

磯焼けがエゾアワビの成長に影響を及ぼす季節の検討 (短報)

干川 裕*, 高谷義幸

元北海道立総合研究機構中央水産試験場

Seasonal impact of Isoyake on the growth of Ezo abalone *Haliotis discus hannai* (Short Paper)

HIROSHI HOSHIKAWA* and YOSHIYUKI TAKAYA

Formerly: Fisheries Research Department, Hokkaido Research Organization, Yoichi, Hokkaido 046-8555, Japan

We collected Ezo abalones *Haliotis discus hannai* in spring, summer, and autumn from Furubira in the Sea of Japan, where seaweed denudation is prominent, and from Toyoura in Funka Bay, where kelp *Saccharina japonica* grows until autumn. We investigated condition index (CI), condition index of soft body (CIS), condition index of muscle (CIM), condition index of dried muscle (CIDM), muscle moisture content, and muscle glycogen content, and examined seasonal and inter-fishing ground differences. Furubira summer obesity levels, autumn CIS, and CIDM were lower than those of Toyoura during the same period. The moisture content was higher than that in the other seasons and in Toyoura in autumn in Furubira only. The glycogen content was significantly higher only in autumn in Toyoura. These results suggested that the amount of food consumed in autumn and the recovery period after spawning may be strongly related to the growth differences between the fishing grounds.

キーワード: 磯焼け, エゾアワビ, 季節, 餌料環境評価指標, 成長, 藻場

北海道におけるエゾアワビ *Haliotis discus hannai* (以下、アワビとする) の成長は海域によって異なる (斎藤・富田, 1965; 斎藤ら, 1969; Saito, 1979)。磯焼けが顕著な日本海南西部沿岸の奥尻島では成長が遅く6歳で平均殻長 63.9 mm であるのに対して, 移殖により人為的にアワビ資源が造成された噴火湾の豊浦町では同じ6歳でも平均殻長 119.5 mm と大型になることが知られている (Saito, 1979)。アワビの成長には水温と餌料環境が影響する (酒井, 1962a, 1962b; 齊藤・元谷, 1972)。積丹半島北側に位置する古平町を含む後志沿岸では, 近年, 磯焼けが進行し海藻群落の形成は春に限られている (吾妻, 1977; 阿部ら, 1982; 藤田, 1987; 干川, 2012)。一方, 豊浦町沿岸では春から秋にかけてマコンブなどの大型海藻が生育している (結城ら, 1968; 船野, 1974)。このように漁場における海藻群落の状態がアワビの成長に影響していることを示す報告はあるが, 実際にどの季節の餌料環境が成長において重要かについては詳しい研究は少ない。我々は, Fig. 1 に示した, 磯焼けが顕著な日本海南西部古平町沿岸の漁場 (以下、古平とする) と,

マコンブが2年コンブへ移行するため秋まで生育している噴火湾豊浦町沿岸の漁場 (以下、豊浦とする) から, 春, 夏および秋にアワビを採集し, 干川・高谷 (2025) を引

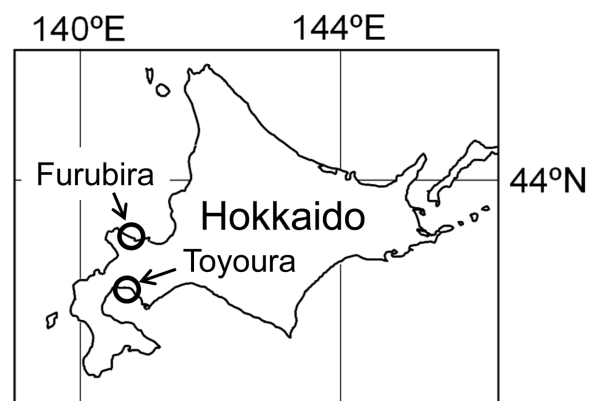


Fig.1 Abalone (*Haliotis discus hannai*) were sampled from the Isoyake-affected area (Furubira) and a healthy seaweed bed (Toyouura) to compare parameters indicative of food conditions.

