

日露隣接生態系保全協力セミナー報告書(2020年12月16-17日,東京)

知床周辺海域における水産資源の漁獲動向

桜井 泰憲

函館国際水産・海洋都市推進機構 函館頭足類科学研究所

(北海道大学名誉教授)

2005年7月14日に、ユネスコによって北海道の北東に位置する知床が世界自然遺産地域に登録されて、2020年で15年目を迎えた。これには沿岸から3kmの海域も含まれている。この海域生態系の生物多様性の保全と持続的沿岸漁業の共存に向けて、環境省と北海道によって「多利用型統合的沿岸管理計画」が策定され、世界遺産地域の保全に向けて研究者が参加する「科学委員会」と「海域ワーキンググループ」が提言を続けている。この計画では、海洋生態系の多様性の保全と海洋生物資源の持続的利用による安定した漁業との共存をめざしている(Makino et al.,2009)。知床を含む北海道周辺の海洋環境の特徴として、冬～春にはオホーツク海沿岸は季節海氷に覆われ、融氷後の初夏に植物プランクトンのブルージング(大増殖)が起き、夏から秋には対馬暖流の分流である宗谷暖流がオホーツク海沿岸と知床周辺海域を覆う。ただし、海水温の温暖-寒冷レジームシフトや季節海氷の増減による沿岸環境の変化に伴って、景観(Landscape)レベルの小規模な海域であっても漁獲対象種の組成と漁獲量に大きな変化が起きており、沿岸漁業を基盤とする地域経済にも影響を与えている(Sakurai,2007,Makino et al.,2010)。本報告では、知床周辺海域の根室海峡に面する羅臼の水産資源の動向を、より広域な北東アジア海域の海洋環境変化と水産重要種の資源動向との関係から分析した。さらに、漁獲変動の激しい水産資源の持続的有効利用の在り方についても紹介する。

2. 羅臼における水産資源の動向と高付加価値化

当海域には、暖流に乗って北上する暖水性魚類、北洋海域から産卵回帰するサケ・マス類、これに冷水性の底魚類が漁獲対象となっており、主に定置網、底刺し網、および延縄漁業が行われている。最近になって、特定の海域の海水温が異常高温になる現象「海洋熱波」が注目されるようになった(Laufkteret et al.,2020)。例えば、アラスカ湾とベーリング海の高水温に時期と海域が拡大し、アラスカ湾では、マダラの産卵場が消滅したことが報告されている(Benjamin et al.,2020)。また、Kuroda 他(2020)は、2000～2010年代半ばの間、全球表面温度の上昇が一時的に停滞していた期間において、日本周辺の海面水温は従来の慣例とは異なる変動を指摘している。この期間、PDOは負であり、慣例的には日本周辺の海面水温は温暖レジームになるはずであった。しかし、黒潮を含む亜熱帯循環域では、夏季を除いて寒冷化傾向、一方、亜寒帯循環域の海面水温は徐々に上昇する傾向であったことを報告している。このような海洋環境変化は、景観レベルの知

床・羅臼の沿岸漁業にも、漁獲対象種の変化をもたらしていると考えられる。

そこで、どの程度北海道周辺海域の海水温環境が変わってきたのか、1984年と2020年10月中旬の海水温分布(水深50m)を示した(図1)。北海道周辺海域を含めて海水温の高い海域が明らかに増加しており、対馬・宗谷暖流や黒潮続流勢力の北上化が顕著となり、親潮南下勢力が弱くなっている。図2に、1949年以降の羅臼漁協の毎年の漁獲量の経年変化を示した。図のX軸には、日本周辺海域の海水温の温暖・寒冷のレジームシフトの時期を記した(Sakurai,2007)。1977年以前と1989年以降の温暖レジーム期にはスルメイカの漁獲が増加し、スケトウダラは、1978-1989年の寒冷レジーム期を中心として漁獲が多い時期があった。漁獲量は、1990年と比較して2019年では14.4%まで激減している。明らかに海洋環境変化によって対象とする魚種に変化があり、このような変化の中で、どのように安定した沿岸漁業を維持するかが、大きな課題となっている。一方、水揚げ金額から見ると、1990年と比べて2019年は約33%となっている(図3)。漁獲の減少に比べて、金額では、何らかの方法で収入減を防ごうとする努力がうかがえる。その安定的な収入源として、キチジ、カレイ類、コンブなどがある。収入増に向けて、サケ類、ホッケ、スルメイカの資源回復が、重要となっている。一方、ブリやフグ類などの温暖性魚類が増加しつつあり、こうした魚種の高付加価値化した利用が重要となっている。

