

カタクチイワシ蓄養場における生簀内と その周辺の水質について

池田文雄

Comparison of water in the net pen of Japanese
anchovy and the surrounding region in Kaneda Bay

Fumio IKEDA*

はしがき

金田湾は東京湾口に位置する小湾である。湾の海況は東京内湾水の影響を恒常的に受けるだけでなく、沖合水の影響も受ける海域である(小金井, 堀越1962)。

金田湾の漁業は定置網が中心であり、マイワシ、カタクチイワシが漁獲量の主体をなしている。漁獲されたマイワシ、カタクチイワシの大部分がカツオ竿釣漁船の活き餌として利用されている。イワシは蓄養期間中に大量に斃死することもあり、定置網漁業にとって大きな問題となっている。また、蓄養中に斃死した魚は直接海中に投棄させることが多く、斃死魚による生簀周辺の漁場環境の悪化が心配される。

本研究は生簀内とその周辺の水質環境の実態を把握し、活イワシの斃死の原因を解明することにより、将来の斃死対策の方法を確立することを目的とした。

本論にさきだち、現場調査に多大なご協力をいただいた横須賀市東部漁業協同組合北下浦支所賀利屋漁場長島善太郎氏、館信利氏および組合員各位に深く感謝する。

材料と方法

調査は金田湾長浜地先の海域で行われ、調査定点は生簀内とその周辺の4定点である(図1)。環境調査は1986年6月から11月まで計4回行われた。その調査概要を表1に示す。

カタクチイワシは数ヶ所の生簀で蓄養されている。その中から調査日に任意に生簀を選び、SY式採水器を用

いて生簀内とその外側で採水と測温を行った。採水した試料は直ちに水試に搬入され、溶存酸素量、COD、栄養塩類などの水質分析が行われた。

金田湾で毎月1回行われている定点(St.32)観測(図1)の資料を利用し、調査海域の海洋構造の季節変化について検討した。

調査項目は水温、塩分、溶存酸素量、COD、栄養塩類でその分析法は表2のとおりである。

結 果

調査海域の水温塩分鉛直分布 生簀内と生簀外の調査は1986年6, 7, 10, 11月に行われた。同じ時期に観測されたSt.32の水温・塩分の鉛直分布を図2に示す。

水温 0mと20m深の水温差をみると(図2), 6月が最も大きく4.4, 次に大きいのが7月の2.4であり、顕著な水温躍層が形成されている。10月になると, 0mと20m深との水温差は小さく, 11月には水温差がさらに小さくなり, 躍層は崩壊している。

塩分 0mと20m深の塩分差をみると, 6月が1.85‰, 7月2.55‰, 10月1.09‰, 11月0.05‰であり, 7月の塩分躍層が最も発達している。11月になると, 0mと20m深の塩分差は極めて小さく塩分躍層も崩壊している。生簀内外の水質 生簀内と生簀外における0m, 5m深の水温, 塩分, 溶存酸素量(以下OD), CODの変化を図3~図6に示す。

