

# 漁業公害調査指導事業

今村豊・高坂祐樹・扇田いずみ・佐藤晋一

## 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、平成8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(平成9年3月、水産庁)に従った。

### 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(平成29年4月から平成30年3月まで計11回。11月は欠測)

#### (3) 調査水深

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

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

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

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

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

④ 塩分 0m層は誘導起電式塩分計(サリノメーター3型)、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<sub>4</sub>-N)、硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)、亜硝酸態窒素(NO<sub>2</sub>-N)、リン酸態リン(PO<sub>4</sub>-P)、ケイ酸態ケイ素(SiO<sub>2</sub>-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(平成29年7月と9月に各1回)

#### (3) 調査水深

水温、塩分は0m層と底層、溶存酸素(DO)は底層のみ

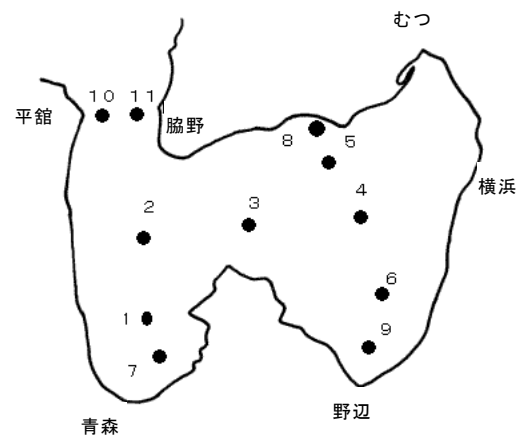


図1. 調査地点

#### (4) 調査項目及び方法

##### ① 海上気象

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

③ 塩分 0m層は誘導起電式塩分計 (サリノメーター3型)、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0.1m<sup>2</sup>) 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°C6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1mmのふるいにかけて、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。

#### 3. 漁業者参加型漁場監視活動

##### (1) 調査地点

脇野沢、むつ

##### (2) 調査方法

漁業者がエクマンバージ採泥器で採取した底泥を分析した。

##### (3) 調査項目及び方法

前項の底質調査と同様

## 結果と考察

### 1. 水質調査結果

#### (1) 透明度

最高値は9月St. 11の20m、最低値は7月St. 1及びSt. 7の6mであった。

#### (2) 水温

最低値は、0m層が2月St. 8の1.8°C、20m層が3月St. 5の3.57°C、底層が3月St. 8の3.17°Cであった。最高値は、0m層が8月St. 5及びSt. 6の23.3°C、20m層が9月St. 11の22.32°C、底層が8月St. 8の22.18°Cであった。

#### (3) 塩分

層別の最低値は、0m層が4月St. 9の29.226、20m層が6月St. 4の33.082、底層が8月St. 8の33.001であった。層別の最高値は、0m層が2月St. 10の34.077、20m層が2月St. 10の34.065、底層は9月St. 11の34.306であった。

#### (4) 溶存酸素量

8~9月に高めであったほかは、全般的に平年並みに推移した。最低値は10月St. 3の底層の3.79mg/L (48.31%)で、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4.3mg/L」を下回ったが、次の調査時には回復した。

#### (5) Ph

全層で7.90~8.23で推移し、水産用水基準を概ね満たしていた。

#### (6) 栄養塩

DINは4月、8月の20m層及び底層が低め、9月の20m層が高め、P04-Pは12月～1月の20m層及び底層が低め、7月～9月の20m層及び底層が高め、SiO<sub>2</sub>-Siは4月、8月、12月～1月の20m層及び4月、6月～10月、12月～1月の底層が低め、7月、9月の20m層が高め、その他は平年並みで推移した。年間を通して、概ねこれまでの変化の範囲内となっており、陸奥湾で富栄養化が進行している兆候は認められなかった。

## 2. 生物モニタリング調査

### (1) 底質

含泥率(MC)、化学的酸素要求量(COD)、全硫化物(TS)、強熱減量(IL)の推移を図2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同様の傾向であった。

