

「伊勢湾の溶存酸素濃度状況（参考）」



国土交通省 第四管区海上保安本部及び愛知県水産試験場において調査された結果を用いて、海域の海底付近のDO（溶存酸素濃度）の分布図及び水深方向の水質（水温・塩分・DO）の分布図を整理しました。

■観測日時（7月と8月の愛知県水産試験場による貧酸素水塊の調査日）

平成29年7月 3,4,5日、10,11日、25,26日、

8月 1~3日、10,15日、23,24日

※下線の調査日データを整理しました。

■観測データ

- 国土交通省 第四管区海上保安本部：ほぼ毎月、伊勢湾の定点観測を行っています。
（第四管区海上保安本部 HP（伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報）
http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN4/kaisyo/isewan/isewan_kankyo.html）
- 愛知県水産試験場：6月から10月にかけて貧酸素水塊のモニタリングを行っており、底層DOの分布図を公表していますので、興味をもたれた方はぜひご覧ください。
（愛知県水産試験場 HP（伊勢・三河湾貧酸素情報））<http://www.pref.aichi.jp/suisanshiken/>

DO(溶存酸素濃度)とは、

水中に溶解している酸素量を示し、量が多いほど値が大きくなります。溶存酸素は、水中の生物の呼吸などに使われるので、欠乏すると魚介類のへい死や水の腐敗が起こります。閉鎖性の強い海域の海底では、富栄養化によって異常繁殖したプランクトンが死滅し沈降して、それをバクテリアが活発に分解するため、溶存酸素濃度が極度に低下します。その状態が進行し、魚介類が生存できないくらいに溶存酸素濃度が低下した水の塊のことを、「**貧酸素水塊**」といいます。貧酸素水塊は、苦潮が発生する要因といわれています。

表 1 DO(溶存酸素濃度)が魚介類へ与える影響

DO(溶存酸素濃度)	魚介類への影響
約 4mg/l	魚類・甲殻類に悪影響
約 2mg/l	貝類・底生魚類の生存困難
約 0.8mg/l	全ての底生生物の生存困難

伊勢湾・三河湾では貧酸素水塊が毎年確認されており、その影響を受けて苦潮も毎年発生しています。平成28年では三河湾で14件の発生が確認されています。

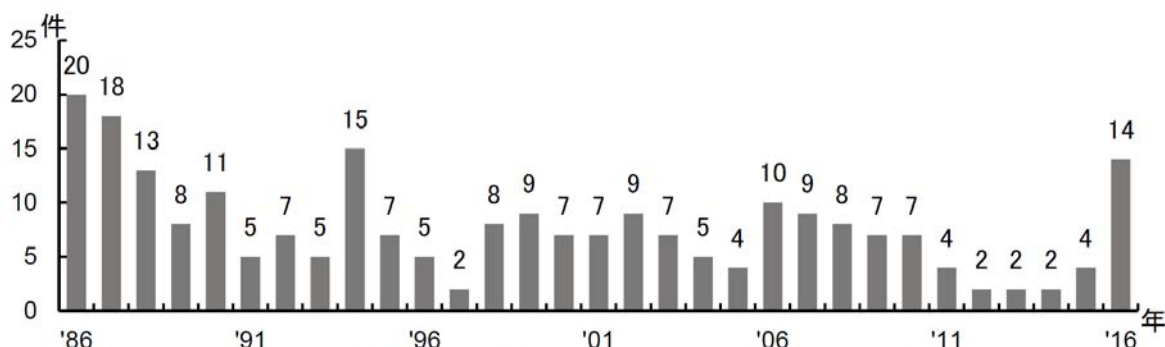
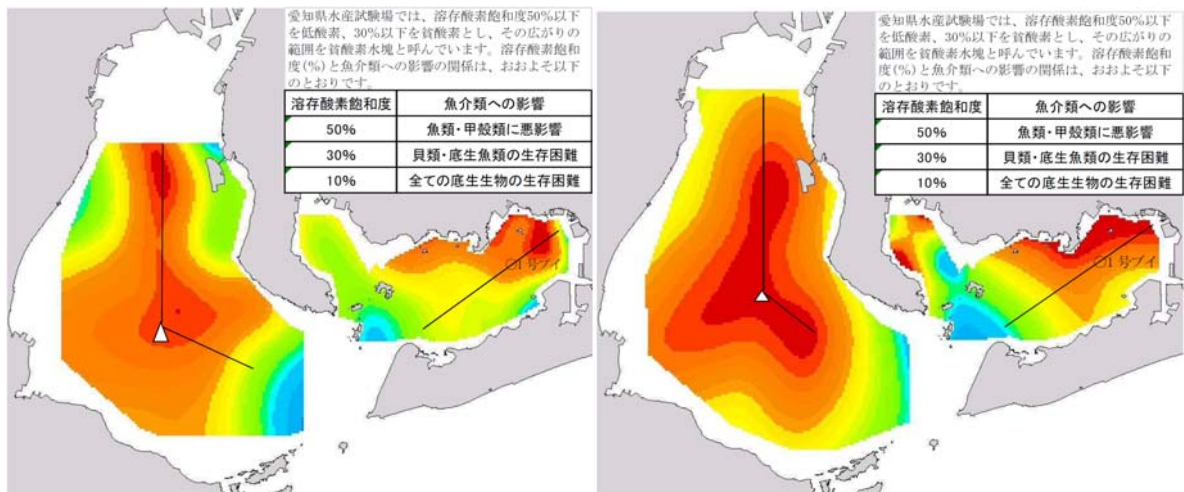


図 伊勢湾・三河湾の苦潮発生件数の経年変化

出典:愛知水試研究業績 C-214「平成28年 伊勢湾・三河湾の赤潮発生状況」
URL : <http://www.pref.aichi.jp/0000007549.html>

