漁業公害調査指導事業

扇田いずみ・長野晃輔・高坂祐樹・三浦太智

目　的

本調査は、陸奥湾において漁獲対象生物にとって良好な漁場環境を維持するため、漁場環境の長期的な監視を目的として、1996年度から調査を行っているものである。また、漁業者自らが漁場環境の積極的な監視活動を行うことにより、漁場保全及び監視に対する意識の向上を図る。

材料と方法

調査方法は、漁場保全対策推進事業調査指針(1997年3月、水産庁)に従った。調査は試験船なつどまりにより、船上での機器での測定と採水、採泥により試料を持ち帰り測定に供した。

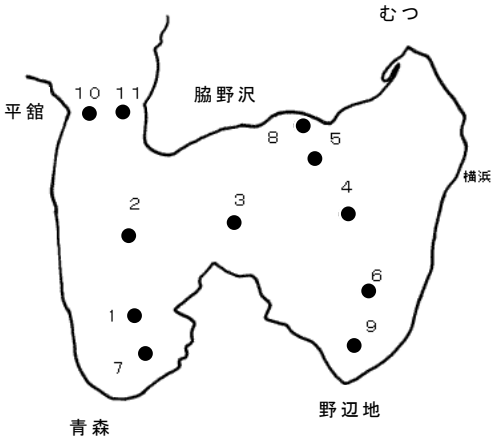

図 1. 調査地点

1. 水質調査

(1) 調査地点

陸奥湾内の11定点(図1)

(2) 調査回数

毎月1回(2024年4月から2025年3月まで計11回。11月は欠測)

(3) 調査水深

① 水温、塩分　0 m層、5 m層、10 m以深は10 m毎の各層と底層(海底上2m)

② 溶存酸素　St.1～9の20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)及びSt.2とSt.4の5 m層

③ pH　St.1～11の0 m層、20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)及びSt.2とSt.4の5 m層

④ 栄養塩　St.1～11の20 m層(St.8除く)と底層(海底上2 m)

(4) 調査項目及び測定機器

① 海上気象

② 透明度　セッキー板

③ 水温　0 m層は棒状水銀温度計、その他はメモリーCTD (RINKO-Profiler)

④ 塩分　0 m層は電気伝導度塩分計（オートサルMODEL8400B）、その他はメモリーCTD (RINKO-Profiler)

⑤ 溶存酸素(DO)　メモリーCTD (RINKO-Profiler)

⑥ pH　HORIBA社製卓上型pHメータF-72

⑦ 栄養塩　ビーエルテック製QuAAtroHR-2(アンモニア態窒素(NH_4-N)、 硝酸態窒素(NO_3-N)、亜硝酸態窒素(NO_2-N)、リン酸態リン(PO_4-P)、ケイ酸態ケイ素(SiO_2-Si))

2. 生物モニタリング調査

(1) 調査地点

底質：St.1～9の9定点、底生生物：St.7～9の3定点

(2) 調査回数

年2回(2024年7月と9月に各1回)

(3) 調査水深

水温、塩分は0 m層と底層、溶存酸素(DO)は底層のみ

(4) 調査項目及び方法

① 海上気象

② 水温　　0 m層は棒状水銀温度計、その他はメモリーCTD（RINKO-Profiler）

③ 塩分　　0 m層は電気伝導度塩分計（オートサルMODEL8400B）、その他はメモリーCTD（RINKO-Profiler）

④ 溶存酸素(DO)　メモリーCTD（RINKO-Profiler）

⑤ 底質　　スミス・マッキンタイヤー型採泥器（採泥面積0.05 ㎡）で泥を採取し、冷蔵で持ち帰り冷凍保存後、解凍して分析に供した。

a. 化学的酸素要求量(COD)：アルカリ性過マンガン酸カリウム-ヨウ素滴定法（新編水質汚濁調査指針）

b. 全硫化物(TS)：検知管法

c. 強熱減量(IL)：550℃6時間強熱

d. 含泥率(MC)：湿式篩分法により粒径63μmより小さい粒子の割合

⑥ 底生生物　　調査船の右舷、左舷で1回ずつ採泥し、各々の全量を船上で1 mmのふるいにかけ、ふるい上に残った全ての動物をマクロベントスとした。個体数と湿重量の測定、種の同定、多様度指数(H')の算出については株式会社日本海洋生物研究所に委託した。

