

今後の瀬戸内海の水環境の在り方懇談会資料

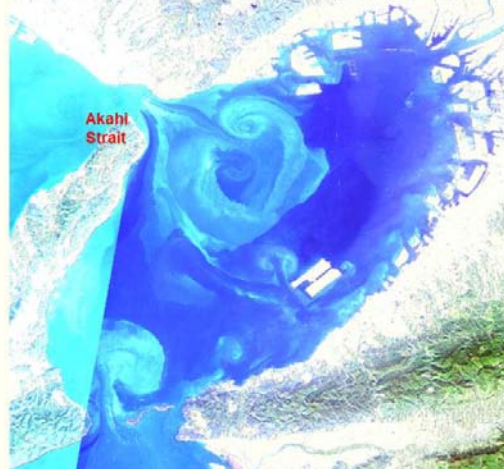
【発表者：京都大学大学院農学研究科 教授 藤原建紀】

項 目	内 容
1.発表テーマ	陸域からの窒素・リン負荷量削減が沿岸海域の生態系・生物生産(漁業)に及ぼす影響
2.課題	<p>瀬戸内海では栄養塩(無機態窒素・リン)不足による生物生産性の低下が起きている。多くの関係者が、この原因が陸上からの負荷量削減にあると考えている。しかしながら海域の栄養塩濃度を変動させる要因は多くあり、また河川から海に流入した窒素・リンの挙動も複雑でよく分かっていない。</p> <p>今回総合的な現地データの解析を行い、海域の栄養塩のうち窒素濃度の低下は負荷量削減によることがほぼ確かであることが明らかになった。瀬戸内海には河口型生態系の海域と、外海型生態系の海域がある。海域の栄養塩(窒素)濃度の低下により、河口型生態系の生産性は低下し、これに依存するタイプの漁業は衰退の危機にある。</p> <p>このタイプの生態系の生物は、養殖ノリ、養殖カキ、ワカメ、アサリと、エビ、シヤコなどの底生生物である。</p>
3.対応(提案)	これ以上、窒素・リン負荷量を削減させる必要性がない。「削減」の目標から、維持あるいは有効に管理することへの切り替えが必要。
4.今後の瀬戸内海の方向性について	<p>今回、現地の環境部局の方々とも多く会った。窒素・リン等、すでに環境基準を満たしていても、さらに削減を進めるべきものとの思いが非常に強かった。またCODのA類型(2mg/L以下)をいつまでも満たせないことがトラウマのようになっていることもある。</p> <p>一般的に、環境問題は、発生した時点では、その問題についての科学的基盤はないか、あっても極めて脆弱であることが多い。順応的管理を行うためには科学・技術の開発とそれができる人材育成、専門の機関が欠かせない。湾・灘規模で海をみる人材が急速に減ってくることと、閉鎖性海域対策を科学面からサポートする国の機関がないことが気がかりです。</p>

* 上記の内容で各分野における内容を説明していただき、懇談会委員と意見交換を行います。

陸域からの窒素・リン負荷量削減が沿岸海域の生態系・生物生産(漁業)に及ぼす影響

藤原建紀(京都大学・農) E-mail: fujiwara@kais.kyoto-u.ac.jp



1

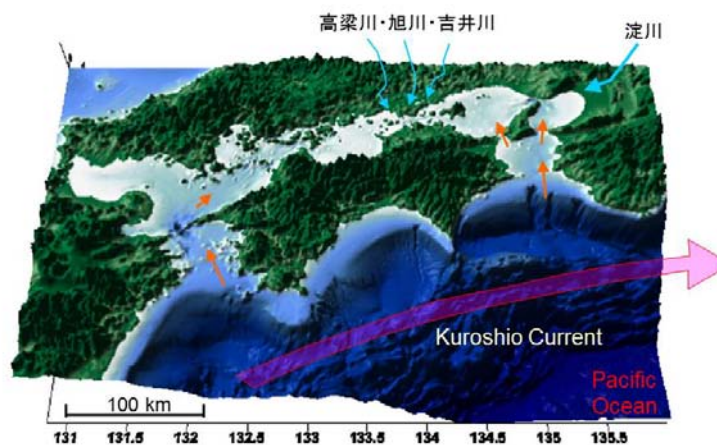
大阪湾では全窒素(TN)・全リン(TP)負荷量の削減をしてきた。負荷量の大きな変化のあった1970・1980年代は別として1990年以降、特に2000年以降 なにが起きているのか？

