

## 中海の漁場環境の経年変化

佐野 茂<sup>1</sup>

### Fluctuation of fishing ground environmental in Nakaumi

Shigeru Sano

中海には漁場環境の経年変化を論じた幾つかの報告がある。倉茂<sup>1)</sup>は溶存栄養塩の消長から、富栄養化の進行が著しいと記述しているが、この見解に疑義のあることはすでに報告した<sup>2)</sup>。

豊原<sup>3)</sup>は外洋水の流入量が境港の築堤を動機として減少し、水質が悪化したと報じているが、論拠となる流量の観測値は示されておらず、漁業の被害も村長や漁業者からの伝聞に過ぎない。一方、宮地<sup>4)</sup>は海況が長期に亘って遷移し、汽水化の方向を辿っていると報じているが、この主張は認め難いとする見解もある<sup>5)</sup>。総じてこれらの報告では論拠とした測定値が少数であり、短い期間中に生じた観測値の較差をもって直ちに、遷移の動向と判断したところに疑義が生じている。

全国的に綿密な漁場環境調査が行われるようになったのは比較的新しく、昭和 45 年以後であるが、中海では苦潮の発生によってサルボウ養殖に被害を生じたこともあって、約 100 年前からの資料が残されている<sup>6-13)</sup>。このうち塩分量については、当時としては精度の高い資料が豊富である。この報告ではそれらの資料を精査することによって、塩分量の経年的な変化の動態を検証した。

#### 材料と方法

前述したとおり、中海には塩分量の資料が多数有るものの、複数の機関が異なる目的で測定したもののなので、観測地点や測定水深が必ずしも同じではない。しかし既往の文献を総括すると、塩分量は水平的には連続して分布しており、同一水深面なら若干離れた地点でも、塩分量の差は僅少であることが分かっている。一方、鉛直的には極めて不連続に分布しており、塩分躍層よりも上部では降水などに影響されて、経時的には変化が極めて大きく、不規則であるが、躍層よりも下部では経時的な変動が小さく、かつ水深を増すにつれて、変化の幅も微小になることが知られている。

この報告では上記した理由を依りどころにして、次の条件を満たす資料だけを検証に供した。

- 1, 塩分躍層よりも下部であって、なるべく深度が深く、かつ測定値が多い水深層として、水深 6m の塩分量を採用する。
- 2, 水平的にはなるべく湾中央に近い地点の塩分量とし、図 1 に地点の凡その位置を示した。

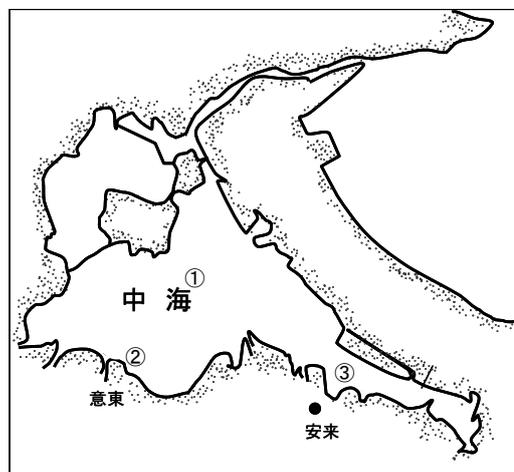


図 1 観測位置

塩分量の求め方には赤沼式比重計の測定値からの算出、モール法による銀滴定、ならびに電気伝導度から算出する 3 通りの方法がある。比重からの算出は海洋観測法の付属表によって求めた。モール法では CL・g/L を滴定した後、文献 11) の式によって S・0/00 に換算した。電気伝導度からの算出は文献 13) により求めた。

#### 結果と考察

経年変化の動態を検証する手法としてこの報告では、前述した条件によって選出した資料を、測定機関別に 1-3 年分、30-70 個の測定値をまとめて平均した (表 1)。

