

## 猛暑なのに低水温？ 2013 年夏期の紀伊水道の特異的な海況

海洋生産技術担当 守岡佐保

**Key word**; 紀伊水道, 黒潮, 離岸, 低水温, 栄養塩, 陸棚斜面水

2013 年の夏は全国で暑夏となり, 特に西日本では, 6~8 月の平均気温は平年より+1.2°Cも高く, 統計開始後最高となりました(気象庁ホームページより)。徳島市の月平均気温についても, 平年差が 7 月は+1.1°C, 8 月が+1.2°Cで(徳島地方気象台「徳島県の気象」より), 気温の高い状態が続き, 徳島地方気象台が, 農作物や水の管理, 健康管理等について注意を喚起するほどでした。

一方, 海水温は, 紀伊水道で 7 月は底層で低め, 8 月は 10m 以深で低めになりました。この気温と水温が相反する特異的な夏の海況について, 説明したいと思います。

### 漁業調査船とくしまによる海洋観測と横断観測

漁業調査船とくしまにより, 原則として毎月, 図 1 の定点において, 水温・塩分等のセンサーの付いた CTD 観測装置を投入し, 海洋観測を実施しています。また, 本県は平成 22 年度より, 瀬戸内海に關係する水産研究機関と連携し, ノリやワカメ等の色落ち対策技術開発のために, 沿岸海域の無機態栄養塩(チッソとリン)を調査しています(鎌田 2012)。その一環として, 図 1 の赤枠で囲んだ K8~K11 の横断観測ラインにおいて, CTD の上部に取り付けた採水装置を用いて深度別に海水を採取し, チッソ・リンなどの無機態栄養塩を「栄養塩連続流れ分析装置」(斎浦 2013)で分析しています。

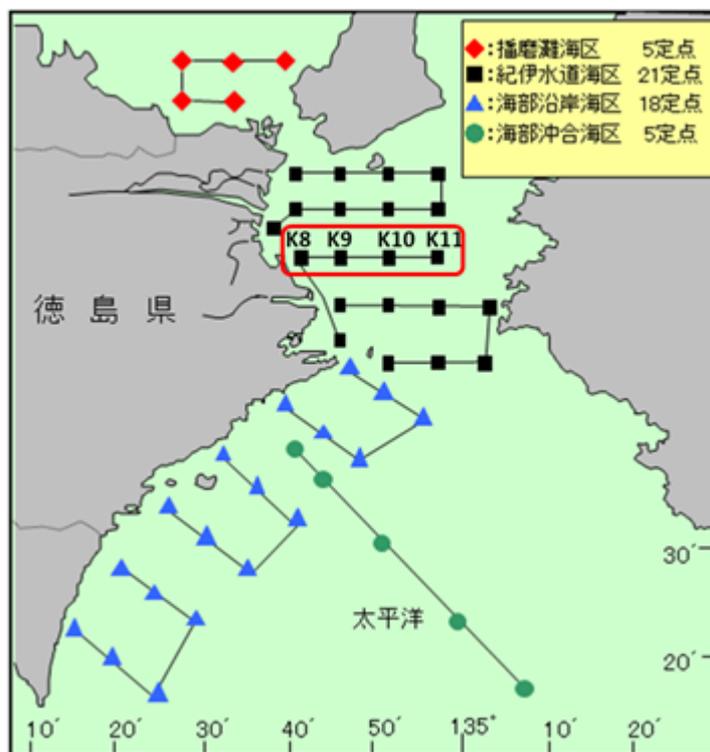


図 1. 調査船とくしまによる海洋観測の定点。K8~K11 の赤枠で囲んだ横断観測ラインについて, 水深別の栄養塩を調査した。

### 紀伊水道の平均水温

2013年7月及び8月の紀伊水道海区の21定点の平均水温を前年及び平年と比較したところ(図2), 2013年7月は0~10m層では, 平年及び前年より高いものの, 同月50m層は平年より3℃, 前年より5℃も低くなっていました。2013年8月については, 全層で平年及び前年より低く, 10m層以深は, 平年より1~3℃, 前年より3~8℃も低くなりました。

