

陸奥湾漁場保全対策基礎調査

－水質・底質・底生生物から見た陸奥湾の漁場環境－

兜森良則・永峰文洋

目 的

陸奥湾は、ホタテガイ養殖業を中心とした漁場利用が高度に進んでいるとともに、閉鎖性が強く海水交換が行われにくい海域であり、漁場環境保全をはかり、またホタテガイの成育環境を維持するためには、長期的な監視が必要とされている。本調査は陸奥湾の漁場環境保全の基礎データを収集することを目的に1979年(昭和54年)から4年毎に実施しているものであり、今回の2015年(平成27年)調査は10回目になる。

本報告書では、10回目の調査結果からみた陸奥湾の漁場環境の現況と、調査開始からの傾向について、湾全体並びに調査地点毎に検討した結果をとりまとめた。

材料と方法

1. 水質調査

- (1) 調査期間 2015年9月13日
- (2) 調査地点 図1-1に示した20地点
- (3) 調査項目及び方法

採水は、表層(0m)では表面採水器を、10m以深ではバンドン採水器を使用した。

- ① 水色：フォーレル水色計 ・透明度：30cmセッキ板
- ② 水温：表面は棒状水銀水温計、その他は鶴見精機シーメイトC/STD
- ③ 塩分：サリノメーター(YEO-KAL製601MkIV)
- ④ DO(溶存酸素量)：ウインクラー・アジ化ナトリウム変法
- ⑤ COD(化学的酸素要求量)：アルカリ性過マンガン酸カリウムーヨウ素滴定法
- ⑥ 栄養塩：栄養塩自動分析装置(BLTEC・QuAAtroHR-2)

2. 底質調査

- (1) 調査期間 2015年9月14、16日
- (2) 調査地点 図1-2に示した42地点
- (3) 試料の採取方法及び分析項目、分析法

スミス・マッキンタイヤー採泥器(0.1 m²)で採泥し2cm以内の厚さで採取・氷冷後、分析に供した。また、別途底生生物(マクロベントス)用に1回採泥し、これを海水に浸しながら1mm目の篩にかけ、残った試料をホルマリン固定後、分析(分類・同定：株式会社日本海洋生物研究所に委託)に供した。

- ① MC(含泥率)：湿式篩分法
- ② IL(強熱減量)：110℃で24時間乾燥後、650℃で2時間強熱
- ③ COD(化学的酸素要求量)：アルカリ性過マンガン酸カリウムーヨウ素滴定法
- ④ フェオフィチン：乾燥試料0.5gをアセトン10mlで20時間抽出、遠心分離(2000rpm、15min)後、蛍光光度法
- ⑤ TS(全硫化物)：検知管法

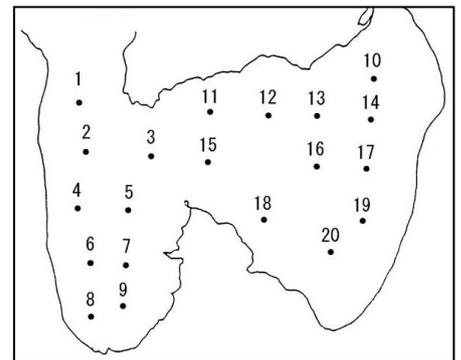


図1-1. 水質調査地点

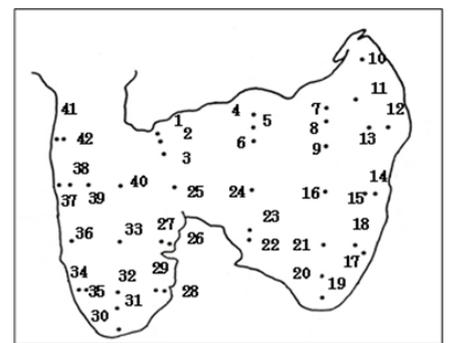


図1-2. 底質調査地点

結果

1. 水質調査

調査結果を付表 1 に、基準外が見られた底層 DO の分布を図 1-3 に、DO、COD、栄養塩の観測層別経年変化を図 1-4～1-11 に、調査地点別の底層の経年変化を図 1-12 に示した。

(1) 水色

全て 5 であった。

(2) 透明度

7～15m であった。

(3) 水温、塩分

水温は 0m 層が 20.2～21.1℃、20m 層が 20.60～21.36℃、底層が 15.29～20.98℃であった。塩分は 0m 層が 32.897～33.375、20m 層が 33.416～33.785、底層が 33.690～34.236 であった。

(4) DO(溶存酸素量)

20m 層が 6.77～7.13mg/L(飽和度 91.90～97.58%)であった。底層が 3.09～7.10mg/L(飽和度 39.23～97.04%)で、北東部の St. 10、12、13、14、17 が水産用水基準(内湾漁場の夏季底層において最低限維持しなければならない溶存酸素量 4.3mg/L 以上)外であった。

(5) COD(化学的酸素要求量)

0m 層が 0.17～0.82mg/L、20m 層が 0.13～0.53mg/L、底層が 0.07～0.48mg/L で、全てが水産用水基準(閉鎖性内湾の沿岸域では 2.0mg/L 以下)内であった。

(6) NO₃-N(硝酸態窒素)

0m 層が 0.01～0.27 μmol/L、20m 層が 0.00～0.24 μmol/L、底層が 0.11～6.61 μmol/L であった。

(7) NO₂-N(亜硝酸態窒素)

0m 層が 0.00～0.08 μmol/L、20m 層が 0.01～0.21 μmol/L、底層が 0.09～1.73 μmol/L であった。

(8) NH₄-N(アンモニア態窒素)

0m 層が 0.00～1.29 μmol/L、20m 層が 0.00～0.57 μmol/L、底層が 0.00～1.06 μmol/L であった。

(9) DIN(溶存態無機窒素、NO₃-N + NO₂-N + NH₄-N)

0m 層が 0.02～1.45 μmol/L、20m 層が 0.02～0.76 μmol/L、底層が 0.26～8.21 μmol/L であった。

(10) PO₄-P(リン酸態リン)

0m 層が 0.00～0.04 μmol/L、20m 層が 0.00～1.59 μmol/L、底層が 0.01～0.76 μmol/L であった。

(11) SiO₂-Si(ケイ酸態ケイ素)

0m 層が 2.10～7.38 μmol/L、20m 層が 1.91～3.48 μmol/L、底層が 2.78～35.32 μmol/L であった。

(12) 経年変化

St. 4 の 20m 層の PO₄-P が過去最高の 1.59 μmol/L であった。DIN が過去最高となった地点が東湾沿岸寄りの St. 12、13、14、17、18、19、20 であった。他はこれまでの範囲内であった。