<sup>1</sup> 元境港分場長

表1 年次別の塩分量平均値

期間		地点	水深 m	n	$\bar{X}$	S $\chi^2$	測定法
開始年 月	終了年 月						
1909	7 ~ 1913	彦名地先	5.73	18	24.963	5.784	比重計
1918	7 ~ 1918	中海全域	6	11	28.531	2.545	比重計
1932	7 ~ 1934	11 中海中央部	6	77	28.008	7.534	比重計
1934	~ ~	中海中央部	6	31	27.093	1.889	比重計
1951	~ ~ 1962	中海中央部	6	57	27.217	4.935	測定
1957	4 ~ ~ 1958	2 意東沖	6	52	26.684	4.609	比重計
1958	4 ~ ~ 1959	3 意東沖	6	27	27.881	9.809	比重計
1959	4 ~ ~ 1960	3 意東沖	6	45	27.508	5.884	比重計
1960	4 ~ ~ 1961	3 意東沖	6	45	28.269	3.751	比重計
1961	4 ~ ~ 1961	10 意東沖	6	41	27.774	4.872	比重計
1962	5 ~ ~ 1963	3 意東沖	6	37	26.861	7.432	比重計
1963	5 ~ ~ 1963	12 意東沖	6	36	28.071	2.892	比重計
1990	5 ~ ~ 1993	4 中海中央部	6	36	28.914	3.83	電導度
1993	5 ~ ~ 1996	4	6	36	29.092	4.216	電導度
1996	5 ~ ~ 1999	3	6	35	28.92	5.01	電導度
1998	10 ~ ~ 2001	9 マナイタ瀬	6	30	29.157	2.448	電導度
2001	10 ~ ~ 2004	9	6	33	29.924	3.786	電導度
2004	10 ~ ~ 2007	9	6	36	29	3.241	電導度

各文献、資料から選出し検証に供した塩分量は、計 683 個、約 100 年に亘るものであり、経年変化の論議には十分に耐えるものとする。平均値の経年的な推移は図 2 に示した。

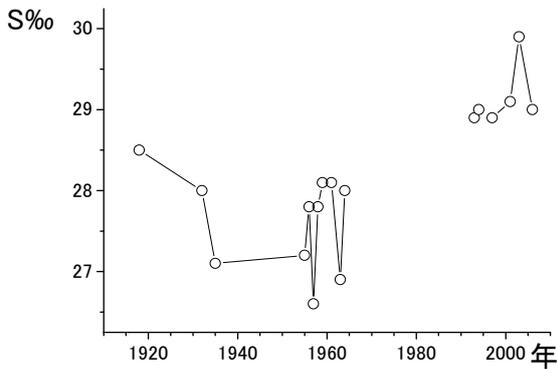


図 2 塩分量平均値の経年的な推移

次に算出した各年次の平均値について、ウエルチの方法によって相互に 5% の危険率で、平均値に有意差が有るか検定した結果は、図 3 の通りであった。図中に丸印で示したのは有意差が認められない組み合わせである。

図によって明らかとなっており 1918 年から 1963 年に至る 45 年間には、長期に亘って生じた海況の遷移と見なし得る傾向はない。また 1990 年から 2007 年に至る 17 年間にも経年的な遷移の傾向は認め難い。一方、図 2 によって分かるとおり、1963 年以前と 1990 年以後では平均値に大きな格差を生じており、1963 年から 1990 年に至る間に塩分量の増量現象が生じていたことが分かる。すなわち、中海では宮地が指摘したように塩分量が長期に亘って淡水化の方向を辿って来た<sup>4)</sup>とは考え難い。