結果と考察

1. 水質調査結果

図2に透明度、底層のpHとDO、水温、塩分、図3には栄養塩について、それぞれ1996～2023年度の平均値と2024年度の全湾の平均値の推移を示した。

(1) 透明度

透明度の最高値は9月のSt.3の24 m、最低値は4月のSt.11、10月のSt.8の9 mであった。

(2) 水温

水温の推移を平年との比較でみると、0 m層は4月と5月で平年並み、6月～3月で高めであった。20 m層は4月と6月で平年並み、12月で低め、その他で高めであった。底層は4月～6月、8月と9月で平年並み、10月と12月で低め、その他で高めであった。水温の最高値は9月のSt.3の0 m層の26.3℃、最低値は2月のSt.3の20 m層の4.76℃であった。

(3) 塩分

塩分の最高値は9月のSt.11の底層の34.255、最低値は4月のSt.7の0 m層の27.976であった

(4) 溶存酸素量

溶存酸素量は、4月と12月で高め、5月、7月、1月～3月で平年並み、その他で低めに推移した。溶存酸素量の全調査データ中の最高値は、3月のSt.2の20 m層で10.68 mg/L（109.89%）、最低値は9月のSt.4の底層で3.17 mg/L（41.24%）と水産用水基準(2012)の底生生物の生息のために最低限維持しなければならない底層の溶存酸素量4.3 mg/Lを下回ったが翌調査時には回復した。