水温0m深では, 生簀内と外の水温に差が認められない場合は, 調査当日に生簀に魚を入れた6月10日(蓄養

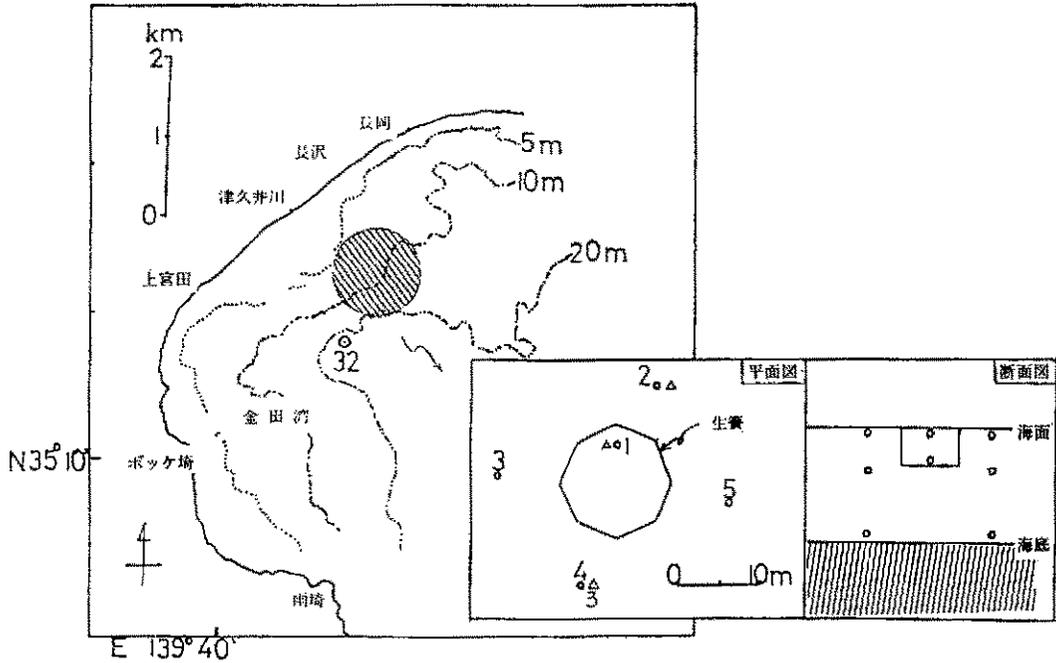


図1 調査海域および生簀内、外の調査点とS.T.32 印は6月の調査点 印は7・10・11月の調査点

表1 調査概要

調査日	水深	対象生簀	調査点 (生簀内・外)	調査船
6月10日	m m 0, 5.0	漁獲当日 漁獲後20日	3 3	賀利屋漁場の漁船 "
7月21日	m m 0, 5.0	漁獲当日 漁獲後18日	5 5	" "
10月6日	m m 0, 5.0	漁獲後14日 漁獲後21日	5 5	" "
11月21日	m m 0, 5.0	漁獲後4日	5	"

表2 調査項目とその分析方法

調査項目	分析方法
水温	棒状水温計, SY式採水器による方法
塩分	オートラブ(MODEL, 601MK111)による方法
溶存酸素量	窒化ナトリウム変法
COD	アルカリ法(水質汚濁調査指針記載の方法)
アンモニア態窒素	インドフェノール法(海洋観測指針)
磷酸態燐	アスコルビン酸法

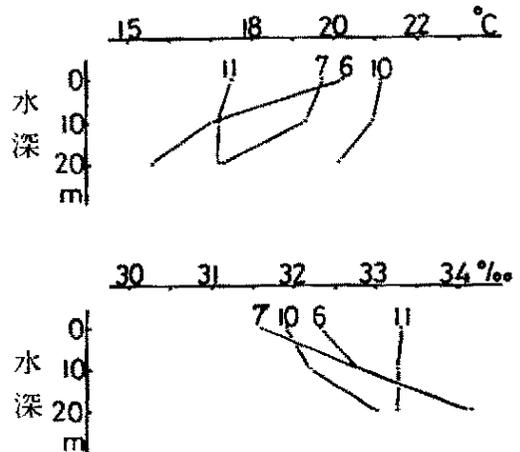


図2 S.T.32における水温・塩分の鉛直分布図 (上段:水温,下段:塩分,数字は月)

後0日)と7月21日(蓄養後0日)日であった。

生簀内の水温が外に比べ高い場合は、10月6日(蓄養後14日)と11月21日(蓄養後4日)であった。

一方、生簀内の水温が外に比べ低い場合は、7月21日(蓄養後18日)、6月10日(蓄養後20日)、10月6日(蓄養後21日)でいづれも生簀内に魚を入れてから18日以上

経過している。

このことから、0 m深では、生簀に魚を入れた当初には水温は生簀内と生簀外とでほぼ同じ値を示すが、18日以上経過すると、生簀内と外とで水温に差が生じることが明らかになった。

5 m深では、生簀内の水温は、魚を蓄養した当日から生簀外に比べ明らかに高く、その差は最高0.8 にも達

した。

測点別に0 m深と5 m深の水温を比較すると、生簀内では深度による水温差はほとんど認められなかった。一方・生簀外では7月21日（蓄養後18日）のように1.0以上に達することもあり、深度による差が認められた（図3）。

