

外来種キタアメリカフジツボの 個体群動態：幼生の加入との関係

岩崎藍子¹，萩野友聡²，阪口勝行¹，佐原良祐¹，
金森由妃¹，大平昌史¹，野田隆史²

¹北海道大学大学院環境科学院

²北海道大学大学院地球環境科学研究院

はじめに

キタアメリカフジツボは北米西岸を原産とする外来性の岩礁潮間帯性のフジツボである。本種は、アルゼンチンや南アフリカに侵入・定着し、在来フジツボを減少させるなど、生態系に悪影響を及ぼすことが知られている (Schwindt 2007)。日本では 2000 年に東北地方で初めて発見され (kado 2003, 加戸 2006)、当初の北海道における本種の分布は広尾以西の太平洋沿岸に限られていた。その後、急速に分布を拡大し 2012 年には、厚岸沿岸を含む道東域に広く分布するに至っているが、個体群密度は未だ低いレベルにある (深谷ほか 2011, 萩野ほか 2012, アラムほか 2013, Alam ら 2013)。

本種を含むフジツボ類は、浮遊幼生期を経て固着生活に移行するため、底生フジツボの数と分布の変動とその背後にある要因を解明する上で、幼生が岩礁に定着する場所や時期などの幼生の加入過程についての知見を得ることが極めて重要である。そこで本研究では、キタアメリカフジツボの幼生の加入する季節と潮位（高さ）を明らかにし、複数の海岸での成体の分布と幼生加入量の関係を検討した。

方法

調査は5箇所の海岸（入境学、門静、愛冠、末広、藻散布）それぞれから無作為に選んだ5つの岩礁（計25岩礁）で行った（図1）。各岩礁には2種類の固定コドラートを設置した。ひとつは、キタアメリカフジツボの分布量を測定するための対照区で、縦30cm（平均潮位から上10cm、下20cmの範囲：キタアメリカフジツボの生息潮位の中心部）で横50cmである。もうひとつは、幼生の加入量を測定するための加入区で、縦100cm（平均潮位から上下50cmの範囲）横30cmである。

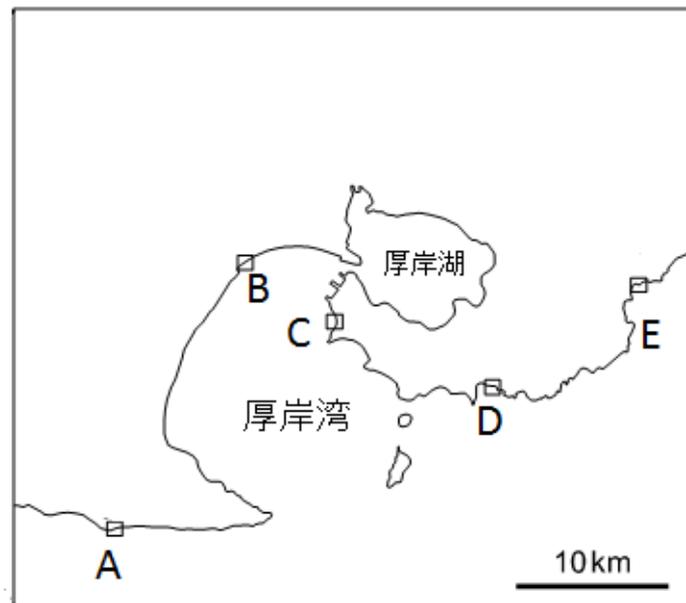


図1 調査対象とした5つの海岸：入境学(A)，門静(B)，愛冠(C)，末広(D)，藻散布(E)。

対照区内ではキタアメリカフジツボの被度を調査した。被度の調査には60穴の点格子板を用い、60穴のうち各種が観察された頻度の割合を各種の被度として算出した。この調査は、2002年の7月から開始し、2013年を含め、年3回行った。

加入区内では、5月にガスバーナー、ピンセット、磯がねなどを用いて全生物を除去し、3カ月後にあたる8月に写真撮影を行った。写真撮影は、加入区を垂直方向に10等分し、それぞれの高さ毎に縦横5cmの小区画を4つ設定し、