(5) pH

pHは全層で7.92～8.17で推移し、水産用水基準(7.8～8.4)を満たしていた。

(6) 栄養塩

栄養塩は、8月の底層のNO_2が過去最高値となった。その他は概ね例年と同様の傾向であった。

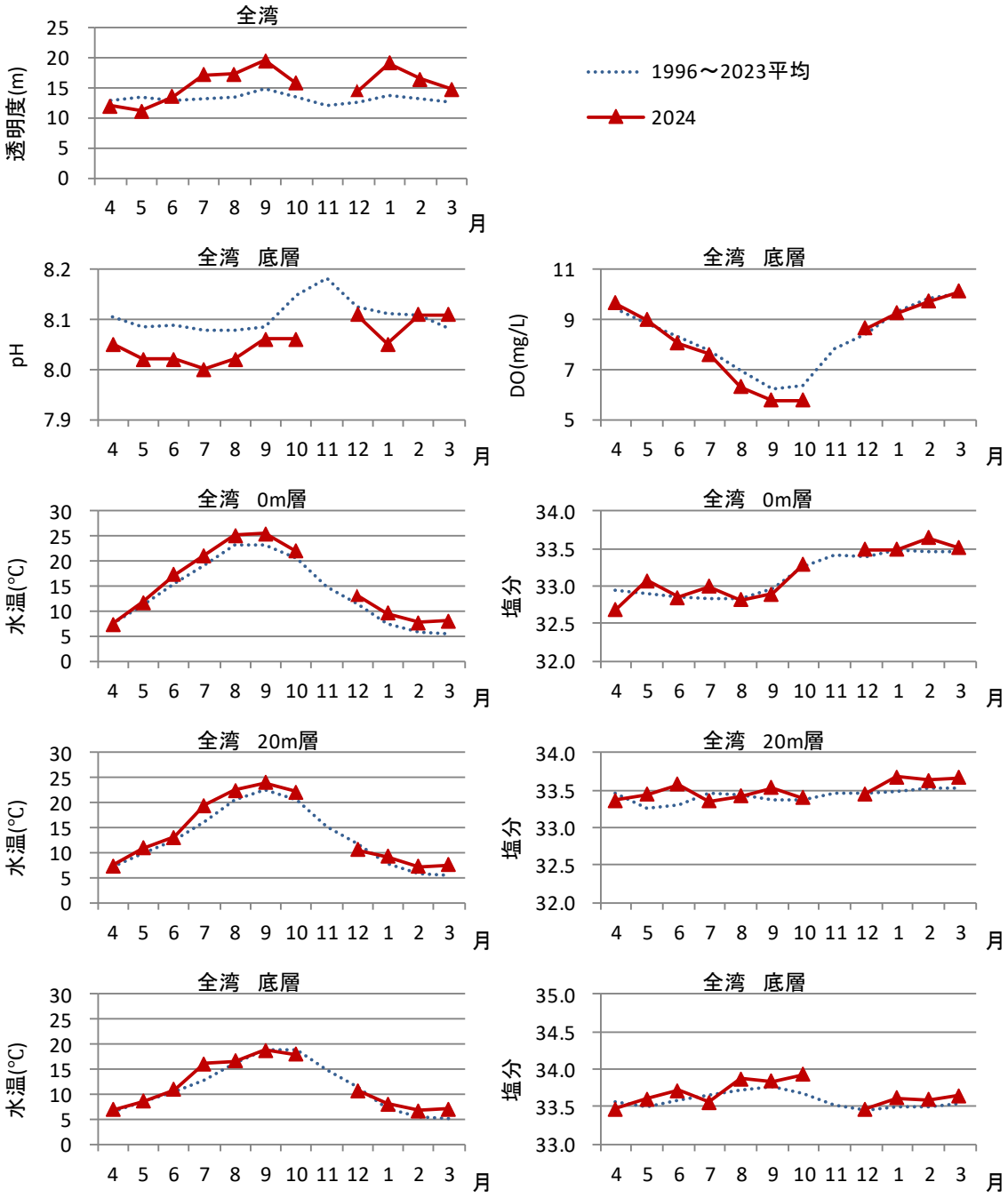

図 2. 全湾の平均値の推移　透明度、底層の pH と DO、水温、塩分
（1996～2023 年度の平均値と 2024 年度の実測値）

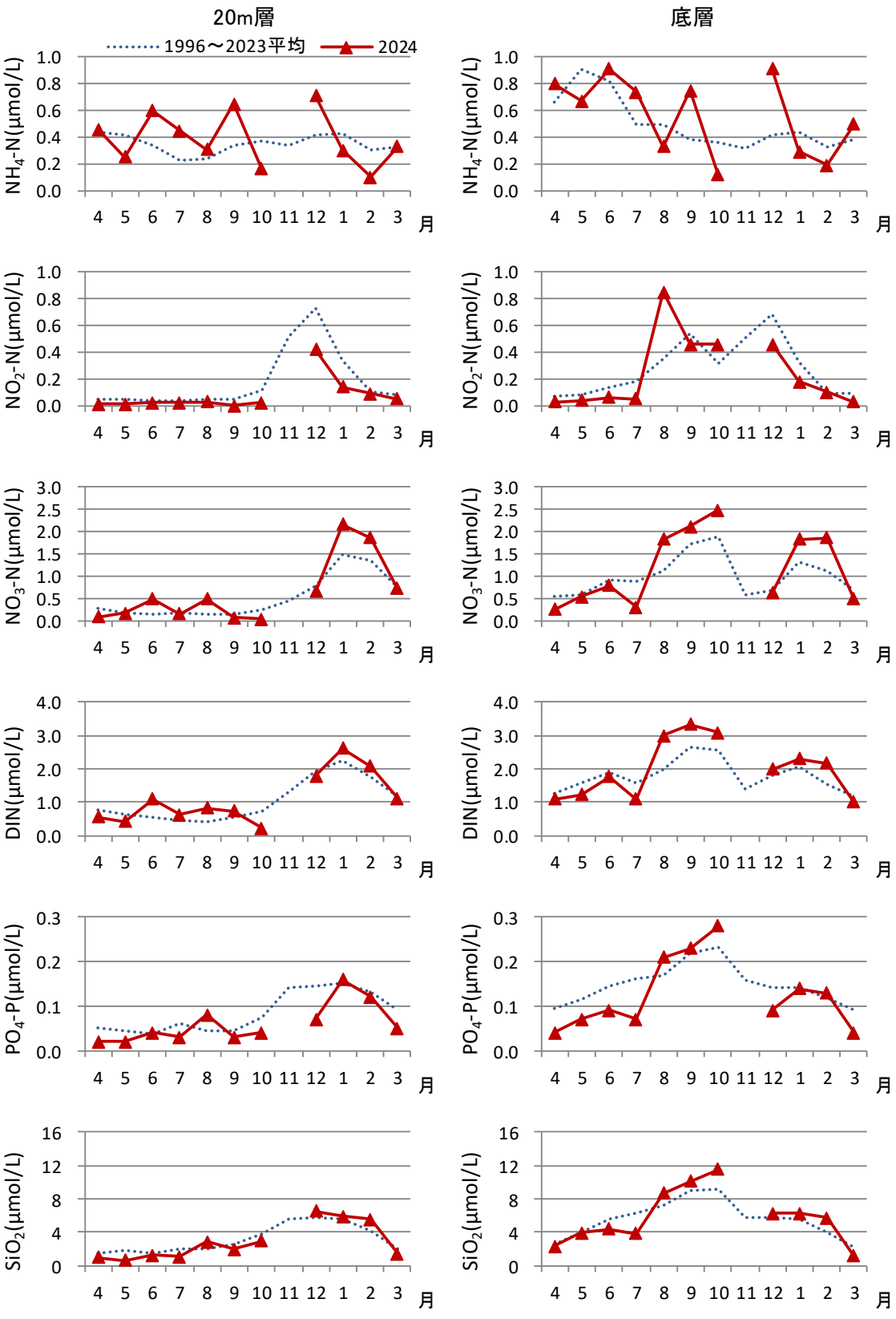

図3. 全湾の平均値の推移　栄養塩(NH4-N, NO2-N, NO3-N, DIN, PO4-P, SiO2-Si)

