

超大型浮体構造物メガフロート周辺の 海洋環境変動の把握

指導教官

藤野 正隆 教授
多部田 茂 助教授

東京大学工学部船舶海洋工学科

松岡 謙介(80416)

雪浦 聖子(90395)

背景

国土の狭い日本

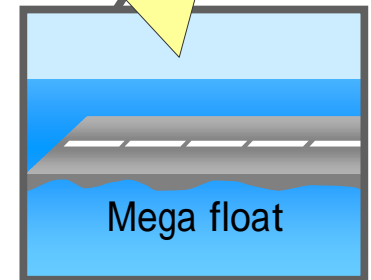


海上の有効利用



超大型浮体構造物
(メガフロート)

環境への影響小
水深の深い海域でも
設置可能。
地震の影響小



背景

メガフロート技術研究組合による実証実験

1995年～フェーズ1



「環境への影響は少ない」

海水交換の活発な場所での結果

1998年～2000年

フェーズ2

実規模実証実験

大規模な浮体における
詳細な調査

背景 環境影響評価

数値シミュレーションでは、物理・化学・
生物的過程の数値的モデル化が必要



化学・生物的過程は実測データが少なく、
計算値との比較検討ができない。



化学・生物的過程のデータの充実が不可欠

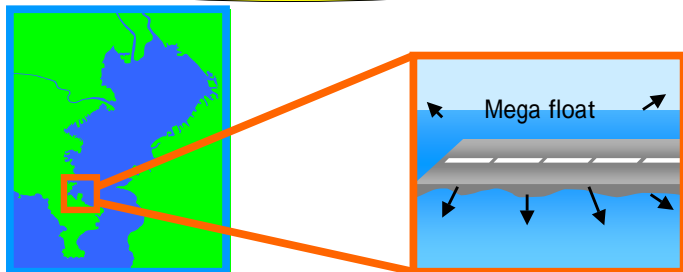
目的

浮体周辺の海洋環境の変動のメカニズムを把握すること

+

浮体を与える周辺環境への影響を考察すること

生物に関係の深い項目に特に注目



概要

メガフロート
における計測

連続計測

水温
塩分
DO (溶存酸素)
流向・流速
濁度

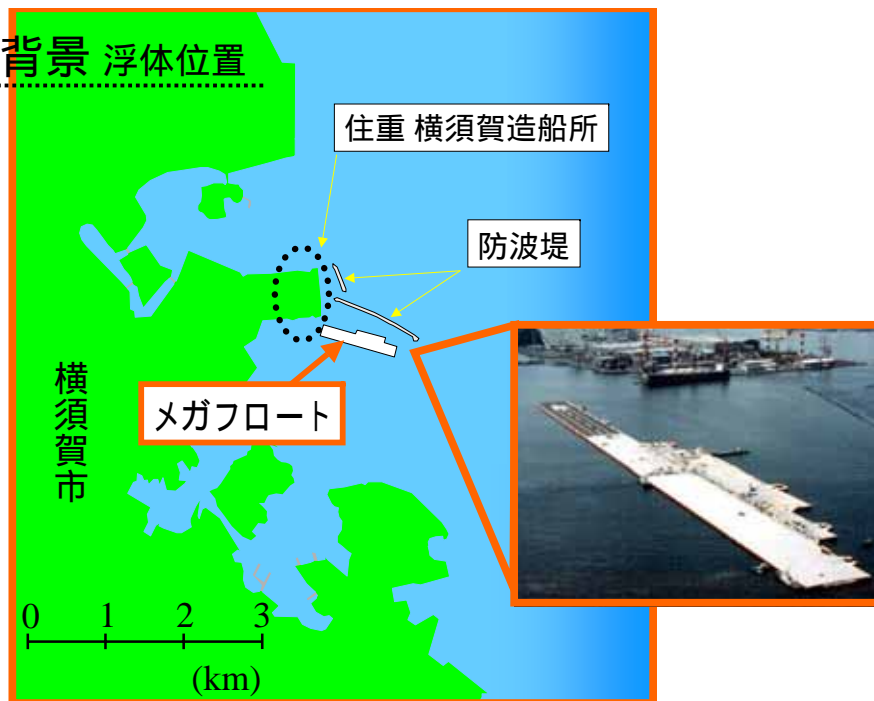


解析

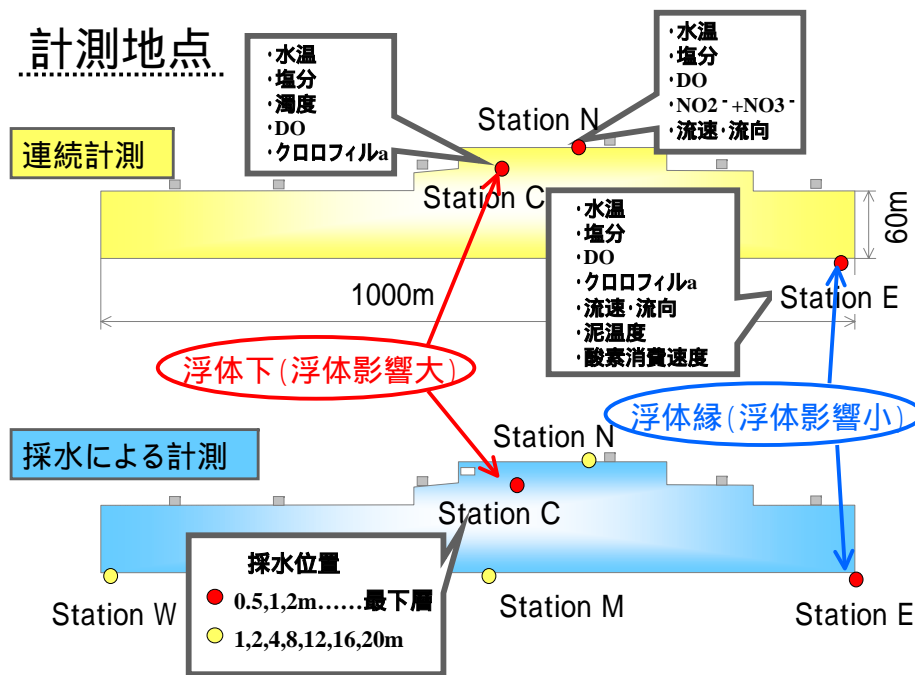
採水による計測

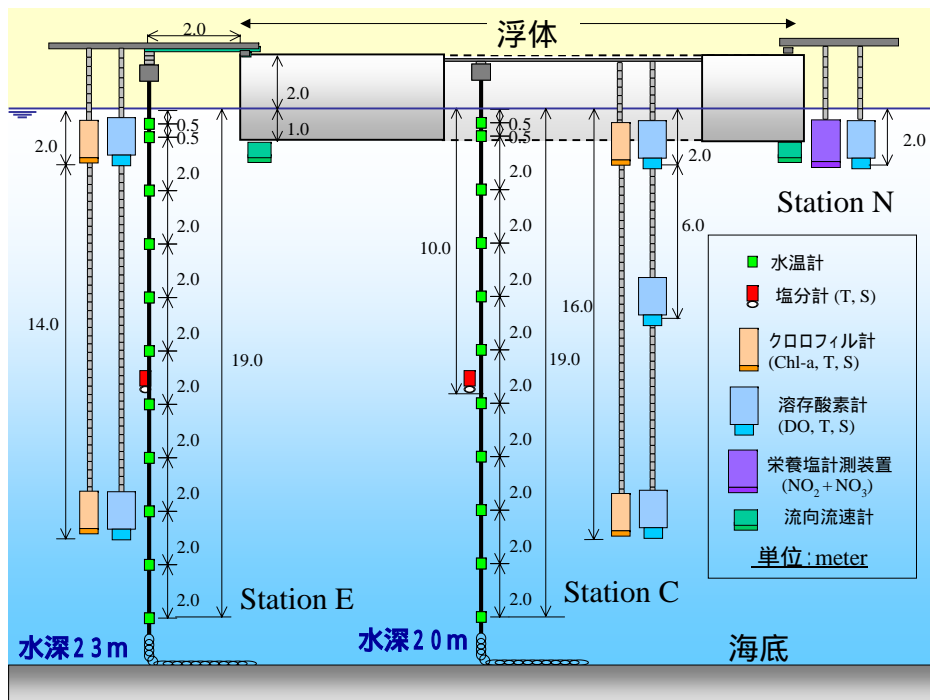
クロロフィルa
栄養塩 (5項目)

