

赤潮発生のメカニズムと その背後にある「必然」



独立行政法人
水産総合研究センター

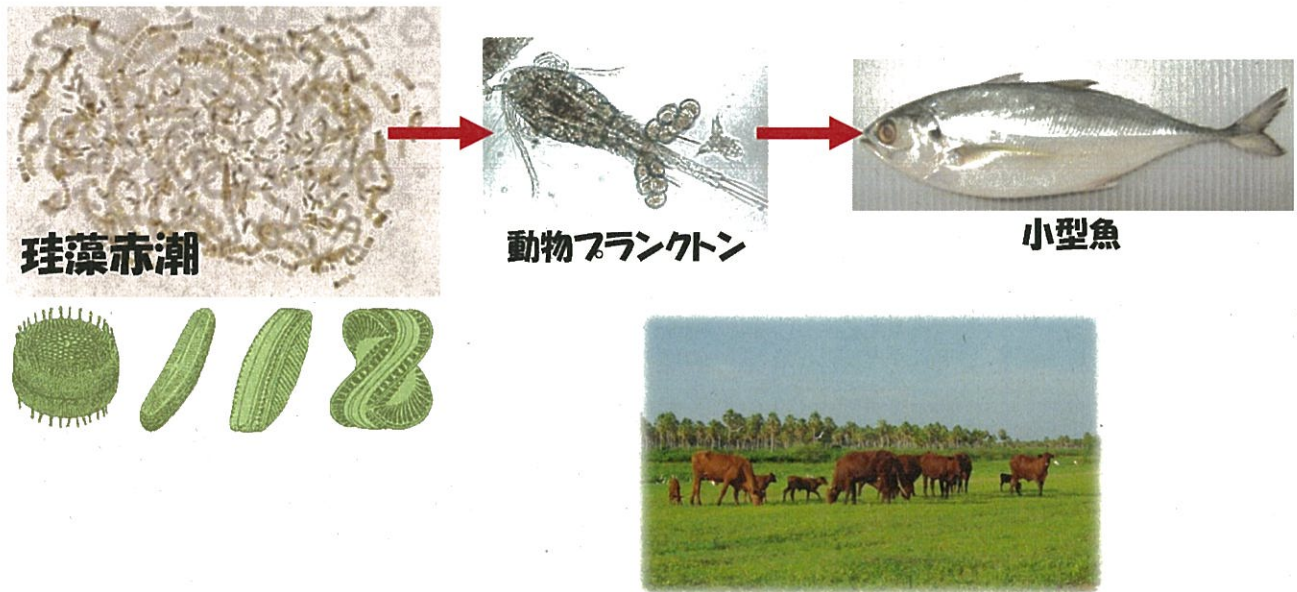
研究開発コーディネーター
長崎慶三

- ・地球上のあちこちで赤潮は普通に発生している
- ・赤潮には、**有害**なものと**無害**なものがある



From Virginia Institute of Marine Science

たとえば「珪藻」による赤潮は、 海洋生態系を支える「牧草」のような存在



∴ すべての赤潮が有害というわけではない
(むしろ基礎生産力を支える上で有益な赤潮もある)

一方で、様々な種類の有害赤潮プランクトンがいる
(→そして、種類によって特性は様々である)



カレニア
Karenia mikimotoi



シャットネラ
Chattonella antiqua



ヘテロカプサ
Heterocapsa circularisquama



コックロディニウム
Cochlodinium polykrikoides

プランクトンが殖えるには・・・

- ・「**タネ**」となる細胞
- ・ 適度な**水温・塩分・日照**
- ・ 適度な**栄養塩(肥料)**

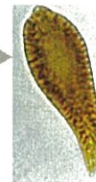
・・・などが不可欠。

赤潮の発生に必要不可欠な3つの条件

1. タネとなる細胞があること



発芽

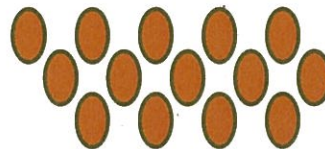


シャットネラ
遊泳細胞

2. 適度な水温、塩分、日照



増殖



3. 栄養塩・ミネラル・ビタミンなど(肥料に相当)



