

**豊かな海の栄養源  
～きれいな海は豊かな海か？～**

**パネルディスカッション用資料**

**2022年8月20日**

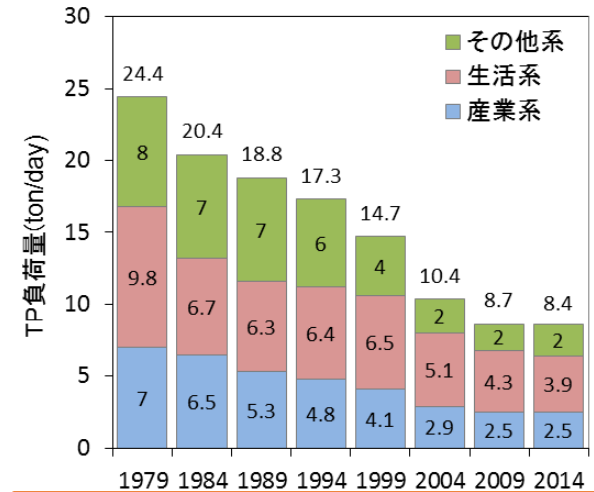
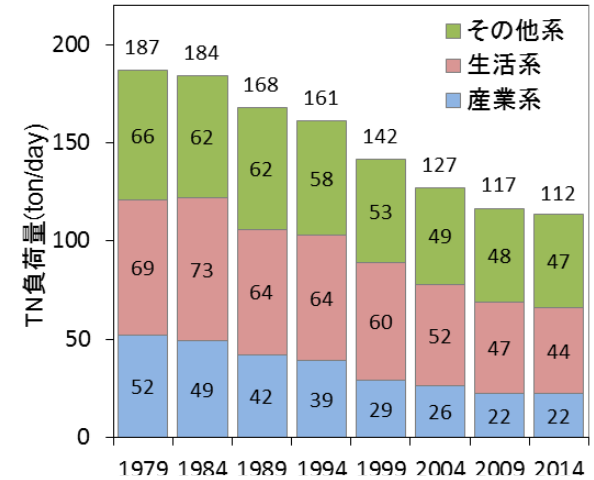
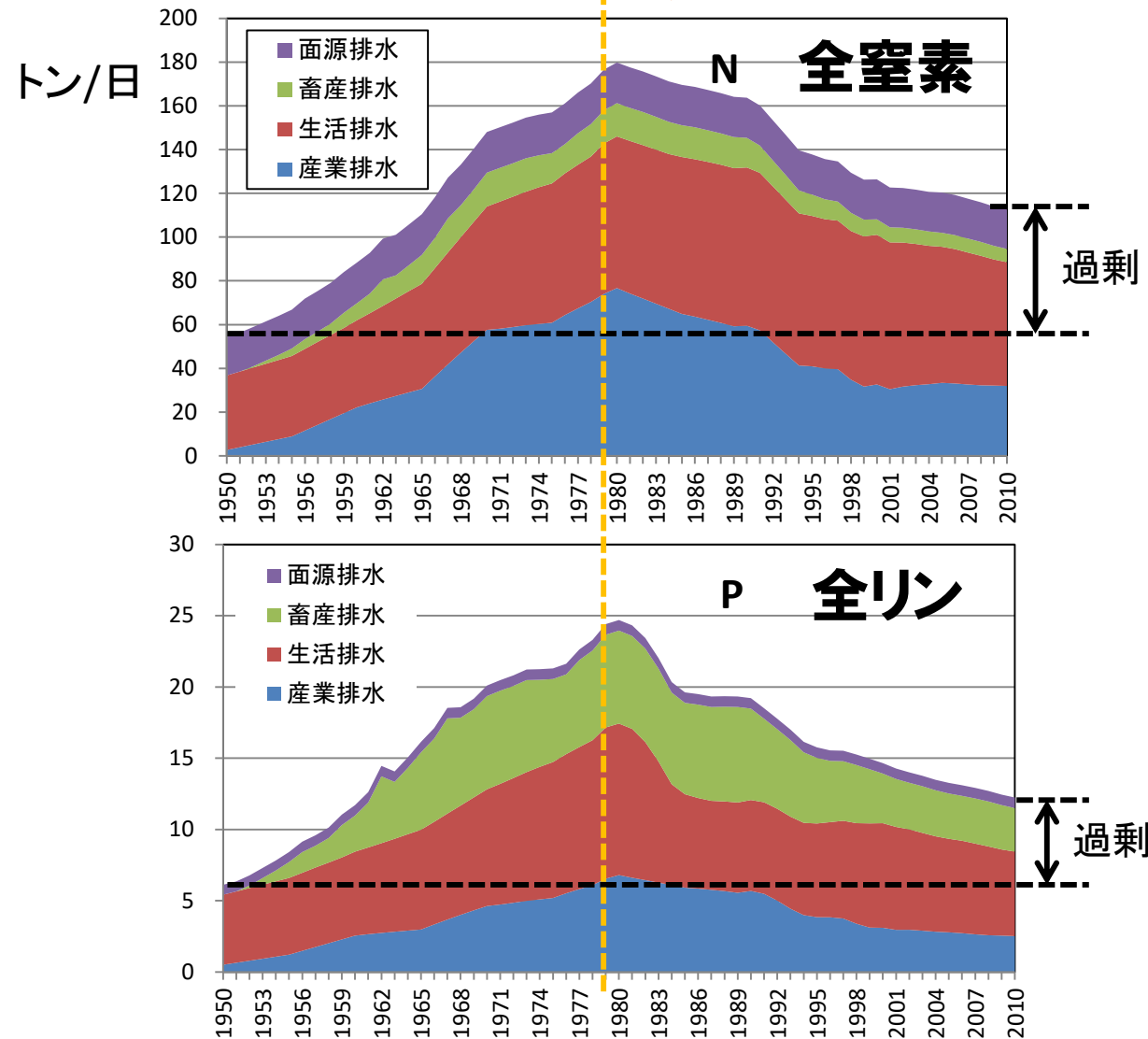
**四日市大学環境情報学部 千葉賢**