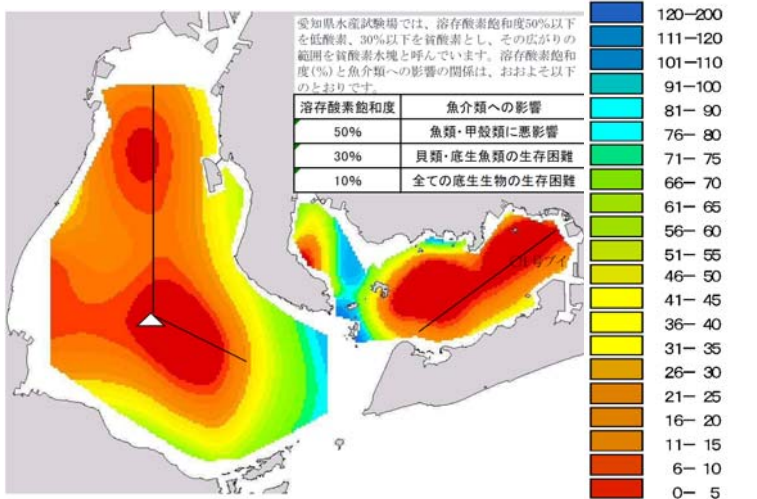
伊勢湾の海底付近の DO 分布 (溶存酸素飽和度の分布) 平成 29 年 7 月 3~5 日、10,11 日、25,26 日



観測期間：7/3~5

観測期間：7/10,11

溶存酸素飽和度(%) 0 10 20 30



観測期間：7/25,26

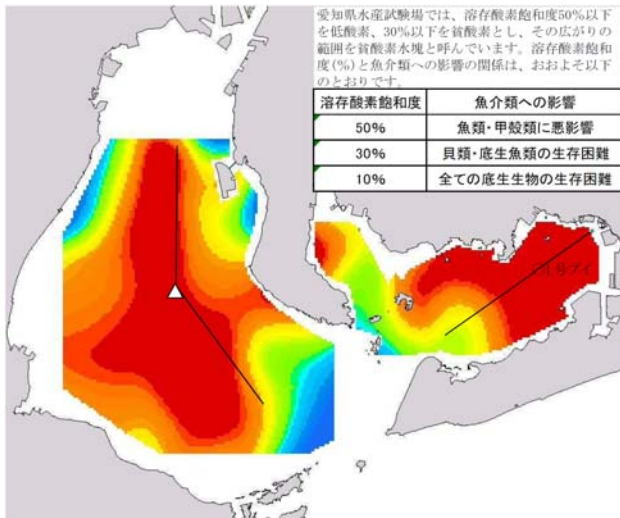
愛知県水産試験場では、溶存酸素飽和度 50%以下を低酸素、30%以下を貧酸素としている。溶存酸素飽和度(%)と溶存酸素濃度(ppm)、魚介類への影響の関係は、おおよそ以下のとおりです。

酸素飽和度	酸素濃度	魚介類への影響
50%	約 4.0ppm	魚類・甲殻類に悪影響
30%	約 2.4ppm	貝類・底生魚類の生存困難
10%	約 0.8ppm	全ての底生生物の生存困難

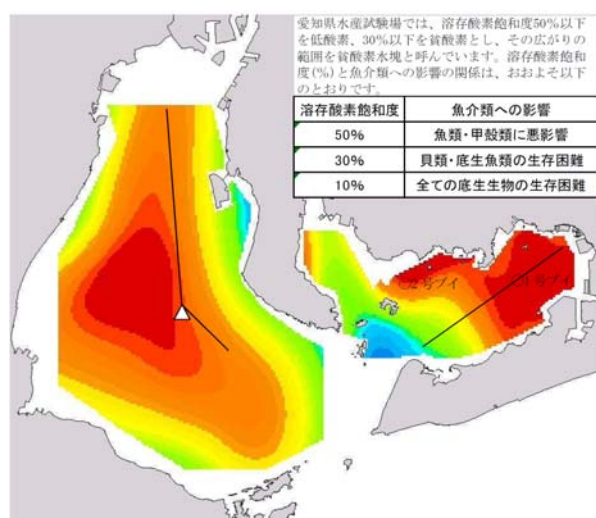
出典:愛知県水産試験場 HP(伊勢・三河湾貧酸素情報)

注)海底付近の DO 分布の中で赤色の部分は、貧酸素水塊となります。

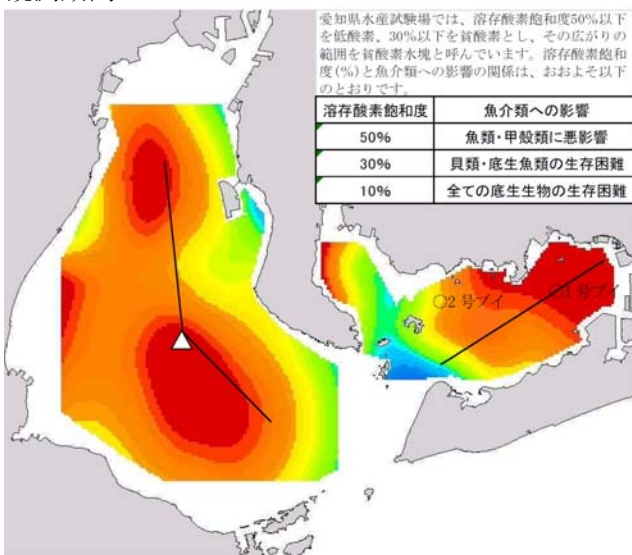
伊勢湾の海底付近の DO 分布 (溶存酸素飽和度の分布) 平成 29 年 8 月 1~3 日、10,15 日、23,24 日