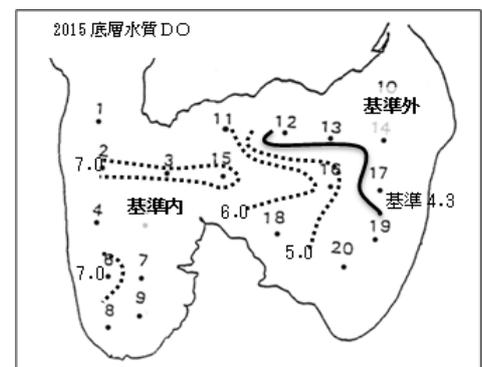


図 1-3. 底層水質 DO の分布

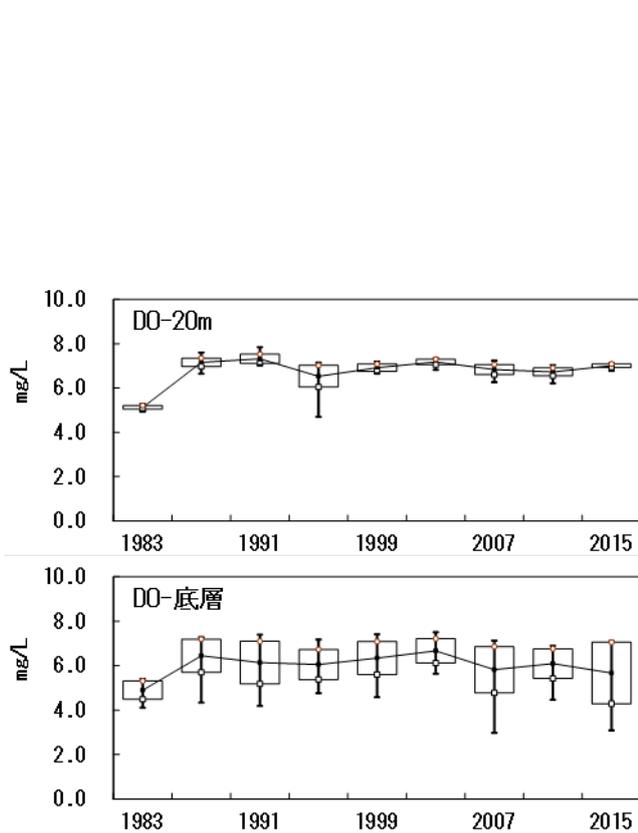


図 1-4. DO の経年変化

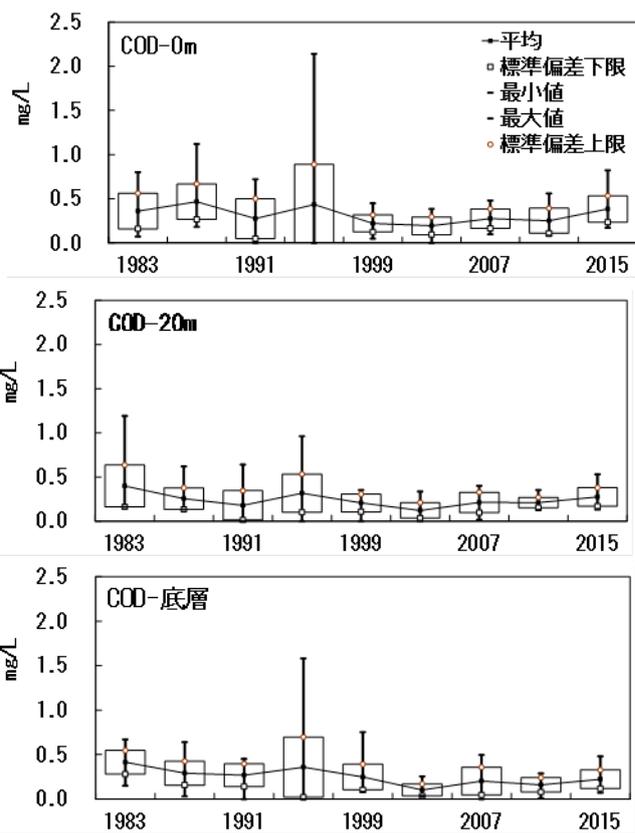


図 1-5. COD の経年変化

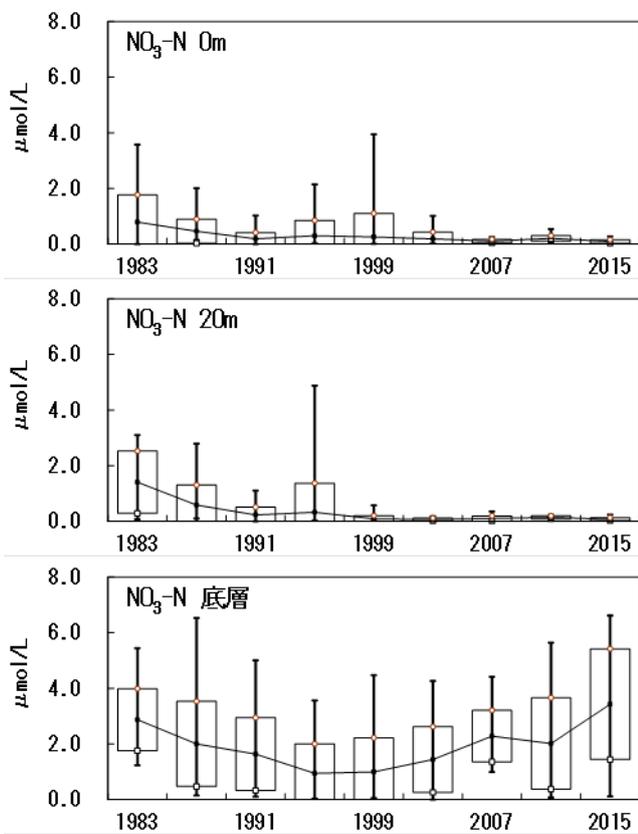


図 1-6. $\text{NO}_3\text{-N}$ の経年変化

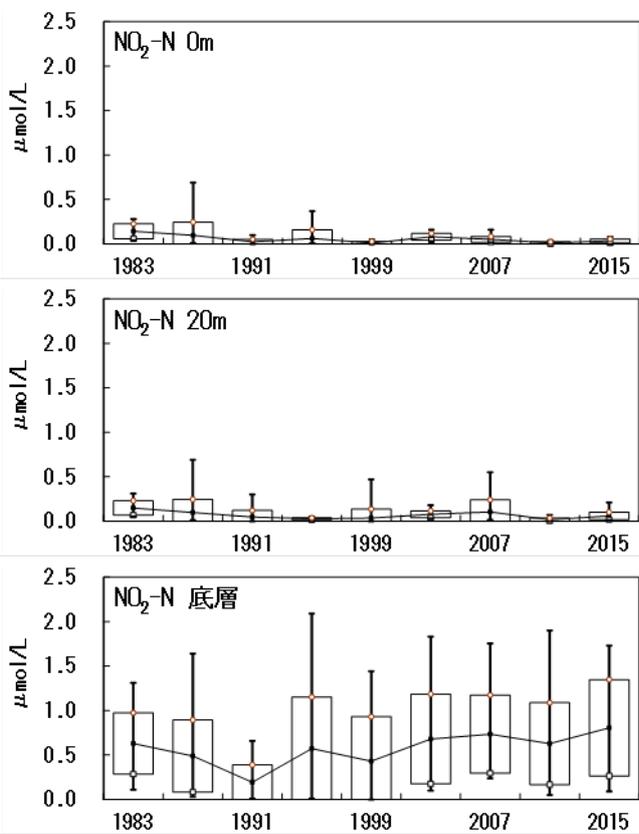


図 1-7. $\text{NO}_2\text{-N}$ の経年変化

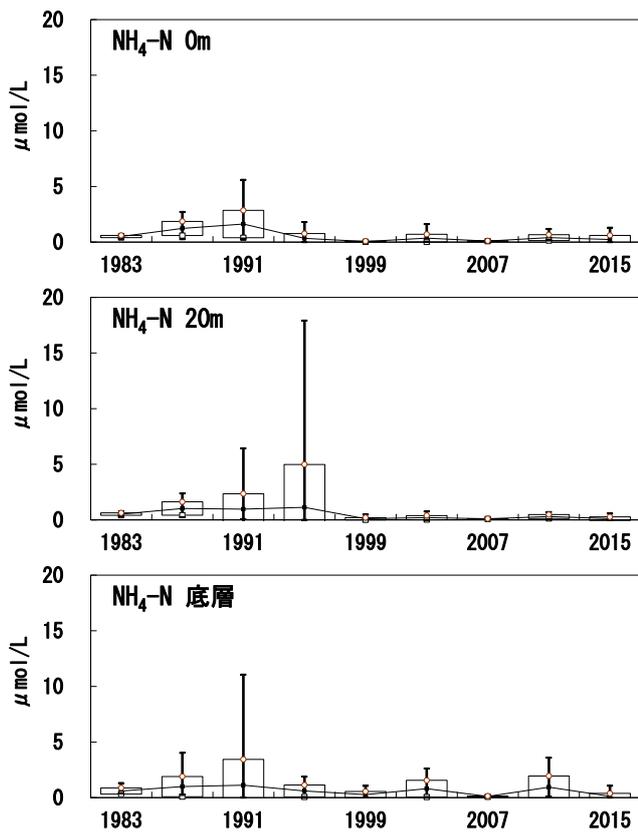


図 1-8. $\text{NH}_4\text{-N}$ の経年変化

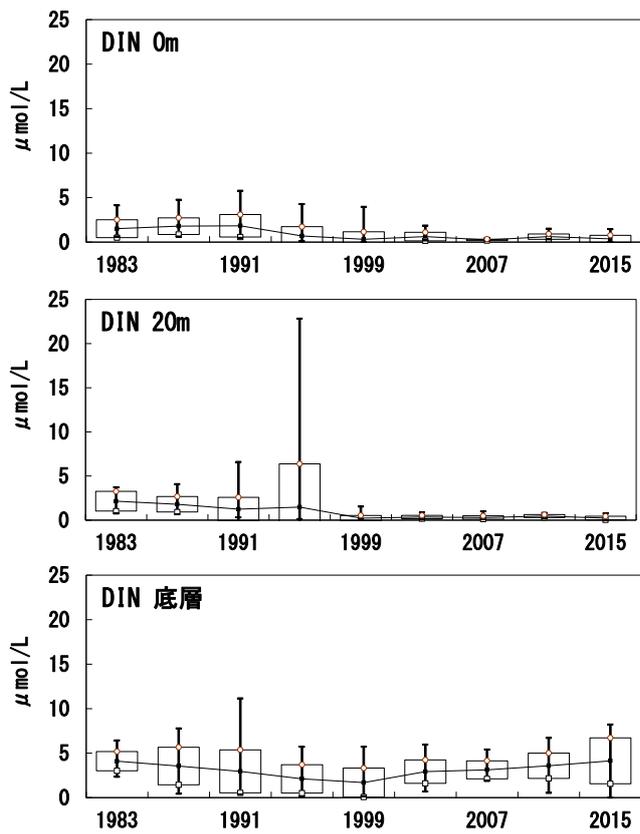


図 1-9. DIN の経年変化

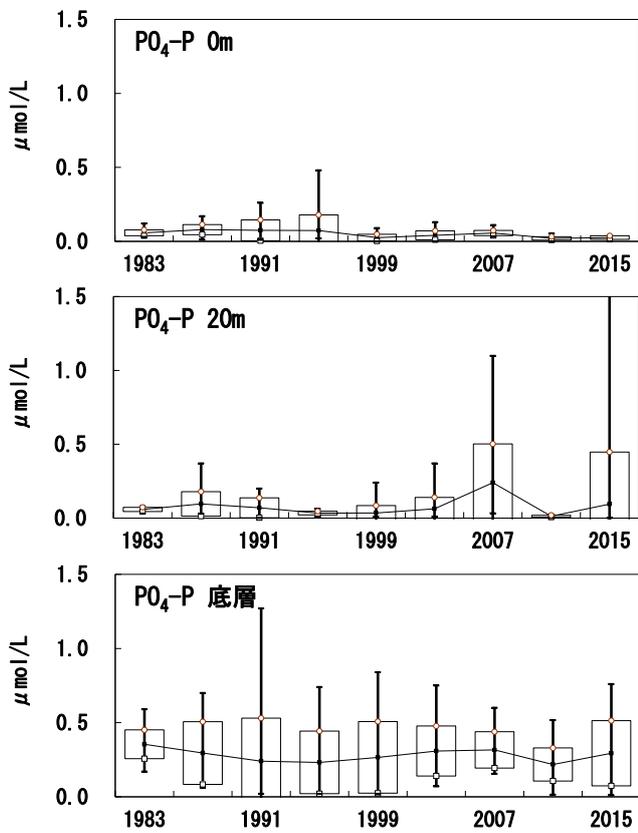


図 1-10. $\text{PO}_4\text{-P}$ の経年変化

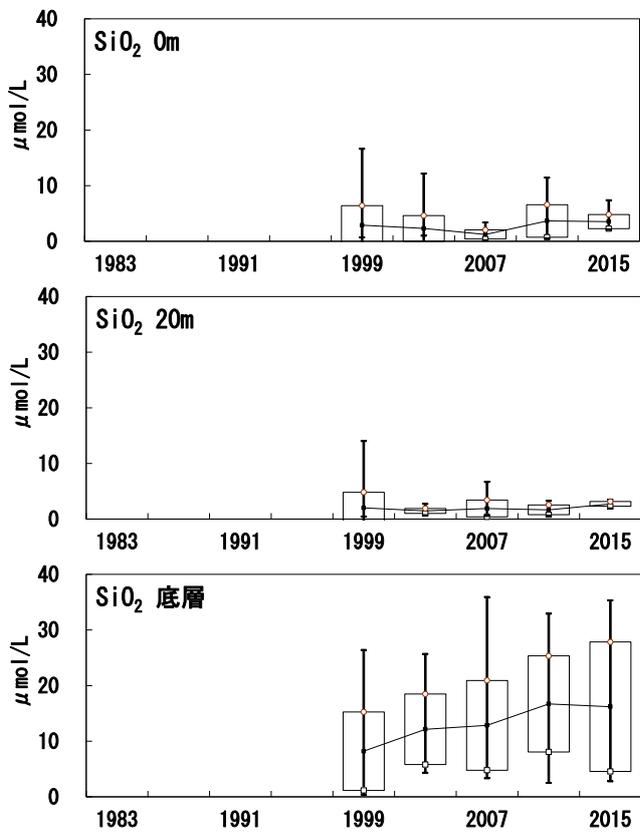


図 1-11. SiO_2 の経年変化

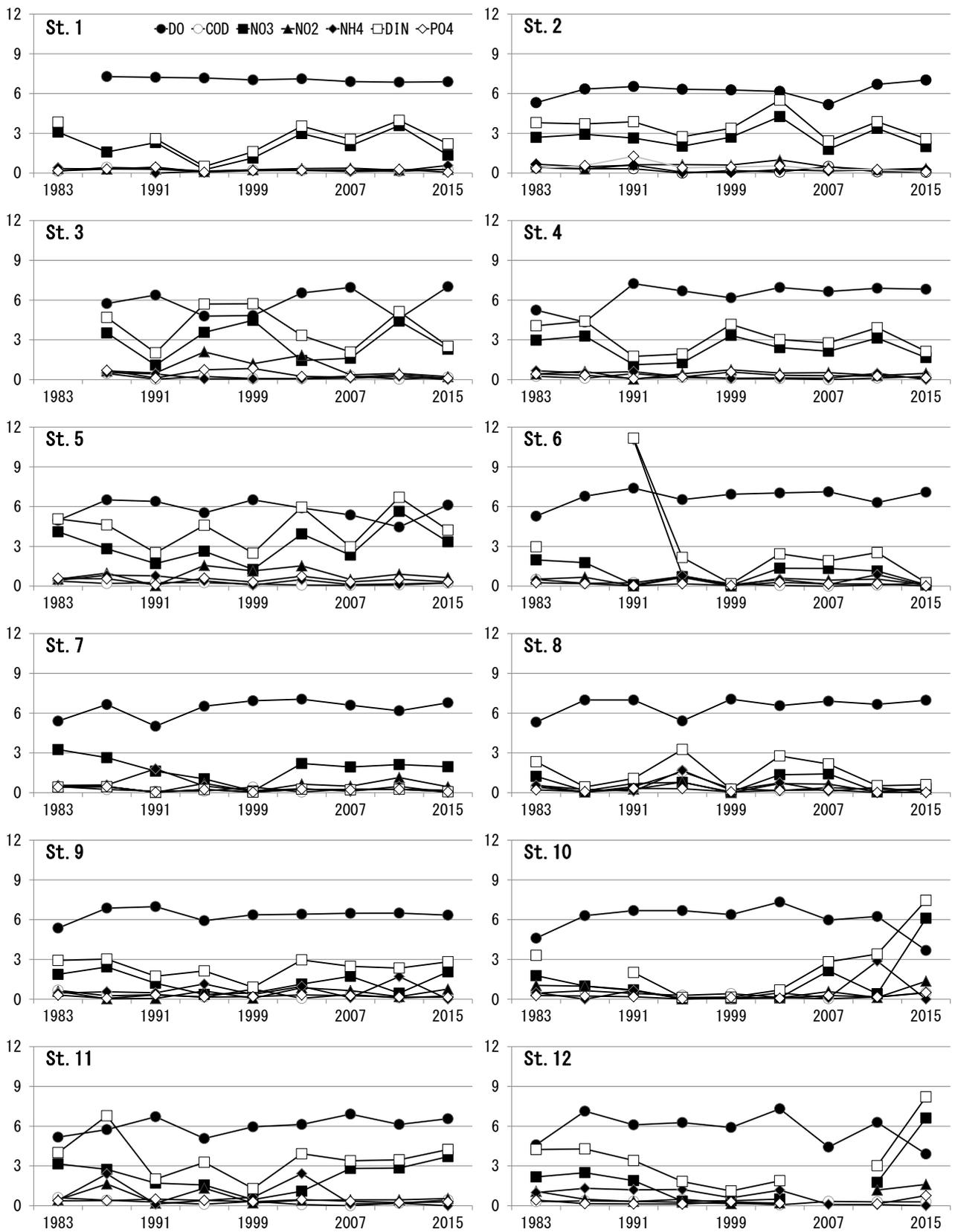


図 1-12 a. 調査地点別の底層の水質の経年変化
(COD、DO、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、DIN、PO₄-P)

