護岸、また周囲に植物がある場所では白色型は遠い距離からでも見つけやすい。沖縄島において成鳥のクロサギを襲うと考えられる動物はイエネコぐらいである。そのため、白色型が目立っているとしても生存に不利にはならないだろう。九州以北は黒色型が多く（高野,2013）、分布はやや北上の傾向にある（浜口ほか,1993）ことから、天敵のいない南西諸島においては黒色型と白色型が共存しているが、捕食者になりうる大型のワシタカ類や肉食性の哺乳類のいる九州以北においては白色型が生存に不利である可能性があり、分布を広げていないのではないかと考えられる。

体色の違いによる生活の違いがあるか、特に餌の採取法について考えると、アフリカ中南部に生息するクロコサギ（*Egretta ardesiaca*）は翼で日陰をつくって待ち伏せで魚を捕らえる（柴田,2013）。黒色型と白色型における採餌法に違いが見られ、それが生存率に影響するものであるのか、今後行動調査をして明らかにしていきたい。

5. 謝辞

この研究をはじめ一つのきっかけとなった国立科学博物館のクロサギの展示の元となる論文を紹介して下さった、国立科学博物館の西海功氏、営巣地の情報を提供して下さい森林総合研究所九州支所の小高信彦氏、動物写真家の久高将和氏、沖縄南部自然を守る会の橋本幸三氏には心から感謝申し上げます。

6. 引用文献

- 有我彰通（2015）東京都町田市で発見されたコサギ暗色型観察レポート．BIRDER 29(3)：19．文一総合出版，東京
- 池原貞雄（1982）51 クロサギ．東洋のガラパゴス 沖縄の動物たち．琉球新報 1982.3.4 夕刊，沖縄
- Itoh,s. (1991) Geographical variation of the plumage polymorphism in the Eastern Reef Heron (*Egretta sacra*)．The Condor 93：383-389．
- 沖縄南部自然を守る会（2015）<https://www.facebook.com/沖縄南部自然を守る会-216807471822654/videos/>，クロサギ繁殖，参照 2015-10-16
- 沖縄野鳥研究会（2002）沖縄の野鳥．新報出版，沖縄
- 柴田佳秀（2006）シラサギが白い理由．ぼけっと図鑑 鳥の雑学がよ〜くわかる本：100-102．秀和システム，東京
- 柴田佳秀（2013）講談社の動く図鑑MOVE 鳥：56．講談社，東京
- 高野伸二（2013）フィールドガイド日本の野鳥．日本野鳥の会，東京
- 東條一史（2015）サギ類とはどんな鳥なのか？．BIRDER 29(3)：3-5．文一総合出版，東京
- 日本鳥学会（2012）「日本鳥類目録」改訂第7版．日本鳥学会，長崎
- 浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦（1993）山溪カラー名鑑 日本の野鳥．山と溪谷社，東京
- 真木広造・大西敏一（2000）日本の野鳥 590．平凡社，東京

講 評

クロサギの黒色型と白色型の個体数の割合について、沖縄本島のほとんどの海岸線を調査して得られた成果であり、その並々ならぬ努力には敬意を表します。

黒色型と白色型の割合を知りたいという、高校生らしい素朴な疑問を出発点にしていながら、大人顔負けの綿密な調査を実施するとともに豊富な文献を参照し科学的に結果を解析しようとしている点が高く評価できます。また、若干根拠が弱いながらも、生息数の推定から遺伝子型の予想まで、多様な視点からボリュームのある考察をしており、非常に興味深く読み進めることができました。

今後、様々な方向に展開できる面白いテーマだと思いますので、根気が必要だとは思いますが、継続的に研究を進めさらに発展させてくれることを期待します。

環境奨励賞

第38回沖縄青少年科学作品展

赤土流出に関する研究

沖縄県立球陽高等学校

2年 伊佐 真奈花 平良 芽惟 與久田 京里 草野 明香

【概要】

沖縄県では赤土流出の被害があり、特に国頭マージが流出しやすいと言われている。沖縄の主要な土壌は、国頭マージ、島尻マージ、ジャーガルの3種類があるが、なぜ国頭マージの赤土流出が多いのかという疑問を持った。そこで、同じ条件下でも国頭マージが最も流出しやすいのかをモデル実験で確かめた。モデル実験の際に、各土壌の水の浸透性に違いがあるように感じたため、浸透性を調べる実験を行い、昨年度の先輩方の各土壌の粒径と密度に関する論文を参考に、各土壌の性質と赤土流出のメカニズムについて考察を行った。