（1996～2023年度の平均値と2024年度の実測値）

2. 生物モニタリング調査

(1)底質

含泥率(MC)、化学的溶存酸素量(COD)、全硫化物(TS)、強熱減量(IL)の推移を図4に示した。いずれの項目も沿岸部のSt.7～9で低い値を示した。その他の項目は例年と概ね同様の傾向であった。

(2)底生生物

図5、表1-1～表1-6に底生生物について1996年からの調査結果を示した。底生生物の項目はいずれも概ねこれまでの経年変動の範囲内で推移し、大きな変化は認められなかった。また7月のSt.8で汚染指標生物であるチヨノハナガイが1個体確認されたが、St.8は上記4項目の値が低く汚染の影響は低いと考えられる。

(3)合成指標

水産用水基準(2012 年)に記載されている 4 通りの指標値の推移を図 6 に示した。いずれの指標値も負の値であれば正常な底質と判断されるものである。沿岸部の St.7～9 では 4 通りの指標で例年同様の値であり、正常な底質と判断される。St.1～6 でも例年同様の値であり、底質の悪化傾向は認められなかった。

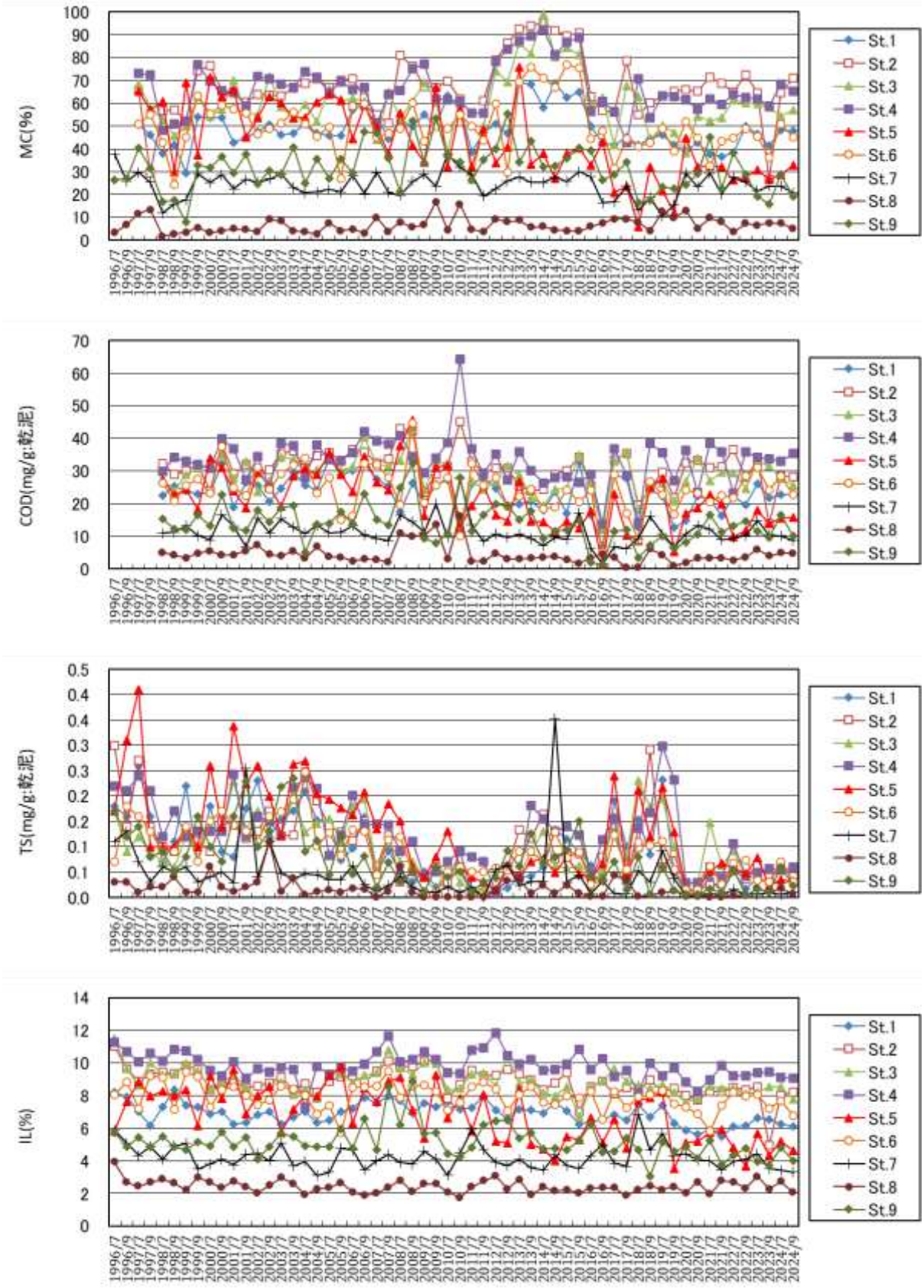

図 4. 4 項目の底質指標の経年変化（1996～2024 年）

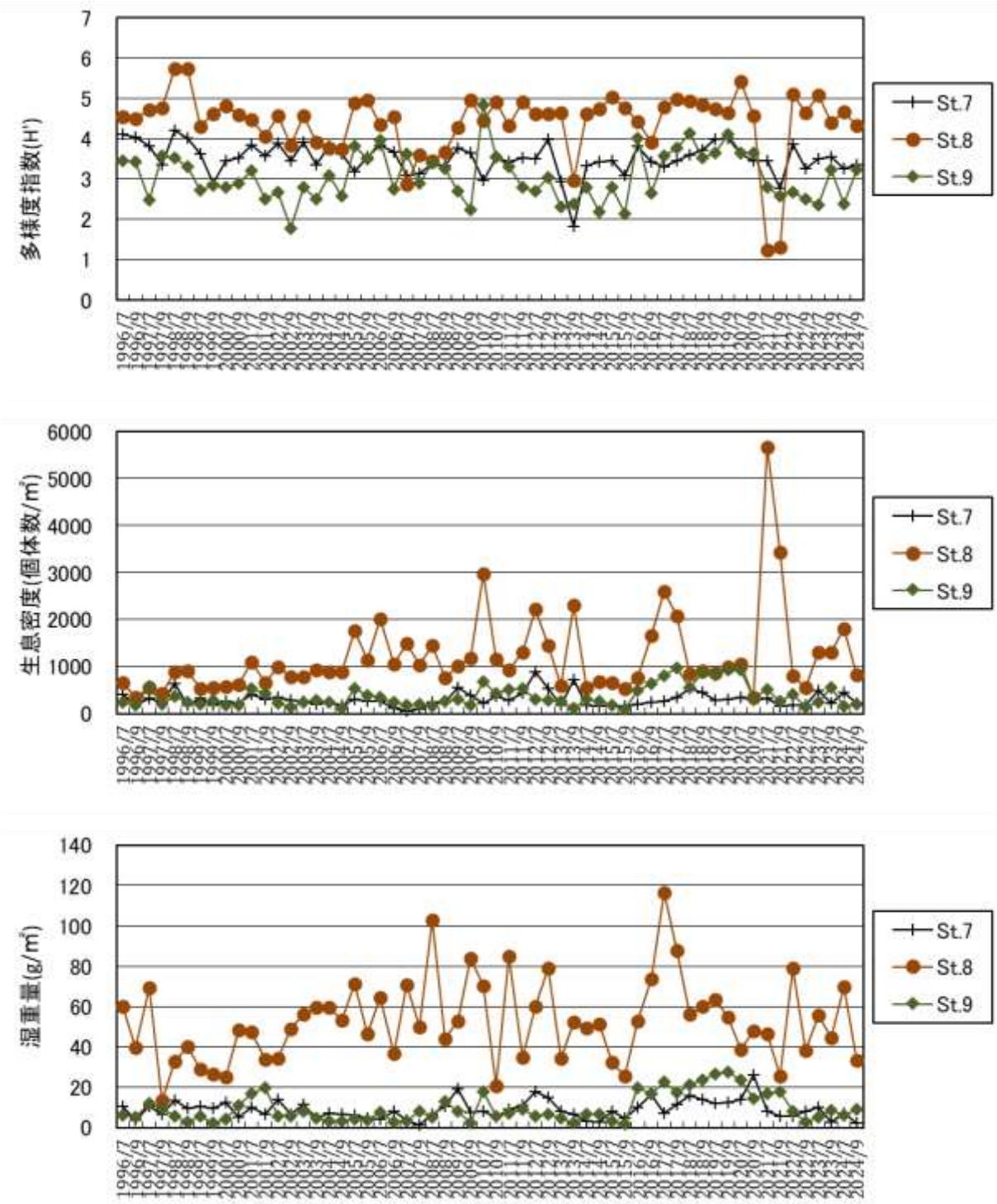

図 5. 底生生物の経年変化(1996 年～2024 年)

