

近年の気候変動が北海道水産業に与える影響*

～近年の事例を基にして～

東北大学大学院工学研究科土木工学専攻、(株)アルファ水工コンサルタンツ 堀江 岳人
東北大学大学院工学研究科土木工学専攻 田中 仁

1. はじめに

北海道の水産業は、我が国における水産物の供給基地として中心的な役割を担っている。平成26年における北海道の海面漁業・養殖業生産量は118万トンと、平成25年の124万トンと比較して約6万トン減少したが、平成26年における生産額は2,983億円と平成25年の2,900億円を上回る見込みであり、生産額および生産量共に全国1位を維持している¹⁾。なお、北海道の水産業の特徴として、サケ、サンマ、ホタテガイ、スケトウダラおよびホッケなどの大量漁獲魚種の漁獲量が多い。

北海道は太平洋、日本海およびオホーツク海の3海域に囲まれており、各海域で異なる水産特性を有している。例として、北海道東太平洋では、北上する暖流と栄養分を多く含んだ親潮がぶつかり潮目ができることで好漁場が作られている。日本海に位置する武藏堆では、海底地形の起伏による日本海北部最大の好漁場となっており、スケトウダラなどの漁業が盛んである。オホーツク海では、流水が運んでくる栄養豊富なプランクトンを食べるホタテガイなどの養殖が盛んに行われている。一方、北海道における水産業を取り巻く情勢は年々と厳しくなっており、中でも漁業就業者の減少および高齢化、情勢変化による輸入水産物の増加、漁船燃料の高騰化は、北海道水産業の低迷要因となっている可能性が高い。加えて、日本海域では従来から漁獲量が多かったホッケやスケトウダラなどが減少傾向にあるなど、水産資源量の減少が低迷要因となっている可能性もある。

本論では、はじめに最近約25年間における北海道周辺海域での海水温の変動特性について整理した。次に、北海道水産現勢データの漁獲量データ²⁾を基に北海道における主要魚種をいくつか挙げ、漁獲量の変動特性について整理した。なお、北海道水産現勢データは、北海道が昭和33年以来取りまとめている北海道の海面漁業および浅海養殖業生産高の推移を明らかにした水産施策上の基礎資料である²⁾。最後に、気候変動による魚種交替すなわち寒流性魚種の漁獲量の減少、暖流性魚種の漁獲量の増加が、北海道の水産業へ与えた影響の事例をいくつか紹介する。

2. 北海道沿岸における水温変動

本節では、北海道の各海域で観測されている水温を整理し、各海域での水温変動特性について把握することを目的とした。なお、北海道周辺海域は、①日本海北部（稚内市～石狩市）、②日本海南部（小樽市～函館市）、③えりも以西太平洋（函館市～えりも町）、④えりも以東太平洋（広尾町～羅臼町）、⑤オホーツク海（斜里町～猿払村）の5海域に分割した（図-2.1）。

*Effect of Climate Change on HOKKAIDO FISHERIES, JAPAN



図-2.1 北海道5海域の分割図と水温観測地点

(※海域分割域は「北海道の水産業 (http://www.pref.hokkaido.lg.jp/st/sum/2010_Fisheries_in_Hokkaido.htm)」を参考)

表-2.1 各水温観測地点における測定概要

(※表中の観測概要 : ①水温観測方法、②水温観測推進、③サンプリング時間、④水温観測地点)

海域名	観測所地点	観測概要
日本海北部	棚形	【利尻町ウニ種苗生産センター】 ①デジタル水温計、②約2~3m、③毎日8:30、5:00の計2回、④センターの前からポンプで海水を汲み上げて貯水槽の中で計測
	羽幌	【北海道栽培漁業振興公社 羽幌事業所】 ①測温抵抗体（棒状センサー）機器、②約0.5m、③10秒毎、④センター内ろ過棟
日本海南部	祝津	【株式会社 小樽水族館公社】 ①「Custom」製水温計、②約1m、③1日1回朝8:00、④水族館内 海獣公園 防波堤
	古平	【小樽水産高校 古平栽培漁業実習場】 ※現在は実習場内水槽の水温を測定
エリモ以西	大成	【大成水産種苗育成センター】 ①オンドトリ（センサーから無線でPCへ送信）、②施設内ポンプ内の約6m、③10分毎（記録は9:00、15:00）、④種苗センター内
	白尻	【北海道大学 白尻水産実験所】 ①観測地点にレコーダーを設置、②約1m、③24時間水温が表示、④弁天岬先端付近
エリモ以東	豊浦	【いぶり噴火湾漁業協同組合】 ①ゼニライトブイ自動水温観測システム、②水深1m、10m、30m、③1時間毎、④大岸沖
	浦河	【浦河地区ウニ種苗センター】 ①水温計、②種苗センター内水温、③まちまち AM8:00~9:00頃が多い、④うにむき体验センター種苗センター施設内
エリモ以東	えりも	【えりも漁業協同組合 うに種苗施設】 ①自動水温観測センサー、②約3~4m、③10:00、④ウニセンター取水口ふきん
	厚岸 (センター)	【釧路管内水産種苗生産センター】 ①配管内温度計を用いて観測、②約5m、③AM8:00観測、④厚岸町筑紫恋前浜にて観測
	羅臼	【羅臼町ウニ種苗生産センター】 ①水銀水温計を用いて観測、②約12~13m、③AM10:00頃観測、④当ウニセンター揚水
オホーツク海	紋別	【紋別漁業協同組合】 ①水温計（ティドビッドV2）を使用、②約4m、③毎時24時間観測、④紋別オホーツクタワーの岸壁に吊るしてある

