

1.4.4 魚類調査データの解析

(1) はじめに

平成 27 年度石西礁湖自然再生評価手法検討等業務において、石西礁湖に係る過年度業務の魚類データが収集、整理された。そこで、本項では、沿岸性魚介類等の漁獲情報、サンゴの白化等の攪乱と魚類の変動についての情報を収集補足し、さらに進めた可視化、解析等を行った。

なお、本項と関連する石西礁湖における保護区の設置状況、漁獲制限の実施状況を把握、他海域における保護区（MPA）の効果、フィリピンにおける MPA 管理効果評価システムについての情報は「2. 展開すべき取組 1) 攪乱要因の除去 1-4) 水産資源管理の推進」に示した。

(2) 方法

石西礁湖における経年的な魚類調査として、モニタリングサイト 1000 とサンゴ群集モニタリング調査の経年結果を解析に用いた。モニタリングサイト 1000 は、資源管理の観点から水産上の重要種に主眼をおいたものであり、30cm 以上のハタ類、ブダイ類、ベラ類の出現状況が記録されている。また、サンゴ群集モニタリング調査では、サンゴ調査に合わせて、魚種ごとの出現状況が出現個体数（一部 CR 法）で記録されている。平成 27 年度石西礁湖自然再生評価手法検討等業務において整理された、2010～2015 年のモニタリングサイト 1000 及びサンゴ群集モニタリング調査データを対象に更なる可視化、解析を行った。

(3) 結果

・モニタリングサイト 1000 魚類出現状況

モニタリングサイト 1000 では、スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアルに基づき、大型定着性魚類について、15 分間の潜水観察における全長 30cm 以上のハタ類、ベラ類、ブダイ類の個体数が記録されている。

ハタ類、ベラ類、ブダイ類の各地点の出現個体数の度数分布と 1 地点あたりの平均個体数の経年変化を表 1.4.4.1 に示した。また、2010～2015 年の大型定着性魚類の出現状況を、サンゴ被度・生育型類型区分と合わせて、地図上に整理、可視化した（図 1.4.4.2～図 1.4.4.4）。

種類ごとの経年変化をみると、2013 年はハタ類、ベラ類、ブダイ類すべてにおいて、全地点平均の確認個体数の増加がみられ、確認個体数が 0 個体であった地点の数が 2012 年以前に比べ減少し、それらの魚類が確認された地点数の増加がみられた。八重山海域における沿岸性魚介類の漁獲量をみると、2013 年は、ナミハタ+（セリ名称メバル、タコクエーの合計）では減少を続けているものの、スジアラ属 3 種（スジアラ、コクハン

アラ、オオアオノメアラ) やシロクラベラ、タキベラ他、カンムリブダイでは、それまで減少傾向にあった漁獲量やCPUE が横ばいあるいは増加に転じており、タカサゴ類を除いた沿岸性魚類においても漁獲量が横ばいになり、CPUE に増加傾向がみられる(秋田ら2013)。そのため、2013 年は、石西礁湖を含めた八重山海域でこれら大型水産魚類の個体数が2012 年に比べ多かったことが窺われ、モニタリングサイト1000 の魚類調査結果にもそれら魚類個体数の増加を反映していたことが示唆された。

一方、各地点における2010～2010 年の大型定着性魚類(ハタ類、ベラ類、ブダイ類)の個体数と、サンゴ被度・生育型類型区分については、明瞭な関係はみられなかった。

表 1.4.4.1 30cm 以上のハタ類の確認状況(モニタリングサイト1000)

30cm以上のハタ類		調査年					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
102地点の 確認個体数 (度数分布)	0	71	73	77	58	76	66
	1	23	13	19	24	17	31
	2	5	7	3	14	4	5
	3	2	6	2	4	3	0
	4	1	2	1	1	0	0
	5	0	1	0	0	0	0
	6	0	0	0	1	1	0
	7	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	9	0	0	0	0	1	0
	10	0	0	0	0	0	0
	11	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	13	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0
	15	0	0	0	0	0	0
1地点当たりの 平均確認個体数		0.4	0.6	0.3	0.7	0.5	0.3

(2010～2015 年度 モニタリングサイト1000) より作成

表 1. 4. 4. 2 30cm 以上のベラ類の確認状況（モニタリングサイト 1000）

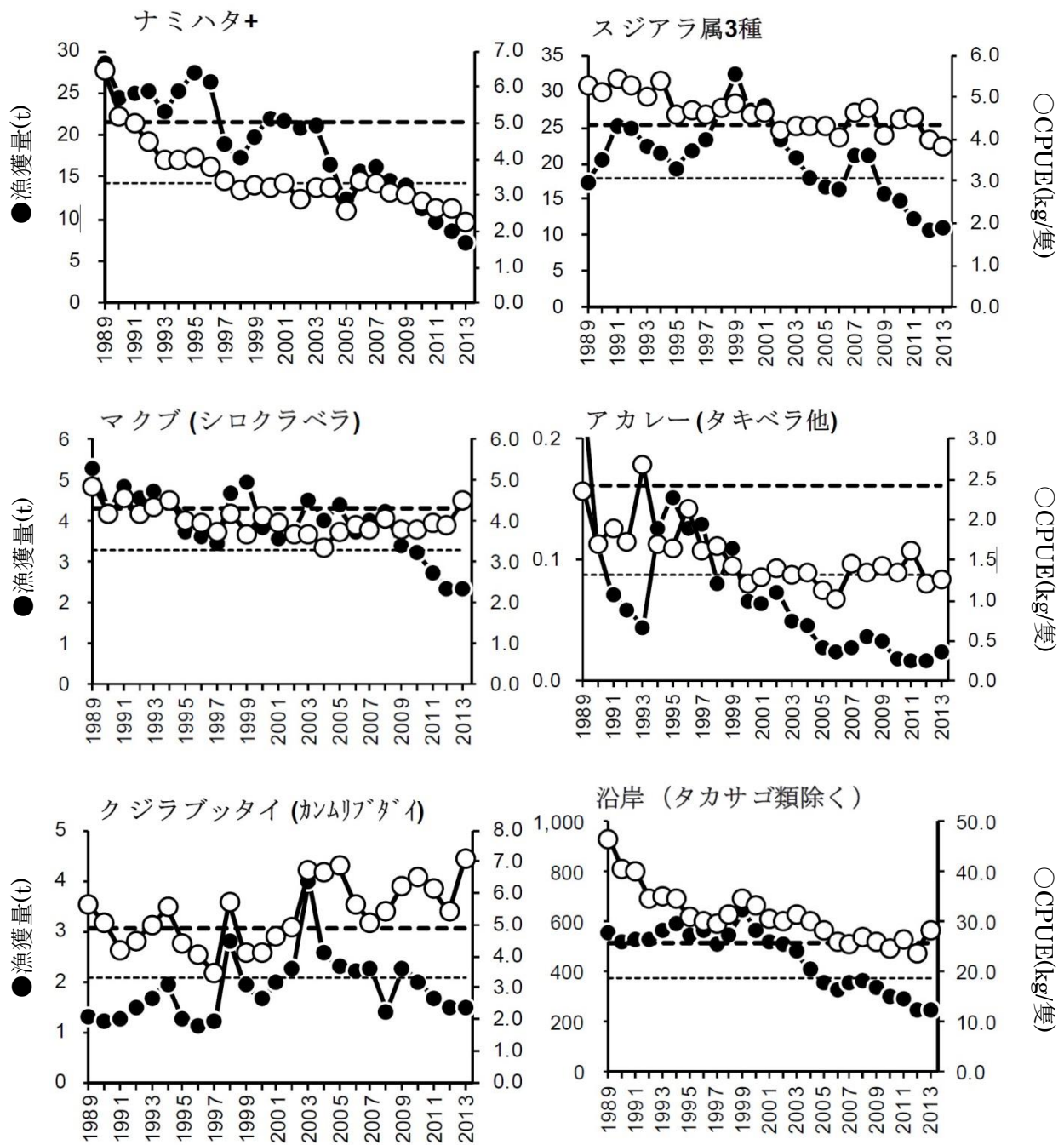
30cm以上のベラ類		調査年					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
102地点の 確認個体数 (度数分布)	0	87	83	93	81	91	88
	1	12	18	7	19	10	13
	2	2	1	2	2	0	1
	4	1	0	0	0	1	0
	6	0	0	0	0	0	0
	8	0	0	0	0	0	0
	10	0	0	0	0	0	0
	12	0	0	0	0	0	0
	14	0	0	0	0	0	0
	16	0	0	0	0	0	0
	18	0	0	0	0	0	0
	20	0	0	0	0	0	0
	22	0	0	0	0	0	0
	24	0	0	0	0	0	0
	26	0	0	0	0	0	0
	28	0	0	0	0	0	0
1地点当たりの 平均確認個体数		0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1

（2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000）より作成

表 1. 4. 4. 3 30cm 以上のブダイ類の確認状況（モニタリングサイト 1000）

30cm以上のブダイ類		調査年					
		2010	2011	2012	2013	2014	2015
102地点の 確認個体数 (度数分布)	0	34	33	34	26	25	24
	1	14	11	14	13	14	18
	5	28	32	25	32	29	32
	10	9	13	13	8	16	18
	20	9	8	11	13	11	8
	30	5	1	4	3	2	0
	40	0	0	0	5	3	1
	50	2	2	1	0	0	0
	60	1	1	0	1	1	1
	70	0	1	0	0	0	0
	80	0	0	0	0	0	0
	90	0	0	0	0	0	0
	100	0	0	0	0	0	0
	125	0	0	0	0	0	0
	150	0	0	0	1	0	0
	200	0	0	0	0	1	0
1地点当たりの 平均確認個体数		5.7	5.8	4.8	7.6	7.3	4.2

（2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000）より作成



※ナミハタ+はセリ名メバル、タコクエーの合計

スジアラ属3種はスジアラ、コクハンアラ、オオアオノメアラの合計

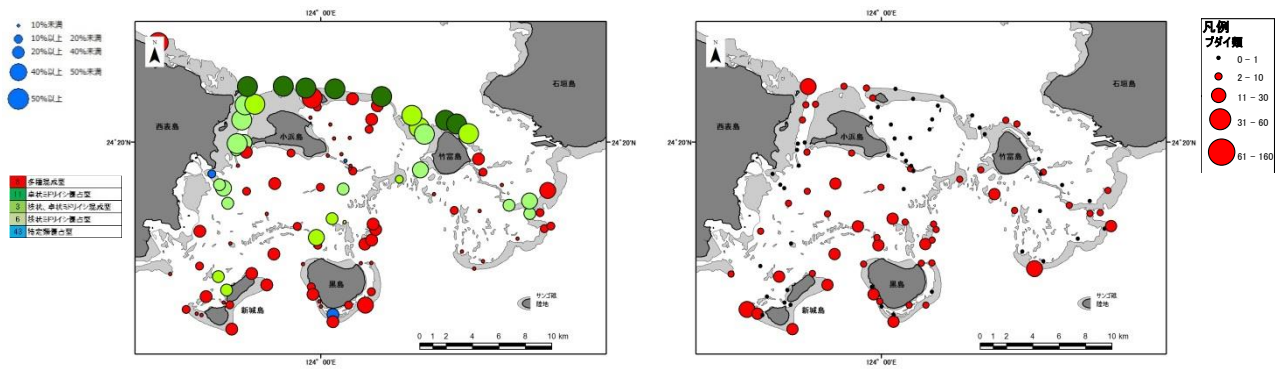
沿岸 (タカサゴ類除く) は沿岸性魚類の全体からタカサゴ類を除いたものを示す。

CPUE は漁獲量を単位期間中に対象魚類を水揚げした隻数を努力量で除した値を示す。

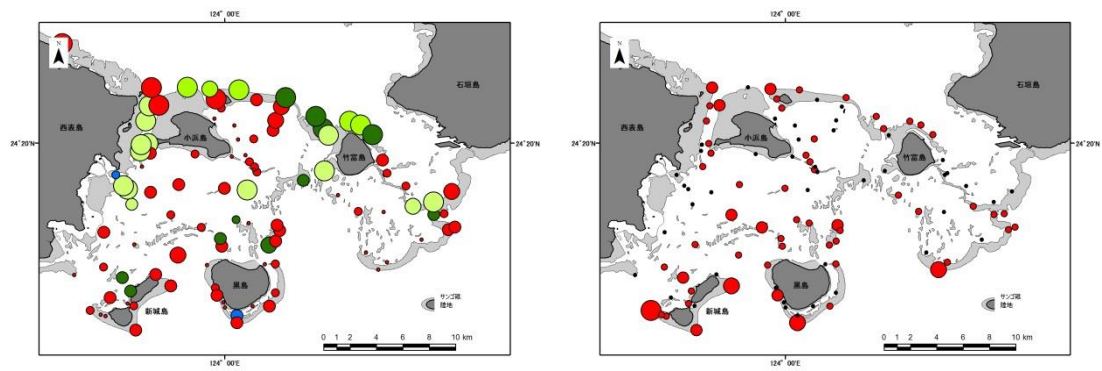
秋田ら (2015) より

図 1.4.4.1 八重山海域における沿岸性魚介類の漁獲量・CPUE の推移

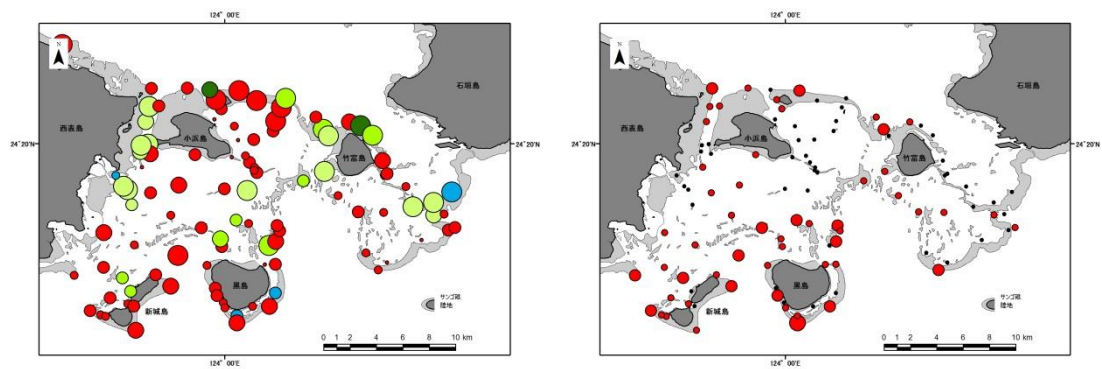
2010 年



2011 年



2012 年



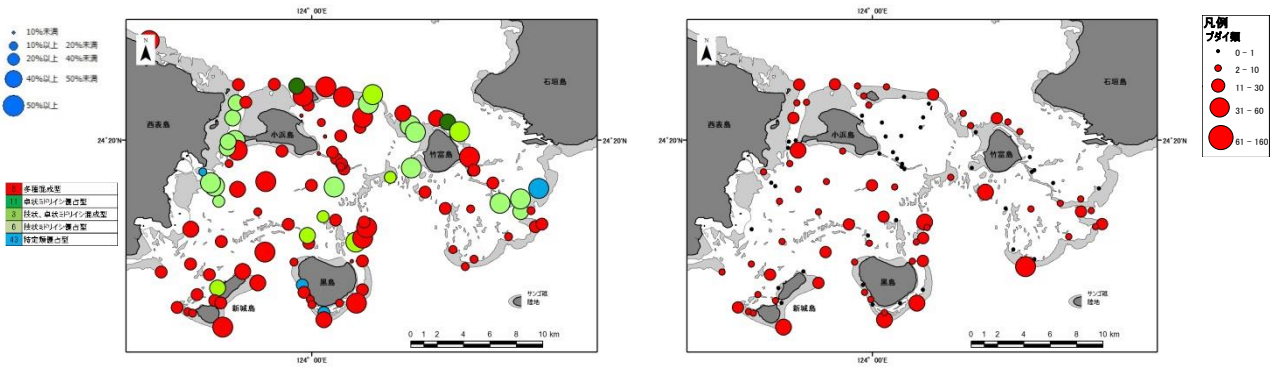
サンゴ被度と生育型

ブダイ科個体数

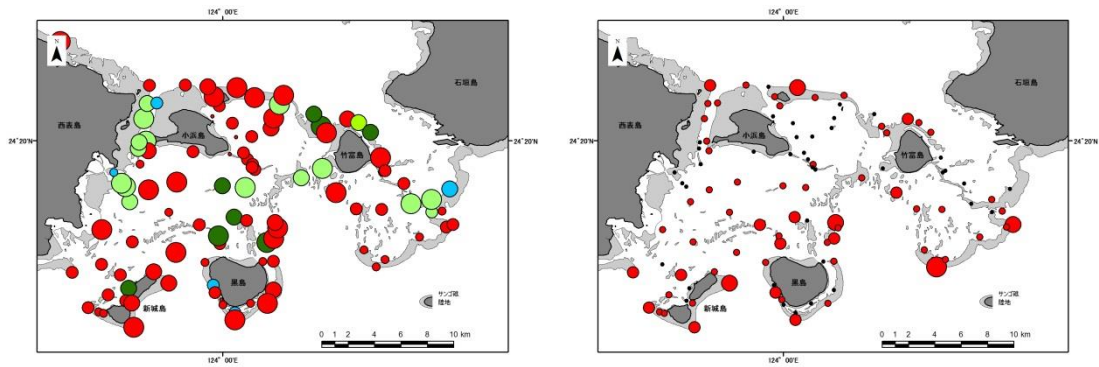
(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.2(1) サンゴ被度とブダイ科出現個体数の経年変化

