

## 分場拾遺Ⅴ 海の中の物干し台－佐々木正さんに捧ぐ

### 1. 海の中の物干し台

2017年9月から黒潮が12年ぶりに大蛇行流路を取り、伊豆ではカジメ磯焼けの危険があることを分場だより353号でお伝えしました。磯焼けの発生の兆候が見られたら、アワビの移殖などの緊急的な対応を漁業者にお願いするために、分場では2018年8月から不定期に下田市田牛(図1)の潜水調査を実施しています。筆者が田牛の海を潜るのは11年ぶりになりました。昔の記憶を呼び起こしながら、田牛に海を泳いでいると、懐かしいものに出会いました。海の中の物干し台です(写真1左)。



写真1 海の中の物干し台(左)と現役時代(右)

### 2. 磯焼け現場での水温測定

海の中の物干し台の現役時代はこのような姿でした(写真1右)。輝いているのはメモリー式水温計で物干し台2個に固定し鎮座しています。田牛の母根(図1)の水深10mの水温を連続で測っていました。

なぜこのようなことを始めたのでしょうか?これには伊豆の磯焼けの原因究明に携わった伊豆分場の諸先輩が関わっていたのです。

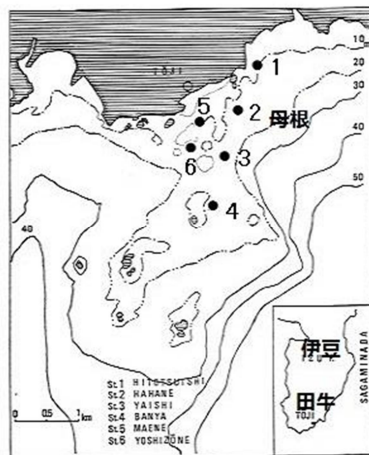


図1 下田市田牛と母根の位置

伊豆の磯焼けは明治時代から知られていましたが、1975年以降に発生した磯焼けは、当時アワビの漁業管理に成功していた下田市田牛地区で大きな問題となりました。その当時の伊豆分場職員は調査研究に奔走し、明治時代以降の漁獲資料から黒潮大蛇行ー磯焼けーアワビ漁獲量減少という関係があること、磯焼け発生時には伊豆沿岸の水温が高くなること、アワビの漁獲量減少は餌のカジメがなくなったことでメガイアワビが餓死したためであることを明らかにしました。この成果は河尻正博・佐々木正・影山佳之の連名で報告され、今では我が国で磯焼け研究に携わる研究者にとって必読の文献になっています\*1。

黒潮大蛇行によって磯焼けが起こるなら、次の大蛇行の時にも注意しなければならぬ。そう考えた佐々木正さんは1989年の黒潮大蛇行時に伊豆分場に在職しており、磯焼け現場の田牛で水温を測ることを実行されました。これには、メモリー式水温計が普及し始め、伊豆分場でも入手できるようになったこと以外に、浅海での船の航行を邪魔することなく、測器を海底に設置するアイデアが希有の潜水技術者であった佐々木さんから発案されたことも大きく関係していました。指折り数えてみると、物干し台は30年間海の中で維持されてきたことになり、佐々木正さんの秀逸な設置のアイデアに驚くばかりです。

### 3. 観測結果

母根での測定は次のように行われました。環境計測システム(株)のメモリー式水温計DTRを使用、測定間隔は1時間ごと、潜水者が海底の物干し台にDTRを設置し、古いDTRを回収する、伊豆分場に戻り、データを読み出します。DTRの記録容量は約4,000データでしたので、5ヶ月に1回は測器を交換しなくてはなりません。しかし、予定した潜水は天候、業務の都合でできないこともあり、一部欠測が生じました。DTRの電食による欠測もありました。また、海の中のDTR付き物干し台を探すのも一苦勞でした。水が澄んでいる時は問題ありませんが、春の“くらど”では海中での見通しが効かず、きっちり山をとっていた伊豆丸の斉藤久輝船長頼みでした。当初はデータは打ち出された記録紙から読んでいましたが、途中から読み出し機を本場からお借りし、電子データとして利用することができました。DTRの観測による興味深い水温変化として、1時間ごとの水温変化2例を図2、3に示しました。

