

明治の古文書から読み解く紀伊水道の水質変化

海洋生産技術担当 鎌田信一郎

Key word; 古文書, 海洋観測, 漁業調査船「とくしま」, 透明度, 水温, 高水温化, 播磨灘, 沖の瀬, 紀伊水道, 海部沿岸

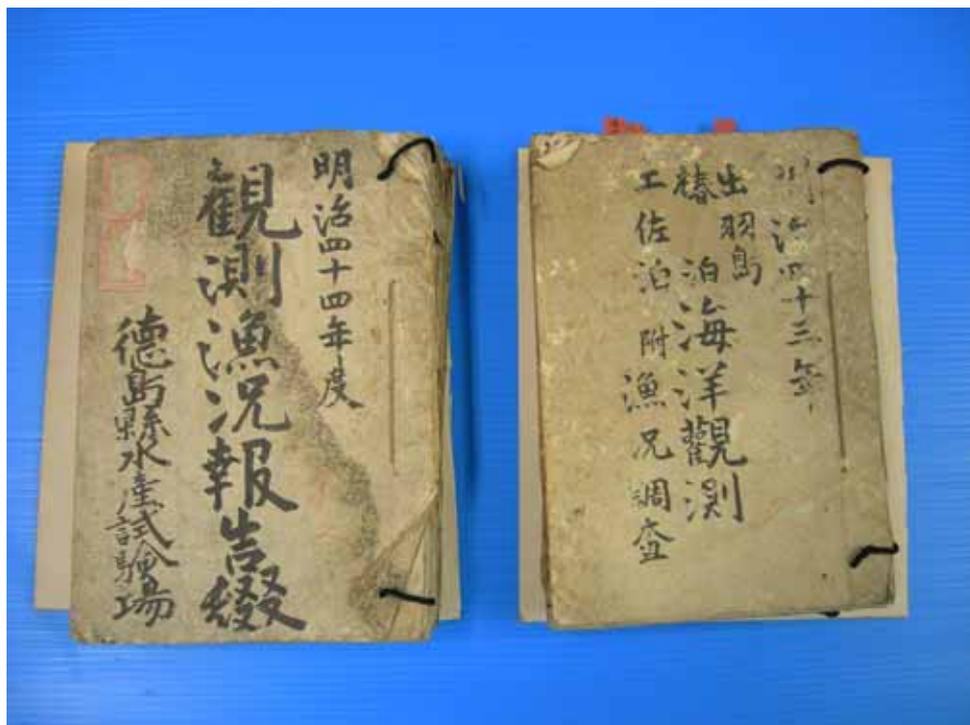


写真 1 徳島県水産研究所に保管されている明治 44 年度の観測漁況報告綴と明治 43 年の出羽島, 椿泊, 土佐泊の海洋観測資料。

はじめに

水産研究所は, 明治 34 年に徳島県庁内に創立され, 今年で創立 106 年を迎えます。水産研究所の様々な研究分野の中で, 海洋観測は水産研究所の設立当初から行われ, 「漁業の発展は海を知ることが基本」を信念に激しい荒波と厳しい社会情勢を乗り越え, 約 1 世紀に亘り継続されてきました。

徳島県の漁業を支える沿岸環境は, ここ数年来, 著しい変化をみせ, 漁業者から「徳島の海はどうなるのだろう?」と不安の声や実体験が寄せられています。実際, 徳島県の海では, 窒素・燐など栄養塩の不足によるノリやワカメの色落ち現象, ヒジキの水揚量の著しい減少, 高水温化に伴う南方系魚類の出現と増加, アワビ, カレイ類など北方種の減少傾向, 小型クラゲの大量発生などこれまでみられなかった現象がみられています。

また, ここ 40 年間の徳島県沿岸の環境は, 水温・透明度ともに上昇傾向にあり, 海の生産性が低くなっています(石田 2007, 水研だより 62 号)。

一方, 新たな問題として, 経済産業活動に伴う地球規模の環境変動が発生し, 海水温上昇や海面上昇など海洋環境や漁業にも大きな影響を及ぼしています。

このような中で「温故知新」の思いから、明治 43 年の古文書の紐を解き、水産研究所が 1 世紀に亘って積み重ねてきた記録から最も基本的な海の情報である水温と透明度から徳島県沿岸の水質の変化を探ってみました。