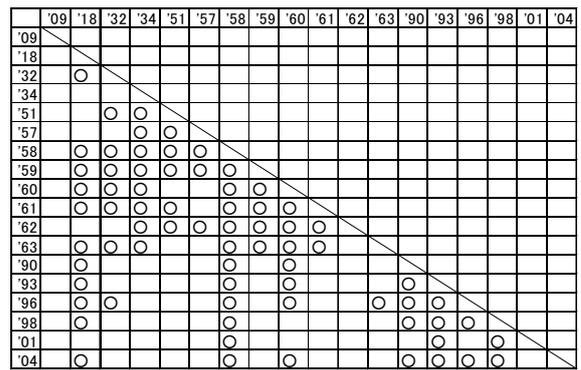


図 3 年次別塩分量平均値の有意差

### 塩分量の増量に関する考察

ここでは先に検証したとおり、1963 年から 1990 年の間に塩分量が増量した原因について考察を試みた。

中海では農地造成のため農林省が干拓淡水化事業を施工したが、この工事によって中海の形状や湖盆の形態が著しく変化し、漁場環境は境港の築堤などとは比較にならない強烈な影響を受けたと考えられる。塩分量の増量時期は、この事業の施工期間と一致しており、高塩分量化への遷移は、この工事によってもたらされたものとする。

図 4 には工事の前後における湖盆の変形と、外洋水の侵入経路の変化を模式的に示した。中浦水道の掘削によって高塩分量の外洋水は着工前よりも、侵入しやすくなったことが分かる。

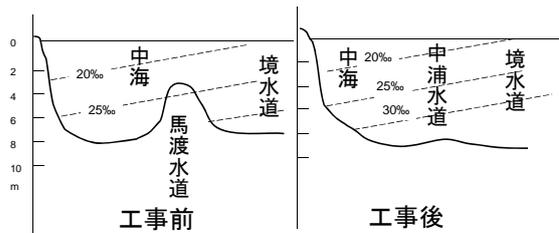


図 4 干拓工事の前後で変化した外洋水の侵入経路

工事の終了後は図示したとおり、境水道の水深が深くなり、これまで境水道から中海へ外洋水の入口であった、馬渡と大海崎の水道が水深 5m であったのに比べて、施工後は中浦水道が水深 10m に掘削され、外洋水の入口がこの水道一箇所にと絞られたので、以前よりも高塩分量の外洋水が浸入しやすくなったことが分かる。更に大型船の通路として、中浦水門から米子港へ向けて直線状に水深約 10m の航路が新しく掘削されているが、これは

高塩分で新鮮な外洋水を、中海の奥部にまで導入する役割を果たしているものと考える。

中海干拓事業は本庄工区の築堤など、漁業にとって不利益となることばかり施工したとされているが、見方を変えるなら、漁業にとって好ましい影響が他にも生じているのかも知れない。

既成概念にこだわらず、詳細に観察を広げる必要がある。

#### 文 献

- 1) 倉茂英次郎・喜多村一男(1933)：中海における化学成分.気象雑誌，第2輯(12)，274-287.
- 2) 佐野 茂(2008)：汽水性潟湖・中海の漁場環境. 日本技術士会中・四国支部会報(45).
- 3) 豊原義一(1938)：中海に於ける水位の異常変化について.海と空(18) .
- 4) 宮地伝三郎 他(1952):美保湾生物調査第1号.鳥取県水産課，6-7.
- 5) 鳥取県水産試験場(1959)：昭和33年度中海干拓基本調査報告書，135.
- 6) 鳥取県水産試験場(1910-1911)：中海藻介養殖準備調査.
- 7) 島根県水産試験場(1935)：昭和29年度事業報告書，1-94.
- 8) 島根県水産試験場(1918)：大正7年度島根県水産試験場事業報告，71-108.
- 9) 島根県水産試験場(1942-1953)：昭和17-28年度島根県水産試験場事業報告.
- 10) 島根県水産試験場(1954-1961)：昭和29-36年度島根県水産試験場事業報告.
- 11) 鳥取県水産試験場(1997)：昭和50年度中海の水質(1949年1月～1964年9月) .
- 12) 島根大学理学部化学科(1990-1999)：宍道湖中海水質月報，1-7 .
- 13) 鳥取県水産試験場(2008)：1998年から2007年における中海の水質，4-10.