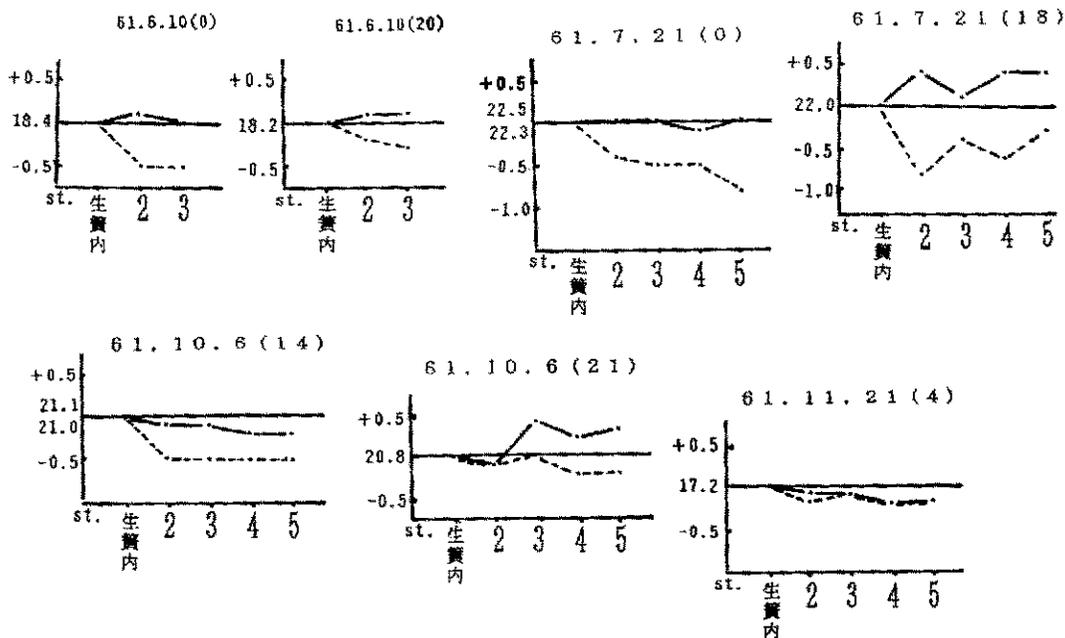


図3 生簀内と各測点との水温差

()内数字は蓄養日数 ・ 〇m, - - - - 5m

縦軸の数字(+5, -5等)は水温差

縦軸の中央の数字は生簀内水温

(上段が0m深の水温,下段が5m深の水温,数が1

つの場合は0m深と5m深が同水温の場合)横軸の

数字は調査点番号

塩分 0 m深では、生簀内の塩分が生簀外に比べ高かったのは、7月21日（蓄養後0日）、7月21日（蓄養後18日）と10月6日（蓄養後21日）の3例であった。

5 m深では、生簀内と外の塩分に顕著な差が認められたのは、6月10日（蓄養後0日）、7月21日（蓄養後0日と蓄養後18日）、10月6日（蓄養後14日と21日）で、いずれも生簀外の塩分が生簀内に比べ高かった。

一方、0 m深と5 m深の塩分を比較すると、6月10日（蓄養後20日）以外は生簀内では塩分差が小さいが、生簀外では0 m深の塩分が5 m深に比べ低かった。このことは、生簀内では塩分躍層は弱い、その外では顕著な

塩分躍層が形成されていることを示している（図4）。

以上のことから、塩分も水温と同様生簀内と生簀外に明らかな差が認められた。

DO 0 m深では、生簀に魚を蓄養した当日の6月10日（蓄養後0日）、7月21日（蓄養後0日）と11月21日（蓄養後4日）には、生簀内と外のDOに顕著な差は認められなかった。蓄養後10数日以上経過した6月10日（蓄養後20日）、7月21日（蓄養後18日）、10月6日（蓄養後14日と蓄養後21日）には生簀内と外とのDOの差は大きくなり、生簀内のDOが生簀外に比べ低かった。

