

一 宍道湖、中海におけるコノシロ大量へい死の原因究明一

藤川裕司・江角陽司・大北晋也

宍道湖、中海においては、以前より夏季にコノシロの大量へい死が発生し、へい死魚体が周辺の岸に漂着するため、景観上大きな問題になっている。へい死原因を究明するため、平成13年度より調査を開始した。

方法

1.大量へい死の発生状況

国土交通省出雲河川事務所の資料より、コノシロへい死発生時期および確認尾数経年変化に検討を加えた。

2.年齢と成長の関係

平成13年4月～14年9月の中海ます網漁獲物体長組成より推定した。

3.成熟実態

用いた標本は、宍道湖の平成14年4月では、ます網により漁獲されたものを、5～9月は刺網による試験操業により採集されたものを用いた。中海では、ます網により漁獲されたものを用いた。

生殖腺熟度指数は、次式により推定した。

$$\text{生殖腺熟度指数} = \text{生殖腺重量(g)} / (\text{体重(g)} - \text{生殖腺重量(g)}) \times 100$$

4.刺網による月別水深別罹網状況

図1に示した定点A(水深2m)、B(水深5m)において、6～9月に月1度、夕暮時に刺網を設置し、約2.5～3時間漬けた後、引き揚げた。刺網は定点Aでは高さ2m、幅90mの底刺網を、定点Bでは高さ3m、幅90mの浮刺網と高さ2m、幅90mの底刺網を設置した(図2)。用いた刺網は3枚網で、3種の網をつなぎ合わせたものであり、その配列は、浮刺網、底刺網とも同様である(図2)。刺網は、湖岸線に対し垂直になるように設置した。

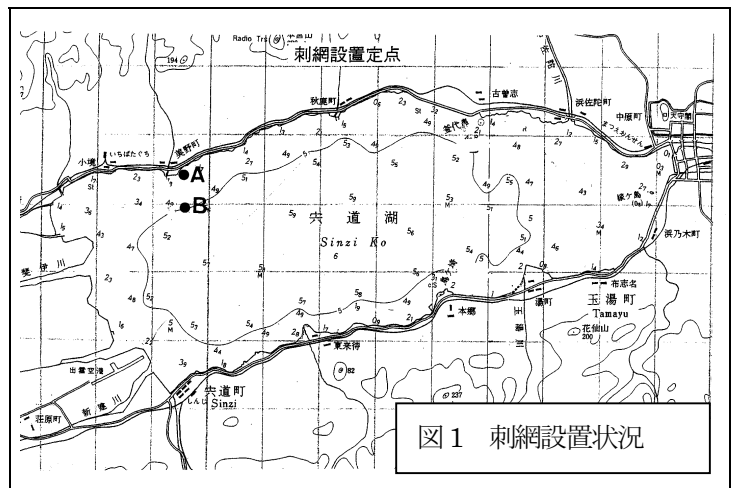


図1 刺網設置状況

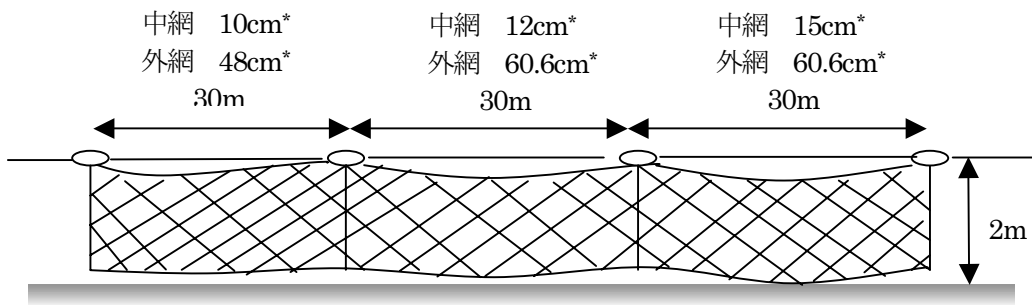
定点Bに設置した底刺網では、罹網魚を取り外す際、水深3～4m、4～4.7m、4.7～5mで区別した。標本の測定は、採集日の翌日行った。