背景 浮体位置

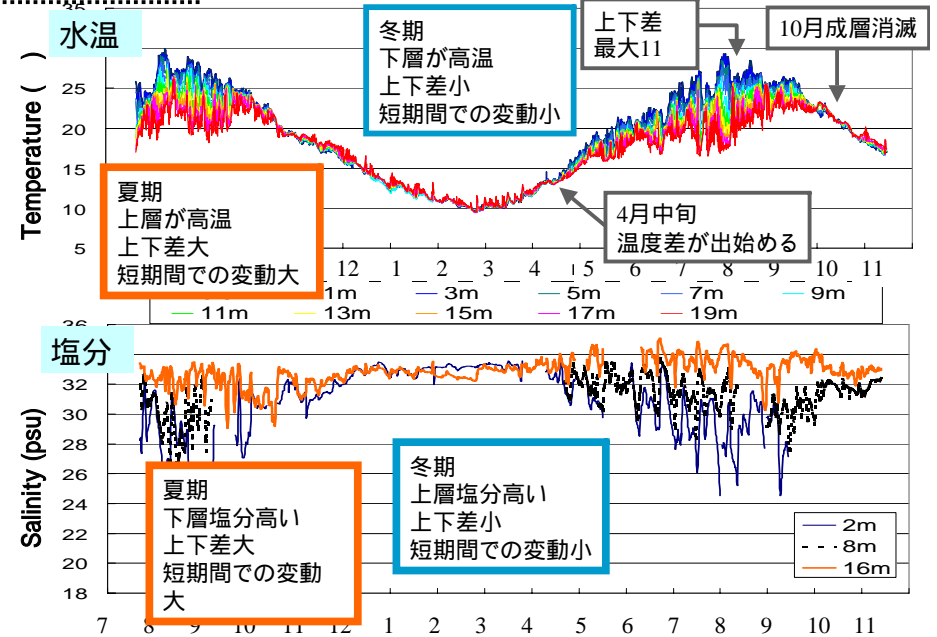


計測地点

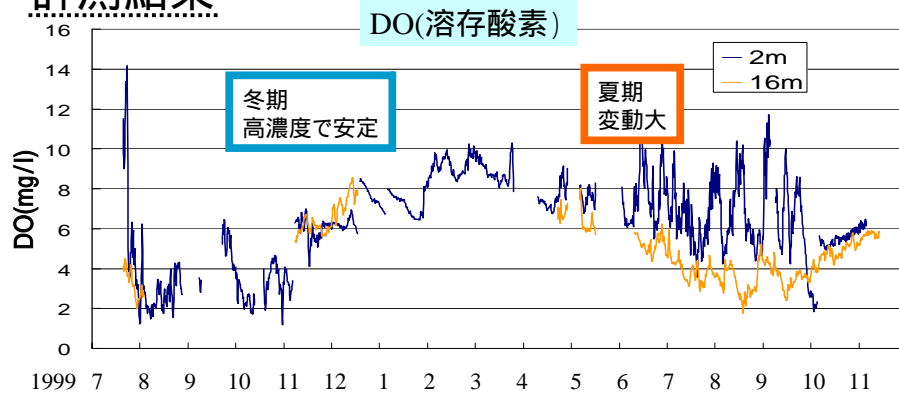




計測結果



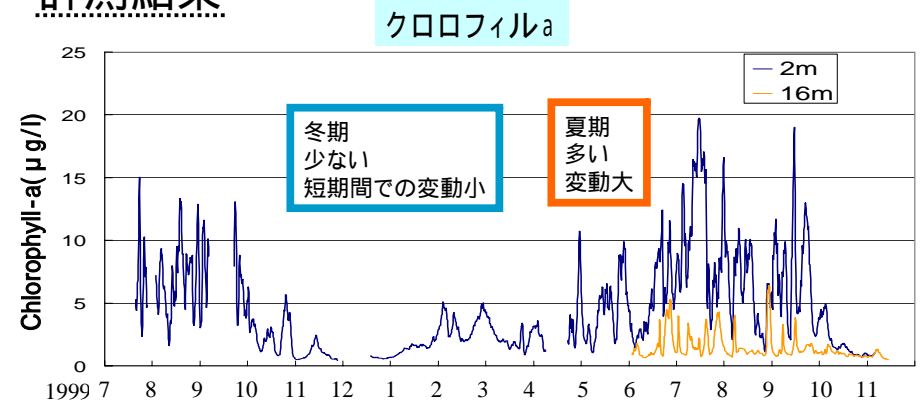
計測結果



- ・ 物理的変動に大きく左右されている
- ・ 下層は特に夏期低く冬期高い