羅臼でも最近増加しているブリは、2000年以降、日本全域で漁獲量が急激に増加している。その分布域と産卵場も、次第に北上しつつあり、かつて北海道南部までの分布が、最近では北海道オホーツク海沿岸まで拡大している。それでは、知床海域を含む北日本での漁獲の増加がなぜ起きたのか。それに対応した漁業者の収入を増やすために、何をすればよいのか。例えば、北海道の南部地域では、様々なサイズのブリが定置網で漁獲されるが、漁獲後の高鮮度保持が進まず、価格が低く抑えられている。一方、羅臼では、秋のサケ定置網に、大型の肥ったブリが漁獲されるようになり、その付加価値を高めるために「活メ」が行われるようになった。活メとは、漁獲後、すぐに血抜きや神経遮断をするなどの措置をして、ストレスをかけないで鮮度を維持し、全国に向けたブランド化流通を開始している。

4. 羅臼海域のスルメイカは、なぜ激減した？

次に、知床海域でも重要な漁獲対象であったスルメイカが、2016年以降急激に減ってしまったのか。スルメイカは寿命が1年であり、10月から12月に日本海南西部から対馬海峡周辺海域で産卵する秋生まれ群、1月から3月に主に東シナ海で産卵する冬生まれ群が主な漁獲対象となっている(Sakurai et al., 2013)。秋生まれは、主に日本海を回遊するが、冬生まれ群は、太平洋を北上して北海道の道東海域、一部は知床海域まで回遊している。知床海域で漁獲されているのは、この冬生まれ群が中心である。冬生まれ群は、ほぼ日本列島を1周するように、東シナ海の産卵場へと回遊する。秋生まれ群の漁獲量は2000年以降緩やかに減少を続けている。一方、冬生まれ群は、明らかに寒冷な年が続くと激減しており、最近では、2010年半ばから一気に減っている(桜井, 2019)。スルメイカの資源動向と漁獲量の変化は、寒冷-温暖の気候変化に応答しており、過去には寒冷レジーム期に減少し、温暖レジーム期に増えている。こうした資源変化は、産卵場にお

ける加入の成否に起因しており、秋生まれ群では日本海南西部の産卵場の高水温化、一方、冬生まれ群では東シナ海の産卵場の寒冷化が原因と推定している (Rosa et al., 2011, Sakurai et al., 2013)。

秋生まれ群は、2000 年以降に時代に漁獲が減少しつつあるが、2002 年から 2013 年の 10 月の産卵海域は 24 以上の高水温が覆っていた。しかし、2014 年以降は、10 月の産卵場が復活しているにも関わらず、漁獲は回復していない。スルメイカは、日本、韓国、北朝鮮、ロシア海域を生息域とする「またがり資源」(Overlapped fisheries resources between neighbor countries)である。2000 年代半ばから、北朝鮮海域で中国の IUU (違法・無報告・無規制)漁業が行われ、Park 他 (2020) は、年間約 15 万トン (一部の年は休漁)と推定しており、現在の減少はこの漁獲の影響によると推定している。一方、東シナ海を産卵場としている冬生まれ群は、2016 年以降の北東アジア地域の局所的冬季寒冷化が続いており、この影響を受けて産卵場が縮小して加入が減ってしまった可能性が高い (桜井, 2019)。その例として、温暖年の 2013 年と寒冷年の 2016 年の推定産卵場の広がりと比較した (図 4)。明らかに、2016 年の産卵場の縮小が認められる。羅臼では、太平洋を北上する冬生まれ群が漁獲対象であるが、漁獲量は、2013 年が 25,000 トンであったが、2016 年以降は 100 トンから 2000 トンにまで激減している。このように、産卵場から遠く離れた知床周辺海域でも、気候変化の影響を受けている。