投網直後と揚網直前に、設置した刺網の両端で、HYDROLAB社製Quaqnta多項目水質計により水温、塩分、DOの観測を行った。

5.湖上へい死魚の体長組成

国土交通省出雲河川事務所が、平成14年6月18～19日、6月26日に行った調査結果を用いた。

・ 定点 A 水深 2m に高さ 2m の底刺網を設置



・ 定点 B 水深 5m に高さ 3m の浮刺網と高さ 2m の底刺網を設置

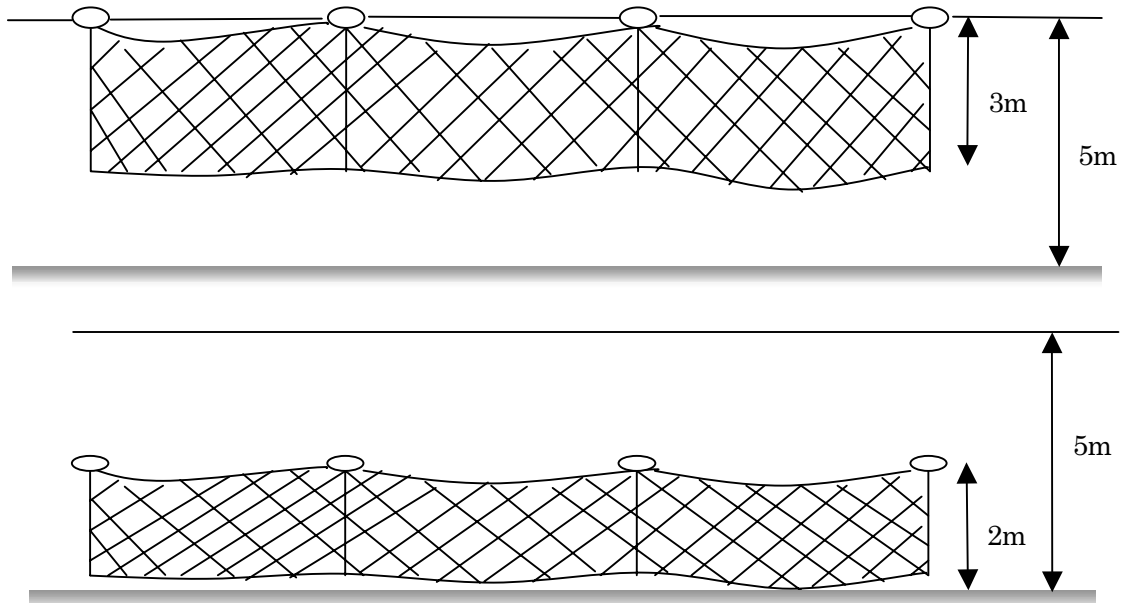


図 2 刺網の設置状況

*は網目の外径を示す

目合の設定は、すべての網で同様

結果および考察

1. 大量へい死の発生状況

コノシロへい死魚が確認された期間を表 1 に示した。へい死魚確認期間は、約 1 ヶ月と短期間であるのが特徴的であった。コノシロへい死魚確認尾数の経年変化を図 3 に示した。へい死尾数は年による変動が大きく、中海より宍道湖で多いのが特徴的であった。

2. 年齢と成長の関係

中海ます網による、コノシロ漁獲物体長組成を図 4 に示した。平成 13 年 7 月 13 日の尾叉長 5~7cm の分布は、その春に生まれた当歳魚と推定される。平成 14 年 5 月 17 日の尾叉長 15~18cm の分布は、満 1 歳魚と推定され、20cm 以上は満 2 歳魚以上と推定された。

表 1 コノシロへい死魚が確認された期間
(国土交通省資料より作成)

