

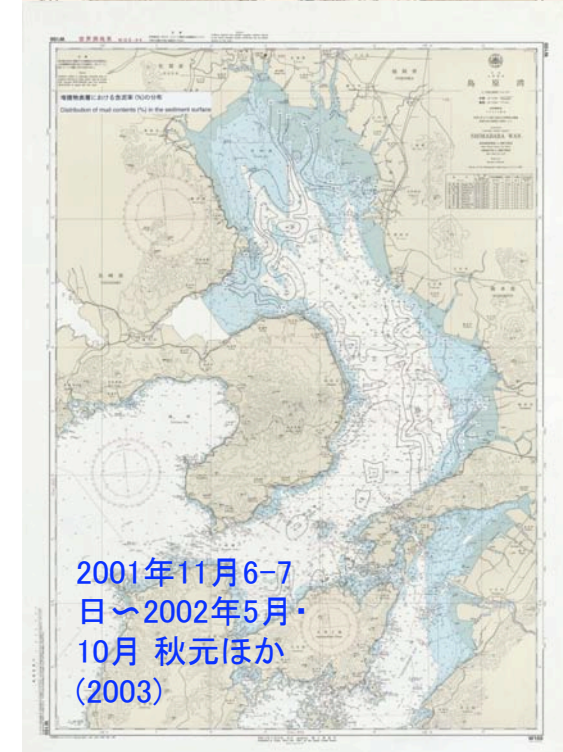
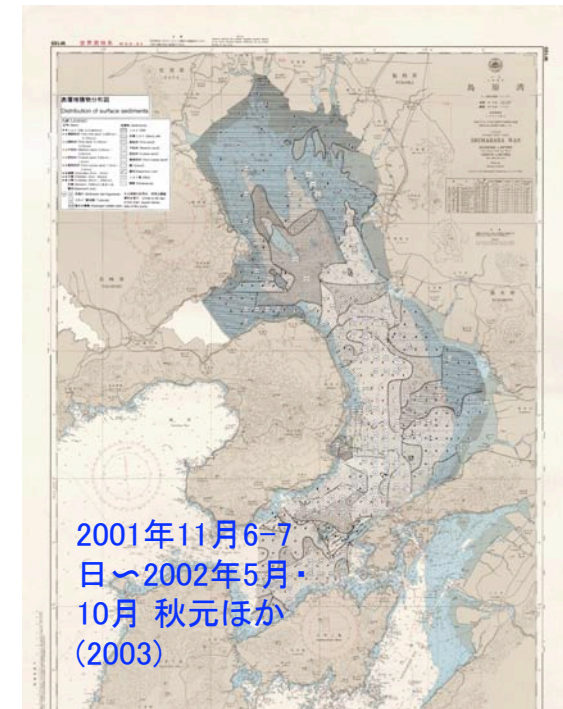
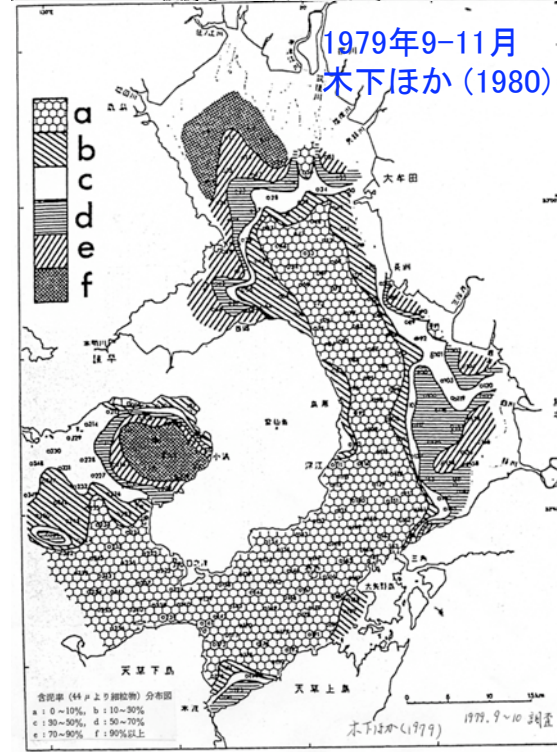
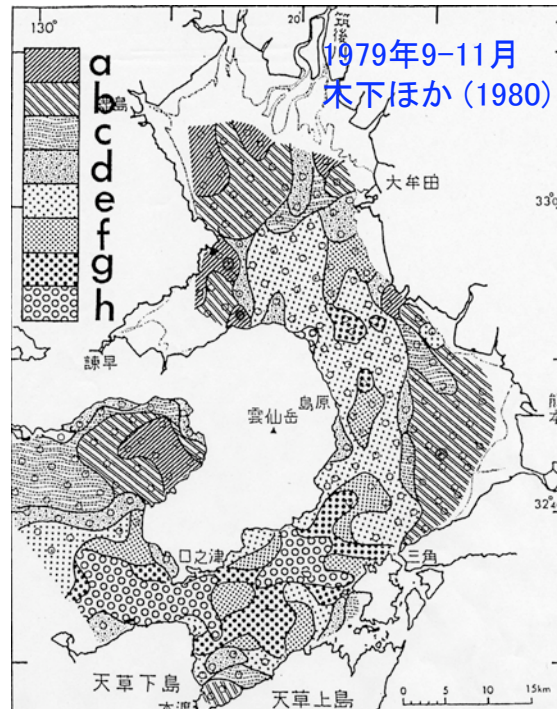
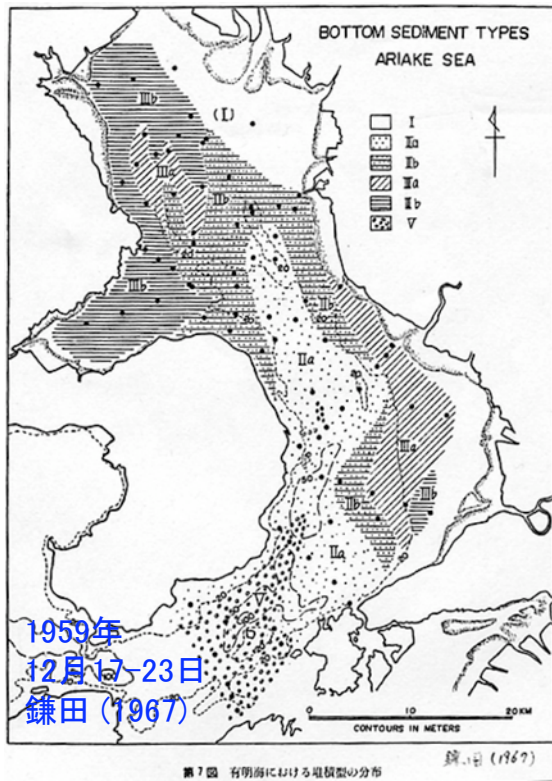
有明海における1960年代以降の 底質変化

秋元和實

熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター

目次

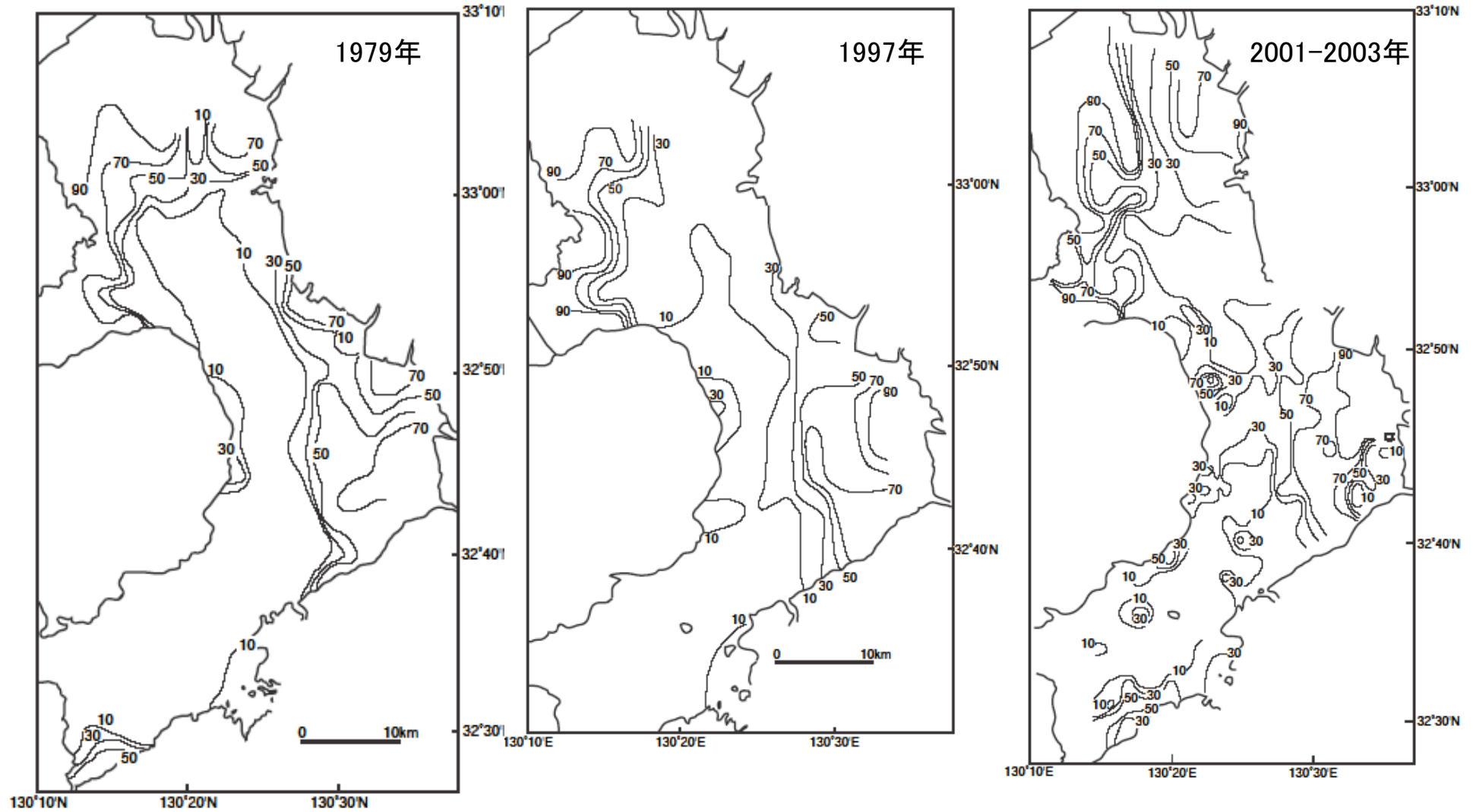
- 文献にみられる底質変化の特徴
- 音響解析で明らかになった底質の時系列変化
- 世界最先端の観測技術の展開



- 粗粒堆積物は沖合に, 細粒堆積物は沿岸に分布する.
- 全域で, 細粒化している.