古文書を紐解く！1 世紀に亘り継続している海洋観測

徳島県の海洋観測は、明治 43 年にイワシ漁場調査などを目的に始められ、途中、戦争で海洋観測が一時中断したものの、再開後は現在まで継続して行われています。戦争後、海洋観測は再開されましたが、昭和 14～32 年の観測の有無やデータの所在は不明です。

明治 43 年～昭和 13 年の過去の海洋観測結果は、図書室に手書で筆書きされた古文書として、大切に保管されてきました(写真 1)。

ここで、古文書に記載されている内容を紹介します。「椿泊飛鳥岬西南二町(つばきどまりとびしまみさきせいなんにまち)ノ*(* は不明字)」、「午(ご)前(ぜん)晴(はれ)ニシテ午(ご)後(ご)八曇(くもり)リテ夕立(ゆうだち)模(も)様(よう)ニナセルモ雨(あめ)降(ふ)ラズ夜(よる)八晴(はれ)トナリ」、「透(とう)明(めい)度(ど)七(なな)尋(ひろ)」、「鰹(かつお)其(その)他(た)ノ魚(さかな)不(ふ)漁(りょう)」等々、非常に難解な文書が記載されています(写真 2)。この文書解読するには、単位を尺貫法からメートル法に直す必要があります、1 町は 109.09m、1 尋(ひろ)は 1.818m と扱います。その上で、分かりやすく口語訳しますと、「阿南市椿泊飛鳥岬西南方向 218m 沖の海域で、午前は晴れ、午後は曇り夕立模様の雲行きになったが雨は降らず午後は晴れた、透明度は 12.7m、カツオやその他の魚は不漁だった」、ということになります。

