短

報

マイワシ卵のふ化率および摂餌開始期
生残率に及ぼす低水温の影響

松岡 正信*

(2000年10月19日受付, 2001年2月9日受理)

水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所

Influence of Low Temperature on Hatching and Survival
Rates at First-feeding Stage in the Japanese Sardine

Masanobu Matsuoka*

National Research Institute of Fisheries and Environment
of Inland Sea, Fisheries Research Agency, Hiroshima 739-
0452, Japanキーワード: マイワシ, 卵仔魚, ふ化率, 摂餌開始期生
残率, 低水温

マイワシ *Sardinops melanostictus* の卵のふ化率および摂餌開始期生残率等に及ぼす水温の影響については松岡・三谷¹⁾と松岡²⁾が調べているが、いずれも14℃以上の水温で実験しており、それ以下の低水温の影響については調べられていない。カルフォルニアマイワシ *Sardinops caerulea* については、Lasker⁵⁾によって低水温による仔魚の発育の阻害が確認されている。伊東³⁾によると日本産マイワシは水温10~20℃で産卵を行っており、また、Nakai and Hattori⁴⁾は1949~1951年の日本近海の産卵場における発生初期卵の出現から、11.1~19.1℃をマイワシの産卵水温と報告した。従って、10℃前後の産卵が卵仔魚の発育に与える影響について検討する必要がある。

実験に用いたマイワシ卵は、1992年3月13日と17日に長崎港沖¹⁾において、口径57cmのプランクトンネットの表層曳網によって採集した。採集時の表面水温は16.1~17.4℃であった。ネット採集物を実験室に持ち帰り、実体顕微鏡下で前夜に産卵されたと思われる胚体形成初期の卵(Baステージ)を選別した。1Lビーカーの海水中に99~101個の卵を入れ、そのビーカーを恒温水槽内に置いてふ化実験を行った。ビーカー内の水温は1時間以内に設定水温に達した。塩分34.64の採集現場の海水をミリポアフィルターで濾過して飼育に用いた。設定水温は当初、8℃, 11℃, 14℃および17℃にする予定であったが、温度計による実測値は7.3±0.8℃, 10.8±0.4℃, 13.8±0.1℃および17.1±0.1℃となった。ふ化終了時および摂餌開始期にホルマリンで固定し、実体顕微鏡下で仔魚の計数や形態観察を行った。摂

餌開始期にS型ワムシを与える摂餌実験も合わせて行った。

7.3℃区におけるふ化実験は13日の採集で2回、17日の採集で1回行った。このうち2回の実験では約半数の卵が途中で死亡し、残りの卵も胚体の尾部が収縮する等の異常を呈し、ふ化が不可能な状態にあった。ふ化率は両者とも0%であった。3回目の実験では62%がふ化したが、尾部の収縮や湾曲が認められ、正常ふ化率は0%であった(Fig. 1)。

10.8℃でのふ化実験は2回行った。1回目の実験ではふ化率は98%と高かったが、正常ふ化率は90%で、尾部の収縮・湾曲個体が8%認められた。2回目の実験ではふ化率99%、正常ふ化率97%と高かったが、少数の尾部収縮・湾曲個体や未ふ化卵があった(Fig. 1)。

13.8℃区では2回の実験のふ化率が99%と99%、正常ふ化率が98%と99%と高い値を示した。17.1℃区でも同様に、2回の実験のふ化率が98%と100%、正常ふ化率が97%と98%と高かった(Fig. 1)。

摂餌開始期までの生残実験では、7.3℃区ではこの期間内に全て死亡した。10.8℃区では生残率は65%と89%であった。これらの仔魚の中には正常仔魚より発育が遅れ、まだ卵黄を持っている個体も含まれていた。13.8℃区では95%と98%, 17.1℃区では96%と97%の仔魚が正常に生き残った(Fig. 2)。

図には示していないが、摂餌開始期にワムシを投餌した実験では、10.8℃区では34%の仔魚が摂餌した。10.8℃から13.8℃に水温を上昇させた後に投餌した実験区では、38%の仔魚が摂餌した。逆に13.8℃から10.8℃に水温を低下させた後に投餌した実験区では22%の仔魚が摂餌した。13.8℃区では35%の仔魚が摂餌した。これらの実験では各区の摂餌率の間に明瞭な違いは見出せなかった。今回は17.1℃区での摂餌実験は行わなかったが、松岡²⁾によると17.3℃で平均61%の仔魚が摂餌したと報告されている。この値に比べると今回の水温域での摂餌率はやや低かった。

Lasker⁵⁾によると、カルフォルニアマイワシは14℃未満ではふ化仔魚の死亡率が非常に高く、13℃未満では網膜の色素沈着や顎の形成に支障が出ると報告されている。今回の実験では、13.8℃ではほぼ正常にふ化し、摂餌開始期生残率も高く、摂餌も行った。10.8℃区ではふ化率は高かったが、尾部の収縮・湾曲した異常仔魚がみられた。また、摂餌開始期生残率は13.8℃区に比べて明らかに低かった。しかし、このような低温下

* Tel : +81-829-55-3580, Fax : +81-829-54-1216, E-mail : yamame@fra.affrc.go.jp

Fig. 1. Total hatching rate (left) and viable hatching rate (right) against temperature (°C) of the Japanese sardine eggs.

Fig. 2. Survival rate at first-feeding stage under different temperatures in the Japanese sardine larvae.

でも 34% の仔魚の摂餌が可能であった。7.3°C 区はマイワシ卵仔魚にとって生存不可能な水温であった。以上のことから、カルフォルニアマイワシと比較すると、日本産マイワシはより低い温度で発育が可能であることがわかった。Lasker⁵⁾はカルフォルニアマイワシ卵の採集時の海表面水温は 12.8~22.2°C であったと報告している。この水温範囲は前述の日本産マイワシの産卵水温

(10~20°C,³⁾ 11.1~19.1°C⁴⁾) に比べるとやや高い。従って、日本産マイワシはカルフォルニアマイワシに比べてより低い温度で産卵し発育するように適応しているものと考えられる。

一方、日本産マイワシの産卵水温の下限は 10°C³⁾ および 11.1°C⁴⁾ であったが、このような低水温は、今回の実験結果からみるとマイワシ卵仔魚の正常な発育にとっては低すぎるのではないと思われる。10.8°C 区での摂餌開始期までの生残率は 13.8°C に比べて明らかに低かった。また、まだ卵黄を持ち頭部の発育の遅れた個体も見出された。これらのことから、10~11.1°C 付近で産卵されたものは、その後の生残率が低下する可能性がある。

文 献

- 1) 松岡正信, 三谷卓美. 長崎港近海で採集されたマイワシ卵のふ化・飼育. 西水研報 1989; 67: 15-22.
- 2) 松岡正信. マイワシ卵のふ化率および摂餌開始期生残率等に及ぼす水温と塩分の影響. 西水研報 1995; 73: 37-44.
- 3) 伊東祐方. 日本近海におけるマイワシの漁業生物学的研究. 日水研報 1961; 9: 1-227.
- 4) Nakai Z, Hattori S. Quantitative distribution of eggs and larvae of the Japanese sardine by year, 1949 through 1951. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 1962; 9: 23-60.
- 5) Lasker R. An experimental study of the effect of temperature on the incubation time, development, and growth of Pacific sardine embryos and larvae. *Copeia* 1964; 1964: 399-405.