# 1950年からの陸域負荷量(栄養負荷量)

原単位法による推定値

→ 水質総量規制

国の公表値



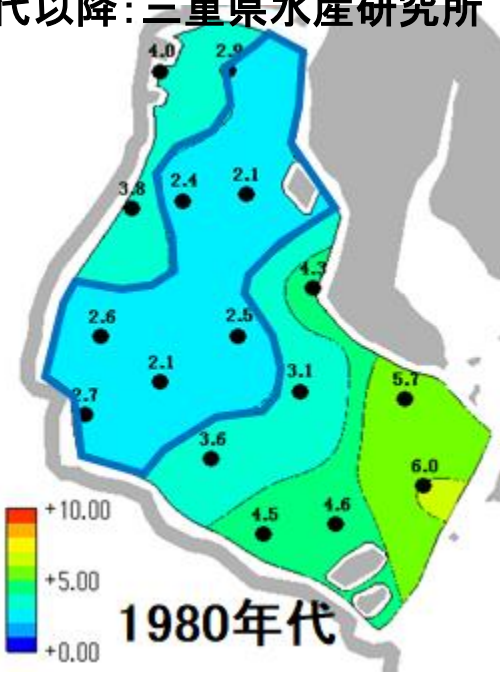
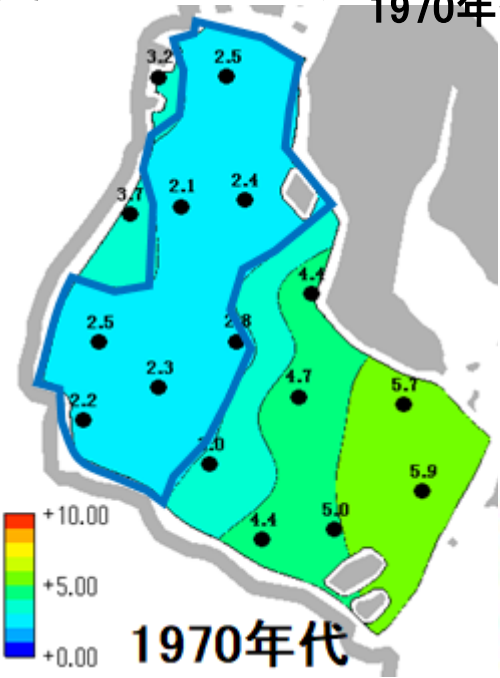
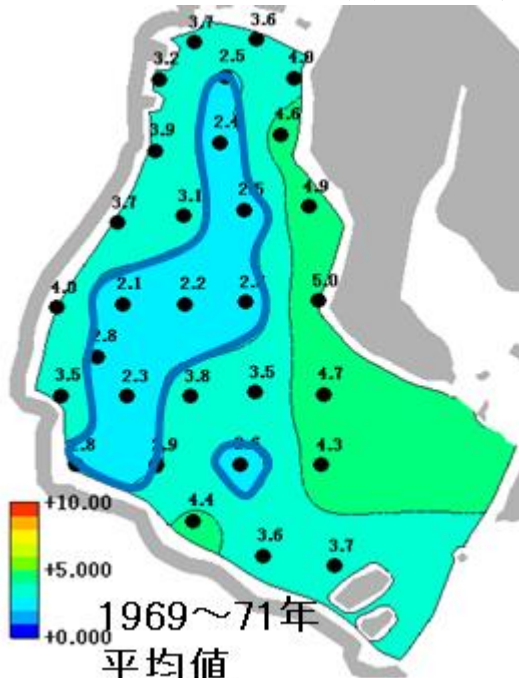
湧くように魚がいた豊穡の伊勢湾の1950年代の窒素・リンの陸域負荷量は現在よりも少なかった可能性が高い

1950年の人口は2010年の2/3  
1950年の実質GDPは2010年の1/10

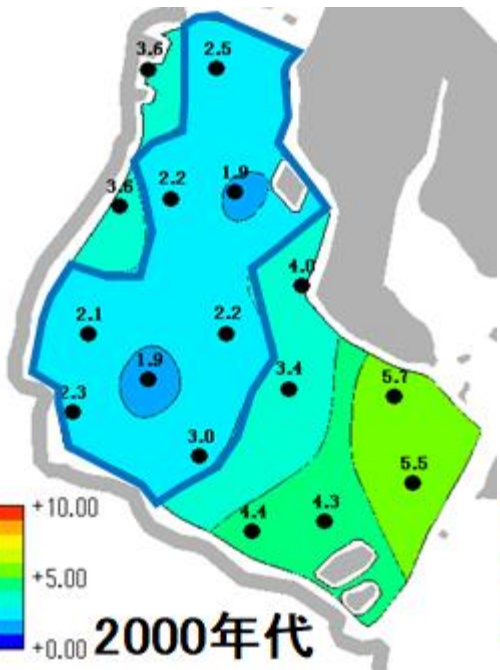
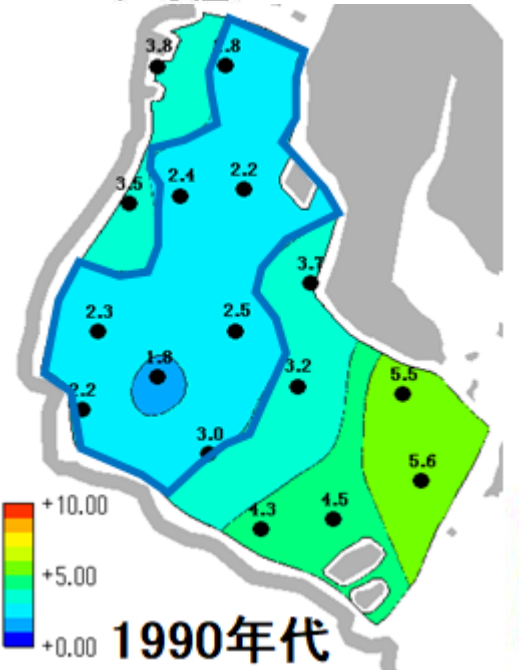
出典: 千葉賢、四日市大学環境情報論集、第19巻、第1号、平成28年3月