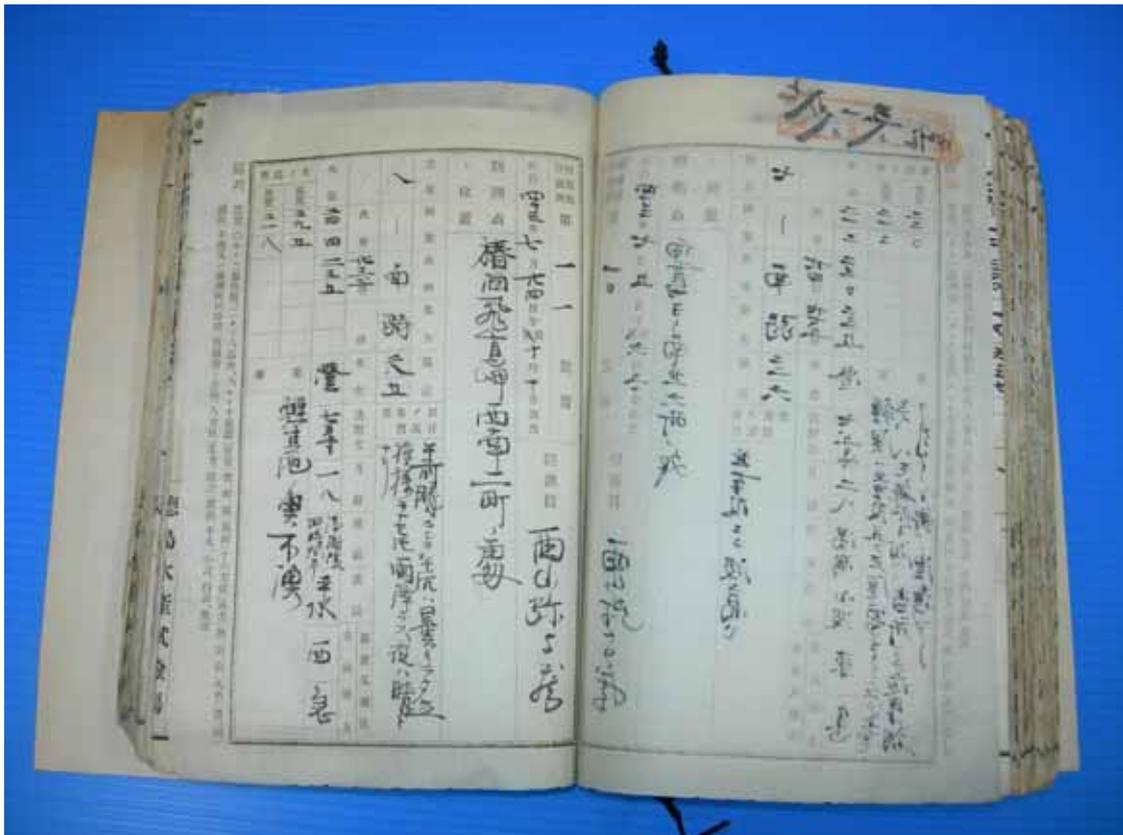


写真 2 徳島県水産研究所の図書室に保管されている海洋観測結果の内容。和紙に墨書きしているため、保管状況は良好な状態を保っている。



図1 明治 43 年以来海洋観測が行われてきた紀伊水道の沖の瀬定点(図中の * 印), 昭和 43 年以降は K21 定点として今日まで観測が継続されている。

保管しているデータの中でも、徳島市沖の沖の瀬(図 1)では、明治 43 年(1910 年)から定置海洋観測が開始され、比較的データがそろっていました。

そこで、今回、古文書から読み取り、データベース化を行った海洋観測資料から、沖の瀬定点に絞って 1910~2007 年の透明度と水温の変化について解析してみました。

透明度観測の意義

透明度は、海の清濁の指標として古くから用いられています。

透明度は、直径 30cm の白色の透明度板(セッキ板とも言います)を海に下ろし、見えなくなる深さを測定します。

海水中の栄養塩濃度が高いとプランクトンが多く増殖するので、透明度は低くなります。一方、海水中の栄養塩濃度が低いと、プランクトンが減少して透明度は高くなります(長田 1996)。そのため、透明度を確認することは、海の生産力を確認することになるのです。

平成 12 年に就航した第 6 代目漁業調査船とくしまは、最新鋭の観測機器を備え、水温、塩分、潮流及び流速などを迅速かつ正確に観測、記録、解析できるようになっています。

海洋観測の歴史の中で観測機器は、大きな進歩を遂げた一方で、透明度の計測方法は、明治 43 年の観測当初から変わっておらず、今でも当時の海の状態を知り、現在と比較することができるたいへん貴重な情報と言えます。

透明度の長期変動

1924 年 7 月の透明度は、32.5m で過去最高の値を示し、1927 年 8 月も 26.8m でそれに次ぐ記録的な高い値を示しました(表 1)。近代的な調査船で観測が再開された 1968 年以降の観測での透明度の最大値が 20m ですから、現状からは考えられない驚くべき値だと思います。透明度は、戦前戦後及び近代観測以前の 1910~1938 年と近代観測開始後の 1968~2007 年のどちらの期間においても、9、10 月に最小となり明瞭な季節変動を示していました(表 1)。

1910~1938 年の透明度は、1968~2007 年の透明度に比べ、約 5m 高い値を示しました(表 1)。1910~1936 年の透明度を月別に確認しますと 10 月を除いて、全ての月で低下傾向を示しました

(図 2)。1968～2007 年においては 1 月, 3～9 月, 11 月が上昇傾向, 10, 11 月が低下傾向, 12 月が横ばい傾向を示しました。特に 4～6 月の上昇傾向が顕著でした。年代別にみると, 2000 年以降の上昇が顕著でした。

1910～1938 年の記録的に高い透明度を示したことは, 沿岸水に比べて著しく透明度が高く, 貧栄養な黒潮系水が紀伊水道に流入していたことや 紀伊水道に流れ込む大阪湾や播磨灘の水質が良好で, 吉野川水系にダムや堰がなく透明度の高い陸水が紀伊水道に流れ込んでいたことが想像されます。