陸からの流入

有機底泥からの溶出



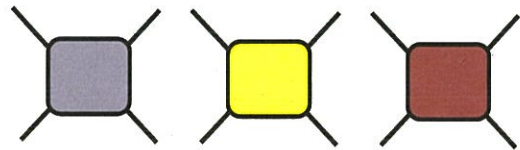
**そもそも海水中には、
多種多様なフランクtonが存在する**



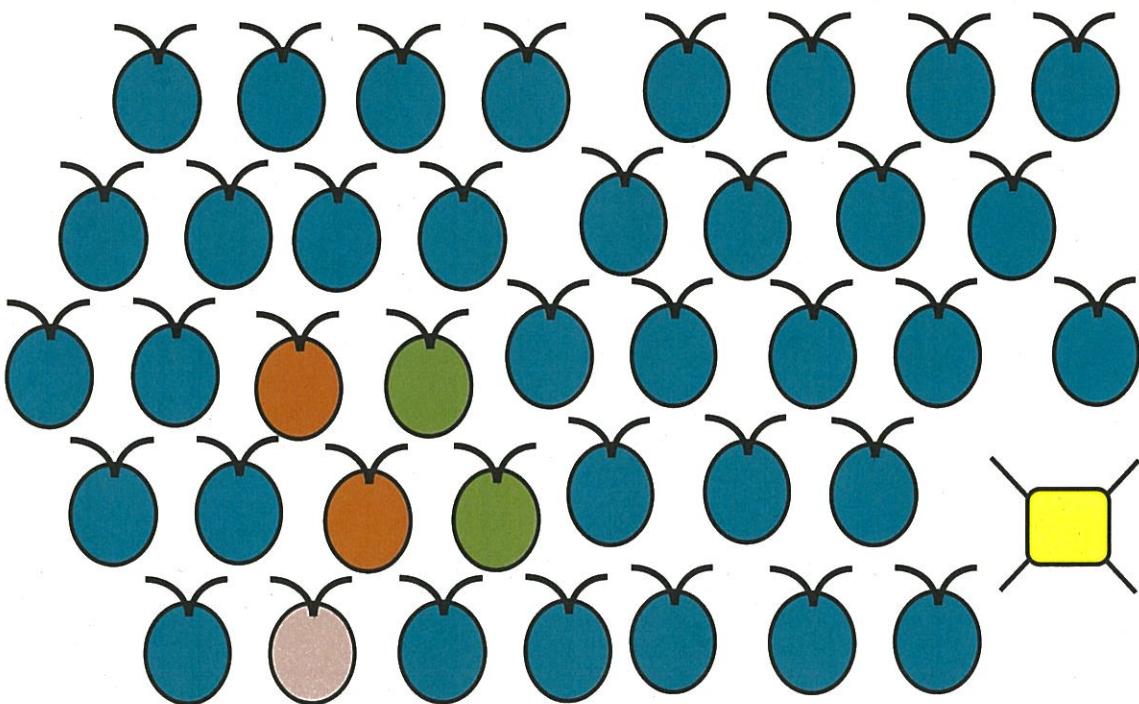
鞭毛藻の仲間



ケイ藻の仲間



**ある条件が与えられたときに
種類毎の『増殖速度』は異なる
(環境条件ごとに、それぞれ得手不得手がある)**



では、代表的な2種類の有害鞭毛藻を比較すると...