しかし、東京湾湾奥で見られるような0mg/lの貧酸素水塊はこの海域では見られない

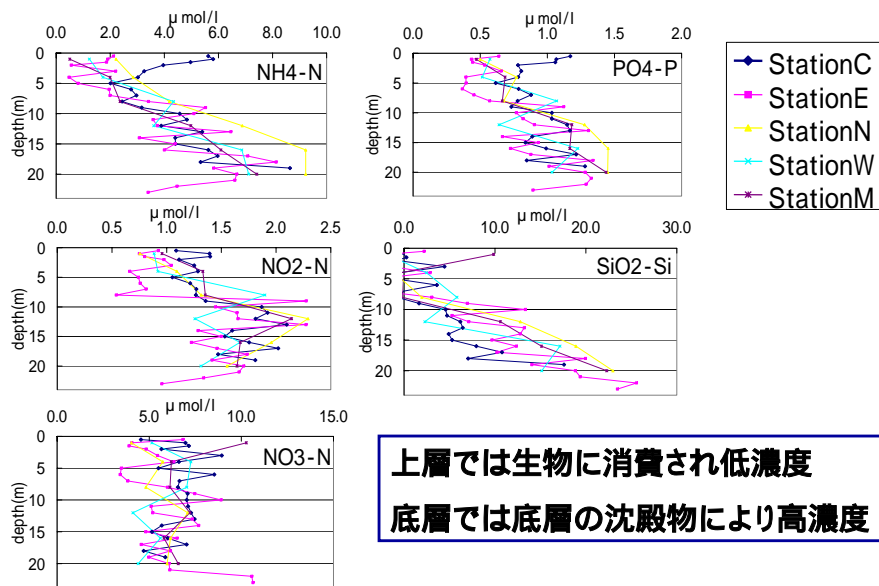
計測結果



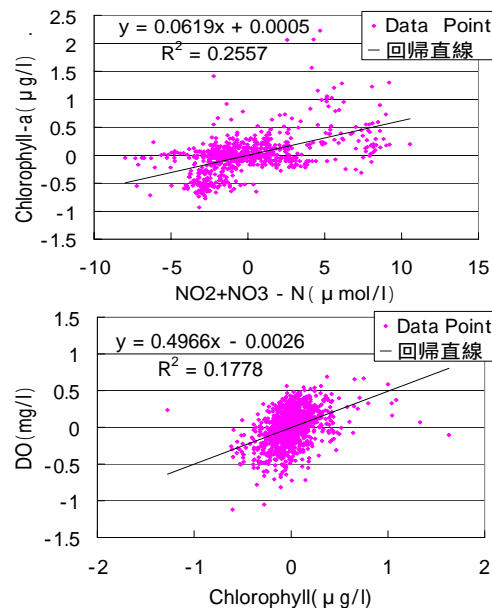
- ・ 短期での増加が大きい。夏は数日で4, 5倍になる
- ・ 夏期は湧昇流による影響が見られ、物理場の影響が見られる
- ・ 一般的な海域とは異なり春・秋ではなく夏期に高濃度