底質資料に認められる粒度の経年変化

含泥率の経年変化



湾軸に沿って、泥の分布が拡大

有明海における1960年代以降の 底質変化

秋元和實

熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター

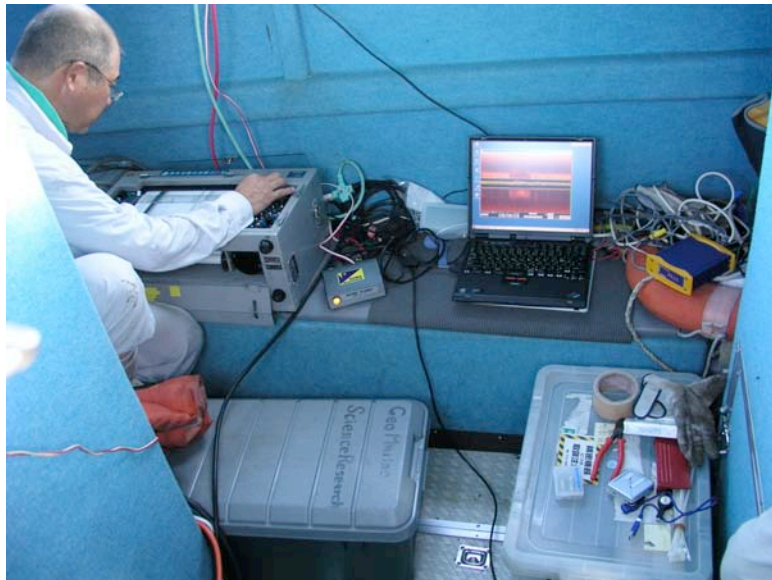
目次

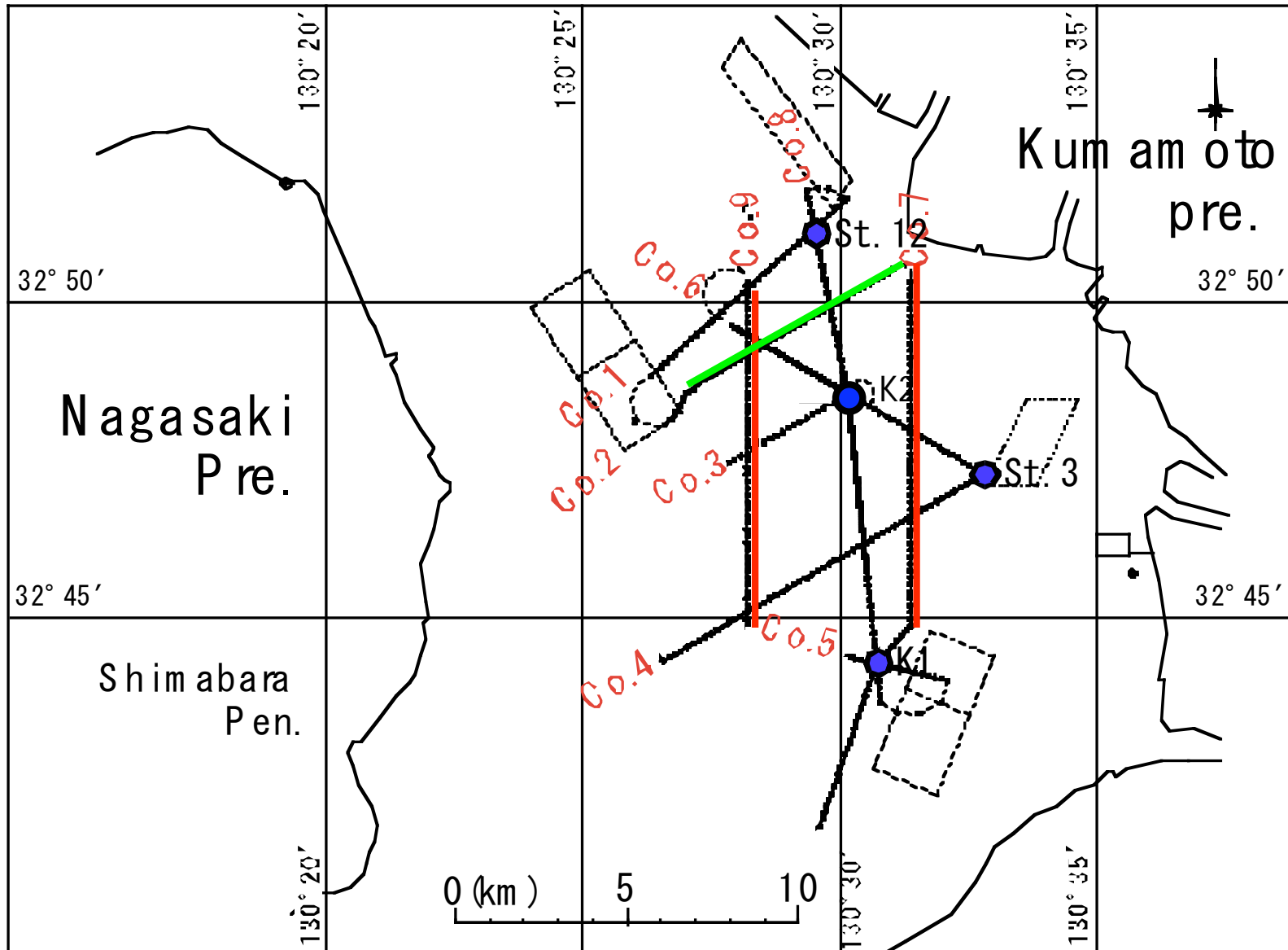
- 文献にみられる底質変化の特徴
- 音響解析で明らかになった底質の時系列変化
- 世界最先端の観測技術の展開

研究内容

地形、底質および底層流の経年変化を明らかにするために、D-GPS（トリンブル社製、測地系WGS84）を用いて、1978-1980年に音響調査が実施された測線を再調査した。千本木電気社SH-20（7kHz, 200kHz）を用いて地形および底質の音波断面を作成し、サイドスキャンソナー（ビジオテックス社、330kHz, 800kHz）で海底面の状態を調査した。

底質の物性と音響特性を把握するために、3地点で潜水により不擾乱の堆積物柱状試料を採集し、 ^{210}Pb および ^{137}Cs 年代の測定、ソフトX線による層相解析および密度等の物性などを分析した。

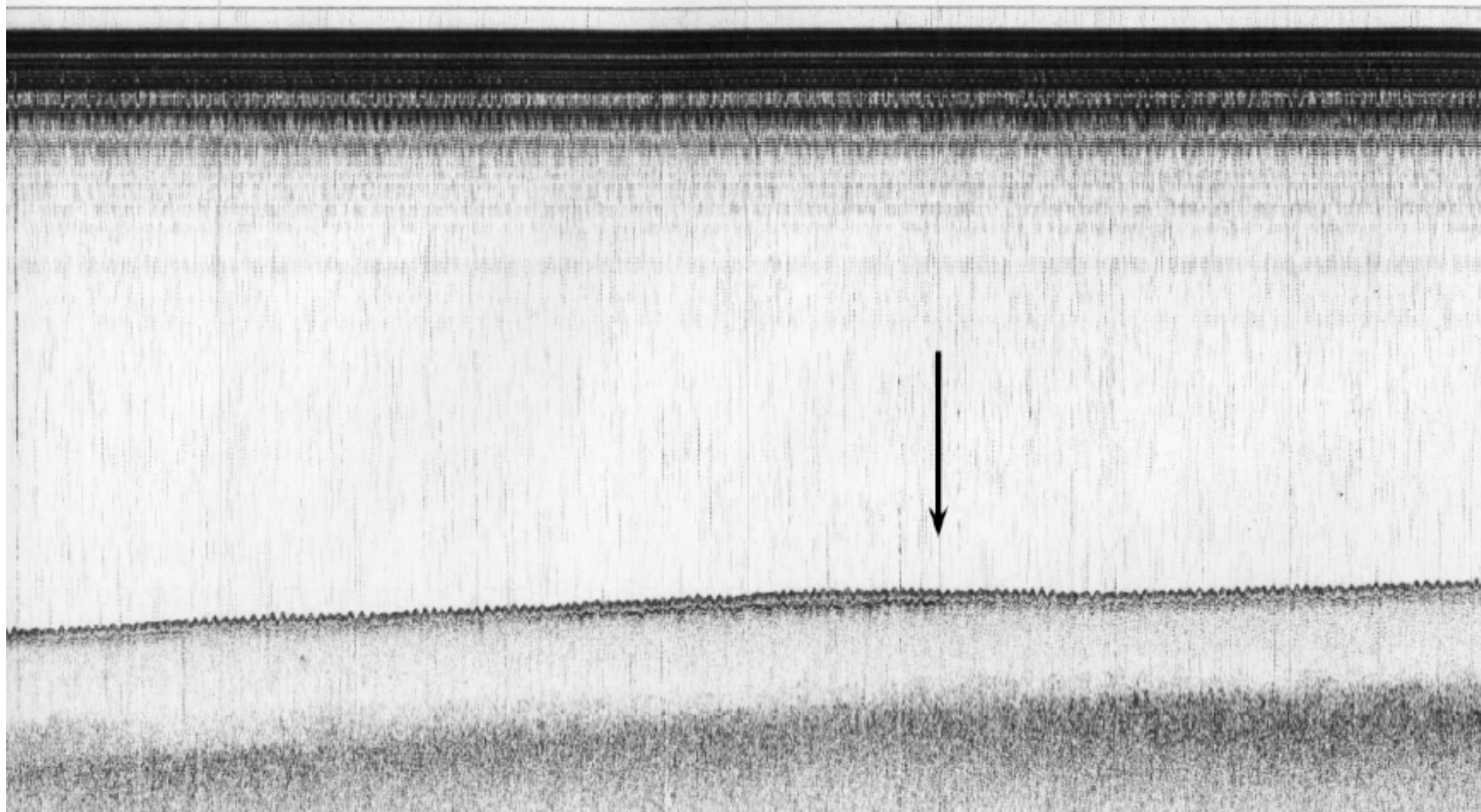




航跡図 (2007.9.25-9.27)