# 海底直上の酸素濃度の年代推移

1969~1971年平均値・伊勢湾・三河湾水底質調査報告  
 1970年代以降:三重県水産研究所

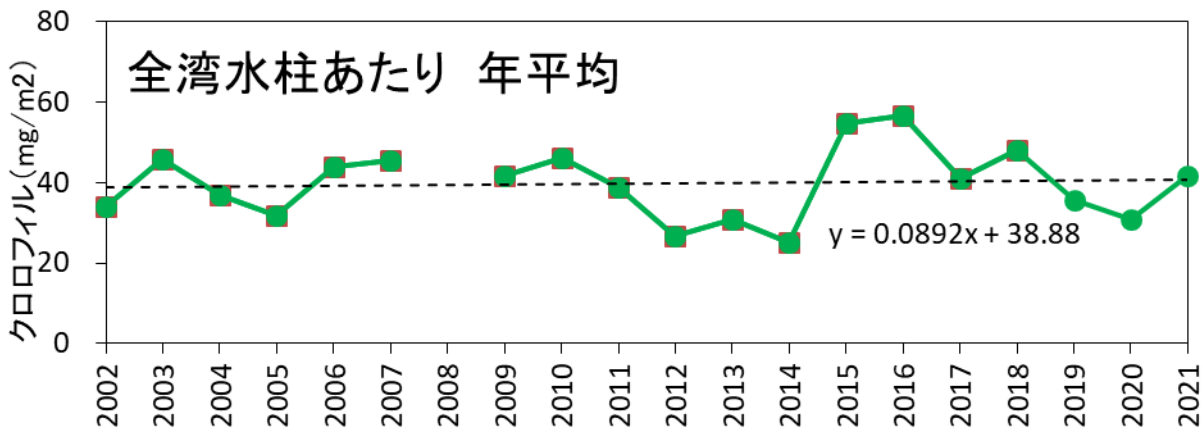
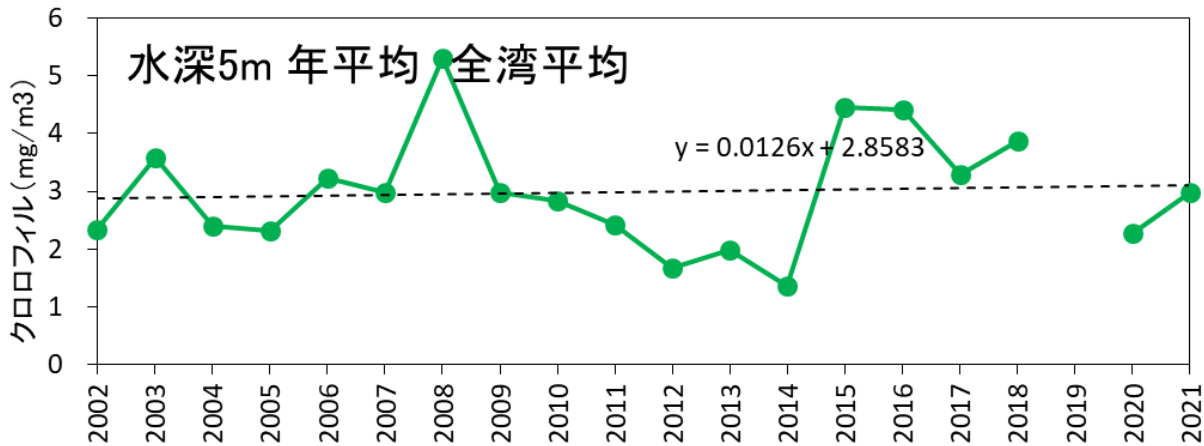
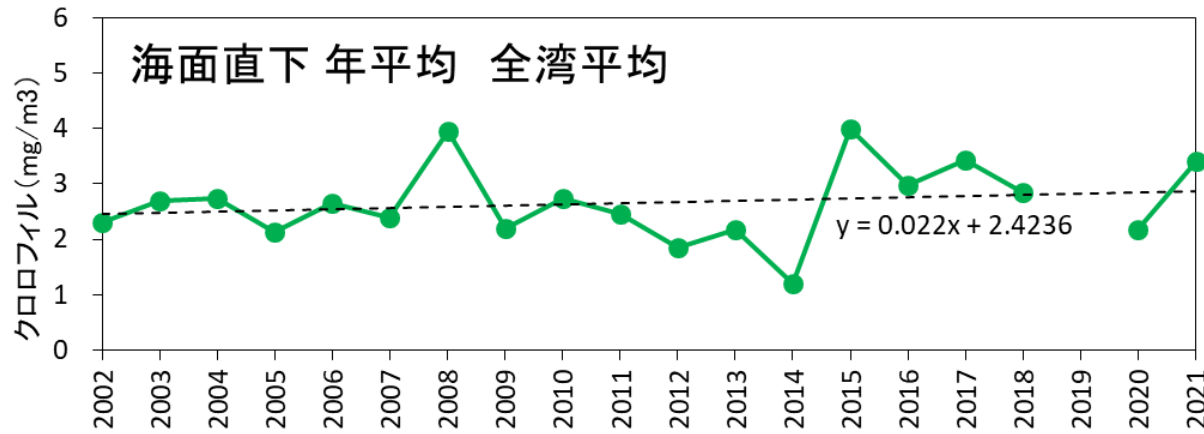