採水による栄養塩

例: 9月12日の採水結果



栄養塩とクロロフィルa、DOの関係



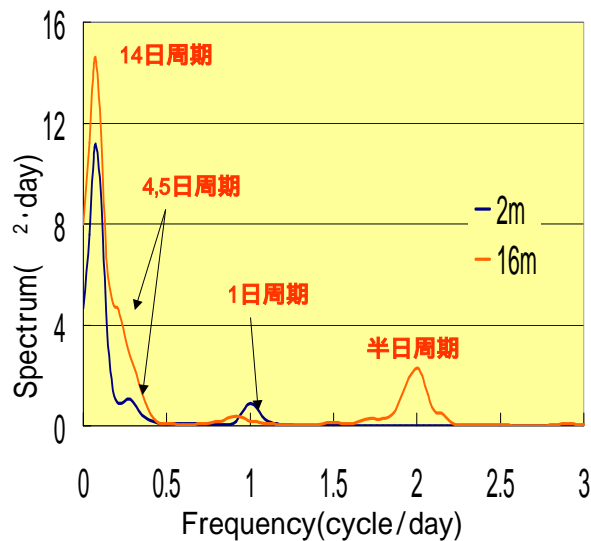
・栄養塩とクロロフィルa、クロロフィルaとDOを同じ時期のデータを用い回帰分析

・栄養塩とクロロフィルa、クロロフィルaとDOともに正の相関

・栄養塩が増えることにより、クロロフィルaの生産活動が活発になり、またDOも増える。

スペクトル解析

例: 8月の水温

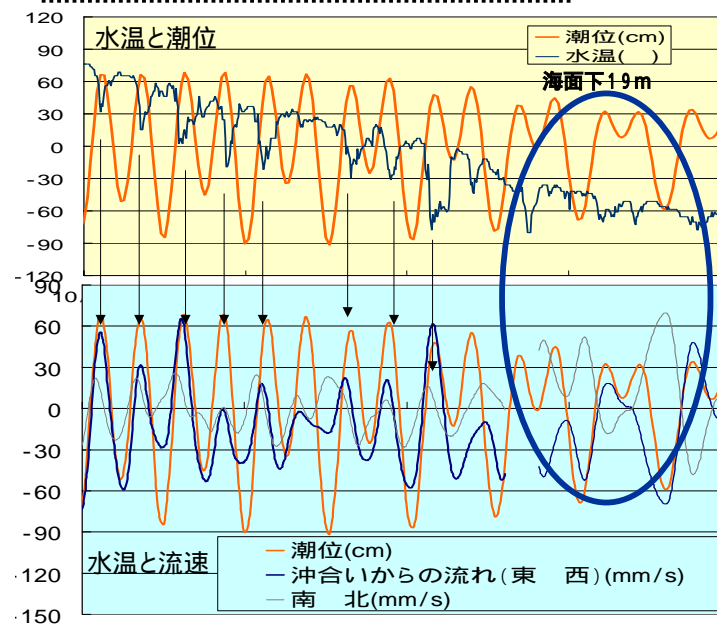


- ・半日周期
潮汐(M2潮)の影響
主に下層の見られる
- ・1日周期
日射の影響
主に上層にみられる
塩分にはみられない
- ・4.5日周期
風の影響
上下ともにみられる
- ・14日周期
潮汐(大潮小潮)の影響
上下ともにみられる

→ 変動要因ごとに考察

潮汐の影響

10月の具体例(下層)

