

いわし類資源変動要因としての餌料環境 ～過去のプランクトンデータ・試料の限界と今後展開～

森本晴之（日本海区水産研究所）

マイワシの資源量が過去に数十年の周期をもって変動したことは漁獲量データからこれまで指摘されてきたが、その変動要因やメカニズムについては依然不明な点が多い。その変動が日本、北米カリフォルニア、南米ペルー沖と地球規模的に同期していること（Kawasaki 1991）やマイワシは水温変動によってその現存量や種組成が大きく変動するプランクトンを餌料とすることから、資源変動機構を海洋生態系と環境変動との関係から解明する課題が重要となっている。しかし、気候などの地球環境と高次生態系に位置するマイワシの間には多くの複雑な物理・化学・生物過程が存在し、マイワシ資源変動のメカニズムを解明するには、それぞれの相関関係を求めなければならず、非常に困難な課題である。

ここでは、その一環としてマイワシの直接の餌とされるプランクトンのうち動物プランクトンを対象として、かつてのマイワシ資源増加期（1970年代～1980年代初め）に日本海において採集された試料とデータについて、マイワシの餌料環境としての指標性を検討した。さらに、1999年以降に日本海区水産研究所が様々な目合のプランクトンネットを用いて採集した動物プランクトンのデータを基に、今後の餌料環境調査方法について提案を行った。

1. かつてのマイワシ資源増加期（1970年代～1980年代初め）における日本海の動物プランクトン現存量の経年変化

この期間に日本海における採集試料・データを用いて、動物プランクトン現存量の経年変動を検討した事例は2例（広田・長谷川 1997、南ら 1999）あり、これら報告では動物プランクトン現存量の指標として全動物プランクトンの合計湿重量が用いられた。2例とも周期解析が行われているが、マイワシの資源変動規模と同等の長周期変動が認められた事例としては、後者（南ら 1999）の気象庁舞鶴海洋気象台による定線観測（PM線 St.2～7、1972～1996年）による現存量変動が挙げられ、変動周期は20年とされる。この定線観測では動物プランクトンは目合0.33mmのノルパックネットによる表層～150m深の鉛直曳で採集され、また同時に植物プランクトン（クロロフィル濃度、海面の珪藻細胞数）など生物環境や水温・塩分・溶存酸素量・栄養塩類・対馬暖流地衡流量等の物理・化学環境についても観測された。

この報告では20年の周期をもつ動物プランクトン湿重量偏差の経年変動と0-150m積算平均水温偏差の変動との間に正相関が認められており、寒冷期であったマイワシ資源増加期（1970年代～1980年代初め）の動物プランクトン湿重量は低水準であったとされる。一方、この期間の春季における表層の珪藻の密度は、動物プランクトン湿重量とは逆に高水準であった。マイワシは鰓耙と付属器官（幅0.01～0.1mm）を使って餌生物を濾過して摂餌し（中井 1938）、植物プランクトンを良く摂餌できることから、珪藻密度の高水準期にマイワシ資源量が多かったことは理解できる。しかし、マイワシは目合0.33mmネットで採集できない小さなカイアシ類も比較的多く摂餌する（広田ら 2004）ことから、この動物プランクトン湿重量データのマイワシ餌料環境指標としての有効性については再検討を要すると考えられる。

2. 過去の動物プランクトンデータの餌料環境指標性～湿重量データと採集ネットの目合による問題点

かつてのマイワシ資源増加期における日本海の動物プランクトン現存量データは先に述べたように全動物プランクトンの合計湿重量であり、動物群別・種別のデータではない。合計湿重量の餌料環境としての指標性について、1999～2006年5月に日本海におけるいわし類の重要な産卵場である能登半島周辺海域（26定点、図1）で日本海区水産研究所が目合0.33mmの改良型ノルパックネットによる鉛直曳で採集した動物プランクトンの動物群別湿重量データを基に検討を行った。いわし類成魚の主要な餌生物とさ