1. 動機・目的

沖縄県では、台風や大雨による赤土流出が多く発生し、それにより、海などの環境は多大な被害を受けている。特に国頭マージは流出しやすいと言われている。その原因は、土壌の性質が重要な要因であると考えた。土壌の性質を解明し、今後の赤土流出対策に繋げていくべく、研究を開始した。

2. 実験1

(1) 実験用装置の作成

山の斜面を再現する為の装置①(図1-1)と、土と水の漏れを防ぐベースの装置②(図1-2)を、3mmアクリル板をそれぞれの大きさに合わせて切断し、瞬間接着剤等で接着して作製した。



図1-1 装置①



図1-2 装置②

(2) 実験開始

まず、装置①に実験対象の土砂を入れ、しっかりかたどりと、装置②に落とし、上からじょうろで水を流す。その後、全体の土砂の流れ方を観察し、赤土流出の起こりやすさのメカニズムについて、観察を通して研究した。実験条件は以下のように統一した。

- ・流す水の量を4000mlに。
- ・水を流す前の土砂の重さと、水を流した後の土砂の重さを量り水の吸収量を比較する。
- ・水を流す前の土砂の傾斜と、水を流した後の土砂の傾斜を測り、比較する。



図2-1 装置①に事件対象の土砂を入れる様子



図2-2 装置②に土砂をセットする様子

(3) 実験1の結果 ※データは、過去4回の実験データの平均。

表1 国頭マージの結果

国頭マージ	実験前	実験後	差
土砂の重さ	3.38kg	4.43kg	+1.05kg
土砂の傾斜	45°	17.7°	-27.3°



図3-1 実験前の国頭マージ



図3-2 実験後の国頭マージ

表2 島尻マージの結果

島尻マージ	実験前	実験後	差
土砂の重さ	3.83kg	4.36kg	+0.53kg
土砂の傾斜	45°	36.2°	-8.8°



図4-1 実験前の島尻マージ

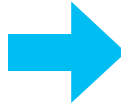


図4-2 実験後の島尻マージ

表3 ジャーガルの結果

ジャーガル	実験前	実験後	差
土砂の重さ	3.18kg	3.70kg	+0.52kg
土砂の傾斜	45°	43.2°	-1.8°



図5-1 実験前のジャーガル

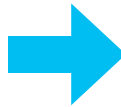


図5-2 実験後のジャーガル

(4) 実験1の考察

実験1の結果から、一番流れやすいのが国頭マージ、次いで島尻マージ、ジャーガルとなることが確認された。また写真でも分かるように、国頭マージは水の浸透性が高いように思われた。この違いが流れやすさに影響しているのではないかと考え、より詳細に浸透性を調べるために実験2を行うことにした。

3. 実験2

(1) 実験用装置の作成

500ml ペットボトルを半分に切った物を3本用意し、ペットボトルの口の部分にろ紙を貼り付ける。割りばしを使い、ビーカーに装置を固定する。



図6 装置⑥

(2) 実験開始

作成した装置に実験対象の土砂（200 g）を入れ、その上から水（200 g）を流し入れ、ビーカーに流れ落ちた水の量を計測し、それぞれの土砂の水の浸透性を比較した。
また、水が浸透し最初の1滴が流れるまでの時間も測定し、浸透するまでの時間も比較した。