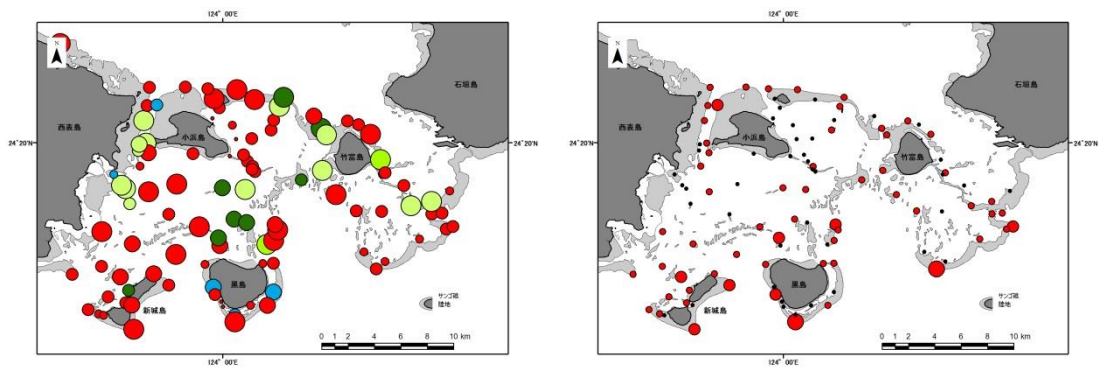
2013 年



2014 年



2015 年



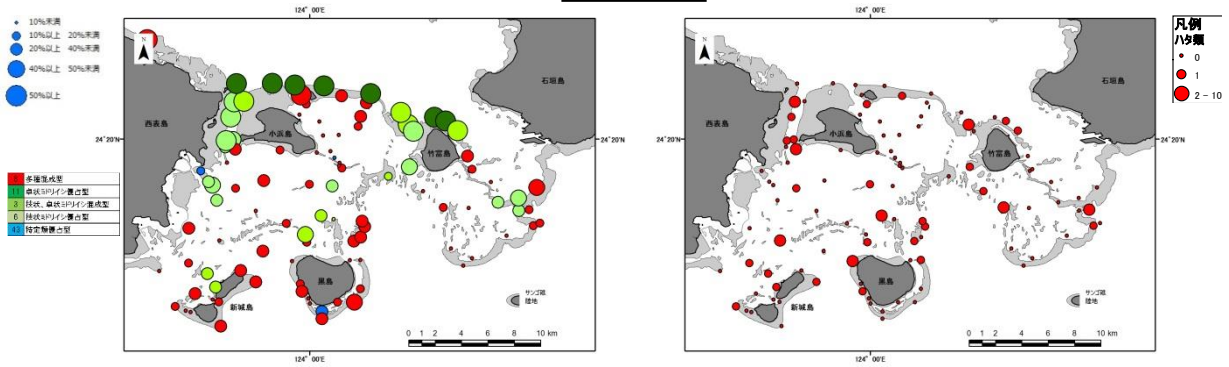
サンゴ被度と生育型

ブダイ科個体数

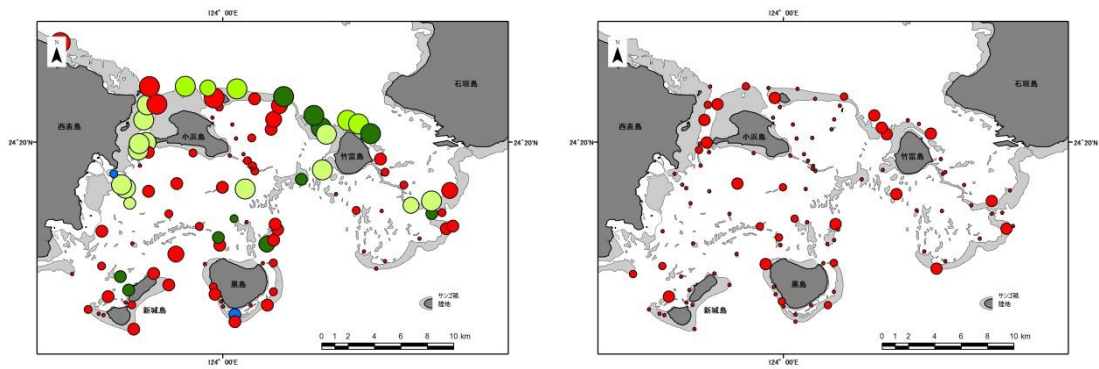
(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.2(2) サンゴ被度とブダイ科出現個体数の経年変化

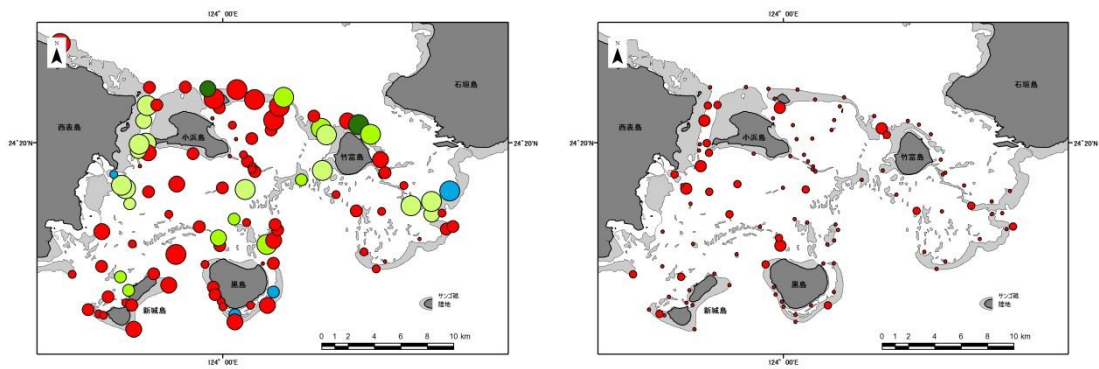
2010 年



2011 年



2012 年



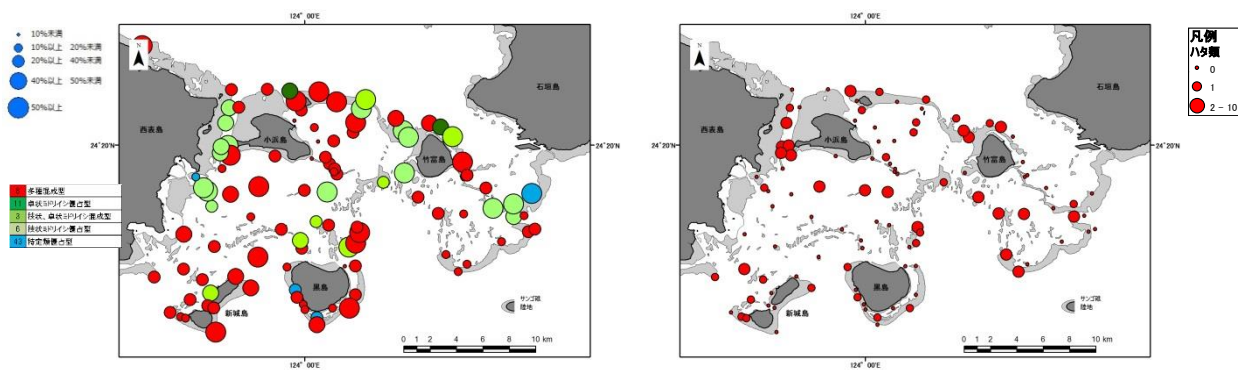
サンゴ被度と生育型

ハタ科個体数

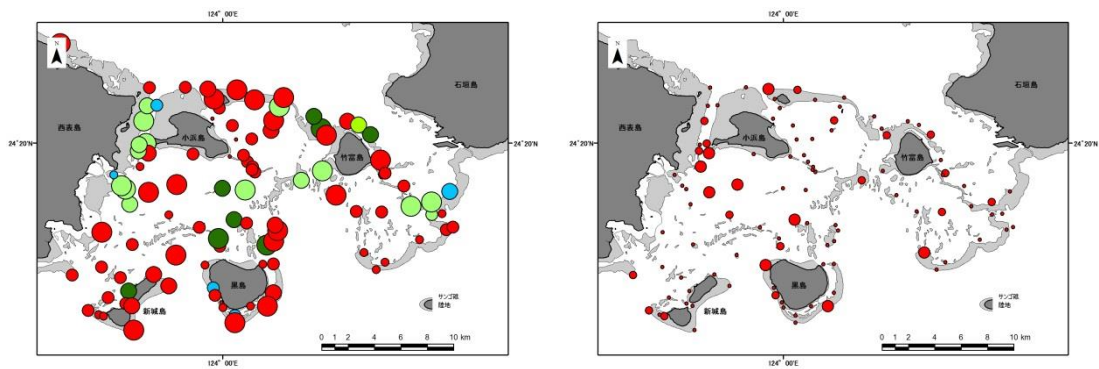
(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.3(1) サンゴ被度とハタ科出現個体数の経年変化

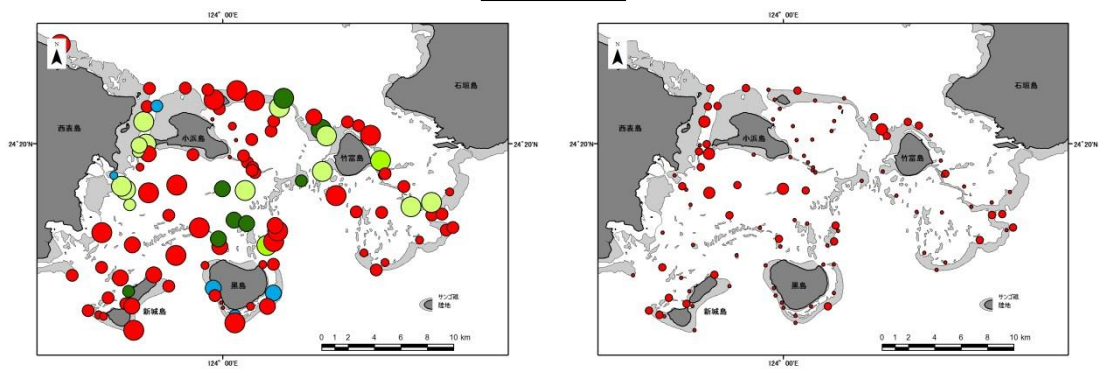
2013 年



2014 年



2015 年



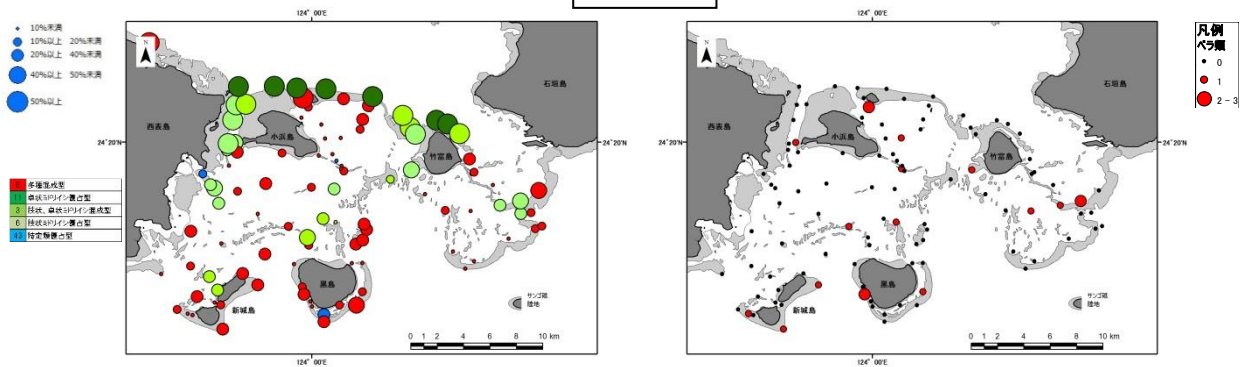
サンゴ被度と生育型

ハタ科個体数

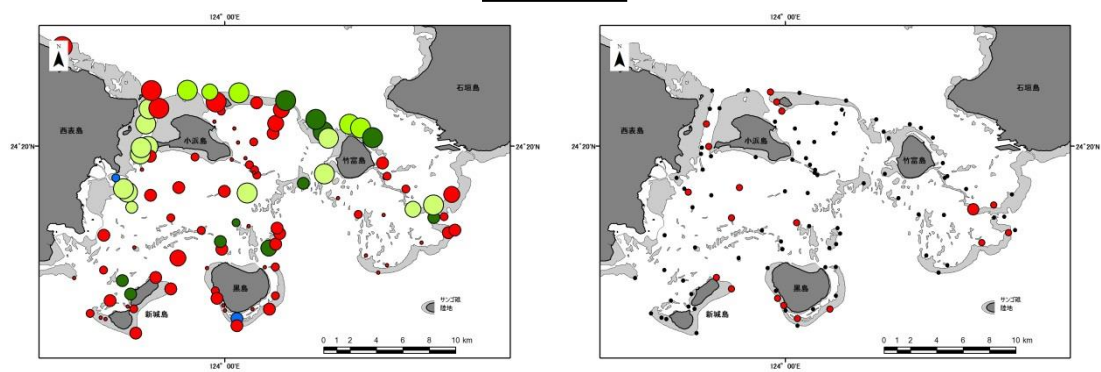
(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.3(2) サンゴ被度とハタ科出現個体数の経年変化

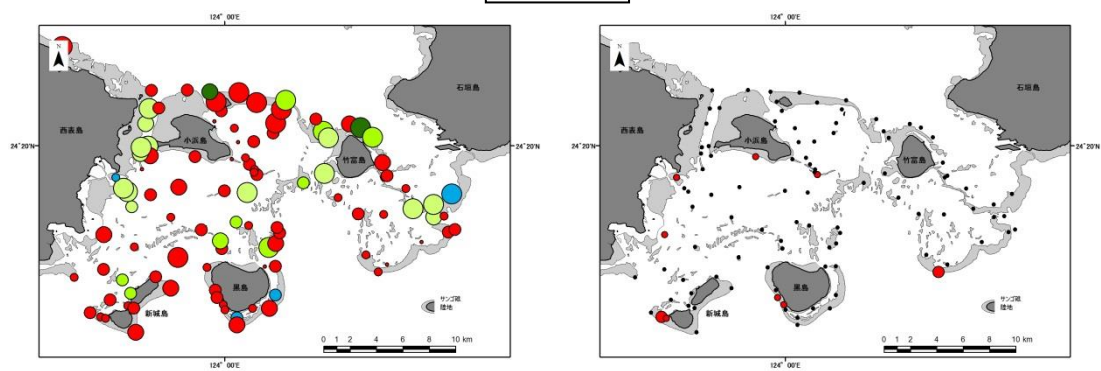
2010 年



2011 年



2012 年



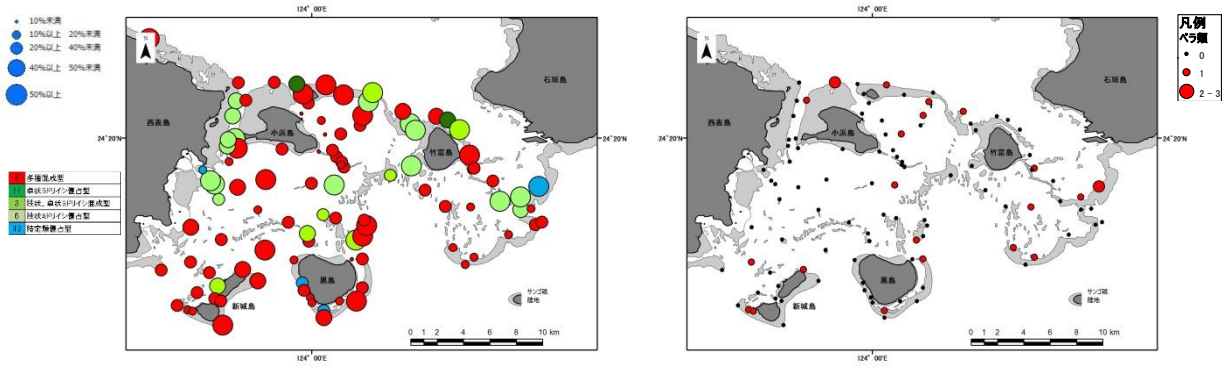
サンゴ被度と生育型

ベラ科個体数

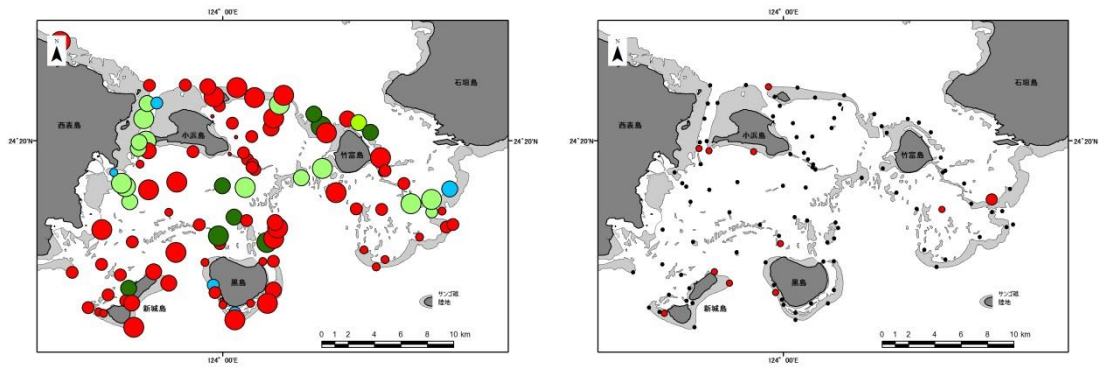
(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.4(1) サンゴ被度とベラ科出現個体数の経年変化