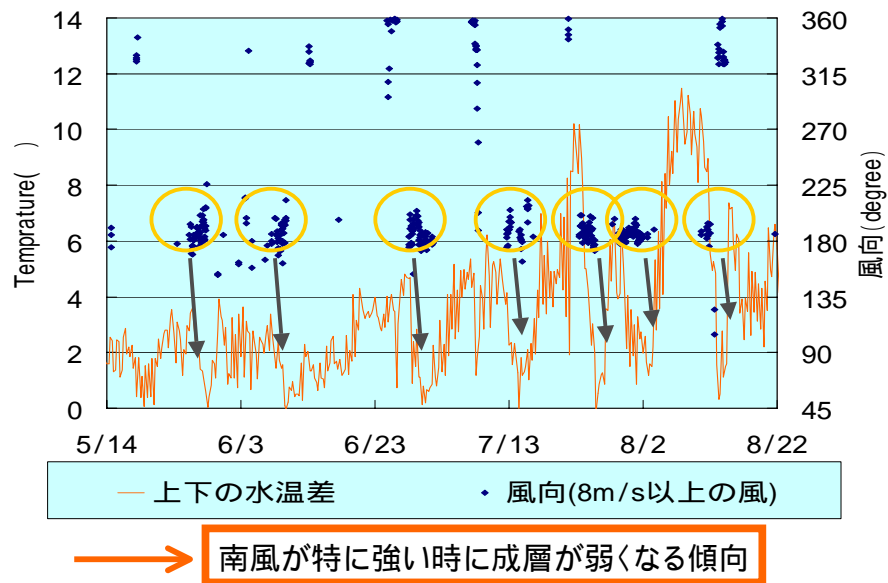


23
↑ 上げ潮時に急激な水温の低下

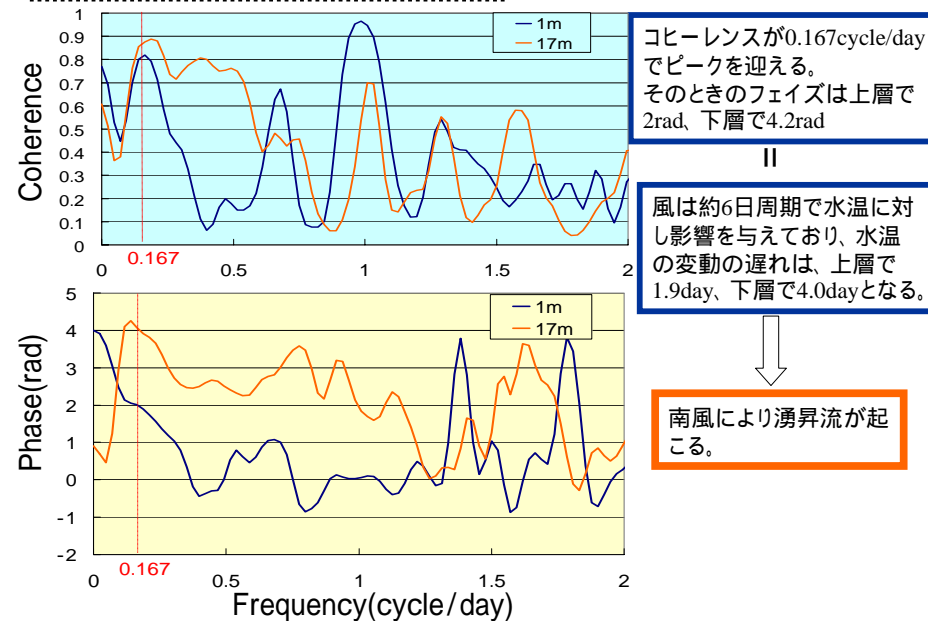
21.5
↓
21
↑ 上げ潮時に、沖合いから海水が流入している。

↓
下層では潮汐が水温などに影響
上層では、密度流など他の要因に寄る影響大

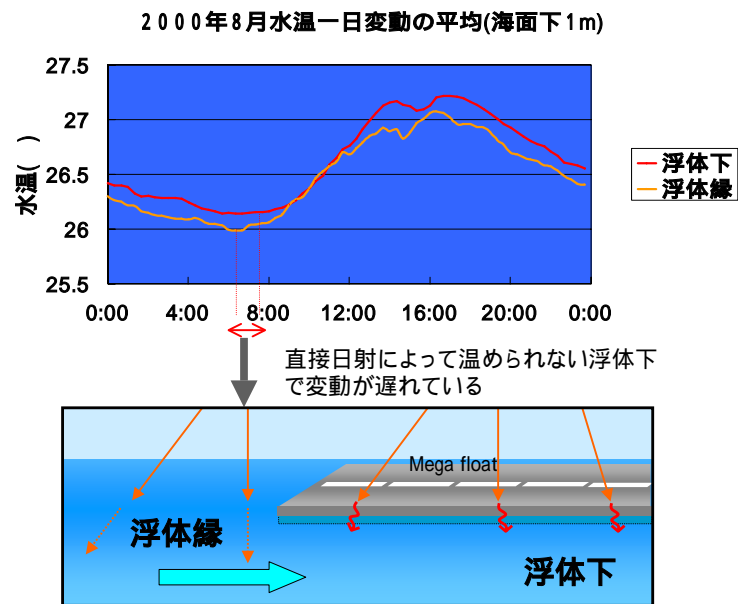