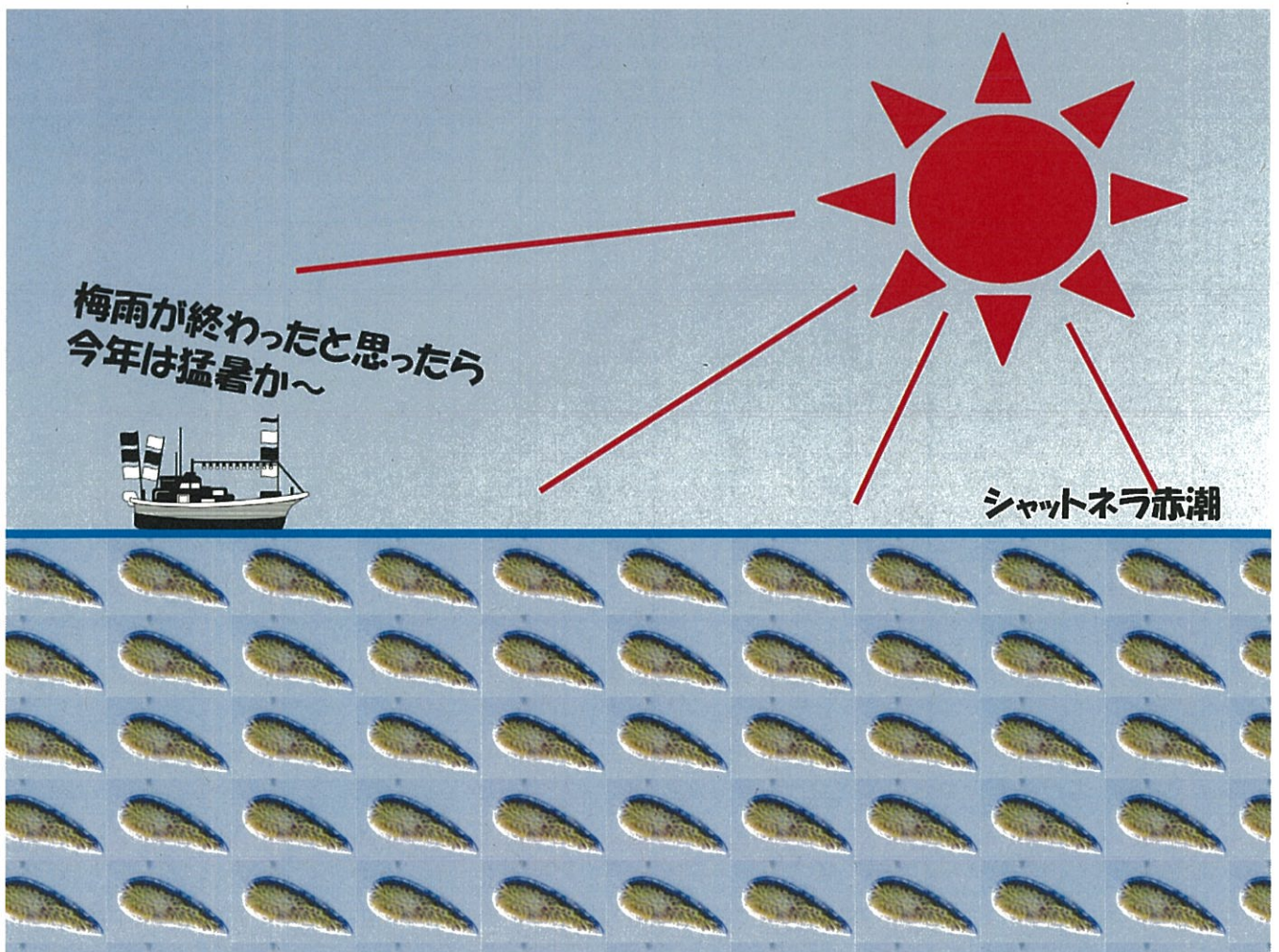
カレニア
Karenia mikimotoi

典型的な「**おしん**」タイプ。
低照度にも強いし、
貧栄養にも結構強い。



シャットネラ
Chattonella antiqua

典型的な「**贅沢者**」タイプ。
光もたっぷり要求するし、
栄養塩もたっぷり欲しがる。



梅雨が終わったと思ったら
今年は猛暑か～

シャットネラ赤潮

シャットネラ赤潮やカレニア赤潮は、 魚類養殖に壊滅的な被害をもたらす



シャットネラ(有害)



死滅したフリ(養殖イケス)



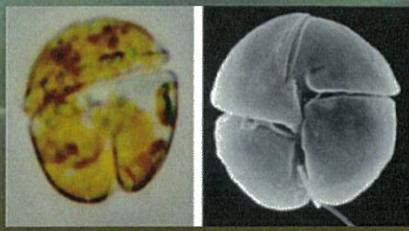
シャットネラ赤潮発生時の海色

今年はなかなか晴れないなあ...