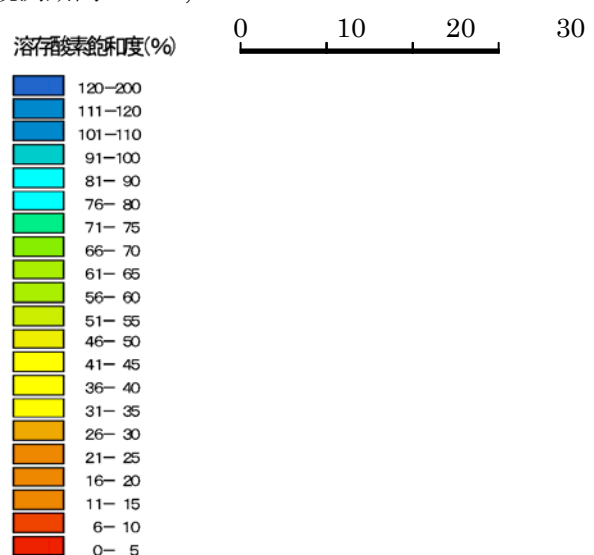
観測期間：8/1~3



観測期間：8/10,15



観測期間：8/23,24



愛知県水産試験場では、溶存酸素飽和度 50%以下を低酸素、30%以下を貧酸素としている。溶存酸素飽和度(%)と溶存酸素濃度(ppm)、魚介類への影響の関係は、おおよそ以下のとおりです。

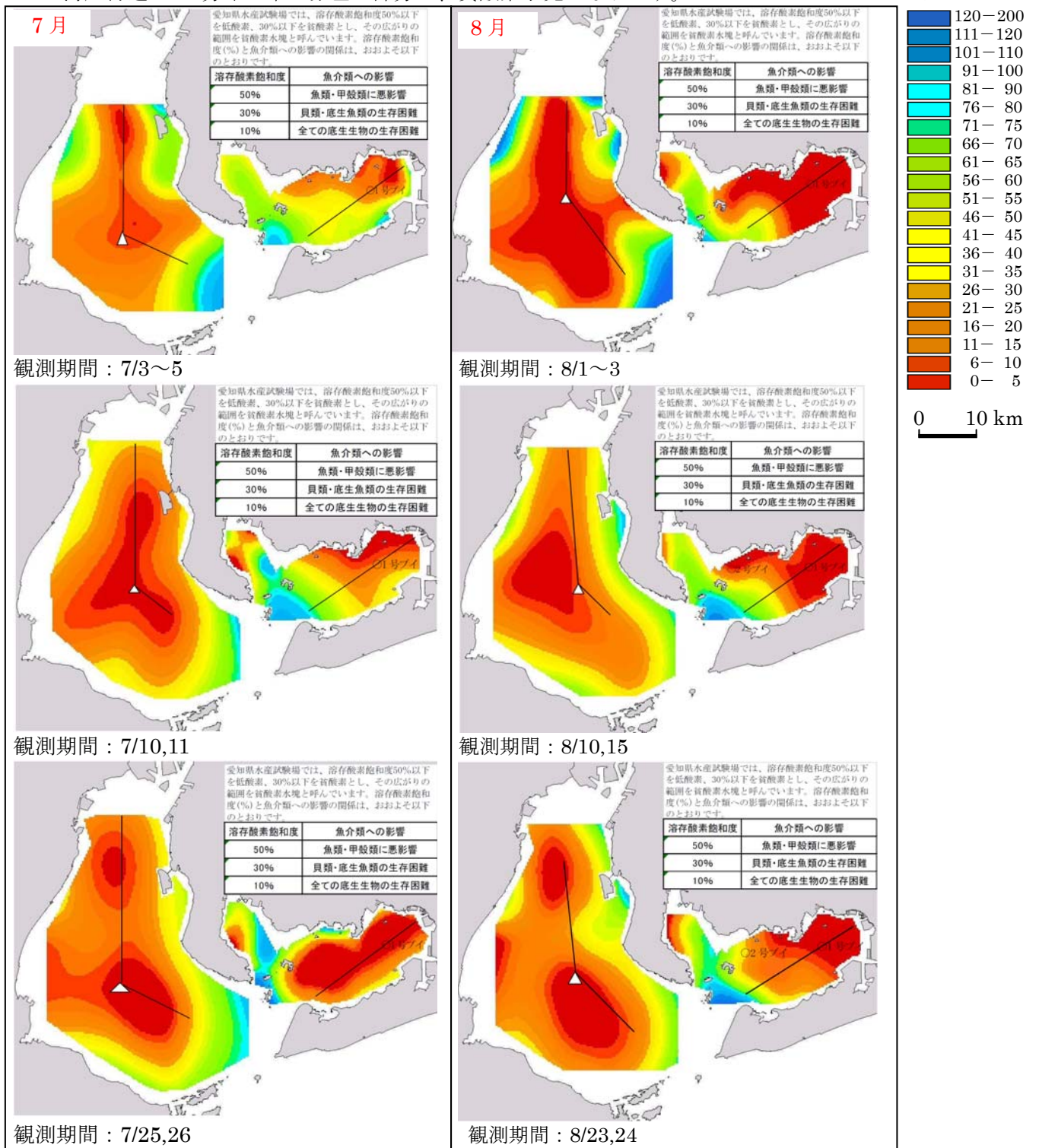
酸素飽和度	酸素濃度	魚介類への影響
50%	約 4.0ppm	魚類・甲殻類に悪影響
30%	約 2.4ppm	貝類・底生魚類の生存困難
10%	約 0.8ppm	全ての底生生物の生存困難

出典：愛知県水産試験場 HP(伊勢・三河湾貧酸素情報)

注) 海底付近の DO 分布の中で赤色の部分は、貧酸素水塊となります。

平成 29 年 7 月の結果(観測期間: 7 月 3~5 日, 10, 11 日, 25, 26 日)と 8 月の結果(観測期間: 8 月 1~3 日, 10, 15 日, 23, 24 日)との比較

観測時期の違いによる、海底近くの貧酸素水塊の分布を見てみましょう。
 海底付近の DO 分布の中で赤色の部分が、貧酸素水塊となります。



図の出典:愛知県水産試験場 HP(伊勢・三河湾貧酸素情報)

- 伊勢湾では、7月上旬から下旬にかけて湾中央を中心に貧酸素水塊が発生しています。8月上旬には湾中央部の酸素飽和度が特に下がっています。
- 三河湾では、7月上旬に北東部で貧酸素水塊が発生しはじめ、7月下旬には湾全体に広がっています。8月にかけても、湾東部で貧酸素水塊がみられます。

水深方向の分布(水温・塩分・DO)

