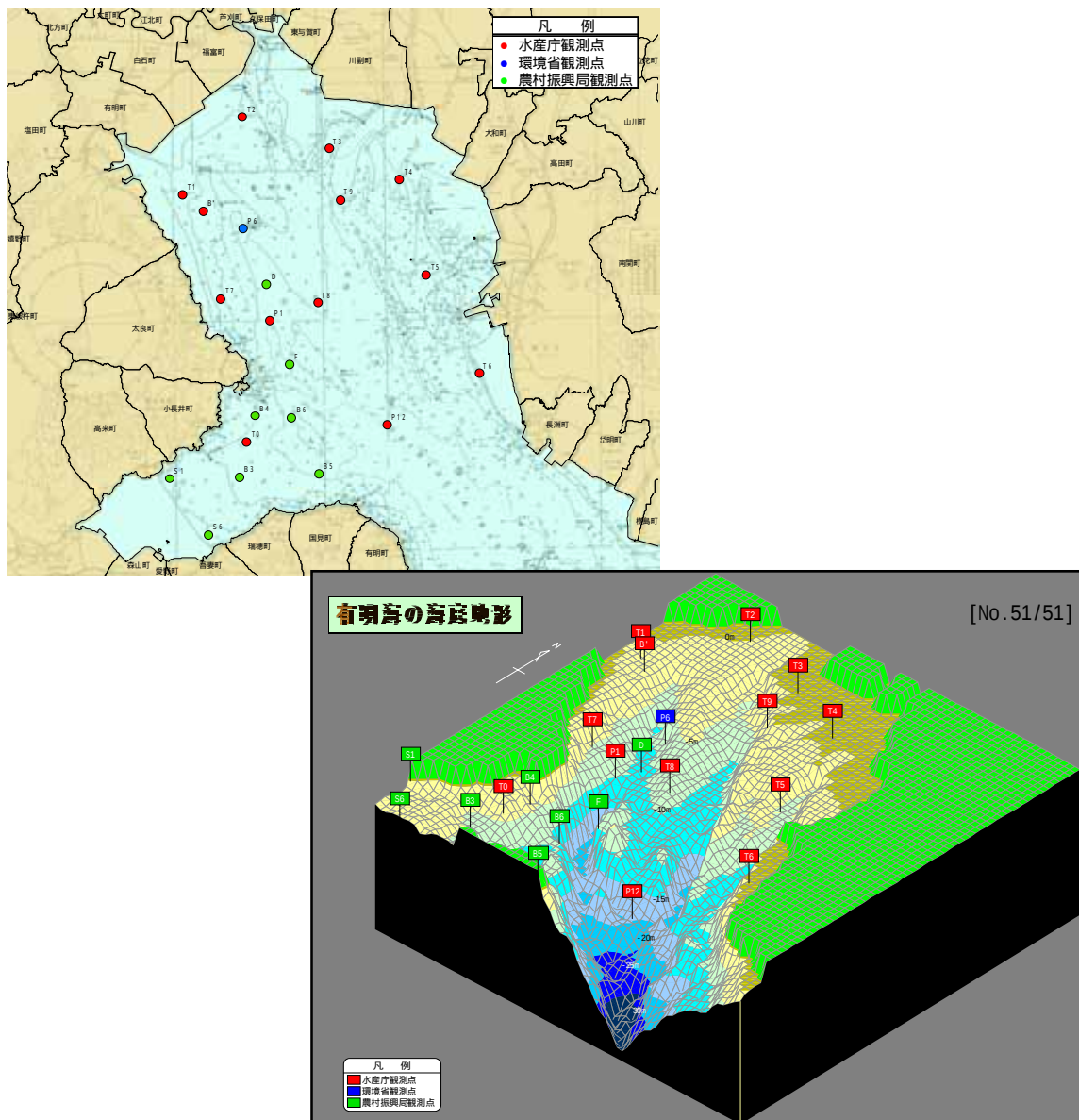


3.9 貧酸素水塊の発生

(1) 有明海の貧酸素水塊の発生について

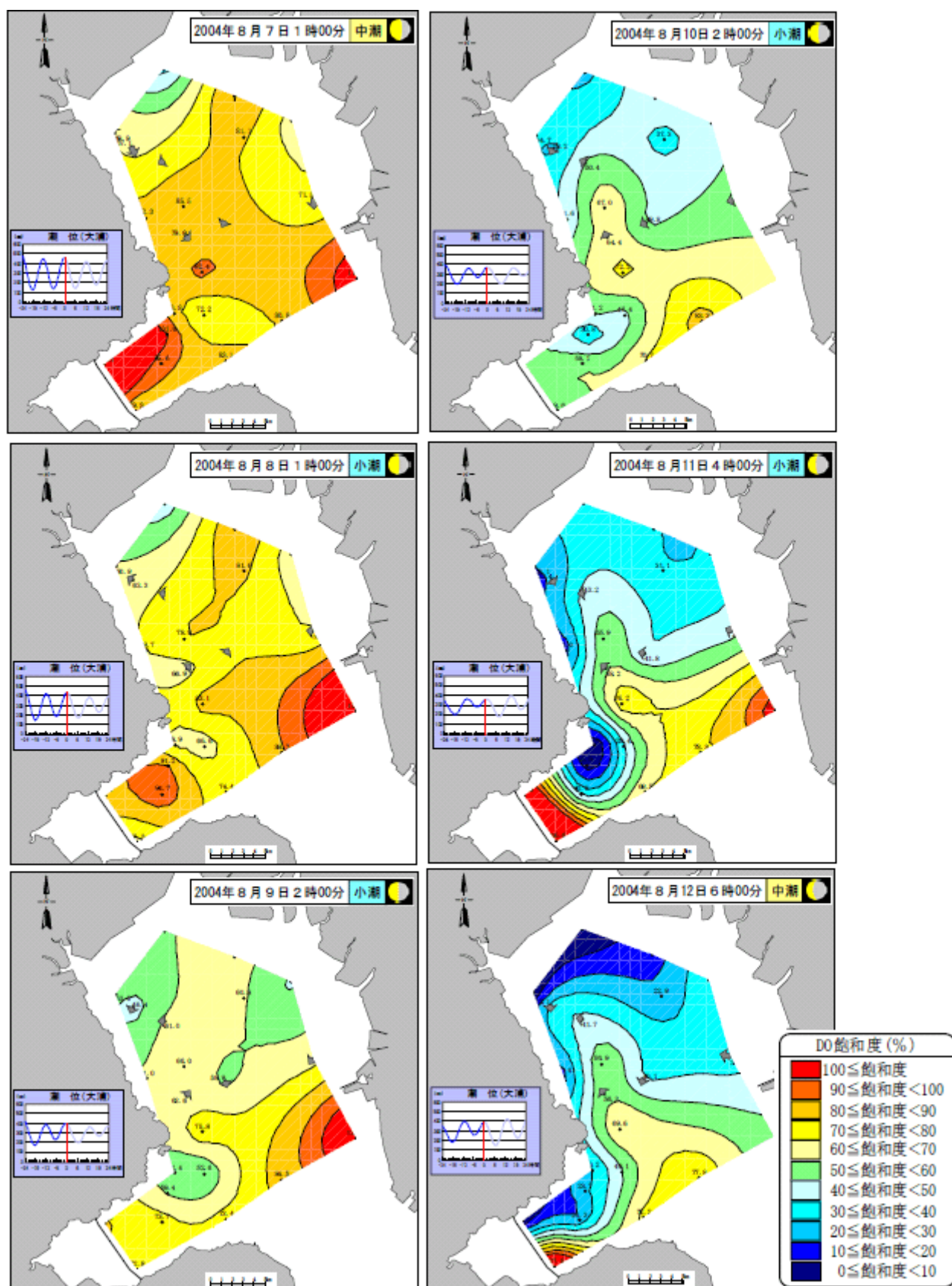
1) 平成 16 年度 有明海・八代海貧酸素水塊広域連続調査

平成 16 年度に農林水産省農村振興局・水産庁・環境省が連携して実施した広域連続観測の結果、有明海における貧酸素水塊は、湾奥西部の干潟縁辺域と諫早湾内で小潮時から中潮期間を中心に別々に発生し、潮汐により移動することがうかがえた（本結果は平成 15 年度も同様。）