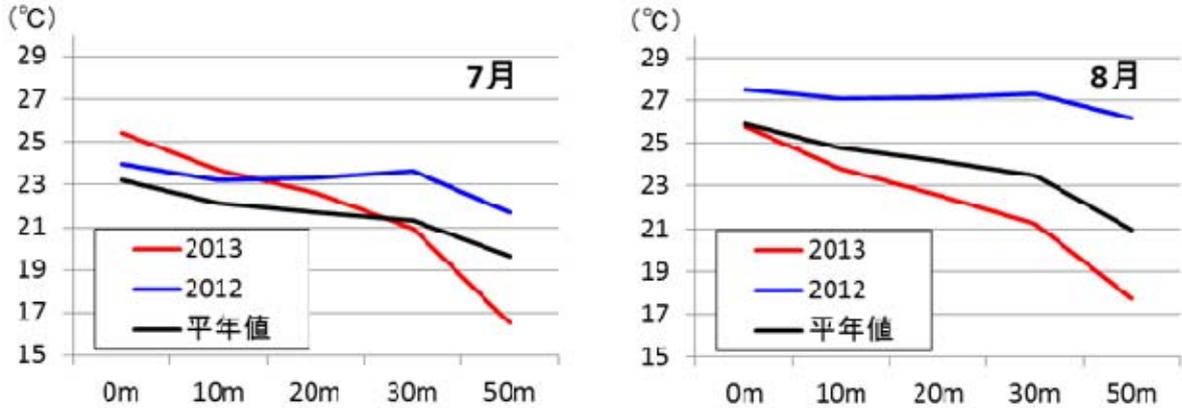


図2 紀伊水道海区の水深別平均水温(左:7月, 右:8月, 平年値は1981~2010年の平均値)

### 四国沖を黒潮が大きく離岸

徳島県沿岸では, 夏期に, 潮岬沖で黒潮が30マイル以上離岸すると, 陸棚斜面水と呼ばれる低温で栄養塩豊富な水塊が紀伊水道の底層に進入することが確認されています(金田 1999)。2012年1月~2013年12月の潮岬からの黒潮の離岸距離を図3に示しました。これを見ると, 2012年7~8月には概ね20マイル程度と接岸しているのに対し, 2013年7月には, 20マイルからどんどん離岸し, ピーク時には90マイルに達しました。その後, 8月には60マイルから30マイル程度と, 離岸が継続しました。図2のグラフで, 2013年7~8月は底層ほど水温が低いことから, 陸棚斜面水の進入があったと推定されます。そこで, 2012年及び2013年の7~8月の溶存無機態窒素(DIN)と水温の鉛直断面図を比較してみました。