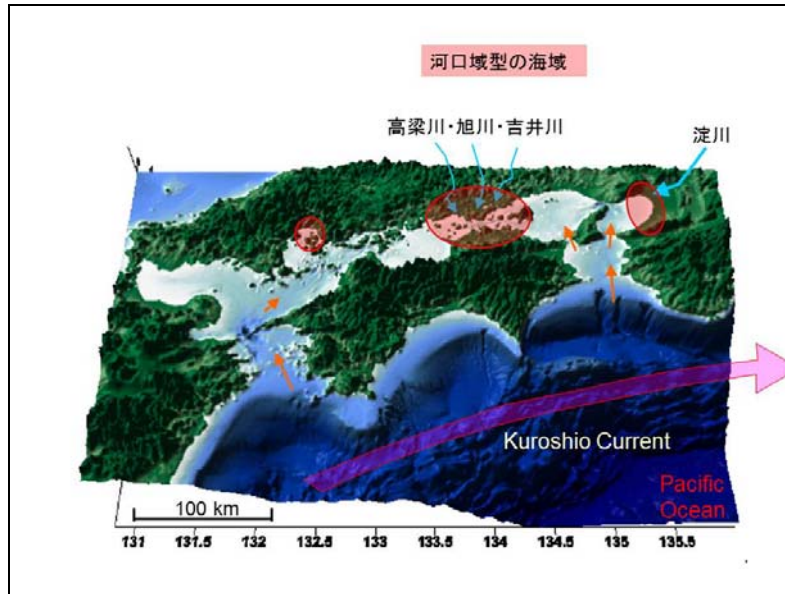
1. 河口から 河口域 (estuary), 沿岸海域 (coastal sea) へ。外海からの栄養塩流入もある。
2. 河川水の負荷は減っているか？
3. 海の全窒素・全リン濃度は減っているのか？
4. 全窒素・全リンと 栄養塩の関係は？
5. 生態系の変化
植物(植物プランクトン)の減少と 透明度の上昇
植物(海藻の種の変化) → 外海型へ
河口域型が狭くなり、外海型が広がる。
6. 河口域型生態系に根ざした漁業は 継続困難になる
7. これ以上負荷量削減は必要か。
根強い削減トレンドのstop方法は？ 平衡状態へ