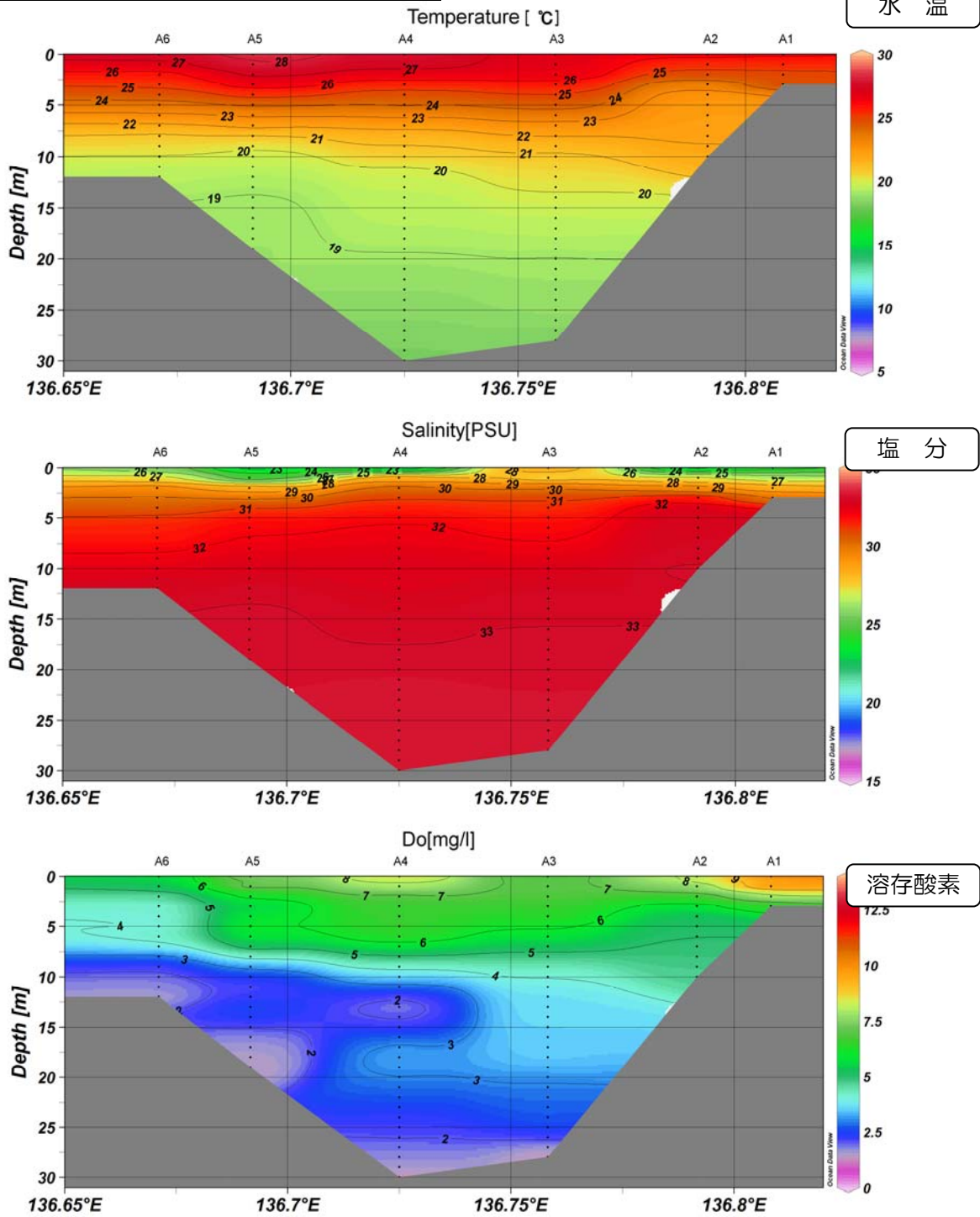
第四管区海上保安本部が実施している伊勢湾の定点観測結果 (Line-A, B, C) の 7 月、8 月の結果を整理しました。次のページから、line-A~C の水深が変化するにつれて、「水温・塩分・DO」がどのように変化しているか確認してみましょう。