表 1-1. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.7）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Glycinde* sp.		3		
多毛類	*Lumbrineris amboinensis*	ｱﾝﾎﾞﾝｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	5		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	7		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Leiochrides* sp.		3		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	11		
多毛類	*Maldane cristata*	ﾎｿﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	6		
多毛類	Terebellidae	ﾌｻｺﾞｶｲ科	3		
甲殻類	*Ampelisca bocki*	ｺﾌﾞｽｶﾞﾒ	1		
軟体類	*Modiolus* sp.	ﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ属	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	2		
その他	Virgulariidae	ﾔﾅｷﾞｳﾐｴﾗ科	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	39	0.52	8
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.01	1
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	3	0.17	2
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	2	0.03	2
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	45	0.73	13
多様度 *H'* (bit)		3.25		

注） 小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-2. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.8）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	1 g 未満	1 g 以上	種の該当
多毛類	*Phyllodoce* sp.		10		
多毛類	*Eumida* sp.		1		
多毛類	*Harmothoe* sp.		1		
多毛類	*Sigambra tentaculata*	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Syllinae		2		
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	7		
多毛類	*Glycinde* sp.		14		
多毛類	*Goniada* sp.		3		
多毛類	*Nephtys caeca*	ﾊﾔﾃｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Phylo* sp.		1		
多毛類	Paraonidae	ﾋﾒｴﾗｺﾞｶｲ科	4		
多毛類	*Eunice indica*	ﾔﾘﾌﾞｽﾏ	37		
多毛類	*Leitoscoloplos pugettensis*	ﾅｶﾞﾎｺﾑｼ	1		
多毛類	*Aonides oxycephala*	ｹﾝｻｷｽﾋﾟｵ	1		
多毛類	*Prionospio sexoculata*	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ	2		
多毛類	*Poecilochaetus* sp.		1		
多毛類	*Chaetozone* sp.		3		
多毛類	*Tharyx* sp.		2		
多毛類	*Diplocirrus* sp.		3		
多毛類	*Mediomastus* sp.		1		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	11		
多毛類	Maldanidae	ﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ科	1		
多毛類	*Armandia* sp.		1		
多毛類	*Polygordius* sp.		6		
多毛類	*Melinna* sp.		8		
多毛類	*Loimia* sp.		1		
多毛類	*Nicolea* sp.		2		
甲殻類	*Vargula hilgendorfii*	ｳﾐﾎﾀﾙ	1		
甲殻類	*Ampelisca bocki*	ｺﾌﾞｽｶﾞﾒ	1		
甲殻類	*Byblis japonicus*	ﾆｯﾎﾟﾝｽｶﾞﾒ	1		
甲殻類	*Leptochela sydniensis*	ﾏﾙｿｺｼﾗｴﾋﾞ	1		
甲殻類	*Cancer gibbosulus*	ｲﾎﾞｲﾁｮｳｶﾞﾆ	1		
棘皮類	*Astropecten scoparius*	ﾓﾐｼﾞｶﾞｲ		1	
棘皮類	*Amphioplus japonicus*	ｶｷｸﾓﾋﾄﾃﾞ	3		
棘皮類	*Amphioplus* sp.		1		
棘皮類	*Amphiura* sp.		1		
棘皮類	Amphiuridae	ｽﾅｸﾓﾋﾄﾃﾞ科	1		
棘皮類	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	4		
棘皮類	*Dendrochirotida*	樹手目	4		
軟体類	*Lepidopleurus hirasei*	ｻﾒﾊﾀﾞﾋｻﾞﾗｶﾞｲ	2		
軟体類	*Philine argentata*	ｷｾﾜﾀｶﾞｲ	5		
軟体類	*Dentalium octangulatum*	ﾔｶﾄﾞﾂﾉｶﾞｲ	1		
軟体類	*Petrasma pusilla*	ｷﾇﾀﾚｶﾞｲ	1		
軟体類	*Modiolus* sp.	ﾋﾊﾞﾘｶﾞｲ属	1		
軟体類	*Pillucina pisidium*	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ	3		
軟体類	*Raeta pulchelus*	ﾁｮﾉﾊﾅｶﾞｲ	1		○
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	7		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	13		
その他	*Lingula unguis*	ﾐﾄﾞﾘｼｬﾐｾﾝｶﾞｲ	2		
その他	Molgulidae	ﾌｸﾛﾎﾞﾔ科	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	1 g 以上			
	1 g 未満	126	2.73	27
甲殻類	1 g 以上			
	1 g 未満	5	0.03	5
棘皮類	1 g 以上	1	8.76	1
	1 g 未満	14	0.93	6
軟体類	1 g 以上			
	1 g 未満	21	2.72	8
その他	1 g 以上			
	1 g 未満	16	0.59	3
合計	1 g 以上	1	8.76	1
	1 g 未満	182	7.00	49
多様度 *H'* (bit)		4.67		