7-9月期平均値  
 単位(mg/L)  
 青太線は  
 3mg/L境界線



地形の関係で、貧酸素水塊面積は上げ止まり、貧酸素水塊内の酸素濃度は低下を続けている

# 伊勢湾のクロロフィルの経年変化



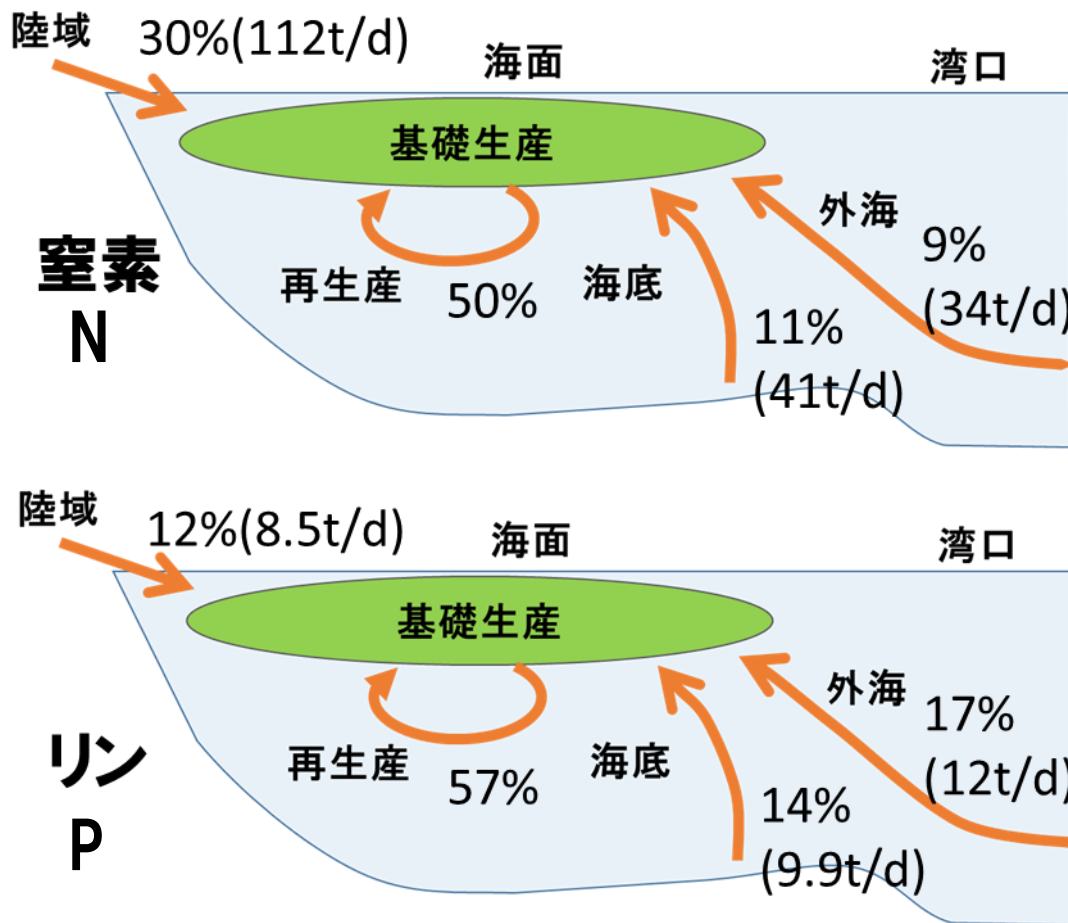
データ出典：  
三重県水産研究所  
浅海定線調査

クロロフィルの  
補正なし

CTDの生データ

02年以降の伊勢湾の  
クロロフィル濃度に  
大きな変化は無く、  
むしろ、僅かな増加  
傾向にある。

# 伊勢湾の内部生産に関する窒素・リンの収支



2010年を対象とした  
数値シミュレーション結果

N総負荷量 = 374tonN/day

説明: 再生産栄養塩とは植物Pが動物Pなどに捕食されたり、内部生産有機物が微生物等により分解されて再生産される栄養塩

P総負荷量 = 71tonP/day

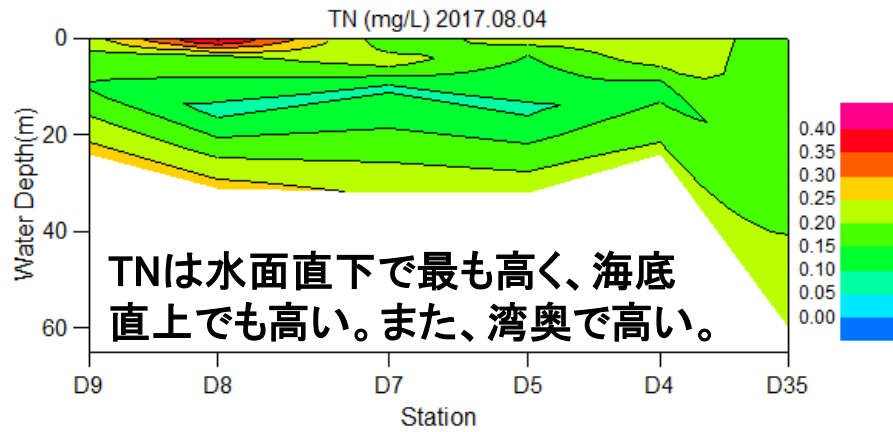
伊勢湾の内部生産には外海・海底からのNPと、再生産NPの寄与が大きい

出典: S.Chiba, et al., Proc. Int. Conf.