■観測期間:平成 29 年 7 月 18 日-19 日、8 月 21 日-22 日



調査位置の出典: 第四管区海上保安本部 HP (伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

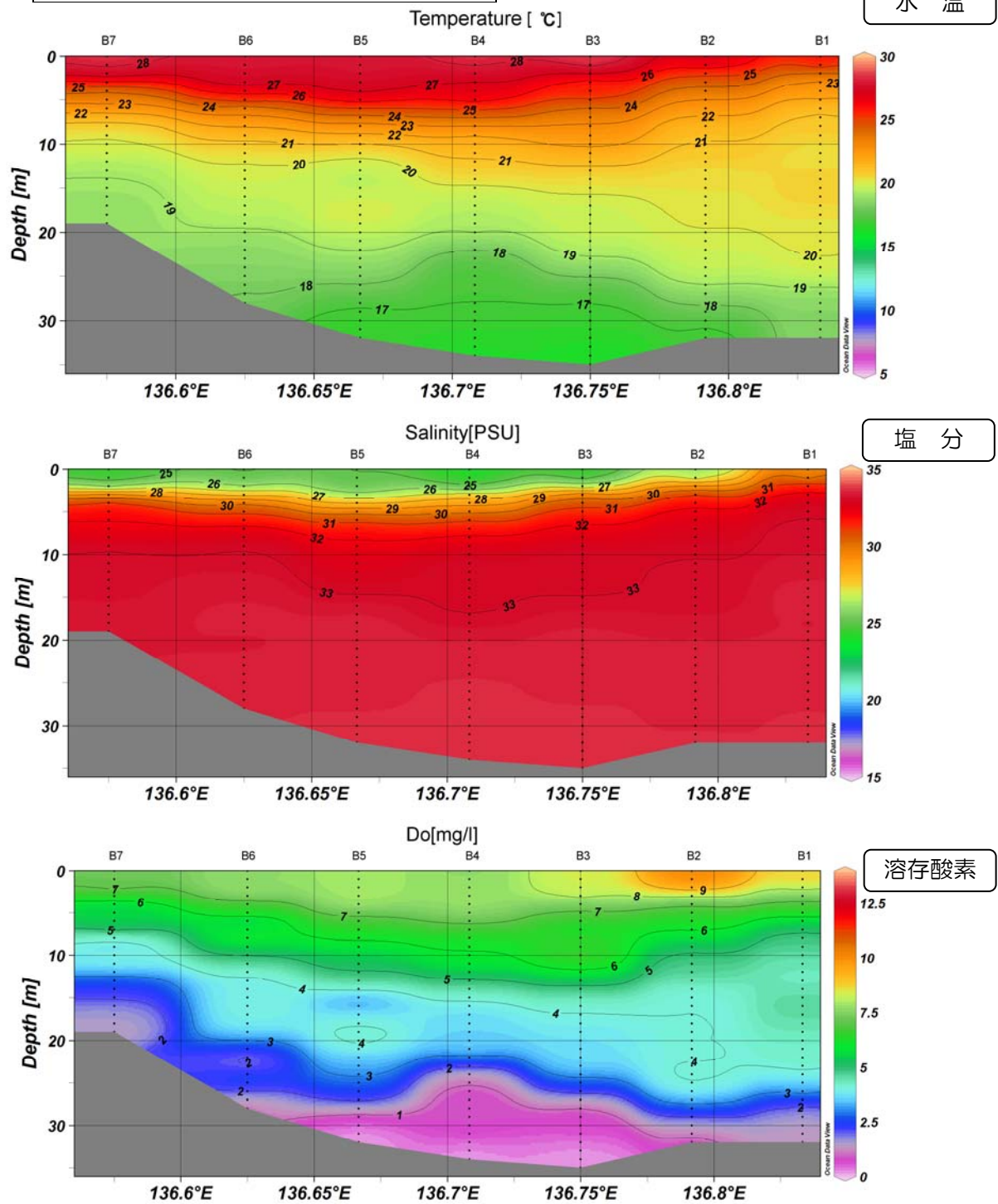
Line-A 平成 29 年 7 月 18 日-19 日



図の出典: 第四管区海上保安本部 HP(伊勢湾の水溫・塩分・流況・溶存酸素量情報)

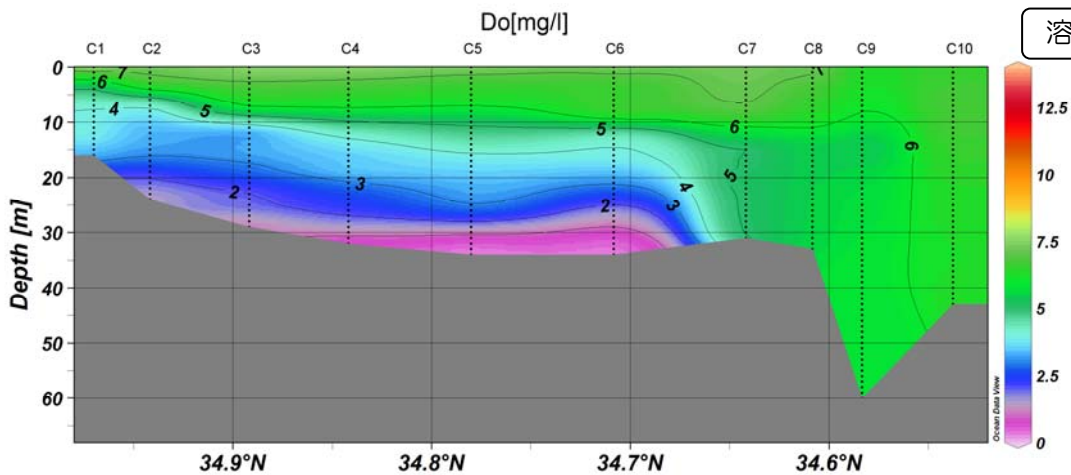
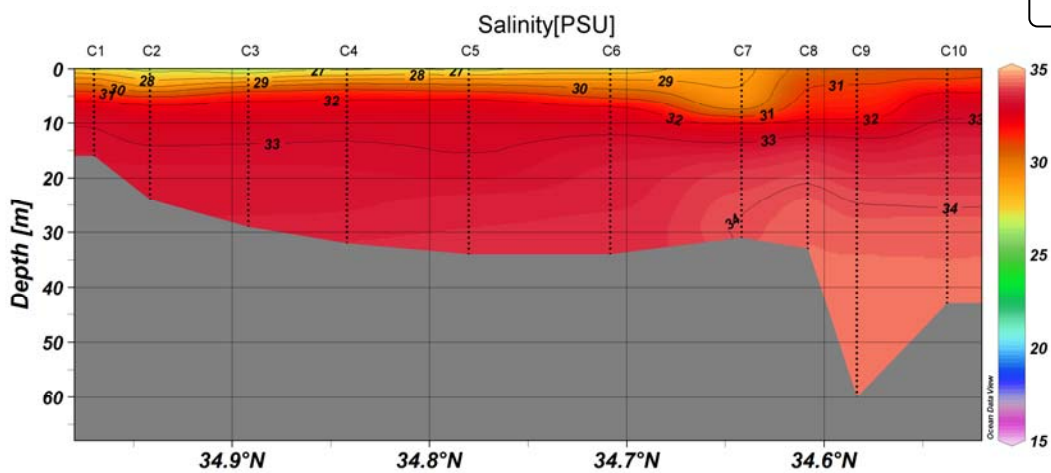
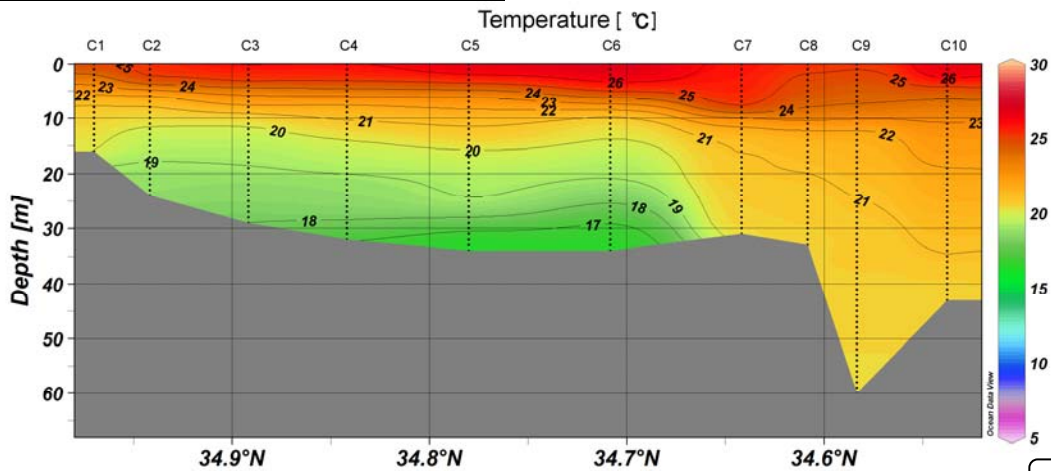
- ・ 水溫は、海面付近が 27°C、海底付近が 19°C で、海面付近と底層の水溫の差は 8°C 程度です。
- ・ 塩分は海面付近が 24psu、海底付近が 33psu で、海面付近と底層の塩分の差は 9psu 程度です。(psu : 実用塩分単位)
- ・ A3~A5 の底の窪地 (くぼち) は DO の値が 2 となっており、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- ・ 貧酸素水塊が形成されている場所は、水溫が 19°C と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。