図3 潮岬からの黒潮の離岸距離。水色の丸がK8~K11の横断観測日, 赤の矢印が7月, 青の矢印が8月の横断観測日を示す。

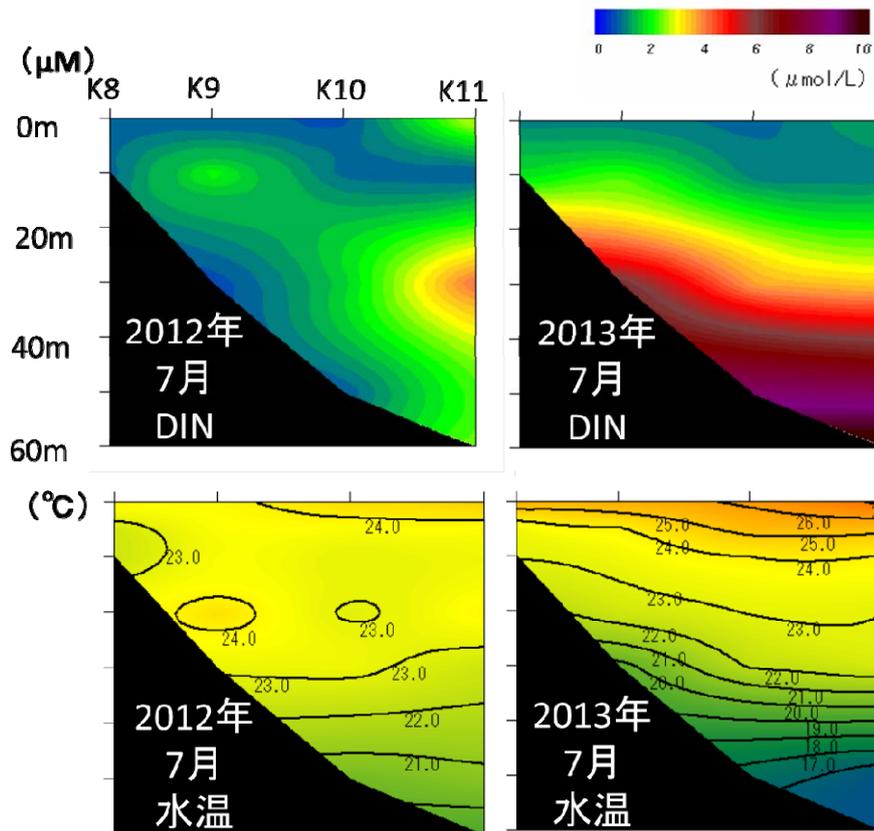


図4 2012年(左)及び2013年(右)の7月のDIN濃度の鉛直断面図及び水温の鉛直断面図。DIN濃度は、右上のカラーバー参照。

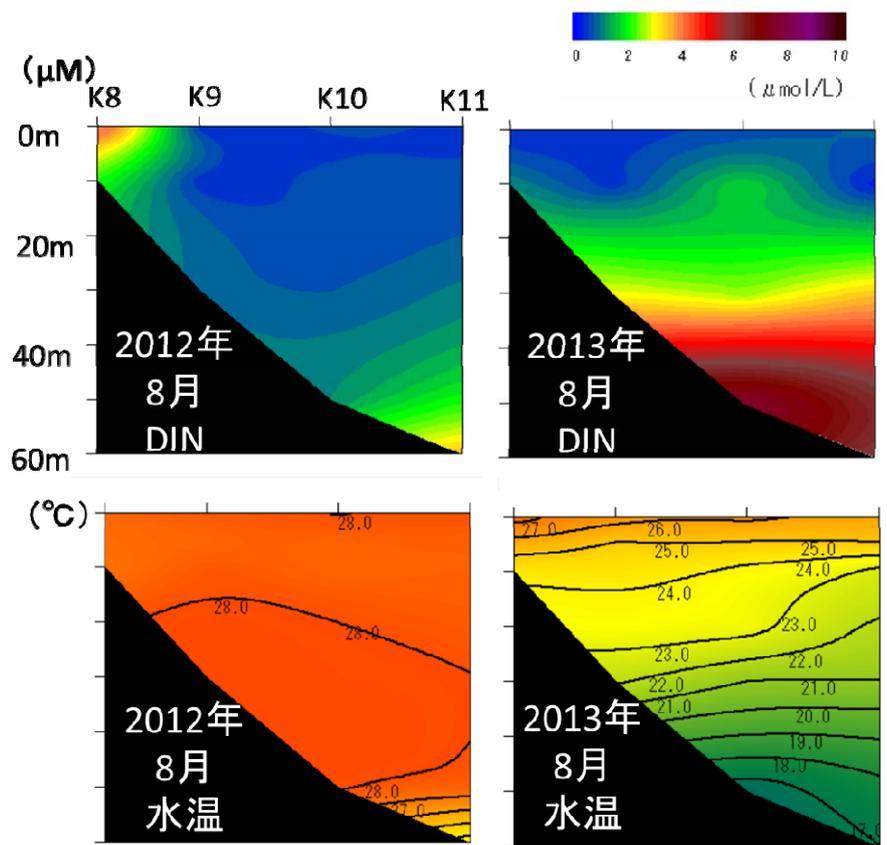


図5 2012年及び2013年の8月のDIN濃度の鉛直断面図及び水温の鉛直断面図。DIN濃度は、右上のカラーバー参照

## 2013年夏期のDIN濃度と水温の特徴

DIN濃度と水温について2012年及び2013年7、8月におけるK8～K11(図1)を結ぶラインを横から見た鉛直断面図を作成してみました(図4、5及び表紙図)。この図を見ると、一目瞭然で2013年夏期には、2012年夏期に比べて、底層にDIN濃度が高く、低水温な水塊があることが分かります。具体的には、2013年7～8月には、横断観測ラインの50～60m層に水温16～18℃で、DIN濃度が6～10 $\mu$ Mの水塊が見られ、成層しているものの、10m以深のDIN濃度も2012年より高い傾向が見られました。

## おわりに

漁場形成や資源の豊凶には、水温の分布や流れが大きく影響しており、最新のデータをインターネット等で簡単に入手できる人工衛星水温画像は、漁業に有効なツールとして活用されています(石田2008)。しかし、今回ご紹介した2013年夏期のような中底層の低水温は、人工衛星水温画像の表層水温から推測することができません。

潮岬からの黒潮の離岸距離の情報は、海洋保安庁海洋情報部が発行する「海洋速報&海流推測図」で原則として毎日配信されています。また、中底層の水温については、調査船とくしまによる海洋観測の水深別の海区平均値を、原則として月1回、水産研究課ホームページの「海洋観測結果」に、平年及び前年偏差とともに掲載しています。これらの情報により、「黒潮が離岸してきた。紀伊水道の底層の水温が平年より低いし、冷たく栄養塩が豊富な底層水が入っている」と推測することができます。

