

分布北限域の利尻島に生息したバフンウニ

吾妻行雄

〒 981-8555 宮城県仙台市青葉区堤通雨宮町 1 番 1 号 東北大学大学院農学研究科

The Sea Urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* Inhabited off Rishiri Island, Adjacent to the Northern Limit of Its Geographic Range

Yukio AGATSUMA

Graduate School of Agricultural Science, Tohoku University,

1-1, Tsutsumidori-Amamiya, Aoba, Sendai, Miyagi, 981-8555, Japan

Abstract. On October 25, 2012, one individual of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* was collected in a bed of *Saccharina ochotensis* kelp off Oiso in Rishiri Island, northern Japan, adjacent to the northern limit of its geographic range. The sea urchin had matured ovary with the high gonad index of 20.6. The test diameter was 44.9 mm. Age determination indicated that this urchin corresponds to 2010-year class, which reach to four years of age a few months later. The growth rate was higher than those in other seaweed beds. These results suggest *H. pulcherrimus* has an ability to adjust to the environments in cold waters in northern Japan.

はじめに

近年、地球温暖化の進行にともなって海洋生物の高緯度への分布拡大がみとめられている。ウニ類では、オーストラリアアスナログンガゼ *Centrostephanus rogersii* がオーストラリア本土南東部から南部タスマニア島へ分布を拡大したことが報告されている (Ling *et al.*, 2008)。

バフンウニは福井県では越前ウニ、山口県では下関ウニとして、それぞれ 1600 年代および 1800 年代より瓶詰め加工されてきた銘品として知られている (吾妻, 2001)。本種の地理的分布は九州南部から北海道南部と記載されていた (重井, 1995)。しかし、1990 年代のはじめに、本種の分布がこれまでの北海道南西部日本海から北部日本海の礼文島まで拡大したことが明らかにされた (Agatsuma & Hoshikawa, 2007)。北部太平洋のレジームシフトと同期して、日本海においても水温が高く推移した

1989 年、1990 年、1991 年の連続した 3 年級群の加入によって地理的分布の拡大がもたらされたことがわかった。小樽市忍路湾においては、これら卓越した 3 年級群が 1990 年から 1992 年に出現し、2005 年までに 1995 年と 1996 年にも顕著な出現がみとめられている (Agatsuma & Hoshikawa, 2007)。以後、本種が継続して分布しているか否かは明らかでない。そこで、分布の北限域に位置する利尻島において生息を確認し、生息個体の生殖巣の発達と体成長速度を既往の知見と比較して北方域への適応の有無を考察する。

調査時期、調査地および調査方法

2012 年 10 月 25 日に、利尻島利尻富士町大磯沿岸 (45° 14' N, 141° 10' E) の水深 1.0 ~ 1.5 m のリシリコンブ優占群落において、素潜りにて任意にバフンウニを採集した。採集したバフンウニの

