

5. 漁海況分析システムの開発

志村 健

目的

日本海南西海域（対馬海峡北側の陸棚から金沢沖、34-39°N, 130-136-30°E）の表層水塊は、対馬暖流系水とリマン海流系水から構成されている。この海域は大陸棚が良く発達しており、浮魚・イカ類の好漁場としてまき網やイカ釣り漁業が盛んに行われている。しかし、中長期の浮魚・イカ類の資源変動により、漁獲対象種や操業海域の歴史の変遷が生じてきた。こうした変動する資源を持続的に利用するためには、魚種交替などの浮魚・イカ類の群集構造の変化に対応した漁業と資源の順応的管理が必要となっている。近年、地球規模での気候変化と海洋環境変化に回答して魚類・イカ類の資源変動や魚種交替が起きていることが明らかにされている。しかし、気候変化が日本海南西海域における表層冷水域の拡大・縮小や対馬暖流の流軸・流量に変化を与え、こうした海洋環境変化が表層性魚類・イカ類群集構造、主要な漁獲対象種の組成、および漁獲量変動にどのように影響あるいは関係するののかについては、体系的な研究が行われていない。

そこで本研究では、どのような気候と海洋環境変化に回答して、日本海南西海域の浮魚類の漁獲組成、魚種交替、および対象種の漁獲量などの短・中長期変化が生ずるのかを明らかにすることを目的とした。また、予測される温暖化や寒冷・温暖レジームシフトなどの気候・海洋環境変化から、将来の漁獲対象の種組成変化や個々の対象種の漁獲量変動を推察し、どのように漁業と資源の順応的管理をすればよいか検討した。

1. 気候変化と日本海南西海域の海洋環境変化との関係

地球規模で起こる気候変化と日本海南西海域の海洋環境の数十年変化との関係について調べた。1987年以降、冬季季節風は弱くなり、1990年前後を境に海面水温の上昇と冷水域の離岸という寒冷から温暖レジーム期への変化が生じていた。このことから、日本海南西海域の対馬暖流の流量や冷水域の山陰沿岸への接岸・離岸などの配置変化には、数十年単位による冬季季節風勢力の気象変化が、当該海域の海洋環境の寒冷～温暖レジームシフトに最も影響して

いると判断された。

過去約30年間における海洋環境の数年規模の周期変化を調べたところ、海面水温は2-5年周期、島根沖冷水の離・接岸は1983年以降に5-6年周期、山陰若狭沖冷水は1970年代初期から約10年周期で変動していた。海面水温と山陰若狭沖冷水 ($r=0.56$, $p<0.01$)、山陰若狭沖冷水と島根沖冷水 ($r=0.40$, $p<0.05$) との間には正の相関関係があり、例えば、強いエルニーニョ年（例：1998年）には、山陰若狭沖冷水と島根沖冷水が離岸して本海域の海面水温の昇温が認められた。

2. 日本海南西海域における表層性魚類・イカ類の漁獲対象種の変遷

日本海南西海域における浮魚類を対象としたまき網漁業の操業海域と、漁獲種の組成の経年変化を明らかにするために、鳥取県境港に水揚げするまき網2船団を選び、1985～2004年の操業日毎の漁獲データ（操業回数、漁獲魚種、魚種別漁獲量）を用いた。この標本船資料から、各魚種の各漁区（緯度経度1度）における魚種別年平均CPUE（1操業あたりの漁獲量）を求めた。また、クラスター解析を用いて、海区ごとの魚種別CPUE組成を基に、操業海域の漁獲パターンを3タイプに大別した。1985～91年の間は、日本海南西海域の大陸棚周辺を中心に、マイワシ・マサバを対象とした漁場が分布していた。1992～94年の間は、当該海域の海面水温の上昇と冷水域の離岸に伴ってマイワシの分布域が陸棚域より沖合へと移動したため、沖合漁場が利用されていた。その後、1994/95年を境に、日本海南西海域の陸棚域が再び漁場となり、漁獲種はマイワシ・マサバ・ウルメイワシからマアジ・マサバ・カタクチイワシへと変化していた。

次に、日本海南西海域の経年的な海洋環境変化に対して、浮魚類・イカ類の漁獲組成がどのようにに回答して変わったかを明らかにするため、浮魚・イカ類8魚種の年別・魚種別の標準化した漁獲量を、クラスター解析と主成分解析によって、年別の各魚種の増減パターンに基づき類型化を行った。クラスター解析の結果、種グループは以下のA～Cの3つに大別された。グループAはマイワシ、ウルメイワシ、

マサバ, グループBはカタクチイワシ, マアジ, スルメイカ, グループCはブリ, クロマグロで構成されていた. これら魚種ごとの標準化した漁獲量構成に基づいた類似年は, Aグループが卓越する1975~90年, A・Bグループが卓越する1991~94年, B・Cグループが卓越する1995~2005年に分けられた.

主成分解析の第1主成分(寄与率37.4%)は, 寒冷レジーム期に卓越する魚種(マサバ, マイワシ, ウルメイワシ)から温暖レジーム期に卓越する魚種(マアジ, ブリ, カタクチイワシ, スルメイカ, クロマグロ)への漁獲対象魚の交替を示していた. 主成分得点の時系列変化と, 海面水温($r=0.57$, $p<0.01$)および山陰若狭沖冷水($r=0.60$, $p<0.01$)の間で有意な正の相関が認められ1990年付近に生じた寒冷から温暖への海洋環境のレジームシフトに関連して, 5年後の1995年に漁獲種の交替が生じたと判断された.