### (2) 底生生物

多様度指数、生息密度、湿重量の推移を図3に示した。例年同様変動は大きいものの、経年変化の範囲内に収まっていた。

### (3) 合成指数

水産用水基準(2012)に記載されている4通りの指標値の推移を図4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 では各指標が負の値であり、悪化傾向は認められなかった。St. 1～6 では、正の値を示した地点があったものの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。

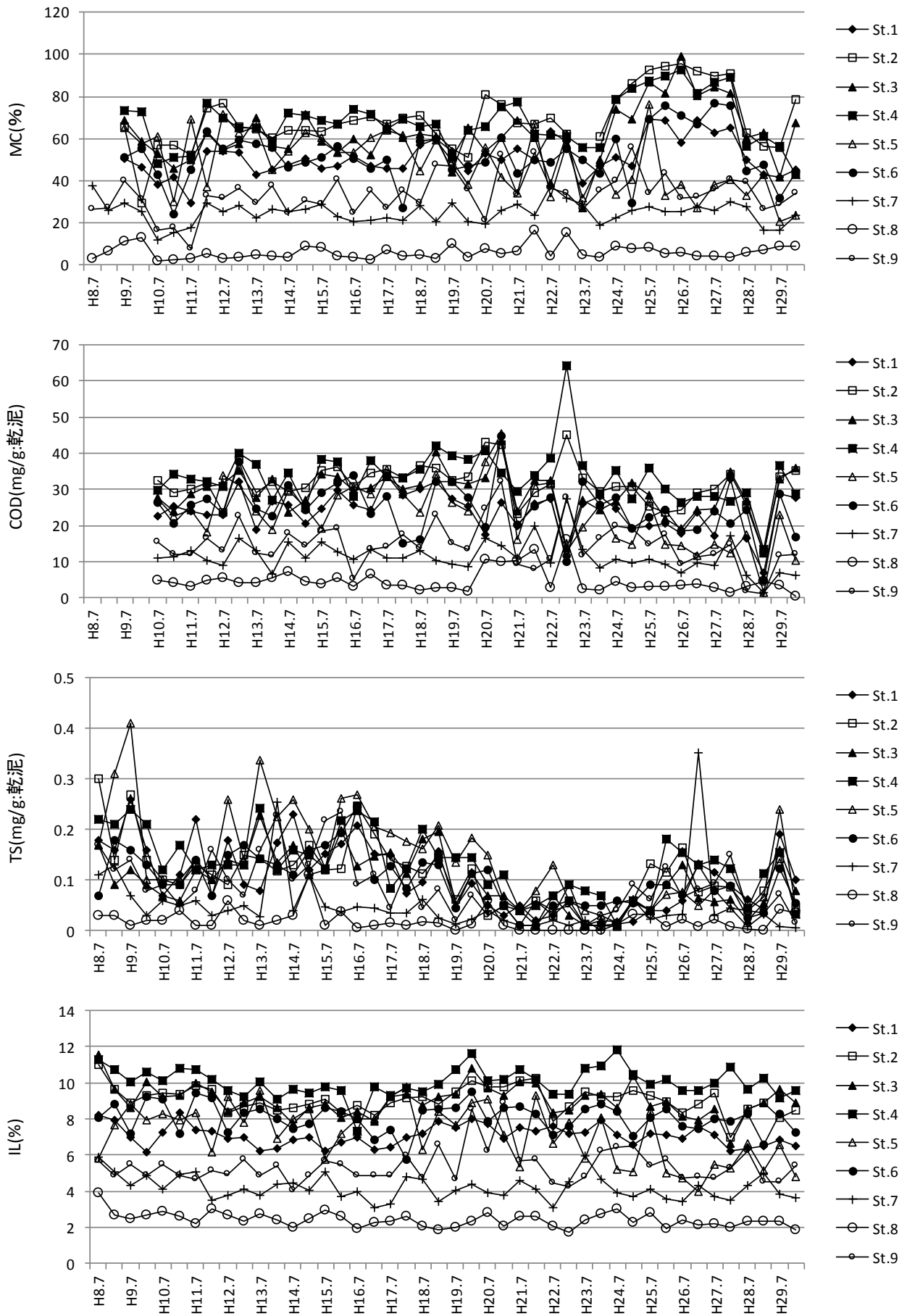


図 2. 4 項目の底質指標の経年変化(平成 8 年～平成 29 年)

