

大阪湾における環境の長期変動と低次生産過程における転送効率の経年変化

水産研究部 海域環境グループ

■ 調査研究の概要

本研究および大阪府が行っている環境モニタリングデータを用い、基礎生産者である植物プランクトンおよび一次消費者である動物プランクトン現存量と生産速度を推定するとともに、基礎生産者から動物プランクトンへの転送効率の経年変化を調べることで、生物生産に好適な栄養レベルを検討した。

■ 調査研究の目的

瀬戸内海一括の水質中心の管理から「湾灘管理を基本とする健全な物質循環と高い生物生産性」を目指した沿岸管理手法を開発するための基礎知見を得る。

■ 調査研究の特徴

大阪湾で長期間継続されてきた環境モニタリングデータを用い、基礎生産からカタクテイワシに至る低次生産過程を解明した(環境省環境研究総合推進費「S-13:テーマ1:閉鎖性海域・瀬戸内海における栄養塩濃度管理法の開発」,今回はその一部を報告)。

■ 想定される用途

「瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について」(中環審答申)の方針を具体化するための科学的知見として用いることが可能。

■ 調査研究の内容

・大阪湾において長期間継続され蓄積された
①浅海定線調査(大阪環農水研)
②公共用水域環境調査(大阪府)
のデータを用い、以下の解析を行った。

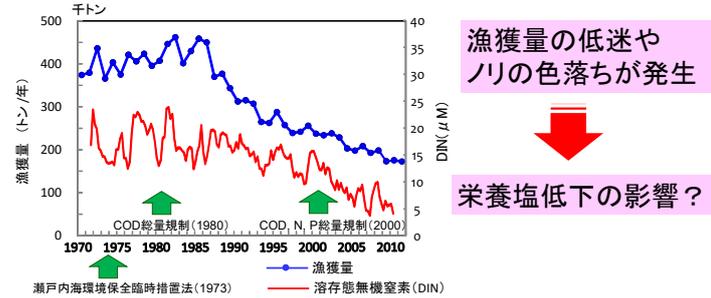
- (1) 大阪湾における物理・化学環境の経年変化
- (2) 一次生産者である植物プランクトンの現存量および生産速度の経年変化
- (3) 一次消費者である動物プランクトン現存量および生産速度の経年変化



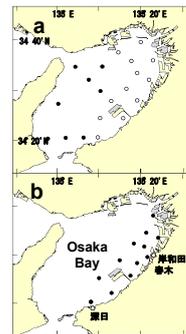
一次生産者から一次消費者へといった転送効率の経年変化の解明

生物生産に好適な栄養レベルとは？

背景:瀬戸内海における窒素及び漁獲量の推移



材料と方法



調査期間と頻度 (物理・化学環境)

定点: 浅海定線: 大阪湾20定点(表層) (左上図)
期間: 1972年~2014年
頻度: 1回/月(水温,塩分,透明度)
4回/年(栄養塩,クロロフィルa)

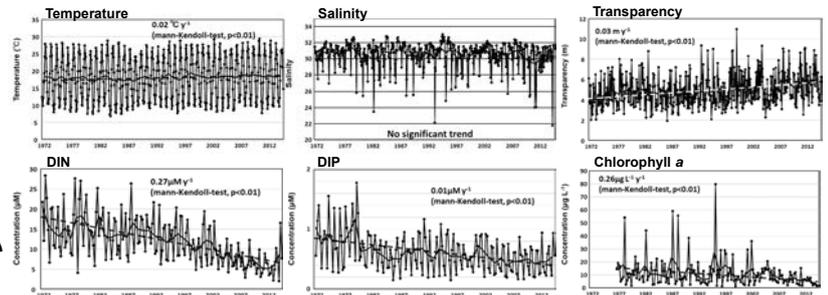
調査期間と頻度 (一次生産者)

定点: 浅海定線: 大阪湾20定点(表層) (左上図)
公共用水域: 大阪湾東部12定点(1m層) (左下図)
期間: 1977年~2014年 (浅海)
1985年~2012年 (公共)
頻度: 1回/月
植物プランクトン種別密度,透明度,クロロフィルaデータを使用

調査期間と頻度 (一次消費者)

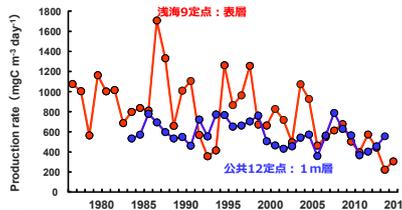
定点: 公共用水域 (左下図)
期間: 1985年~2012年
頻度: 1回/月
動物プランクトン種別密度データを使用
種類ごとの現存量に水温で規定されるspecific growth rateを乗じて生産速度を計算