注） 小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-3. 海域マクロベントス同定票（7 月、St.9）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年7月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Sigambra tentaculata*	ﾊﾅｵｶｶｷﾞｺﾞｶｲ	4		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	4		
多毛類	*Paraprionospio* sp. Type C1	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾞｵC1型	4		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	2		
多毛類	*Spiochaetopterus* sp.		1		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	16	0.62	6
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	16	0.62	6
多様度 *H'* (bit)		2.38		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-4. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.7）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Glycera* sp.		1		
多毛類	*Glycinde* sp.		4		
多毛類	*Lumbrineris* sp.		1		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	2		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	2		
多毛類	*Leiochrides* sp.		4		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	3		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	1		
多毛類	*Nicolea* sp.		1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	2		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	20	0.13	10
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.01	1
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	2	0.08	1
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	23	0.22	12
多様度 *H'* (bit)		3.36		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-5. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.8）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所

生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	*Phyllodoce* sp.		1		
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	4		
多毛類	*Glycera* sp.		2		
多毛類	*Glycinde* sp.		6		
多毛類	*Nephtys caeca*	ﾊﾔﾃｼﾛｶﾞﾈｺﾞｶｲ	4		
多毛類	*Eunice indica*	ﾔﾘﾌﾞｽﾏ	13		
多毛類	*Apistobranchus* sp.		1		
多毛類	*Laonice* sp.		3		
多毛類	*Scolelepis* sp.		1		
多毛類	*Poecilochaetus* sp.		3		
多毛類	*Tharyx* sp.		1		
多毛類	*Diplocirrus* sp.		1		
多毛類	*Notomastus* sp.		1		
多毛類	*Maldane pigmentata*	ﾋｮｳﾓﾝﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	12		
多毛類	*Melinna sp.*		1		
多毛類	*Nicolea* sp.		1		
多毛類	*Streblosoma* sp.		1		
多毛類	*Terebellides kobei*	ﾆｾﾀﾏｸﾞｼﾌｻｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Sabellidae	ｹﾔﾘ科	2		
甲殻類	Cypridinidae	ｳﾐﾎﾀﾙ科	3		
甲殻類	*Ampelisca naikaiensis*	ﾌｸﾛｽｶﾞﾒ	2		
甲殻類	*Maera serratipalma*	ｽｼﾅﾘﾖｺｴﾋﾞ	1		
甲殻類	*Synchelidium* sp.	ｻﾝﾊﾞﾂｿｺｴﾋﾞ属	1		
棘皮類	*Amphioplus japonicus*	ｶｷｸﾓﾋﾄﾃﾞ	6		
棘皮類	*Ophiura kinbergi*	ｸｼﾉﾊｸﾓﾋﾄﾃﾞ	1		
棘皮類	Phyllophoridae	ｸﾞﾐﾓﾄﾞｷ科	1		
軟体類	*Pillucina pisidium*	ｳﾒﾉﾊﾅｶﾞｲ	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	5		
軟体類	*Laternula anatina*	ｵｷﾅｶﾞｲ	2		
その他	Edwardsiidae	ﾑｼﾓﾄﾞｷｷﾞﾝﾁｬｸ科	1		
その他	*Phoronis* sp.		1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	59	1.42	15
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	7	0.13	9
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	8	0.49	2
軟体類	１ｇ以上		4.65	2
	１ｇ未満	8	1.20	3
その他	１ｇ以上		8.16	1
	１ｇ未満	2	1.24	5
合計	１ｇ以上		12.81	3
	１ｇ未満	84	4.48	34
多様度 *H'* (bit)		4.39		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

表 1-6. 海域マクロベントス同定票（9 月、St.9）

観測年月	都道府県名	海域名	同定機関		
令和6年9月	青森県	陸奥湾	(株)日本海洋生物研究所		
生物種			個体数		汚染指標
分類群	学名	標準和名	１ｇ未満	１ｇ以上	種の該当
多毛類	Nereididae	ｺﾞｶｲ科	2		
多毛類	*Glycera nicobarica*	ﾁﾛﾘ	2		
多毛類	*Scoletoma longifolia*	ｶﾀﾏｶﾞﾘｷﾞﾎﾞｼｲｿﾒ	6		
多毛類	*Aricidea* sp.		1		
多毛類	*Paraprionospio* sp. Type C1	ﾖﾂﾊﾞﾈｽﾋﾟｵC1型	3		
多毛類	*Prionospio sexoculata*	ﾌﾀｴﾗｽﾋﾟｵ	1		
多毛類	*Magelona japonica*	ﾓﾛﾃｺﾞｶｲ	1		
多毛類	Chaetopteridae	ﾂﾊﾞｻｺﾞｶｲ科	1		
多毛類	*Leiochrides* sp.		1		
多毛類	*Praxillella pacifica*	ﾅｶﾞｵﾀｹﾌｼｺﾞｶｲ	1		
軟体類	*Nitidotellina minuta*	ｳｽﾞｻﾞｸﾗｶﾞｲ	1		
その他	NEMERTINEA	ひも形動物門	1		