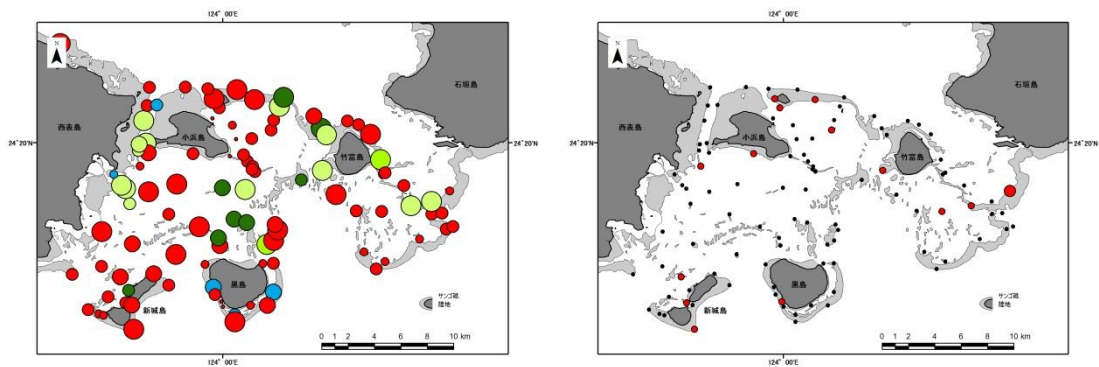
2013 年



2014 年



2015 年



サンゴ被度と生育型

ベラ科個体数

(2010～2015 年度 モニタリングサイト 1000) より作成

図 1.4.4.4(2) サンゴ被度とベラ科出現個体数の経年変化

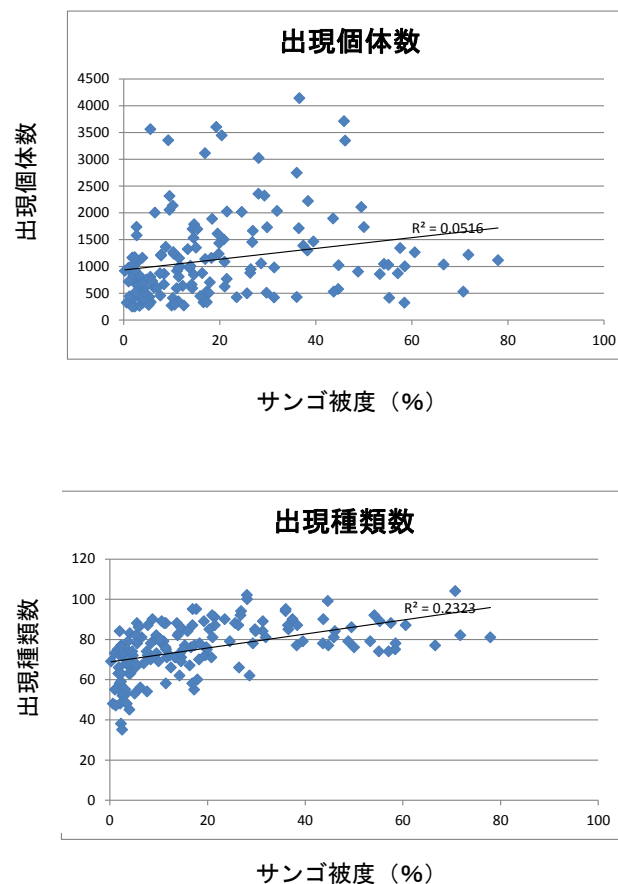
・群集モニタリングにおけるサンゴ被度と各種魚類の出現状況

群集モニタリングにおける魚類群集調査では、永久コドラート付近における魚類群集の種別個体数階級調査が実施されており、永久コドラートを含む周辺を 30 分間、調査員 1 名による潜水観察がされており、観察した魚類の種別出現個体数階級が記録されている。

平成 27 年度石西礁湖自然再生事業評価手法検討等業務では、2010～2014 年の各調査地点における魚類の出現個体数が科ごとに整理された。ここでは、出現個体数のほかに、出現種類数についても、優占する科、種類について解析を行った。

なお、2010 年調査は、魚類の出現個体数が CR 法で記録されているため、平成 27 年度石西礁湖自然再生事業評価手法検討等業務に従って、個体数を換算し（rr:1～10⇒5.5、r:11～20⇒15、+:21～50⇒35.5、c:51～100⇒75、cc:101 以上⇒100）、2010～2014 年の 31 調査地点で行われた魚類群集調査から、534 種 174,517.5 個体についての個体数データを解析に用いた。

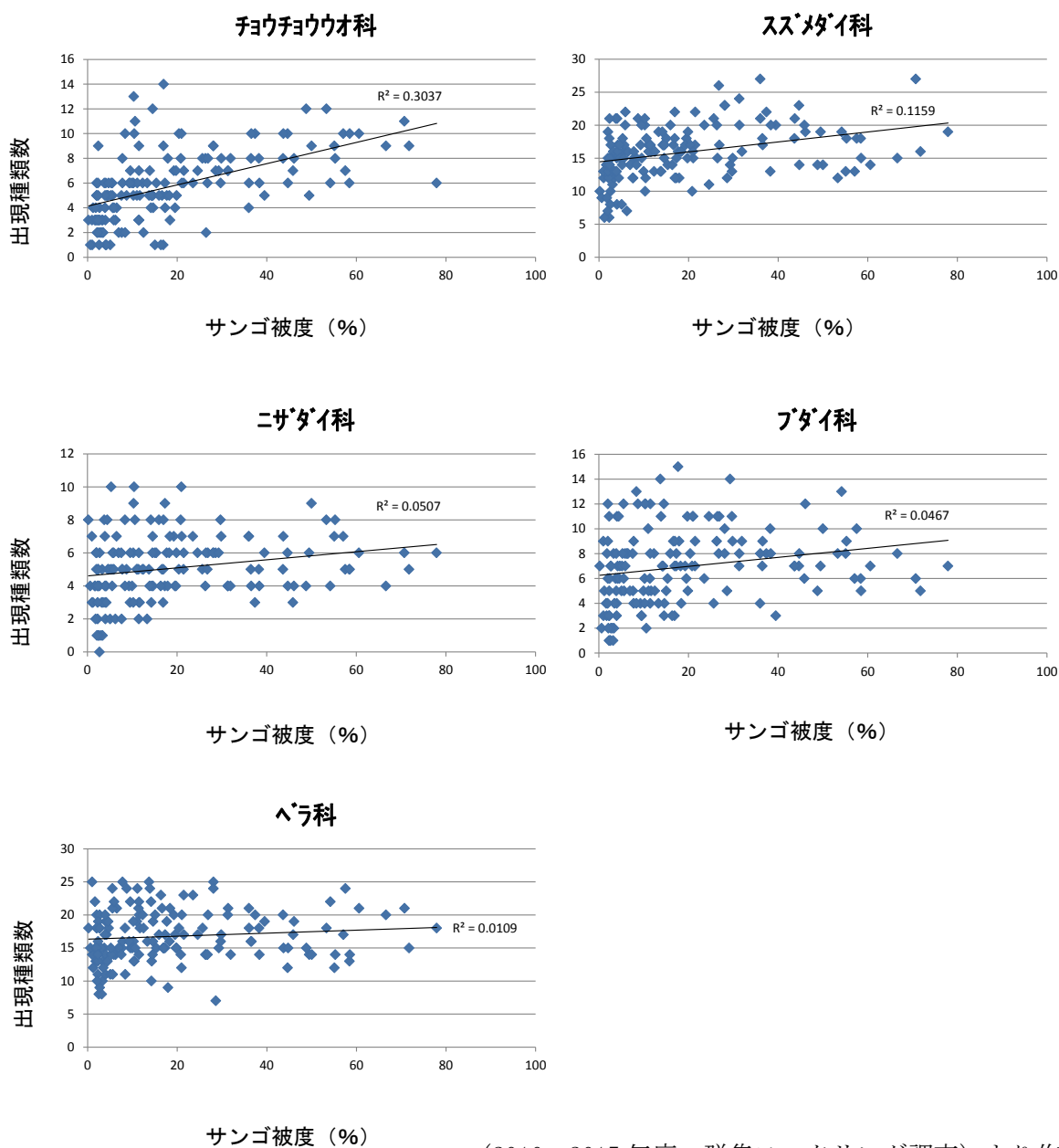
全地点における 5 年間のサンゴ被度と魚類の出現種類数、出現個体数について、比較したところ、サンゴ被度と出現個体数にはほとんど相関がみられないものの、サンゴ被度と出現種類数には、弱い正の相関がみられた（図 1.4.4.5）。



(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.5 サンゴ被度と魚類出現個体数と種類数の比較

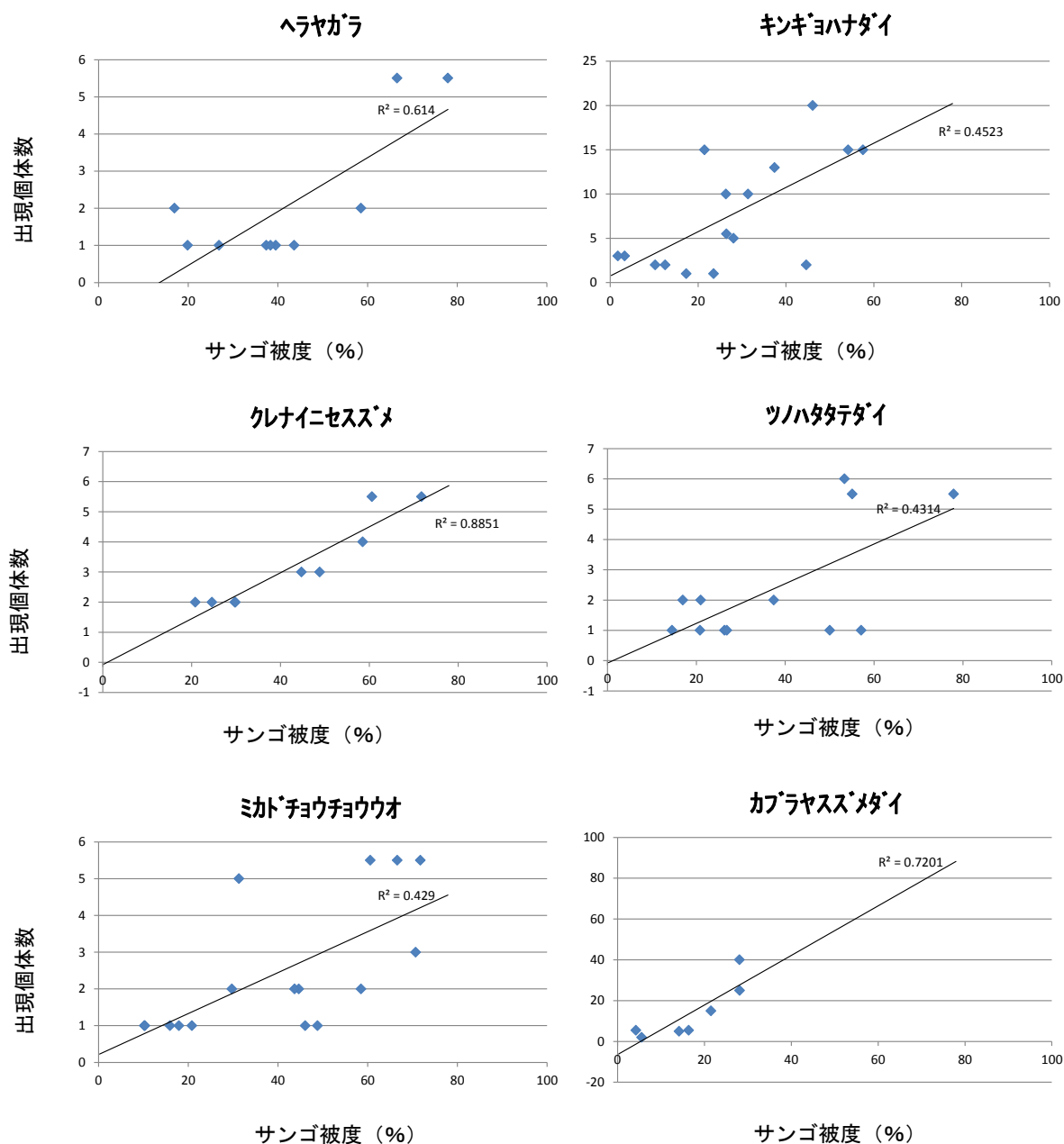
出現個体数が多い上位4科（スズメダイ科、ベラ科、ブダイ科、ニザダイ科）と変動の大きいニシン科について、各地点におけるサンゴ被度と出現個体数の関係についてみたところ、サンゴ被度の魚類の出現個体数に明瞭な関係は見いだせなかったが、出現種類数が多い上位5科（スズメダイ科、ベラ科、ブダイ科、ニザダイ科、チョウチョウウオ科）とサンゴ被度の関係をみたところ、チョウチョウウオ科の出現種類数とサンゴ被度に正の相関がみられ、スズメダイ科の出現種類数とサンゴ被度にやや正の相関がみられたが、ニザダイ科、ブダイ科、ベラ科の出現種類数とサンゴ被度にはほとんど相関がみられなかった（図1.4.4.6）。



(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

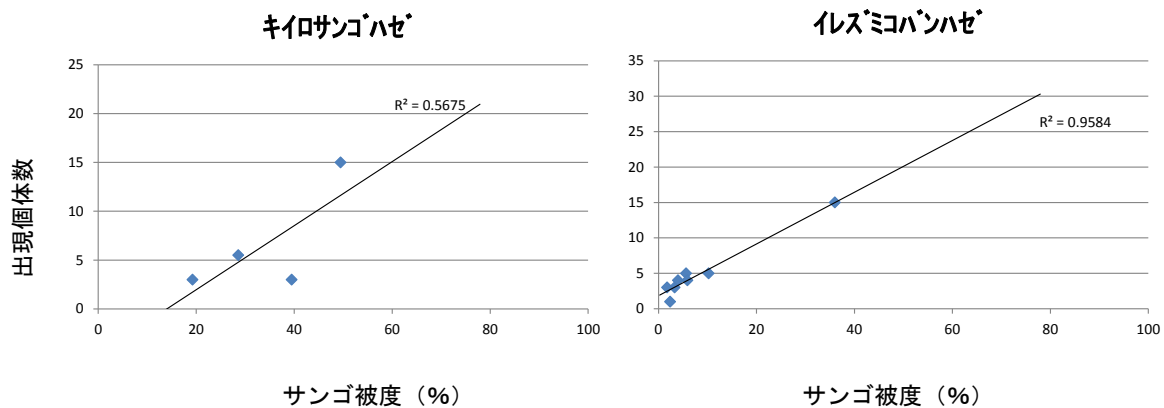
図 1. 4. 4. 6 サンゴ被度と各科の出現種類数の比較

出現した全 534 種のうち、出現個体数とサンゴ被度の間に強い相関がみられたのは、ヘラヤガラ、キンギョハナダイ、クレナイニセズメ、ツノハタタテダイ、ミカドチョウチョウオ、カブラヤスズメダイ、クロフチススキベラ、キイロサンゴハゼ、イレズミコバンハゼであった（図 1. 4. 4. 7）。



(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1. 4. 4. 7(1) サンゴ被度と出現個体数の相関の高い魚類

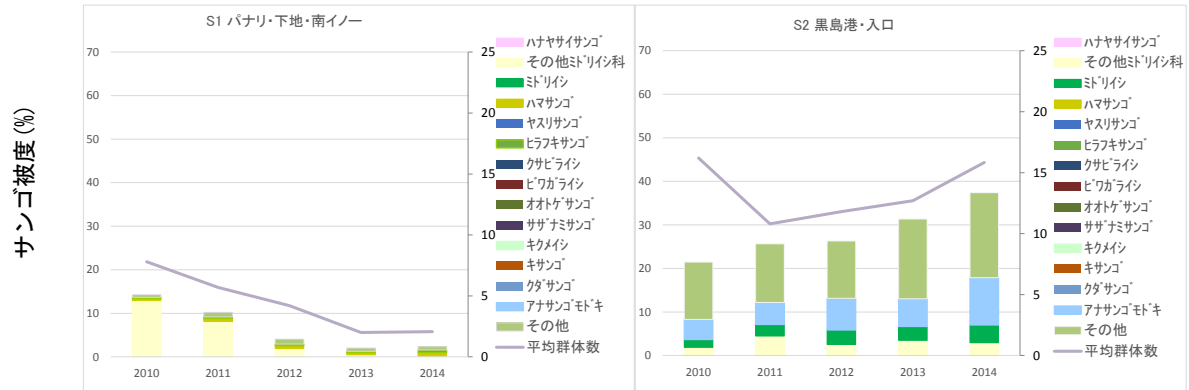


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

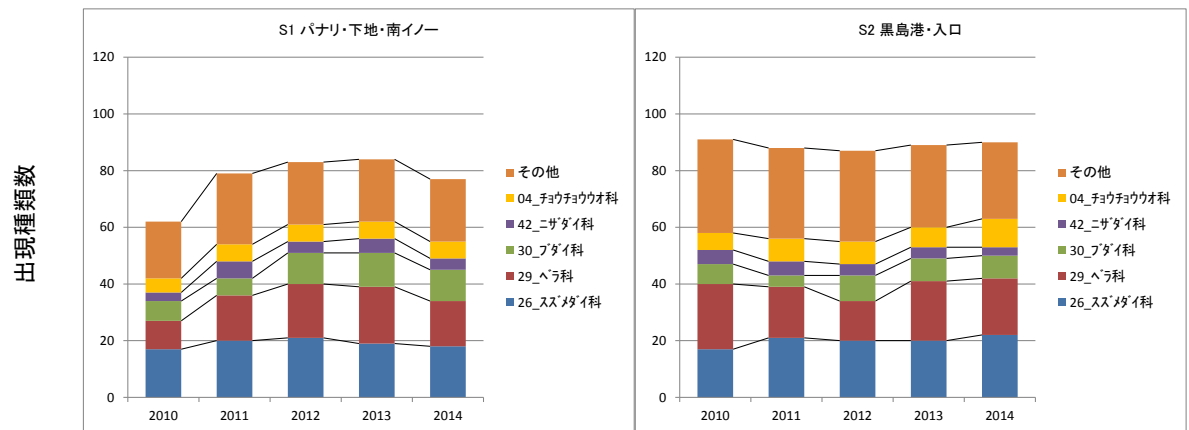
図 1. 4. 4. 7(2) サンゴ被度と出現個体数の相関の高い魚類

一方、サンゴの種別被度と魚類の出現種類数及び出現個体数の上位 5 科に着目した経年比較を行ったところ、チョウチョウウオ科の出現種類数が、サンゴ被度の高いところで多い傾向を示したものの、その他の科ごとの出現種類数とサンゴ被度の間に、明瞭な傾向はみられなかった。また、魚類の出現個体数とサンゴ被度の間にも明瞭な傾向はみられなかった。魚類の出現個体数は、ニシン科がまとまって記録された際に、急激な増加がみられた。また、S24 St. 1 で 2013 年に「その他の科」の大幅な増加がみられたが、これは、タカサゴ科が 1,600 個体記録されたためであった。