カレニア赤潮





カレニア(有害)
Karenia mikimotoi



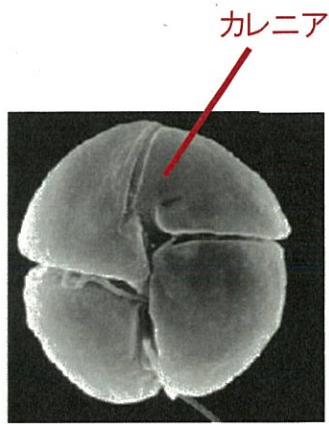
From WESTPAC/IOC



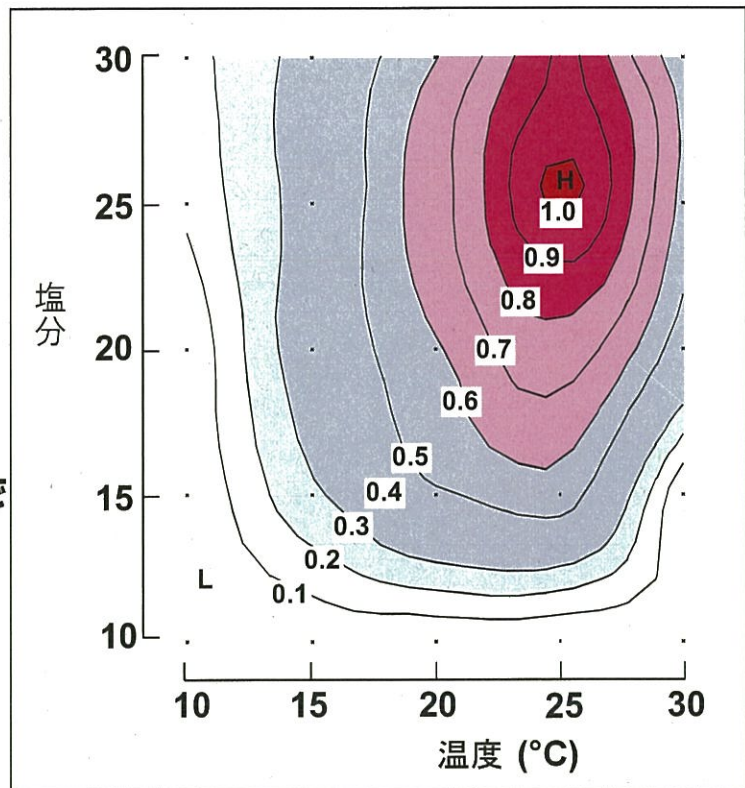



- ・ 鞭毛藻に先んじて珪藻が繁茂してくれば比較的有害赤潮になりにくいといえる
- ・ 珪藻から、鞭毛藻の増殖を抑える物質が出されるとの報告もある（アレロパシー）

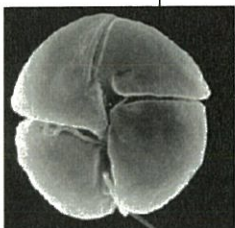
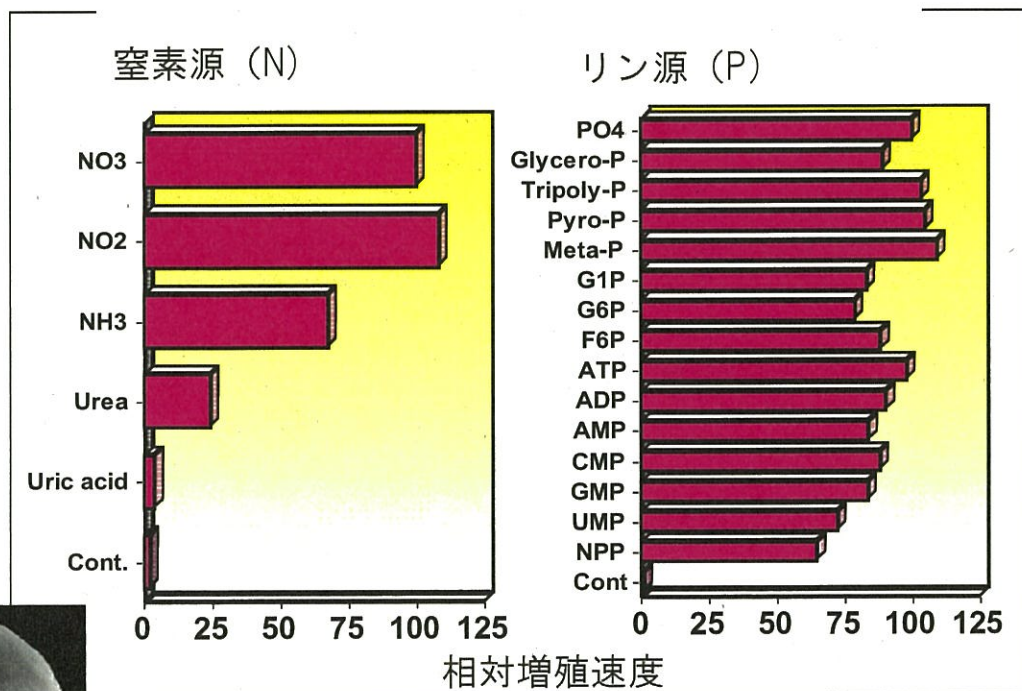
塩分・温度についても生物種毎に当然好き嫌いがある