その範囲内を撮影した。写真撮影後は、すべての加入区において再度、全生物の除去を行った。同様の写真撮影と生物の除去は11月と翌年5月にも行った。

加入区で撮影した写真から、それぞれの小区画内に新規に加入したキタアメリカフジツボを同定し計数した。

結果および考察

図2に、5月、8月、11月におけるキタアメリカフジツボの幼生の加入量の平均値(個体数/cm²)を示す。3回の調査時で最も幼生の加入量が多かったのは8月で、ついで11月であり、5月が最も少なかった。8月の加入区に出現したフジツボは5月から7月に加入した個体であり、一方、11月の加入区に出現したフジツボは、8月から10月に加入した個体である。このことから、本種の幼生は、春から秋(5月~10月)にかけて加入し、そのピークは春から夏にかけてであると推察される。原産地である北米太平洋岸での本種の加入時期も、春から夏にかけてであることが報告されており(Barnes & Barnes 1956)、これにほぼ一致する結果であると言える。

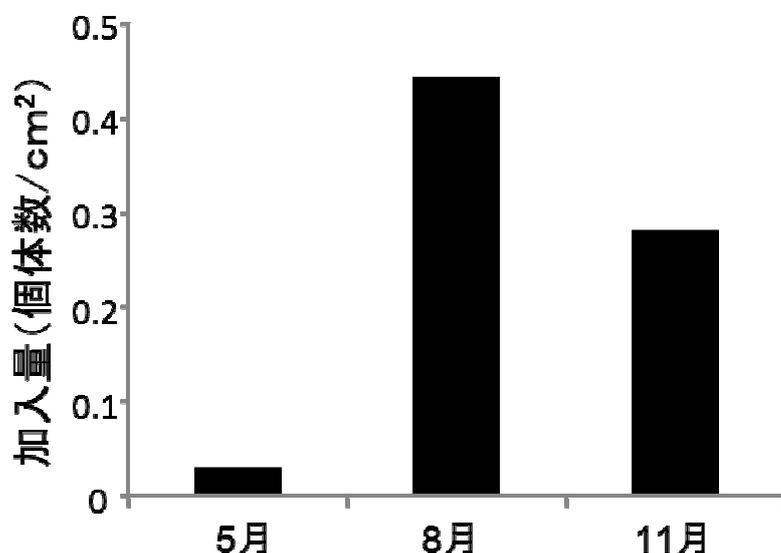


図2 加入区(無生物化した岩礁面)におけるキタアメリカフジツボの幼生の加入量(個体数/cm²)の季節変化。

加入区を垂直方向に10等分して、それぞれの高さグループ単位で年間加入量の平均値を求めて比較した結果が図3である。ここで年間加入量は5月と8月と11月の加入量の合計値である。加入量は高さグループ7で最大となり、次いで高さグループ6、高さグループ5の順となる。また、高潮位である高さグループ1や高さグループ2では、高さグループ7の5分の一程度の加入量に留まった。加入量の極大が見られた高さグループ7は平均潮位から10~20cm下の位置であること、多くの加入量が見られた高さグループ4から高さグループ10は、平均潮位上20cmから平均潮位下50cmの範囲に位置すること、加えて厚岸沿岸の潮間帯の広がり約1.5mであることを考慮すると、キタアメリカフジツボのその値を方形枠内して求めた主に潮間帯中~下部に多く加入していたと結論できる。このような潮位に対応した幼生の加入の仕方は、本種の原産地での幼生の加入過程に関する知見と良く一致する (Barnes & Barnes 1956)。