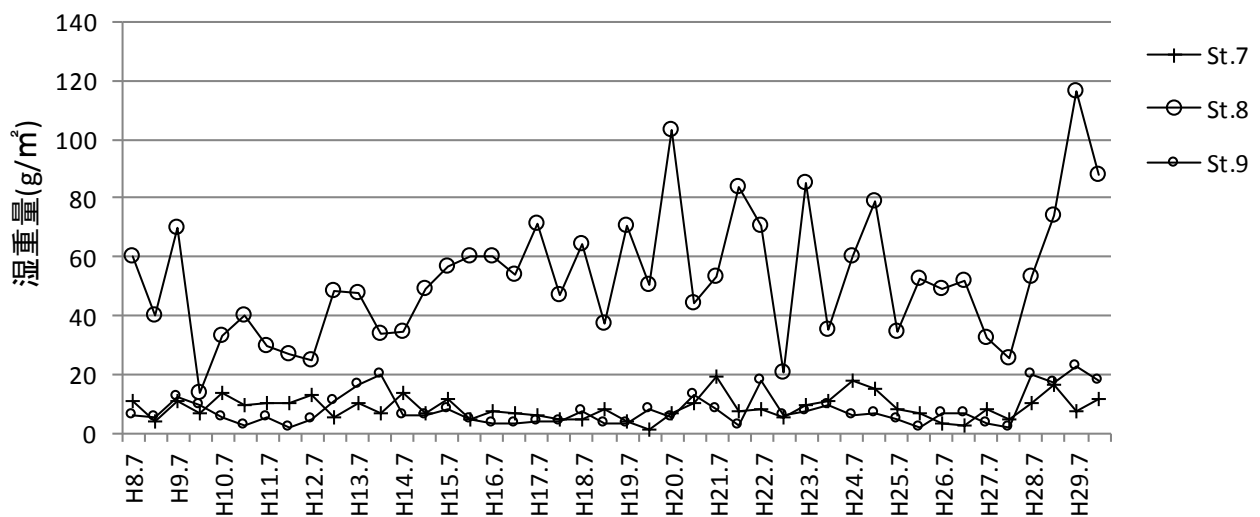
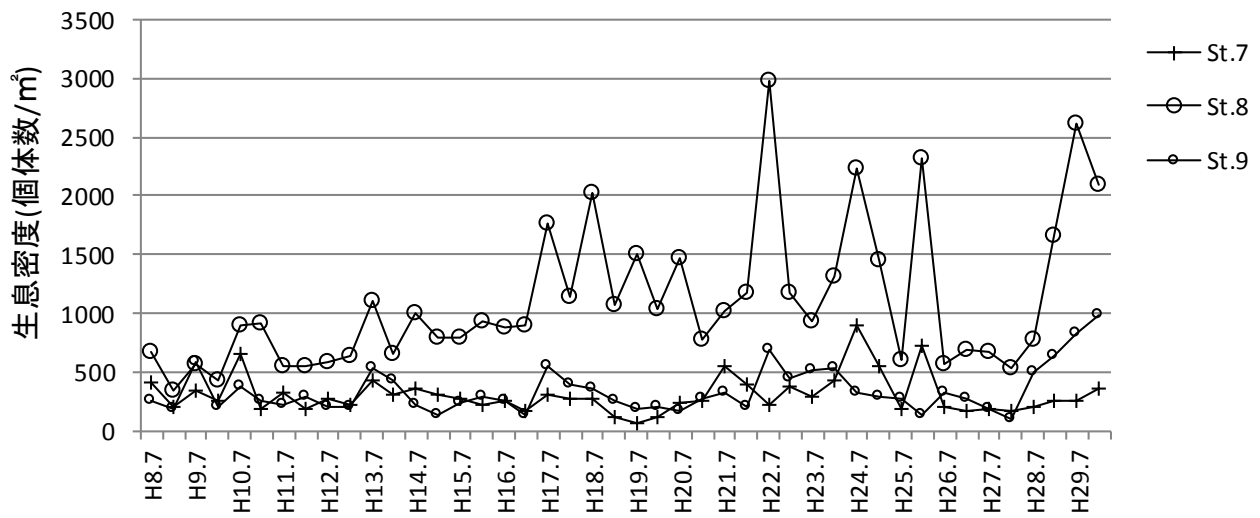