比較的低塩分・中～高温域で
速く増殖する (=沿岸性)

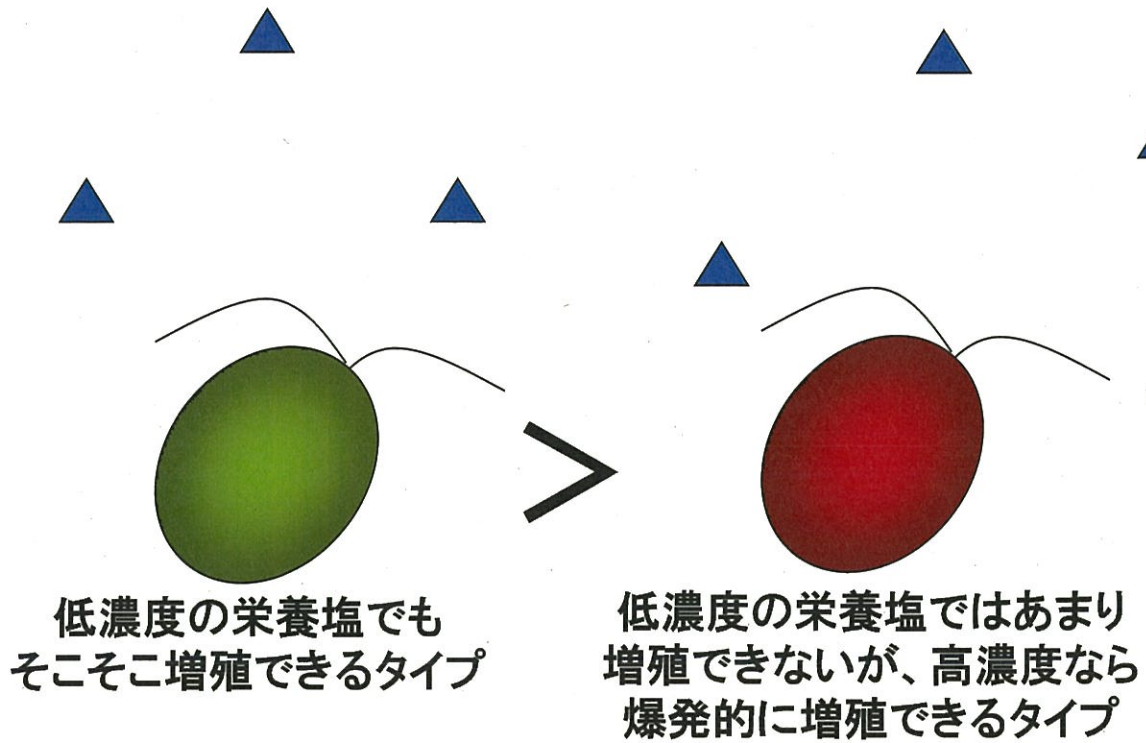


カレニアの無機・有機栄養塩に対する応答

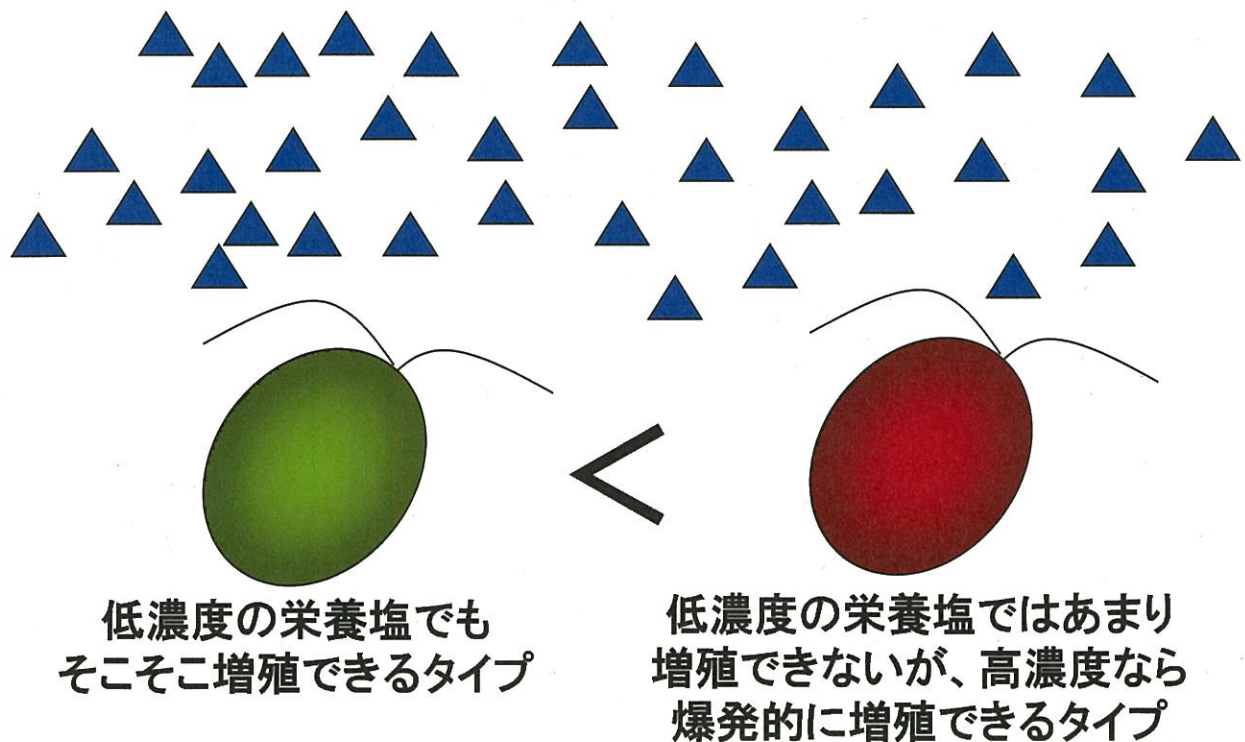


無機栄養塩(N,P)のみならず有機栄養塩(N,P)も利用可能

