

Water Temperature Variation due to Climate Change and its Possible Effect
on Fishes and Shellfishes in the East China Sea and
Coastal Regions of the Tsushima Warm Current
(気候変化に伴う東シナ海および対馬暖流沿岸域の水温変動と
その魚介類への影響)

長崎大学生産科学研究科

Aida Sartimbul (アイダ・サーティンブル)

海水温は海洋生物にとって最も重要な物理環境要因であり、熱収支の季節変化、気候変化や地球温暖化、エル・ニーニョ等の海洋変動の影響を受けて季節的・経年的に大きく変動している。東シナ海および対馬暖流沿岸域の水温も同様であり、最近年は温暖化の影響などにより経年的に上昇傾向を示している。海洋の温暖化は、魚介類の移動・分布や成長・成熟、再生産などに大きな影響を及ぼす可能性があるが、これまで海洋の現場で生物への影響を具体的に検証した例はきわめて少ない。そこで、本研究では、東シナ海および日本海の対馬暖流沿岸域を主な対象とし、気候変化に伴う水温変動の実態を明らかにするとともに、それがクロマグロのような広域回遊性魚類や移動性に乏しい浅海岩礁域の巻貝類に及ぼす影響についてそれぞれ検討を加えた。また、対馬暖流沿岸域（新潟県粟島周辺）における底刺網等の漁獲データをもとに、優占する漁獲生物と水温変動との関連などについて分析を行った。

クロマグロの移動状況への影響

東シナ海における 1996～1998 年の水温変動とアーカイバルタグによって得られたクロマグロ（未成魚、長崎県対馬沖で各年 11～12 月に放流）の移動状況の対応関係について解析を行い、水温が相対的に上昇するエル・ニーニョ年（1998 年）には、低水温のラ・ニーニャ年（1996 年）に比べて北方に生息範囲が広がることなど、低水温年には北方への移動時期が高水温年よりも遅れることなど、ENSO に対応した水温の違いがクロマグロの分布・移動に大きな影響を及ぼすことを実証した。また、クロマグロは黒潮系の暖水域を避ける傾向が認められ、それは生理的に過熱状態にならないための適応的な行動であることが示唆された（第 2 章）。

岩礁域の巻貝類の成熟・産卵への水温影響

日本海の対馬暖流沿岸岩礁域（秋田県男鹿半島、新潟県粟島、島根県隠岐島および長崎県野母崎）の岩礁域において水温の連続測定を実施するとともに、そこに生息するウラズガイ（*Astraliu haematragum*）等の底棲巻貝類の生殖腺発達状態と水温変動

との関連について解析を行った。対馬暖流に沿って北方ほど水温は低下するが、南北の水温差は春から夏にかけての水温上昇期により明瞭であること（第3章第1節）、その影響を受けて北方では、その時期に成熟・産卵する巻貝類の生殖腺発達に明瞭なピークが認められることが分かった。また、回帰分析によって、生殖腺の発達が開始される臨界水温がウラウズガイについては 13°C であること、生殖腺の発達状態は水温上昇開始時（4月1日）からの積算水温と有意に相関することを見出した。さらに、これらの関係を用いて、粟島におけるウラウズガイの生殖腺発達状態の経年変化を水温に基づいて推定することができた（第3章第2節）。

沿岸漁場における漁獲量変動と水温との関連

対馬暖流沿岸域（新潟県粟島）において測定した水温データと粟島付近の底刺網（目合 120mm）による漁獲量データ（いずれも 1995～2005 年）をもとに、最近年の水温変化とその漁獲生物への影響を調べた。粟島沿岸の水温の変化は太平洋振動指数（PDO）と有意な負の相関を示し、1995～1997 年と 2003 年は相対的に低温、1998～2002 年と 2004 年は高温で推移した。1997/1998 年の低温から高温への変化は、ENSO など大規模の気候変化と関連している可能性があるものと推察された（第3章第1節）。一方、底刺網の漁獲量組成は上記の水温変化に対応して大きく変化し、1995－1998 年にはサザエ（*Turbo cornutus*）、1998－2001 年にはブリ（*Seriola quinqueradiata*）、続いて 2001－2005 年にはタラ類（主にマダラ *Gadus macrocephalus*）が最も卓越した。また、ヒラメ（*Paralichthys olivaceus*）の漁獲量はブリと対照的に低水温年に増加する傾向を示した。最近のサザエ漁獲量の急激な減少は、粟島周辺の個体群が 60mm 以下の小型を主体としたものに変化していることとよく一致しており、採藻による海藻の漁獲量が同様に減少していることから、利用可能な餌料の減少や岩礁への固着力が低下する冬季の風速（波浪）の増加に起因する可能性が高いことが分かった（第3章第3節）。

以上、本研究により、東シナ海におけるクロマグロの移動・分布および対馬暖流沿岸岩礁域における巻貝類の成熟・産卵、さらには沿岸漁場の漁獲量変動のそれぞれについて、これまで海洋現場における実証的な知見が非常に少なかった水温変動の影響を明らかにすることができた。今後、海洋温暖化に伴う生物影響の予測に向けてその精度をさらに向上させていくことが必要である。