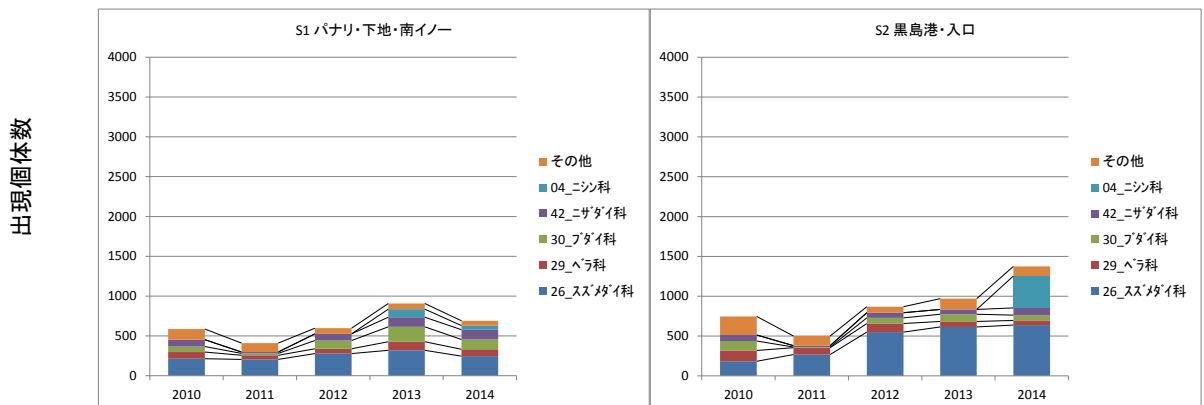
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

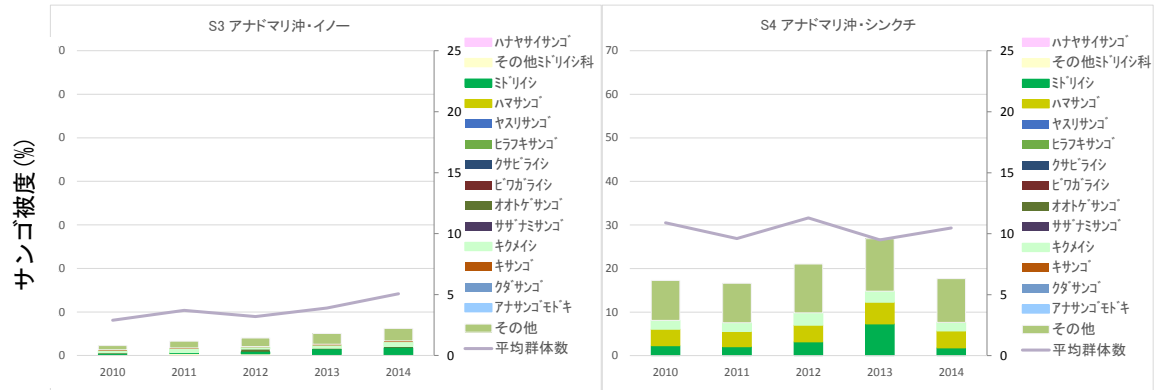


魚類出現個体数

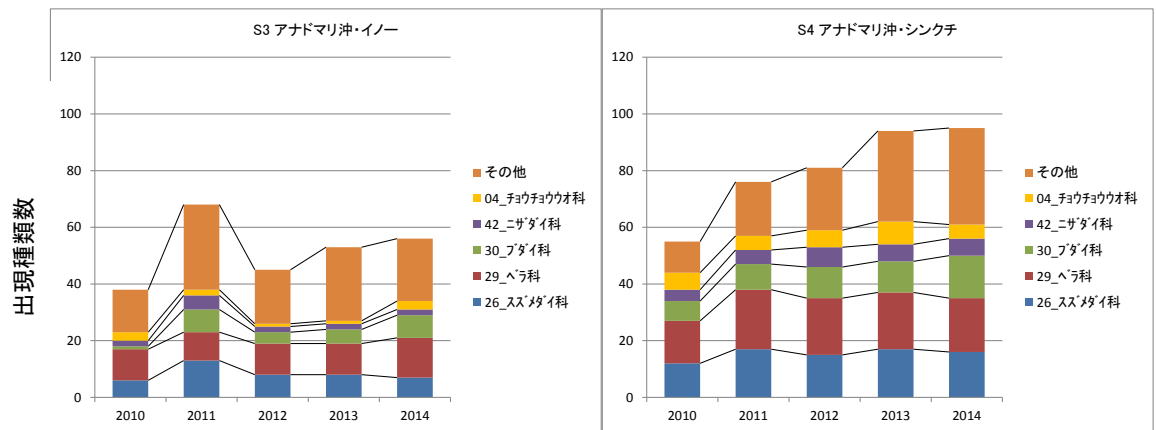


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(1) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S1, S2)

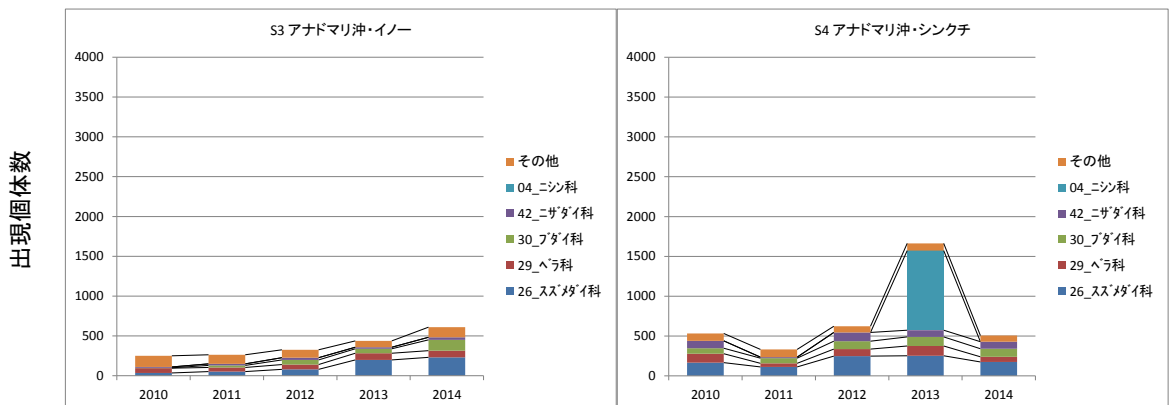
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

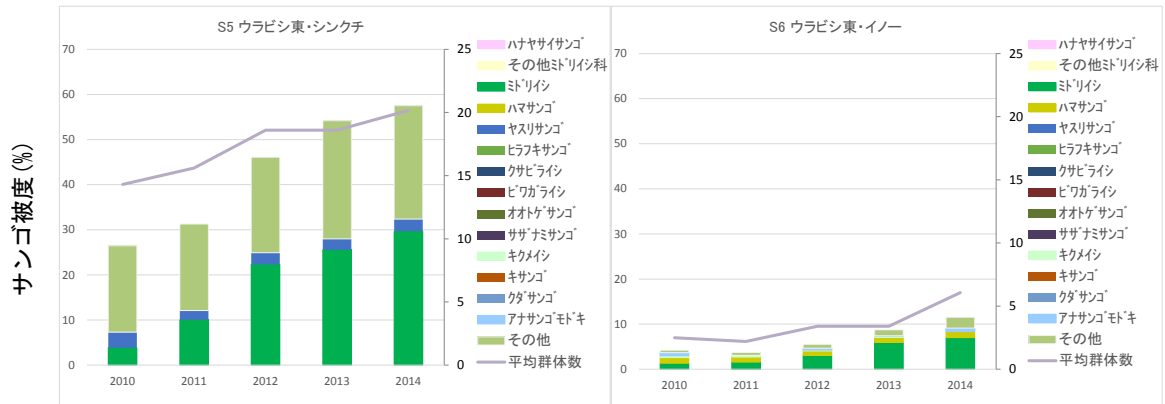


魚類出現個体数

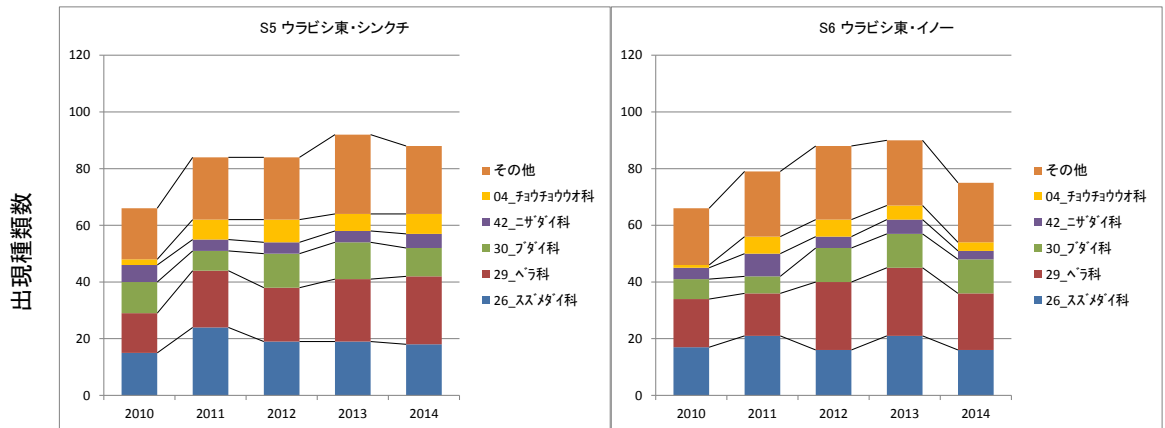


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(2) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S3, S4)

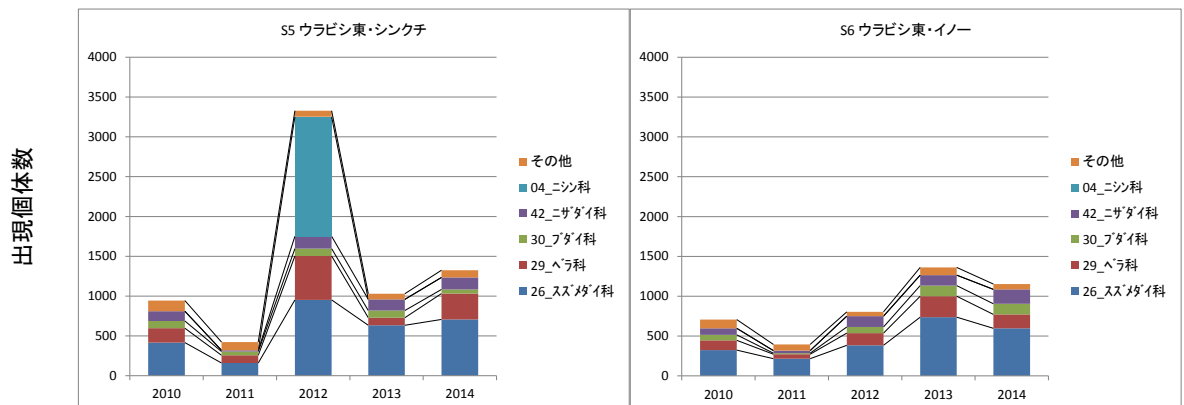
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数



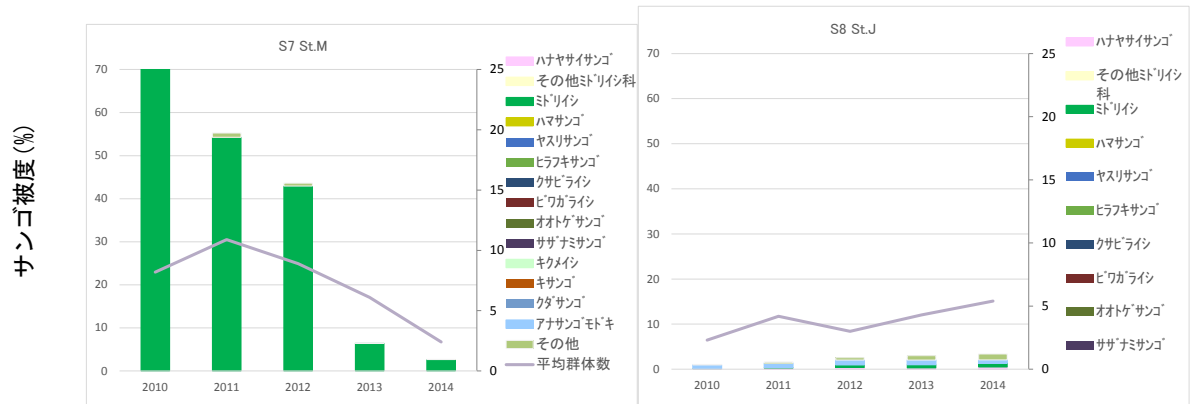
魚類出現個体数



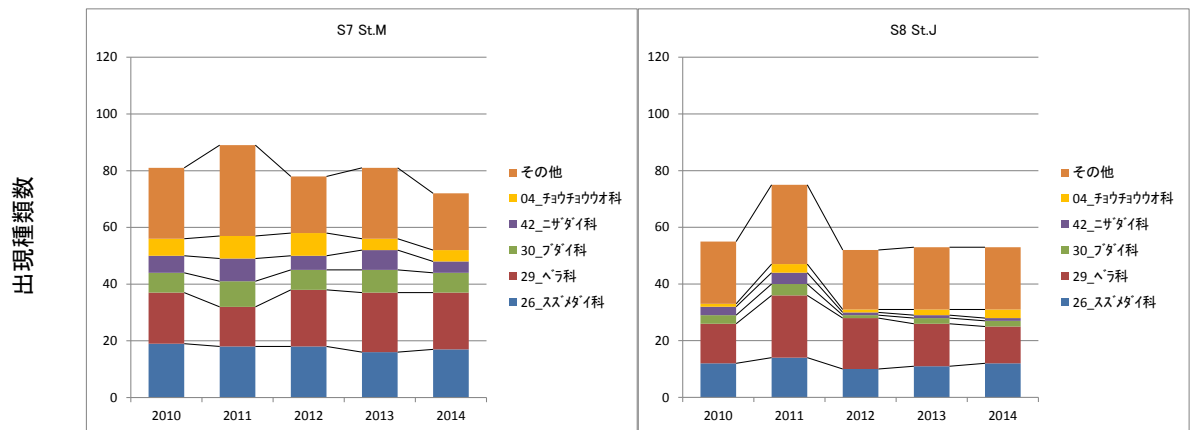
(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.8(3) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S5, S6)

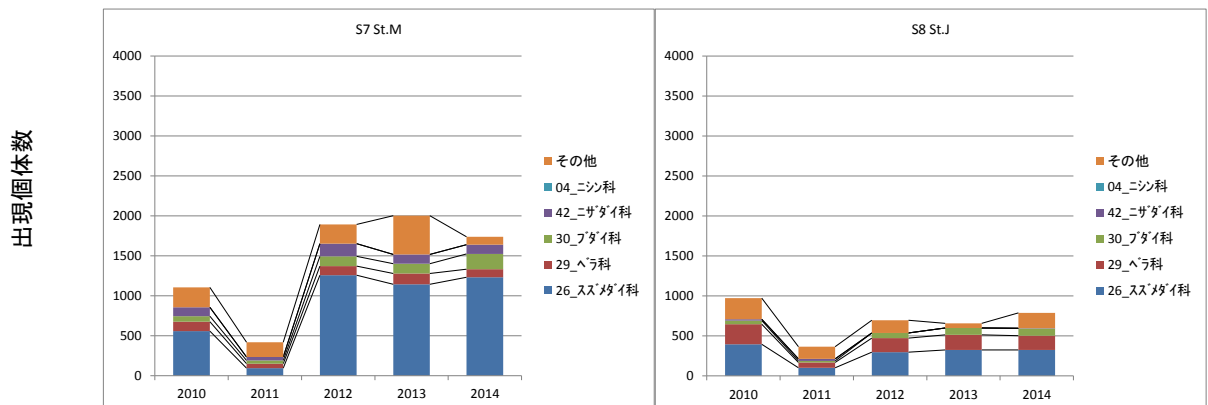
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