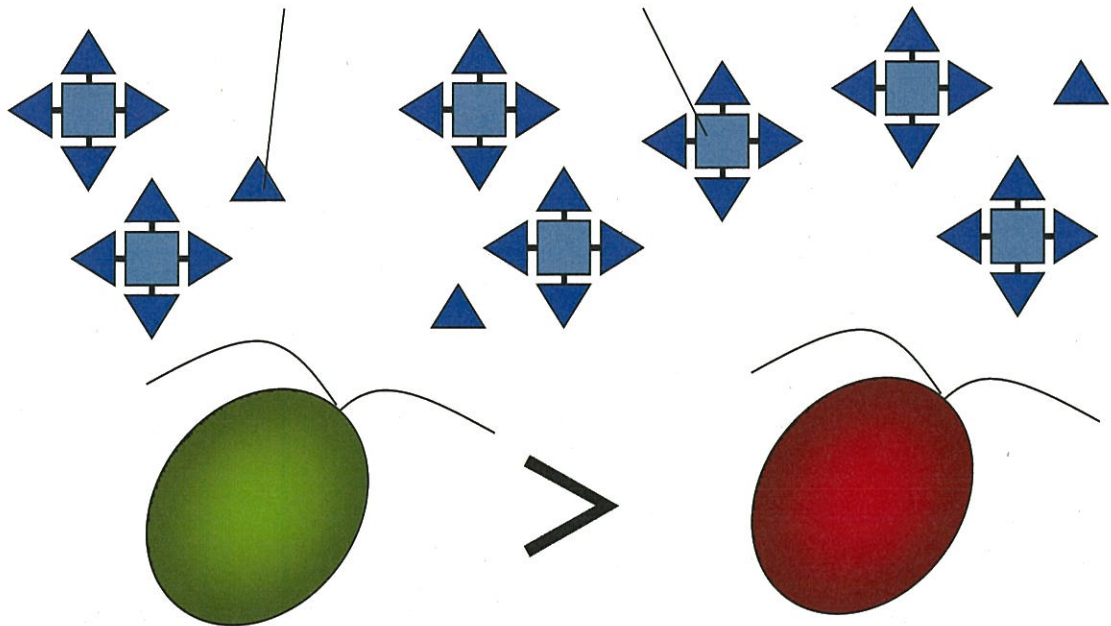
栄養塩がレアな環境で・・・どちらの種が優占するか？



では、栄養塩が十分量ある環境では？



では、無機栄養塩が少なく有機栄養塩が多い環境では？



様々な有機栄養塩を
利用してそこそこ増殖
できるタイプ

有機栄養塩ではほとんど
増殖できないが、無機
栄養塩が多ければ
爆発的に増殖できるタイプ