水温の長期変動

1910～1938 年は, 5.5～30.0 で, 年平均値が 17.3 でした(表 2)。一方, 1967～2007 年の水温は, 6.9～29.1 で, 年平均値は 17.5 であり, 1910～1938 年の年平均値より 0.2 高い値を示しました。1930 年 7 月には 30.0 で過去最高値を示し, 1924 年はそれに次ぐ 29.2 を示しました。月別にみると 4～8 月においては 1967～2007 年に比べて 1910～1938 年の方が全般に高い値を示しました。

近年, 地球温暖化に伴い, 海水温の上昇が大きな問題になっていますが, 今回の解析結果から, 戦前に今日以上に記録的な高水温がみられたことは, 今後の調査や解析を進める上でも意義深いと考えられます。

今後, 今回の解析結果から, 明治, 大正時代の透明度や水温の記録的な高さが何を意味するのか, また, 漁業生産にどのような影響を及ぼしていたのかについてさらに詳しく調べる必要があると考えられます。

今回の古文書から得られた観測データを含めて徳島県水産研究所が保有する観測データは, 1 世紀に亘るもので, 他所には無い, 徳島県・県民の重要な知的財産です。

現在の海の状況を把握し, 徳島県の豊かな海洋環境を維持していくには, 積み重ねてきた調査と継続した観測が不可欠です。

水産研究所は, 今後も, 県民の皆様のご理解とご協力のもと, 海洋観測を継続し, 「海の情報」「海の天気予報」を発信して参りますので, どうぞよろしくお願い致します。

参考文献

石田 鉄平; 透明度から徳島県沿岸を診断する. 徳島水研だより, 62, 2007, 1-5.

長田 宏; 日本周辺海域におけるクロロフィル 量と透明度との関係. 日水研報告, 46, 1996, 25-43.

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
1910～1938													
最小値	3.0	4.5	4.5	1.8	5.0	0.9	2.7	2.5	1.8	0.9	4.0	6.0	(3.1)
最大値	16.4	16.4	15.5	18.2	18.0	18.2	32.5	26.8	18.2	14.5	17.3	16.4	(19.0)
データ数	18	19	18	19	24	25	25	25	22	23	21	20	(259)
平均値	10.8	10.0	9.8	9.9	10.6	9.7	10.1	10.7	8.8	8.2	9.5	9.7	9.8
1968～2007													
最小値	3.0	3.0	2.0	1.5	1.0	2.0	0.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	(1.6)
最大値	8.0	10.0	11.0	9.0	20.0	12.5	10.0	15.0	11.0	9.0	10.0	8.0	(11.1)
データ数	30	35	39	40	39	33	39	39	39	39	39	40	(451)
平均値	4.8	5.6	5.2	5.1	5.7	5.3	4.1	4.8	4.0	4.5	5.2	4.8	4.9

表 1 沖の瀬定点における透明度の季節変動
括弧書きは母集団が異なるので参考値を示す。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年平均
1910～1938													
最小値	7.4	6.4	8.1	9.5	13.2	17.4	20.4	22.7	22.4	20.2	15.5	5.5	(14.1)
最大値	13.8	10.6	10.5	15.5	19.8	24.8	30.0	29.2	27.4	23.3	20.5	15.8	(20.1)
データ数	18	19	18	19	24	25	25	25	23	23	21	20	(260)
平均値	10.0	9.0	9.4	13.0	17.5	20.9	24.6	26.1	25.0	21.7	17.9	12.9	17.3
1968～2007													
最小値	8.7	6.9	7.1	9.6	13.5	16.5	20.2	23.8	23.6	20.9	18.1	12.6	(15.1)
最大値	13.7	11.7	11.4	14.9	17.8	21.3	25.8	28.0	29.1	26.0	21.8	17.7	(19.9)
データ数	31	37	39	40	39	33	40	39	39	39	40	40	(456)
平均値	11.4	9.3	9.4	11.8	15.7	18.9	22.6	25.8	26.1	23.7	19.8	15.8	17.5