図2は、夏季南西風の連吹によって沿岸湧昇が発生\*2しているときの水温変化です。1997年6月20日10時から南寄りの風(稲取の観測結果)が吹き始め、

---

\*1 河尻正博・佐々木正・影山佳之(1981)下田市田牛地先における磯焼け現象とアワビ資源の変動、静岡水試研報、(15)、19-30。

\*2 高木康次・岩田静夫・渡部勲(1999)白浜定地水温から見た1997年に起こった伊豆半島東岸の低水温現象について、静岡水試研報、(34)、33-37。

主に西～南風が7月10日12時まで続きました。母根の水温は南寄りの風が吹き始めた翌21日2時から水温が下がり始め、南西風が止んだ後の7月11日8時まで低水温でした。最終的には湧昇前(21℃台)から比べると7℃も低い水温(14℃台)に母根は覆われ、湧昇解消後には4～5℃昇温しました。

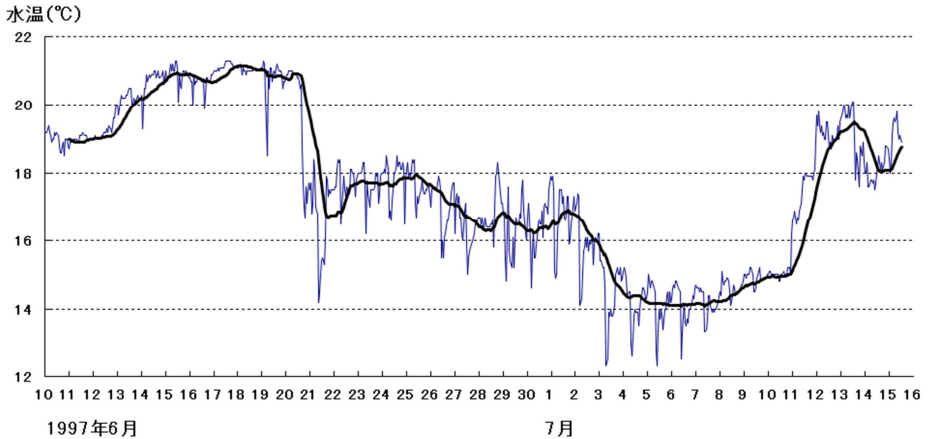


図2 下田市田牛母根での水温変化の一例(夏季の沿岸湧昇)

図3は、冬季黒潮系の暖水が波及し、水温が一気に上昇したときの水温変化です。1995年1月下旬に黒潮が伊豆半島沖に接岸してきました<sup>\*3</sup>。母根の水温は2月1日16時から上昇し始め、2月3日にかけて4℃上昇し、18℃台になりました。その後、7日まで17℃台の暖水に覆われ続けました。

以上のように観測の結果、母根のカジメ群落は季節変動の水温変化以外に大きな日変動の水温変化にさらされていることが分かりました。このような水温変化は、海藻－カジメにとって生理的にも生態的にも影響を与えていると考えられます。短期間に4～7℃に及ぶ水温上昇や水温低下はカジメに直接的なダメージを与えないのでしょうか？夏季の湧昇はカジメ群落に冷たい水温ばかりでなく、豊富な栄養塩を補給しており、カジメにとってプラスに働いている面もあるはずです。冬季の黒潮系暖水波及は栄養塩環境を貧弱にし、かつ藻食性魚類の活動を活発にし、カジメにダメージを与えているかもしれません。このような疑問に対する答は未だ十分に得られていません。