Line-B 平成 29 年 7 月 18 日-19 日



図の出典: 第四管区海上保安本部 HP (伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

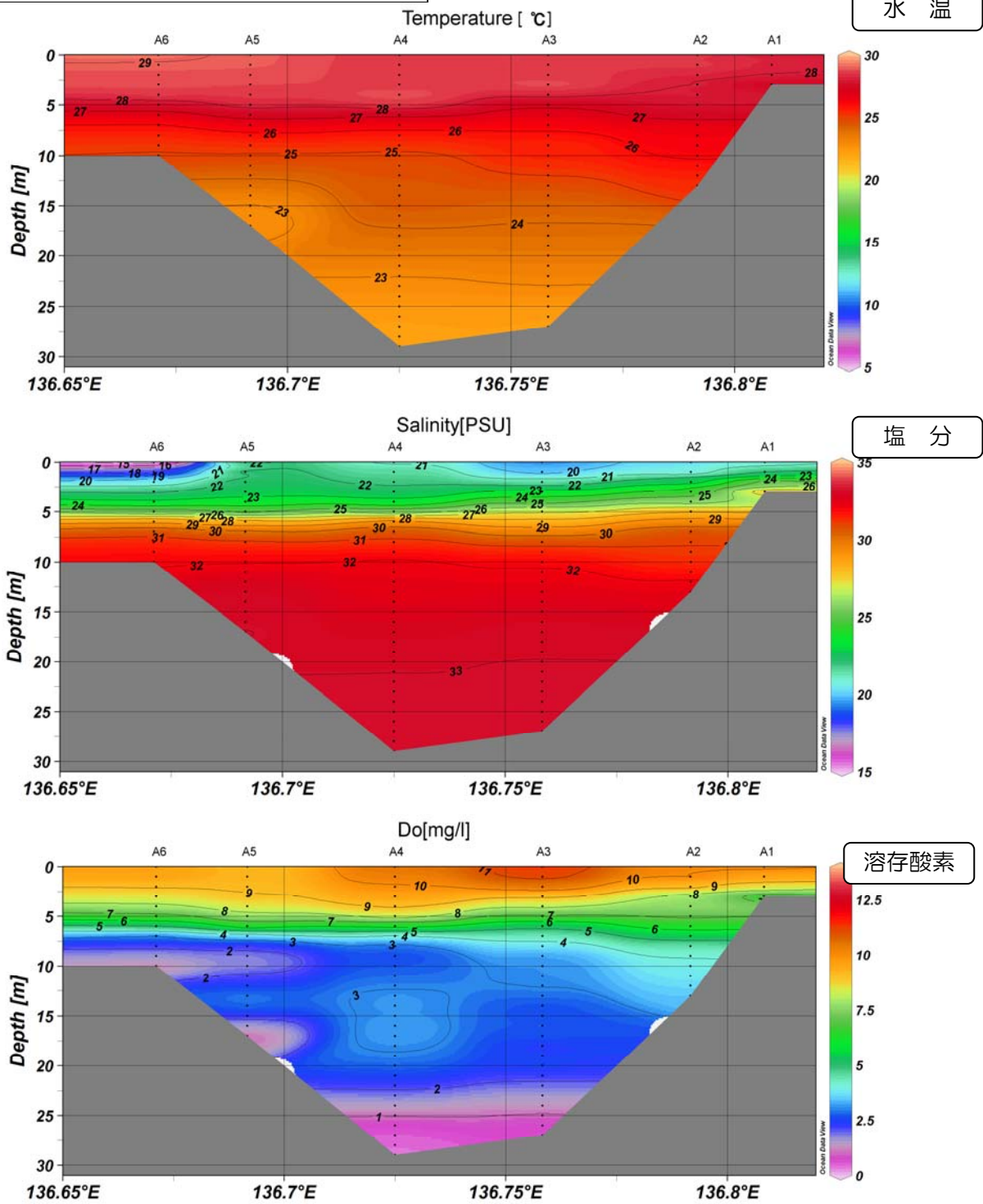
- 水温は、海面付近が 28°C、海底付近が 17°C で、海面付近と底層の水温の差は 11°C 程度です。
- 塩分は、海面付近が 25psu、海底付近が 33psu で、海面付近と底層の塩分の差は 8psu 程度です。(psu : 実用塩分単位)
- B2~B6 の底層は DO の値が 0 に近く、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- 貧酸素水塊が形成されている場所は、水温が 17°C と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。