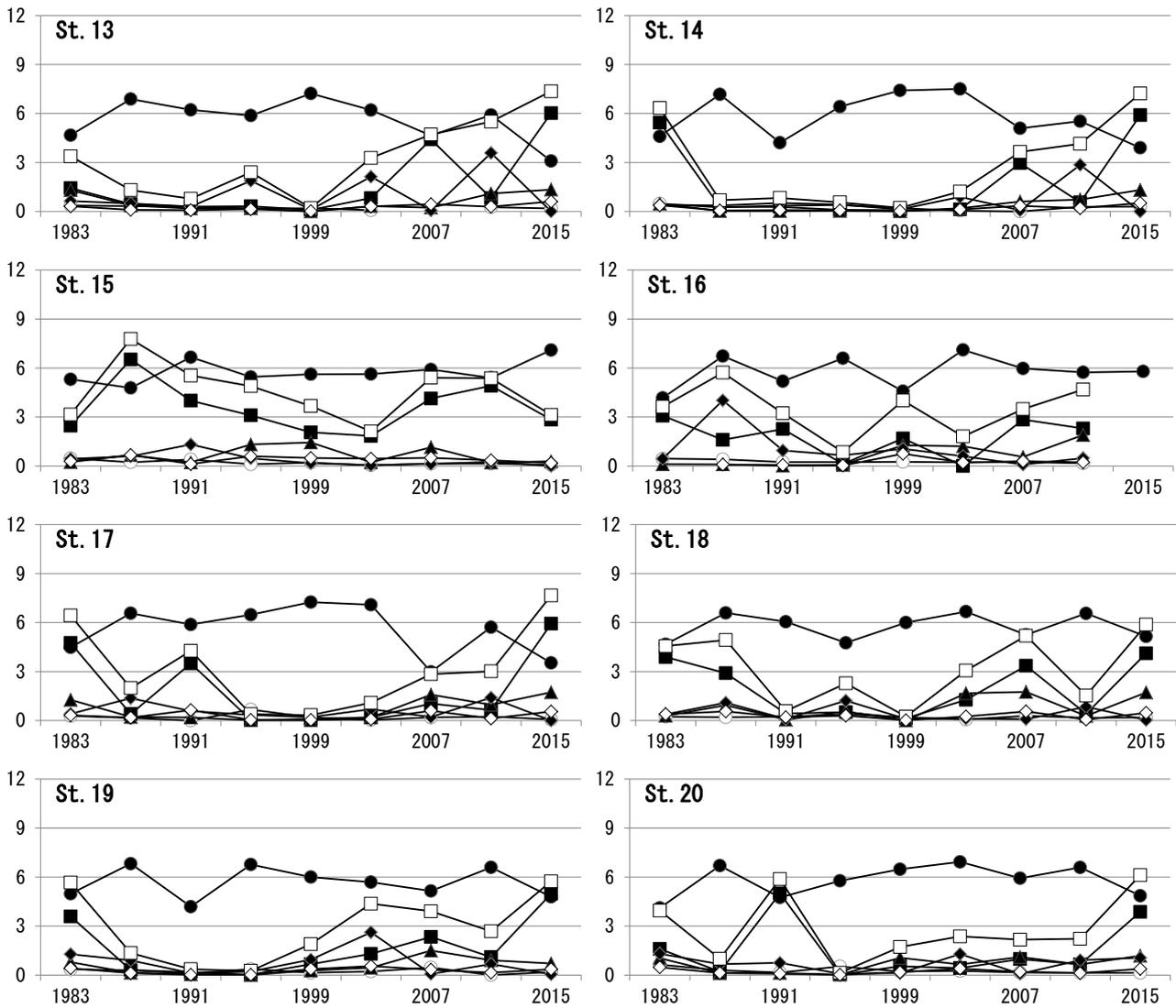


図 1-12 b. 調査地点別の底層の水質の経年変化
(COD、DO、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、DIN、PO₄-P)

2. 底質調査

調査結果を付表 2 に、MC、IL、TS、COD の分布を図 2-1 に、MC、IL、TS、COD、フェオフィチンの経年変化を図 2-2 に、調査地点別の経年変化を図 2-3 に示した。

(1) MC (含泥率：粒度組成から粒径 63 μ m 以下の泥の割合を求めたもの)

5.37~90.08%で、平均は 42.63%であった。湾中央部が高かったが、北東部 St. 10、11 及び双子島北部 St. 26、27 でも 70%を超えていた。

(2) IL(強熱減量)

1.92~11.47%で、平均は 5.98%であった。東湾中央部 St. 9、16、24 が 10%以上と高かった。

(3) TS(全硫化物)

0.00~0.27mg/g で、平均は 0.09 mg/g であった。北東部 St. 10、11、13 が水産用水基準 (0.2mg/g 乾泥以下) 外であった。

(4) COD(化学的酸素要求量)

3.67~35.99mg/g で、平均は 15.37 mg/g であった。湾中央部が高かったが、北東部 St. 11 及び双子島北部 St. 26、27 でも水産用水基準 (20mg/g 乾泥以下) 外であった。

(5) フェオフィチン

3.36~26.84 $\mu\text{g/g}$ で、平均は 12.76 $\mu\text{g/g}$ であった。湾中央部 St. 9、16、25、27、33、40 が 20 $\mu\text{g/g}$ と高かった。

(6) 底生生物(マクロベントス)

分類結果を付表 3 に、調査地点別動物群別個体数の経年変化を図 2-4 に示した。

① 分布

0.1 m^2 当たりの最大が 211 個体、最小値が 0 個体、平均が 39.4 個体であった。100 個体以上の調査地点が西湾 St. 8、12、17 の 3 地点、10 個以下の調査地点が St. 6、10、11、15、16、21、24、25、26、30、33、40 の 12 地点であった。

② 優占種

多毛類が 1,220 個体、甲殻類が 212 個体、軟体類が 72 個体、棘皮類が 71 個体、その他が 81 個体であった。編組比率がそれぞれ 73.7%、12.8%、4.3%、4.3%、4.9% であった。

最も多いのが多毛類のカタマガリギボシイソメ (287 個体/0.1 m^2 、17.3%)、次いで同じ多毛類の *Glycinde* sp. (108 個体/0.1 m^2 、6.5%)、3 位が甲殻類のクビナガスガメ (87 個体/0.1 m^2 、5.3%) であった。

③ 底質汚染指標種

汚染指標種とされるヨツバネスピオ A 型、B 型 (*Paraprionospio* sp. type A, B)、チヨノハナガイ、シズクガイの 4 種のうち、チヨノハナガイが St. 32 で 1 個体採集された。

④ 合成指標

4 種類の合成指標の分布を図 2-5 に、調査地点別の 4 種類の合成指標の経年変化を図 2-6 に示した。

4 種類の合成指標とも汚染されたと判断される 0 以上の点が湾中央部にあり、北東部 St. 11 も該当していた。また、生物情報 (シャノン・ベイナーの多様度指数) を取り入れた方の広がりが大きかった。

(7) 経年変化

MC、IL、TS、COD、フェオフィチンの 5 項目は、MC が St. 12、21、26、38、42 で過去最高となった外は、全湾的にも地点別でもこれまでの範囲内であった。