2

沿岸の海の地形: 浅い陸棚海域

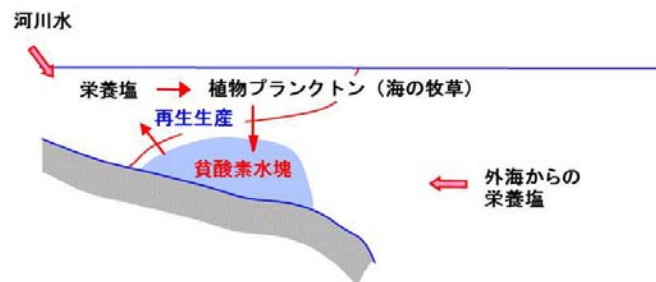
窒素・リンは 河川からとともに 外海からも入ってくる。



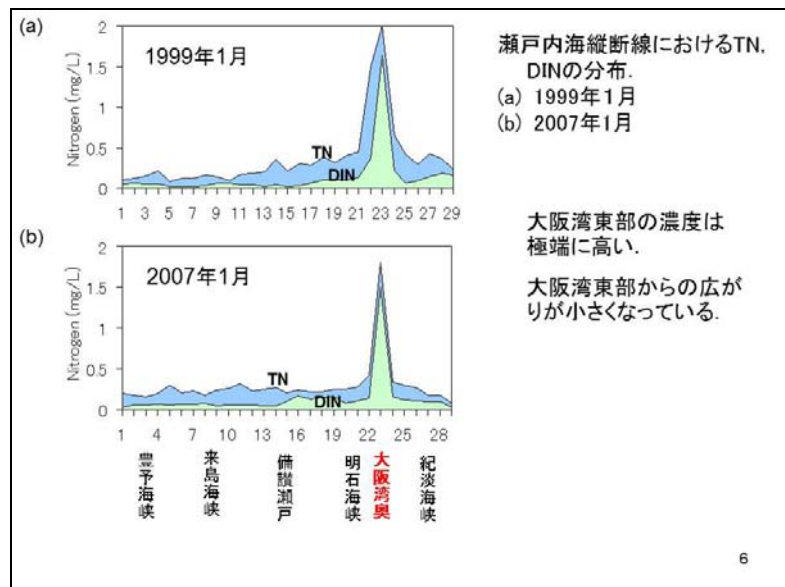


陸からの負荷量が減ると、狭い範囲で再生産されるようになり、河口から離れたところでは貧栄養（肥料不足）になる。

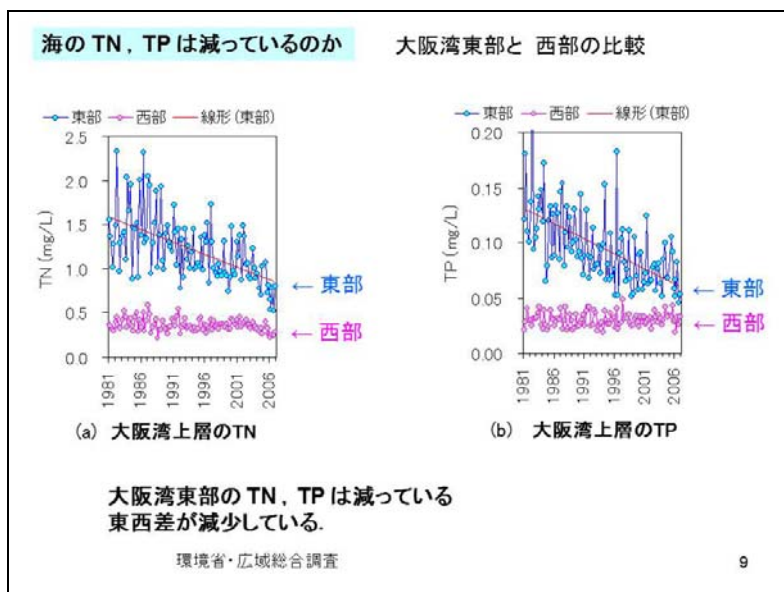
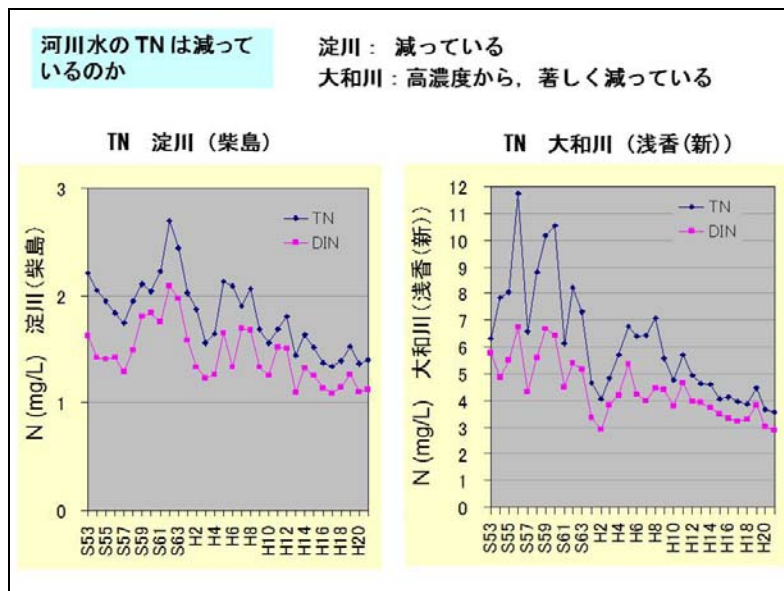
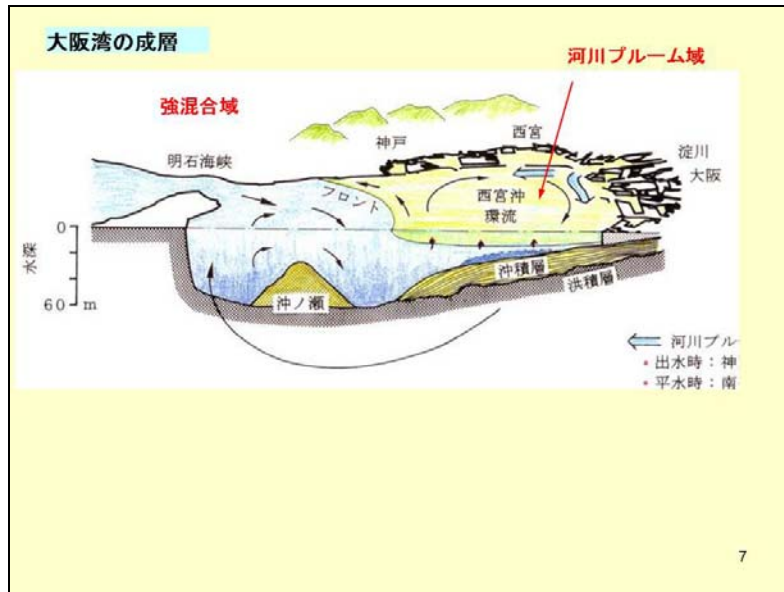
沖合では、貧栄養になる。→ 海藻が育たない（ノリ色落ち、磯焼け）
 植物プランクトンがへる。→ アサリなどの餌不足
 （クロロフィル濃度<2μg/L）