5. おわりに

知床・羅臼の沿岸漁業の動向は、景観レベルの限られた海域の事例に過ぎないかもしれない。しかし、地球規模での温暖化を含む環境変化の影響を強く受けている。特に、2000 年代以降は、これまでの PDF に連動する海水温の寒冷—温暖レジームシフトのような周期的な変化では説明できない局所的温暖化や寒冷化などの現象が起きている (Kuroda 他, 2020)。最初に紹介したように、「知床海域の海洋生態系の生物多様性の保全と海洋生物資源の持続的利用による安定した漁業との共存をめざすのか」を目指す中で、取り組むべき課題は多く残されている。冷水性のスケトウダラ、サケ、ホッケなどの寒冷種は減少し、ブリ、クロマグロ、フグ類などの温暖性魚類は今後増加すると想定される。また、知床海域まで回遊するスルメイカ冬生まれ群は、過去の寒冷レジーム期に減少し、最近の漁獲減も、寒冷な冬が続いた年が続いて東シナ海の産卵場の縮小した影響を大きく受けている。このような状況の中で、地域漁業の収入を維持あるいは増やすためには、「量から質への転換」、例えば、先に紹介したような漁獲物の活締めなどの高鮮度化、さらに生産から流通・販売までの合理的なシステム化などが重要となっている。

引用文献

Benjamin J. Laurel and Lauren A. Roger (2020): Loss of spawning habitat and prerecruits of Pacific cod during a Gulf of Alaska heatwave. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 00: 1–7 (0000).
[dx.doi.org/10.1139/cjfas-2019-0238](https://doi.org/10.1139/cjfas-2019-0238)

Kuroda, H., T. Saito, T. Kaga, A. Takasuka, Y. Kamimura, S. Furuichi, and T. Nakanowatari (2020):

Unconventional sea surface temperature regime around Japan in the 2000s-2010s: Potential influences on major fisheries resources. *Frontiers in Marine Science*, 7, [574904](https://doi.org/10.3389/fmars.2020.574904).

<https://doi.org/10.3389/fmars.2020.574904>

Makino, M., H. Matsuda, Y. Sakurai(2009):Expanding fisheries co-management to ecosystem-based management: A case in the Shiretoko World Natural Heritage area, Japan. *Marine Policy*, 33: 207-214.

Makino, M. and Y. Sakurai(2012): Adaptation to climate-change effects on fisheries in the Shiretoko World Natural Heritage area, Japan. *ICES Journal of Marine Science*, 69(7), 1134–1140.

Laufkter, C., J. Zscheischler and T. L. Fricher (2020): High-impact marine heatwaves attributable to human-induced global warming. *Science* 369,1621-1625.

Sakurai, Y.(2007): An overview of Oyashio Ecosystem. *Deep-Sea Research II*, 54: 2525-2542.

Sakurai, Y., H. Kidokoro, N. Yamashita, J. Yamamoto, K. Uchikawa, H. Takahara (2013): *Todarodes pacificus*, Japanese Common Squid. *Advances in Squid Biology, Ecology and Fisheries. Part II*, edby R. Rosa, G. Pierce, R. O’Dor, Publ. by Nova Science Publishers, Inc., New York, 249-271pp.

桜井泰憲(2019):季節の旅人スルメイカは海洋環境変化の指標種,「海とヒトの関係学-2,海の生物多様性を守るために」127-142p,秋道・角南編,西日本出版社,大阪,220pp.

Park, J., J. Lee, K. Seto, T. Hochberg, B. A. Wong, N. A. Miller, K. Takasaki, H. Kubota, Y.