れるカイアシ類の湿重量の経年変動は全動物プランクトン湿重量の変動と大きく異なり（図2）、全動物プランクトン湿重量はいわし類の餌料環境変動としての指標性が低いことがうかがえた。

採集ネットの目合の大きさによるカイアシ類の採集個体数と種組成（個体数割合）の差異について、同海域で2004年5月に目合0.33mmと0.10mmの改良型ノルパックネットで同時に採集した試料を用いて比較検討したところ、0.33mm試料は0.10mm試料に比べてキクロプス目及びハルパクチクス目カイアシ類の割合が低く、0.33mmネットではサイズが比較的小さな両目カイアシ類がされにくいことが判明した（図3）。また、ポエキロストム目及びカラヌス目カイアシ類は0.33mmネットで採集されたものの、それぞれオンケア科、パラカラヌス科カイアシ類の個体数は0.10mmネットに比べて著しく少なかった（図4、図5）。特に両科カイアシ類はマイワシ（広田ら2004.）、カタクチイワシ（森本ら2007）成魚の重要な餌生物であることから、0.33mmネット試料はいわし類成魚の餌料環境指標として相応しくないことがうかがえる。

3. 調査体制の構築に向けて

いわし類の仔稚魚や成魚は目合0.33mmネットでは採集できない小さなカイアシ類を摂餌する。そして、これら小さなカイアシ類はその分布密度・組成が水温によって大きな影響を受ける。近年、マイワシ資源量が再び増加傾向にあるが、海洋生態系の高次に位置するマイワシについて環境変動が餌生物を通して資源変動へ及ぼす影響のメカニズムを解明するためには、餌料環境を正確に把握することが前提となる。そのためには、今後、動物プランクトンモニタリング調査を実施する場合、調査設計時に採集具の目合を慎重に選定することが肝要であろう。