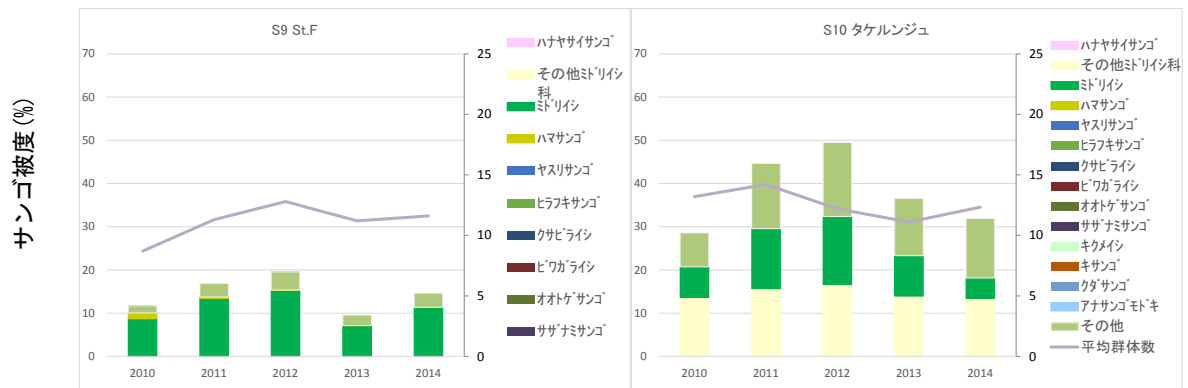


魚類出現個体数

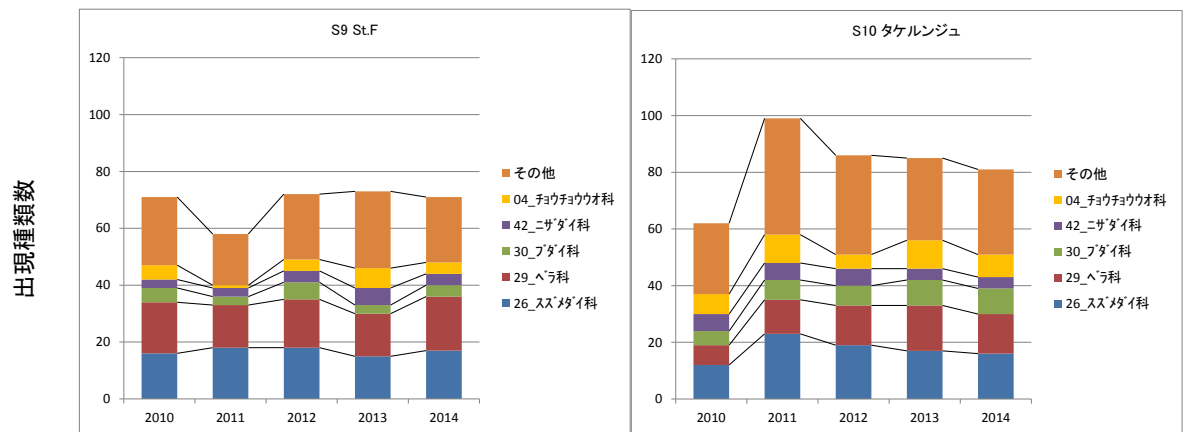


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1. 4. 4. 8(4) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S7, S8)

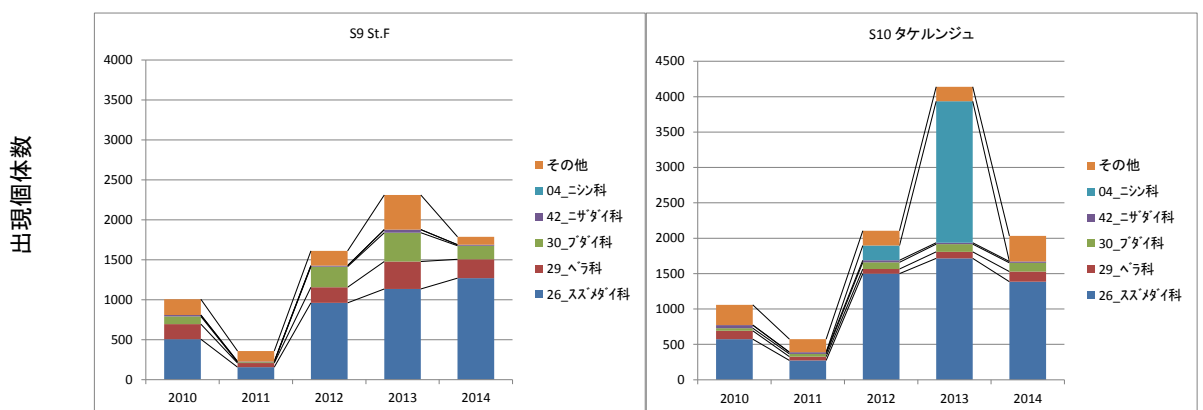
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

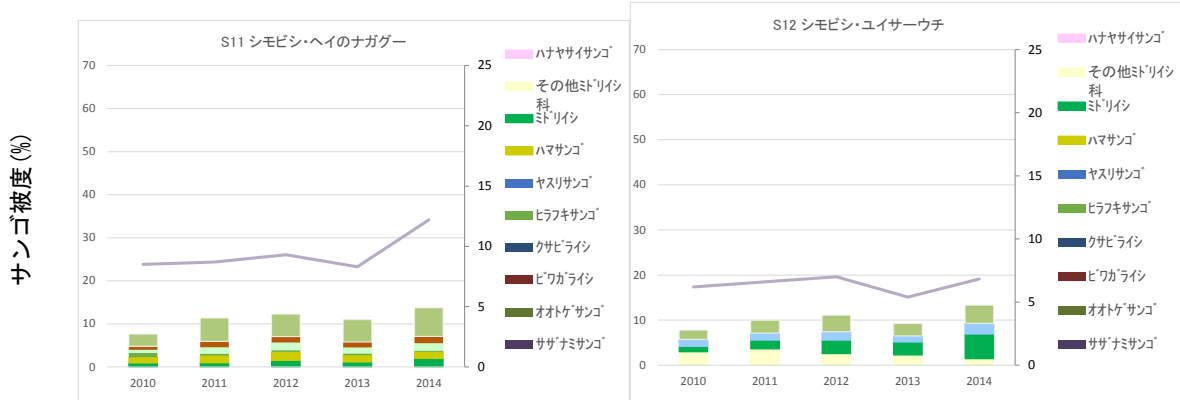


魚類出現個体数

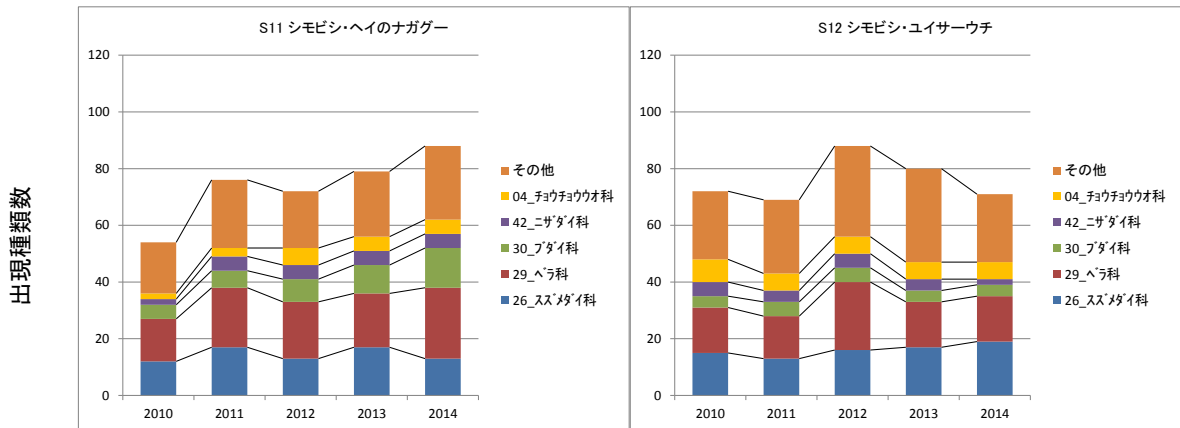


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1. 4. 4. 8(5) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S9, S10)

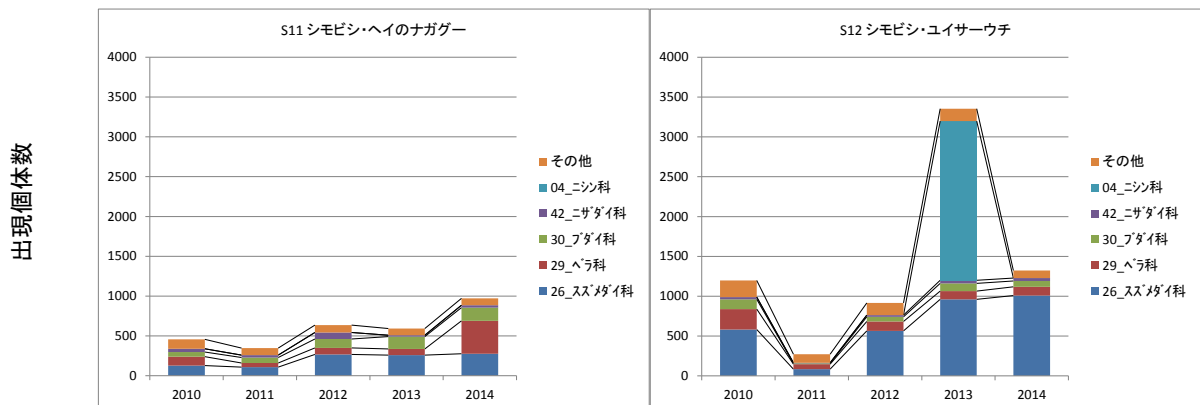
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

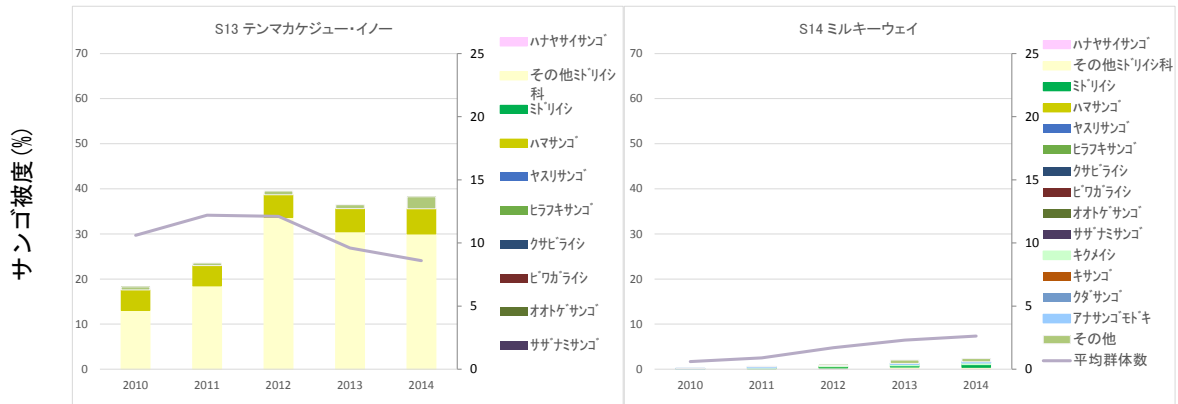


魚類出現個体数

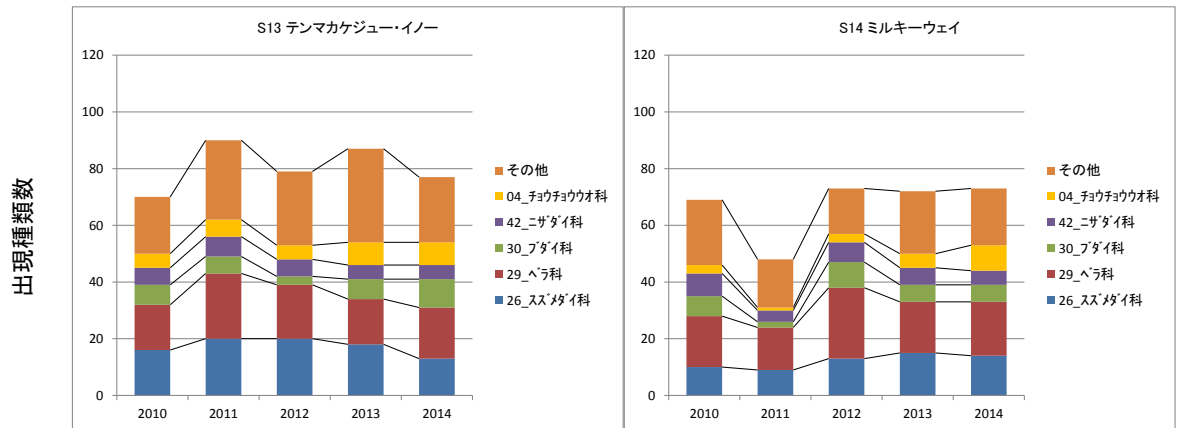


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(6) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S11, S12)

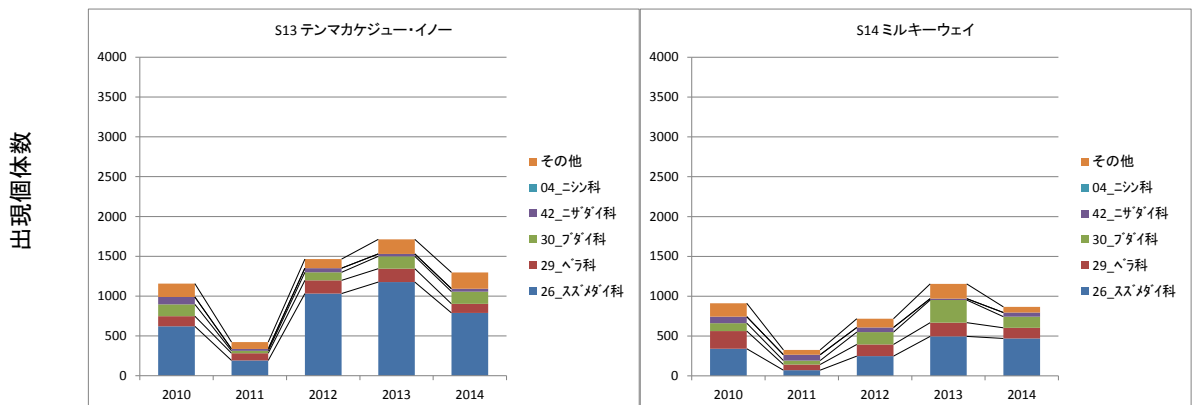
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

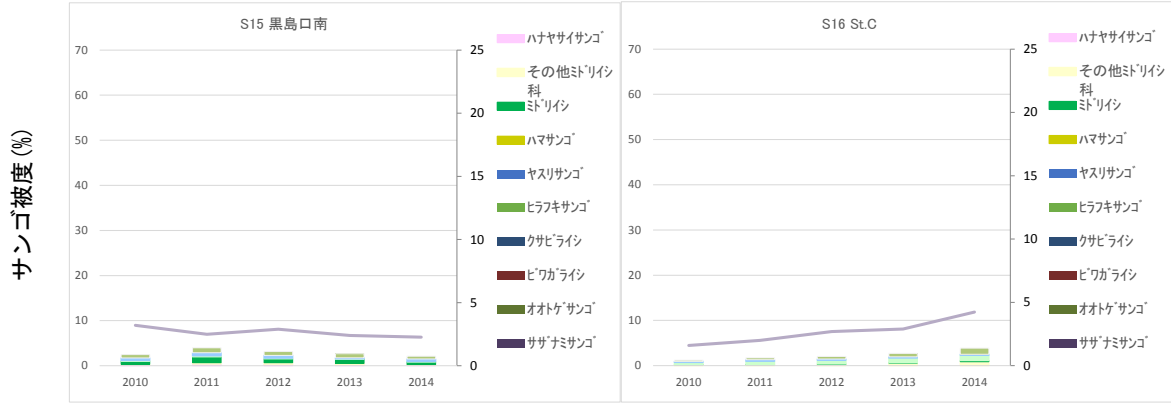


魚類出現個体数

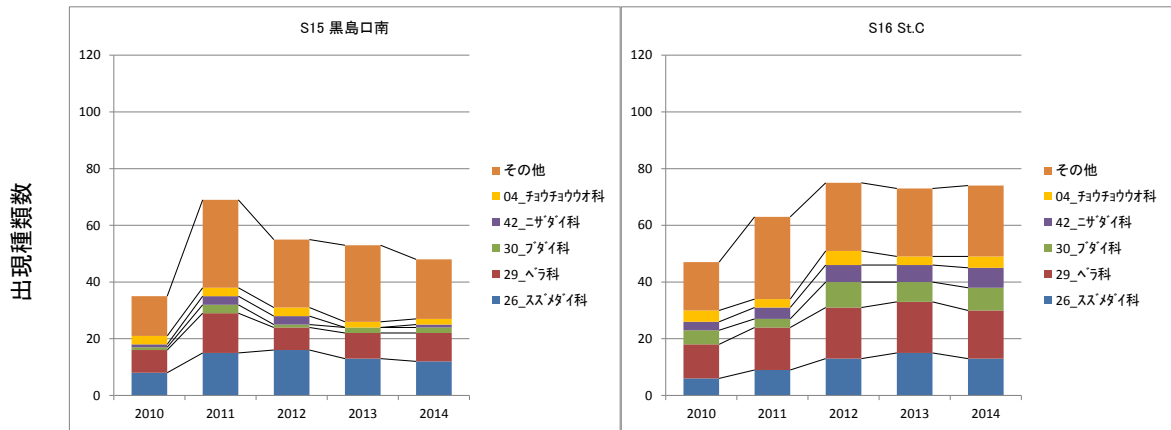


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1. 4. 4. 8(7) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S13, S14)

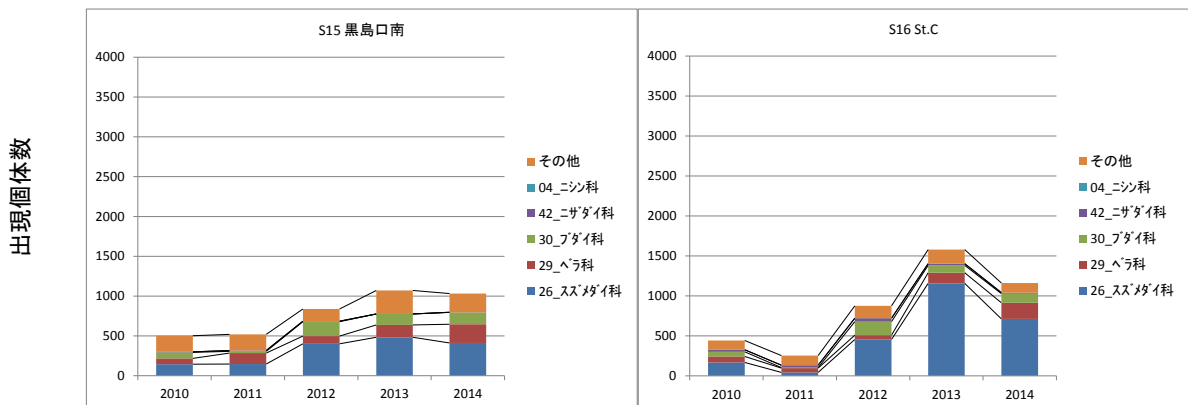
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