Oozeki,S. Doshi, M. Midzik, Q. Hanich, B. Sullivan, P. Woods and D. A. Kroodsma (2020):

Illuminating dark fishing fleets in North Korea. *Sci. Adv.*, **6**, eabb1197.

Rosa, A. L., J. Yamamoto, and Y. Sakurai(2011): Effects of environmental variability on the spawning areas, catch, and recruitment of the Japanese common squid, *Todarodes pacificus* (Cephalopoda: Ommastrephidae), from the 1970s to the 2000s. *ICES Journal of Marine Science*, 68(6), 1114-1121.

Comparison of mean temperatures at 50m-depth in the mid-October of 1984 and 2020

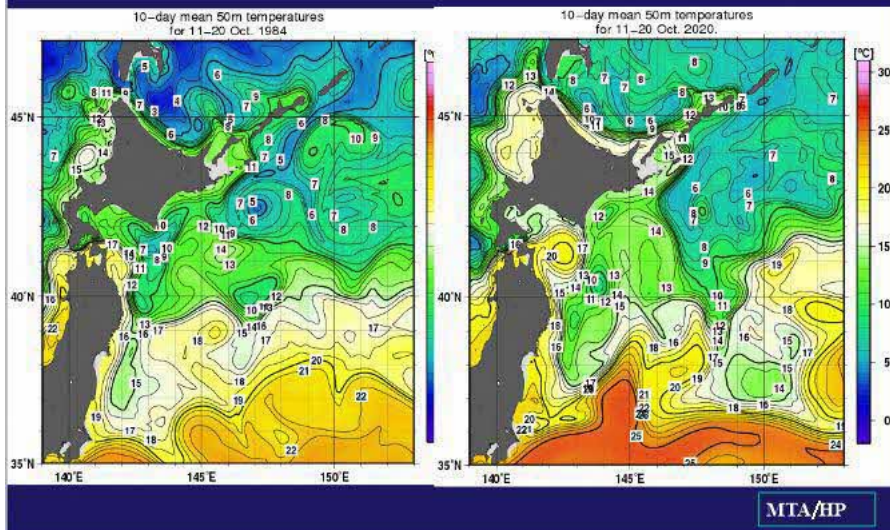
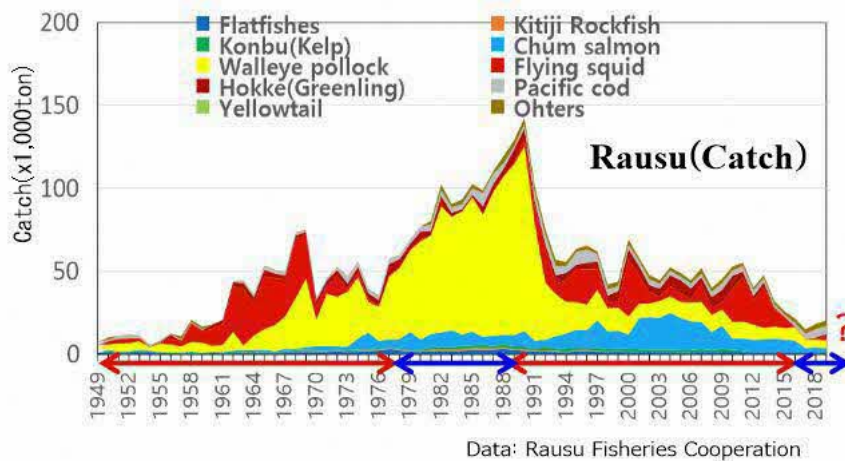
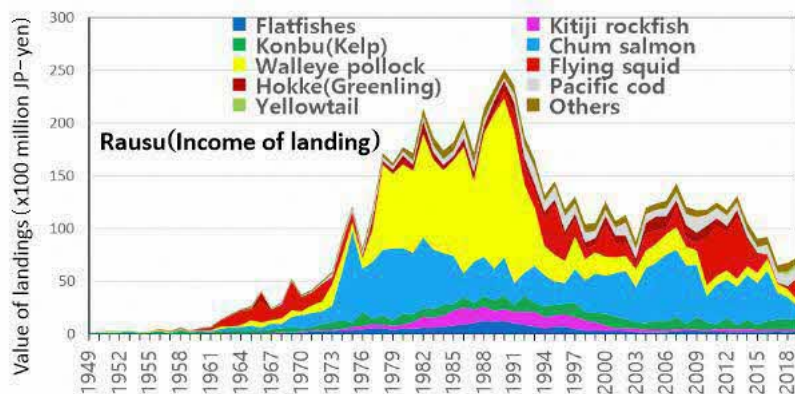