合成指標では、新たに基準外に該当した地点はなかった。

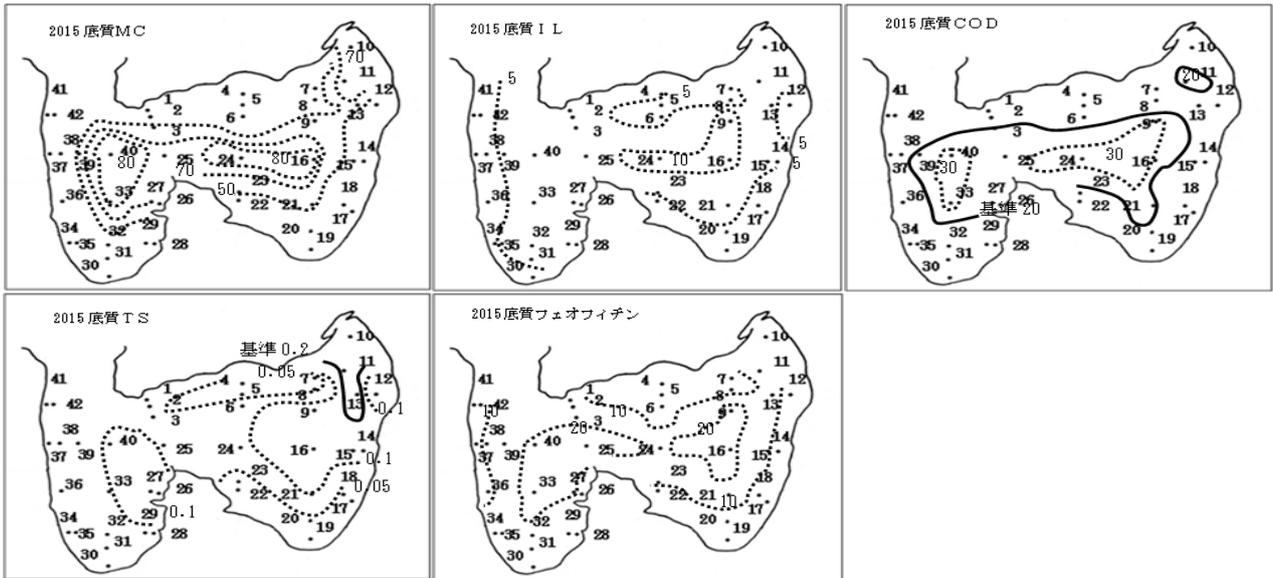


図 2-1. 底質の分布

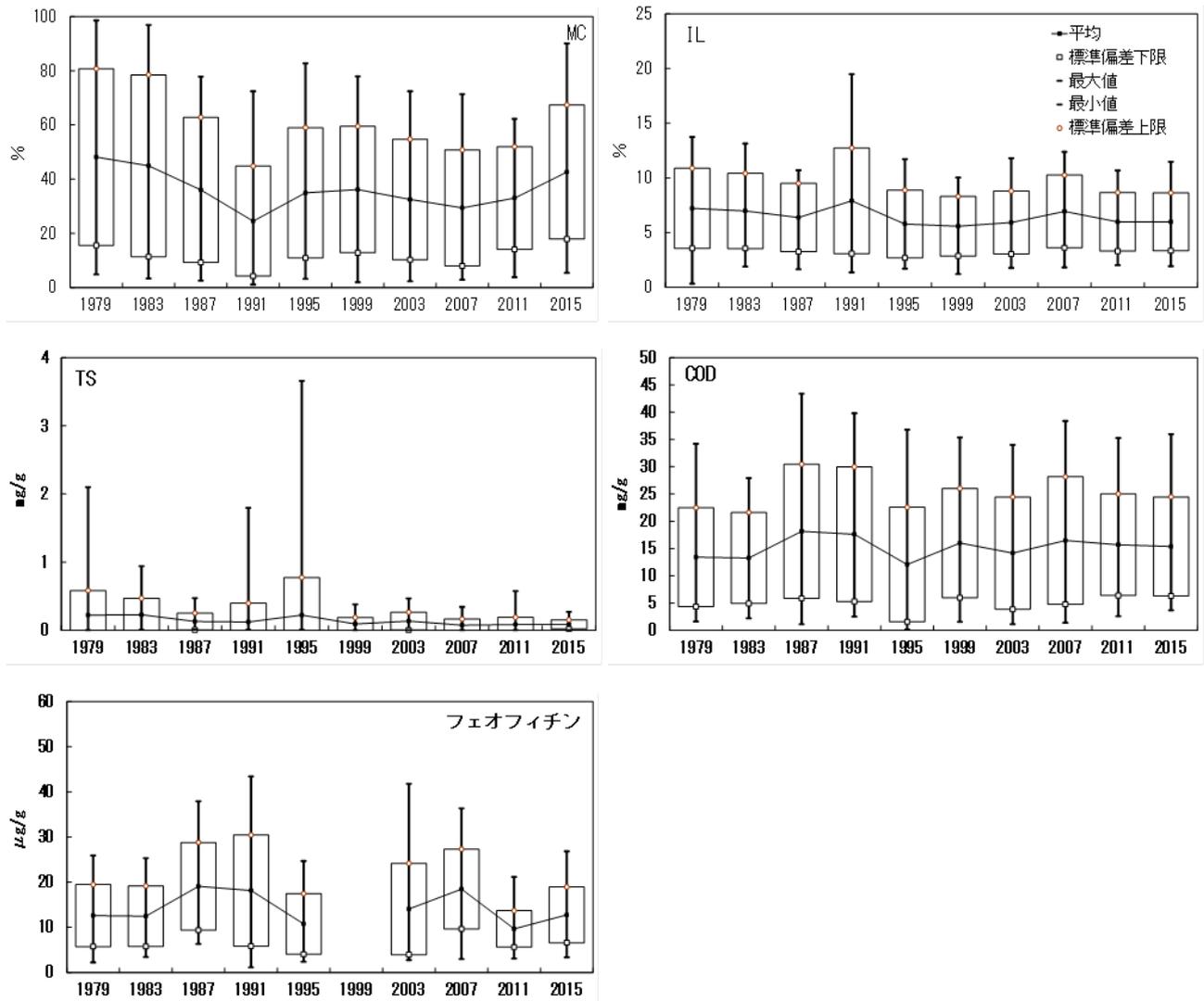


図 2-2. 底質の経年変化

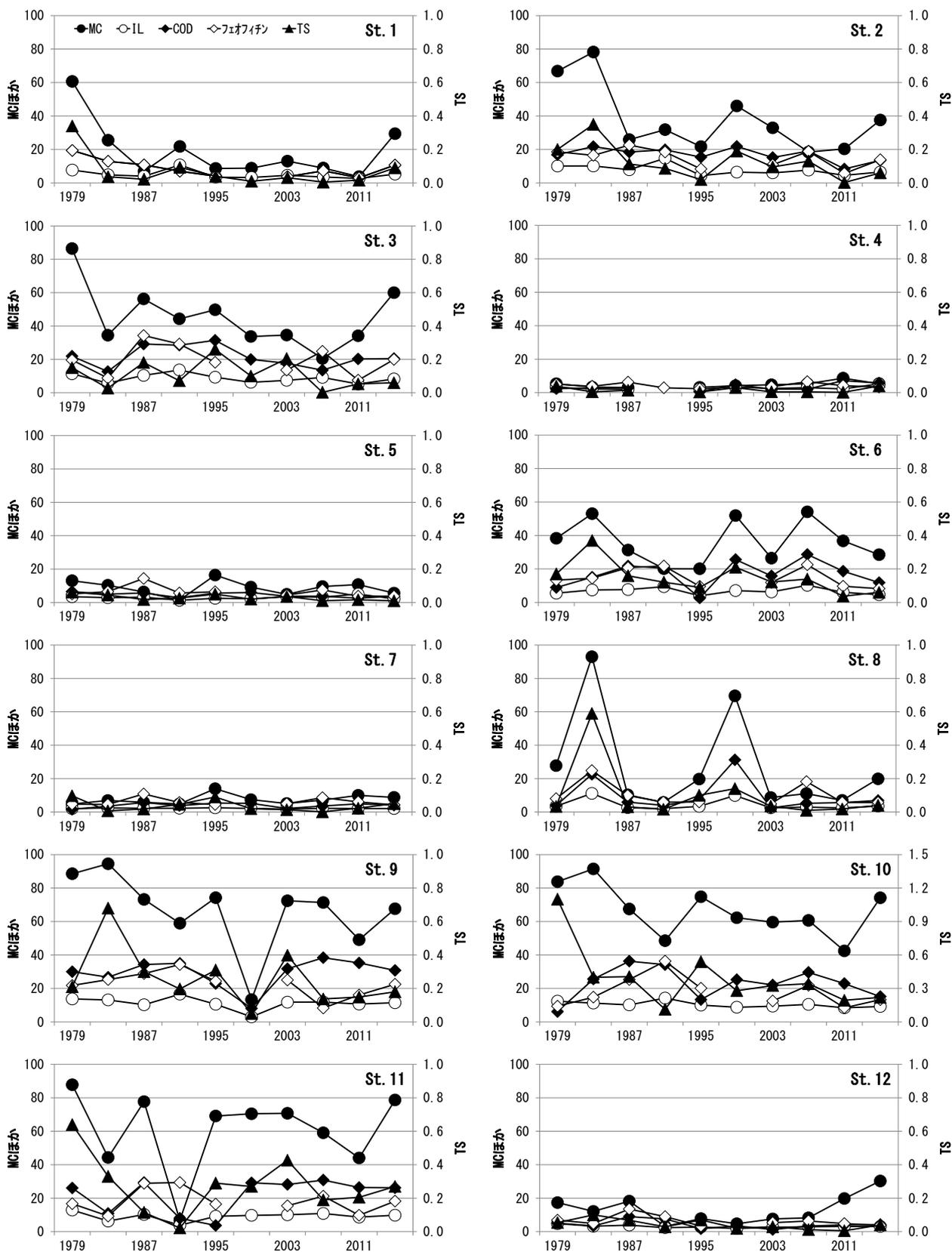


図 2-3a. 調査地点別の底質 (MC、IL、COD、フェオフィチン、TS) の経年変化

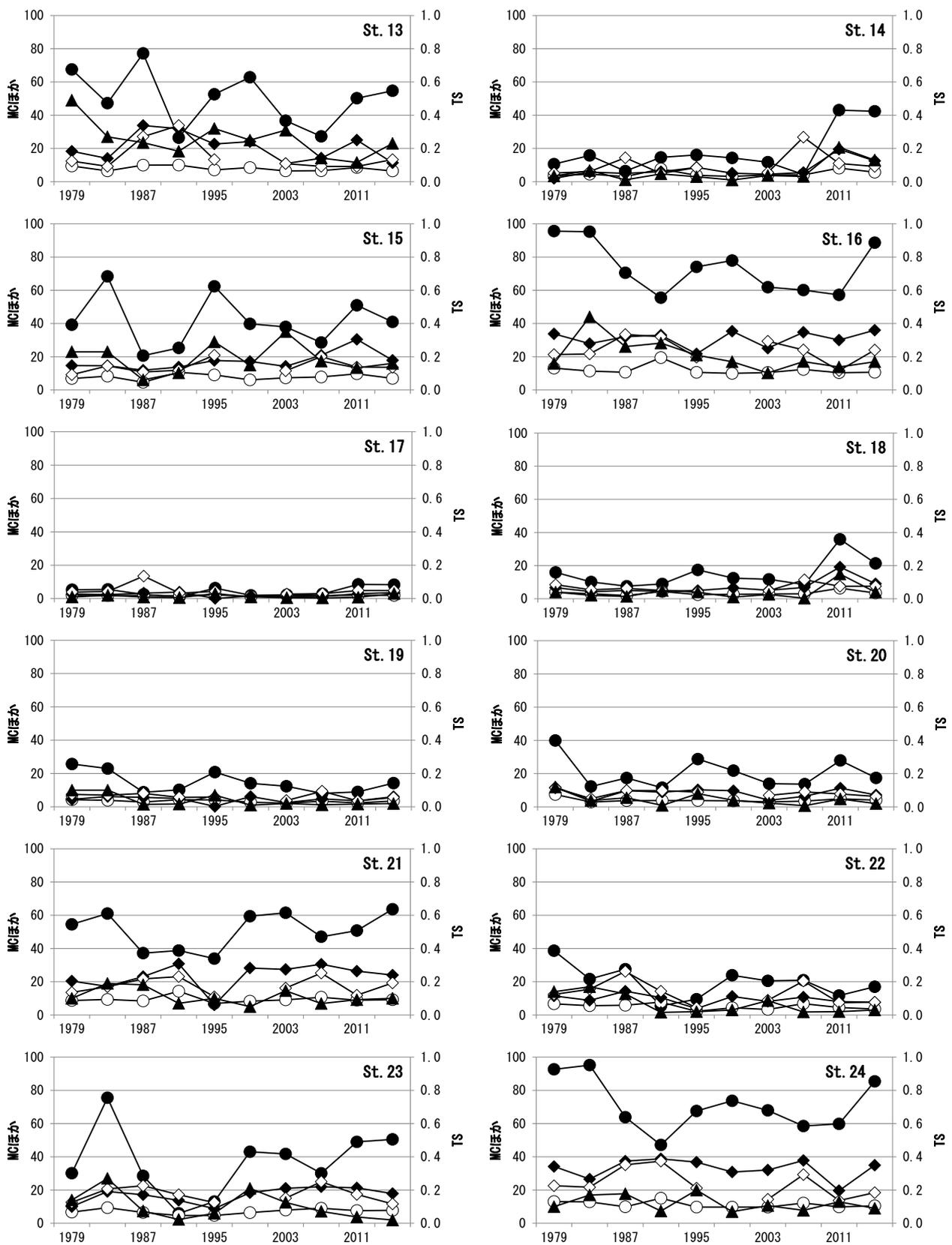