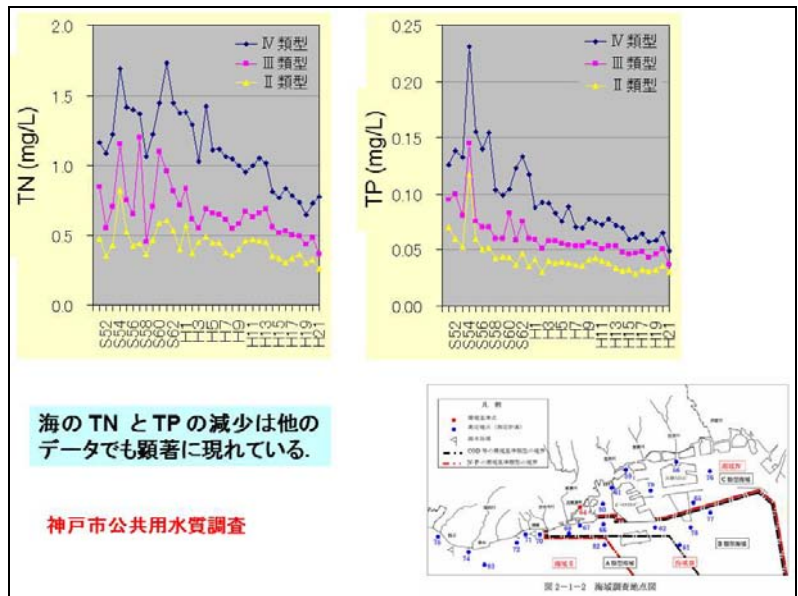
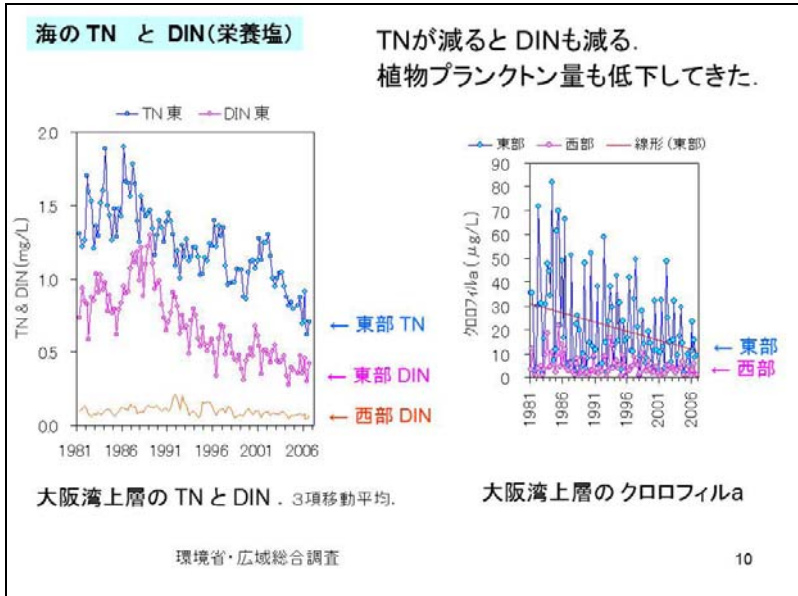