\*3 児島正一郎・風間聡・沢本正樹(1996)駿河湾における急潮の発生機構とその特徴について、海岸工学論文集 43、416-420。

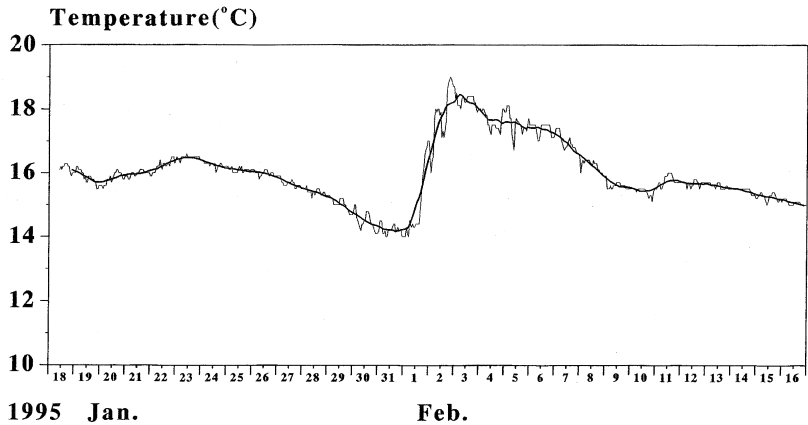


図3 下田市田牛母根での水温変化の一例(冬季の黒潮系暖水波及)  
元神奈川水総研岩田静夫氏を通じ、当時東京水産大学北出裕次郎博士が作図

#### 4. 結語

田牛母根でのDTRによる水温測定は2000年6月に終了しました。これはDTRの製造元である環境計測システム(株)が既に解散し電池などのサポートが得られなくなったことや、他の業務で多忙になったことが理由です。一方、測器の発展は著しく、メモリー式水温計はDTRから離合社(株)



写真2 DTRとTidbitの大きさの比較  
CDは比較のため、配置

のRMT、アレック電子(株)のMDS-MKV/T、ONSET社のTidbit(写真2)へと小型化とメモリーの大容量化、低価格化が進みました。Tidbitは100円玉程度の大きさで、記録容量は42,000データ余り、これは1時間間隔では4.7年間記録しておくことができる容量です！(通常は10分間隔で使用しています)。DTRは30万円でしたが、Tidbitは2万円弱で入手できます。

図4は、それらの測器を使用して2003年7月～2006年12月に行われた田牛とその近傍の南伊豆下流の水温観測結果とDTR観測結果から旬別平均値を求め、大蛇行期と非大蛇行期の旬別水温偏差を比較したものです。佐々木正さんが知

りたかったことの一つがまさにこれです。1989～2006年の間には1989年11月～1990年10月までと2004年7月～2005年6月までの2回の大蛇行期が含まれています。図4は箱ひげ図というグラフで、真ん中の箱の上端と下端の間にデータの半分が入っており、箱の中の太い線がデータの中央値を表しています。その比較から大蛇行期には非大蛇行期より水温偏差が高いことが分かります。水温偏差の平均値も非大蛇行期が $-0.06^{\circ}\text{C}$ であるのに対し、大蛇行期には $0.34^{\circ}\text{C}$ と高くなっています。大蛇行によってそうでない時より水温が $0.4^{\circ}\text{C}$ 高くなり、それがカジメ磯焼けの原因になっていると考えられます。

最後に、母根のDTRの観測記録を使用した伊豆分場の業績を紹介し、佐々木さんと観測に携わった潜水者、伊豆丸船長はじめ乗船していた潜水補助者の皆さんに感謝しつつこの小文を閉じたいと思います。

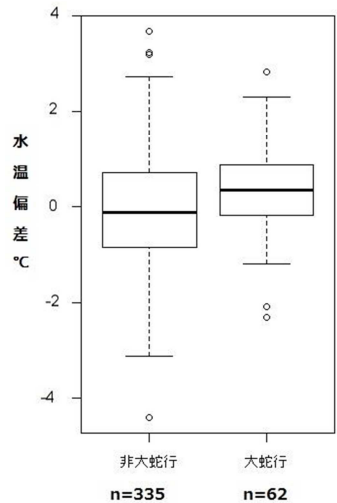


図4 非大蛇行期と大蛇行期の旬別水温偏差の比較

- ・1998年4月4日 日本水産学会春季大会発表「下田市田牛地先におけるカジメ群落の消長と水温変動の関係」長谷川雅俊・佐々木正・小泉康二。
- ・1998年9月26日 日本水産学会秋季大会シンポジウム「磯焼け現象；その機構と藻場修復の展望」で発表「静岡県における磯焼けの実態」長谷川雅俊。内容は恒星社厚生閣刊 水産学シリーズ120「磯焼けの機構と藻場修復」(1999)の谷口和也・長谷川雅俊「磯焼け対策の課題」に収録。
- ・2004年11月18日 日本水産工学会シンポジウム「藻場造成 実践と課題」で発表「カジメ藻場の磯焼けからの回復」長谷川雅俊。内容は水産工学42(2)長谷川雅俊「カジメ藻場の磯焼けからの回復」(2005)に収録。
- ・2008年3月30日 日本水産学会春季大会発表「カジメ群落の水温環境」長谷川雅俊・霜村胤日人。

**追記** 電子データとなっている測定結果については、今後の幅広い利用のため日本海洋データセンターに登録する予定です。(長谷川雅俊)