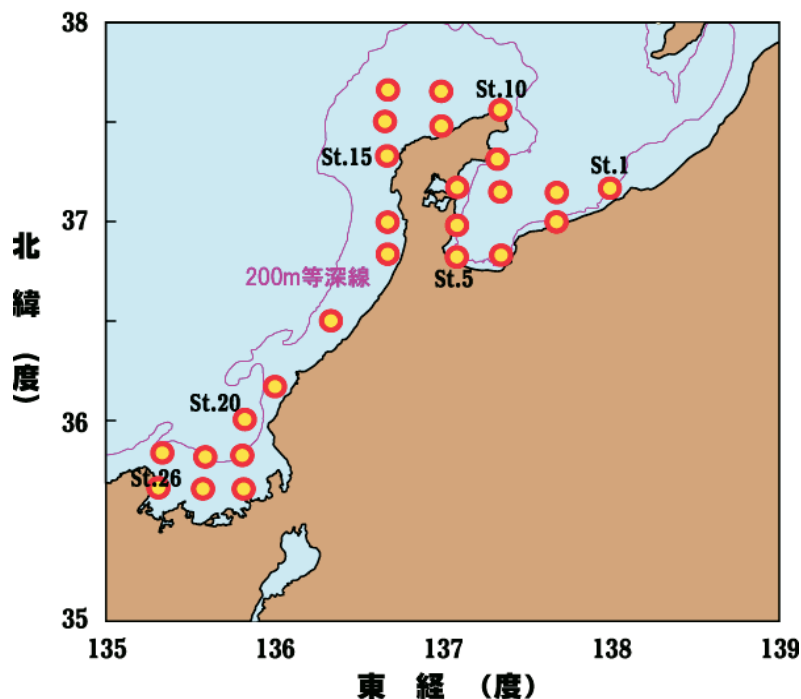


図1 能登半島周辺海域における調査定点図

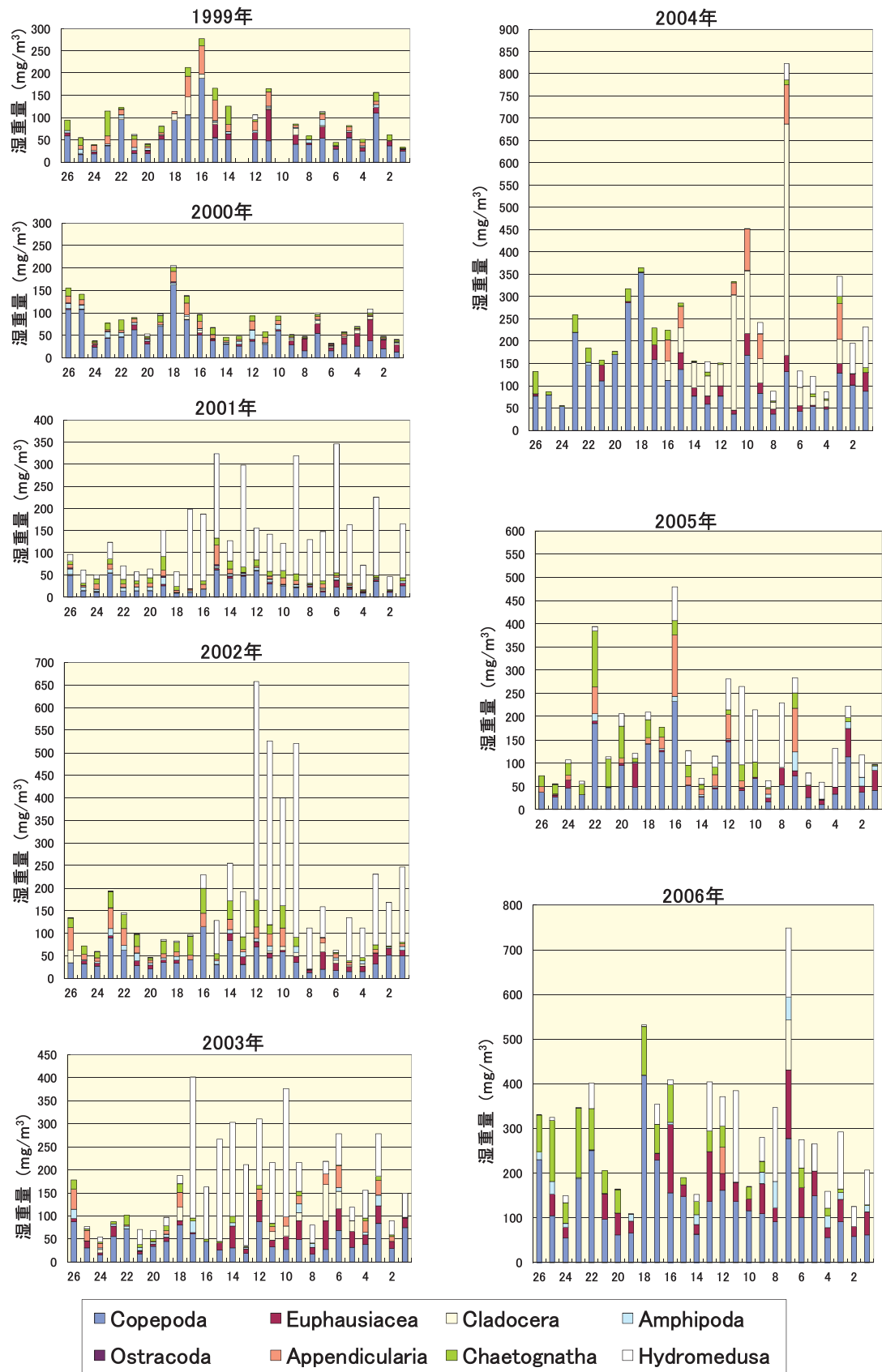


図2 1999～2006年5月の能登半島周辺海域における動物プランクトンの動物群別湿重量の経年変化 (図中の横軸は調査定点の番号を示す)