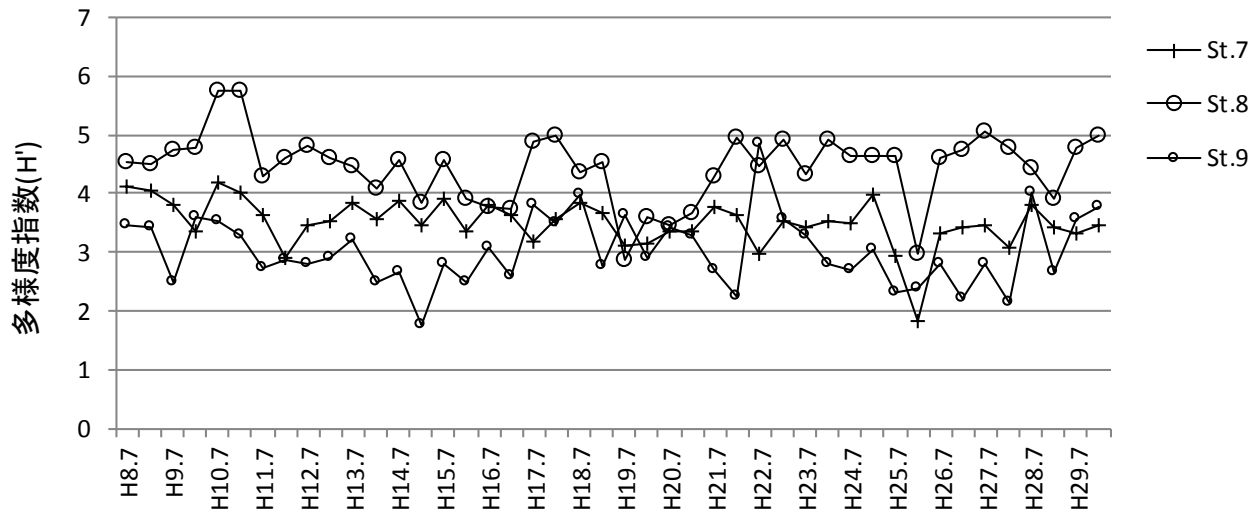