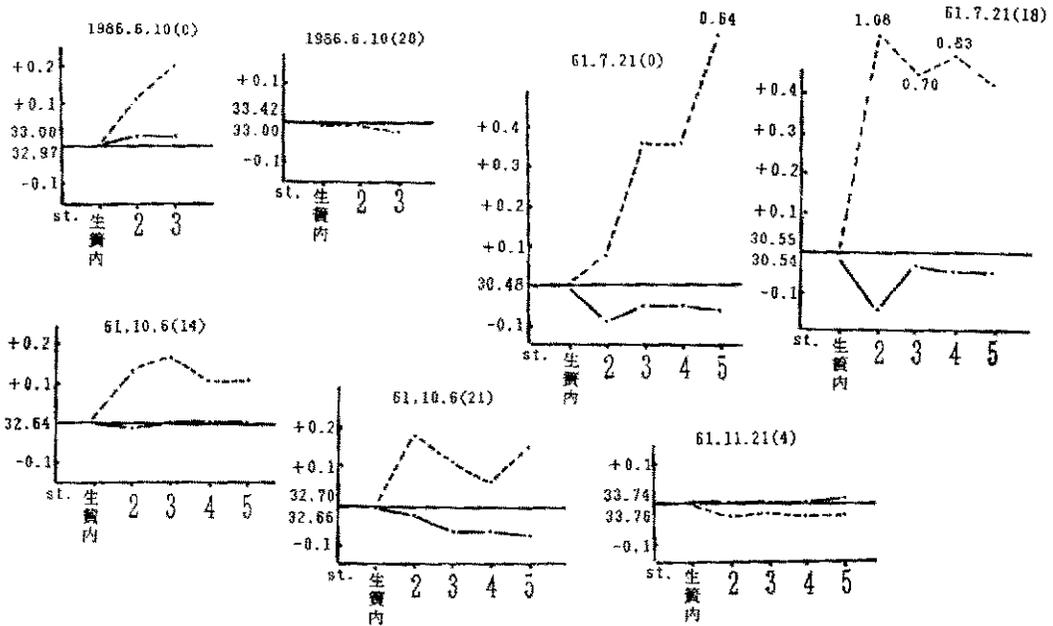


図4 主簀内と各測点との塩分差

() 内数字は蓄養日数 ・ ・ 0 m, ····· 5 m 縦軸の数字 (+0.1, -0.1等) は塩分差 縦軸の中央の数字は生簀内塩分(上段が0 m深の塩分, 下段が5 m深の塩分, 数が1つの場合は0 m深と5 m深が同塩分の場合) 横軸の数字は調査点番号

5 m深では, 11月21日(蓄養後14日)には生簀外のDOが生簀内に比べ高いが, 他の調査日は生簀内のDOが外に比べ高かった。

0 m深と5 m深のDOを比較すると, 生簀内では差は認められないが, 生簀外では0 m深のDOが5 m深に比べ明らかに高かった(図5)。

このように, DOも水温, 塩分と同様生簀内と外に顕著な差が認められた。

COD 0 m深では, 生簀内と外に顕著な差が認められたのは, 10月6日(蓄養後14日と蓄養後21日)の2例であった。

5 m深では7月21日(蓄養後0日)と10月6日(蓄養後14日と蓄養後21日)の3例であった。0 m深の場合も5 m深の場合も生簀内のCODが生簀外に比べ高かった。

0 m深と5 m深とを比較すると, 6月10日(蓄養後0日と蓄養後20日)と7月21日(蓄養後0日)の生簀外のCODにやや差が認められたが, その他の生簀については差は認められなかった(図6)。

栄養塩類 栄養塩類として $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ を検討したが, 水温, 塩分, DO, COD, にみられたような特徴は認められなかった。

考 察

生簀内の0 m深と5 m深との水質の各成分(水温, 塩分, DO, COD)の差は季節に関係なく極めて小さい。一方, 生簀外では0 m深と5 m深では各成分値に顕著な差が認められた。このことは生簀外では成層構造が形成され, 生簀内では上下層の水の混合により成層構造が崩壊していることを示唆している。

亀山(1969)は, 本報の調査項目と同じ項目を測定しているが, その結果, 生簀内とその外との海水の交換はよく, 生簀内の水質が直接大量死に関係しないとしている。今回得られた結果は生簀内とその周辺の測定点の距離は近接しているにもかかわらず, 水質環境は明らかに異なっている(表3)。