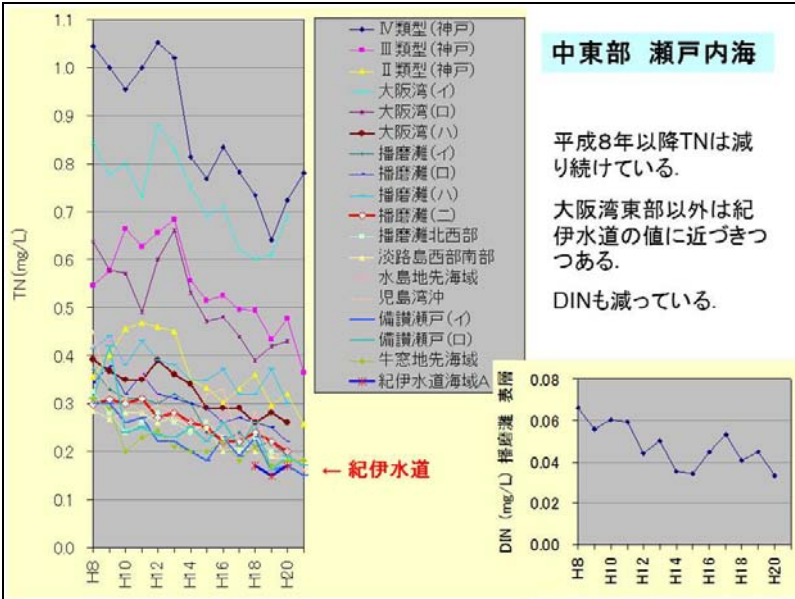
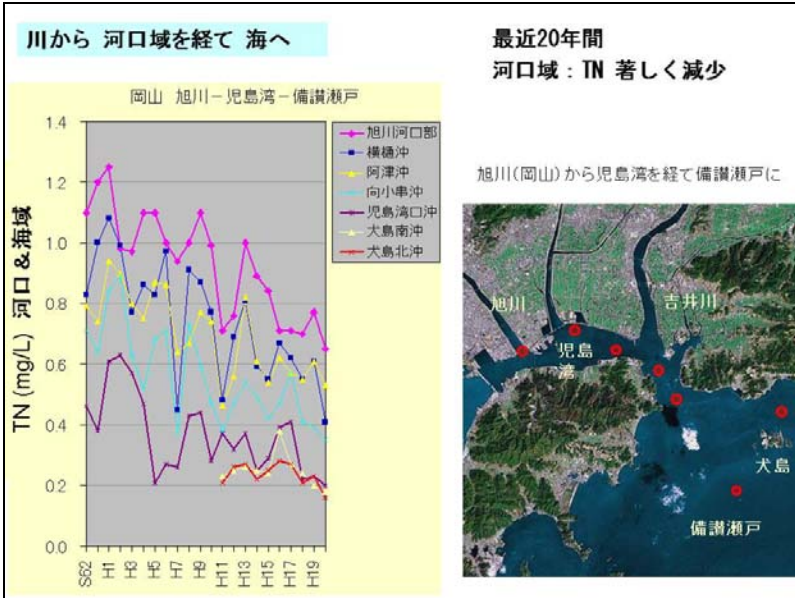
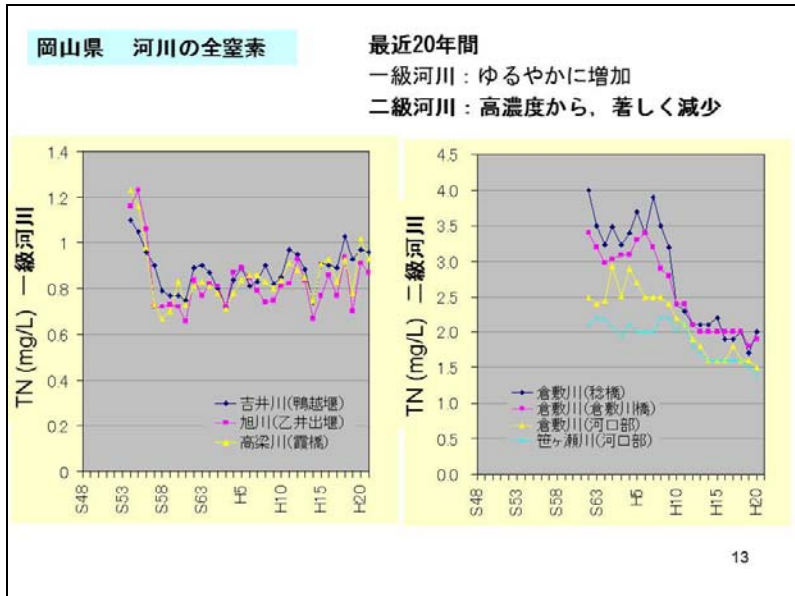
5