	宍道湖	中海
平成 8 年	5/31～7/1	6/12～7/2
平成 9 年	6/9～7/11	6/16～7/14
平成 10 年	なし	5/22～6/11
平成 11 年	6/4～6/29	6/11～7/2
平成 12 年	6/6～7/26	6/20～7/21
平成 13 年	6/28～7/4	6/18～7/25
平成 14 年	6/12～7/12	6/26～7/17

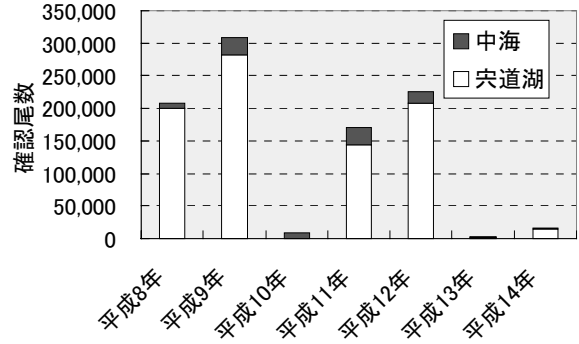


図3 コノシロへい死尾数の経年変化

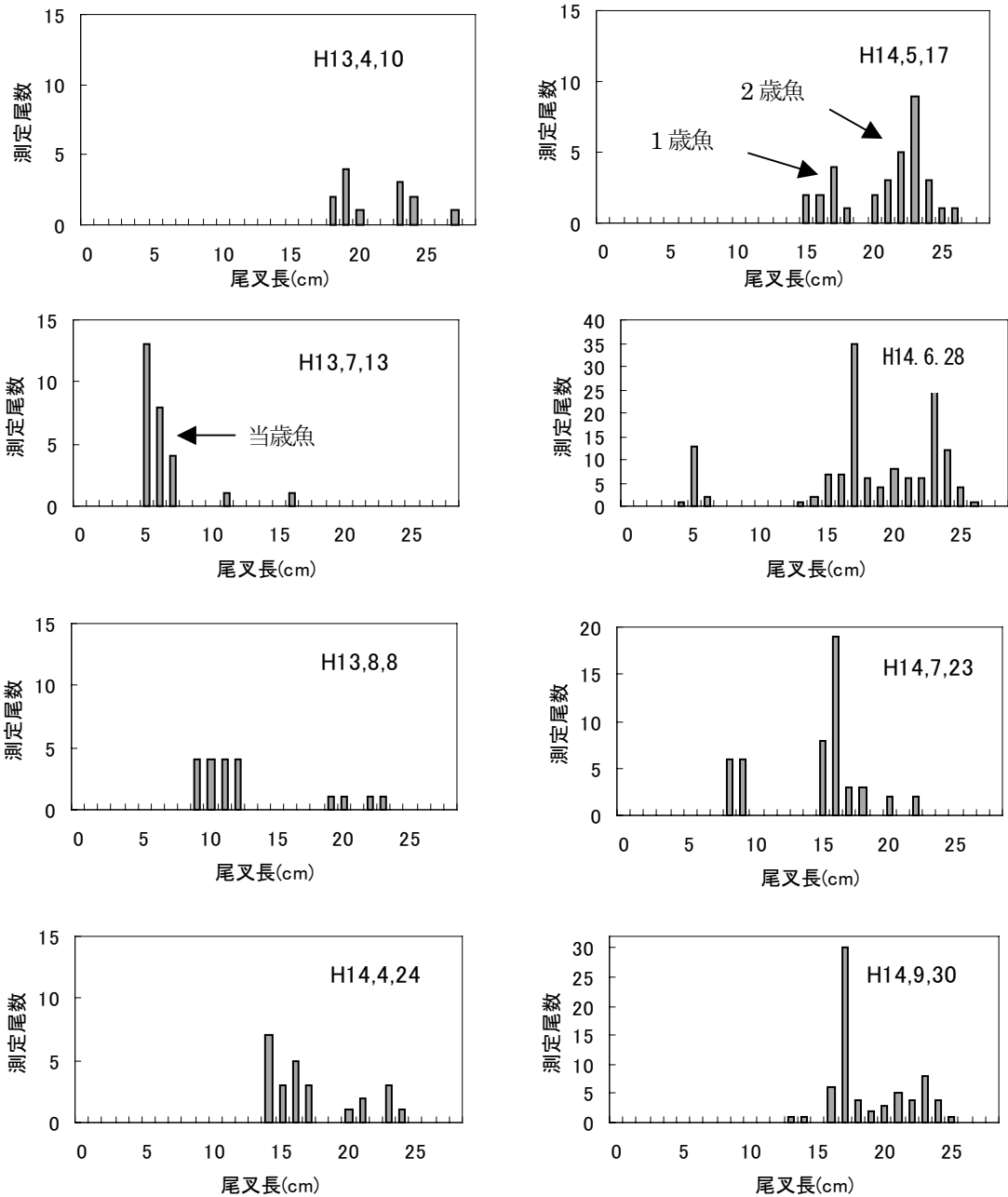


図4 中海ます網によるコノシロ漁獲物体長組成

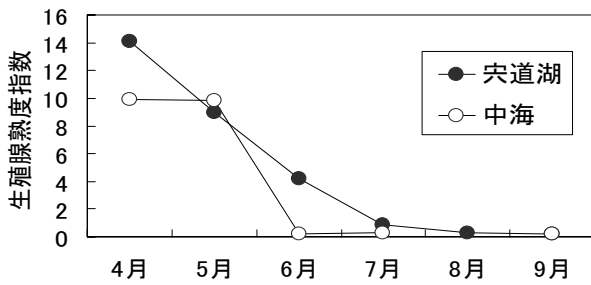