図の出典：第四管区海上保安本部 HP(伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

- 水温は、海面付近が 25°C、海底付近が 17°C で、海面付近と底層の水温の差は 8°C 程度です。
- 塩分は、海面付近が 29psu、海底付近が 34psu で、海面付近と底層の塩分の差は 5psu 程度です。(psu：実用塩分単位)
- 湾奥の C3～C8 の底層は DO が 0 であり、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- 貧酸素水塊が形成されている場所は、水温が 17°C と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。

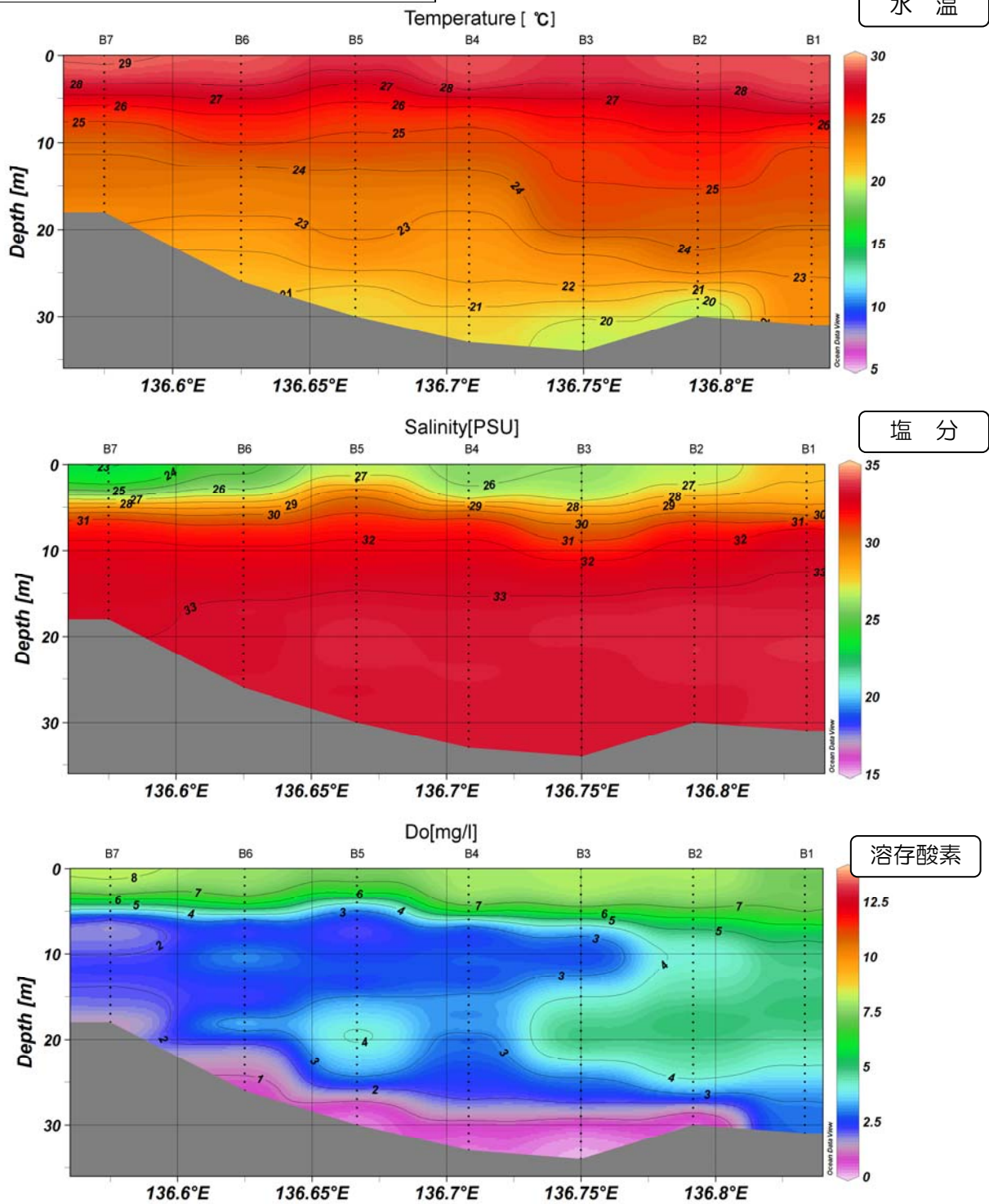
line-A 平成 29 年 8 月 21 日-22 日



図の出典: 第四管区海上保安本部 HP (伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

- 水温は、海面付近が 29°C、海底付近が 23°C で、海面付近と底層の水温の差は 6°C 程度です。
- 塩分は、海面付近が 21psu、海底付近が 33psu で、海面付近と底層の塩分の差は 12psu 程度です。(psu : 実用塩分単位)
- A3~A5 の底の窪地 (くぼち) は DO の値が 0 に近く、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- 貧酸素水塊が形成されている場所は、水温が 23°C と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。