図1 . 1984年および2020年10月中旬の水深50mの水温分布の比較
(気象庁：海洋の健康診断表)



- The total catch in 2019 is significantly decreasing by 14.4% of that in 1990
- The target species by local fisheries are flying squid, chum salmon and walleye pollock, which were fluctuated by the cool and warm regime shifts
- The most important issue is how to sustain the stable local fisheries

図2 . 1949年～2019年の羅臼の漁獲対象種ごとの漁獲量の経年変化
(資料：羅臼漁協)



Data: Rausu Fisheries Cooperation

- The total income of landings in 2019 is decreasing by 33% of that in 1990
- The target species for stable source of income are Kitiji rock fish, flatfishes and konbu(kelp)
- The stock recovery of salmon, hokke greenlings and flying squid is very important for increase of income
- It is important to add value in response to the increase in warm water species including yellowtail and puffers

図3 . 1949年～2019年の羅臼の漁獲対象種ごとの水揚げ金額の経年変化

(資料：羅臼漁協)

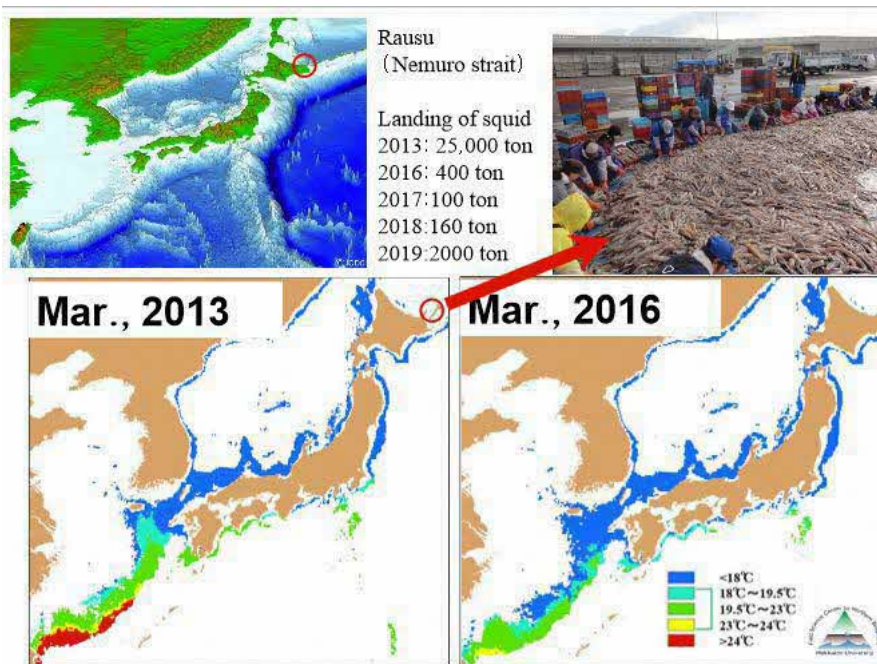


図4 . 2013年～2019年の羅臼でのスルメイカ漁獲量の経年変化と、スルメイカ冬生まれ群の3月の推定産卵場との関係

*推定産卵場は、黄色～緑色～水色の水温 18-23 の海域，濃い青：ふ化幼生の生残できない 18 以下，濃い赤：24 以上の海域 (Rosa et al., 2011 を適用)