(3) 実験2の結果



図7-1 実験前
(左) 国頭マージ (中) 島尻マージ
(右) ジャーガル



図7-2 実験後
(左) 国頭マージ (中) 島尻マージ
(右) ジャーガル

表4 実験2の結果

	水が流れ出るまでの時間	出てきた水の量
国頭マージ	9分20秒	41g
島尻マージ	11分32秒	29g
ジャーガル	55分41秒	1g

※測定時間は、56分間である。

実験2の結果をグラフにすると下図（図8）のようになる。

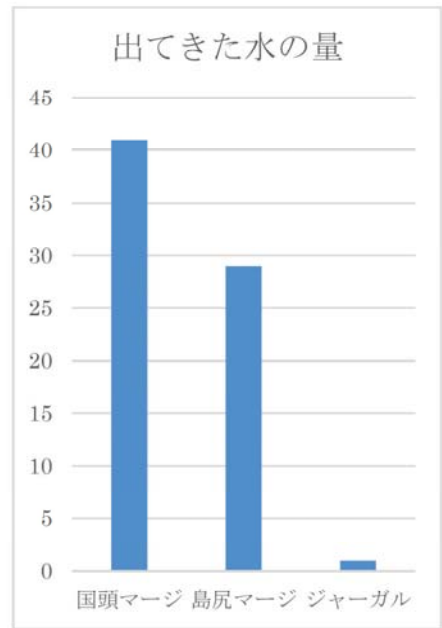


図8 各土壌の排水量

4. 実験1と実験2の結果を受けての考察

実験1、2の結果より、国頭マージは流れやすく、水はけが良い。

実験1の結果から考えると、国頭マージは流れやすいことから粒径が小さいように思われる。実験2の結果から考えると、国頭マージは水はけが良いことから粒径が大きいうように思われる。ここで矛盾が生じる。ということは、「国頭マージは粒径が小さいのに水はけが良い」、または、「国頭マージは粒径が大きいの流されやすい」のどちらかになる。

国頭マージの粒径は小さいのか、それとも大きいのか、それを確認するために、昨年度の先輩方の研究『沖縄県の土壌調査』で、各土壌の粒径と密度のデータがあったので以下に引用する。

5. 『沖縄県の土壌調査』より

各土壌の粒径区分

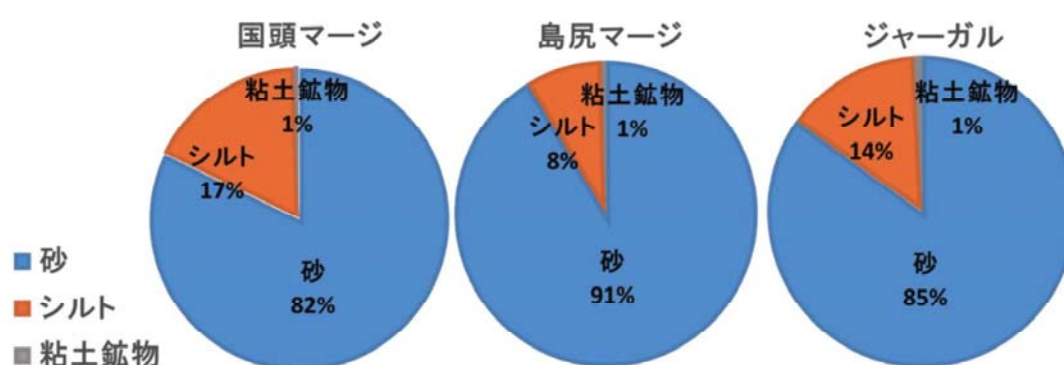


図9－1 『沖縄県の土壌調査』より引用

・各土壌の密度

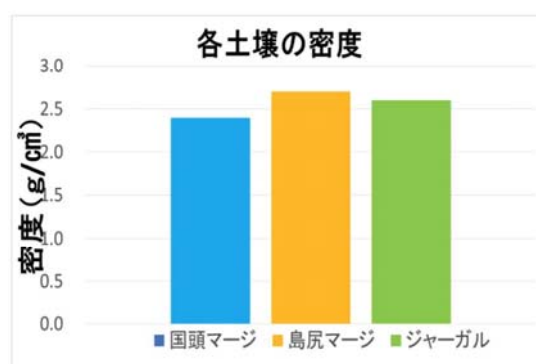


図9－2 『沖縄県の土壌調査』より引用

それぞれの土壌の粒径の大きさと密度の大きさをまとめると次のようになる。

表5 粒径と密度の比較

	小さい	↔	大きい
粒径の大きさ	国頭マージ	ジャーガル	島尻マージ
密度の大きさ	国頭マージ	ジャーガル	島尻マージ

6. 考察と結論

『沖縄県の土壌調査』の結果を踏まえると、実験2においては一番粒径の大きい島尻マーヅが一番水はけが良いように思えるが、実際は国頭マーヅが一番水はけが良かった。その理由は、各土壌が次のような粒子の状態であるからだと考えられる。