風の影響 成層が発達した夏期の水温差と風



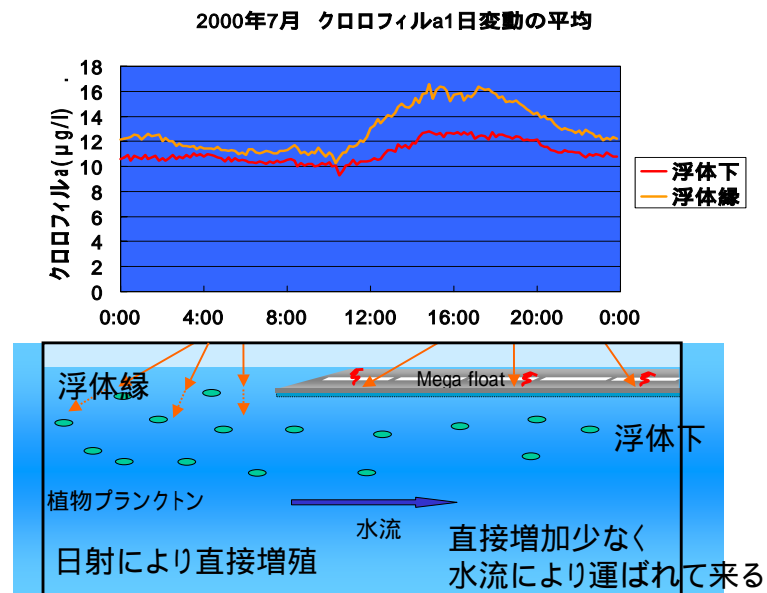
風と水温のコヒーレンス



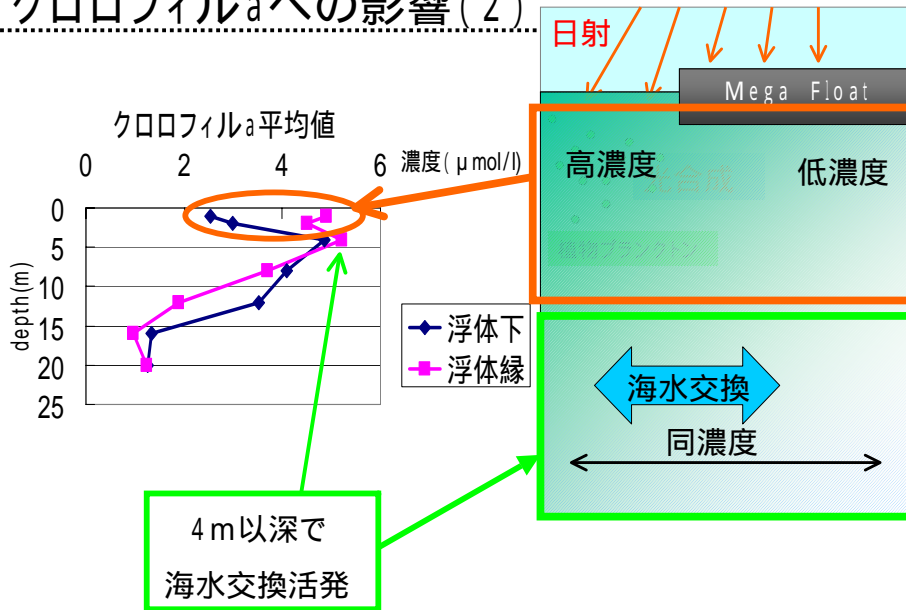
水温への影響



クロロフィルaへの影響(1)

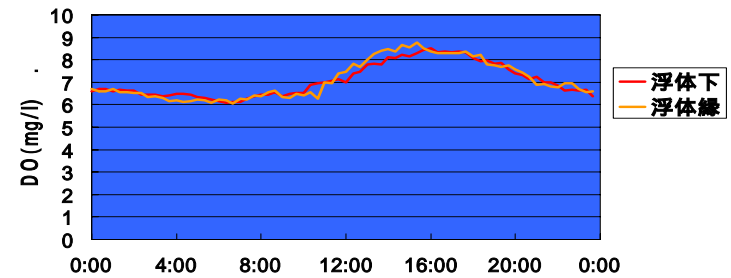


クロロフィルaへの影響(2)