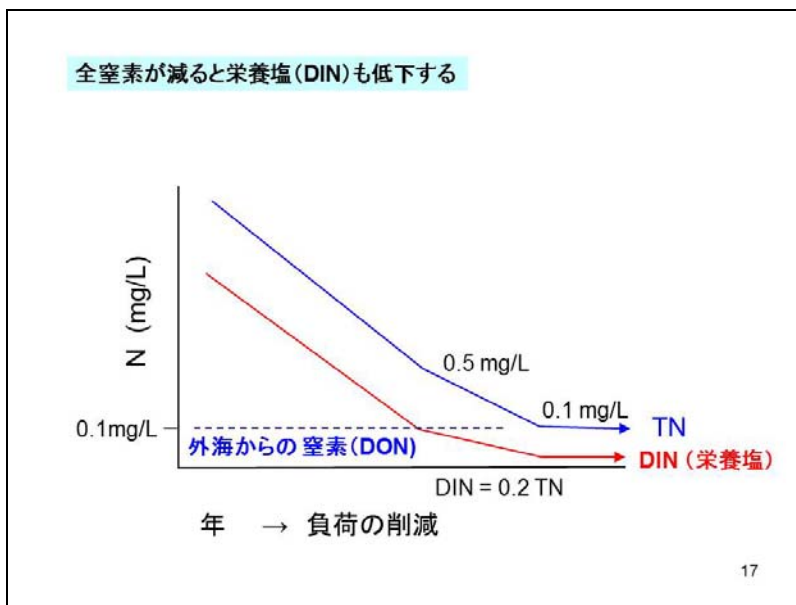
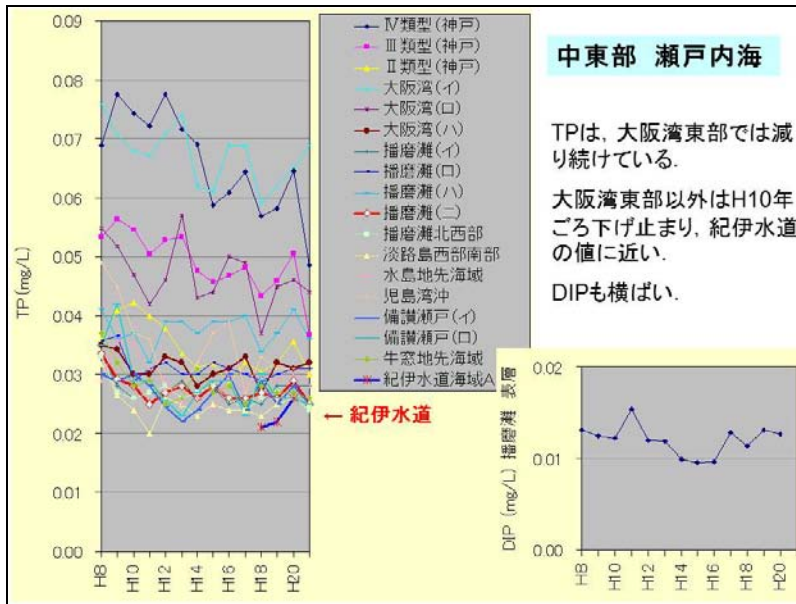


6







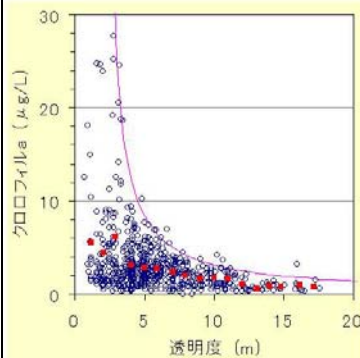


窒素・リン負荷が減るとどうなるか

生態系 :	河口域型生態系	沿岸海域型生態系
塩分	低塩分・変動が大きい	安定
生物多様性	小さい	大きい
植物プランクトン濃度	高い	低い
透明度	低い	高い
栄養塩濃度	高い	低い
海藻の栄養塩要求	高い	低い

河口域型生態系に依存する漁業が成り立たなくなる。

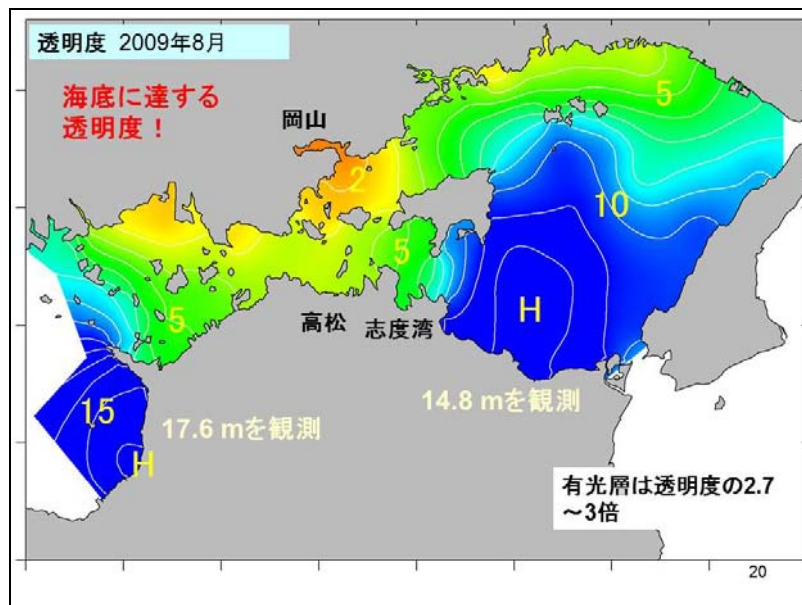
栄養塩濃度の低下 → 養殖ノリの育成不良（全域でおきている; DIN < 3μM）
 養殖ワカメの育成不良（鳴門ワカメ）
 神戸市須磨海岸では 海藻がカジメになった（外海型）.
 植物プランクトン量の低下 → 夏季・透明度の上昇 → 秋季・栄養塩濃度の低下
 → 養殖カキの餌不足（クロロフィルa < 2μg/L（橋本による））
 → アサリが育たない（クロロフィルa < 2μg/L（安信,2010の飼育実験による））