※粒子の色の濃さ→濃いほど密度が大きい

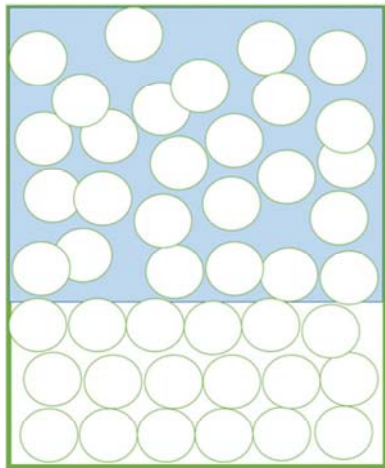


図10-1 国頭マーヅのモデル

【国頭マーヅ】

粒径は小さいため、水は浸透しにくいと考えられるが、密度が小さいために、少し水が浸透しただけで、土砂が浮き、流されやすいと考えられる。

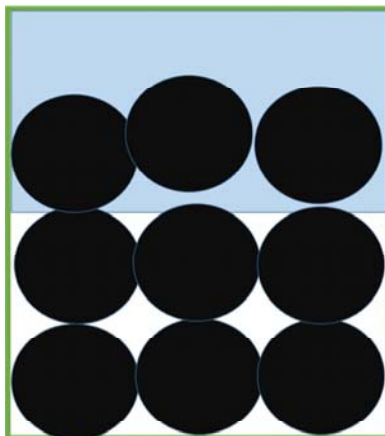


図10-2 島尻マーヅのモデル

【島尻マーヅ】

粒径が大きいため、水は浸透しやすいと考えられるが、実際には密度が大きいことから、土砂は流されにくい。

斜面を作り土砂の流れ方を観察した【実験1】において、水が浸透しにくいのは水の流れ出る場所があるからだと考えられる。

【実験2】において、水が浸透しやすいのは、ペットボトルという水の逃げ道のない環境だったかただと考えられる。

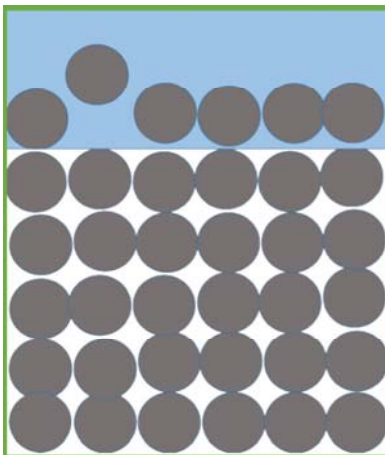


図10-3 ジャーガルのモデル

【ジャーガル】

粒径は、国頭マーヅとほぼ同じくらいである。

そして、密度は国頭マーヅよりも大きい。

このことから、水を浸透させにくく、なおかつある程度の重さがあるため、土砂は流されにくいと考えられる。

今回の実験により、国頭マージは島尻マージやジャーガルに比べて流出しやすく、水はけが良いことが実験によって確かめられた。さらに、『沖縄県の土壌調査』の結果と実験結果を考慮して考察すると、「国頭マージは粒径が小さいのに水はけが良い」ということになる。私達は、国頭マージが島尻マージやジャーガルに比べて小さく軽いために水に浮いてしまい、さらに深くまで水が浸透し、そこでまた土砂が浮いてしまい、多くの国頭マージが流されていくというメカニズムになっていると結論した。

7. 今後の課題

今後の課題としては、国頭マージが一番赤土流出を起こしやすいことを受け、その被害を減らす対策を考えなければならない。具体的な案として、沖縄のビーチの砂の利用が挙げられる。沖縄のビーチの砂はサンゴの死骸でできている。サンゴの死骸は多孔質であるため、粒径が小さい国頭マージを閉じ込め、赤土の流出を抑えるのではないかと仮定した。今後の研究はこの仮定を確かめ、赤土流出対策を発展させていく。

8. 参考文献

- ・ 25_ 地学 _ 沖縄県の土壌調査
- ・ NPO 法人おきなわグリーンネットワーク

<http://okinawagreen.net/akatsuchi/index.html>

講 評

国頭マージ、島尻マージ、ジャーガルの3つの土壌について比較検討することは、非常に大切なことです。良い着眼点です。

しかしながら、今後の研究のためにいくつか改善して欲しい点があります。

まず、3つの粒子の大きさについて計測・調査していないのに結論は粒子が小さく軽いと結論づけられていることです。電子顕微鏡等で計測し、それぞれの粒子の様子を観察してみると、きっと新たな発見があるかもしれません。

また、3つの土壌のサンプリング地点の詳細が必要です。どのような場所で、表層からどのくらいの深さのものなのか、肥料や客土の影響を受けているのかいないのかなどの性質について、もっと調べる必要があります。特に国頭マージは深さによって水はけが悪い部分もありますので、「国頭マージ＝水はけは良い」とは限りません。

また、3つの土壌の海水中における化学的性質（例えばイオン化傾向など）についても検討する必要があります。

今回の研究から新たなテーマを考えて、ぜひ継続的な研究を行って下さい。赤土流出問題に歯止めをかける研究になればよいですね。