それぞれの原因フランクトン種の性質、
タネ(休眠)細胞の分布状況、ならびに
栄養塩・気象・など様々な環境要因との
関係から、その場に**優占する種類**と
その**発生規模は必然的に決まる**



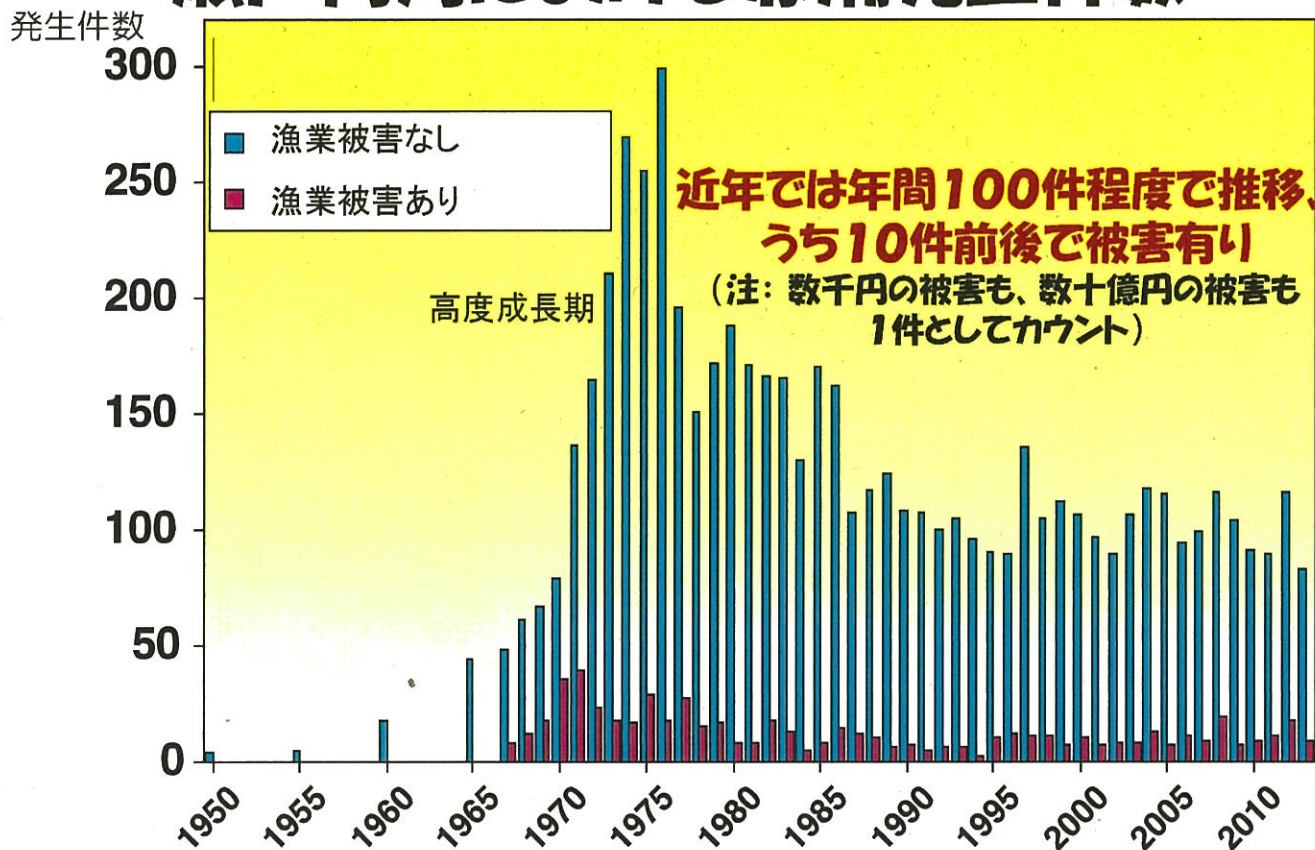
異なる種類の赤潮フランクトンについて、
水産庁事業等で、それぞれ、
きちんとした性状精査を実施中