- 建設省国土地理院 (1979, 1985) と同一測線
- 木下ほか (1979) と同一測線

FIX8:K1

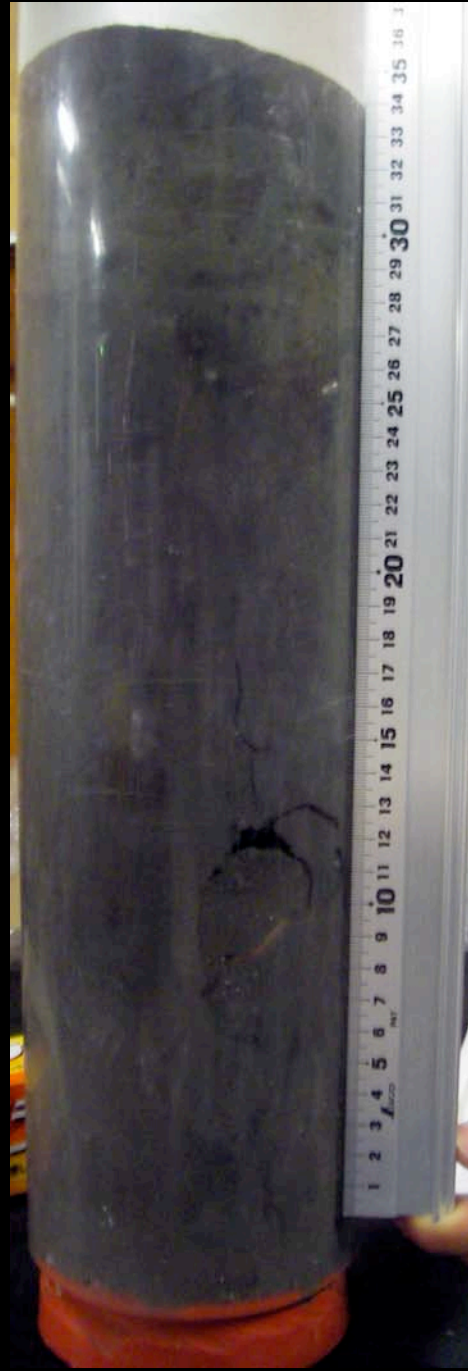


音波断面に認められた砂の層準（緑川沖:K1）

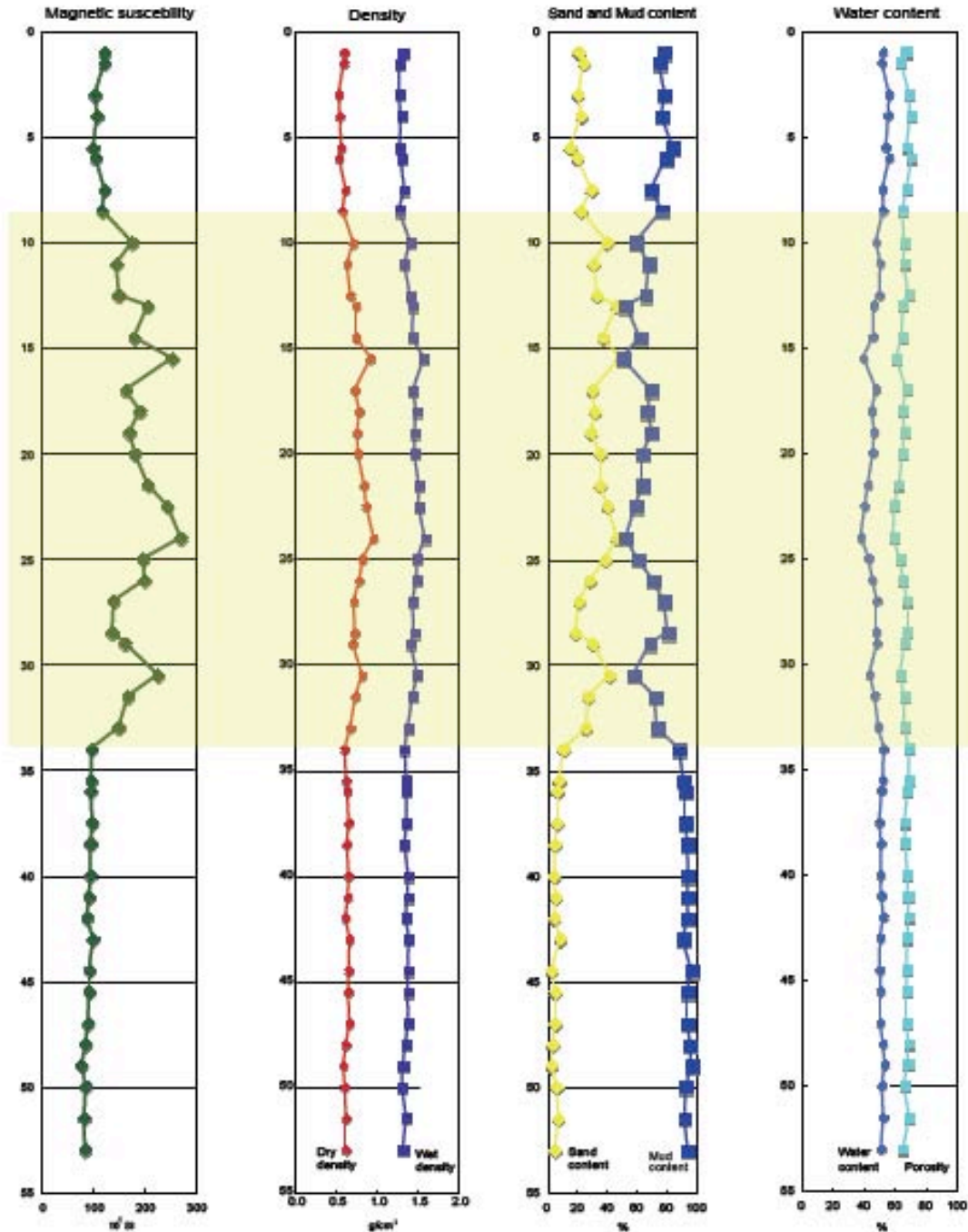
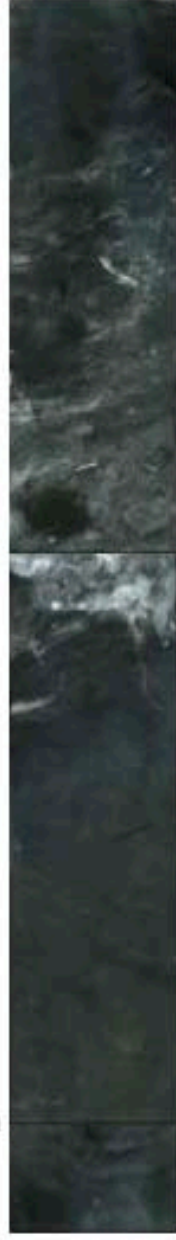
ダイバーによる試料採集



コアの分割



Midorikawa (K1)



1992

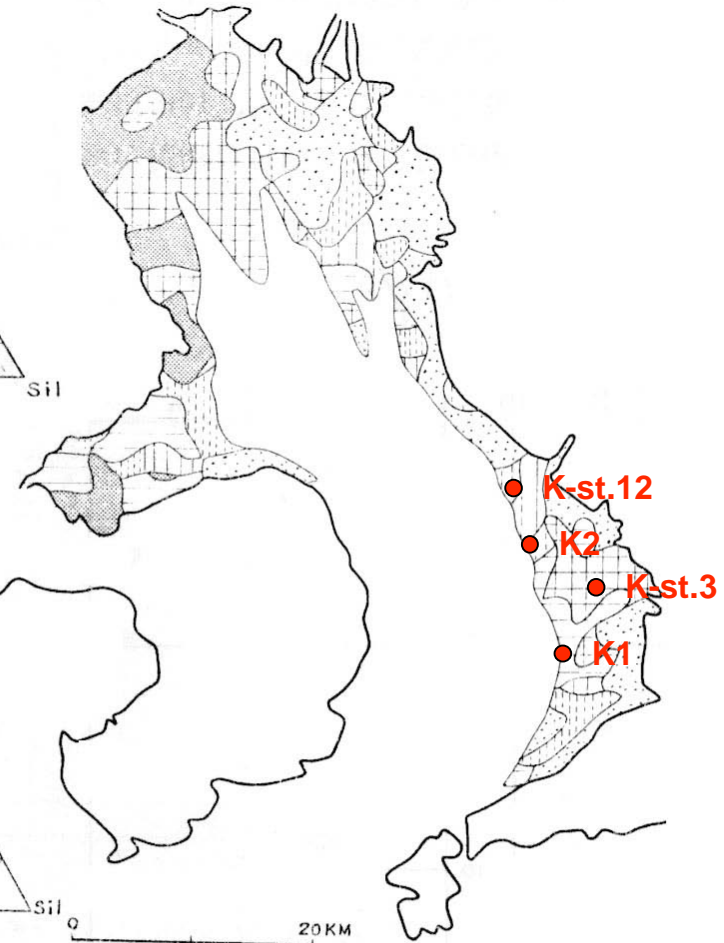
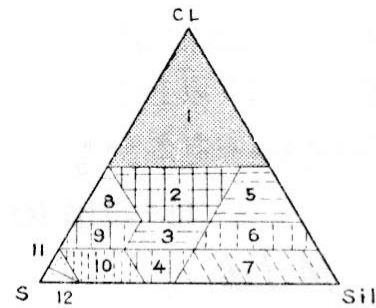
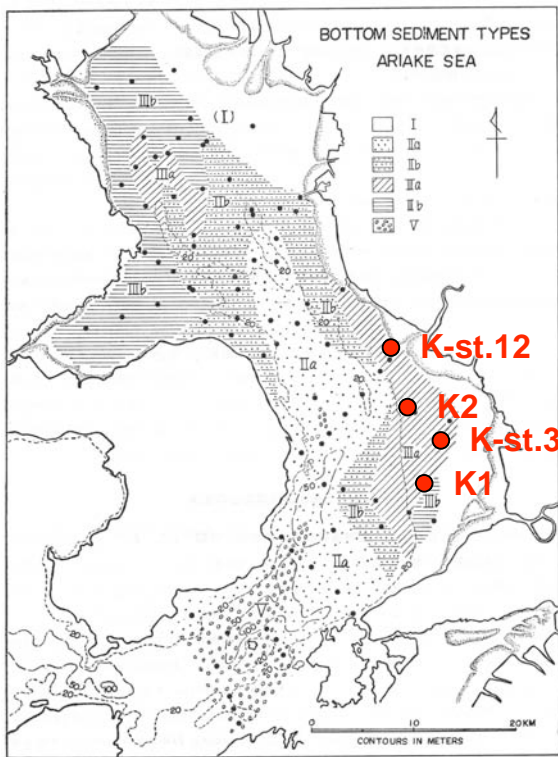
1971

1963

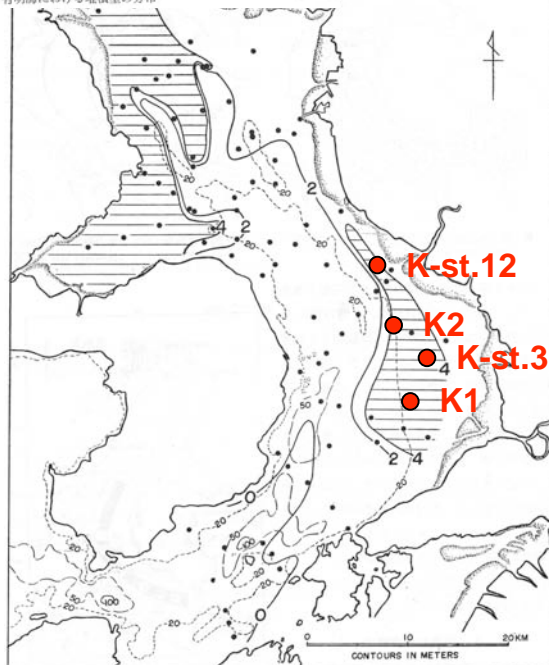
Occurrence of *Ruditapes philippinarum*

底質の物理的特徴 (緑川沖:K1)

資料に見られる粒度変化 (1950-60年代前半:泥の堆積)



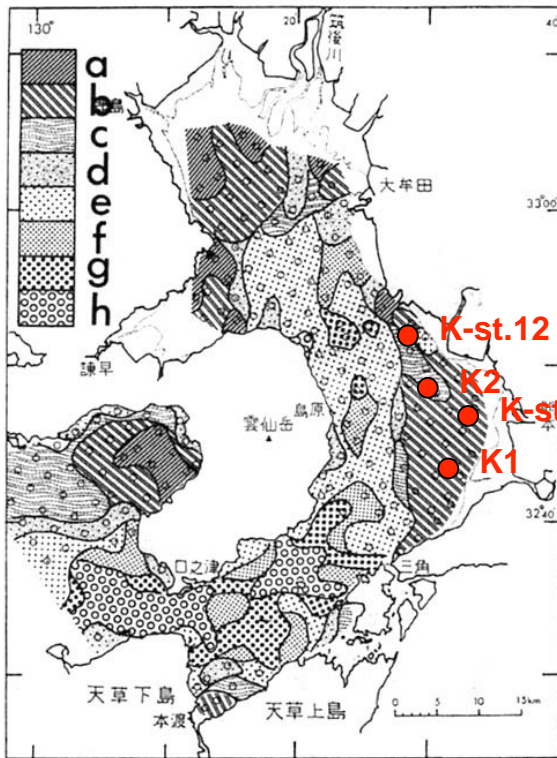
第7図 有明海における堆積型の分布



1. 重粘土
 2. 軽植土
 3. 植じょう土
 4. じょう土
 5. 微砂質植土
 6. 微砂質植じょう土
 7. 微砂質じょう土
 8. 砂質植土
 9. 砂質植じょう土
 10. 砂質じょう土
 11. じょう砂土
 12. 砂土
- (分類は国際土じょう学会法による)