表2 沖の瀬定点における水温の季節変動
括弧書きは母集団が異なるので参考値を示す。

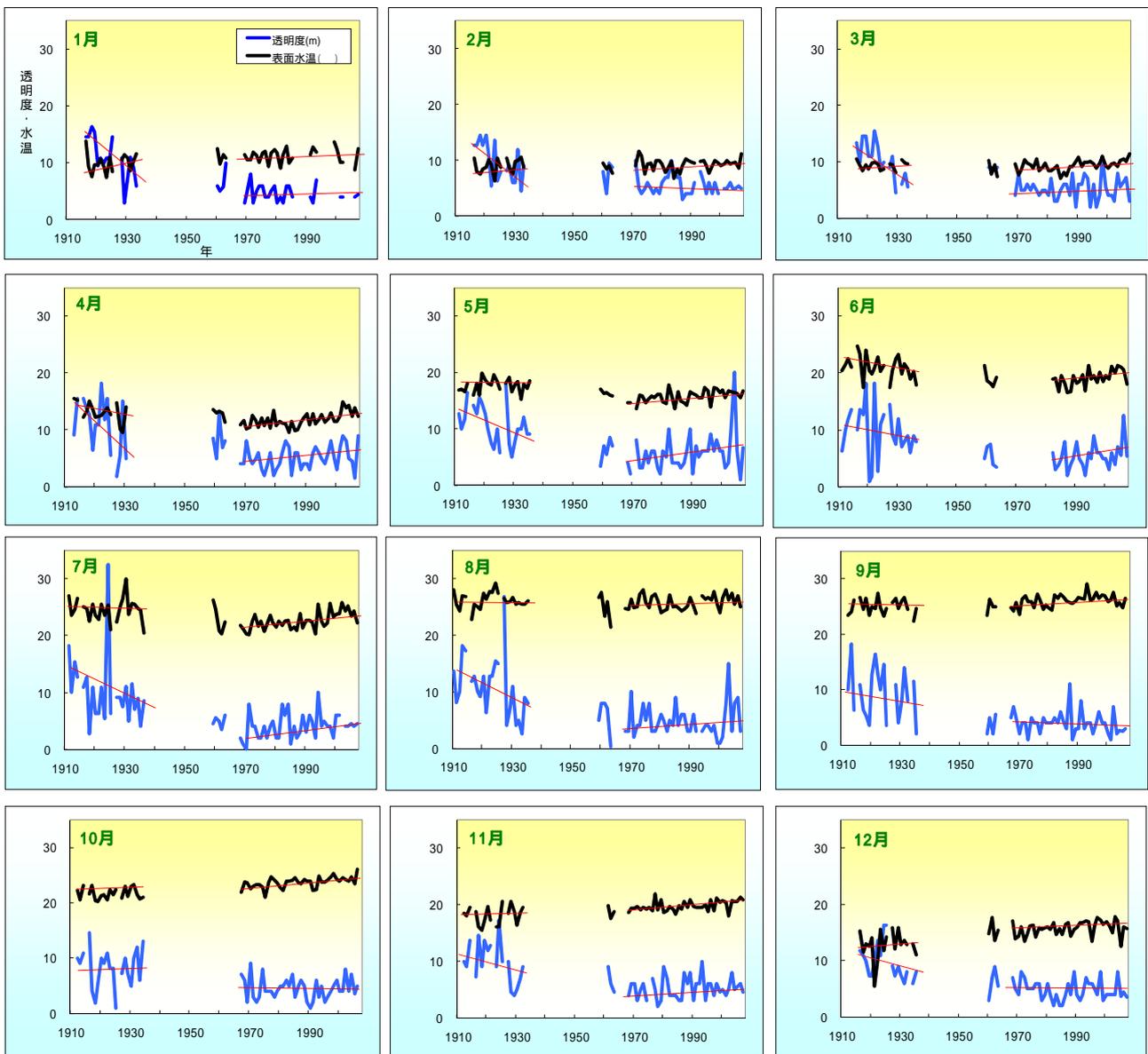


図3 1910～1967年および1968～2007年の沖の瀬定点における透明度と水温の月別長期変動を示す。青線は透明度、黒線は水温を示す直線は、1910～1967および1968～2007年の水温及び透明度の長期変動に適用された回帰式を示す。