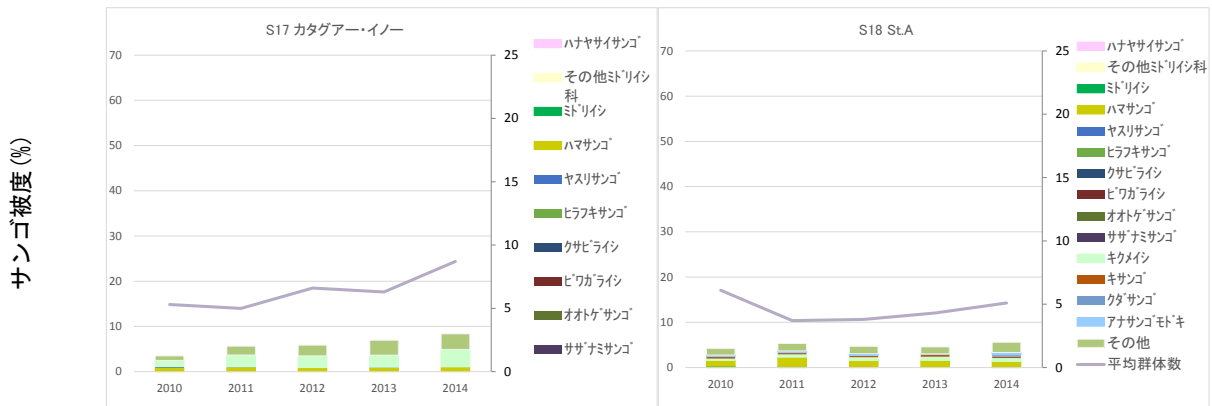


魚類出現個体数

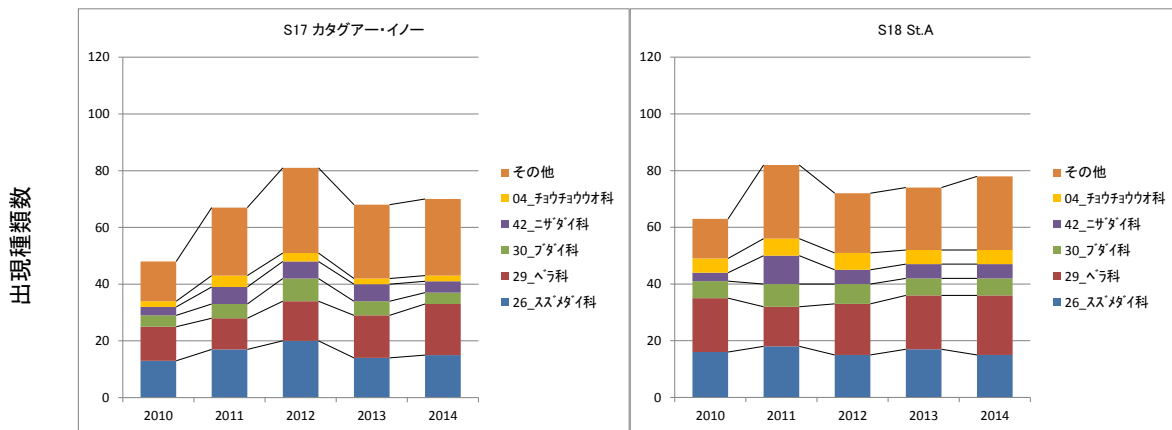


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(8) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S15, S16)

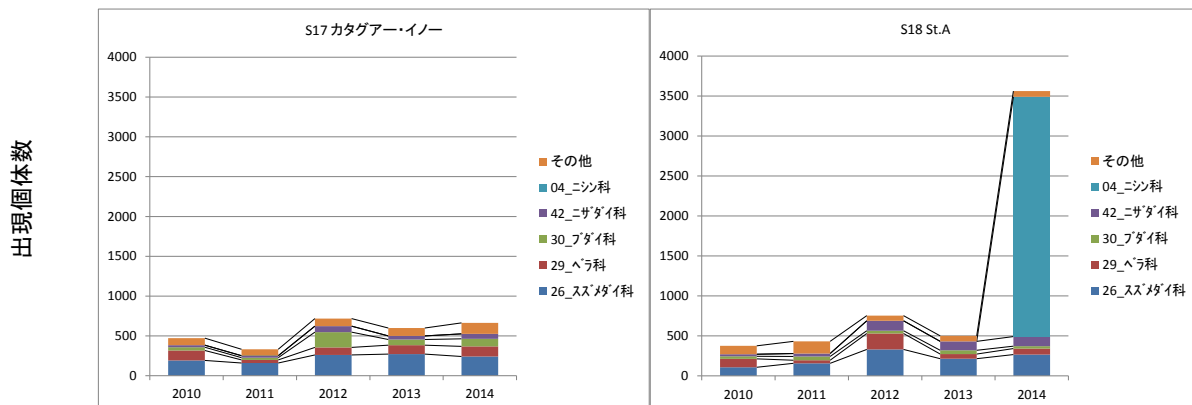
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

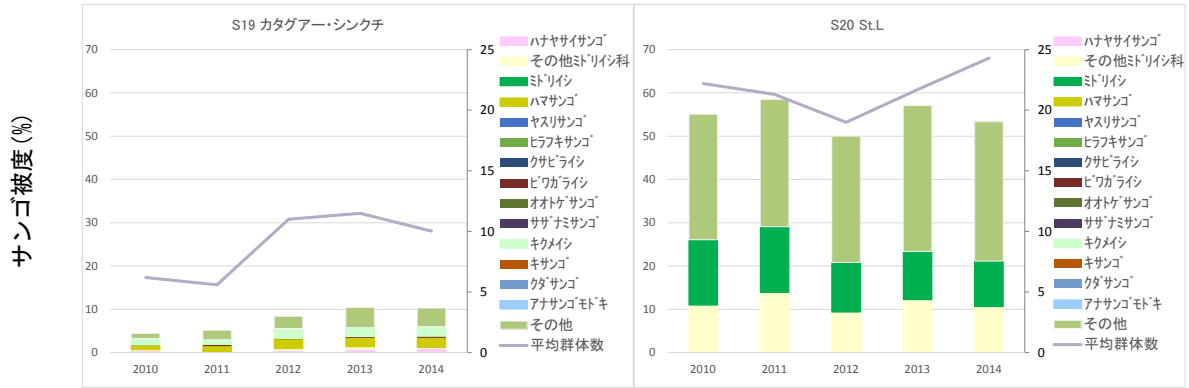


魚類出現個体数

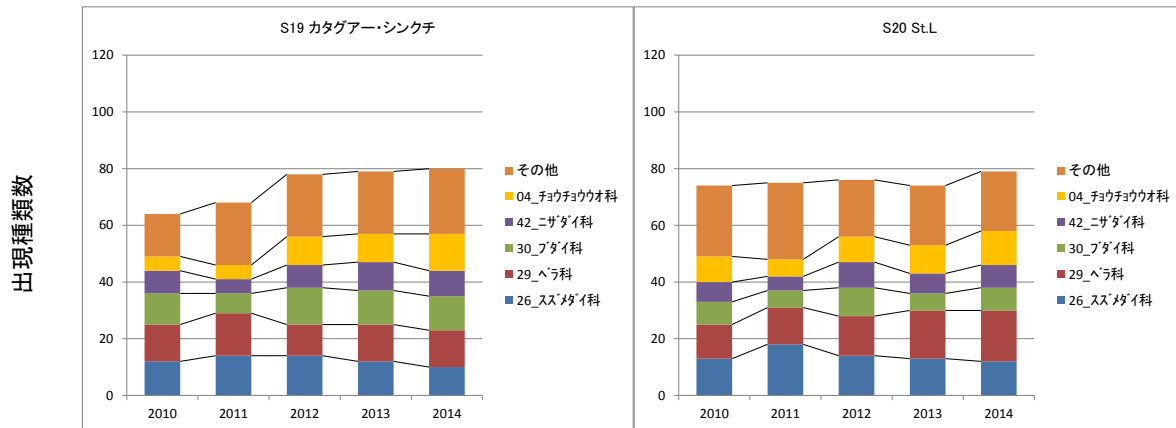


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(9) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S17, S18)

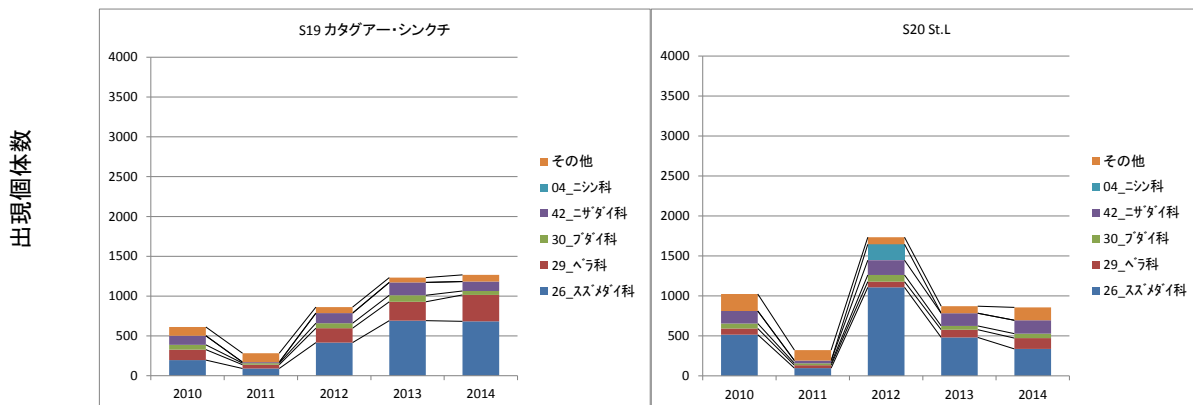
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

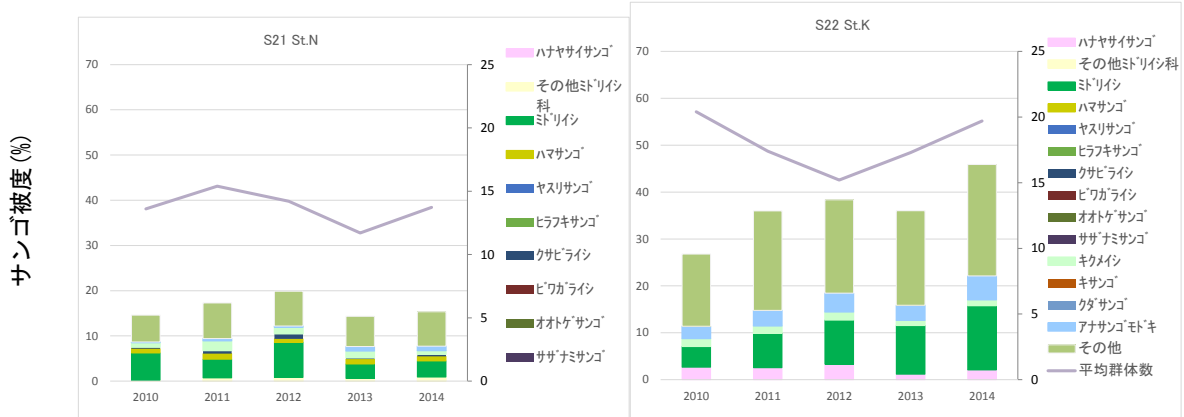


魚類出現個体数

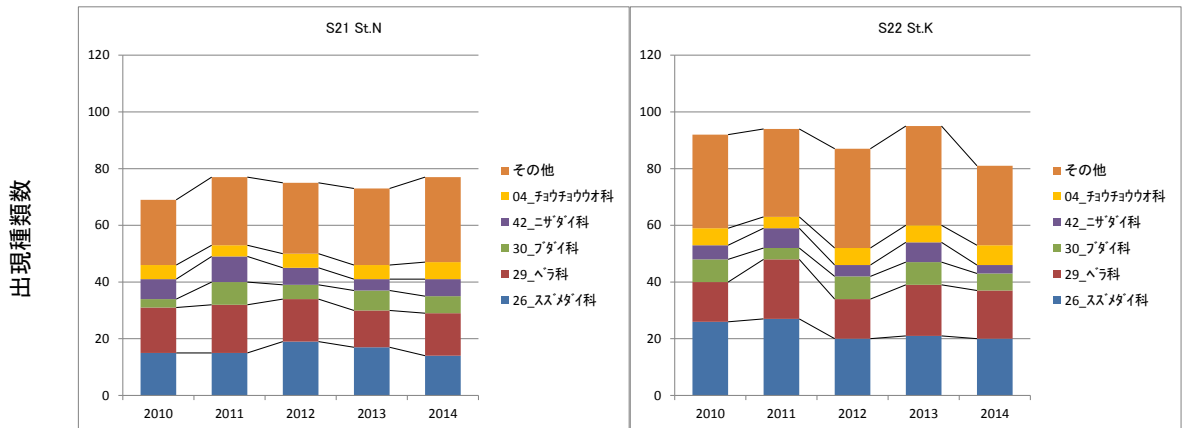


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1. 4. 4. 8(10) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S19, S20)

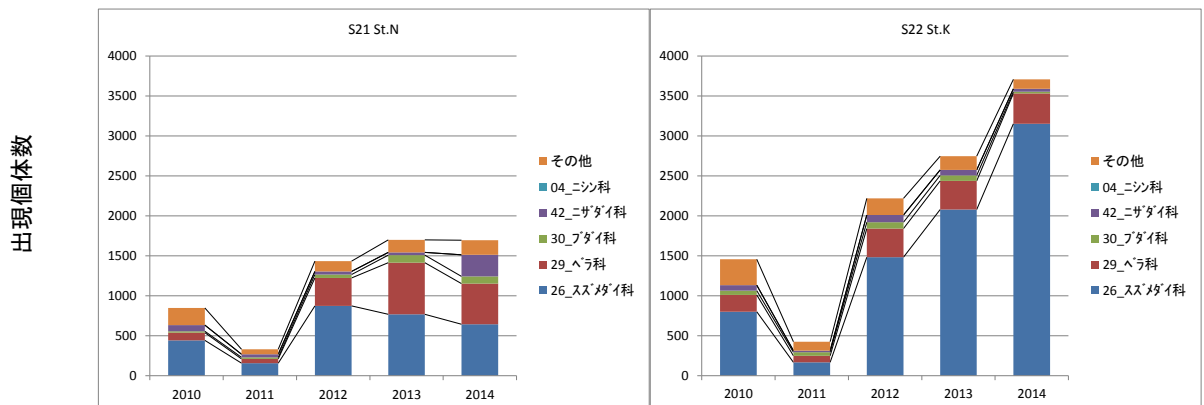
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

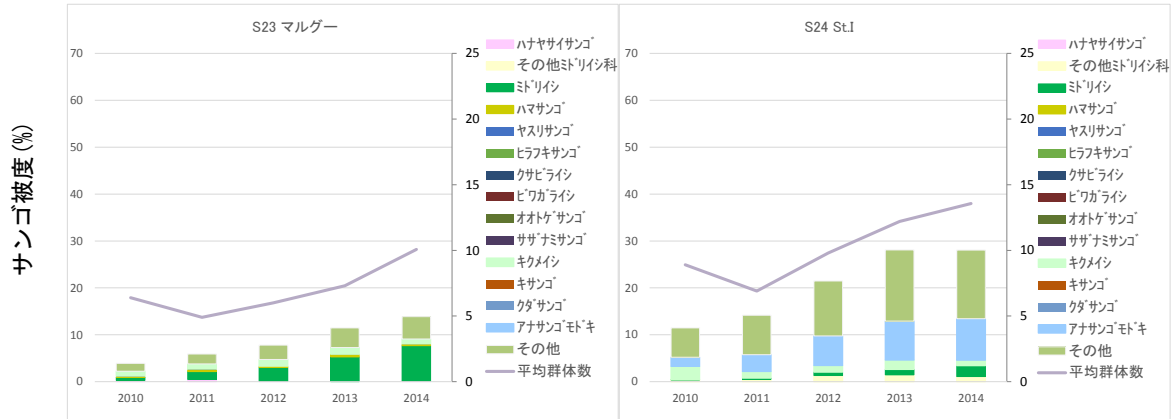


魚類出現個体数

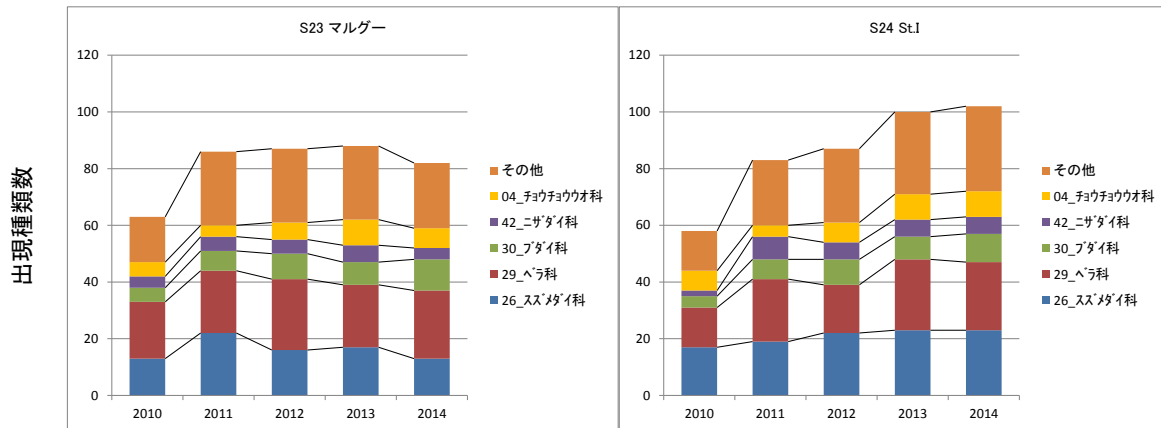


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1. 4. 4. 8(11) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S21, S22)