図 2-3b. 調査地点別の底質 (MC、IL、COD、フェオフィチン、TS) の経年変化

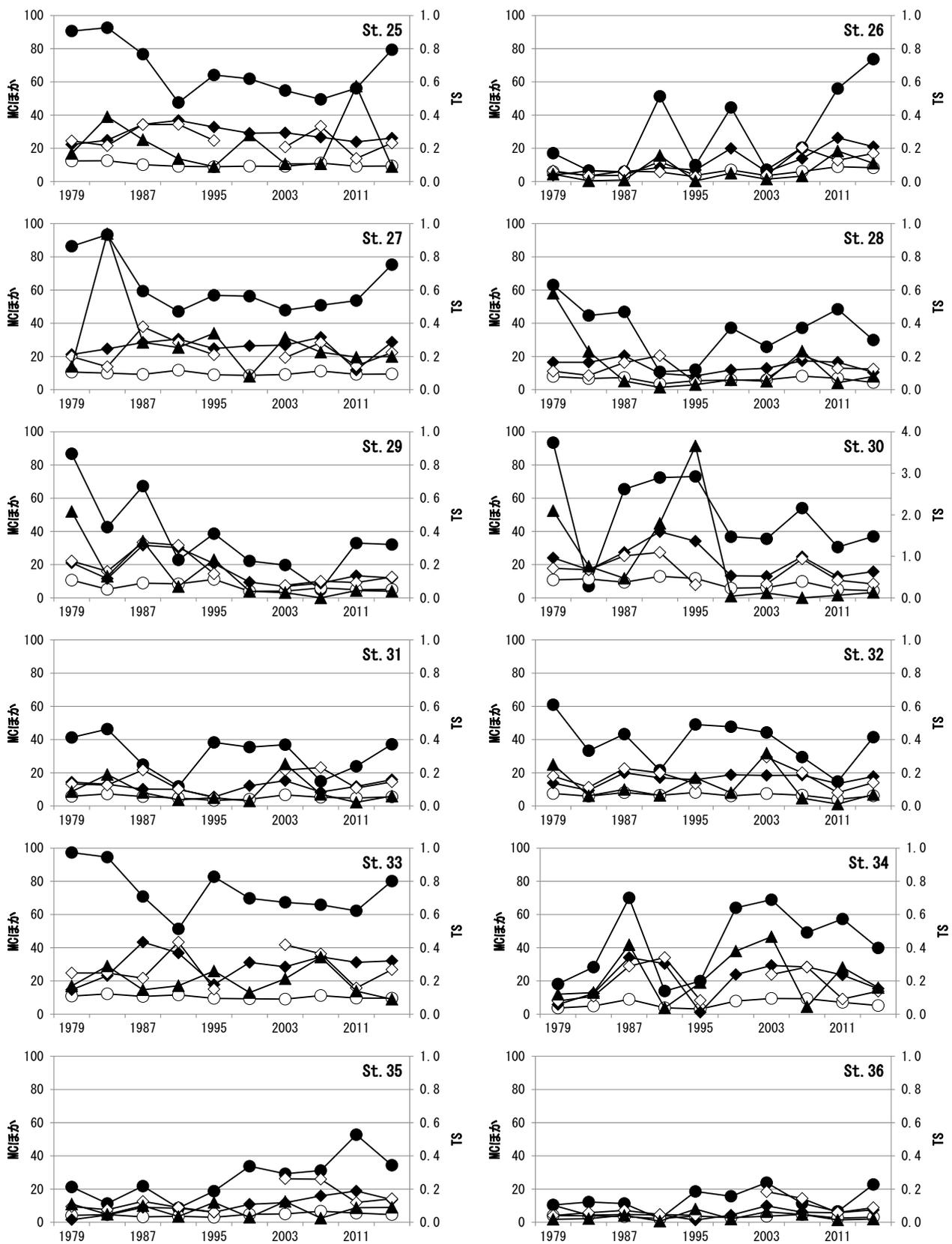


図 2-3c. 調査地点別の底質 (MC、IL、COD、フェオフィチン、TS) の経年変化

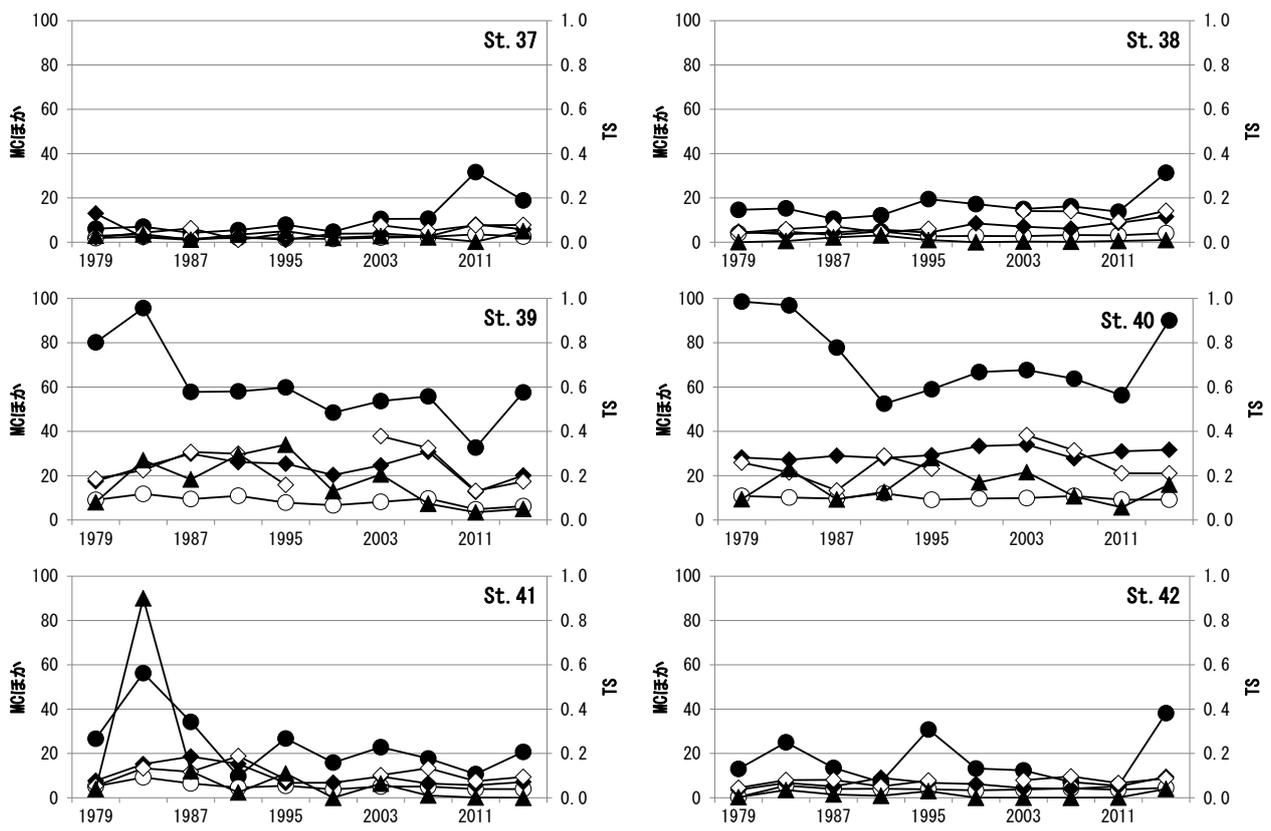


図 2-3d. 調査地点別の底質 (MC、IL、COD、フェオフィチン、TS) の経年変化

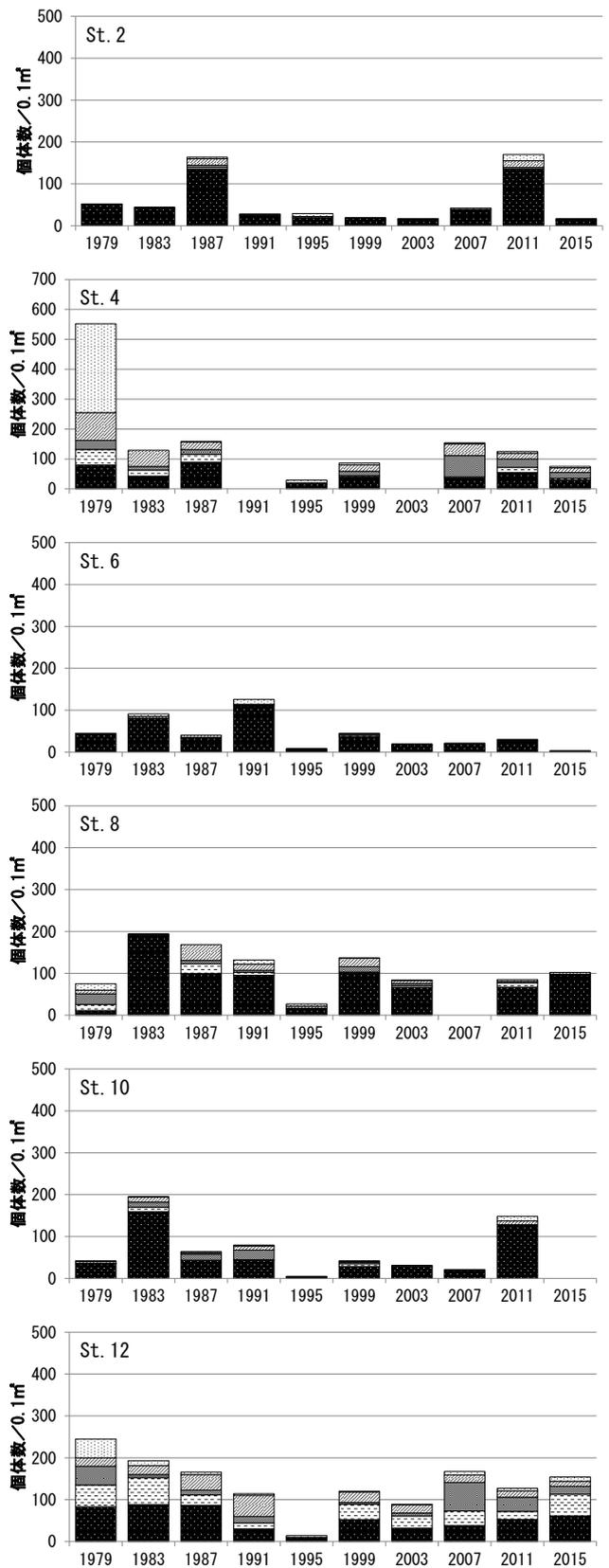
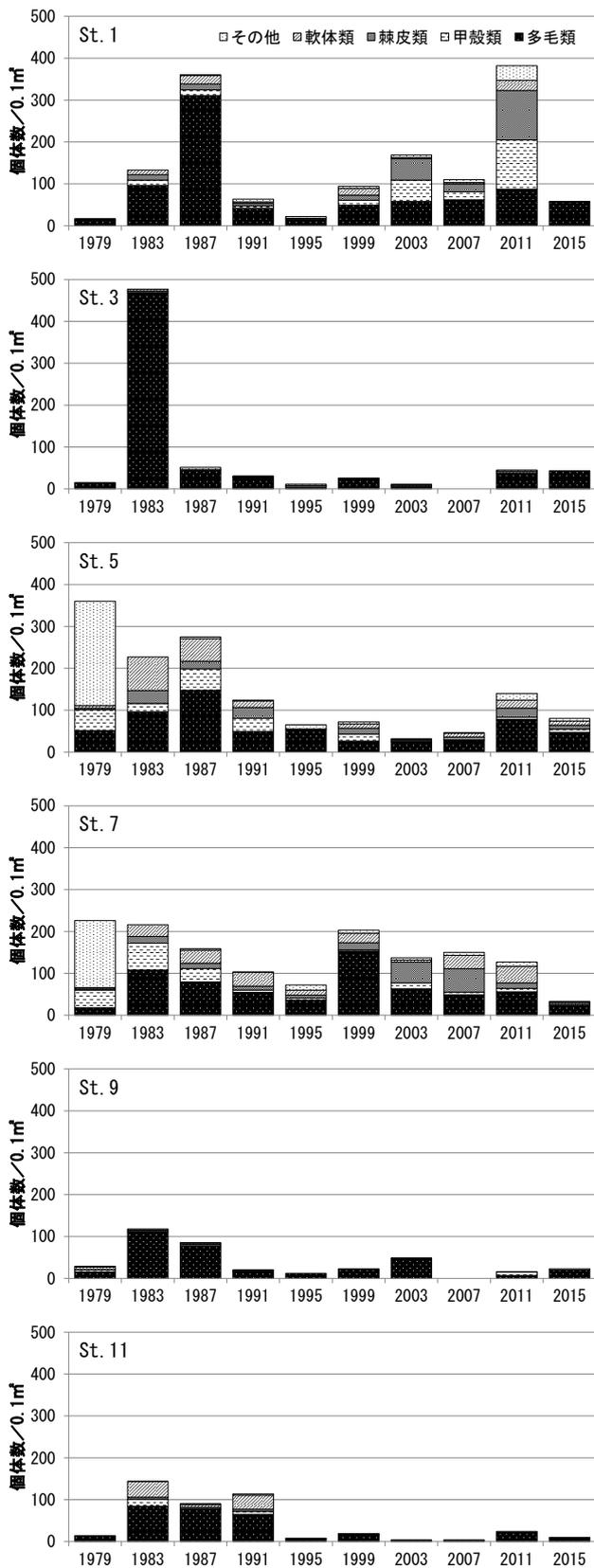