A. 諫早湾 B. 杵藤沖 C. 佐賀沖 D. 玉名・長洲沖 E. 熊本沖

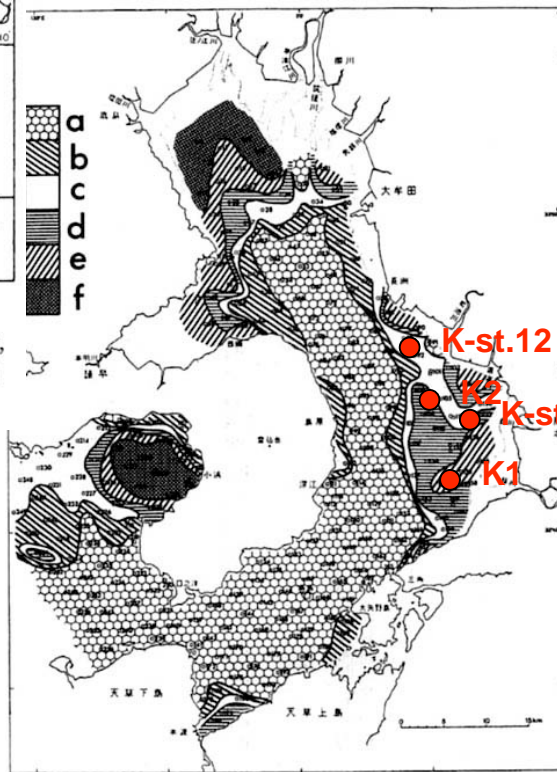
1963年 (地学団体研究会, 1965)



第8図 底質分布図

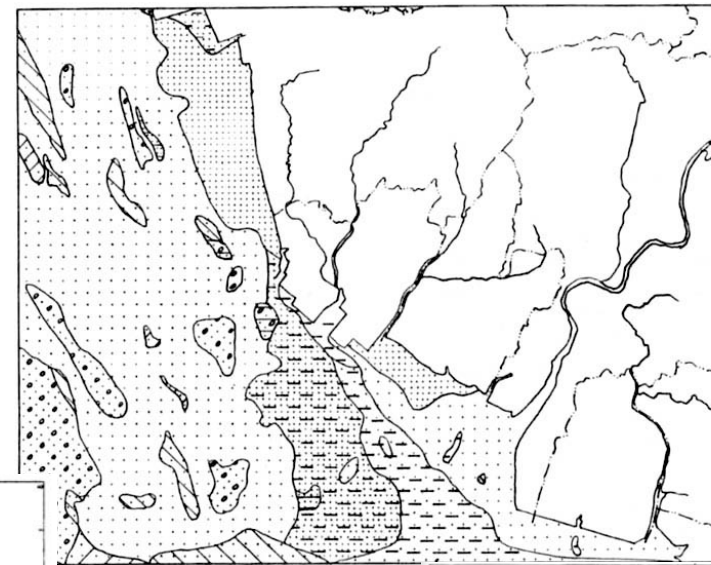
a: 粘土, b: シルト, c: 極細粒砂, d: 細粒砂,
e: 中粒砂, f: 粗粒砂, g: 極粗粒砂, h: 礫および岩盤

1979年 (木下ほか, 1980)



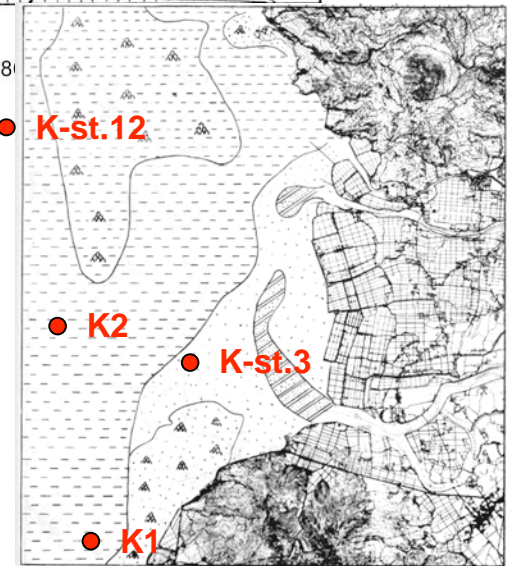
第13図 含泥率 (44 μ より細粒物) 分布図

a: 0~10%, b: 10~30%
c: 30~50%, d: 50~70%
e: 70~90% f: 90%以上



凡例
 シルト
 砂混りシルト
 泥混り砂
 シルト混り砂
 細砂
 中砂
 粗砂
 砂
 礫混り砂
 礫混り砂
 礫

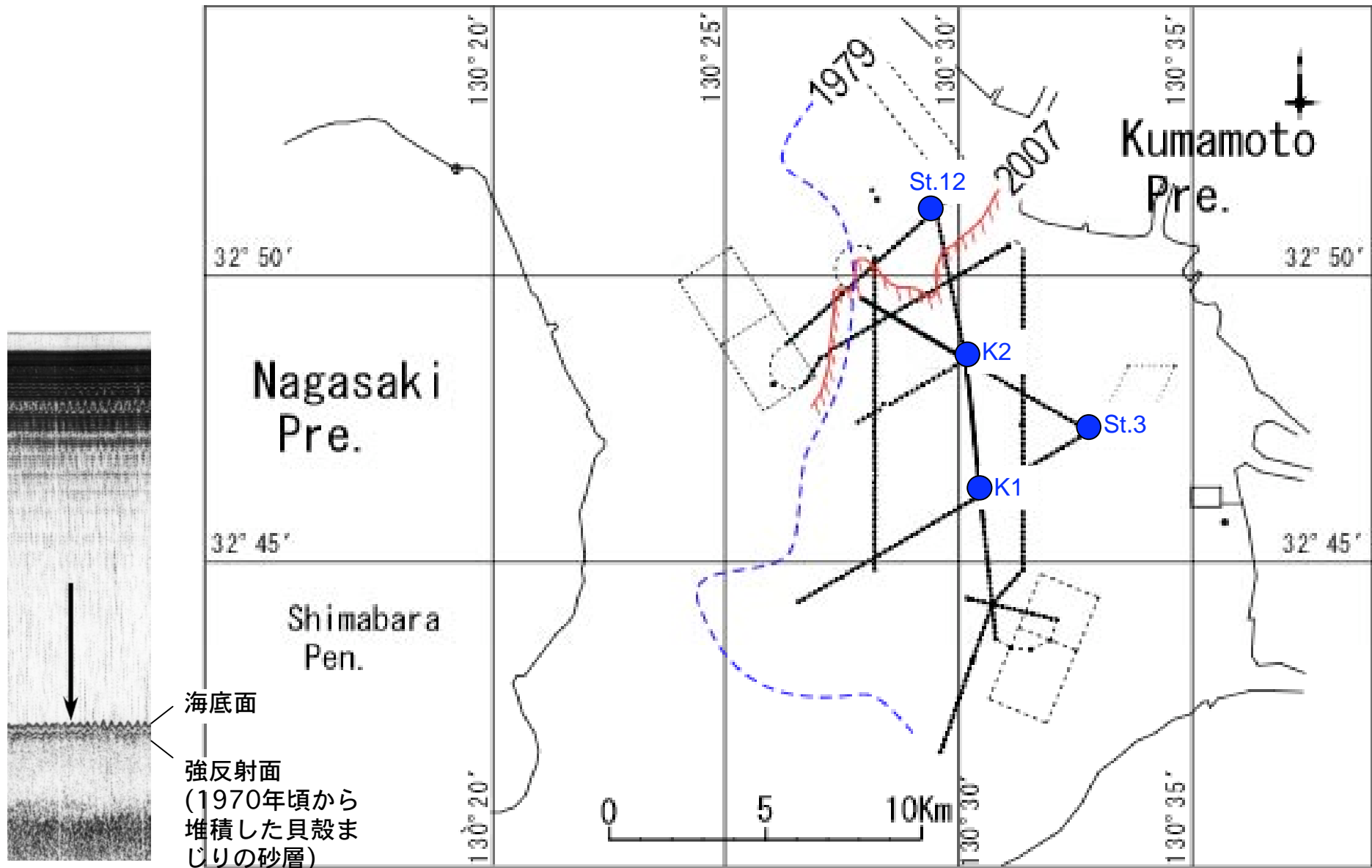
1984年 (建設省国土
地理院, 1985)



凡例
 ms (中砂)
 shまじりのsl
 shまじりのfs
 sl (シルト)
 fs (細砂)
 国土地理院 (1979)

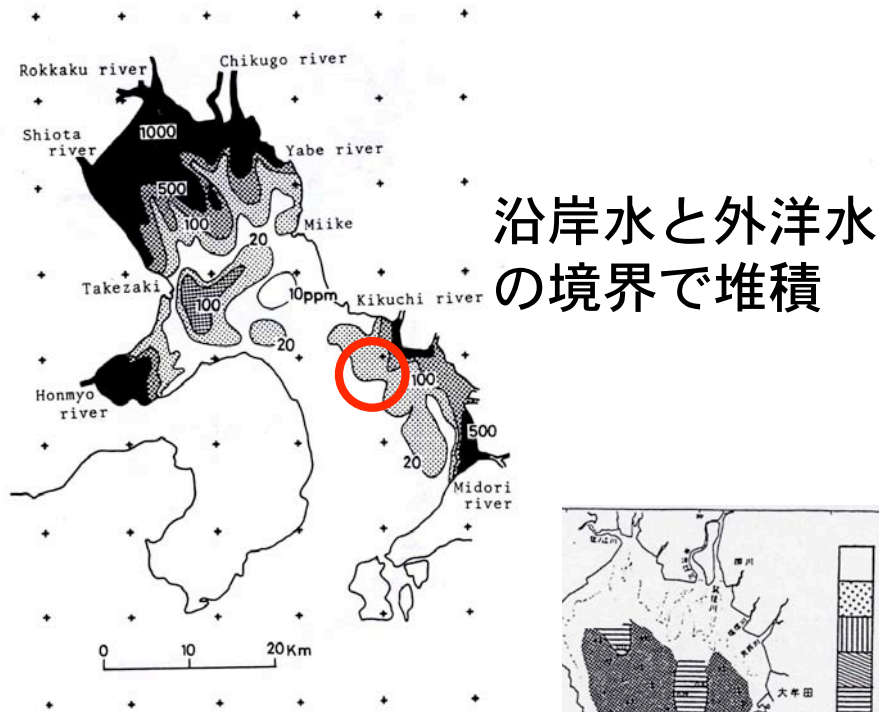
1978年 (建設省国土
地理院, 1979)

資料に見られる粒度変化 (1970年代後半: 砂の堆積)



K1-K2-St.12で連続して観察された強反射面(砂層)に累重する泥質堆積物の分布の北限(赤線)