図3. 底生生物の経年変化(平成8年~平成29年)

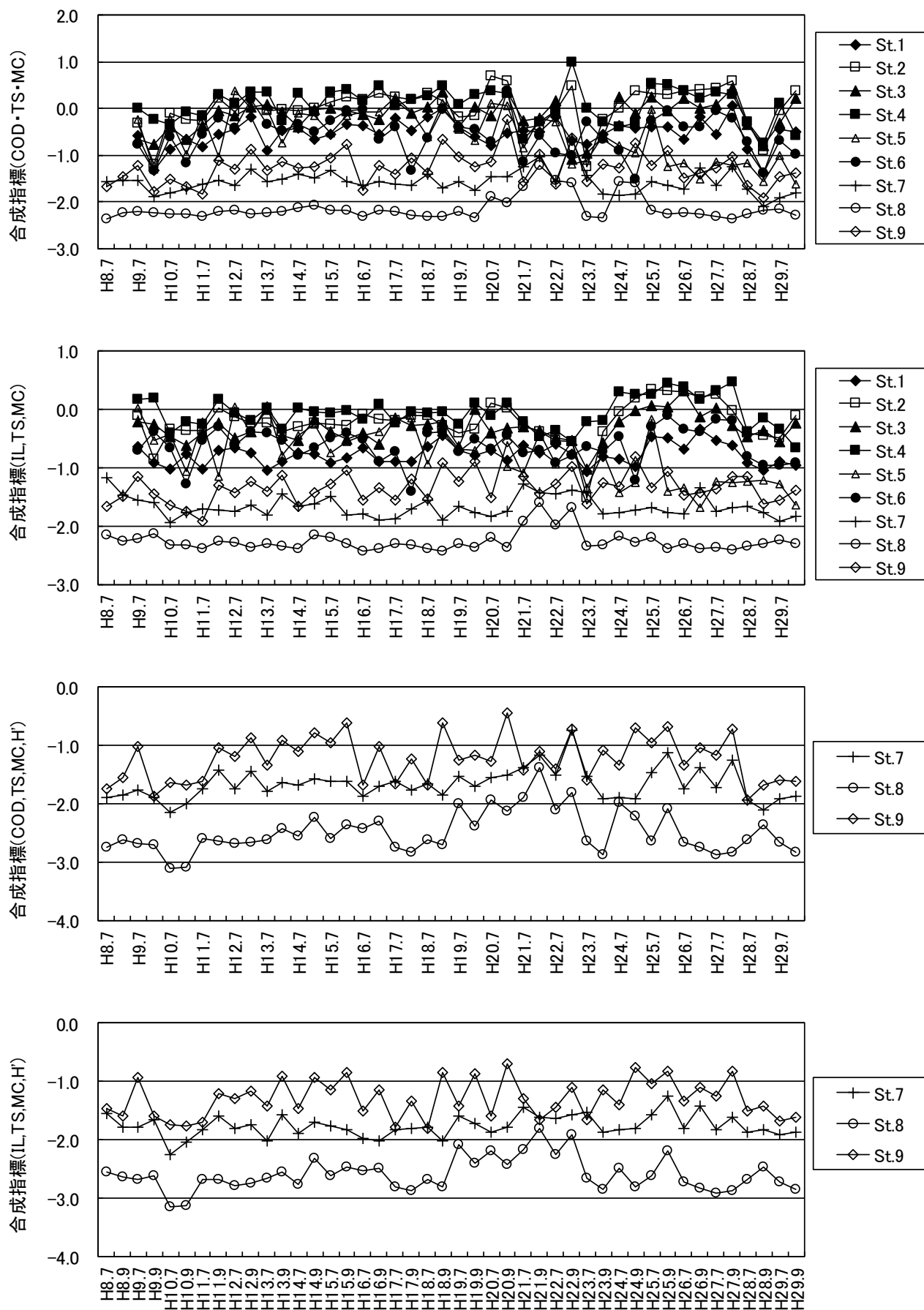


図 4. 4 種類の合成指標の経年変化(平成 8 年～平成 29 年)