図 2-4a. 調査地点別動物群別個体数の経年変化

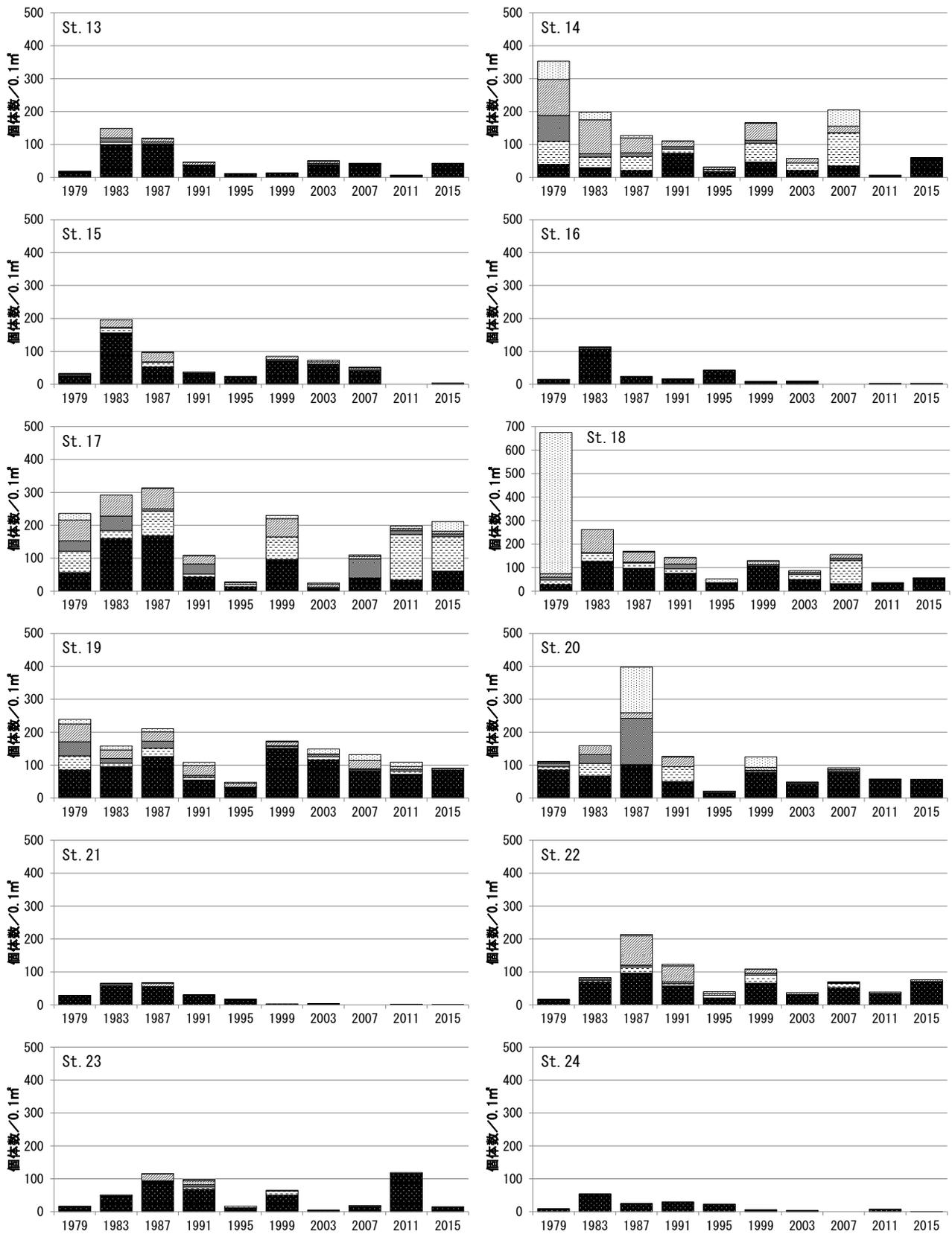


図 2-4b. 調査地点別動物群別個体数の経年変化

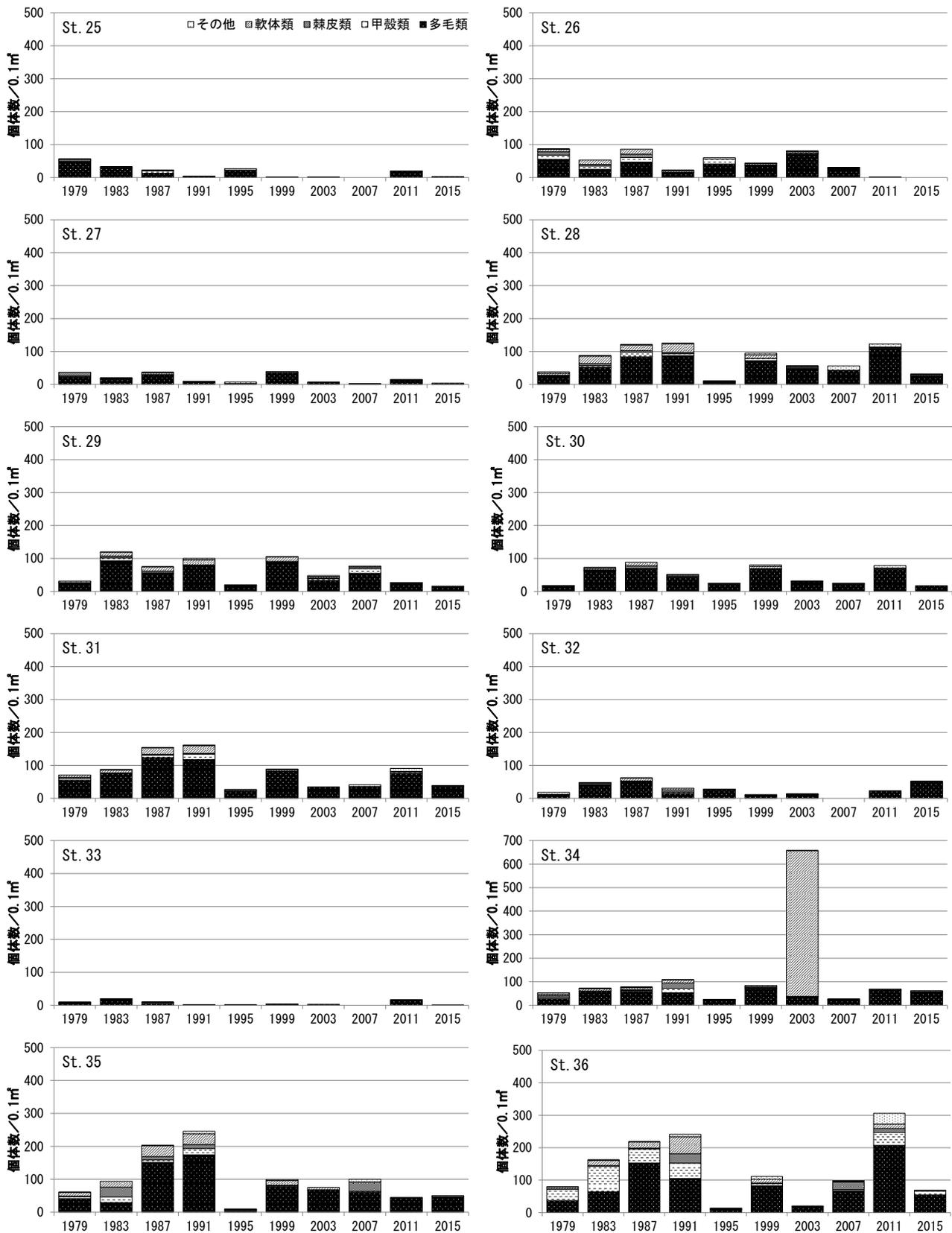


図 2-4c. 調査地点別動物群別個体数の経年変化

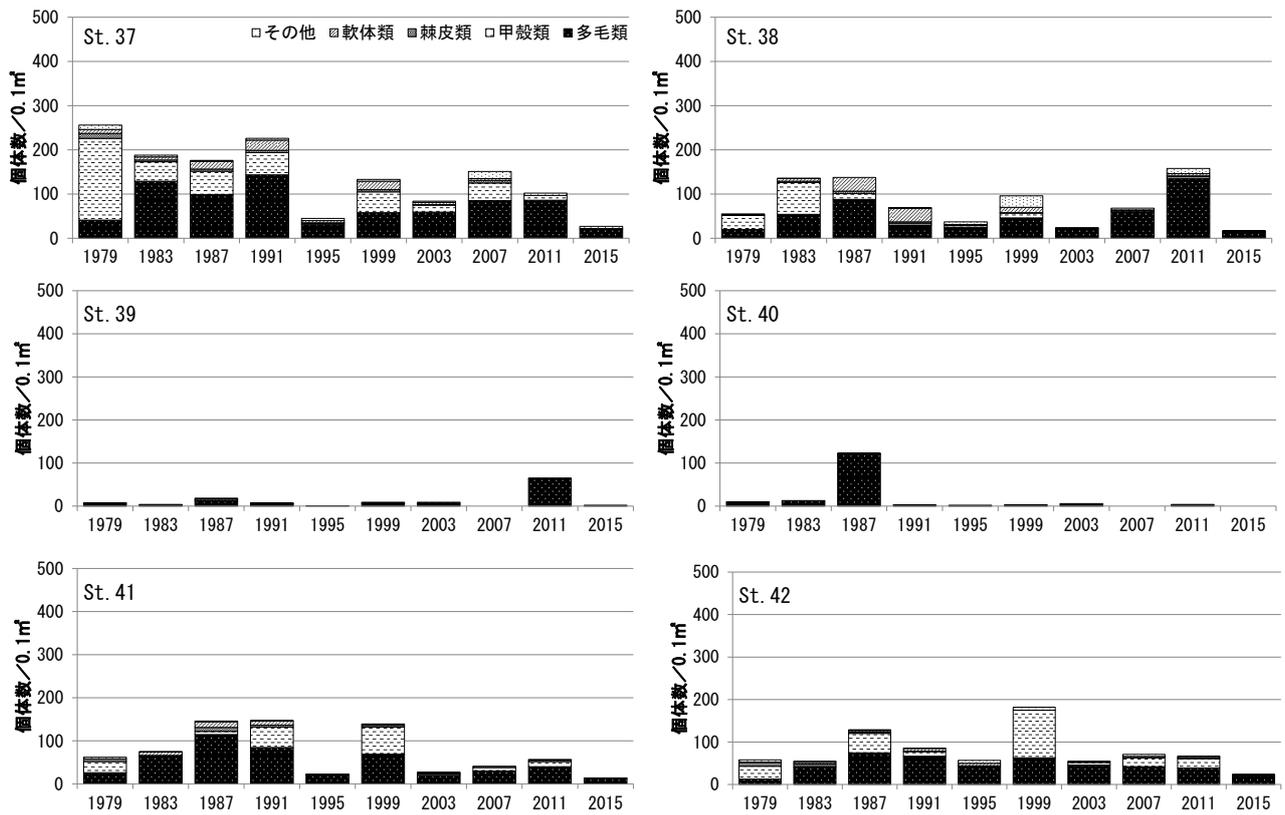


図 2-4. 調査地点別動物群別個体数の経年変化

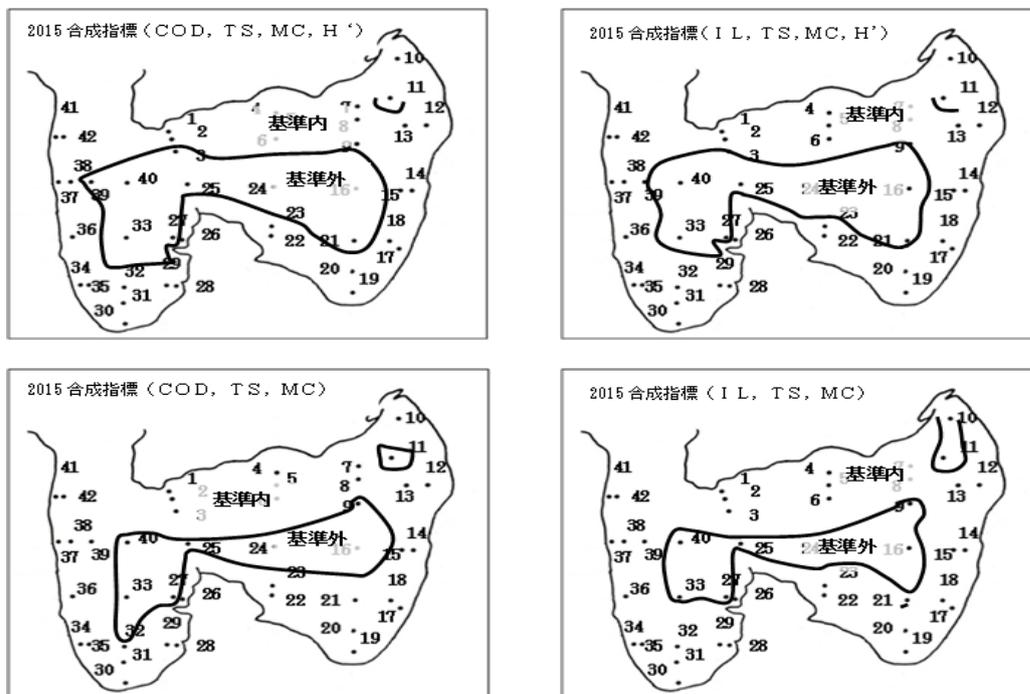


図-5. 合成指標の分布

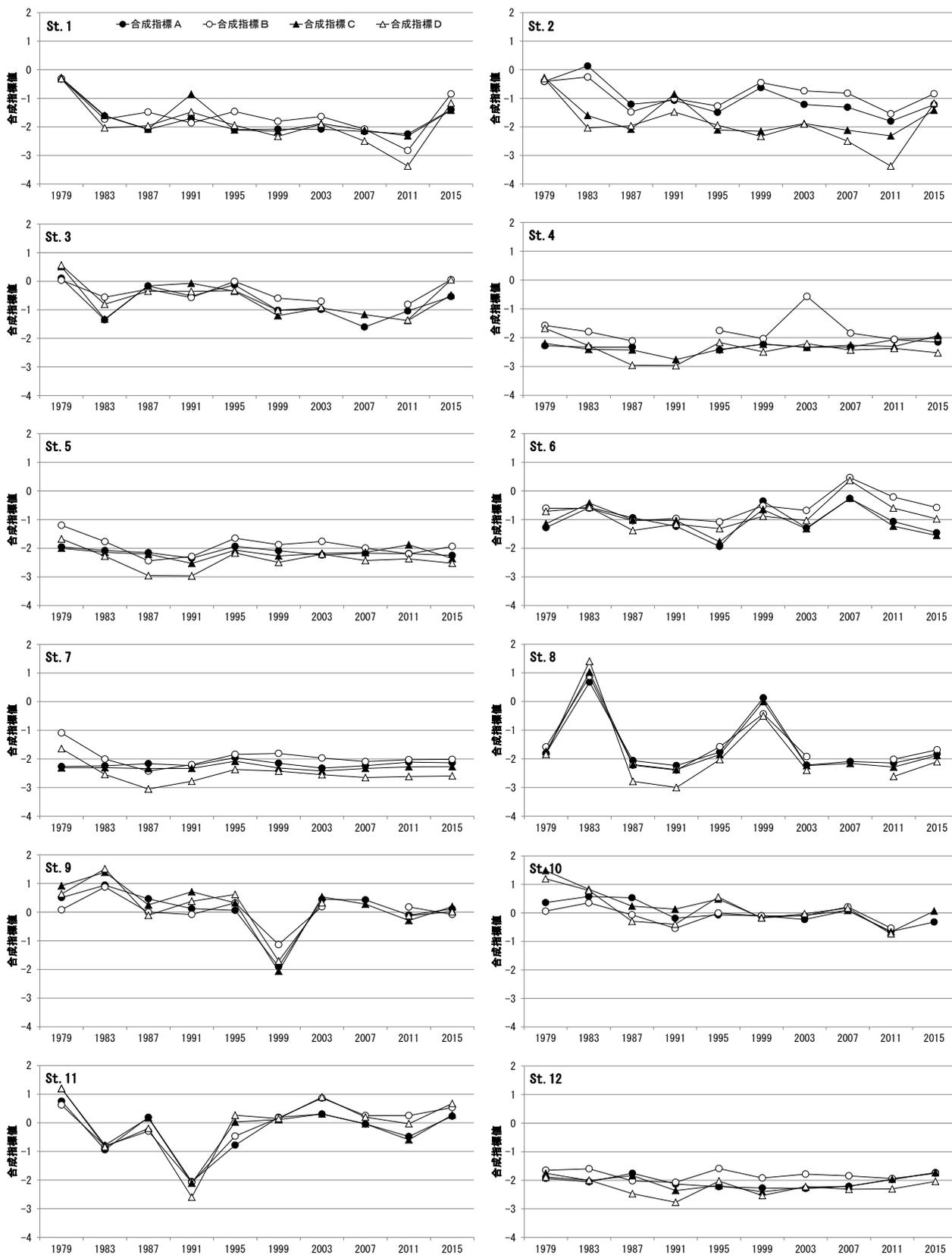


図 2-6a. 調査地点別の合成指標経年変化

(A ; COD, TS, MC B: COD, TS, MC, H' C: IL, TS, MC D: IL, TS, MC, H')

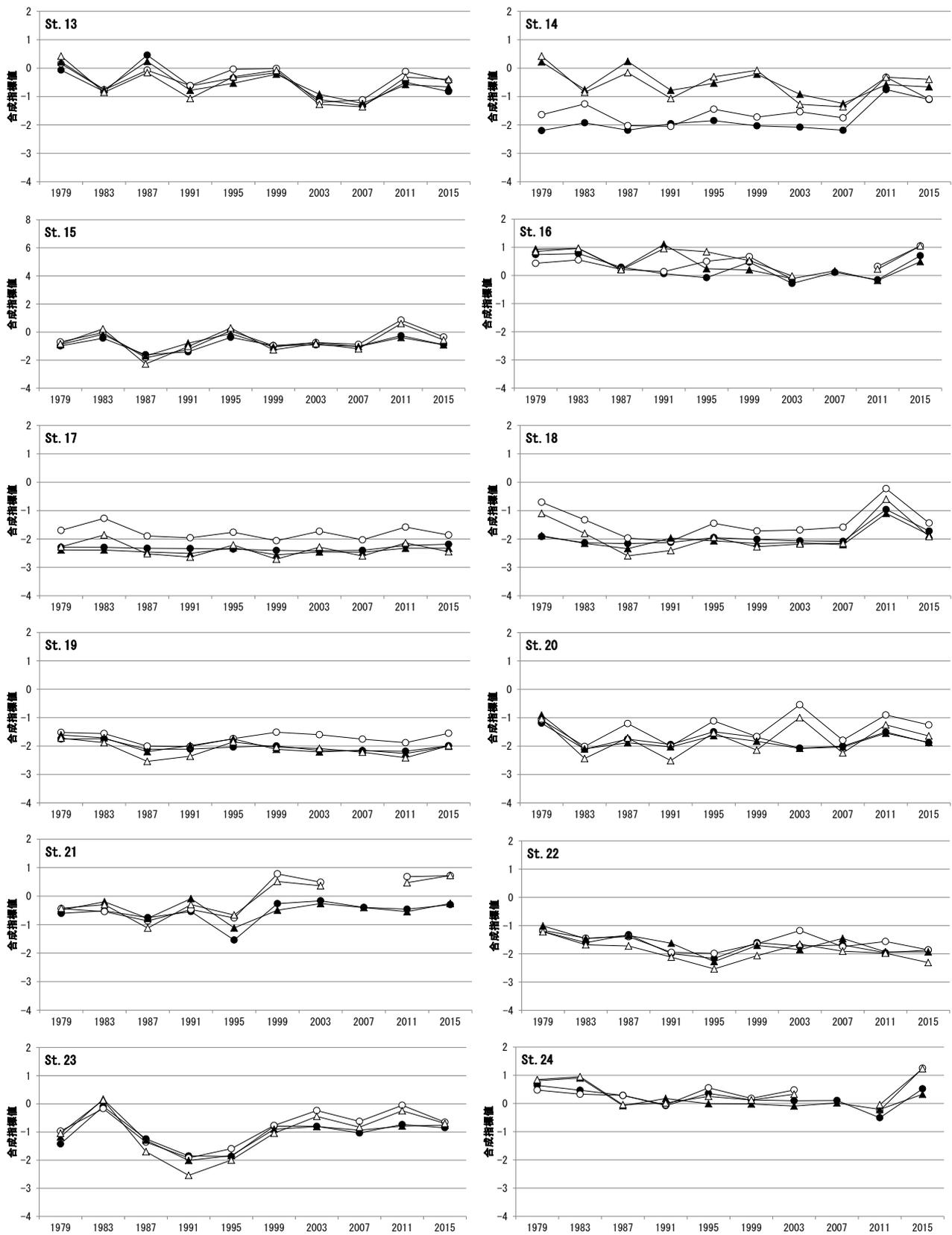


図 2-6b. 調査地点別の合成指標経年変化

(A ; COD, TS, MC B ; COD, TS, MC, H' C ; IL, TS, MC D ; IL, TS, MC, H')