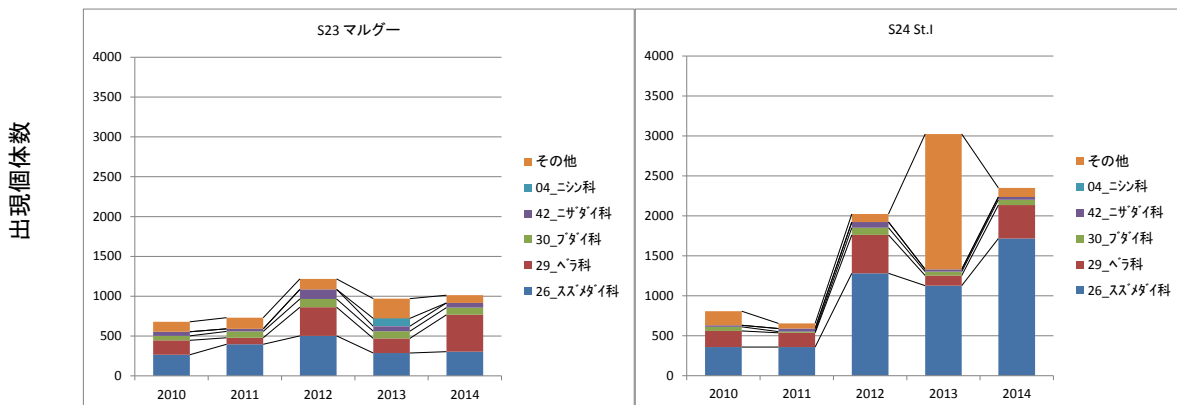
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数



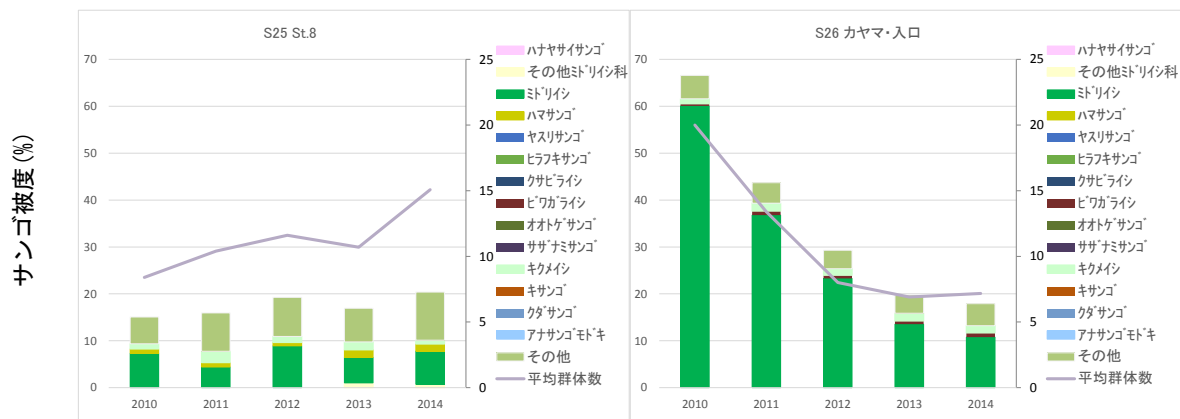
魚類出現個体数



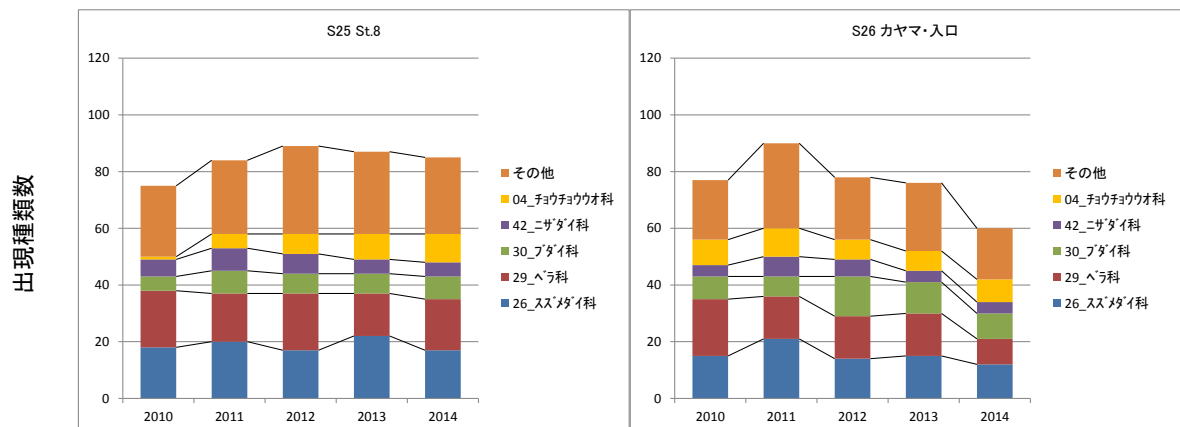
(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.8(12) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S23, S24)

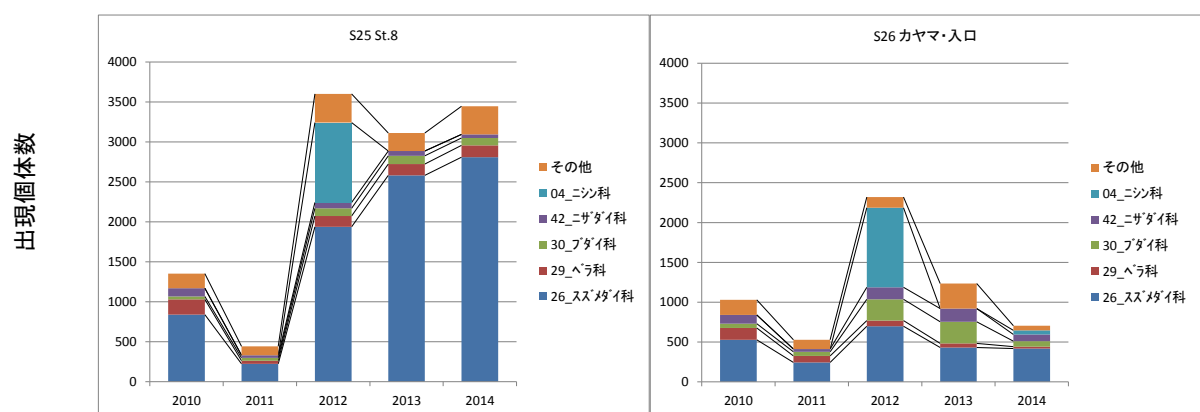
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数



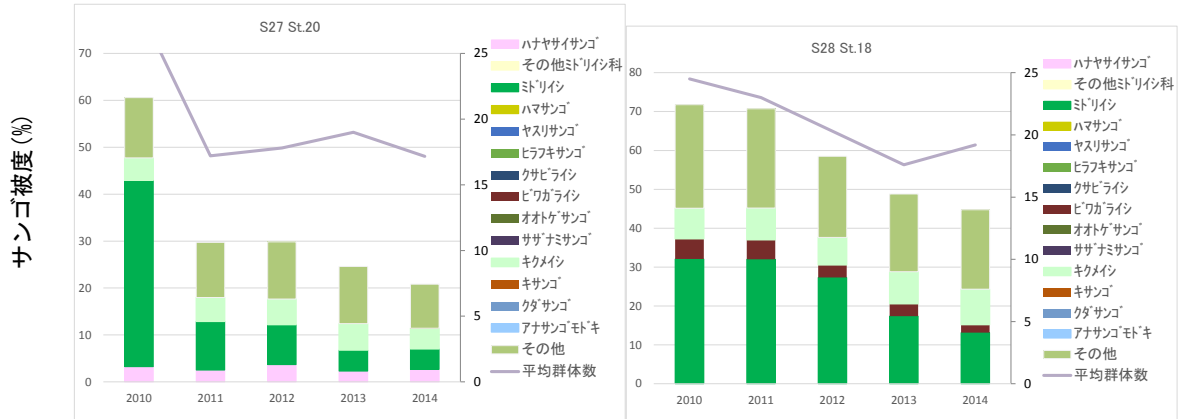
魚類出現個体数



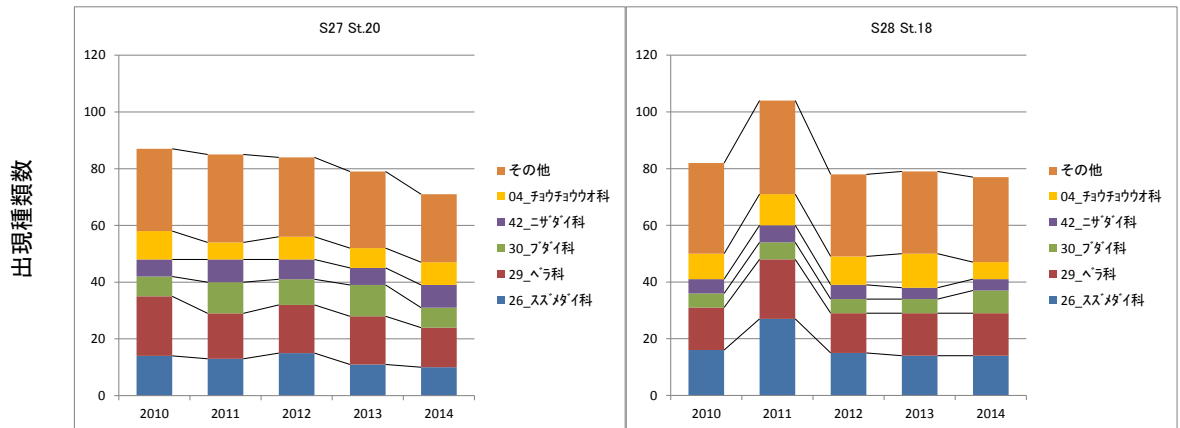
(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.8(13) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S25, S26)

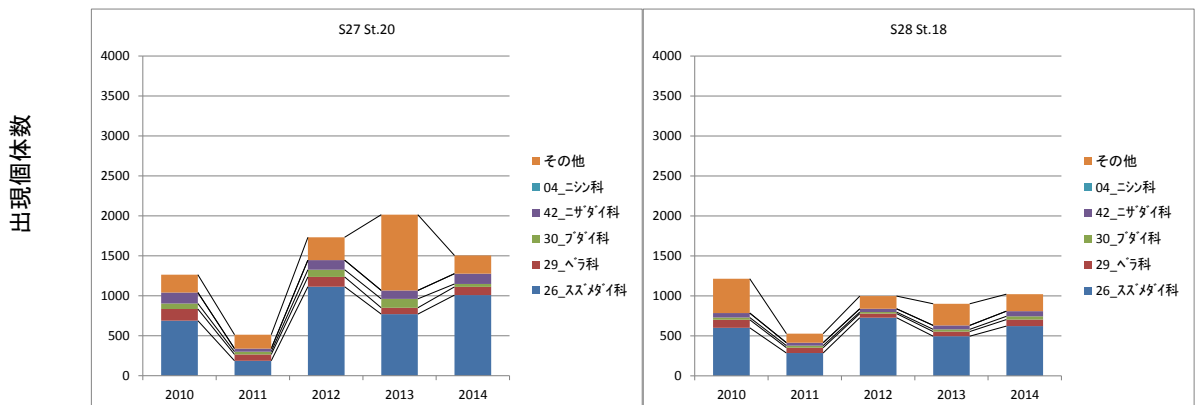
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数



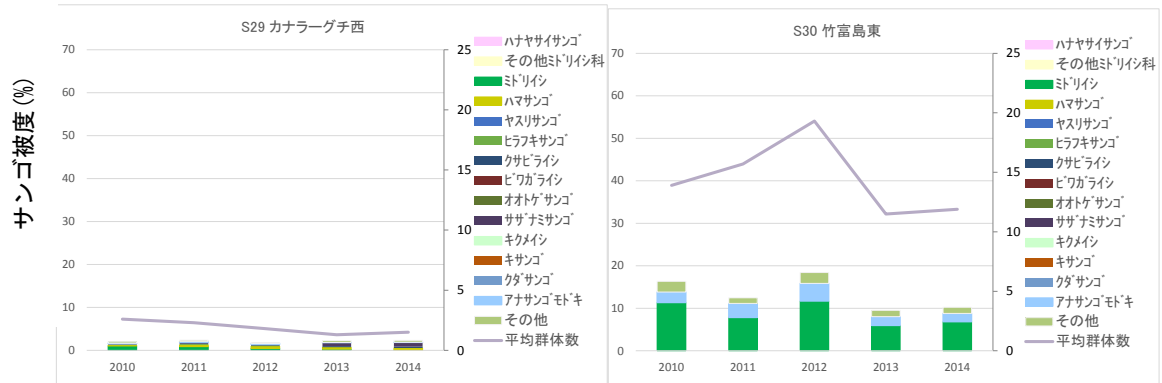
魚類出現個体数



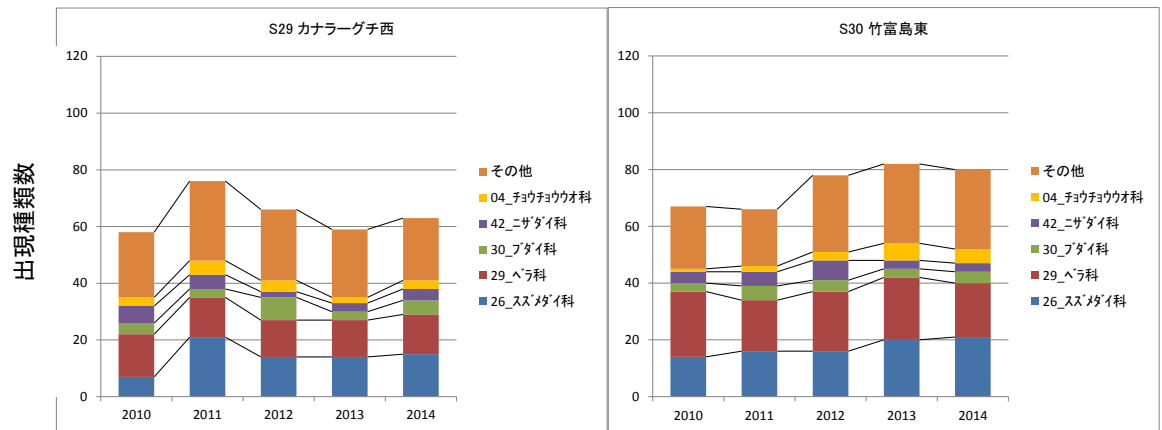
(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.8(14) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S27, S28)

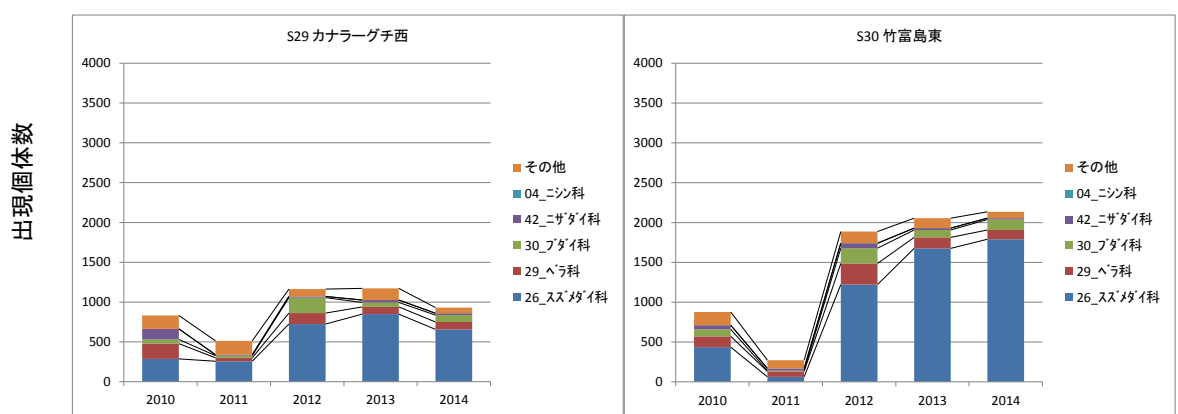
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数

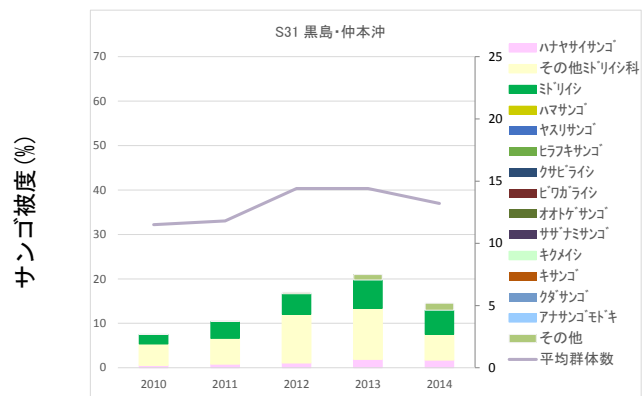


魚類出現個体数

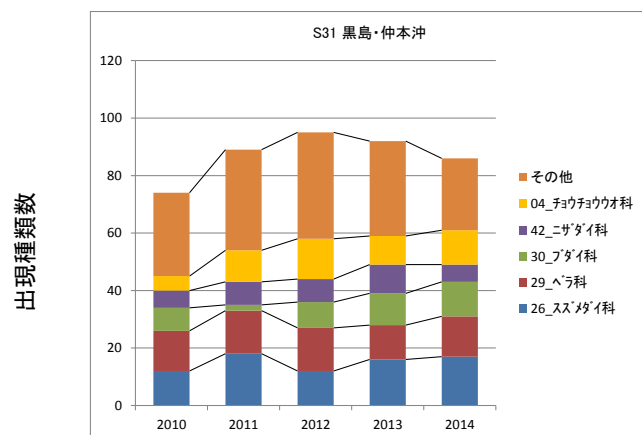


(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成
図 1.4.4.8(15) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S29, S30)