DOへの影響

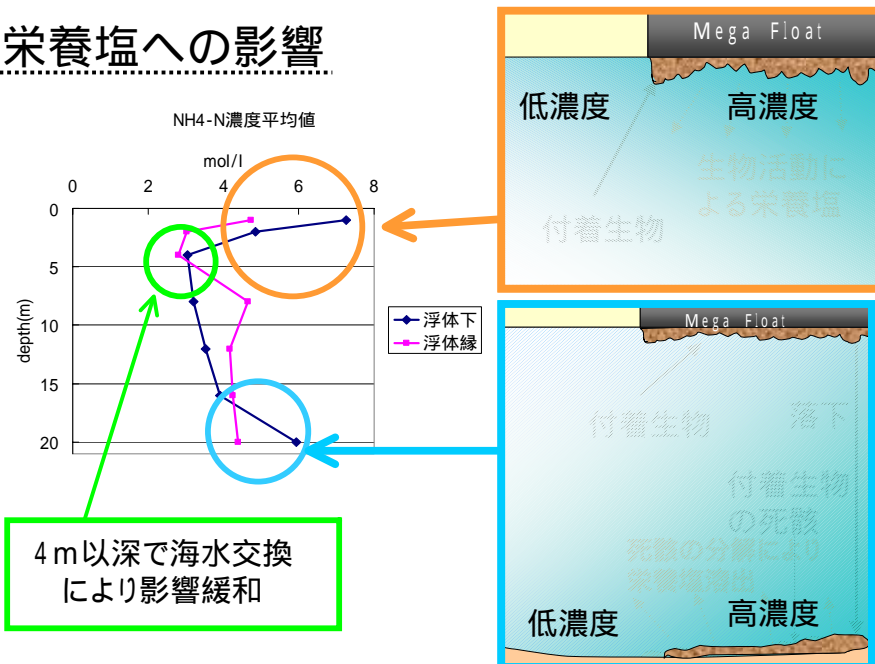
2000年7月 DO1日変動の平均



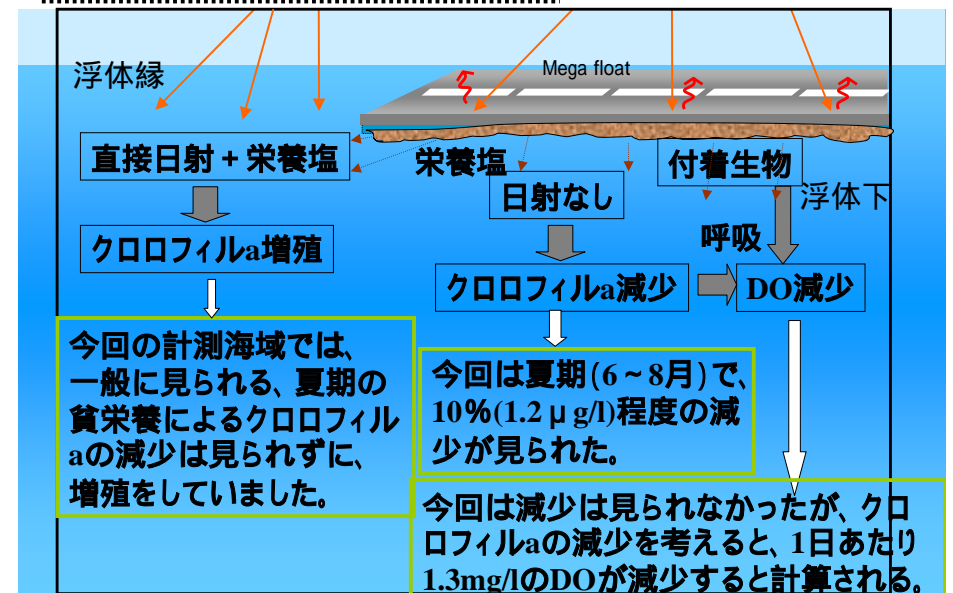
・DOはクロロフィルaに比べ2点間での差が少ない。

クロロフィルaが増加すると、DOが生産される一方で、植物プランクトンの分解によってDOが消費され、差は生じず

栄養塩への影響



海面下2mでの浮体の影響



結論1 浮体周辺海洋環境の変動のメカニズム

1・季節変動

- ・夏期は成層が発達し、冬期は成層がなくなる。
- ・クロロフィルa、DOに関しても成層の影響を強く受け、夏期は上層と下層で濃度に違いが生じる

2・短期変動

- ・主に日射、潮汐、風の影響を受ける
- ・日射の影響は上層で、潮汐の影響は、下層であられる
- ・風の影響は湧昇流となって、全体に影響を及ぼす

その他、物理的変動に左右されない生物的な変動のデータが収集できた

結論2 浮体を与える影響

水温

浮体下で変動の遅れ生じるが影響は小さい。



物理的要素より生物的要素に浮体の影響大

クロロフィルa

浮体の遮蔽効果により浮体下上層で濃度減少

栄養塩

浮体の付着生物により海面付近及び底層で濃度上昇

DO

クロロフィルa、付着生物との関係で複雑に変動

結論3 提言

浮体の生物への影響は浮体の大きさ、設置位置等によって複雑に変わる。

より多くの観測データの充実

数値シミュレーションなどによる影響評価

海水交換によって、浮体縁と浮体下での差はなくなる。

人為的な海水交換のシステムの開発・考察