(1) 水温観測地点の概要

本論では、北海道栽培漁業振興公社で観測されている全道 48 地点の水温の内、12 地点の水温を対象とした（図-2.1、表-2.1）。なお、本論で対象とした水温観測期間は、1989 年～2013 年の約 25 年間である。北海道栽培漁業振興公社で観測されている水温データは、公的機関（水産試験場・水産技術普及指導書・市町村等）、漁協等の協力によって毎日観測されており、地元沿岸漁業者などにとって有益なデータとなっている。

(2) 海水温の変動特性

各海域における海水温の変動特性を以下より示す（表-2.2）。日本海北部の水温は、沓形の春および冬を除き上昇傾向にあった。日本海南部の水温は、2003 年～2007 年を境として前半は下降傾向にあったが、後半は上昇傾向もしくは横ばいであった。エリモ以西太平洋の水温は、ほとんどが上昇傾向にあった。エリモ以西太平洋の水温は、えりも地域で上昇傾向であったが、厚岸および羅臼で下降傾向であった。オホーツク海域の水温は、紋別の 1 箇所のみの観測地点の情報しかないが、夏は下降傾向、秋は上昇傾向にあった。

以上の結果より、北海道沿岸海域の水温は、エリモ以東太平洋の東側の海域を除いて上昇傾向にあった。なお、本論では水温の傾向の整理に留め、値そのものの整理結果は割愛する。

表-2.2 各水温観測地点における水温変動特性

（※各水温はノイズ除去後に線形補間等を行い平均化）

海域	地点	季節	水温変動	海域	地点	季節	水温変動
日本海 北部	沓形	春	下降	エリモ以西 太平洋	臼尻	春	横ばい
		夏	上昇			夏	上昇
		秋	上昇			秋	上昇
		冬	下降			冬	横ばい
	羽幌	春	上昇		豊浦	春	横ばい
		夏	上昇			夏	上昇
		秋	上昇			秋	上昇
		冬	上昇			冬	上昇
日本海 南部	祝津	春	下降		浦河	春	→
		夏	1989-2006 下降 : 2007-上昇			夏	上昇
		秋	上昇			秋	上昇
		冬	下降			冬	→
	古平	春	1989-2007 下降 : 2008-上昇		えりも	春	上昇
		夏	1989-2003 下降 : 2004-上昇			夏	上昇
		秋	1989-2003 下降 : 2004-上昇			秋	上昇
		冬	下降			冬	横ばい
	大成	春	1989-1999 下降 : 2000-横ばい		厚岸	春	下降
		夏	1989-2003 下降 : 2004-横ばい			夏	下降
		秋	上昇			秋	1989-2006 下降 : 2007-上昇
		冬	横ばい			冬	横ばい
オホーツク	紋別	春	横ばい		羅臼	春	下降
		夏	下降			夏	下降
		秋	上昇			秋	横ばい
		冬	横ばい			冬	横ばい

3. 魚種の変化

北海道水産現勢データの漁獲量データを基に北海道における主要魚種をいくつか挙げ、漁獲量の変動特性について整理した。ここでは、寒流性魚種および暖流性魚種であるブリ、イワシ

の漁獲量について着目した。

(1) 暖流性魚種の出現・漁獲量の増加

暖流性魚種としてブリに着目した（図-3.1）。ブリは日本南部域で産卵し、その後北上する。一方、ブリ漁獲量は水温のレジームシフトと同期し、温暖期に増加・寒冷期に減少する傾向があり、北海道における漁獲量も水温レジームシフトに由来するとの考えもある。2013年における我が国のブリの漁獲量は約118千トンとなり、過去最高を記録した³⁾。