用して、餌料環境を評価する指標とされている各肥満度、筋肉含水率および筋肉グリコーゲン含有率を測定し、季節間および漁場間で比較した。その結果、秋の餌料環境が成長において重要である可能性が示唆されたので報告する。

試料及び方法

分析に用いたアワビは、両海域とも SCUBA 潜水により水深 1～8 m の海底から採集した。採集時期および個体数は、古平では春、夏および秋の採集をそれぞれ 2015 年 5 月 28 日 (22 個体)、同年 8 月 28 日 (29 個体) および同年 11 月 30 日 (20 個体) に、豊浦では 2015 年 6 月 17 日 (25 個体)、同年 9 月 1 日 (30 個体) および同年 11 月 4 日 (30 個体) に実施した。採集したアワビは中央水産試験場に持ち帰り、殻長、重量、軟体部重量、筋肉重量を測定後、千川・高谷 (2025) の手法により、全重量肥満度 (CI)、軟体部重量肥満度 (CIS)、筋肉重量肥満度 (CIM) および筋肉乾燥重量肥満度 (CIDM) を求めた。また、筋肉含水率 (MC) および筋肉グリコーゲン含有率 (GC) も同様に千川・高谷 (2025) に従って測定した。得られた 6 つの餌料環境評価指標および殻長は 2 漁場 3 季節の計 6 群間で有意差が認められたため (Kruskal-Wallis 検定, $p < 0.05$), 多重比較として Steel-Dwass 検定を行った。これらの計算には、フリー統計ソフト R ver.4.3.3 (R Core Team. R Foundation for Statistical Computing, Vienna) を用い、有意水準は 5% とした。

結果と考察

公益社団法人北海道栽培漁業振興公社 (2020) が公表している沿岸水温データを基に、古平と豊浦の 2009 年から 2018 年の沿岸平均水温の周年変化を Fig. 2 に示した。アワビの成長が停止する水温 7°C 以下 (酒井 1962b) の期間は、古平が 1 月から 3 月であるのに対して豊浦は 1 月から 5 月と長く、かつ最低水温は 2.8°C まで低下した。しかし、アワビが成長する水温 (富田・斎藤, 1966) の期間は両地点とも 5 月下旬から 11 月であり、その水温変化にはほとんど差はなかった。

採集時の殻長は各季節とも古平 (中央値で 63.5～68.7 mm) に対して豊浦 (中央値 73.9～80.9 mm) の標本が大型であった (Steel-Dwass 検定, $p < 0.05$, Fig. 3)。各肥満度は 4 指標ともに春には両漁場で差がなかったが、夏には古平の CI と CIS は春に比べ減少し、同時期の豊浦に比べても低かった (Fig. 4)。両漁場の CIM には季節による差は認められなかったが、古平の夏の値

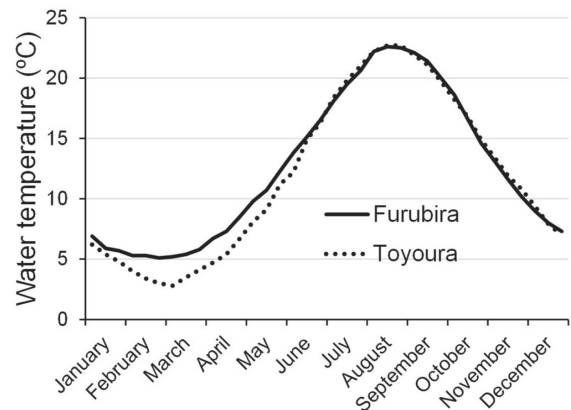


Fig.2 Seasonal change of mean water temperature during 2009 and 2018 measured along the coast of the Isoyake area (Furubira) and the seaweed bed (Toyoura).