また、水温の予測には、独立行政法人水産総合研究センターが開発し、運用している海況予測システム(FRA-ROMS)を活用できます(FRA-ROMSホームページより)。本県沿岸の情報については、「西日本を中心とした中央ブロック」(126-138E, 26-36N)と広範囲な海域の一部ですが、2ヶ月先まで、水深0,10,30,50,75,100及び200mの水温情報をインターネット上で閲覧することができます。なお、このシステムの精度向上のために、調査船とくしまをはじめとする全国の調査船による観測データが役立っています。

同じ月の同じ場所でも、年によって水温が10℃近く違ったり、栄養塩濃度が2～3倍近く変わるくらい、紀伊水道は黒潮の影響を受ける変化に富んだ海域です。経験豊富な漁業者の方々も驚かれることと思います。2013年夏期のような特異な現象を分析するとともに、少しでも効率的な操業に役立つ情報を提供できればと考えています。

## 参考文献

気象庁：<http://www.jma.go.jp/jma/press/1309/02d/extreme20130902.html>

徳島地方气象台：「徳島県の気象」，<http://www.jma-net.go.jp/tokushima/tokushima/geppo.htm>

鎌田信一郎(2012)：阿南市沿岸におけるワカメ大量繁茂の謎。徳島水研だより80, 7-10.

金田佳久(1999)：紀伊水道の夏の海洋構造，陸棚斜面水の這い上がり現象一。徳島水研だより37, 1-2.

斎浦耕二(2013)：コンター図から見た藻類養殖の栄養塩。徳島水研だより84, 1-4.

石田鉄兵・上田幸男(2008)：人工衛星水温画像からみたタチウオとアオリイカの漁場形成。徳島水研だより66, 3-5.

海洋保安庁海洋情報部：「海洋速報&海流推測図」，  
<http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KANKYO/KAIYO/qboc/index.html>

徳島県水産研究課ホームページ：「海洋観測結果」，  
<http://www.pref.tokushima.jp/tafftsc/suisan/information/observe/>

独立行政法人水産総合研究センター 太平洋および我が国周辺の新しい海況予測システム(FRA-ROMS)。<http://fm.dc.affrc.go.jp/fra-roms/index.html>