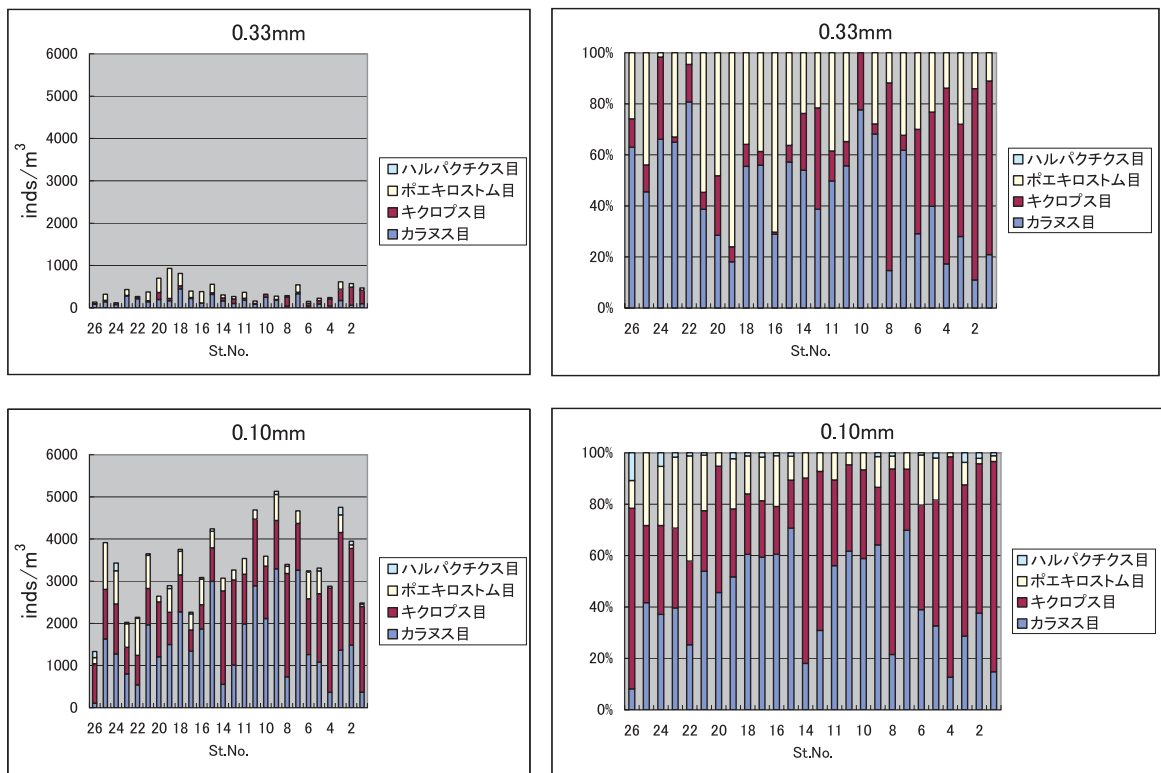


図3 採集ネットの目合の大きさによるカイアシ類の個体数密度および種組成（個体数割合）の差異（上図；目合 0.33mm 下図；0.10mm）

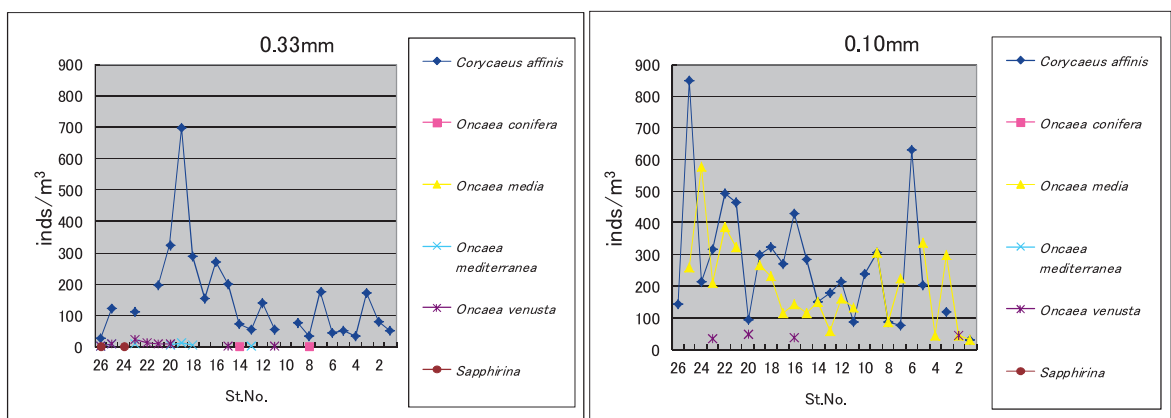


図4 採集ネットの目合の大きさによるポエキロストム目カイアシ類の個体数密度の差異（左図；目合 0.33mm 右図；0.10mm）

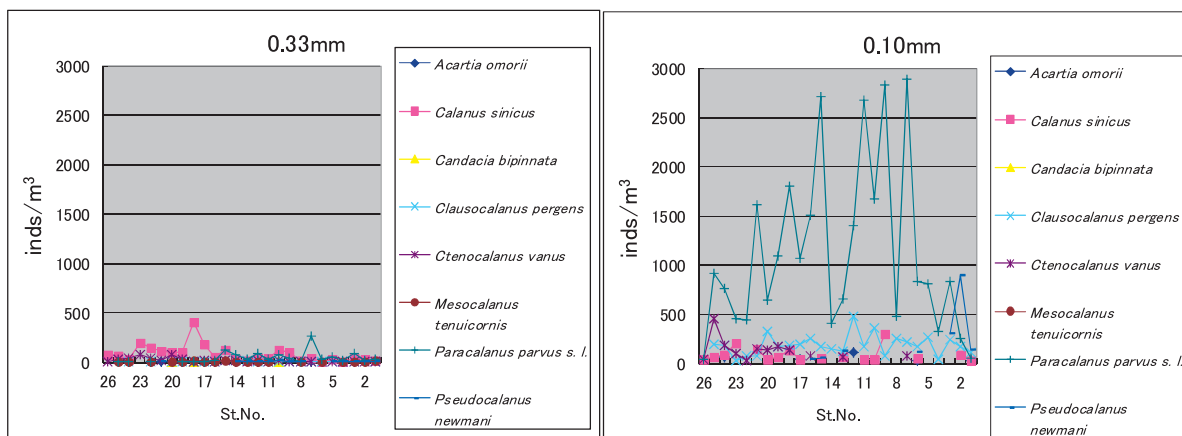


図5 採集ネットの目合の大きさによるカラヌス目カイアシ類の個体数密度の差異
(左図 ; 目合 0.33mm 右図 ; 0.10mm)

(参考文献)

- 広田祐一・長谷川誠三, 1997. 日本海における1990年までの動物プランクトン現存量. pp.105 日本海区水産研究所.
- 広田祐一・本多 仁・市川忠史・三谷卓美, 2004. 土佐湾におけるマイワシの胃内容物. 黒潮の資源海洋研究, (5), 51-61.
- Kawasaki, T., 1991. Long-term variability in the pelagic fish populations. In Kawasaki, T., Tanaka, S., Toba, Y and Taniguchi, A, eds., *Long-term Variability of pelagic Fish Populations and their environment*, 47-60. Pergamon Press, Oxford.
- 南 秀人・川江 訓・永井直樹・地福惇一, 1999. 日本海 PM 線の長期変動. 測候時報, 66, 63-80.
- 森本晴之・後藤常夫・山田東也・井口直樹, 2007. 日本海におけるカタクチイワシの成熟・産卵と餌環境. 日本海区水産研究所主要成果集, (2), 6-9.
- 中井甚二郎, 1938. マイワシ *Sardinia melanosticta* (T. & S.) の鰓把の構造と食餌との関係に就て. 水産研究誌, 33 (59), 547-561.