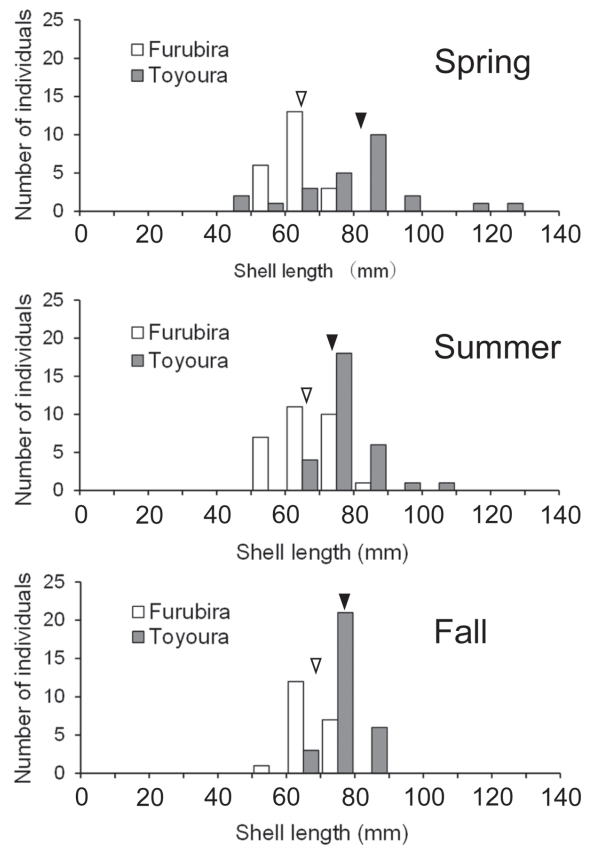


Fig.3 Seasonal change of shell length distribution of abalone *Haliotis discus hannai* collected from the Isoyake area (Furubira) and the sea weed bed (Toyoura). The marks on the bar show the median of Furubira (▽) and Toyoura (▼) in each season.

は豊浦の春と夏、および秋に比べて低かった。CIDM も CIM と同様に両漁場とも季節による差はなかったが、古平の値は同時期の豊浦に比べて低く、特に秋では顕著であった。筋肉含水率は豊浦の夏に中央値が 69.5% に低下したことと、古平で秋に 74.0% まで増加した以外