透明度が8 m以上では クロロフィルa < 2μg/L以下となり、アサリは育たない。
 カキ養殖も難しい。

燧灘: アサリが育たない。
 備讃瀬戸東部: 垂下式アサリが育たない。
 香川: 志度湾: 養殖カキの斃死。

19



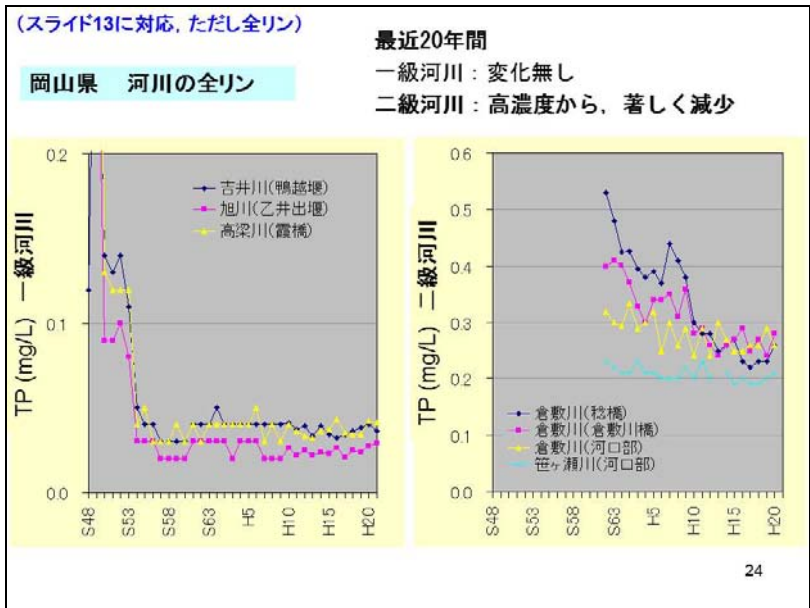
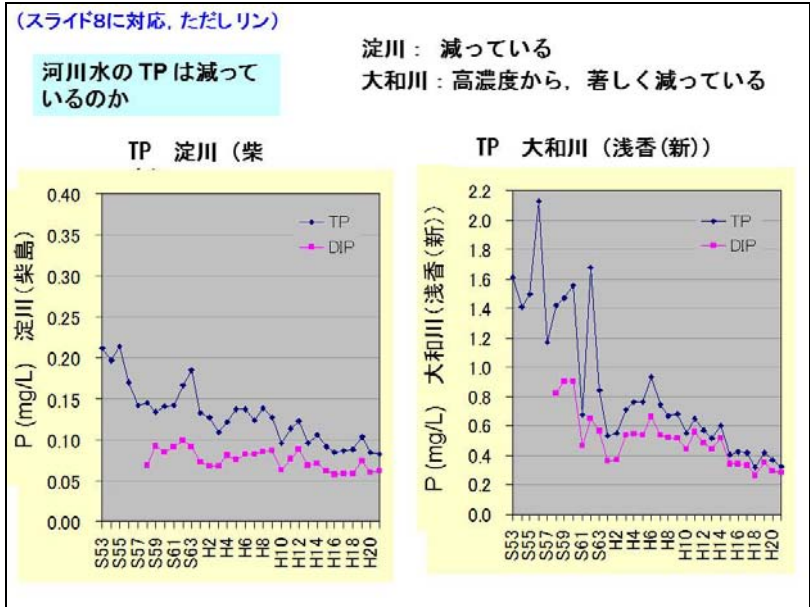
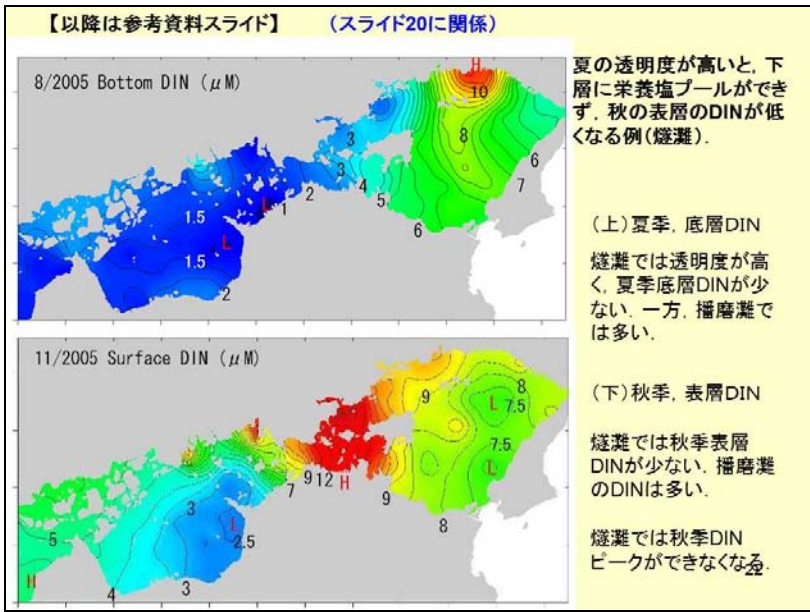
20