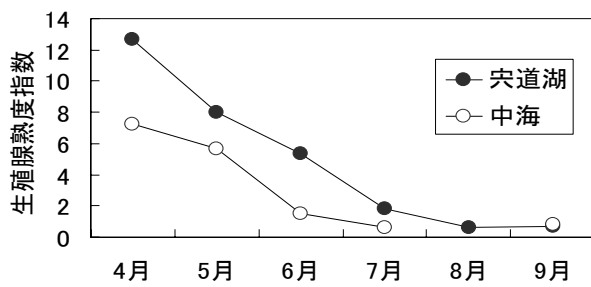


図5 コノシロ尾叉長 20cm 以上の個体の生殖腺熟度指数の経月変化 (H14.4~9月)

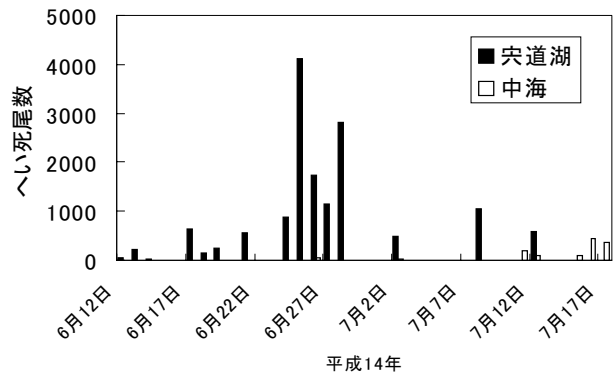


図6 コノシロ湖上へい死尾数の経時変化

表2 目視による生殖腺熟度の区別

雌		雄	
stage I	卵粒が認められない。	stage I	ひも状あるいは糸状である。
stage II	卵粒は認められるが、透明卵は認められない。	stage II	発達し白くソフトな感じである。
stage III	透明卵が認められる。	stage III	良く発達し、輸精管内に精液が認められる。