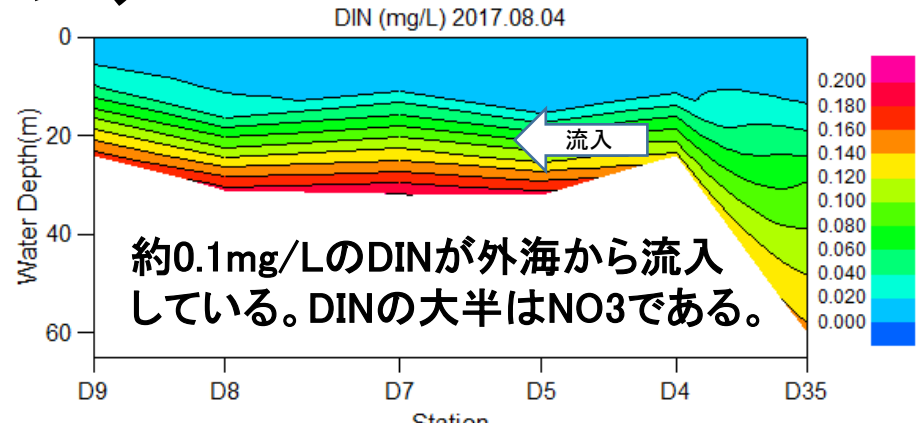
"Managing risks to coastal regions and communities in a changing world", 2016