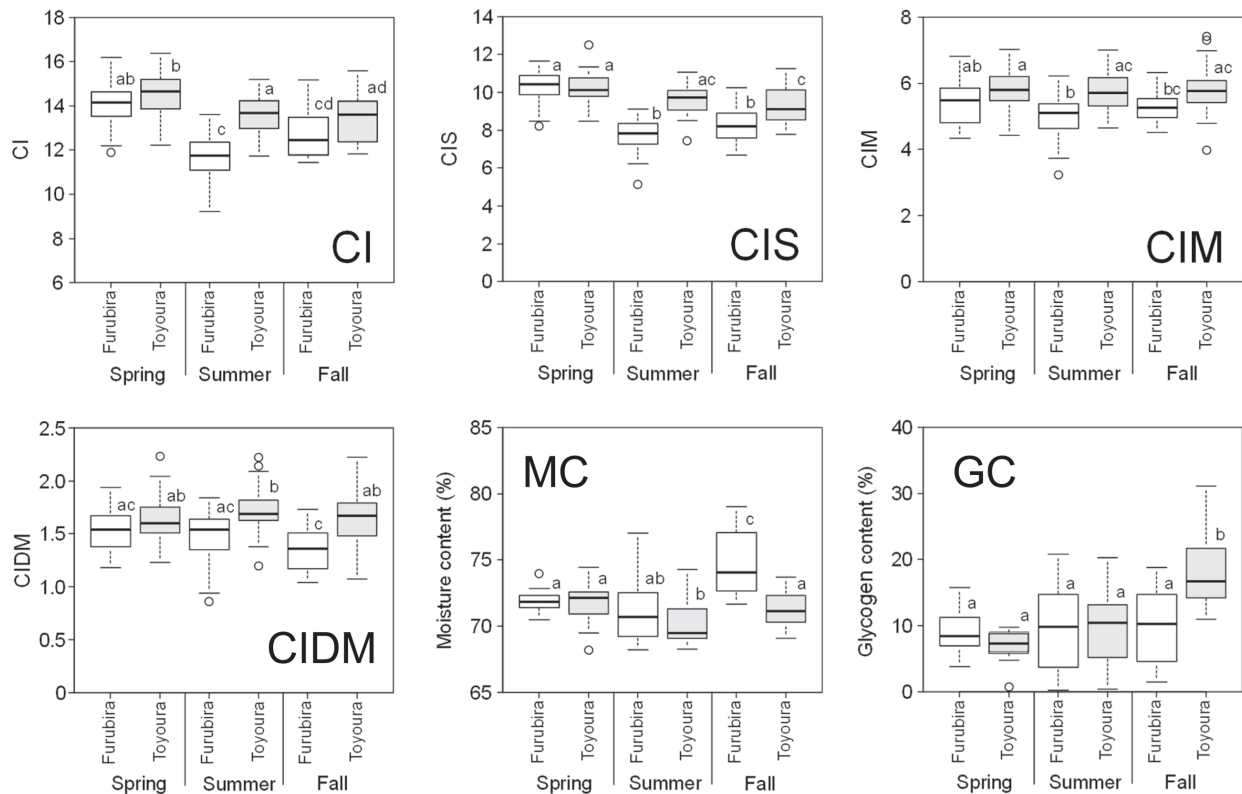


Fig.4 Seasonal change of the parameter indicates the food condition of abalone *Haliotis discus hannai* collected from the Isoyake area (Furubira) and the sea weed bed (Toyouira).

は70.7～72.1%で推移した。筋肉グリコーゲン含有率は、豊浦の秋には16.7%と高かったが、それ以外は7.3～10.5%の範囲で漁場や季節による差は認められなかった (Fig. 4)。

アワビ採集時の潜水観察から、磯焼けが顕著な古平では、春には浅所にホソメコンブやワカメ、スジメなどの海藻群落が形成されるが、夏には水深1 m付近まで群落は縮小し、秋にはほとんど残っていなかった。一方、噴火湾の豊浦では春には水深4 m付近までマコンブが生育し、秋になっても密度は下がるものの生長した大型のマコンブが生育していた。古平でも春には藻場が形成されていたため豊浦との間で各餌料環境指標に有意な差は検出されなかったが、夏には餌である海藻が少なくなったことを反映し各肥満度の値が有意に低くなったと考えられる。また、餌不足に加えて産卵の影響も考慮する必要がある。北海道におけるエゾアワビの産卵時期は8月下旬から9月で (富田, 1967, 1968), 放精放卵により重量が減少した結果、肥満度が下がることは富田・斎藤 (1966) も報告している。古平の秋のCIとCIMは同時期の豊浦との間に差は認められなかった。しかし古平では秋の筋肉含水率が顕著に高いことから重量に占める水分量が増加したために、これらの肥満度に差が検出さ

れなかった可能性がある。筋肉含水率の影響を除いたCIDMを比較すると秋に古平が豊浦に比べて顕著に低かったこともこの仮説を支持している。また、秋に古平で筋肉含水率が増加したことは産卵後の餌不足を筋肉タンパク質の分解等で補っている可能性が考えられる (瀬川, 1991; Carefoot *et al.*, 1993; Takami *et al.*, 1995)。一方、豊浦では春に比べ秋のCISが低いこと以外は各肥満度に明らかな変化は認められなかった。産卵期の夏でも筋肉含水率が低い値を示したことから、豊浦ではその時期の餌料環境も良好であったことが伺える。そのため、産卵に伴う体重の減少を補う成長があったために産卵期でも各肥満度が低下しなかったと推察される。クロアワビでは中腸腺ではなく筋肉部位がグリコーゲンの貯蔵部位であることが知られており、アラメを給餌した場合は無給餌に比べグリコーゲン含有量は約5倍になるとの報告がある (渡辺ら, 1993)。産卵後の回復期にあたる秋に筋肉内グリコーゲン含有率が上昇していることは、マコンブなど餌となる海藻が十分に供給されていることを示しており、これらの蓄積されたグリコーゲンが成長にも使われていたと考えられる。

干川・高谷 (2025) の室内試験では、2014年6月から9月の飼育期間では給餌率5%区でも殻長の成長は認

められなかったが、飼育期間を11月まで延長した試験結果では、給餌率3%区および5%区で約20 $\mu\text{m}/\text{日}$ (中央値)の成長が確認された。このことは、9月から11月の間、すなわち産卵後から水温が低下して成長が停滞するまでの期間(酒井, 1962b; 富田・斎藤, 1966)の餌の多寡がエゾアワビの殻長における成長にとって重要であることを示唆している。

本研究の結果から、北海道におけるエゾアワビの成長には産卵後の秋の餌料環境が強く影響し、磯焼けが顕著な漁場ではその時期の深刻な餌不足が低成長の原因になっている可能性が示唆された。今後は、アワビを介した餌料環境評価により、藻場の餌料供給範囲を考慮した漁場造成やアワビ資源の保全が可能になると考える。