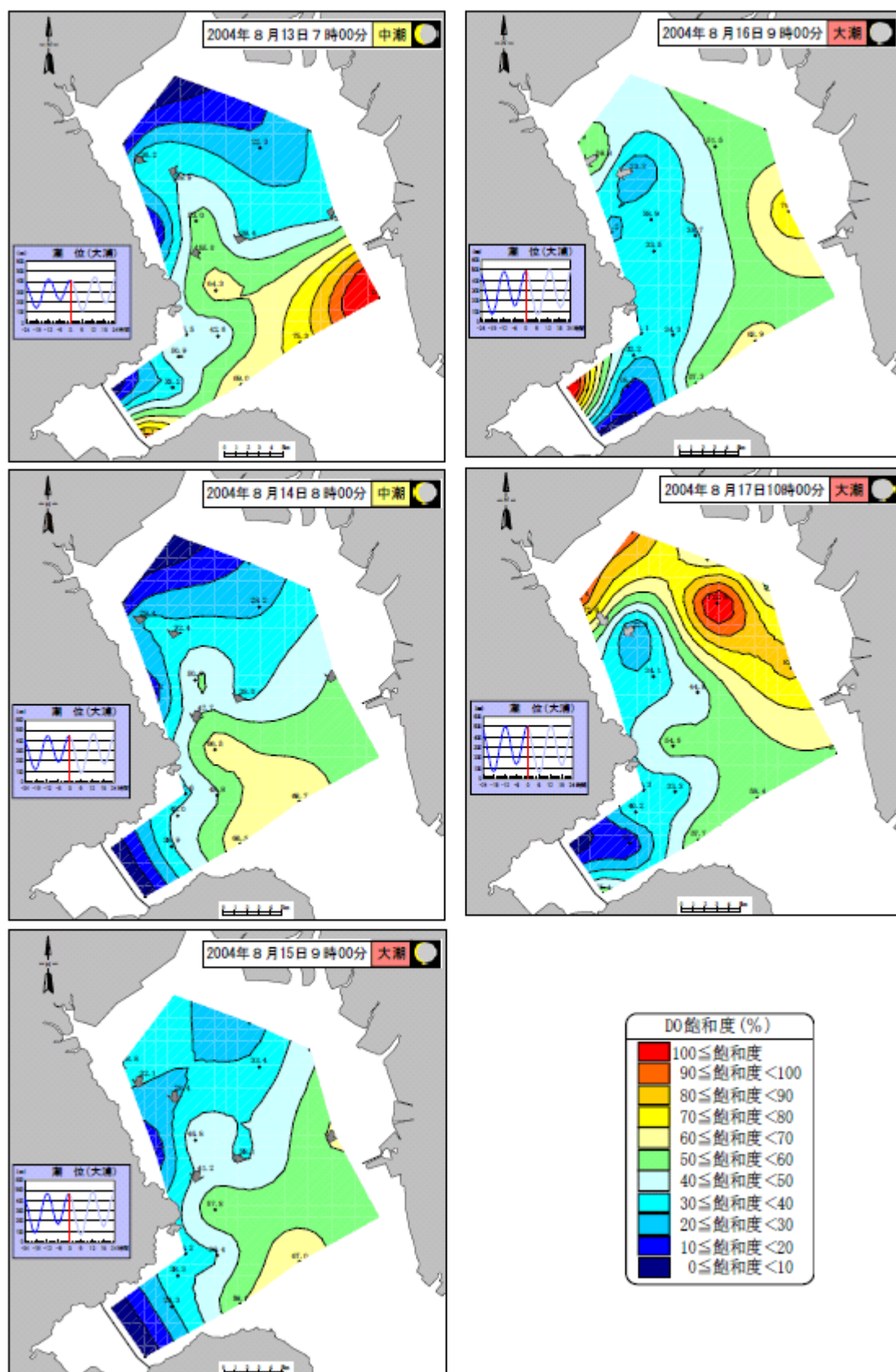
出典：「貧酸素水塊ワーキング」資料 - 6 平成 16 年度 有明海貧酸素水塊広域連続観測調査について”
[水産庁]

図 3.9.1 調査地点図：平成 16 年度 有明海・八代海貧酸素水塊広域連続調査



出典：「貧酸素水塊ワーキング」資料 - 6 平成 16 年度 有明海貧酸素水塊広域連続観測調査について”
[水産庁]

図 3.9.2(1) 調査結果：2004 年(平成 16 年)8 月 7 日～12 日



出典：「貧酸素水塊ワーキング」資料 - 6 平成 16 年度 有明海貧酸素水塊広域連続観測調査について”
[水産庁]

図 3.9.2(2) 調査結果：2004 年(平成 16 年)8 月 13 日～17 日

2) 貧酸素水塊の発生機構

ア) 湾奥部の干潟縁辺域（水深が浅い）

- ・潮汐による混合が大きい（気象の影響を受けやすい）。
- ・夏季に成層化した際の小潮時に流速が低下し、海水の移動・混合が減少すると、それに伴って赤潮の発生、底層の貧酸素状態が生じ、赤潮の終息で大量の有機物が底質に供給され、底質の還元状態が進行して、底泥・底層水の大きな酸素消費により急速に貧酸素化。さらに底生生物の斃死により一層の底質悪化と貧酸素化が進行し、ついには底層水が無酸素状態となる。

イ) 沖合域（水深 10m 以深）

- ・潮汐の影響は浅海域ほど大きくない。
- ・夏季に成層が形成されると底泥・底層水の酸素消費により徐々に溶存酸素が低下して貧酸素化。
- ・台風などによる攪乱が起きるまで貧酸素化が持続。