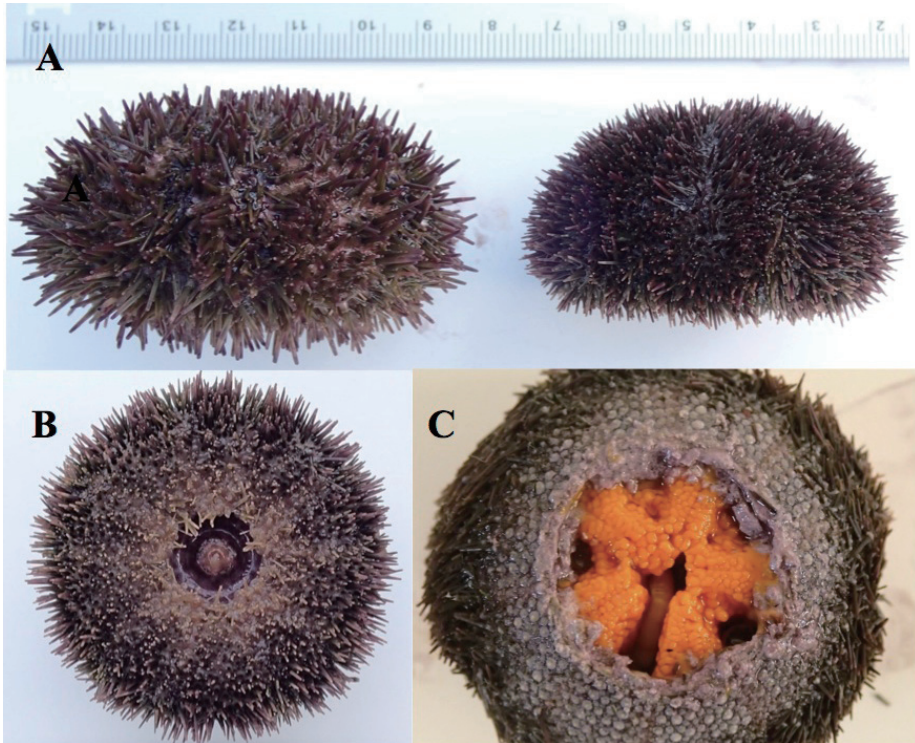


図1. 利尻島大磯沿岸で採集したバフンウニ。A, 採集したバフンウニ (右) とエゾバフンウニ (左) ; B, 口側 ; C, 年齢査定のために肛門周辺の殻板を除いた反口側, 発達した卵巣が観察される。

Figure 1. *Hemicentrotus pulcherrimus* collected off Oiso in Rishiri Island. A, *H. pulcherrimus* (right) and *Strongylocentrotus intermedius* (left); B, oral side of *H. pulcherrimus*; C, aboral side of *H. pulcherrimus* excluding the test plate around annus for age determination. Developed ovary is observed.

殻径と体重を、それぞれ、ノギスおよび電子天秤で測定した。生殖巣をスプーンとピンセットを用いて取り出し、キムタオルで表面の水分を除去した湿重量を測定し、生殖巣指数(生殖巣重量×100/体重)を求めた。生殖巣の発達段階は Agatsuma & Nakata (2004) にしたがって、未成熟期、成熟期、放出期の3段階に肉眼により判別した。また、生殖巣から滲出する配偶子より雌雄を判別した。加熱した生殖板に年1回形成される黒色帯数 (Jensen, 1969; 川村, 1973; Agatsuma & Nakata, 2004) によって年齢査定し、産卵期を冬季から春季 (Agatsuma, 2013) とする満年齢で表した。調査時期の水温は北海道栽培漁業振興会社による利尻町杵形の観測値を参照した。

結果

リシリコンブ優占群落から1個体のバフンウニを採集した (図1)。その殻径は44.9 mm, 体重は35.9 gであった。生殖巣重量は7.4 gであり、生殖巣指数は20.6であった。また、生殖巣の発達段階は卵が滲出する雌の成熟期に相当した。年齢査定の結果、2010年に出生した満3歳の個体であり、数ヶ月後に満4歳にいたることがわかった。

考察

2012年10月下旬の水温は利尻町杵形では13.9°Cであった。バフンウニは水温が15°C以下に低下すると成熟を開始する (Sakairi *et al.*, 1989) ことから、採集したバフンウニの生殖巣が成熟していたことに対応していた。

これまで調べられたバフンウニの年齢と殻径の関係において、小樽市忍路湾のホンダワラ属褐藻群落で1989年から1991年の加入群が満3歳で31.1 mm、満4歳で37.2 mmと最も成長が速かった (Agatsuma & Nakata, 2004)。これに対して利尻島で採集した個体は、数ヶ月後に満4歳にいたる個体であり、その成長は著しく速いことがわかった。また、生殖巣指数の年間最高値は、忍路湾のホンダワラ属群落、宮城県女川湾小型海藻群落 (Agatsuma *et al.*, 2006)、宮城県牡鹿半島のアラメ群落 (Agatsuma *et al.*, 2012) で、それぞれ25.0、18.5ならびに18.8である。したがって、利尻島で採集された個体は生殖巣も量的に充分発達していたことを示す。