水産庁による赤潮記録様式 (例) 「瀬戸内海の赤潮」

38	2013-07-01	(22)	場所	大分県	猪串湾	フランクton種	被害の有無	細胞密度	明		
39	2013-06-10	2013-07-08	(29)	大阪湾	大阪府	神戸市から堺市にかけての沿岸域	<i>Skeletonema</i> spp. <i>Thalassiosira</i> spp. <i>Rhizosolenia fragilissima</i> <i>Chaetoceros</i> spp.	無	104,000	570	
40	2013-06-13	2013-06-16	(4)	播磨灘	徳島県	鳴門市北灘町沿岸（響木～栗田地先）	<i>Noctiluca scintillans</i>	無	不明	不明	
41	2013-06-17	2013-06-24	(8)	播磨灘	香川県	小豆島東部から播磨灘南西部	<i>Noctiluca scintillans</i>	無	不明	不明	
42	2013-06-17	2013-06-26	(10)	土佐湾	高知県	久礼湾	<i>Karenia mikimotoi</i>	無	23,300	不明	
43	2013-06-18	2013-07-11	(24)	豊後水道	大分県	入津湾	<i>Heterosigma akashiwo</i>	無	7,000	不明	
44	2013-06-18	2013-07-23	(36)	豊後水道	大分県	猪串湾	<i>Heterosigma akashiwo</i>	無	9,800	不明	
45	2013-06-20	2013-06-23	(4)	宍粟	香川県	宍粟東部	<i>Chattonella antiqua</i> <i>Chattonella marina</i> 区分不能	無	142 16 3	不明	
46	2013-06-20	2013-07-17	(28)	宍粟	広島県	東部海域	<i>Chattonella</i> spp.	無	386	不明	
47	2013-07-01	2013-07-02	(2)	備讃瀬戸	香川県	屋島湾	<i>Heterosigma akashiwo</i>	無	48,000	不明	
48	2013-07-01	2013-07-11	(11)	興防灘	大分県	宇佐市沖	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> + <i>marina</i> + <i>ovata</i>)	無	29	不明	
49	2013-07-04	2013-07-22	(19)	土佐湾	高知県	瀬ノ内湾	<i>Chattonella</i> (<i>antiqua</i> + <i>marina</i>) <i>Dictyocha fibula</i>	有 ①	1,700	8,700 3,420	不明

瀬戸内海における赤潮発生件数



しかし、件数の経年変化データは 注意して読まねばならない

- ・ 大被害をもたらした広域・長期の赤潮も、小さな港で1日で終息した赤潮も、同じ「1件」としてカウント。
- ・ 人々の「赤潮現象」への注目度は時代によって異なる。
- ・ 場所によっても「赤潮現象」への注目度は異なる。