ウ) 移流・拡散

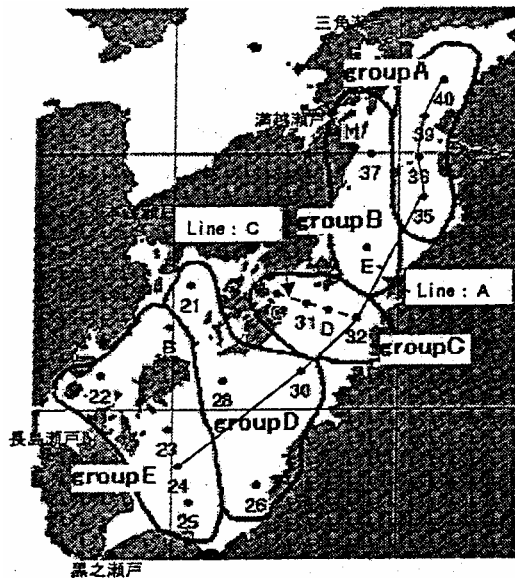
- ・小潮時に浅海域で形成された貧酸素水塊は、潮汐の増大（小潮→中潮→大潮）に伴い、浅海域の底層水が干潟域に移流・混合し（満ち潮）その後の潮汐の移動に伴って沖合へ移流・拡散（引き潮）しているものと推察される。

イ) 過去からの経年的な変化傾向

- ・1972 年（昭和 47 年）から 2002 年（平成 14 年）までの佐賀県の浅海定線調査（大潮満潮時）による底層（海底上 1 m）の結果より、地点によっては 7 月の DO 濃度が減少傾向にあるところもあるが、全体としては明確な増減傾向は見られなかった。これは、浅海定線調査が貧酸素水塊が発生しやすい小潮時ではなく、大潮時に行われていることも影響していると思われる。（資料編参照）
- ・過去からの継続的なデータは浅海定線調査の結果以外に他にないことから、別の視点から更なる検討を行うことは困難である。しかし、サルボウ貝の斃死など貝類漁獲量の減少傾向および有機物を底質に供給する赤潮の頻度・規模拡大傾向から見ると夏季の底質の還元状態が悪化傾向にあることが推察される。

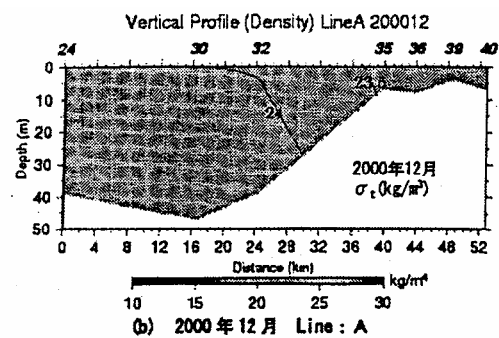
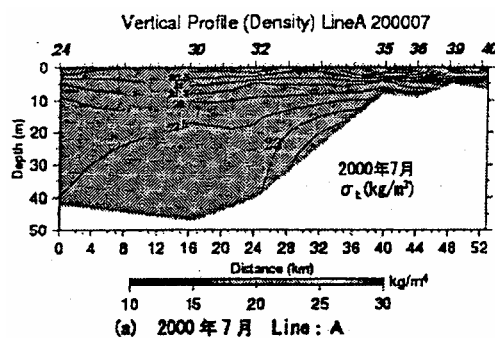
(2) 八代海の貧酸素化^{*1}

- ・夏季には海域全体にわたって強い密度成層が形成されており(図 3.9.4参照)、特に湾奥部では貧酸素域が出現し(図 3.9.5参照)、近年の硝化能力の低下($\text{NO}_2\text{-N}/\text{NH}_4\text{-N}$ 比: 近年減少傾向)とともに赤潮多発の増加傾向(図 3.9.6参照参照)と一致していること等が判明した。



出典: 滝川清[熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター], 田中健路[熊本大学工学部]
(2005): 八代海の物理環境特性, 月刊海洋, Vol.37, No.1, pp.12-18