# 湾縦断面の水質(窒素とリン)

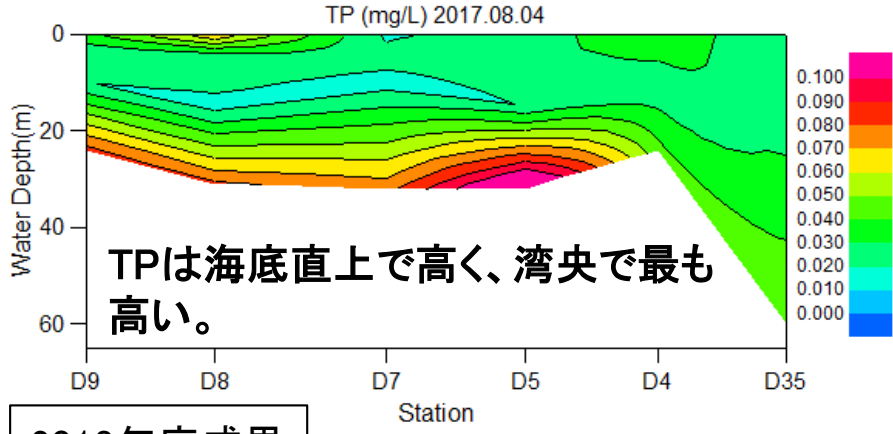
2017年度四日市大学伊勢湾実習成果



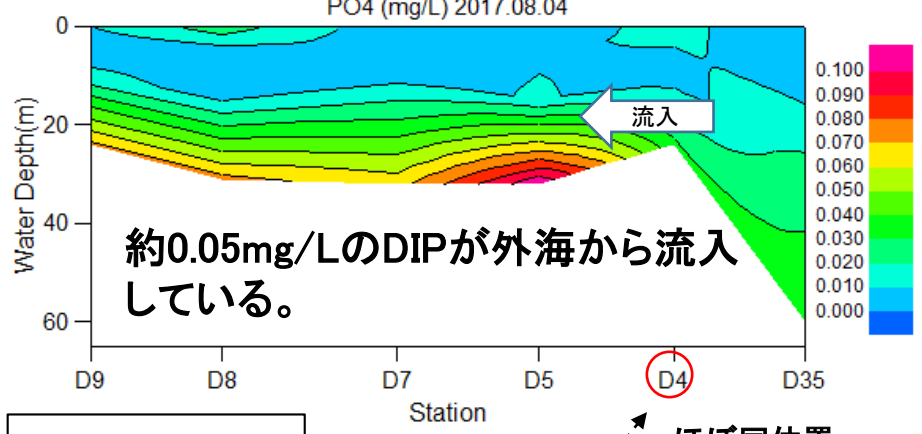
TNは水面直下で最も高く、海底直上でも高い。また、湾奥で高い。



約0.1mg/LのDINが外海から流入している。DINの大半はNO3である。

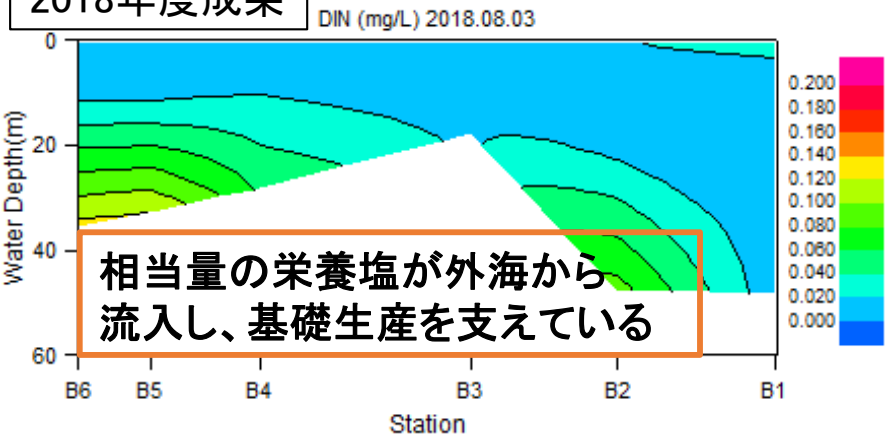


TPは海底直上で高く、湾央で最も高い。

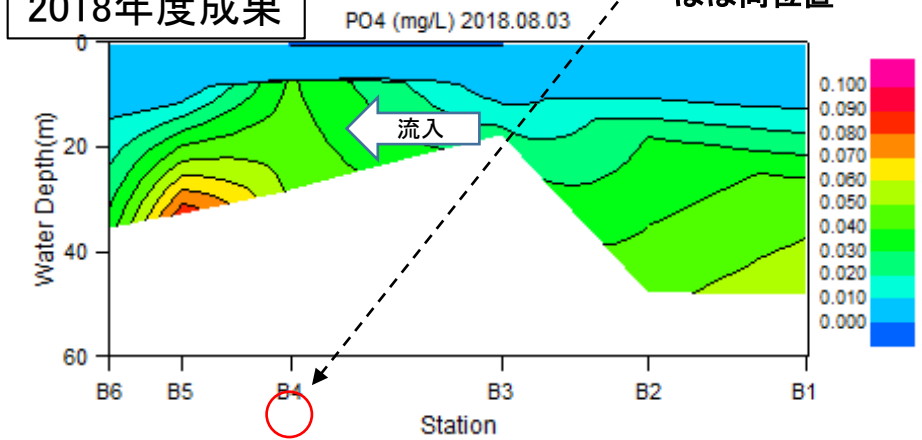


約0.05mg/LのDIPが外海から流入している。

2018年度成果