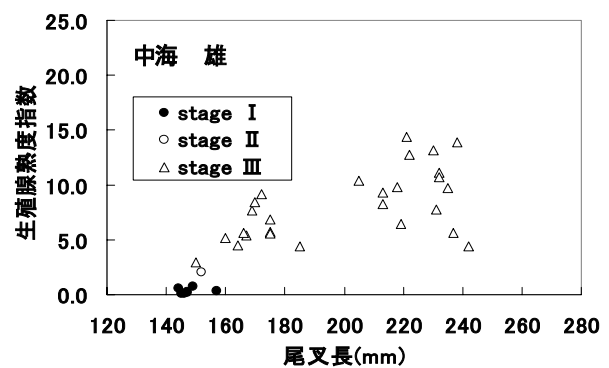
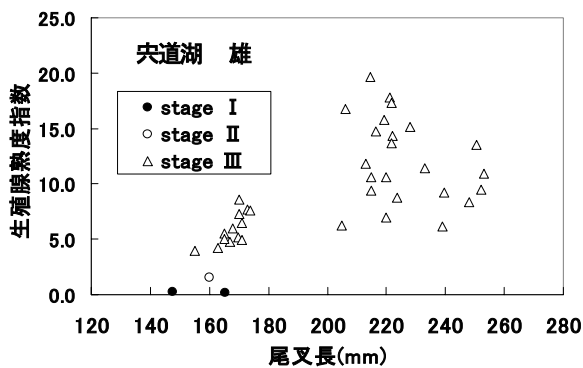
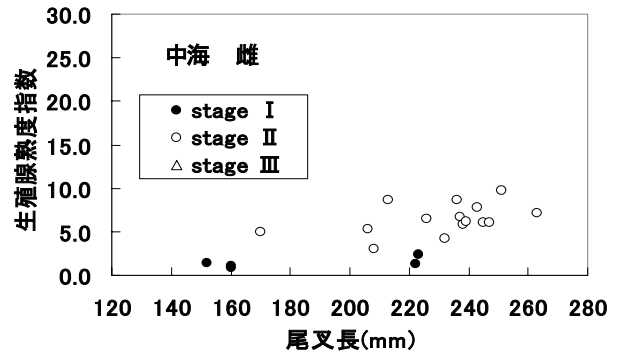
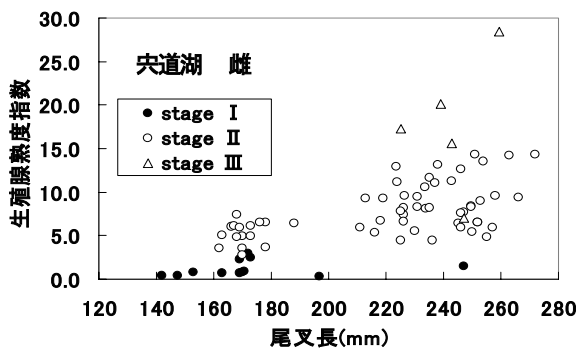


図7 コノシロの尾叉長と熟度別の生殖腺熟度指数との関係 (H14.4~5)

3.成熟実態の把握

コノシロの尾叉長20cm以上の個体の生殖腺熟度指数の経月変化を図5に示した。コノシロ湖上へい死尾数の経時変化を図6に示した。4月以降生殖腺熟度指数は減少し、6月は産卵終期と推測される。平成14年のコノシロ

湖上へい死は、宍道湖においては6月に発生し、産卵終期とほぼ一致した。生殖腺熟度指数は中海より宍道湖の方が高いのが特徴的であった。

目視による生殖腺熟度のステージ区分を表2に示した。雌ではstageⅡ、Ⅲ、雄ではstageⅢが成熟していると考えられた。コノシロの尾叉長と熟度別の生殖腺熟度指数との関係を図7に示した。宍道湖の雌では、16～20cmの1歳魚の一部と、20cm以上の2歳魚以上は、ほとんどが成熟していると考えられる。ただし、16～20cmの1歳魚は、熟度指数も低く初回産卵ということもあり、本格的に産卵を行うのは、20cm以上の2歳魚以上である可能性が高い。雄についても、ほぼ同様であった。中海で漁獲されたコノシロの生殖腺熟度指数は、雌雄とも宍道湖の個体より低い傾向が認められた。