バフンウニは産卵に向けて生殖巣を量的に発達させるために、11月から3月の冬季の低水温下において深所の無節、有節サンゴモ群落から浅所の小型海藻群落あるいはコンブ目褐藻アラメ群落へと索餌移動する (Agatsuma *et al.*, 2006, 2009)。胚がブルテウス幼生に発育できる水温範囲はエゾバフンウニが4~20°C、キタムラサキウニが10~22°Cに対して、バフンウニは5~23°Cとサハリンまで分布するエゾバフンウニ同様に下限水温が低い (Fujisawa & Shigei, 1990)。さらに、遺伝学的にも両種は近縁であると報告されている (Biermann *et al.*, 2003)。利尻島で採集されたバフンウニの極めて速い成長率、生殖巣の量的発達とこれらの既往の知見は、バフンウニが北方域への分布拡大とその後の適応を可能にしていることを示唆していると考えられる。

謝辞

利尻島への訪問に懇切なるご配慮をいただいた利尻町立博物館の佐藤雅彦氏およびバフンウニの採集に際して多大なご協力をいただいた宗谷総合振興局産業振興部利尻地区水産技術普及指導所の武田榮所長に深甚なる謝意を表す。

本研究は平成24年度利尻島調査研究事業の助成を受けて実施された。

参考文献

- 吾妻行雄, 2001. ウニ グルメの水産学 1. 本川達雄編, ヒトデ学 棘皮動物のミラクルワールド: 177-198. 東海大学出版会. 東京.
- Agatsuma, Y., 2013. *Hemicentrotus pulcherrimus*, *Pseudocentrotus depressus*, and *Heliocidaris crassispina*. In Lawrence J.M. (ed.), *Sea Urchins: Biology and Ecology*: 461-473. Elsevier, Amsterdam.
- Agatsuma, Y. & H. Hoshikawa, 2007. Northward extension of geographic range of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* in Hokkaido, Japan. *Journal of Shellfish Research*, 26: 629-635.
- Agatsuma, Y. & A. Nakata, 2004. Age determination, reproduction and growth of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan. *Journal of the Marine Biological Association of the U. K.*, 84: 401-405.
- Agatsuma, Y., H. Hazama & H. Arakawa, 2009. Limited recovery of the kelp *Eisenia bicyclis* after population reduction of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* and *Anthocidaris crassispina* on Kii Peninsula, southwestern Japan. *Journal of Shellfish Research*, 28: 939-946.
- Agatsuma, Y., N. Toda, M. Ogasawara, J. Kinoshita, M. Watanabe, T. Matsui & E. Inomata, 2012. Growth and gonad development of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* in an *Eisenia* kelp bed in the Oshika Peninsula, northern Japan. *Zoosymposia*, 7: 225-230.
- Agatsuma, Y., H. Yamada & K. Taniguchi, 2006. Distribution of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* along a shallow bathymetric gradient in Onagawa Bay in northern Honshu, Japan. *Journal of Shellfish Research*, 25: 1027-1036.
- Biermann, C. H., B. D. Kessing & S. R. Palumbi, 2003. Phylogeny and development of marine model species: stronglycentrotid sea urchins. *Evolution & Development*, 5: 360-371.
- Fujisawa, H. & M. Shigei, 1990. Correlation of

- embryonic temperature sensitivity of sea urchins with spawning season. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 136: 123–139.
- Jensen M. L., 1969. Age determination of echinoids. *Sarsia*, 37: 41–44.
- 川村一広, 1973. エゾバフンウニの漁業生物学的研究. 北水試報告, 16: 1–54.
- Ling, S. D., 2008. Range expansion of a habitat-modifying species leads to loss of taxonomic diversity: a new and impoverished reef state. *Oecologia*, 156: 883–894.
- Sakairi, K., M. Yamamoto, K. Ohtsu & M. Yoshida, 1989. Environmental control of gonadal maturation in laboratory-reared sea urchins, *Anthocidaris crassispina* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*, 6: 721–730.
- 重井陸夫, 1995. ウニ形亜門. 西村三郎編, 原色検索日本海岸動物図鑑 II:538-552. 保育社, 大阪.