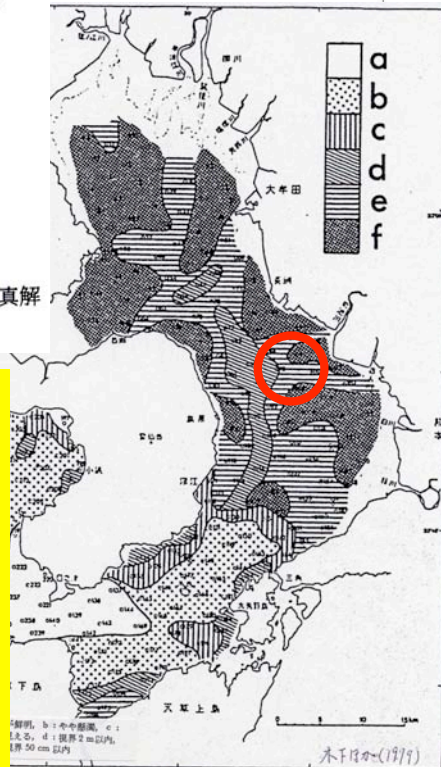
懸濁物と重金属の分布



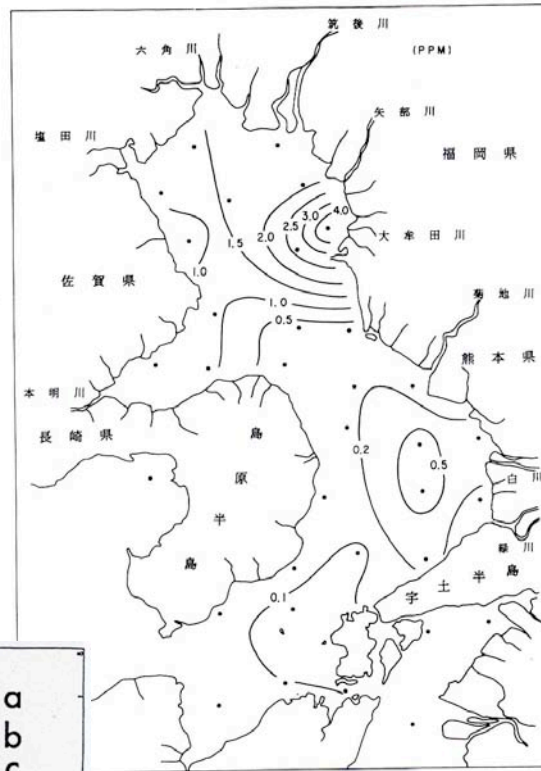
第7図 有明海における浮泥の濃度分布²⁰⁾
人工衛星 LANDSAT (1979年12月20日) の写真解
析と船上調査から作図

1979年 (築堤の10年
前)でも, 河川から離
れた湾口部で懸濁物
が多い。
→現在でも同じメカ
ニズムで懸濁物が流入
している。

沿岸水と外洋水
の境界で堆積

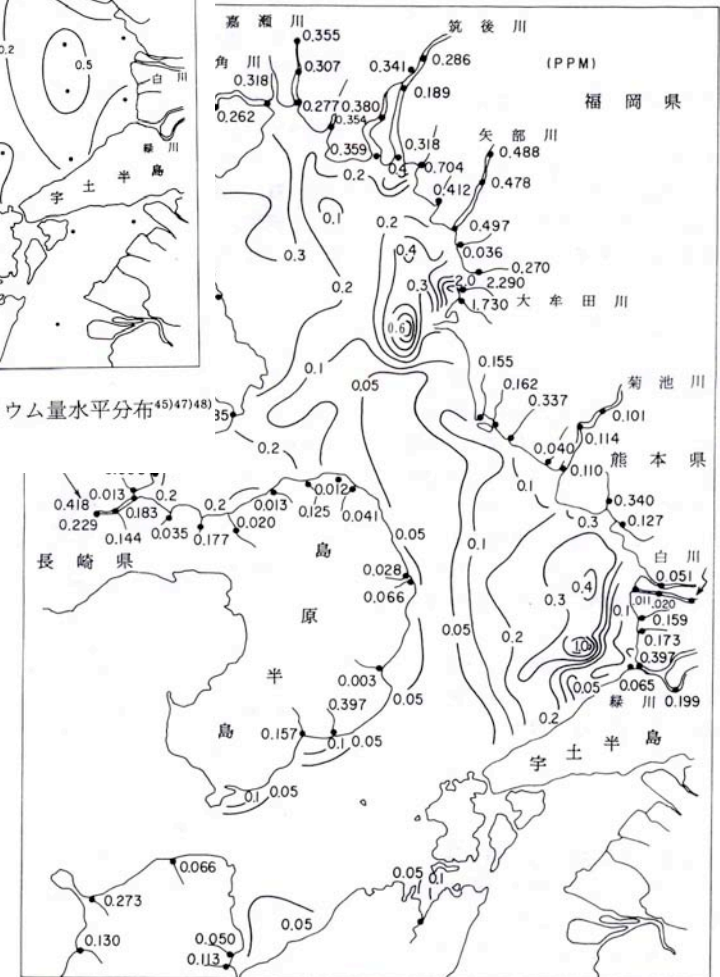


第8図 海底写真判読による海水懸濁度分布図



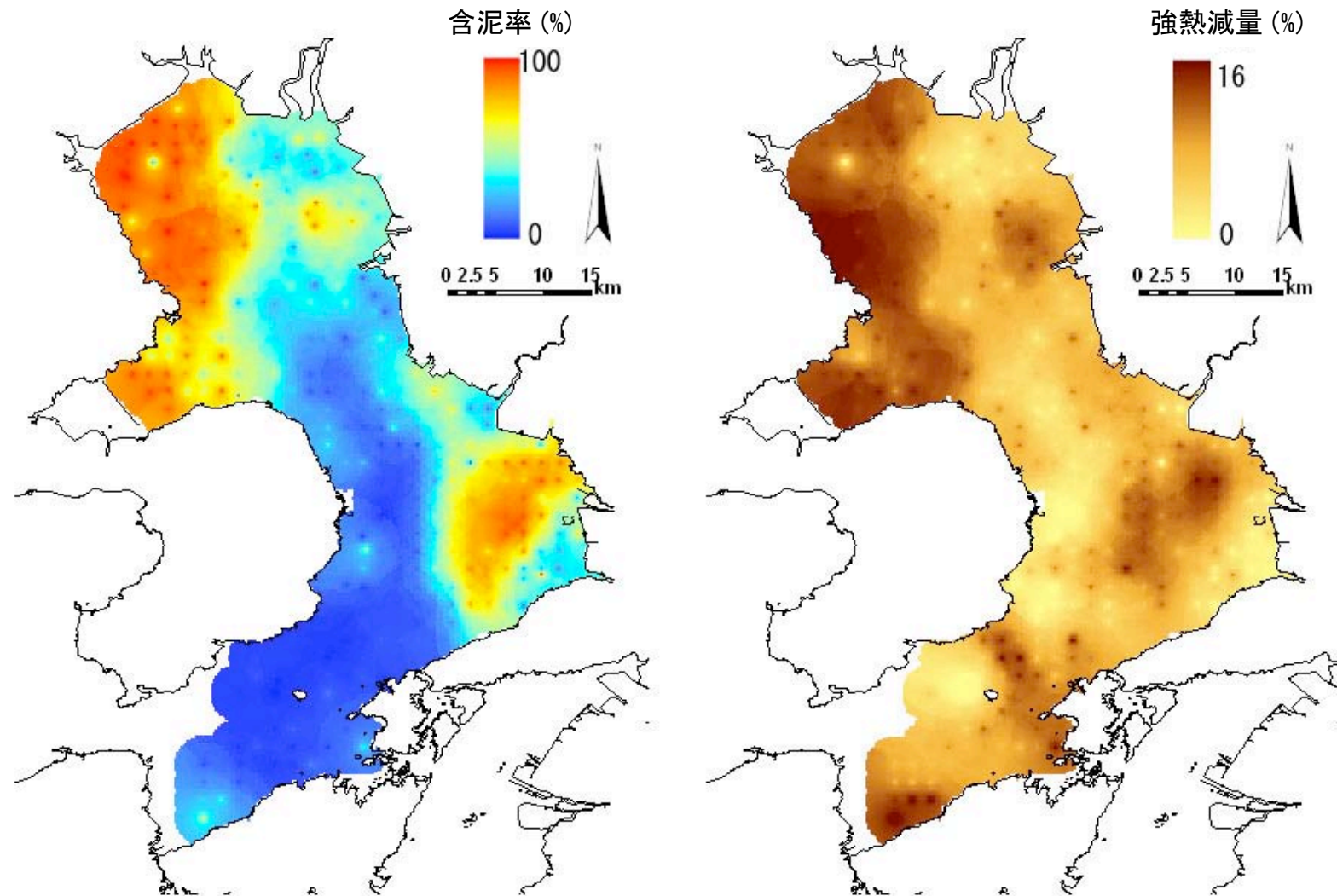
有明海の表層底中のカドミウム量水平分布⁴⁵⁾⁴⁷⁾⁴⁸⁾
数値: 乾泥当り ppm

沿岸水と外洋水
の境界で濃度が
高い



第17図 有明海の表層底土中の総水銀量の等濃度分布図
(環境庁, 1974⁴⁵⁾調査年月……昭和48年8月)
●: 河川の調査地点, 数字: 総水銀量 (乾泥当たり ppm)

底質中の含泥率と強熱減量の分布 (2005-2007年)



(楠田哲也先生・伊豫岡宏樹先生未公表資料)