4. 刺網による月別水深別罹網状況

コノシロの刺網夜間操業における水深別罹網状況を表3に示した。水質測定結果を付表2に示した。1時間当たり m^2 当たり漁獲量のもっとも多かったのは、6月12日の調査では、定点B（水深5m）の底刺網の水深4.7～5mの0.53尾/ m^2 /時であった。7月3日は、1時間当たり m^2 当たり漁獲量は少なかった。8月7日は、定点B（水深5m）の底刺網の水深4.7～5mおよび4～4.7mで多く漁獲された。9月11日の調査でも、コノシロの分布は確認された。この調査によって、コノシロは、産卵終了後も湖内に分布することが確認されたが、貧酸素化が顕著な7～9月に大量へい死が見られないことから、貧酸素水のみ影響によって大量へい死が起こる可能性は低いと考えられた。

表3 コノシロの刺網夜間操業における水深別罹網状況

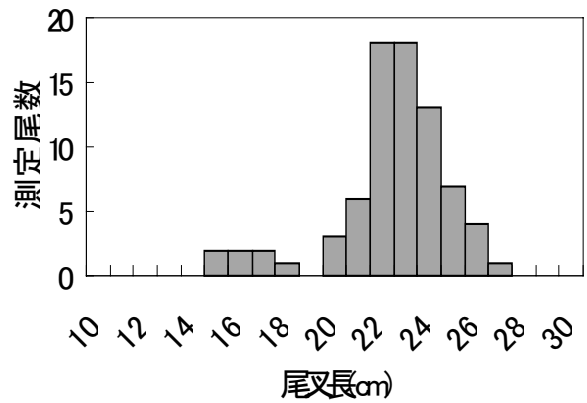
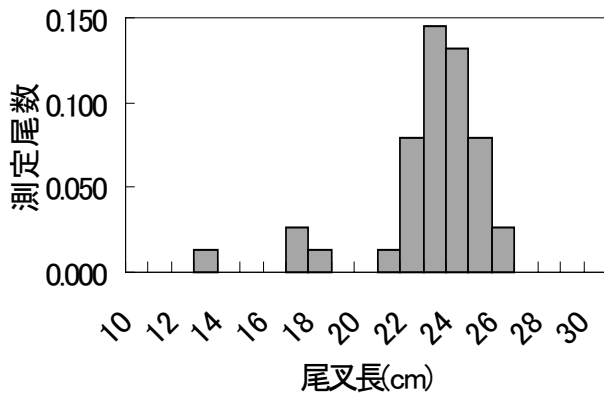
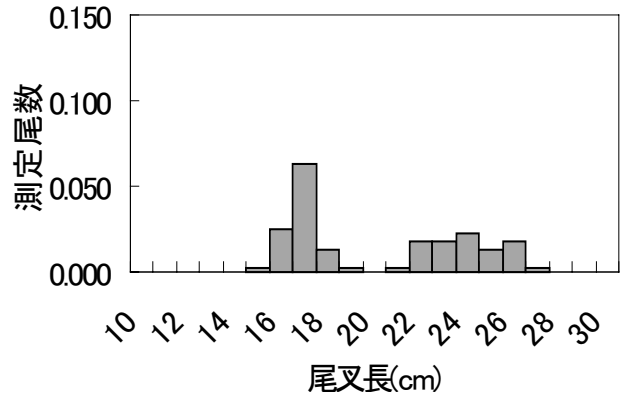
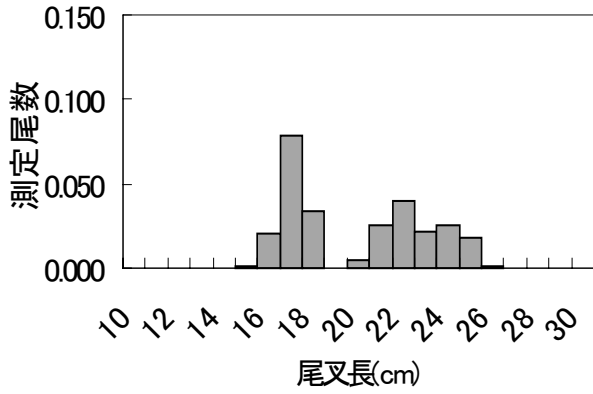
定点名	網種	水深区分 (m)	漁獲尾数 (尾/ m^2 /時)			
			6月12日	7月3日	8月7日	9月11日
A (水深2m)	底刺網	0～2	0.2	0.012	0.17	0.095
B (水深5m)	浮刺網	0～3	0.27	0.038	0.074	0.233
	底刺網	3～4	0.071	0	0.096	0.027
		4～4.7	0.15	0.0068	0.41	0
		4.7～5	0.53	0.016	0.39	0