分類群		個体数	湿重量	種類数
多毛類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	19	0.84	10
甲殻類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
棘皮類	１ｇ以上			
	１ｇ未満			
軟体類	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	0.05	1
その他	１ｇ以上			
	１ｇ未満	1	+	1
合計	１ｇ以上			
	１ｇ未満	21	0.89	12
多様度 *H'* (bit)		3.24		

注）小型SM採泥器(0.05㎡)で2回採泥

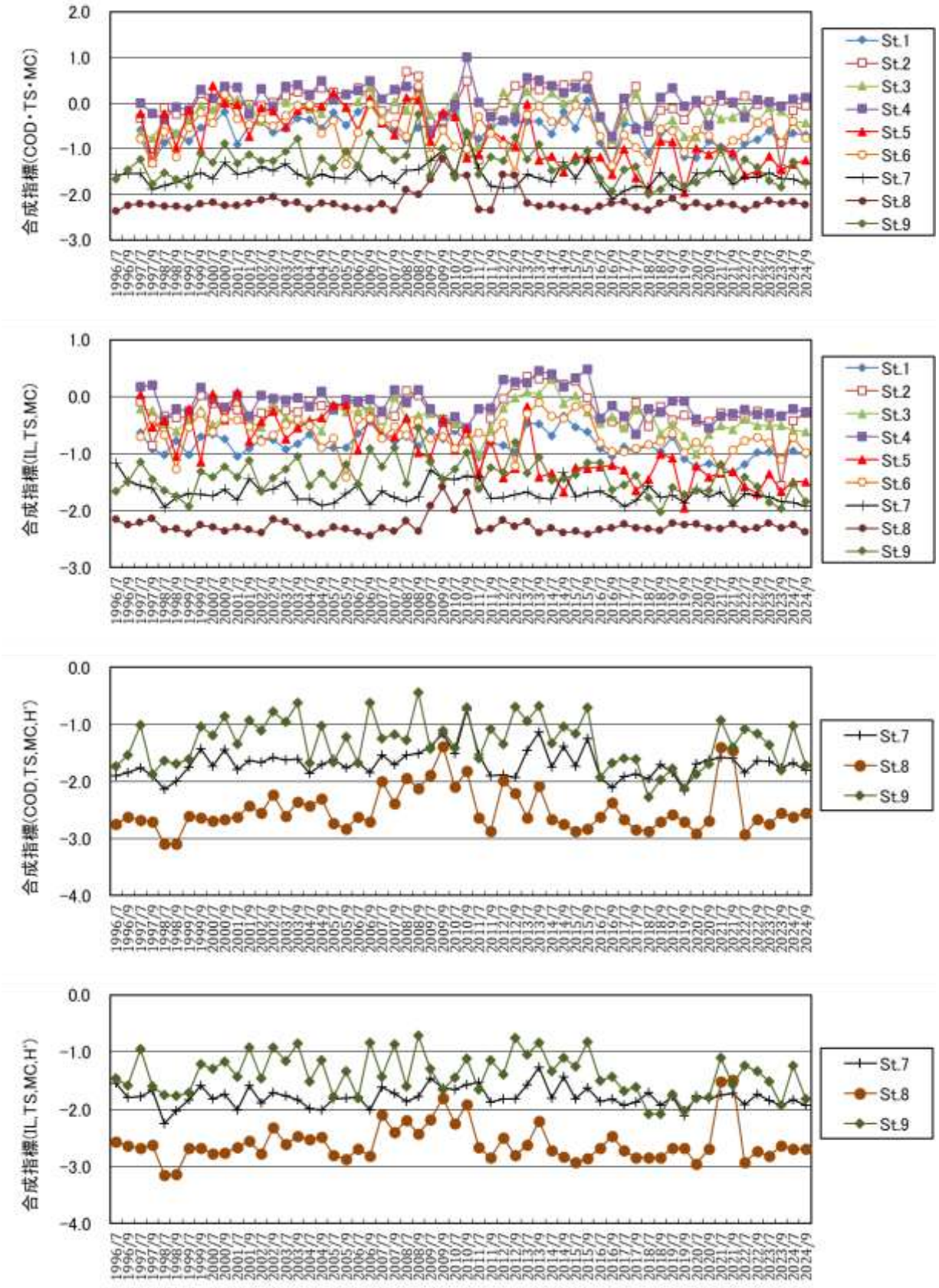

図 6. 合成指標の経年変化