有明海全域において、含泥率の分布と強熱減量の分布は類似する。

シミュレーションによる潮汐流動特性

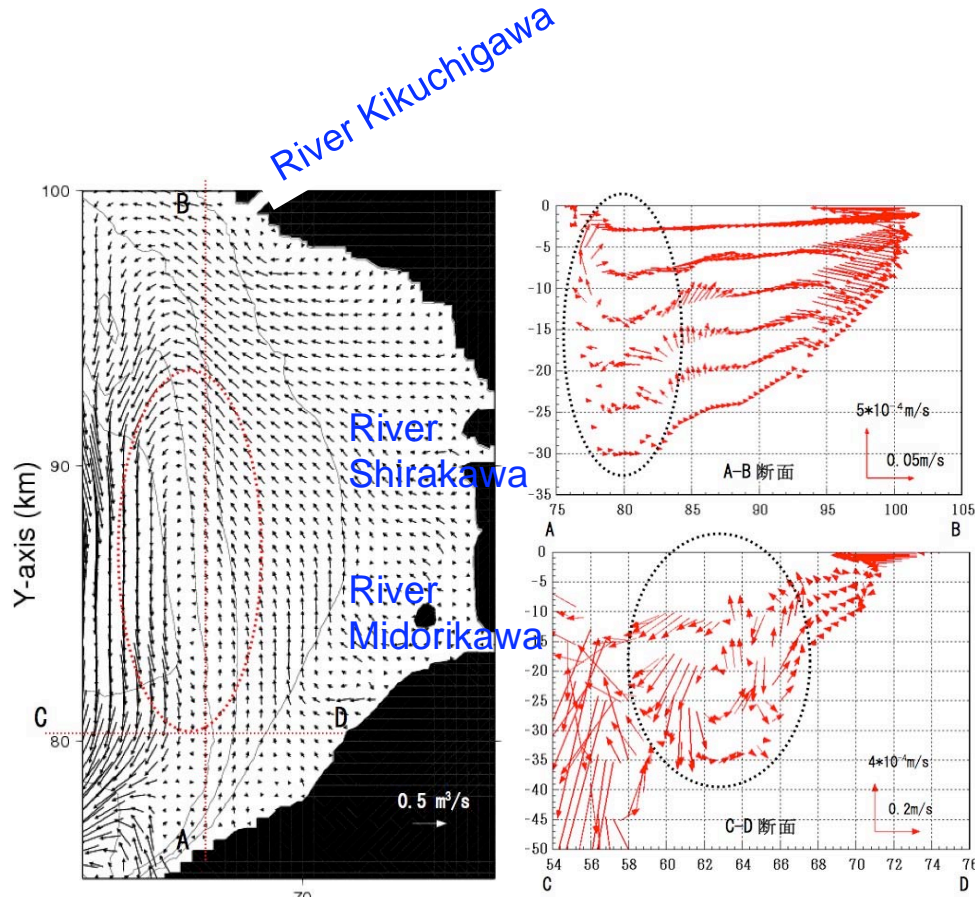
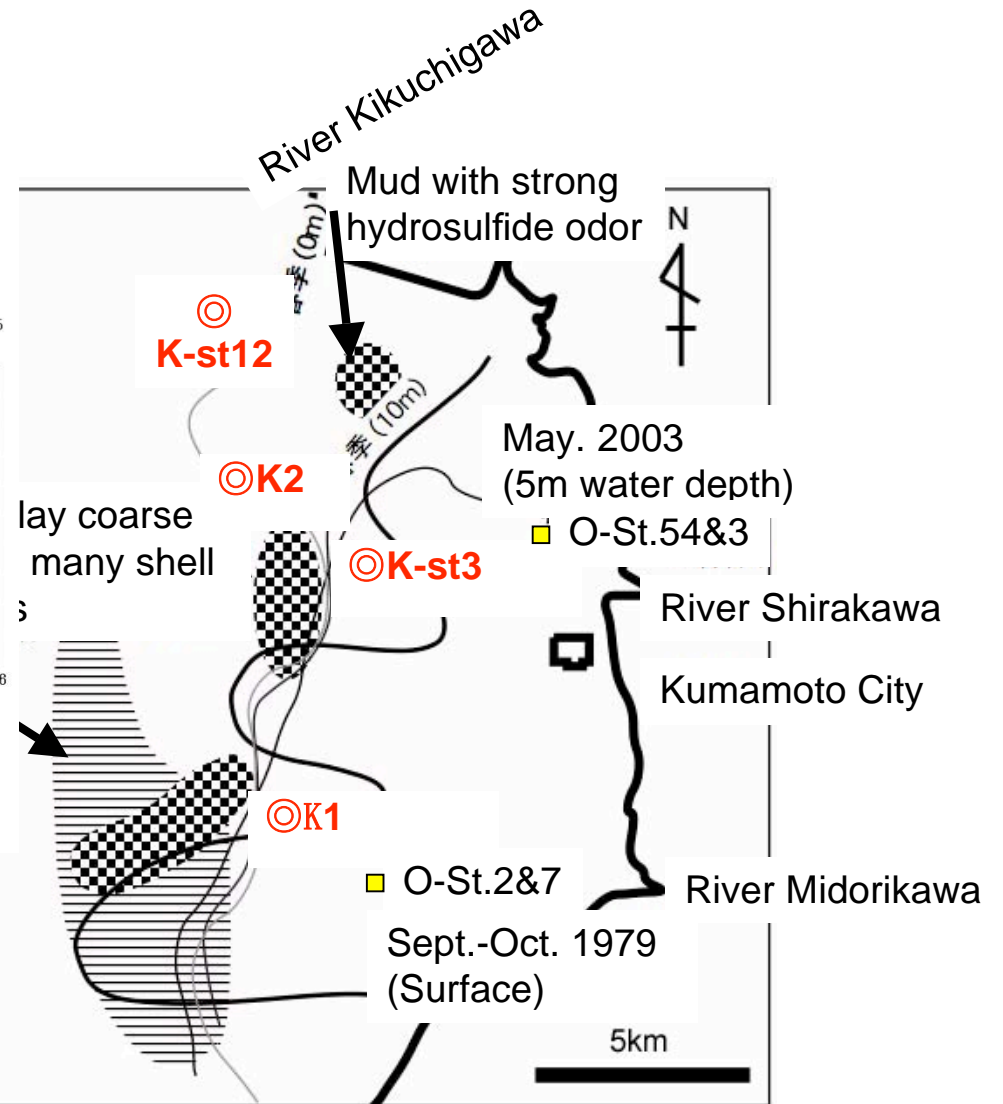


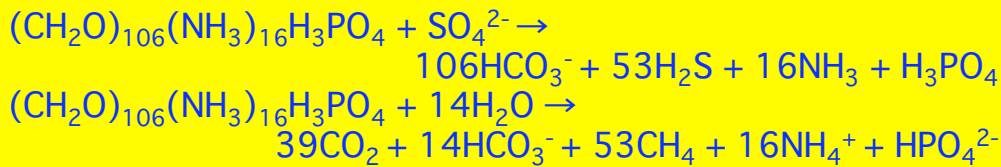
Fig. 1a 3D simulation of tide-induced residual current (left: horizontal view, right: vertical view)

Fig. 1b Location of 4 core samples and relation with the boundary of the coastal and open sea water masses.
water.

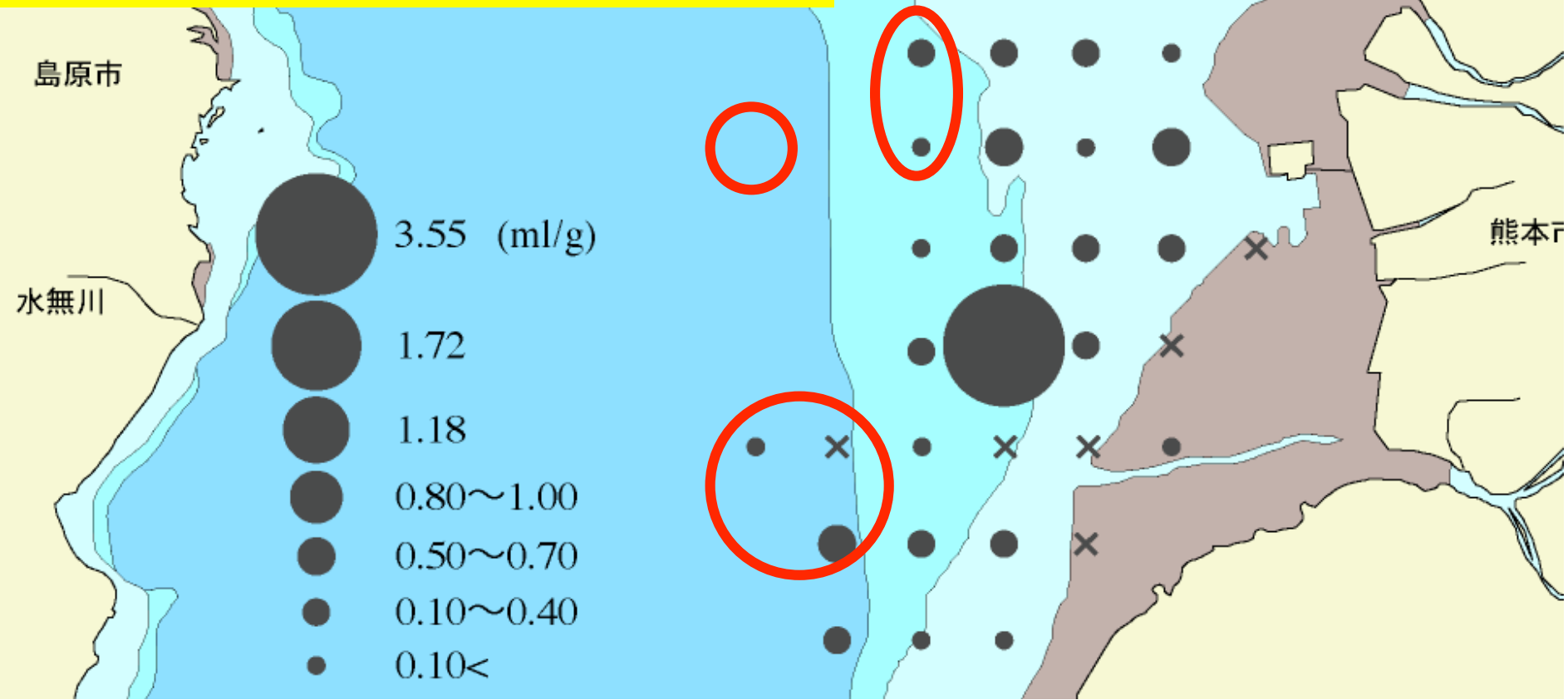


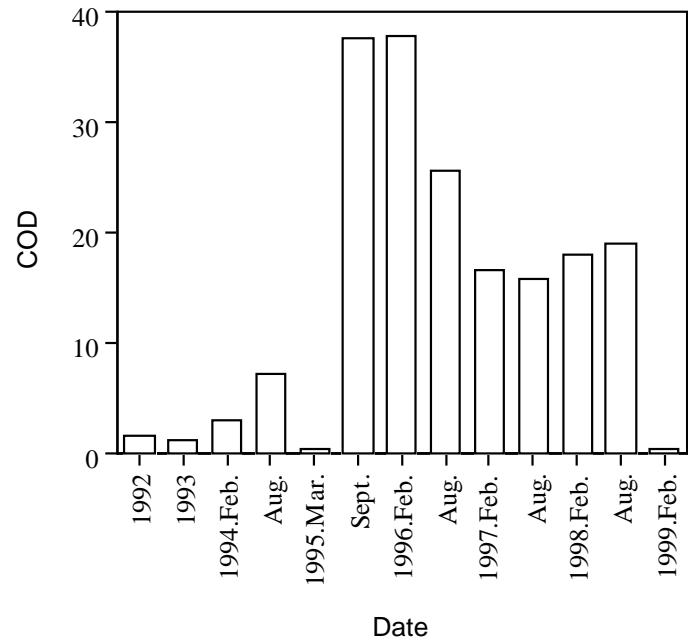
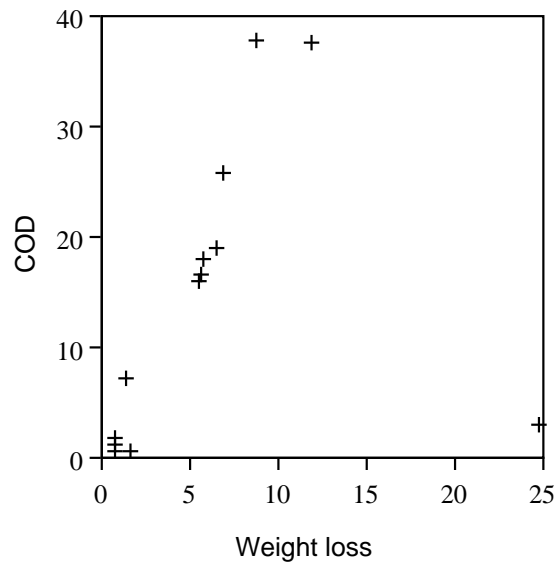
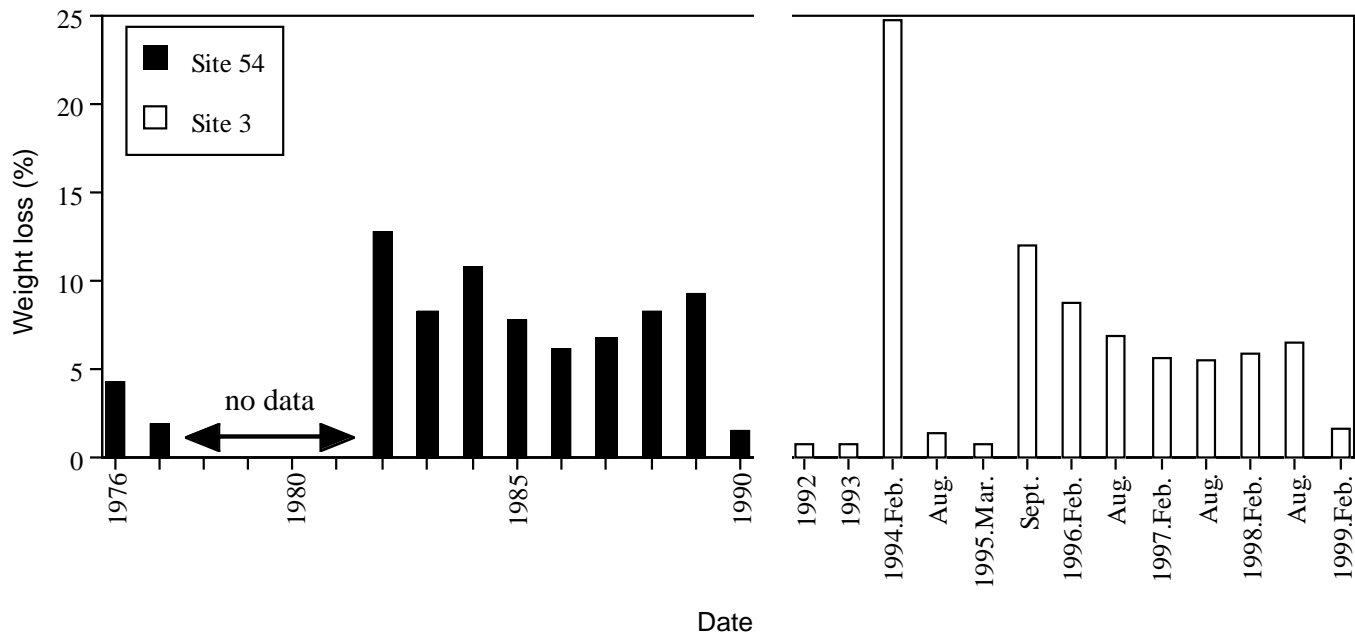
●濃度のピークは北北東—南南西の方向
→潮目に一致