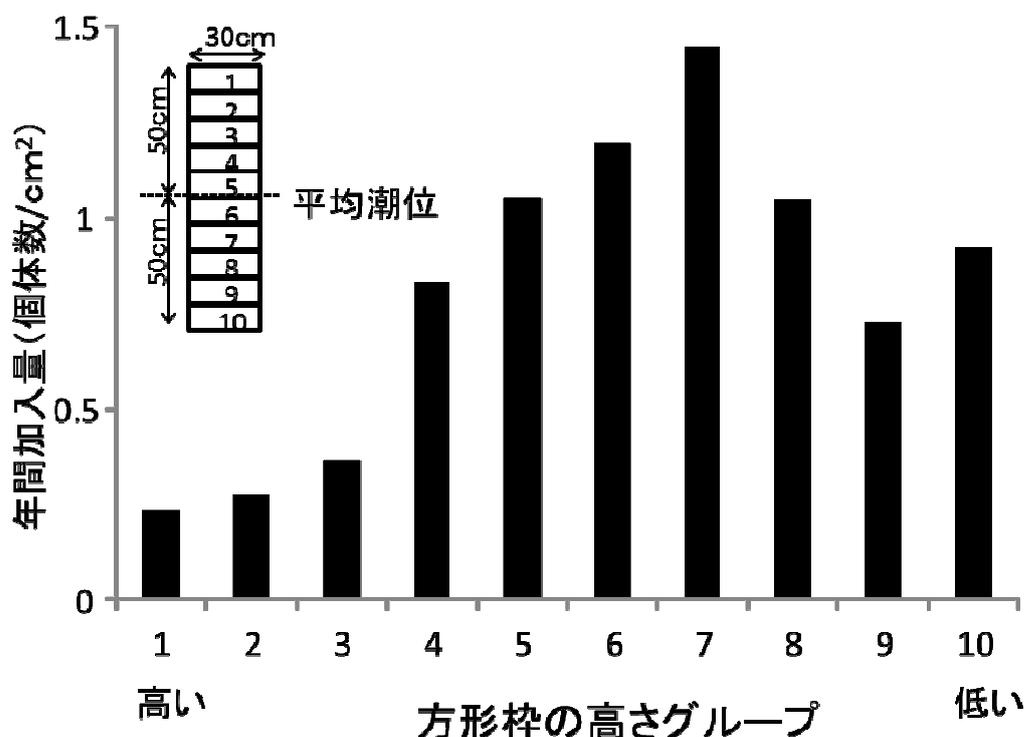


図3 加入区内のキタアメリカフジツボの幼生の年間の加入量 (個体数/cm²) の高さによる違い。年間加入量は、5月と8月と11月の加入量の合計値として求めた。

図4にキタアメリカフジツボの幼生の年間の加入量 (個体数/cm²) と成体の分布量 (平均被度 (%)) の海岸による違いを示す。ここで各海岸の加入量は5つの加入区の平均値として求めた。

幼生の加入量はA海岸 (入境学) で最多であり、ついでB海岸 (門静) が多

く、海岸E（藻散布）で最も少なかった。調査対象の海岸の配置と加入量の多寡を対応させてみると、概ね西に向かうほど加入量が多い傾向があると言える。本種は、西方から分布を拡大し、2006年以降に分布を拡大してきたことが分かっている（kado 2003; 加戸 2006; 萩野ほか 2012, Alam ら 2013）。このことから、調査範囲外の西方の海岸に大きな個体群が存在し、そこから放出された大量の幼生が調査海域に到達することが原因で図4に示すような加入量の地理的パターンが生じた可能性も考えられる。この仮説を確かめるにはさらなる調査が必要である。

なお、海岸ごとでの幼生の加入量と成体の分布量の間には明白な対応関係は認められなかった（図4）。これは、幼生の供給量以外の要因が成体の分布量を決定していた可能性を示唆している。幼生の供給量が多くても成体の分布量が少ない海岸では、在来フジツボとの競争や捕食者（肉食性巻貝）による捕食（アラムら、平成24年度厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金 概要報告書）などにより、キタアメリカフジツボの数が抑えられているのかもしれない。