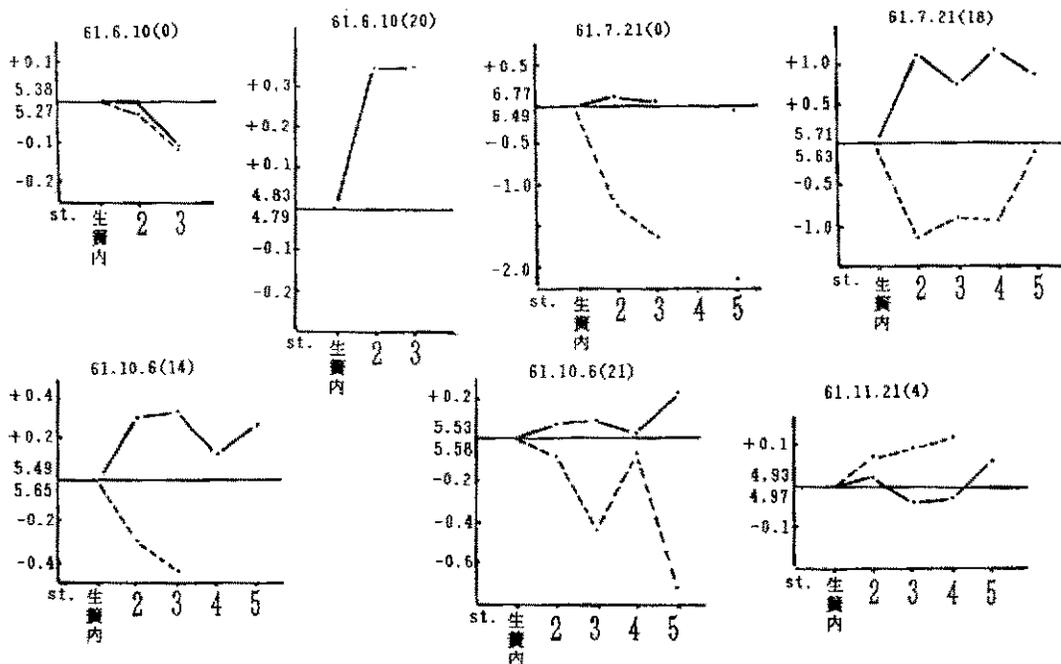


図5 生簀内と各測点とのDO差

()内数字は蓄養日数 ・ ・ 0 m, ····· 5 m 縦軸の数字 (+0.1, -0.1等)はDO差 縦軸の中央の数字は生簀内DO (上段が0 m深のDO・下段が5 m深のDO, 数が1つの場合は0 m深と5 m深が同じDOの場合) 横軸の数字は調査点番号