●1年で硫化水素臭も急減
→有機物量の変化



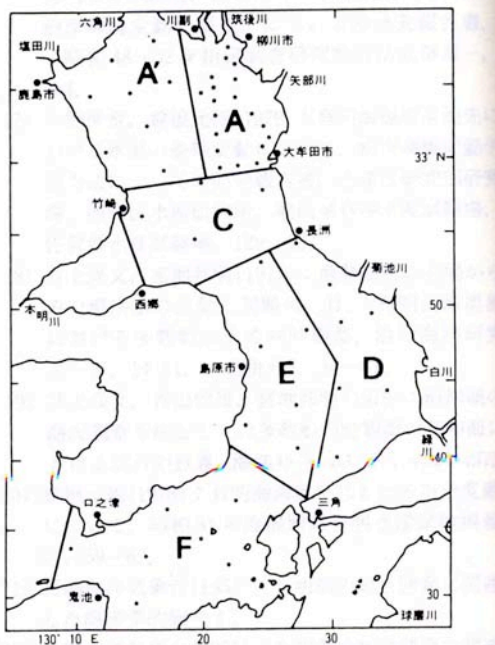
●濃度の高い場所が点在
→渦流による局所的な濃集



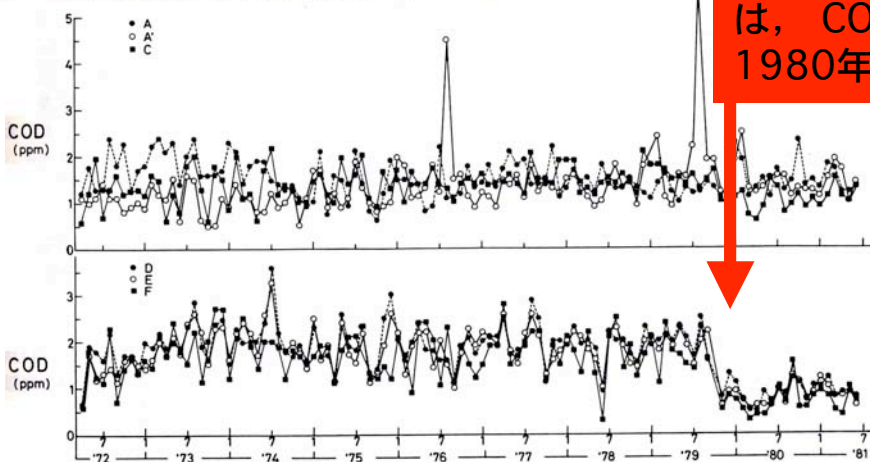


白川沖堆積物の強熱減量(%)の経年変化

(熊本開発研究センター1978-1999)



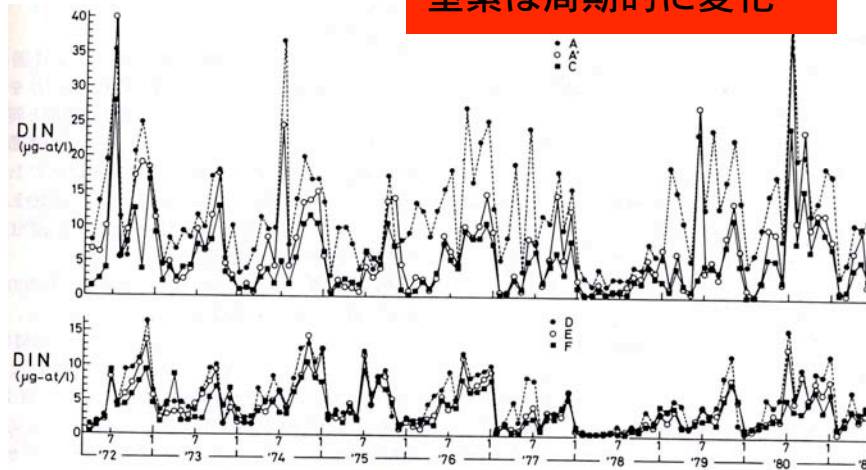
第1図 有明海の調査定点と水域区分
(区分は塚原¹⁴⁾によるものを一部変更^{11,12)})



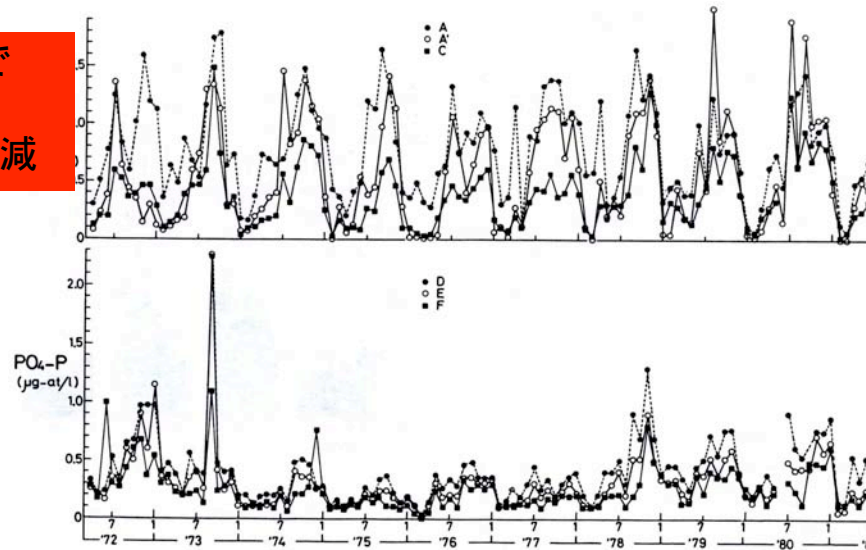
第5図 CODの水域別経年変化(1972~1980年)

有明海南部では、CODが1980年に急減

窒素は周期的に変化



第2図 DINの水域別経年変化(1972~1980年)



第4図 PO₄-Pの水域別経年変化(1972~1980年)

海水の化学的特性の経年変化 (代田・近藤, 1985)