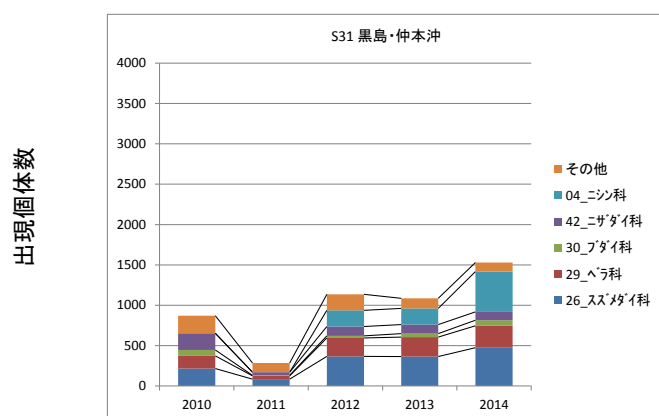
サンゴ被度 (%)



魚類出現種類数



魚類出現個体数



(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.8(16) サンゴ種別被度、魚類出現種数、魚類出現個体数の経年比較 (S31)

・サンゴの白化イベントと魚類の変動について

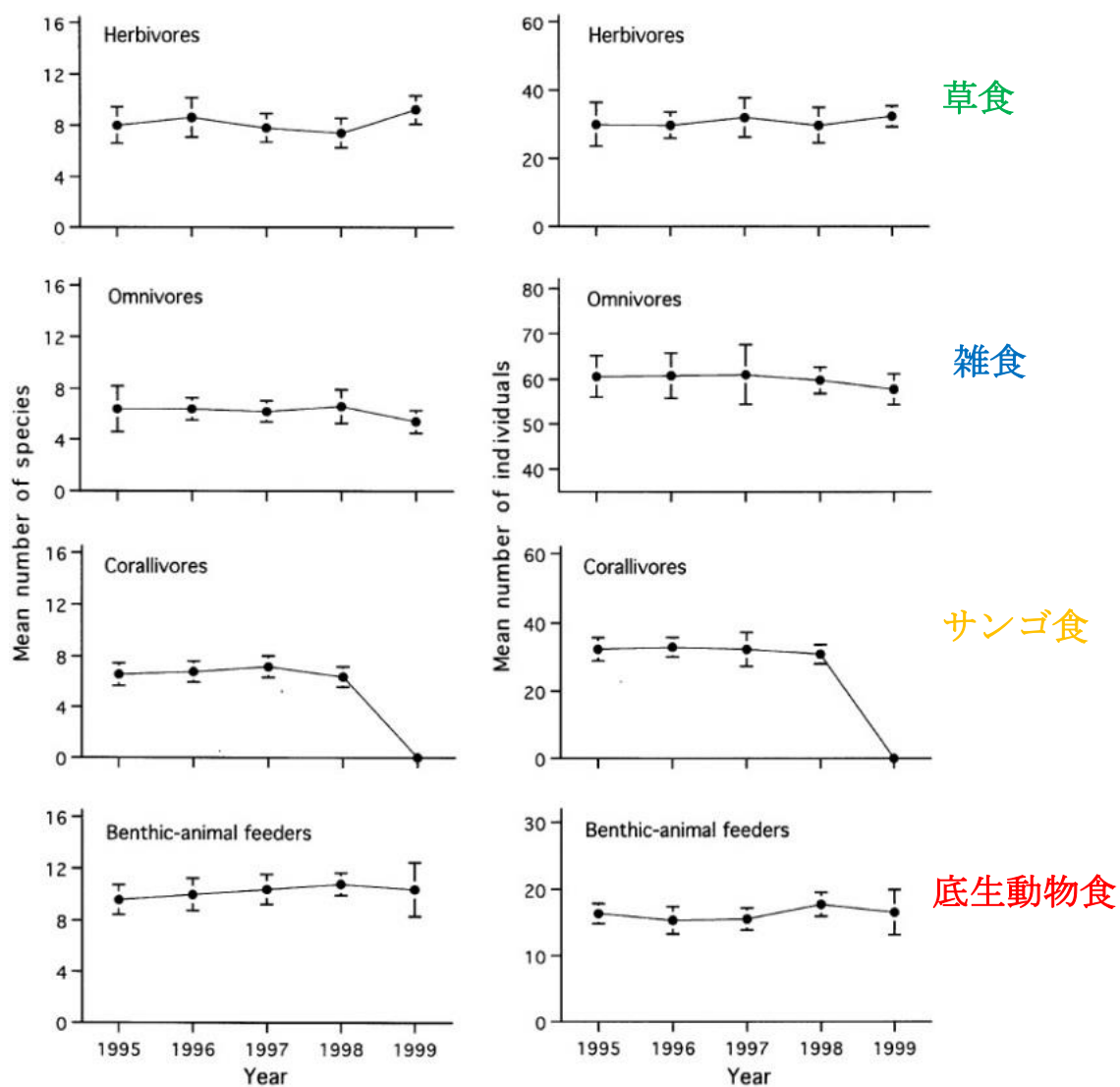
1998 年の白化イベントにおける魚類の変動について、西表島網取湾におけるサンゴ礁魚類の例（表 1.4.4.4）と、沖縄島本部におけるテングカワハギの例を示す。

網取湾において、白化前と 1998 年（75%以上のサンゴが白化中）、1999 年（白化したサンゴが死滅）における調査（図 1.4.4.9）で、サンゴ礁魚類のうち、サンゴ食性魚類（アツクチスズメダイ、テングカワハギ、ミスジチョウチョウウオ、クロベラ、サンゴハゼ属など）がみられなくなった。逆に草食性魚類（インドカエルウオ、ハゲブダイ、サザナミハギ、クロソラスズメダイなど）は白化の翌年に増加傾向にあり、死サンゴの上に海藻が繁茂したことによるとされている（Sano 2004）。

表 1.4.4.4 食性ごとの主要な種

和名	学名	科名	食性
インドカエルウオ	<i>Atrosalarias fuscus holomelas</i>	Blenniidae	草食
ハゲブダイ	<i>Chlorurus sordidus</i>	Scaridae	草食
サザナミハギ	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Acanthuridae	草食
クロソラスズメダイ	<i>Stegastes nigricans</i>	Pomacentridae	草食
ネツタイスズメダイ	<i>Pomacentrus moluccensis</i>	Pomacentridae	雑食
クラカオスズメダイ	<i>Amblyglyphidodon curacao</i>	Pomacentridae	雑食
ソラスズメダイ属	<i>Pomacentrus</i> sp.	Pomacentridae	雑食
アツクチスズメダイ	<i>Cheiloprion labiatus</i>	Pomacentridae	サンゴ食
コバンハゼ属	<i>Gobiodon</i> sp.	Gobiidae	サンゴ食
テングカワハギ	<i>Oxymonacanthus longirostris</i>	Monacanthidae	サンゴ食
ミスジチョウチョウウオ	<i>Chaetodon lunulatus</i>	Chaetodontidae	サンゴ食
クロベラ	<i>Labrichthys unilineatus</i>	Labridae	サンゴ食
セナスジベラ	<i>Thalassoma hardwicke</i>	Labridae	底生動物食
クギベラ	<i>Gomphosus varius</i>	Labridae	底生動物食

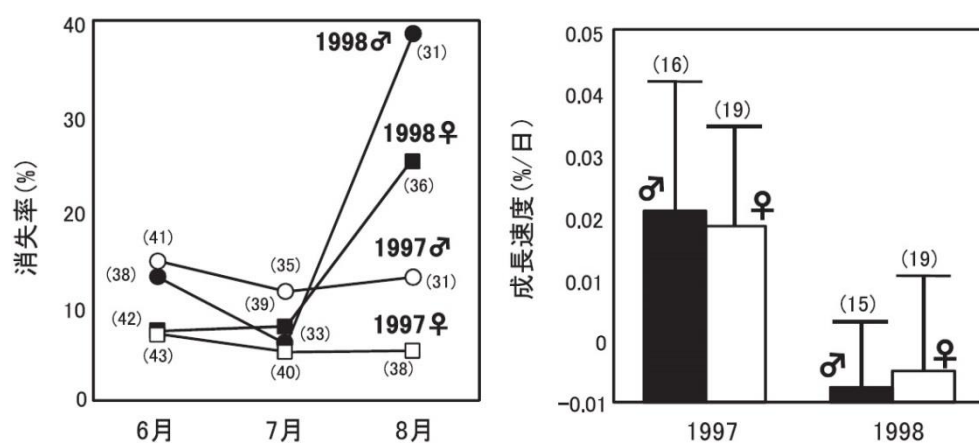
Sano (2004)より作成



Sano (2004) より

図 1. 4. 4. 9 白化前後における食性別魚類の出現種類数と個体数の変化（網取湾）

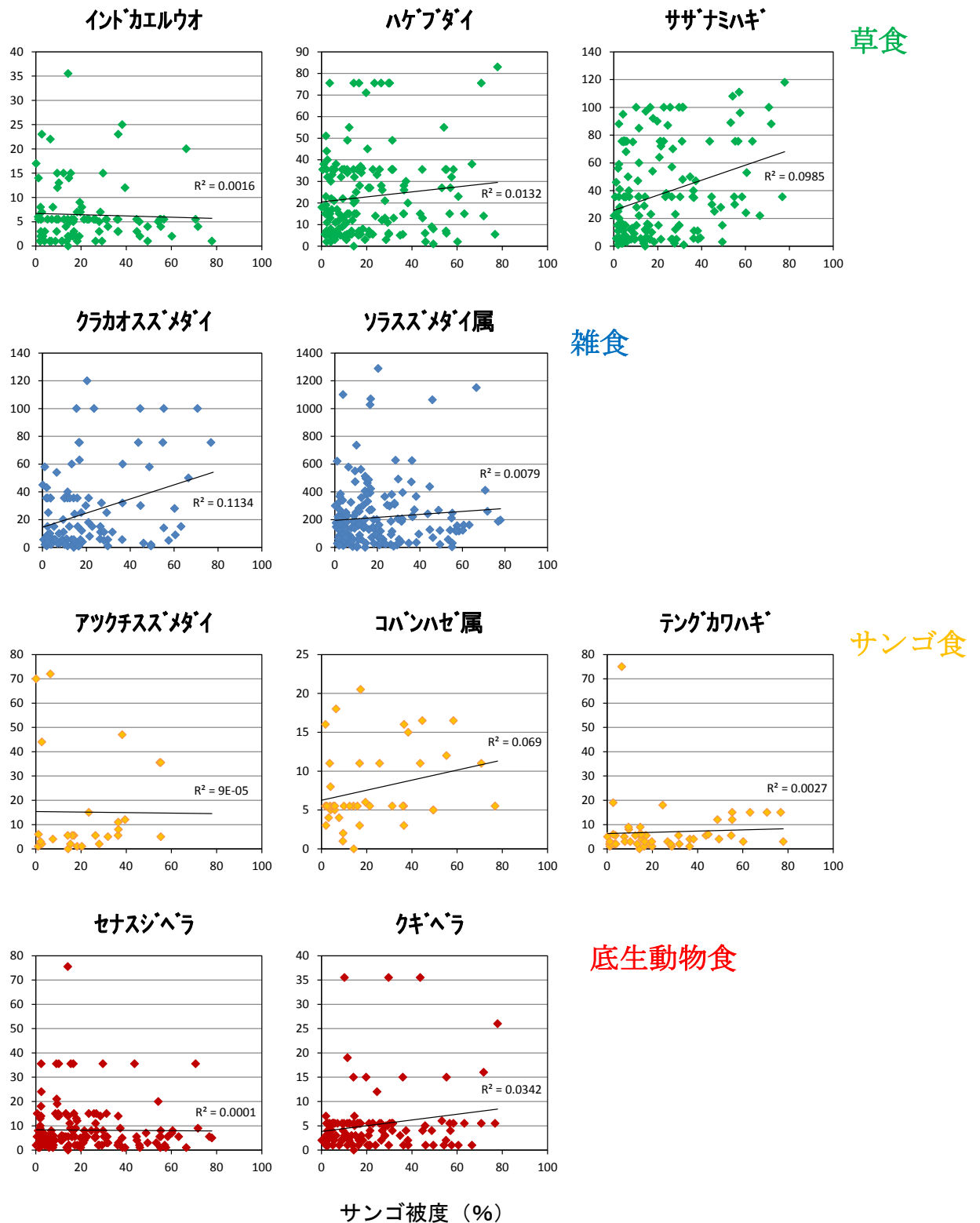
枝状ミドリイシの隙間に生息し、サンゴ食であるテングカワハギの白化前後の比較を図 1. 4. 4. 10 に示す。沖縄島の本部では 1998 年 7 月下旬に白化がはじまった。8 月のテングカワハギの消失率は 1997 年に比べて高く、1999 年 3 月にはテングカワハギがまったくみられなくなった。また、白化のあった 1998 年はテングカワハギの成長速度も低くなっていた(小北 2010)。



小北 (2010) より

図 1. 4. 4. 10 白化前年と白化年におけるテングカワハギの消失率と成長速度の比較 (本部)

これらのことを踏まえ、Sano (2004) や小北 (2010) で示された食性ごとの主要な種について、群集モニタリング調査での、それぞれの地点におけるサンゴ被度と魚類の出現個体数を比較すると、藻食性のサザナミハギ、雑食性のクラカオスズメダイ、サンゴ食性のコバンハゼ属では、サンゴ被度と出現個体数に弱い正の相関がみられた (図 1. 4. 4. 11)。



(2010～2015 年度 群集モニタリング調査) より作成

図 1.4.4.11 サンゴ被度と食性ごとの主要な種の個体数の関係

(4) 課題と考察

モニタリングサイト 1000 における魚類調査の結果を水産上の重要種の漁獲動向と比較すると、2013 年において、八重山海域における沿岸性魚介類の漁獲量・CPUE の増加に合わせて、モニタリングサイト 1000 の 30cm 以上のハタ類、ベラ類、ブダイ類の確認個体数が増加していたことから、モニタリングサイト 1000 の調査結果は、石西礁湖における水産上の重要種の増減をある程度反映していることが考えられた。しかしながら、種ごとの記録ではないため、各種魚類ごとの漁獲量との比較はできず、これ以上の解析は困難である。

群集モニタリング調査の魚類調査の解析結果から、チョウチョウオ科やスズメダイ科の出現種類数やヘラヤガラ、キンギョハナダイ、クレナイニセスズメ、ツノハタテダイ、ミカドチョウチョウオ、カブラヤスズメダイ、クロフチスキベラ、キイロサンゴハゼ、イレズミコバンハゼといった魚種の個体数がサンゴ被度と相関があることが示された。その中でも、チョウチョウオ科の出現種類数はサンゴ被度との関係が高く、サンゴ礁生態系の評価指標として重要と考えられた。

また、白化によるサンゴ被度の低下後には、サンゴ食魚類の減少が報告されており、死んだサンゴに藻類が繁茂することによる藻食魚類の増加も示唆されているため、これらの魚種を含めて、各地点のサンゴ被度と魚類の出現状況を整理したところ、藻食性のサザナミハギ、雑食性のクラカオスズメダイ、サンゴ食性のコバンハゼ属では、サンゴ被度と出現個体数に弱い正の相関がみられており、これら魚類の生息状況からみたサンゴ礁生態系の評価手法を今後検討していく必要がある。

一方で、各地点のサンゴ被度と魚類の出現個体数にはばらつきがみられ、魚類の出現個体数はサンゴ被度の増減を必ずしも反映していなかった。この理由としては、魚類の多くは移動力が高く、特にニシン科等で顕著なように、偶発的に記録されること、群集モニタリング調査は、サンゴ群集調査のコドラート周辺を含めた魚類の出現記録のため、コドラート内のサンゴ群集とは異なる環境における魚類を記録に含んでいることが考えられる。前者は、遊泳性の高い魚類と、サンゴや岩礁に寄り添うような魚種を区別することで更なる解析が可能であるが、後者は、調査範囲をコドラート周辺から、厳密にコドラート上に限るといった調査方法の変更が必要であり、今後のモニタリング手法の検討を要する。

また、2013 年に石西礁湖を含む八重山海域の沿岸性魚類の個体数が増加したことはモニタリングサイト 1000 の結果及び漁獲量の変化から推察できたが、群集モニタリングの出現個体数の結果はばらついており、明瞭な傾向がみられなかった。この理由としては、群集モニタリングにおける魚類調査は、漁獲対象とならない小型種や稚魚も同等に個体数として計数していることから。科ごとの集計では、大型の漁獲対象魚が埋もれてしまったことが考えられる。今後、漁業対象種を種ごとに抽出し、モニタリングサイト 1000 や漁獲量データと比較するといった検討が望まれる。

引用文献

- 秋田雄一・太田 格・海老沢明彦・上原匡人（2015）八重山海域における 1989～2013 年までの沿岸性魚介類の漁獲動向の変化について．沖縄水産海洋技術センター事業報告，75：65-88
- 小北智之（2010）造礁サンゴの白化とサンゴ食魚類の未来．みどりいし，21：16-19
- Sano（2004） Short-term effects of a mass coral bleaching event on a reef fish assemblage at Iriomote Island, Japan, Fisheries Science, 70: 41-46