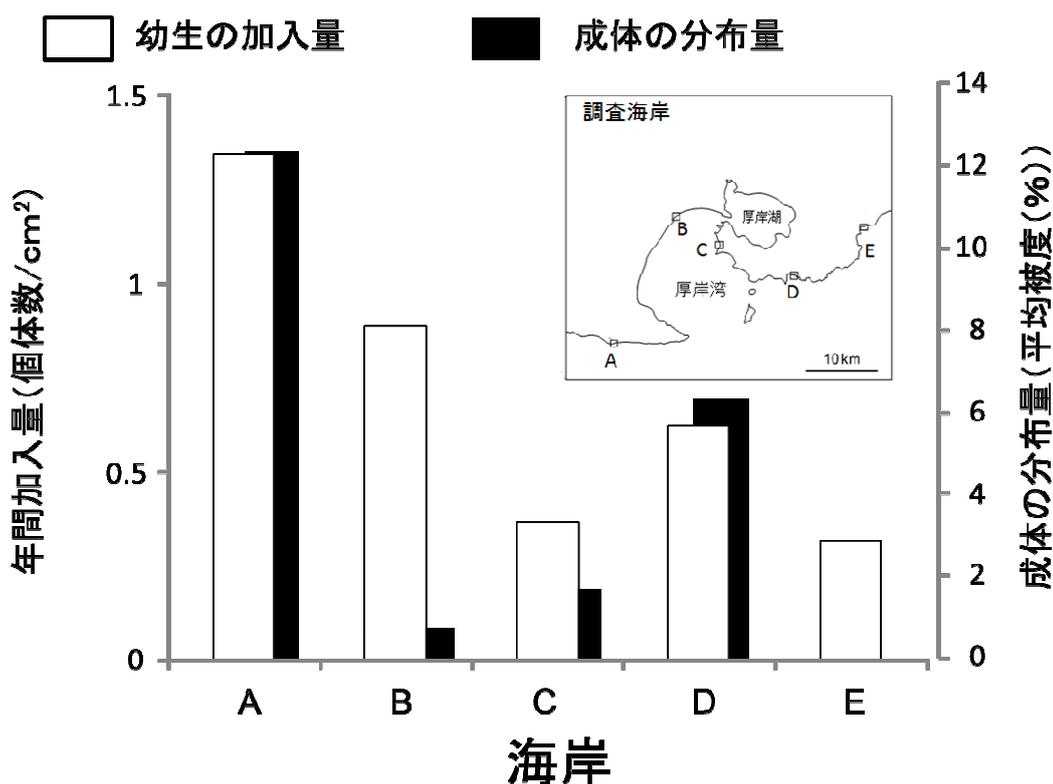


図4 キタアメリカフジツボの幼生の年間の加入量（個体数/cm²）と成体の分布量（平均被度%）の海岸による違い。各海岸の加入量は5つの加入区の平均値として求めた。

まとめ

本研究の結果，キタアメリカフジツボの幼生は夏から秋にかけて主に潮間帯中～下部に多く加入していたことが明らかになった．このような特徴は，本種の原産地での生態と良く一致する．また，幼生の供給は西部の海岸で多いことが判明した．このことから，調査範囲外の西方の海岸から放出された幼生が多い可能性が考えられるが，これを確かめるにはさらなる調査が必要である．なお，海岸ごとでの幼生の加入量と成体の分布量の間には明白な対応関係は認められなかった．これは，幼生の供給量以外の要因が成体の分布量を決定していた可能性を示唆している．幼生の供給量が多くても成体の分布量が少ない海岸では，在来フジツボとの競争や捕食者（肉食性巻貝）による捕食（アラムら，平成 24 年度 厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金 概要報告書）などにより，キタアメリカフジツボの数が抑えられているのかもしれない．

本種を初め，フジツボ類は幼生の分散を通して個体数の増加と分布域の拡大が生じる．したがって幼生の加入量の時空間変動を追跡することは，本種のような外来性フジツボの侵入と分布拡大の過程を明らかにする上で極めて有効である．キタアメリカフジツボは，原産地である北米では岩礁潮間帯の固着生物群集における最優占種であり，侵入先では在来フジツボを減少させるなど悪影響をもたらしてきた（Schwindt 2007）．本種の今後の動向を把握するためには今後も幼生加入量を含めた，長期間で広域の個体群センサスを行うことが必要である．

謝辞

厚岸水鳥観察館の澁谷辰生氏に諸手続きに関して大変お世話になった．
受けた．ここに篤く御礼申し上げる．また本研究は 24 年度 厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金によってサポートを受けた．

引用文献

アラム エ-ケ-エム ラシデュル, 萩野友聡, 阪口勝行, 野田隆史 (2013) 道東の岩礁海岸に広く定着したキタアメリカフジツボ：在来種との相互作用の解明．平成 24 年度 厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金 報告書

Alam A.K.M.R., Hagino T., Fukaya K., Okuda T., Nakaoka M. and Noda T. (2013) T. Early phase of the invasion of *Balanus glandula* along the coast of eastern Hokkaido: changes in abundance, distribution and recruitment. *Biological Invasions* DOI 10.1007/s10530-013-0619-4

Barnes H. and Barnes M. (1956) The general biology of *Balanus glandula* Darwin. *Pacific Science* **10**:415–422.

深谷肇一，奥田武弘，野田隆史（2011）外来種キタアメリカフジツボの厚岸沿岸における侵入経過と在来群集への影響の解明. 平成22年度 厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金 報告書

萩野友聡，エーケーエム ラシテ`ユル アラム，野田隆史（2012）急速に増加するキタアメリカフジツボ：在来種との相互作用の解明. 平成23年度 厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助金 報告書

Kado R. (2003) Invasion of Japanese shores by the NE Pacific barnacle *Balanus glandula* and its ecological and biogeographical impact. *Marine Ecology Progress Series* **249**:199–206.

加戸隆介（2006）キタアメリカフジツボ-北米からきて北日本の潮間帯を席卷した新しい移入種-. In: 日本付着学会編 フジツボ類の最新学 知られざる固着性甲殻類と人とのかかわり. pp. 80–92.

Schwindt E. (2007) The invasion of the acorn barnacle *Balanus glandula* in the south-western Atlantic 40 years later. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **87**:1219–1225.