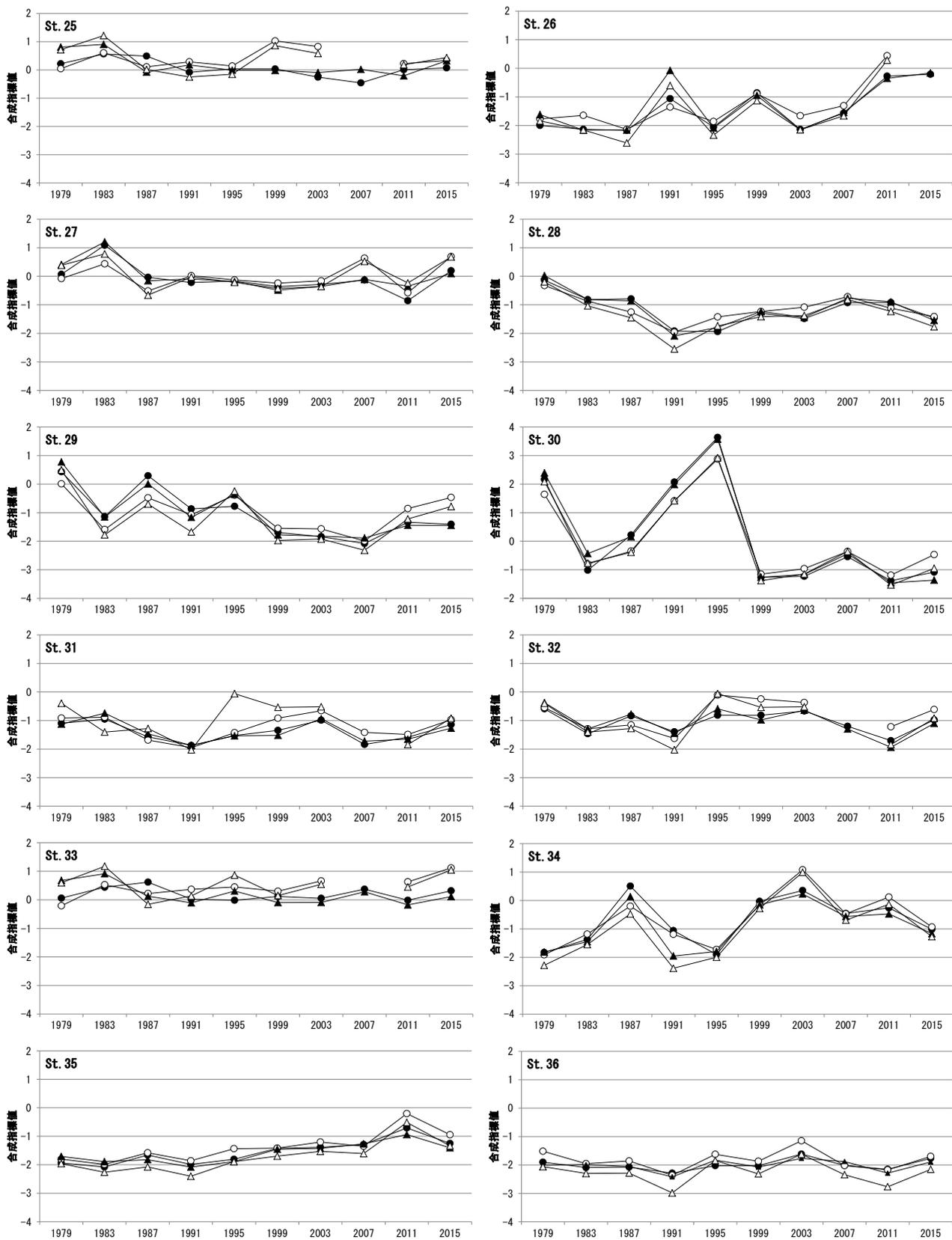


図 2-6c. 調査地点別の合成指標経年変化

(A ; COD, TS, MC B:COD, TS, MC, H' C: IL, TS, MC D: IL, TS, MC, H')

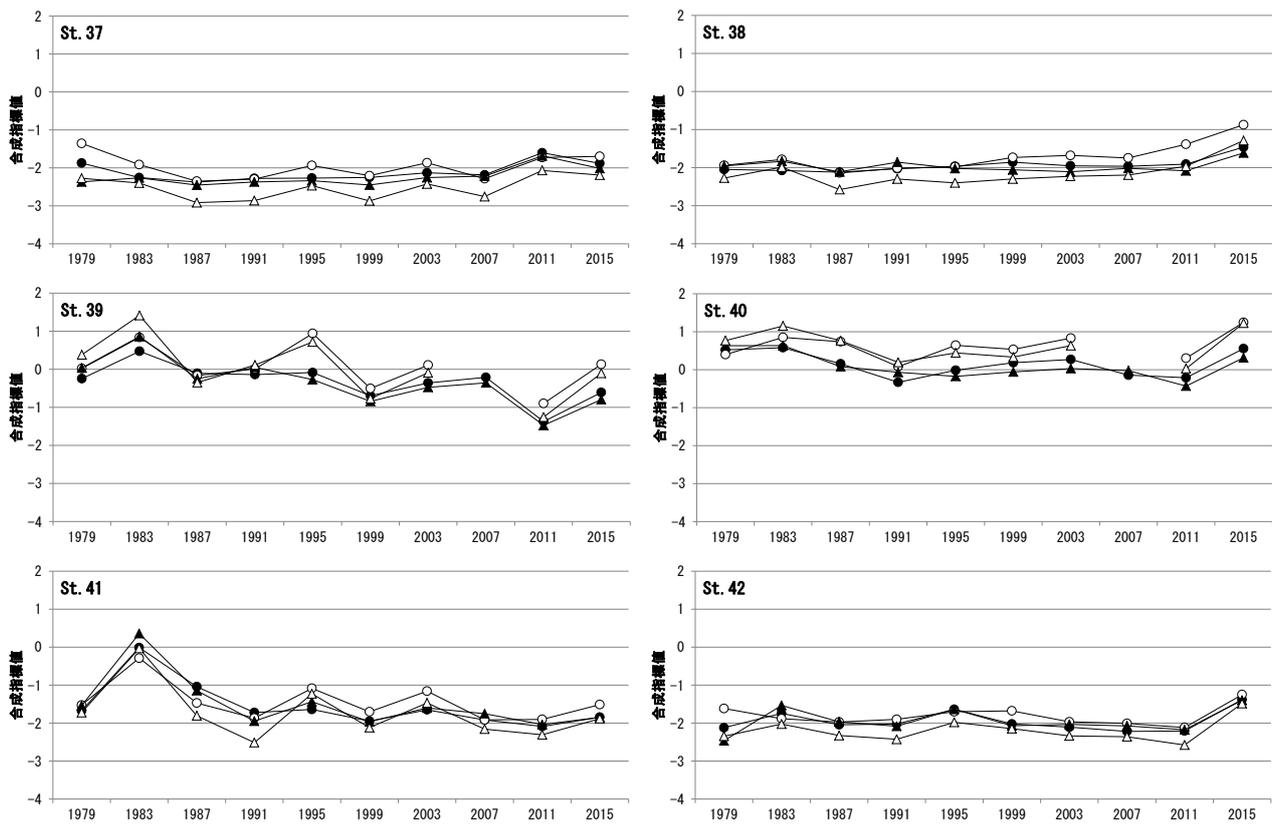


図 2-6d. 調査地点別の合成指標経年変化

(A ; COD, TS, MC B:COD, TS, MC, H' C: IL, TS, MC D: IL, TS, MC, H')

考 察

全調査項目のうち、「望ましい基準（水産用水基準）」が示されている項目については、8項目で基準外があり、各データ数に占めるその割合は2.4～28.6%の範囲であった（表1）。

基準外データの割合を2011年及び1995年と比べてみると、水質DO以外で大きな変化はなかった（図2-7）。汚染指標生物以外の項目は水温降下等に伴い比較的短期に解消されるのが通例であることから、総体として陸奥湾の漁場環境は保全されているものと判断された。但し、以前に比べ5項目で基準外データの割合が若干ながら増え、合成指標の基準外エリアも広がっていることから、基準外の値自体の増大、エリアの拡大、期間の長期化に備え、今後も監視を継続することが必要であると考えられた（図2-8）。

表1. 基準のある項目のとりまとめ結果

項目	基準	実数値範囲	データ数			割合	
			基準内	基準外	計	基準内	基準外
水質	1 2mg/ℓ以下	0.07 ~ 0.82	57	0	57	100.0	0.0
	2 4.3mg/ℓ以上	3.09 ~ 7.13	35	5	40	87.5	12.5
	3 20mg/g乾泥以下	3.67 ~ 35.99	30	12	42	71.4	28.6
	4 0.2mg/g乾泥以下	0.00 ~ 0.27	39	3	42	92.9	7.1
底質	5 マイナス値	-2.02 ~ 1.25	30	10	40	75.0	25.0
	6 マイナス値	-2.59 ~ 1.23	30	10	40	75.0	25.0
	7 マイナス値	-2.25 ~ 0.70	34	8	42	81.0	19.0
	8 マイナス値	-2.36 ~ 0.49	33	9	42	78.6	21.4
	9 無	0	42	0	42	100.0	0.0
生物	10 無	0	42	0	42	100.0	0.0
	11 無	0	42	0	42	100.0	0.0
	12 無	1	41	1	42	97.6	2.4

*水質データ数は底層以外も含む

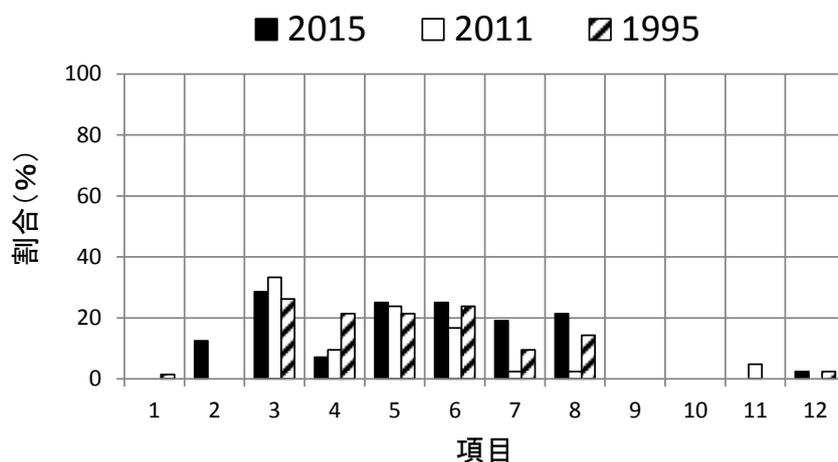


図2-7. 基準外データ数の割合

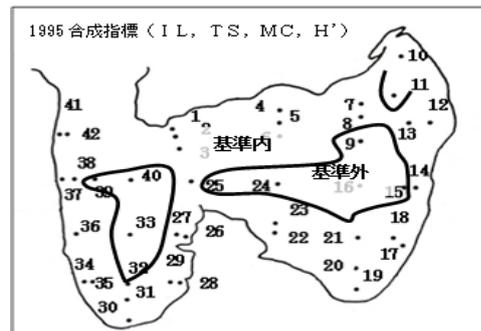
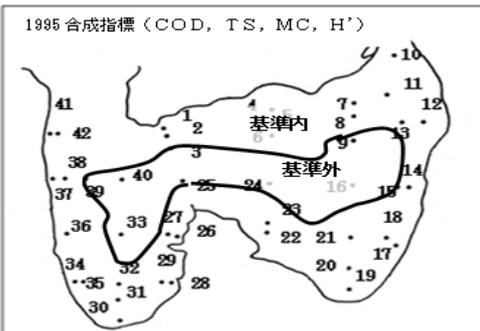
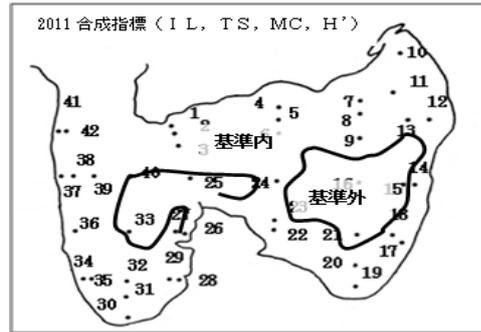
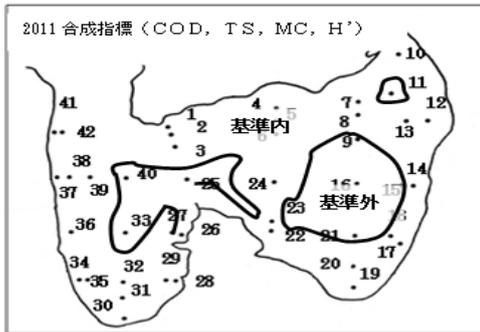
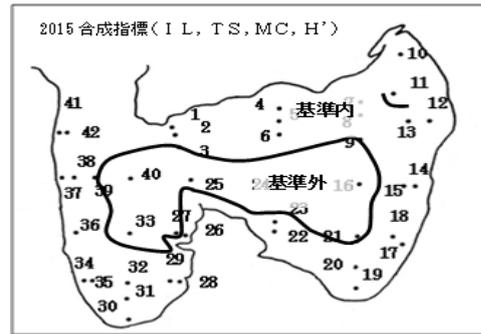
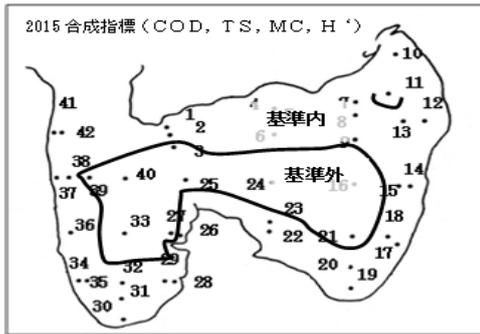