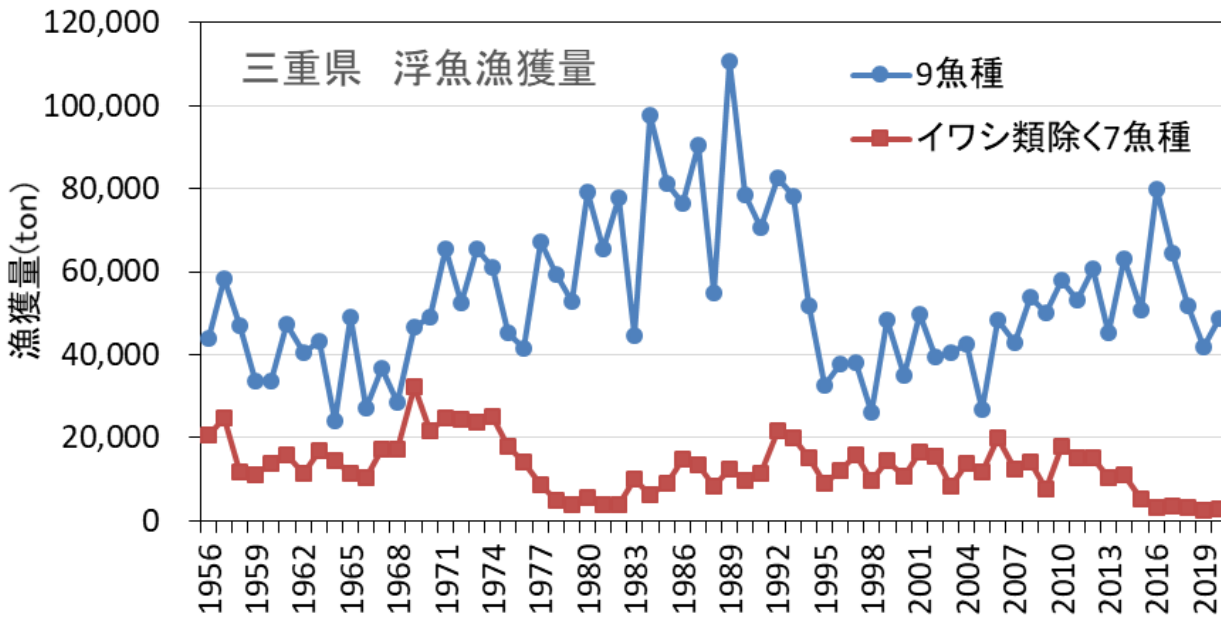


2018年度成果



# 三重県の漁獲量の経年変化

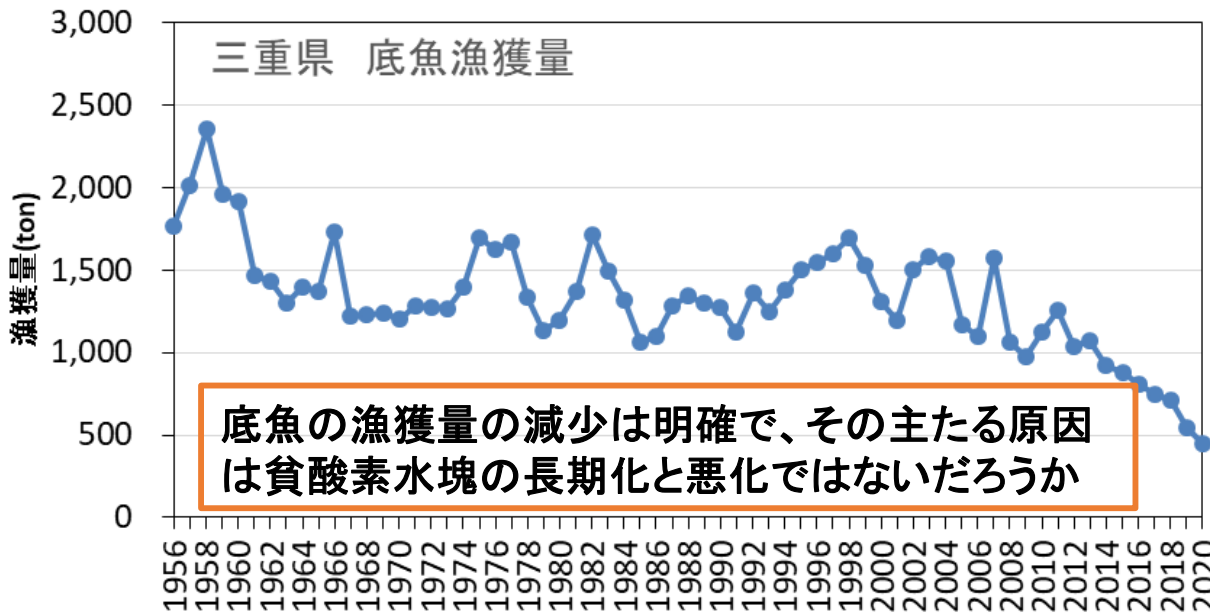
漁業・養殖業生産統計年報より



## 浮魚魚種

- ① まいわし(来游種)
- ② かたくちいわし(来游種)
- ③ さわら類(来游種)
- ④ まあじ
- ⑤ まだい
- ⑥ くろだい・へだい
- ⑦ ぼら類
- ⑧ すずき類
- ⑨ いかなご類

浮魚の漁獲量の変化から、近年になり、伊勢湾の基礎生産量が大幅に低下しているとは考えにくい

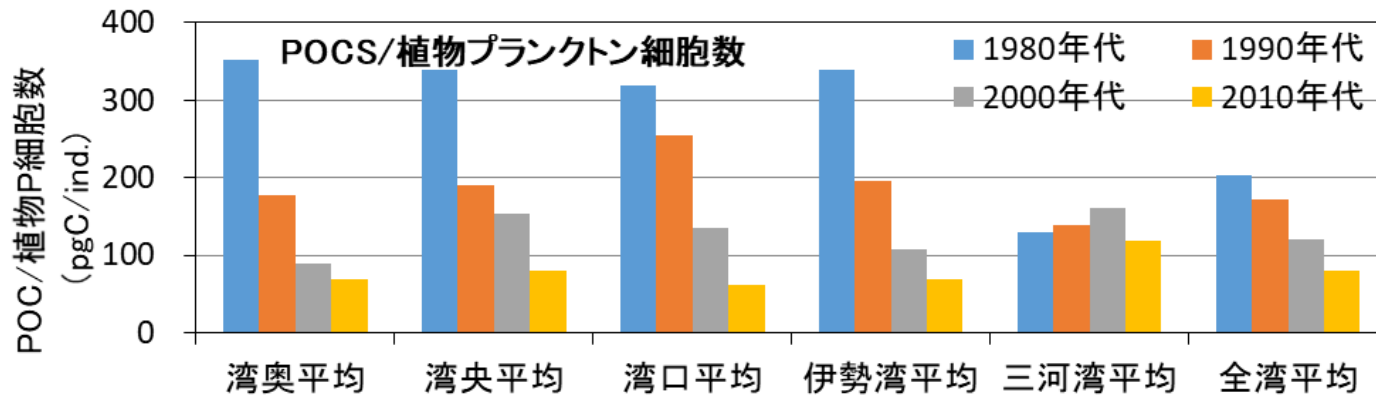
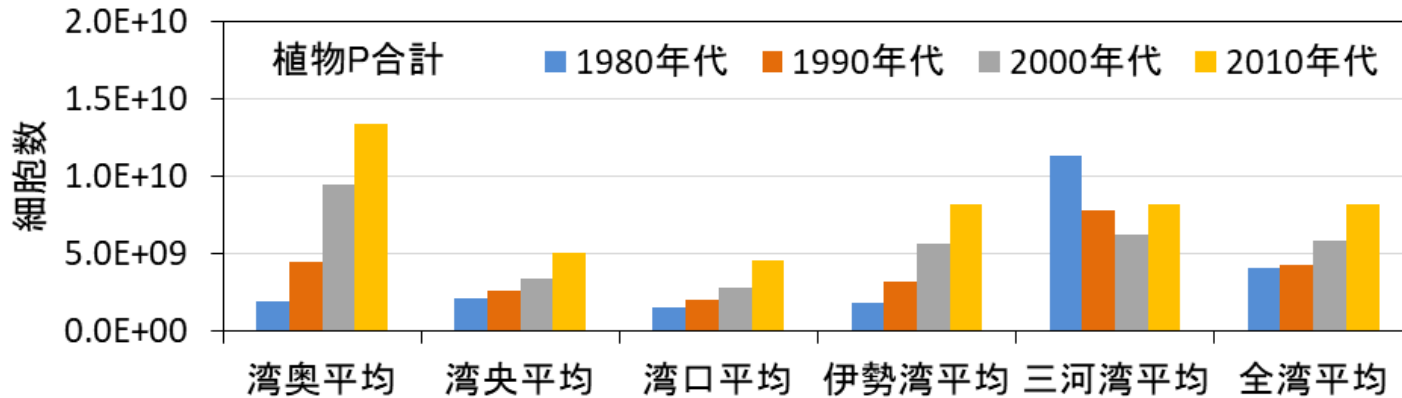