有明海における1960年代以降の 底質変化

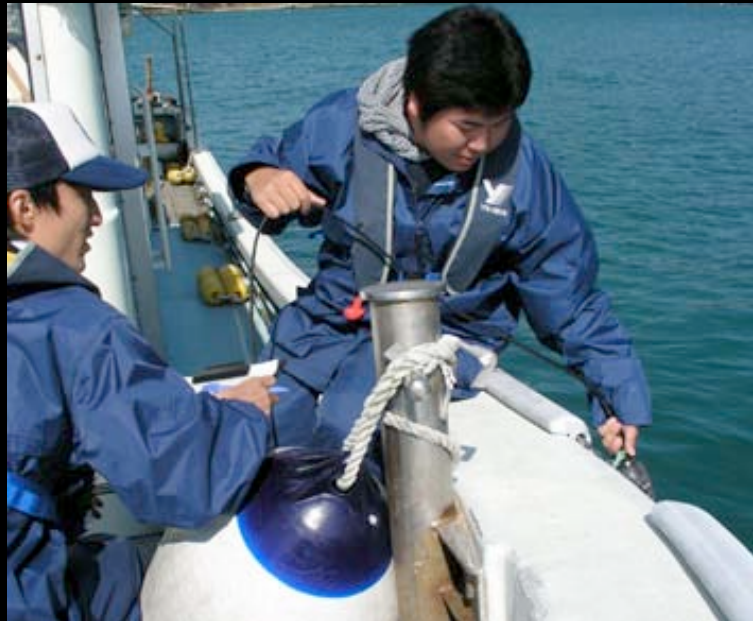
秋元和實

熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター

目次

- 文献にみられる底質変化の特徴
- 音響解析で明らかになった底質の時系列変化
- 世界最先端の観測技術の展開

水質・底質調査の現状



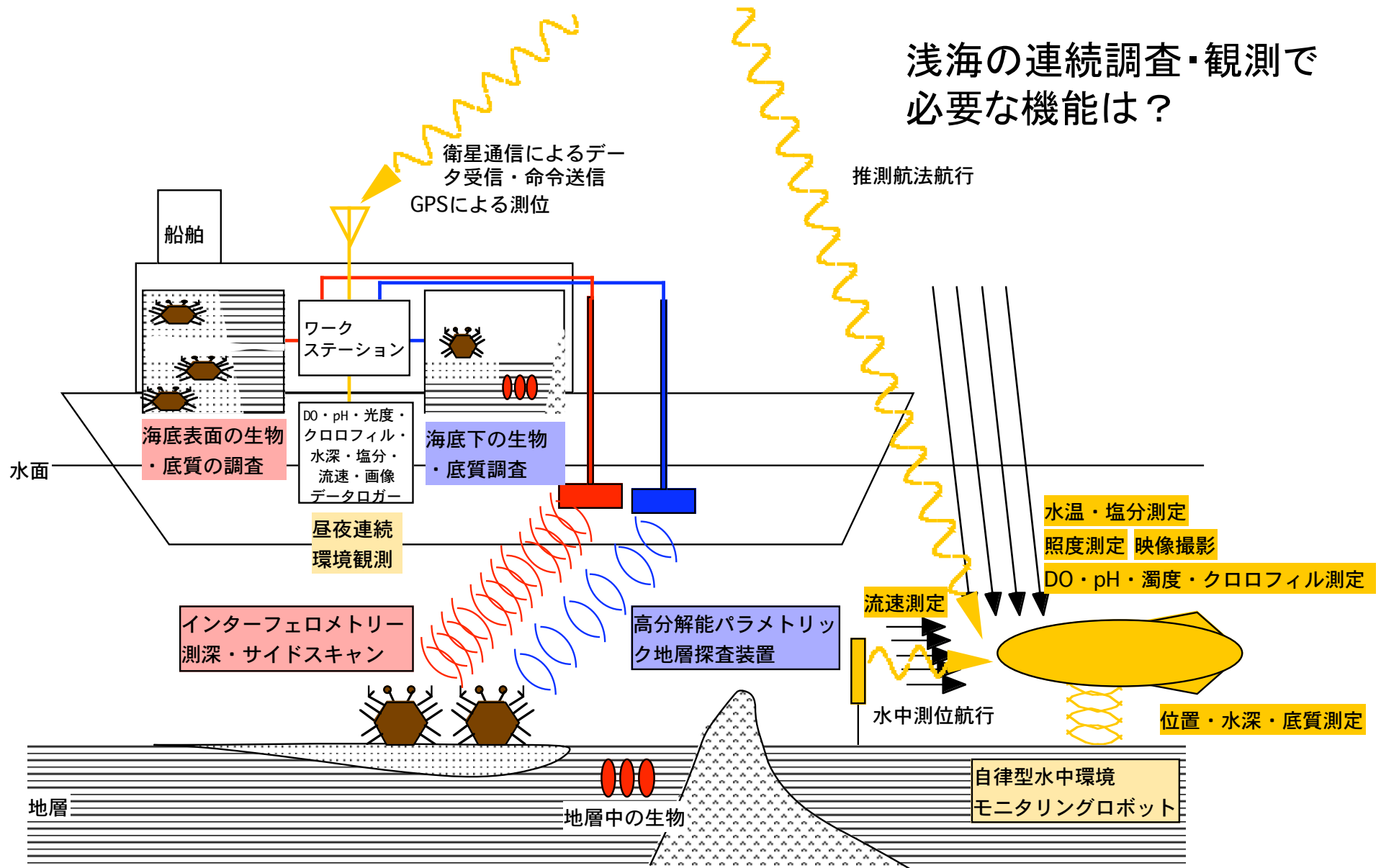
定点におけるサンプリング調査法の問題点

- ・ 試料の採集機器や期間が異なるため、調査結果がばらつき、単純に比較できない。
- ・ 定点間の情報は得られず、推定しかない。
- ・ 地点および調査数を増やせば、長期間の調査になる。このため、同一の環境条件下の情報は得られない。
- ・ 夜間作業ができないため、夜間の環境情報が欠損している。
(観測櫓・ブイによる観測でも、その地点の情報に限られ、各地点の関連は直接わからない。)

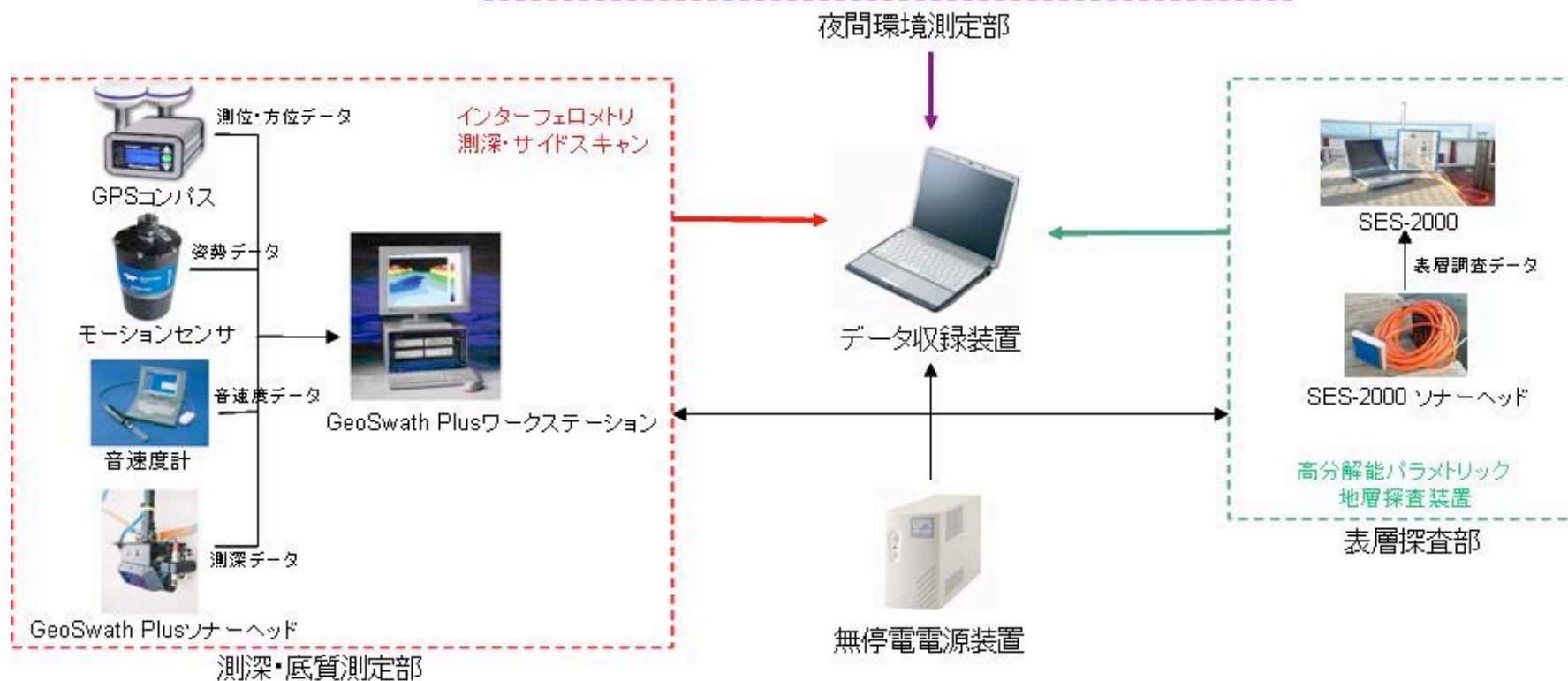


- ・ 音響解析による連続した海底環境の情報の収集
(水質・底質・生物種など実態の把握が必要)
- ・ 自律型観測機器による時空的に連続した水質情報の収集
(国内では4研究機関(東大, 電中研, JAMSTEC, 琵琶湖博)が所有)

世界最先端の生物生息環境音響解析設備 -熊本大学沿岸域環境科学教育研究センターに配備-

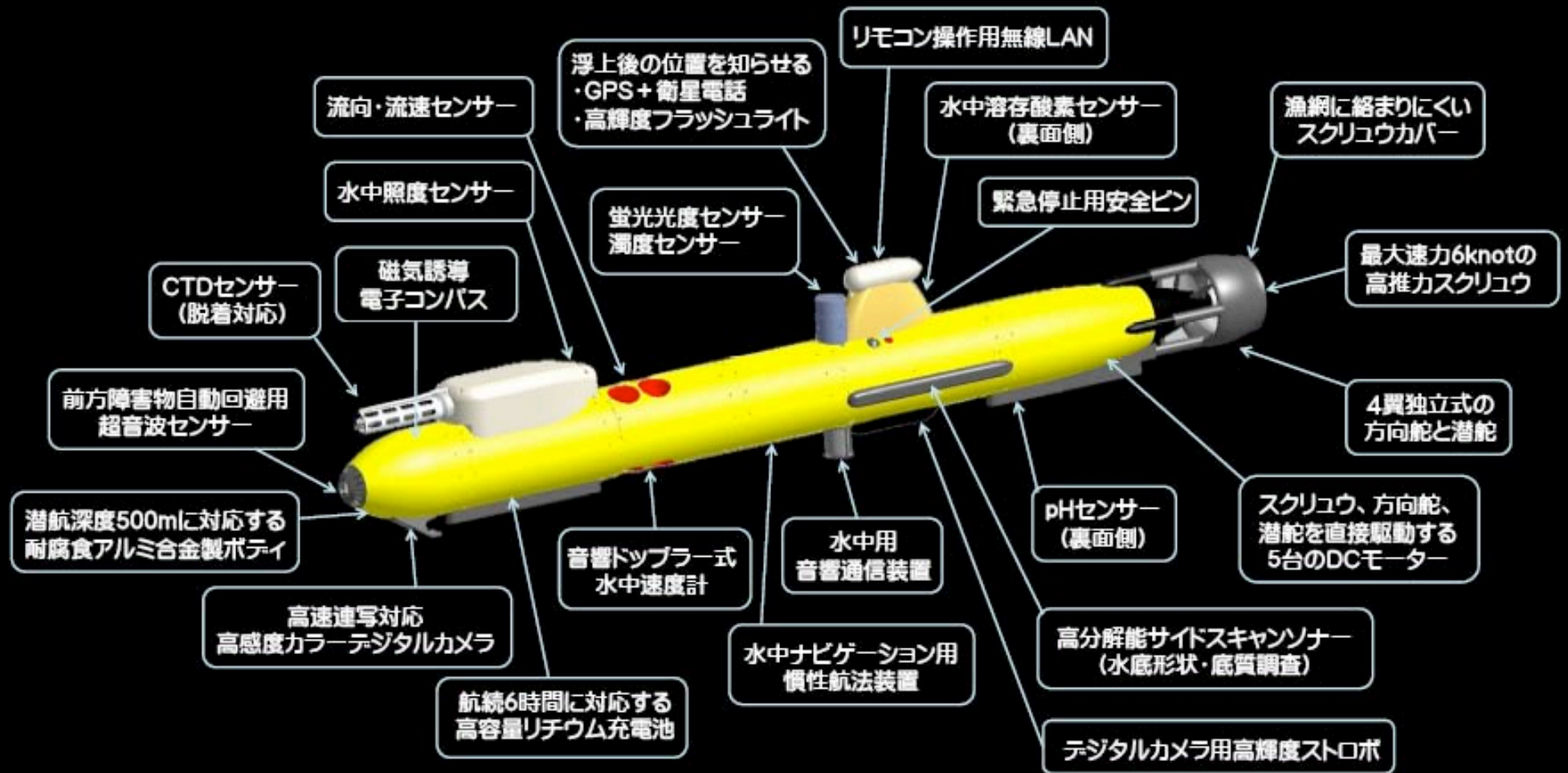


(平成21年度補正予算 施設整備補助金:最先端設備, ライフサイエンス分野)



熊本大学に配備される生物生息環境音響解析システム構成図

自律型環境モニタリングロボット (AUV : autonomous underwater vehicle)の概要



”自律型環境モニタリングロボット”は、水中における多項目の環境因子の同時観測と、プログラムに従って測線・ポイントを潜航して、昼夜を問わず連続して環境情報を収集できます。環境の時系列解析を4次元可視化することもできるので、**自律型ロボットは世界最先端の環境研究で利用されています。** 熊本大学のロボットは、その中でも**世界最高水準のセンサー数と精度**を有しています。