図 2-8. 合成指標でみる基準外エリアの推移

付表1 水質調査結果(St. 1~9 : 西湾)

調査点	水深 (m)	年月日 時刻	水色	透明度 (m)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分	溶存酸素		COD (mg/L)	NO ₃ -N (μmol/L)	NO ₂ -N (μmol/L)	NH ₄ -N (μmol/L)	DIN (μmol/L)	PO ₄ -P (μmol/L)	SiO ₂ (μmol/L)
								(mg/L)	(%)							
St. 1	52	2015 9.13 8:52 9:01	5	15.0	0	21.1	33.775	7.05	97.19	0.39	0.15	0.06	1.08	1.29	0.03	2.68
					10	21.29	33.750									
					20	21.36	33.785									
					30	21.12	33.817									
					40	20.59	33.907									
					50	19.23	34.021									
					52	17.53	34.095									
St. 2	60	2015 9.13 8:25 8:33	5	14.0	0	20.7	33.583	7.02	95.87	0.46	0.27	0.08	0.28	0.63	0.01	3.22
					10	20.91	33.561									
					20	20.91	33.565									
					30	20.67	33.560									
					40	20.24	33.626									
					50	18.90	34.043									
					57	17.79	34.138									
St. 3	56	2015 9.13 9:37 9:45	5	12.0	0	20.4	33.445	7.10	97.40	0.23	0.07	0.04	0.28	0.39	0.01	3.32
					10	21.05	33.741									
					20	21.09	33.776									
					30	20.71	33.830									
					40	17.83	34.098									
52	16.06	34.161	7.01	87.61	0.17	2.29	0.22	0.00	2.51	0.10	5.94					
St. 4	55	2015 9.13 7:50 8:02 8:02	5	13.0	0	20.7	33.542	7.01	96.16	0.26	0.11	0.05	1.29	1.45	0.03	3.34
					10	20.86	33.515									
					20	21.11	33.722									
					30	20.89	33.706									
					40	20.43	33.821									
					50	19.06	34.027									
52	18.73	34.015	6.82	89.68	0.24	1.66	0.47	0.00	2.13	0.14	5.75					
St. 5	53	2015 9.13 18:08 18:20	/	/	0	20.3	33.405	6.98	95.05	0.36	0.07	0.06	0.59	0.72	0.03	3.98
					10	20.56	33.482									
					20	20.75	33.564									
					30	20.79	33.652									
					40	19.04	34.043									
					51	17.61	34.067									
St. 6	32	2015 9.13 7:20 7:28	5	13.0	0	21.0	33.628	7.13	97.58	0.34	0.06	0.01	0.00	0.07	0.03	3.85
					10	21.04	33.657									
					20	20.99	33.681									
					30	20.98	33.737									
St. 7	48	2015 9.13 6:06 6:13	5	13.0	0	20.8	33.753	7.07	96.82	0.29	0.11	0.06	0.00	0.17	0.00	3.23
					10	21.01	33.740									
					20	21.00	33.748									
					30	20.99	33.755									
					40	19.79	33.867									
45	18.81	34.023	6.78	89.30	0.19	1.96	0.44	0.02	2.42	0.07	7.23					
St. 8	26	2015 9.13 6:53 7:00	5	11.0	0	21.0	33.398	7.10	97.43	0.39	0.13	0.02	0.20	0.35	0.02	7.38
					10	21.22	33.651									
					20	21.13	33.706									
					26	20.43	33.839									
St. 9	35	2015 9.13 6:36 6:43	5	13.0	0	21.0	33.722	7.09	97.26	0.82	0.12	0.01	0.00	0.13	0.00	2.94
					10	21.11	33.696									
					20	21.11	33.706									
					30	20.35	33.811									
					33	19.35	33.896									

付表1 水質調査結果(St. 10~20 : 東湾)

調査点	水深 (m)	年月日 時刻	水色	透明度 (m)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分		溶存酸素		COD (mg/L)	NO ₃ -N (μmol/L)	NO ₂ -N (μmol/L)	NH ₄ -N (μmol/L)	DIN (μmol/L)	PO ₄ -P (μmol/L)	SiO ₂ (μmol/L)			
							(mg/L)	(%)	(mg/L)	(%)										
St. 10	34	2015 9.13 14:24 14:35	5	7.0	0	20.2	33.106					0.48	0.12	0.06	0.00	0.18	0.02	4.63		
					10	20.67	33.406													
					20	20.60	33.503	6.77	91.90	0.29	0.24	0.21	0.00	0.45	0.02	3.07				
					33	17.39	33.748	3.68	47.08	0.48	6.10	1.35	0.00	7.45	0.50	32.33				
St. 11	46	2015 9.13 10:20 10:27	5	13.0	0	20.6	33.404					0.53	0.05	0.01	0.00	0.06	0.04	2.51		
					10	20.83	33.398													
					20	20.85	33.492	6.94	94.64	0.39	0.08	0.05	0.00	0.13	0.01	2.74				
					30	20.48	33.595													
					40	17.70	34.015													
St. 12	43	2015 9.13 10:50 10:58	5	15.0	0	20.6	33.404					0.39	0.04	0.03	0.00	0.07	0.03	2.10		
					10	20.78	33.397													
					20	20.80	33.416	6.93	94.37	0.29	0.06	0.04	0.00	0.10	0.02	2.09				
					30	20.82	33.492													
					41	17.36	33.907	3.90	49.93	0.29	6.61	1.60	0.00	8.21	0.76	35.32				
St. 13	42	2015 9.13 13:45 13:58	5	11.0	0	20.6	33.407					0.25	0.07	0.03	0.00	0.10	0.03	2.10		
					10	20.80	33.415													
					20	20.80	33.424	7.00	95.32	0.25	0.05	0.03	0.00	0.08	0.02	1.91				
					30	20.84	33.472													
					40	17.01	33.690	3.09	39.23	0.19	6.02	1.34	0.00	7.36	0.61	33.37				
St. 14	39	2015 9.13 14:50 15:00	5	11.0	0	20.5	33.312					0.63	0.04	0.02	0.00	0.06	0.04	2.90		
					10	20.80	33.413													
					20	20.92	33.493	7.02	95.84	0.34	0.07	0.03	0.00	0.10	0.02	2.06				
					30	20.75	33.490													
					38	17.44	33.753	3.90	49.95	0.30	5.90	1.32	0.00	7.22	0.52	31.92				
St. 15	53	2015 9.13 17:25 17:35	5	9.0	0	20.5	33.436					0.17	0.01	0.02	0.00	0.03	0.04	3.51		
					10	21.06	33.720													
					20	21.08	33.755	7.01	96.13	0.17	0.05	0.05	0.00	0.10	0.01	2.80				
					30	20.76	33.792													
					40	18.04	33.924													
St. 16	47	2015 9.13 13:17 13:25	5	12.0	0	20.6	33.399					/	/	/	/	/	/	/		
					10	20.89	33.462													
					20	20.85	33.479	6.97	95.04											
					30	20.87	33.486													
					40	20.57	33.564													
St. 17	42	2015 9.13 15:15 15:25	5	8.0	0	20.5	32.897					0.36	0.09	0.01	0.29	0.39	0.03	6.13		
					10	20.74	33.204													
					20	20.92	33.479	6.98	95.29	0.13	0.05	0.03	0.00	0.08	0.01	2.60				
					30	20.80	33.481													
					38	17.48	33.713	3.53	45.23	0.07	5.93	1.73	0.00	7.66	0.55	33.44				
St. 18	44	2015 9.13 16:48 16:56	5	11.0	0	20.4	33.369					0.35	0.18	0.06	0.35	0.59	0.04	3.11		
					10	20.66	33.429													
					20	20.66	33.441	6.97	94.68	0.29	0.11	0.07	0.08	0.26	0.02	2.42				
					30	20.65	33.455													
					40	19.15	33.798													
St. 19	41	2015 9.13 15:46 15:55	5	8.0	0	20.6	33.240					0.33	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	3.38		
					10	20.79	33.400													
					20	20.78	33.449	7.02	95.58	0.29	0.01	0.03	0.09	0.13	0.01	2.51				
					30	20.37	33.557													
					39	17.87	33.780	4.79	61.87	0.19	4.98	0.71	0.05	5.74	0.36	21.46				
St. 20	43	2015 9.13 16:17 16:26	5	10.0	0	20.5	33.357					0.26	0.03	0.01	0.22	0.26	0.03	2.88		
					10	20.75	33.392													
					20	20.80	33.457	7.05	96.02	0.13	0.09	0.06	0.22	0.37	0.01	2.80				
					30	20.70	33.511													
					39	18.77	33.760	4.86	63.85	0.14	3.87	1.19	1.06	6.12	0.38	20.79				

付表2 底質調査結果

St.	水深 (m)	COD (mg/g)	IL (%)	TS (mg/g)	粒 度 組 成 (%)					フエオホチン (μ g/g)
					>500 μ m	500~250	250~125	125~63	63 μ m<	
1	36	12.21	5.27	0.09	23.30	16.13	21.68	9.47	29.43	10.67
2	46	13.53	6.51	0.06	6.68	14.29	34.37	7.08	37.58	13.86
3	54	20.47	8.24	0.06	2.97	9.04	18.84	9.16	59.98	19.95
4	18	5.72	5.28	0.04	48.06	26.46	18.13	1.98	5.37	3.36
5	20	3.79	2.18	0.01	20.39	34.99	35.54	3.46	5.62	3.75
6	39	11.84	4.61	0.06	23.14	29.08	14.54	4.72	28.52	8.23
7	26	4.11	2.07	0.05	66.01	13.85	8.37	3.00	8.77	4.26
8	29	6.90	3.51	0.04	30.97	11.34	32.26	5.57	19.87	5.69
9	40	30.77	11.47	0.18	13.72	3.99	4.40	10.29	67.61	22.50
10	22	15.13	9.23	0.22	1.55	3.23	3.44	17.60	74.17	13.30
11	29	26.22	9.82	0.27	1.46	1.86	2.38	15.61	78.68	18.24
12	20	4.23	3.12	0.04	0.33	1.21	15.36	52.82	30.28	3.77
13	30	11.38	6.46	0.23	1.86	2.37	18.62	22.45	54.70	13.32
14	29	12.54	5.71	0.13	1.05	1.33	14.48	40.78	42.36	9.16
15	35	17.89	7.00	0.16	6.79	4.19	9.01	39.01	41.00	13.64
16	45	35.99	10.67	0.17	0.37	2.59	4.30	4.11	88.63	24.07
17	26	3.67	1.92	0.03	3.49	6.17	62.94	19.04	8.36	4.85
18	33	9.06	3.52	0.04	12.59	21.99	26.46	17.58	21.37	7.58
19	23	6.09	3.53	0.02	34.07	27.77	17.00	6.91	14.26	5.63
20	32	7.19	4.09	0.02	22.90	26.16	25.13	8.35	17.46	6.28
21	42	24.02	9.18	0.10	9.62	8.55	7.68	10.54	63.62	19.24
22	31	7.66	3.63	0.03	16.79	21.92	32.98	11.33	16.98	7.69
23	44	17.90	7.79	0.02	13.28	4.69	10.37	21.15	50.50	11.67
24	51	34.95	10.51	0.09	0.48	3.38	4.25	6.49	85.40	18.46
25	51	26.16	9.38	0.09	1.19	4.33	4.62	10.48	79.38	23.17
26	38	21.00	8.31	0.11	4.49	2.68	3.19	15.96	73.69	16.91
27	42	28.69	9.46	0.20	5.70	3.98	3.00	12.01	75.30	22.37
28	30	10.46	4.33	0.08	31.62	18.83	11.84	7.81	29.89	12.46
29	35	11.99	5.08	0.04	35.32	12.69	12.77	7.09	32.13	12.52
30	28	15.82	4.35	0.13	19.38	16.48	17.11	10.05	36.98	8.39
31	31	15.87	5.52	0.06	20.43	14.62	17.68	10.09	37.18	14.57
32	39	17.78	6.11	0.07	19.08	11.40	13.05	15.01	41.46	14.06
33	53	32.09	9.62	0.09	0.52	8.11	5.70	5.54	80.13	26.84
34	30	15.36	5.20	0.16	10.15	18.15	22.00	9.86	39.84	13.82
35	33	13.65	4.66	0.09	4.73	18.31	29.75	12.84	34.37	14.19
36	37	7.52	3.11	0.02	1.53	19.67	46.03	10.01	22.77	8.86
37	50	5.87	2.60	0.05	3.87	33.78	35.33	8.16	18.86	7.82
38	55	11.55	4.09	0.01	4.76	26.78	27.58	9.49	31.38	14.21
39	59	20.11	6.27	0.05	2.37	12.68	17.10	10.25	57.60	17.39
40	55	31.71	9.21	0.16	0.34	1.36	2.81	5.42	90.08	21.06
41	52	7.10	3.94	0.00	0.09	0.70	24.87	53.64	20.71	9.43
42	56	9.44	4.51	0.04	1.08	1.93	13.47	45.34	38.18	8.74
平均値	37	15.37	5.98	0.09	12.58	12.45	17.87	14.46	42.63	12.76