## 底魚魚種

- ① ひらめ
- ② かれい類
- ③ はも
- ④ ほうぼう類
- ⑤ えい類
- ⑥ くるまえび
- ⑦ がざみ類
- ⑧ たこ類
- ⑨ なまこ類

# 伊勢湾表層のPOC/植物P細胞数と細胞体積の年代推移

広域総合水質調査5-10月期平均値



POC: 懸濁態有機物

POCS: 表層の懸濁態有機物

植物P: 植物プランクトン

伊勢湾表層では、栄養塩濃度、及びNP比の低下とともに、植物プランクトンの小型化が進んでいる。

優占種に大きな変化は無い。

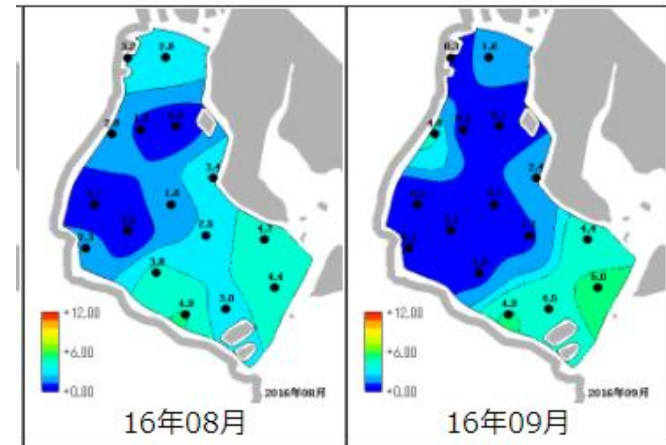
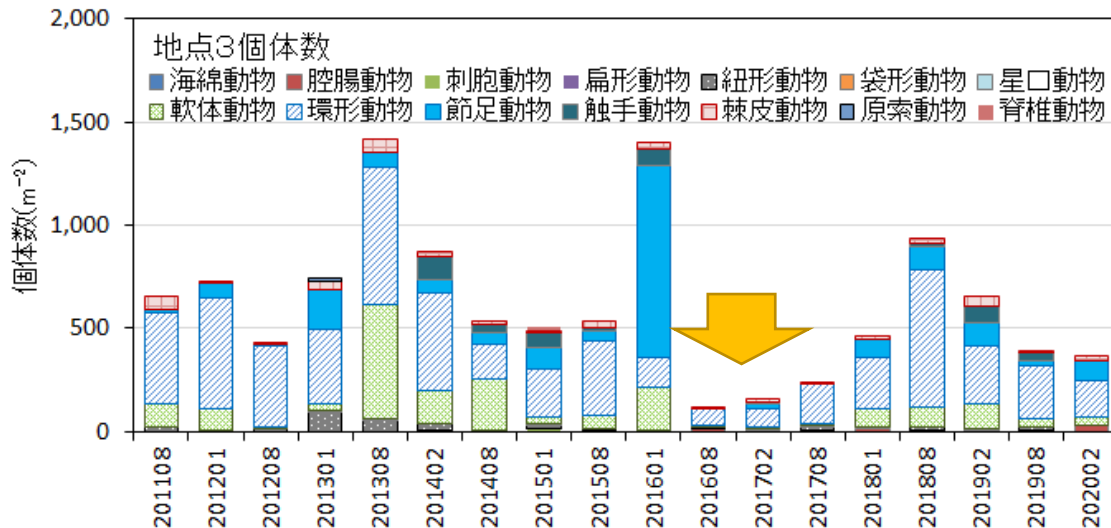
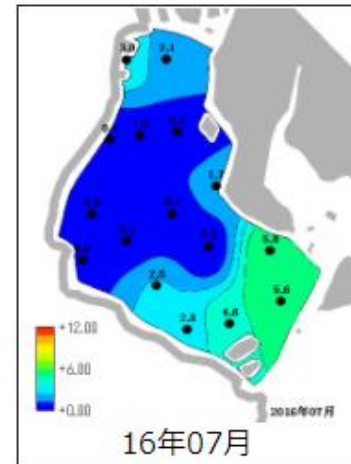
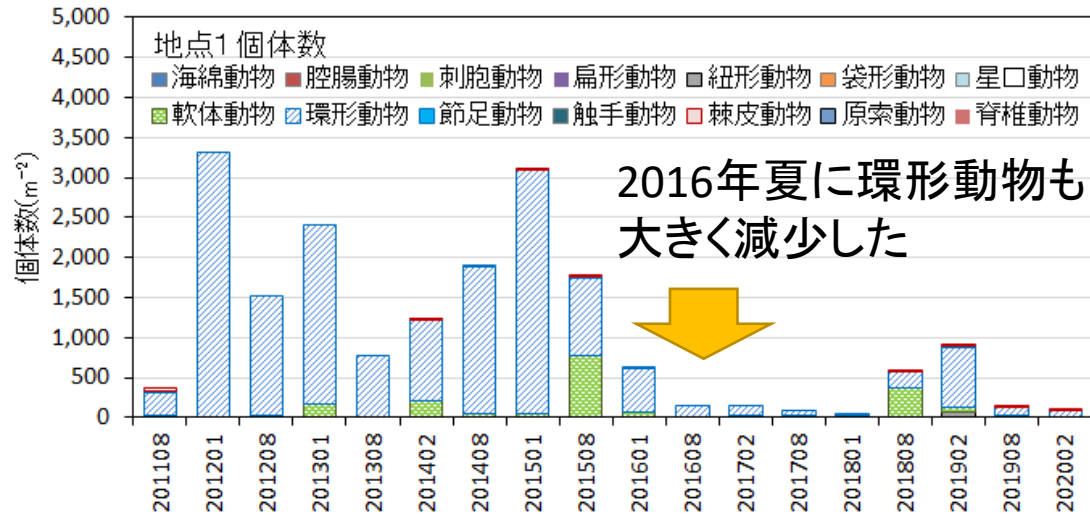
生態ピラミッドの最下部に変化が生じており、上位動物群への影響は必至と考えられる。





# マクロベントスの個体数の年次推移

国土交通省 伊勢湾環境モニタリング調査結果



海底直上の酸素濃度

悪化の続く貧酸素水塊が、環形動物までも減らし始めた事例と考えられる

# 浅い湖沼の生態系の非線形な状態遷移と伊勢湾の水質・生態系変化の類似性