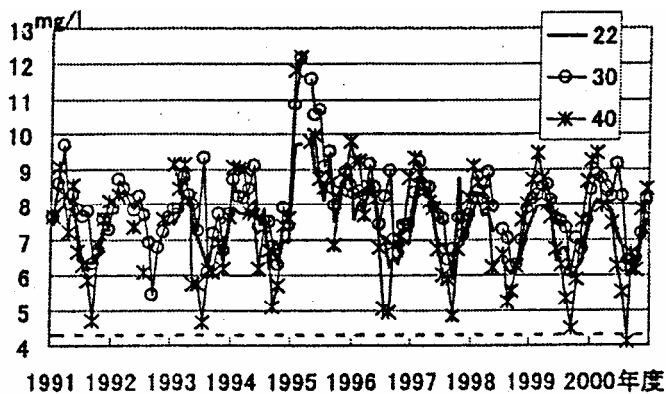
図 3.9.3 不知火定線調査地点(クラスター分類と縦横断線)



出典: 滝川清[熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター], 田中健路[熊本大学工学部] (2005): 八代海の物理環境特性, 月刊海洋, Vol.37, No.1, pp.12-18

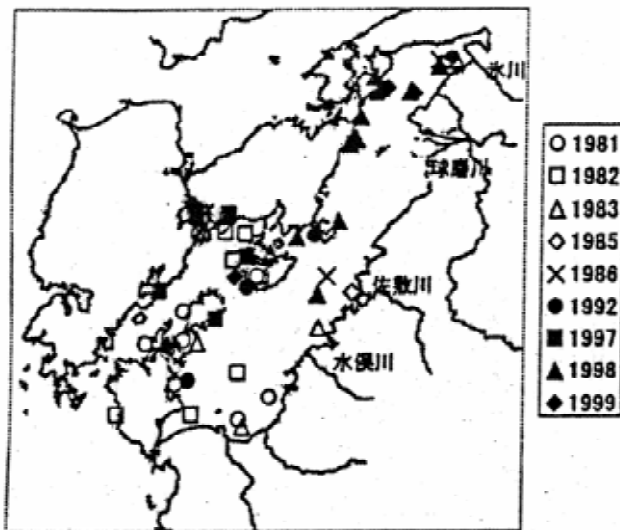
図 3.9.4 Line: A での密度鉛直分布

*1. 滝川清[熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター], 田中健路[熊本大学工学部] (2005): 八代海の物理環境特性, 月刊海洋, Vol.37, No.1, pp.12-18



出典：滝川清[熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター]，田中健路[熊本大学工学部]（2005）：八代海の物理環境特性，月刊海洋，Vol.37，No.1，pp.12-18

図 3.9.5 DO（表層）の経年変化
（地点：22,30,40）



出典：滝川清[熊本大学沿岸域環境科学教育研究センター]，田中健路[熊本大学工学部]（2005）：八代海の物理環境特性，月刊海洋，Vol.37，No.1，pp.12-18

図 3.9.6 赤潮発生場所の経年変化

（３）問題の概況、原因・要因・論点等の整理

上記内容を踏まえ、貧酸素水塊に関する問題の概況、原因／要因・論点等の整理結果は表 3.9.1に示すとおりである。

表 3.9.1 問題の概況、原因・要因、論点等の整理：水質の変化（貧酸素水塊）

	問題の概況	原因・要因として指摘されている事項	論点・課題
貧酸素水塊	< 有明海 > 近年、夏季の貧酸素水塊の発生について多くの報告がある。 一方、1970 年代から貧酸素化減少が起こっていたとの報告もある。 平成 16 年度に実施した広域連続観測の結果、湾奥西部の干潟縁辺域と諫早湾内で小潮期から中潮期を中心に、貧酸素水塊が別々に発生し、潮汐によって移動することが伺えた。	< 湾奥部の干潟縁辺部 > ・夏季に成層化した際の小潮時に流速が低下し、海水の移動・混合が減少すると赤潮の発生による大量の有機物の底質への供給により、底質の還元状態が進行。 ・底泥・底層水の大きな酸素消費により急速に貧酸素化。 ・さらに底生生物の瀕死により一層の底質悪化と貧酸素化が進行し、底層水が無酸素化状態となる。 < 沖合(水深 10m 以深) > ・夏季に成層が形成されると底泥・底層水の酸素消費により徐々に溶存酸素が低下して貧酸素化。 ・台風などの気象の擾乱による海水の攪乱が起きるまで貧酸素状態が持続。	赤潮の増加に大きく寄与している原因は何か？ 富栄養化が進んできているか否か。（栄養塩の欄を参照） 赤潮の原因種により与える影響に差異があることを考慮し、区分した上での議論が必要。 過去に比べて貧酸素水塊が発生しやすくなっているか否かについて、昭和 47 年(1972 年)から平成 14 年(2002 年)の佐賀県の浅海定線調査の溶存酸素量の経年変化を検討したところ、全体としては明瞭な増加傾向は見られなかった。
	< 八代海 > 夏季に密度成層が形成され、湾奥部で貧酸素域が出現。		