謝 辞

本研究の実施にあたり試験用アワビの採集等でご協力を賜った、東しゃこたん漁業協同組合といぶり噴火湾漁業協同組合豊浦支所の職員ならびに漁業者の方々、豊浦町、北海道胆振地区水産技術普及指導所の職員に厚くお礼申し上げます。本研究は、農林水産技術会議委託プロジェクト研究「生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発」の一環として実施された。

引用文献

吾妻行雄. キタムラサキウニの個体群動態に関する生態学的研究. 北海道立水産試験場研究報告 1997 ; 51 : 1-66.

阿部英治, 松山恵二, 辻寧昭. 忍路湾におけるホソメコンブの群落形成. 北海道立水産試験場報告 1982 ; 24 : 41-50.

Carefoot TH, Qian PY, Taylor BE, West T, Osborne J. Effect of starvation on energy reserves and metabolism in the Northern abalone, *Haliotis kamtschatkana*. *Aquaculture* 1993 ; 118 : 315-325.

藤田大介. 北海道大成町の磯焼けに関する聞き取り調査. 水産増殖 1987 ; 35 : 135-138.

船野隆. 茅部郡鹿部村出来潤崎沿岸における海藻の生態. 北水試月報 1974 ; 31(5) : 1-6.

千川裕. 北海道の磯焼け海域における群集構造の特徴とエゾアワビの再生産に及ぼす磯焼けの影響. 日本水産学会誌 2012 ; 78 : 1208-1212.

千川裕, 高谷義幸. 飼育試験によるエゾアワビ餌料環境評価指標の検討. 北海道水産試験場研究報告 2025 ; 108 : 13-24.

斎藤勝男, 富田恭司. 礼文島船泊のエゾアワビについて. 北水試月報 1965 ; 22(5) : 9-25.

斎藤勝男, 元谷怜, 沢崎達孝. 松前町(小島, 松前, 大沢各漁協管内)のエゾアワビについて. 北水試月報 1969 ; 26(2) : 13-32.

斎藤勝男, 元谷怜. アワビ漁場の育成に関する研究. 指定調査研究総合助成事業昭和46年度報告書(44・45・46年度総括), 北海道立函館水産試験場. 1972, 48pp.

Saito K. Study on propagation of Ezo abalone, *Haliotis discus hannai* INO-I Analysis of the relationship between transplantation and catch in Funka bay coast. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.*, 1979 ; 45 : 695-704.

酒井誠一. エゾアワビの生態学的研究-I. 食性に関する実験的研究. 日本水産学会誌 1962a ; 28 : 766-779.

酒井誠一. エゾアワビの生態学的研究-IV. 成長に関する研究. 日本水産学会誌 1962b ; 28 : 899-904.

瀬川進. トコブシの酸素消費量およびアンモニア態窒素排出量に及ぼす絶食の影響. 日本水産学会誌 1991 ; 57 : 2001-2006.

Takami H, Yamakawa H, Nakano H. Survival and physiological stress of juvenile disk abalone *Haliotis discus discus* during long-term starvation. *Fish Sci* 1995 ; 61 : 111-115.

富田恭司, 斎藤勝男. 礼文島におけるエゾアワビの成長. 北水試月報 1966 ; 23 : 555-560.

富田恭司. 礼文島産エゾアワビの卵巣の成熟. 北海道立水産試験場報告 1967 ; 7 : 1-7.

富田恭司. 礼文島産エゾアワビの精巣の成熟. 北海道立水産試験場報告 1968 ; 9 : 56-61.

結城了伍, 斎藤勝男, 沢崎達孝, 元谷怜. エゾアワビ磯根資源調査. 昭和42年度指定調査研究総合助成事業磯根資源調査研究報告書. 北海道立函館水産試験場. 函館市 1968, 36 pp.

公益社団法人北海道栽培漁業振興公社. 令和元年北海道沿岸漁業環境観測取りまとめ 第49号. 札幌. 2020, 150pp.

渡辺裕子, 山中英明, 山川紘. 海藻餌料および無給餌によるクロアワビエキス成分の変化. 日本水産学会誌 1993 ; 59 : 2031-2036.