結果と考察



・水温,透明度は上昇傾向,栄養塩,クロロフィルaは低下傾向

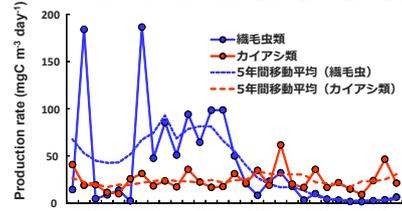
一次生産



一次生産者の生産速度

・表層の一次生産速度は大きく減少,
1m層の基礎生産速度は減少傾向であるが表層ほど大きく減少していない

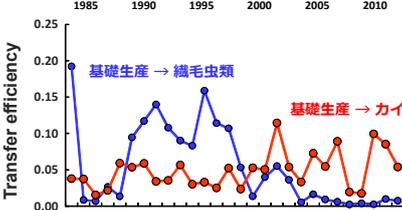
二次生産



一次消費者の生産速度 (二次生産)

・繊毛虫類の生産速度は90年代後半から大きく減少
・カイアシ類は減少せず横ばい傾向

転送効率



一次→二次の転送効率

・基礎生産→繊毛虫類の転送効率は90年代後半に大きく低下
・基礎生産→カイアシ類の転送効率は微増傾向

栄養塩の低下は基礎生産と繊毛虫類に強く影響した一方,カイアシ類には大きく影響していない→現在もカイアシ類に好適な栄養レベルを維持

大阪湾における環境の長期変動と低次生産過程における転送効率の経年変化

○山本圭吾・上田真由美（水産研究部）
〔共同研究機関：広島大学〕

1. 目的

近年、大阪湾を含む瀬戸内海において栄養塩の低下による貧栄養化と、それに伴う漁獲量の減少が議論されるようになってきた。栄養塩の低下は基礎生産の低下と低次生産構造の変化につながる事が予測される。本研究では大阪府立環境農林水産総合研究所および大阪府が行っている環境モニタリングのデータを用い、基礎生産者である植物プランクトンおよび一次消費者である動物プランクトン現存量と生産速度を推定するとともに、基礎生産者から動物プランクトンへの転送効率の経年変化を調べ、生物生産に好適な栄養レベルについて検討した。

2. 方法

(1) 大阪湾における物理化学環境

大阪府立環境農林水産総合研究所によって行われている浅海定線調査資料のうち、1972年～2014年の水温、塩分、透明度、栄養塩およびクロロフィルaのデータを使用して環境の長期変動を解析した。

(2) 大阪湾における植物プランクトン現存量および生産速度

一次生産の計算には浅海定線調査資料のうち1977年～2014年のクロロフィルaと透明度のデータを用いた。現存量は有光層のクロロフィルa量の総和から炭素変換した。生産速度は相対光量ごとの単位クロロフィルaあたり炭素固定速度を有光層内で積分することで求めた。加えて大阪府の公共用水域調査資料の1985年～2014年のデータを用いて同様の計算を行い両者の結果を比較した。

(3) 大阪湾における動物プランクトン現存量および生産速度

動物プランクトンの解析には、公共用水域調査資料のうち1985年～2012年の個体数データを用いた。文献値から種ごとの体積を計算し、炭素量変換したものを現存量とした。さらに現存量に種ごとの成長速度を乗じて積算することで生産速度を求めた。

3. 結果および考察

(1) 大阪湾における物理化学環境の経年変化

各項目の経年変化では、水温と透明度で上昇傾向、栄養塩とクロロフィルaで減少傾向が確認された。一方、塩分では有意な増減傾向はなかった。

(2) 大阪湾における植物プランクトン現存量および生産速度の経年変化

一次生産者の現存量は減少傾向を示した。クロロフィルaから計算された一次生産速度から、表層の生産速度が大きく減少したのに対し、下層の生産速度は表層ほど減少していない可能性が示された。

(3) 大阪湾における動物プランクトン現存量および生産速度の経年変化

一次消費者は個体数密度で優占した繊毛虫類とカイアシ類で現存量、生産速度を計算した。繊毛虫類の生産速度は1990年代中頃まで上昇した後急速に低下し、2000年代以降は低い値となった。カイアシ類は変動幅が小さく、顕著な減少傾向は見られなかった。

(4) 大阪湾の低次生産における転送効率の経年変化

一次生産から繊毛虫への転送効率は1990年代以降大きく低下した一方、カイアシ類への転送効率は2000年代以降徐々に増加した。すなわち栄養塩の低下は大阪湾の一次生産構造に影響を与えていると推測されたが、一次消費者では繊毛虫類に強く影響した一方、カイアシ類には大きく影響していないと考えられた。