まとめ

1990年以降、特に2000年以降 なにが起きているのか？

1. 河口から 河口域 (estuary), 沿岸海域 (coastal sea) へ。
 外海からの栄養塩流入もある。
2. 河川水の負荷は減っている。
3. 海の全窒素・全リン濃度は減っている。
4. 全窒素・全リンが減ると 栄養塩濃度も減る
5. 生態系の変化
 植物(植物プランクトン)の減少と 透明度の上昇
 植物(海藻の種の変化) → 外海型へ
 河口域型が狭くなり、外海型が広がる。
6. 河口域型生態系に根ざした漁業は 継続困難になる
7. これ以上負荷量削減は必要か。
 根強い削減トレンドのstop方法は？ 平衡状態へ

21

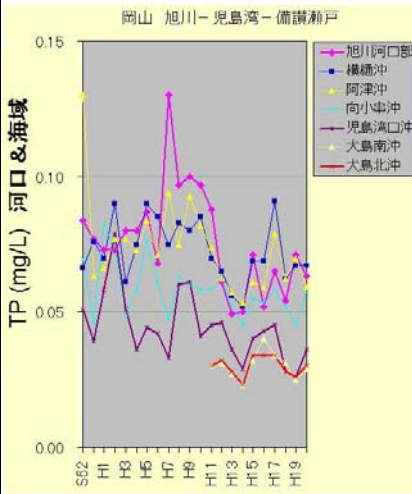


(スライド14に対応, ただし全リン)

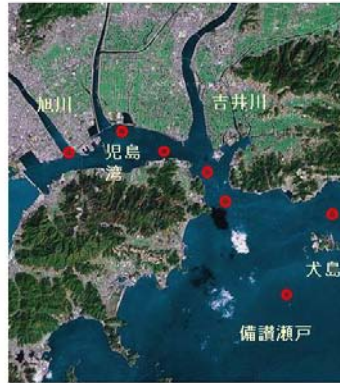
川から 河口域を経て 海へ

最近20年間

河口域 : H10年ごろ低下



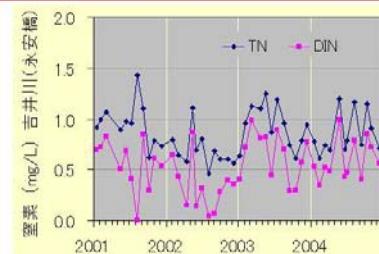
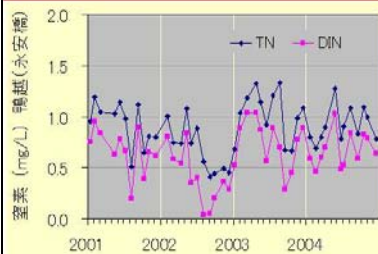
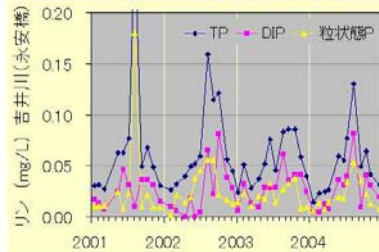
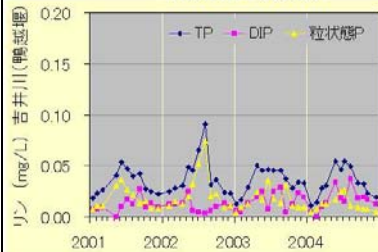
旭川(岡山)から児島湾を経て備讃瀬戸に



リンは河口域に蓄積・濃縮されている。(吉井川, 旭川, 淀川に共通)

堰の上 (淡水)

堰の下 (海水進入域)



(スライド19に対応)

神戸市須磨区 須磨海水浴場

JR須磨駅



海藻がカジメやアカモクになった.

2010年1月3日撮影