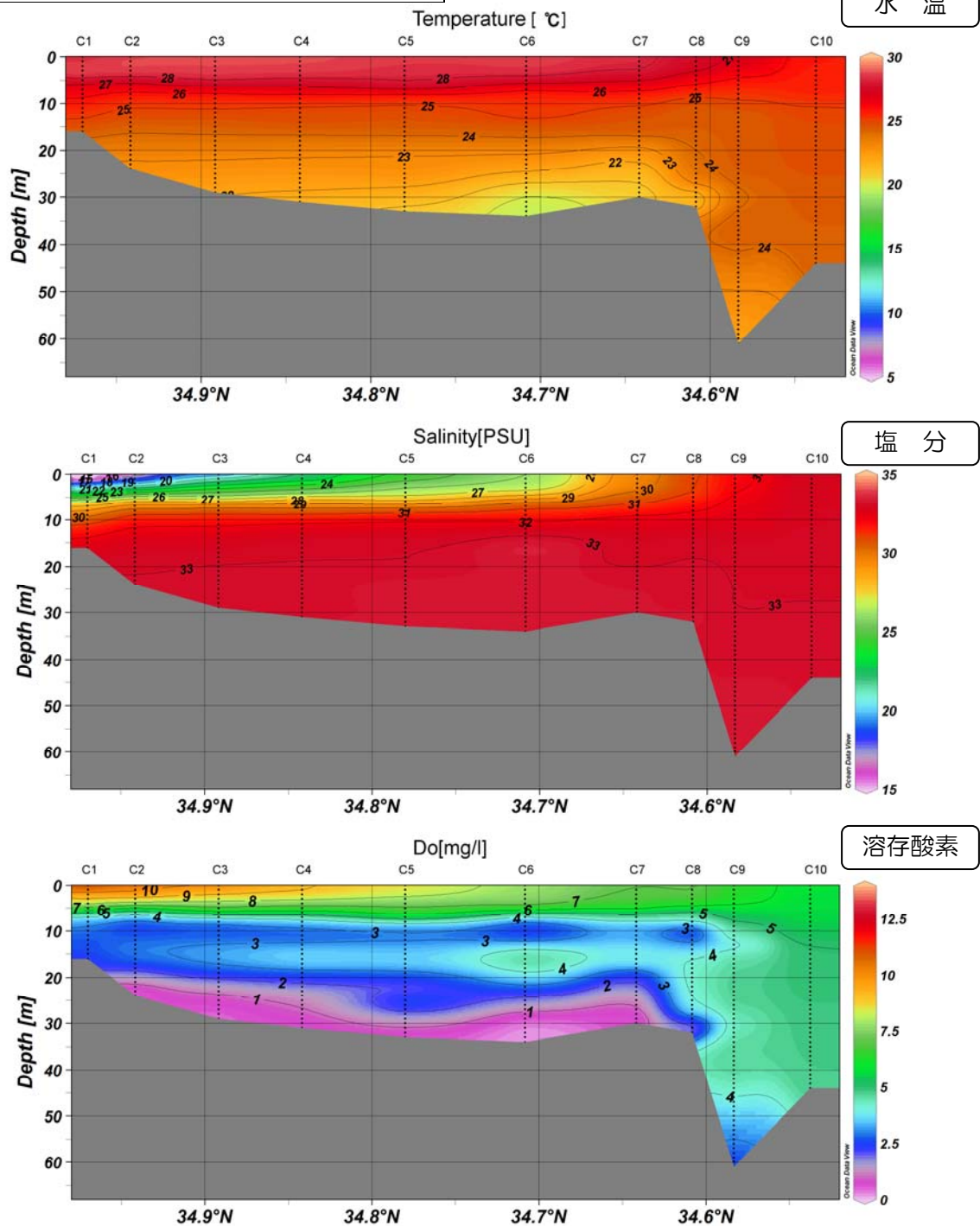
line-B 平成 29 年 8 月 21 日-22 日



図の出典: 第四管区海上保安本部 HP(伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

- 水温は、海面付近が 28℃、海底付近が 20℃で、海面付近と底層の水温の差は 8℃程度です。
- 塩分は、海面付近が 25psu、海底付近が 33psu で、海面付近と底層の塩分の差は 8psu 程度です。(psu : 実用塩分単位)
- B2~B6 の底層は DO の値が 0 に近く、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- 貧酸素水塊が形成されている場所は、水温が 20~21℃と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。

line-C 平成 29 年 8 月 21 日-22 日



図の出典: 第四管区海上保安本部 HP (伊勢湾の水温・塩分・流況・溶存酸素量情報)

- 水温は、海面付近が 28°C、海底付近が 20°C で、海面付近と底層の水温の差は 8°C 程度です。
- 塩分は、海面付近が 24psu、海底付近が 33psu で、海面付近と底層の塩分の差は 9psu 程度です。(psu : 実用塩分単位)
- 湾奥の C2~C7 の底層は DO の値が 0 に近く、貧酸素水塊が形成されていることがわかります。
- 貧酸素水塊が形成されている場所は、水温が 22°C と低く、塩分が 33psu と高い傾向があります。

溶存酸素が欠乏する理由:

底層の溶存酸素が欠乏する理由は、次の2つが考えられます。

理由 1: 海底中に有機物がたくさんあり、バクテリアが溶存酸素をたくさん消費するため

富栄養化によって異常繁殖したプランクトンが死滅し沈降すると、海底では、それをバクテリア(微生物)が活発に分解します。バクテリアは分解する際に溶存酸素を消費するため、溶存酸素濃度が極度に低下します。

理由 2: 夏季は底層の海水が表層等の水塊と混ざりにくく、溶存酸素が供給されにくくなっているため

底層の水は、夏季に、次の2つの理由で、溶存酸素が多い表層等の水塊と混ざりにくくなっています。

- ① 夏季は、底層の水が表層の海水よりも水温が低いので、密度が高くなり、他の水温の水と混ざりにくくなっている。
例として、9～11 頁の line-A の表層の水温は 27℃、底層の水温は 21℃で、6℃の差があります。同様に line-B の表層の水温は 27℃、底層の水温は 21℃で、6℃の差があり、line-C の表層の水温は 27℃、底層の水温は 21℃で、6℃の差があります。
- ② 夏季は、底層の水が表層の海水よりも塩分濃度が高いため、密度が高くなり、他の塩分濃度の水と混ざりにくくなっている。
例として、9～11 頁の line-A、B、C の表層の塩分は 20～30psu、底層の塩分は 33psu で、3～13psu の差があります。

以上のように、夏季は、底層の海水の水温が、表層や中層の海水と比べ低く、また、底層の海水の塩分濃度が、表層や中層の海水と比べ高いため、底層の海水は、ほかの水塊と混ざりにくく、酸素が供給されにくい状況にあると言えます。

こういった状況を確認いただけるように、水深方向の縦断分布図では、水温、塩分、溶存酸素の3つの水深方向の分布を 6～11 頁に示します。

水温が低く、塩分濃度が高い水塊では、溶存酸素濃度が低い場所があり、一部では貧酸素水塊(DO の鉛直分布の図で紫色の部分)が形成される場所があるということがお分かり頂けるかと考えます。