第2主成分(寄与率24.5%)は, プランクトン食

性種から高次魚食性魚類への交替を示していた. この交替は, 海洋環境が寒冷から温暖へ移行する1986年から1996年の10年間に見られ, 2000年からはブリやクロマグロなどの高次捕食者が卓越していた. これらのことから, 1980年代末から1990年代前半の間に基礎生産量が増加したために動物プランクトン量が増加し, プランクトン食性種が卓越するボトムアップ効果が生じた可能性が示唆された. 次いで, これら小型浮魚類を捕食するブリやクロマグロが数年後に増加したと推察された.

第3主成分(寄与率13.3%)は, 寒冷レジーム期中のマサバからマイワシへの交替と, 温暖レジーム期中の温暖性小型浮魚・イカ類からクロマグロ・ブリへの交替を示していた. この交替は, 寒冷レジーム期では1982年, 温暖レジーム期では2002年に認められ, 両年ともエルニーニョ年であった. このことから気候・海洋環境の擾乱が種間競争や急激な漁獲量の増減に影響を与えていることが示唆された.

気候・海洋環境変化

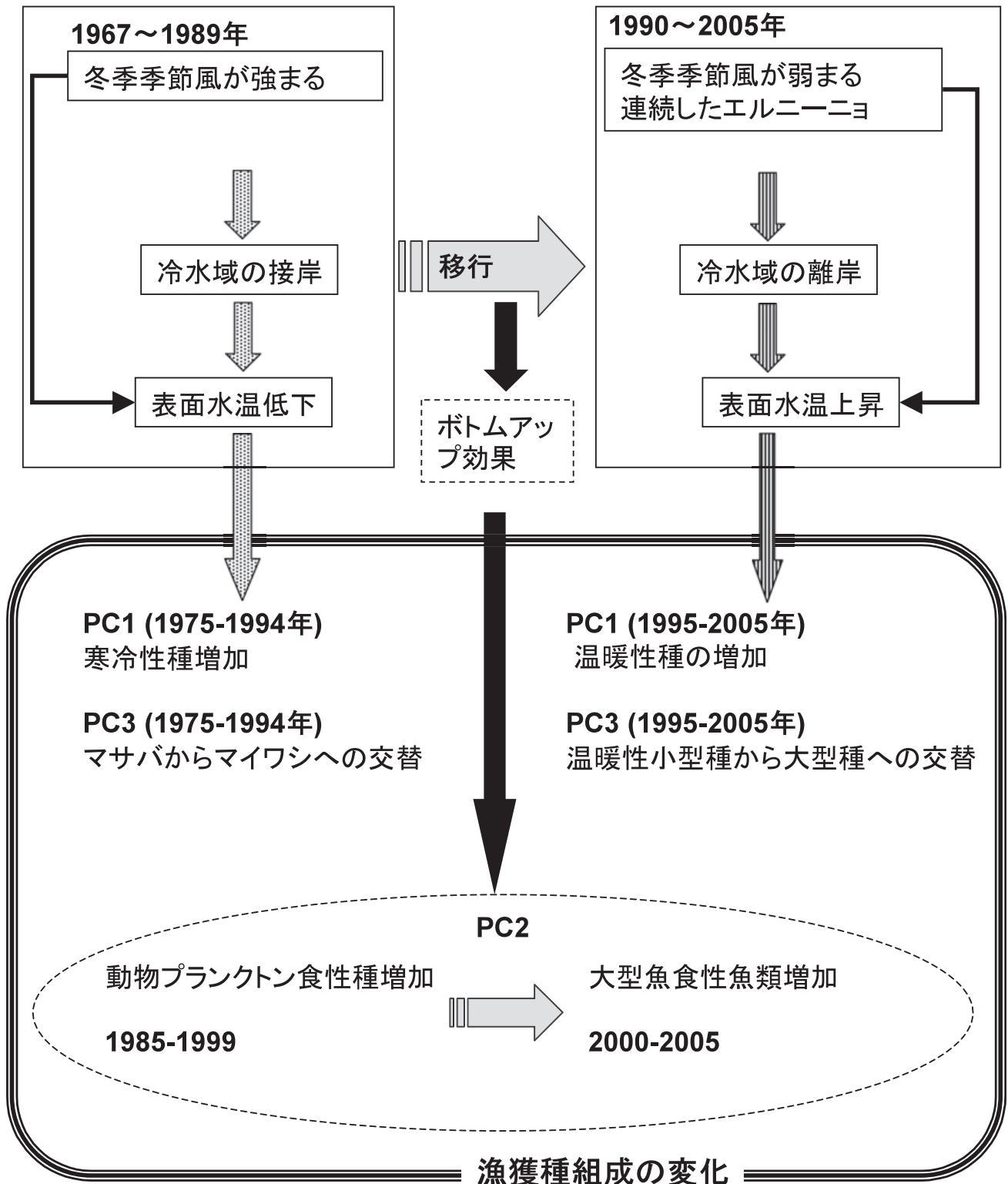


図1 本調査海域における気候・海洋環境変化と表層性魚類・イカ類の変遷の模式図