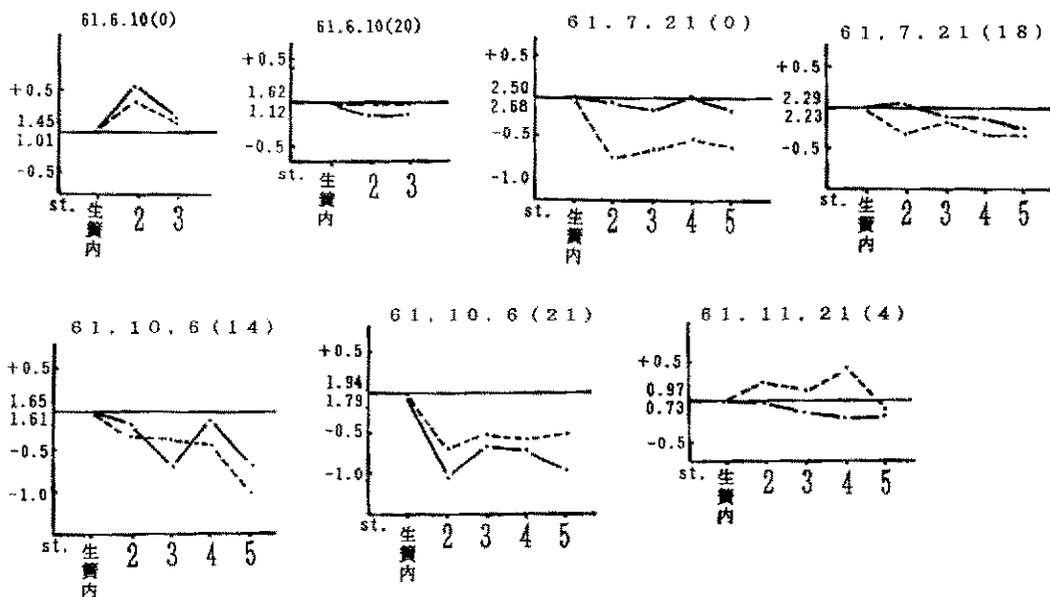


図6 生簀内と各測点とのCOD差

()内数字は蓄養日数 ・ ・ 0 m, ····· 5 m 縦軸の数字 (+0.5, -0.5等)はCOD差 縦軸の中央の数字は生簀内COD (上段が0 m深のCOD・下段が5 m深のCOD, 数が1つの場合は0 m深と5 m深が同じCODの場合) 横軸の数字は調査点番号

表3 各測定置の生簀内と生簀外との比較 高 低

水深	月 日	蓄養 日数	水 温		塩 分		D O		C O D		NH ₄ - N	
			生簀内	生簀外	生簀内	生簀外	生簀内	生簀外	生簀内	生簀外	生簀内	生簀外
0 m	6・10	0	差なし		差なし							
		20	差なし		差なし							
	7・21	0	差なし				差なし		差なし			
		18										
	10・6	14			差なし						差なし	
		21										
11・21	4			差なし		差なし						
5 m	6・10	0										
		20			差なし				差なし		差なし	
	7・21	0										
		18										
	10・6	14									差なし	
		21										
11・21	4											

このことは、生簀網を設置すると、網地により生簀内と外側との水の交換が悪くなるとともに、生簀内では蓄養中のカタクチイワシが時計または反時計回りに一定方向に群泳することにより上下層の水がよく混合し、生簀外と異なった環境が形成されている可能性を示唆している。カタクチイワシは、溶存酸素量が2ml/l以下になるとへい死する（池田・三谷1986）

今回の調査では、生簀内の溶存酸素量は4～7ml/lであったので、この環境状態で蓄養魚が直ちにへい死するとは考えにくい、生簀外からの海水の交換が少ないことが、カタクチイワシの衰弱に関係する可能性は考えられる。

要 約

1986年6月～11月の4回の調査で得られた結果をとりまとめると、次のようになる。

ア 生簀環境調査月の水温、塩分の鉛直構造をみると、水温躍層は6月、塩分躍層は7月が最も顕著であった。

イ 水温は生簀内では0m深と5m深とで差は認めら

れなかったが、生簀外では大きく、水温躍層が形成されていた。

ウ 塩分は生簀内では0m深と5m深とで差は小さかったが、生簀外では大きく、顕著な塩分が形成されていた。

エ DOは生簀内では0m深と5m深の差は小さかったが、生簀外では差は大きくなり、DOの躍層が形成されていた。生簀内とその外とのDOを比べると、0m深では生簀内のDOが低く、5m深では生簀外のDOが低かった。また、魚蓄養後の日数が経過するにしたがってその差は大きくなっている。

オ CODにおいて、生簀内と生簀外で明らかな差がみられたのは10月6日（蓄養後14日と蓄養後21日）と、7月21日（蓄養後0日）の5m深で、生簀内のCODが生簀外に比べ高かった。

カ 以上のことは、生簀内とその周辺の測定点の距離が近接しているにもかかわらず、生簀内の水質環境が明らかに生簀外と異なっていたことを示している。

引用文献

池田文雄・三谷 勇 (1986): 昭和61年度 受託調査報告書 (東京湾口漁業振興調査) 神水試資料 337.27
33.

亀山 勝, 他 (1969): 蓄養魚発斃死対策調査報告書 (餌料用カタクチイワシ斃死原因について) 神水試資料 133.

神奈川県水産試験場 (1986) 昭和61年度漁況海況予報事業結果報告書, 神水試資料 340.

小金井正一・堀越増興 (1962): 東京湾口の海況 東京湾の研究 (昭和34年) その3 海洋学会誌 (20周年誌) 90 97.