### 3. 漁業者参加型漁場監視活動

内湾の水産用水基準(2012)は、乾泥 1g あたり COD が 20mg 以下、TS が 0.2mg 以下である。

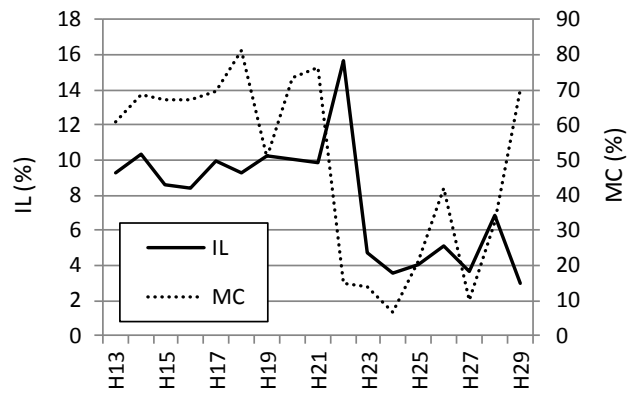
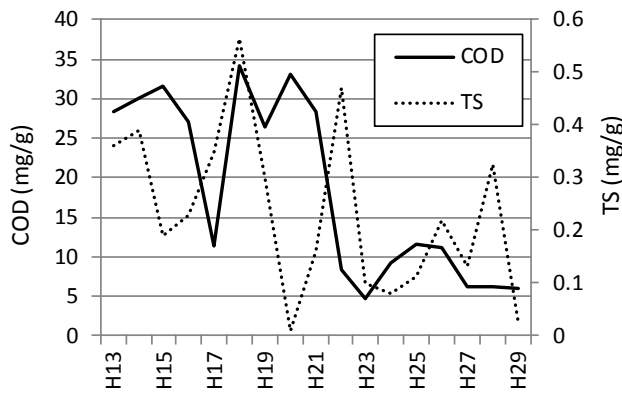
平成 29 年度の分析値を表 1 に示した。脇野沢では COD、TS 共に基準値を超えていた。むつは TS、COD 共に基準値内であった。

地点ごとの分析値の推移を図 5 に示した。いずれの項目も経年変化の範囲内であり、汚染を示唆するような値は認められず、漁場環境は保全されているものと考えられた。

表 1. 底質分析結果

調査地点	採取年月日	水深 (m)	泥温 (°C)	COD (mg/g 乾泥)	TS (mg/g 乾泥)	IL (%)	MC (%)
むつ	北緯41度12.9分 東経141度09.6分 平成29年11月7日	17.0	14.3	5.99	0.03	2.98	70.2
脇野沢	北緯41度08.3分 東経140度51.5分 平成29年11月6日	39.2	19.4	21.61	0.21	7.87	34.5

(むつ)



(脇野沢)

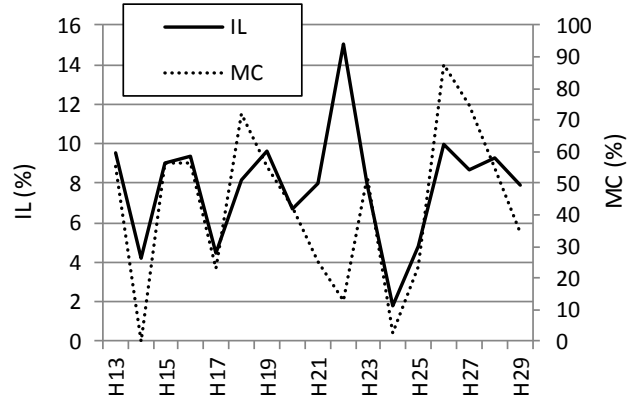
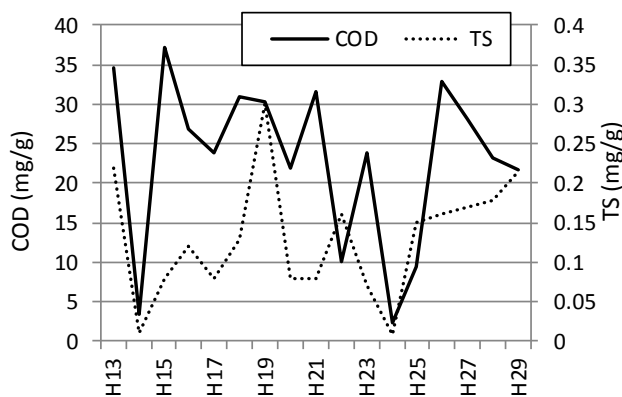


図 5 底質の項目別推移(平成 13 年～平成 29 年)