北海道海域では、これまでブリの漁獲がほとんど無かった日本海北部、オホーツク海、えりも以東太平洋において急激に増加していた（図-3.1）。日本海南部では徐々にブリの漁獲量が増大していた。ブリ漁獲量の上昇傾向が水温上昇期間とほぼ一致していることから、水温上昇がブリ漁獲量増大の一要因となっている可能性が考えられる。なお、ブリの漁期は主に9～10月であり、サケの漁期と一致していた。本論では図は割愛するが、暖流性魚種の1種であるマイワシもブリと同様に近年漁獲されるようになり、漁獲量も増加傾向にあった。

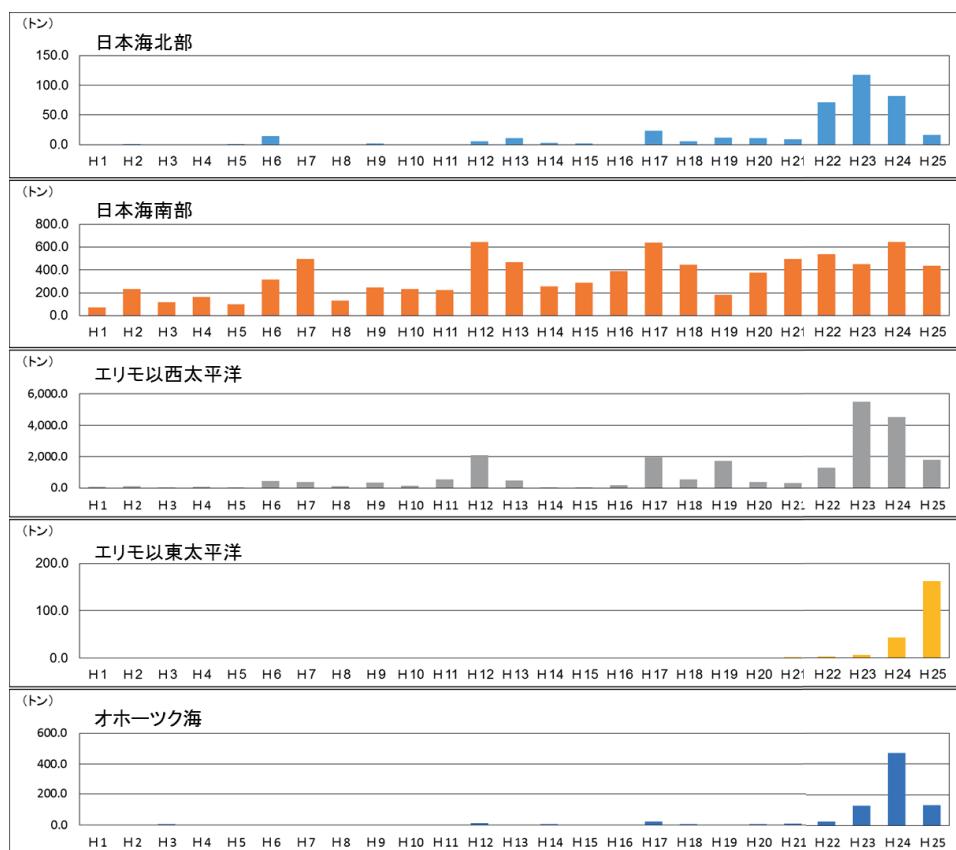


図-3.1 ブリ漁獲量の経時変化

(2) 寒流性魚種の漁獲量の減少

暖流性魚種の出現および漁獲量の増大に対し、寒流性魚種の漁獲量は減少傾向にある。例として、寒流性魚種の1種であるサンマは棒受網漁業により漁獲され、漁期は8~12月である。漁場は千葉県以北の太平洋側の日本EEZ内がほとんどであり、8月は北海道東部沖から千島列島沖に形成され、9月下旬から10月上旬には三陸沖、11~12月には常磐から房総沖まで達する。北海道でのサンマ漁獲量は、ほとんどがエリモ以東太平洋(厚岸漁港)で水揚げされているが、近年、水温の上昇と共にサンマの漁獲量が減少傾向にある。サンマ資源が少なくなった2010年以降、8月は道東からかなり遠い場所で操業し、港から遠くなっている。沖合からきた魚群は、道東沿岸の表面水温が低ければ道東沿岸まで多く来遊するが、近年は表面水温が高くなってしまっており、道東海域へのサンマ来遊時期が遅れているとされている⁴⁾。なお、詳細は割愛するが、サンマと同様に寒流性魚種の1種であるサケ漁獲量も減少傾向にある。