産卵終期に当たる6月12日の1時間当たり m^2 当たり漁獲物の体長組成を、図8～10に示した。定点B（水深5m）に設置した浮刺網では、尾叉長15～19cmの1歳魚が多く認められた（図8）。定点B（水深5m）に設置した底刺網の水深4.7～5mの部分では1歳魚は少なく、尾叉長21～27cmの2歳魚以上が多く認められた（図9）。沿岸部の定点A（水深2m）に設置した底刺網では、尾叉長15～20cmの1歳魚が多く認められた（図10）。

中田¹⁾は、神奈川県城ヶ島沖では産卵は沿岸の海底近く行っている。また、桑谷²⁾は、産卵場は久美浜湾では、中央深部の下層であるとしている。これらのことは、定点B（水深5m）の底部で採集された尾叉長21～27cmの個体は、産卵群である可能性が高いことを示唆している。

5. 湖上へい死魚の体長組成

コノシロ湖上へい死魚の体長組成を、図11、12に示した。湖上へい死魚は、尾叉長20～28cmの2歳魚以上が主体であった。これらの個体は、尾叉長と熟度別生殖腺熟度指数との関係（図7）より、産卵群である可



能性が高いと考えられた。

5.まとめ

- ・宍道湖で、へい死が発生するのは、例年6月上旬～7月中旬位であった。
- ・平成14年の調査では、産卵期は4から6月で、産卵末期の6月に多くのへい死が確認された。
- ・尾叉長20cm以上の個体は、十分に成熟していた。
- ・20cm以上の個体は、沖合水域の底に高い密度で分布していた。一方、20cm以下の小型魚は、表層や沿岸域に多いことが確認された。
- ・へい死魚は、尾叉長20cm以上の個体が主であった。
- ・へい死収束以後の8、9月にも、コノシロの分布が確認された。

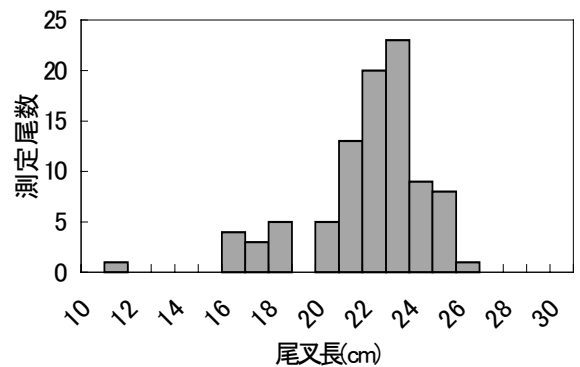


図12 コノシロ宍道湖湖上へい死魚の体長組成(H14.6.26、国土交通省資料)

・宍道湖におけるコノシロの大量へい死は、へい死時期と産卵終期が同時期で、しかも大量へい死魚と産卵魚の体長組成がほぼ一致していることから、産卵生態（産卵後の疲弊）が関与している可能性がある。

・へい死と貧酸素水の関係については、貧酸素化が顕著な7～9月に大量へい死が見られないことから、貧酸素水のみの影響によって大量へい死が起きる可能性は低いと考えられた。

文献

- 1) 中田尚宏・今井千文(1981)：神奈川県域ヶ島沖における魚卵・仔魚の垂直分布について、神水試研報、第3号、19-28.
- 2) 桑谷幸正 (1958)：コノシロの生態学的研究—IV 産卵期と人工受精による卵発生（追補）および産卵場について、水産増殖、6(1)、29-35.