4. 魚種の変化による地域への影響の事例

近年、北海道の各海域において従来主流であった寒流性魚種の漁獲量が減少傾向、暖流性魚種の漁獲量が少しづつ増加傾向にあることから、今後、水温上昇に伴い魚種交替が一層進む可能性も考えられる。以下では、魚種の変化が地域の水産業に影響を及ぼした事例をいくつか挙げる。

(1) サンマ激減・マイワシ急増による地域経済への影響(えりも以東太平洋での事例)

近年、えりも以東太平洋においてサンマ漁獲量は減少傾向にあり、2013年は過去10年で最も少ない7万1000トンに落ち込んだ。一方、サンマとは対照的に大量のマイワシが取れるようになってきた。北海道では、主力となるサンマ、サケおよびイカなど地域で取れる魚に特化して水産加工業を整備されている。そのため、サンマが減って稼働率が下がったところに、急速にマイワシの漁獲量が増えても加工の設備は対応できないのが現状である。事例として、サンマ漁では漁場が遠くなった影響で、燃料代を少しでも節約しようとこれまでの拠点だった釧路港ではなく120キロも東にある根室港に水揚げが集中し、水揚げされたサンマを運送するトラックが不足するという事態が発生している¹⁾。

(2) ブリのブランド化による地域の活性化(えりも以西太平洋での事例)

ブリは、これまで北海道周辺海域において漁獲量が極めて少なかったため、各海域では、ブリの生産・流通体制が確立されていないこと、生産流通上で販路が確立されていないことによる買い叩き等が課題であった⁵⁾。事例として、ひだか漁協では、平成23年以降、秋サケ定置にブリの乗綱が急増し、従来取扱いの無かった魚種のため需要や処理が追いつかず、魚価は低調推移していた。加えて、ブリが乗綱すると秋サケの水揚げ量が減少し、定置経営に影響を及ぼす程、深刻な状況であった⁵⁾。そこでひだか漁協では、ブリの漁獲量の増大に伴って定置業者4経営体がブリの船上活じめで販売拡大に乗り出し、徹底した血抜き処理や鮮度管理、表示などの付加価値化対策を実施して、「はるたち(春立)」「三石」の水揚げ漁港を冠したブランド化を実施し、仲買人指定で独自の販路を開拓すると共に、水揚げ方法等のマニュアルも作成

も行っている²⁾。また、同漁協では、専用タグ、発砲箱、料理レシピを掲載したパンフレット、ブランド名をプリントしたポスター、のぼりなどの販促物等の制作、船上活じめの高品質などをPRも行っている。



写真-4.1 三石・春立でのブリのブランド化「はるたち」「三石」(2015年10月5日水産新聞)

(3) 函館市のブリのブランド化

函館市では、定置網で取れたブリを学校給食のメニューに加え、地元での消費拡大を図る取り組みが行われている。タコやコンブが主の戸井地区では、ブリを本州に売り込もうと増え始めたブリに対応するため始めたのが「一本釣り」で、定置網と違い魚の傷みが最小限で済むのが特徴である。釣り上げたブリは、船の上で生け締めにし、血抜きの作業後に水揚する（生臭さが抜け、鮮度保持、高値販売の期待）。近年では、血抜きの方法などにルールを設け、品質管理を徹底した成果が実り、最近では1本1万円以上の値がつくようになった⁶⁾。

5. 考察

漁獲量の変動要因として「産卵時の海水温の変化による資源量の変動（レジームシフト）」「漁期の海水温等の変化による漁場・回遊の変化（地球温暖化）」「漁獲負荷（漁獲圧）、時化等による漁業被害」「貧酸素水御塊などの水質環境」などが考えられる。一方、水温および漁獲量の整理結果より、近年、北海道周辺では水温が上昇傾向にあり、また寒流性魚種の漁獲量が減少、暖流性魚種の漁獲量が増加傾向にあった。今後は、資源量の変化要因を明確化するとともに、魚種変化に対応した生産～流通までの対応策・施設整備なども視野に入れるべきと考える。

参考文献

- 1) 北海道の水産業 (http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/2010_Fisheries_in_Hokkaido.htm)
- 2) 北海道水産現勢 (<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/sum/03kanrig/sui-toukei/suitoukei.htm>)
- 3) 平成26(2014)年度ブリの資源評価、p.1105
- 4) 2015/12/11 北海道新聞記事
- 5) 2014年11月12日 NHK 札幌放送局ニュース（釧路地方）
- 6) 2015年10月5日水産新聞：ひだか ブリ 出世魚道を行く