

## 道東域における外来フジツボに対するエンヂミボラの非消費型の直接効果

頼末武史

北海道大学 フィールド科学センター 厚岸臨海実験所

道東域では、北米原産の外来種 キタアメリカフジツボが侵入・定着している (Alam et al, 2014)。本種の侵入は在来種の減少を引き起こすなど、生物群集構造を変化させることが報告されている (Schwinddt 2007; Robinson et al., 2015)。本種の侵入・定着過程では、在来生物群集との相互作用が重要な役割を果たしていることがわかってきている (Alam and Noda 2016)。捕食者が被食者に与える効果として、1) 直接生物を摂食することで被食者の個体群動態に影響を及ぼす消費型効果、2) 捕食者から分泌される化学物質などが被食者の行動や形態に影響する非消費型効果がある。被食者の個体群動態に対する非消費型効果の影響は消費型効果の影響を上回ることもある (例えば Trussell et al., 2006)。しかし、キタアメリカフジツボに対する捕食者の非消費型効果の影響については未解明のままである。そこで本研究では、捕食者巻貝 チヂミボラがキタアメリカフジツボの加入量に与える影響を解明するため、野外操作実験及び室内実験を行った。

### 方法

#### 野外実験

実験には図 1 に示したケージを用いた。ケージは直径 20cm、高さ 5cm の塩ビパイプと口径 5mm のプラスチックメッシュで構成されている。中央部には塩ビパネルを取り付け、フジツボを加入させるための滑り止めテープ (5cm x 8cm) を貼り付けた。中央部と縁辺部はプラスチックメッシュで間仕切り、縁辺部にはチヂミボラ 5 個体を入れた。フジツボの加入量に対する非消費型効果を検出するため、チヂミボラは加入テープには接触できない構造になっている

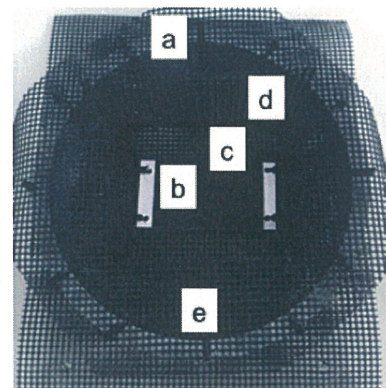


図 1. 実験ケージ. a 塩ビパイプ、b 加入テープ、c 中央部、d プラスチックメッシュ、縁辺部 (チヂミボラ領域)

る。実験は浜中町藻散布海岸及び北海道大学厚岸臨海実験所の栈橋において実験を行った。藻散布海岸ではチヂミボラを入れたケージとチヂミボラを入れないコントロールケージを3個ずつ、厚岸では6個ずつを潮間帯中部に取り付けた(図2)。実験期間は、藻散布海岸では2016年7月8日～10月19日まで、厚岸では2016年5月10日～9月5日までとした。実験後にケージを回収し、加入テープ上に加入したフジツボ類を計数し、分散分析を行なった。

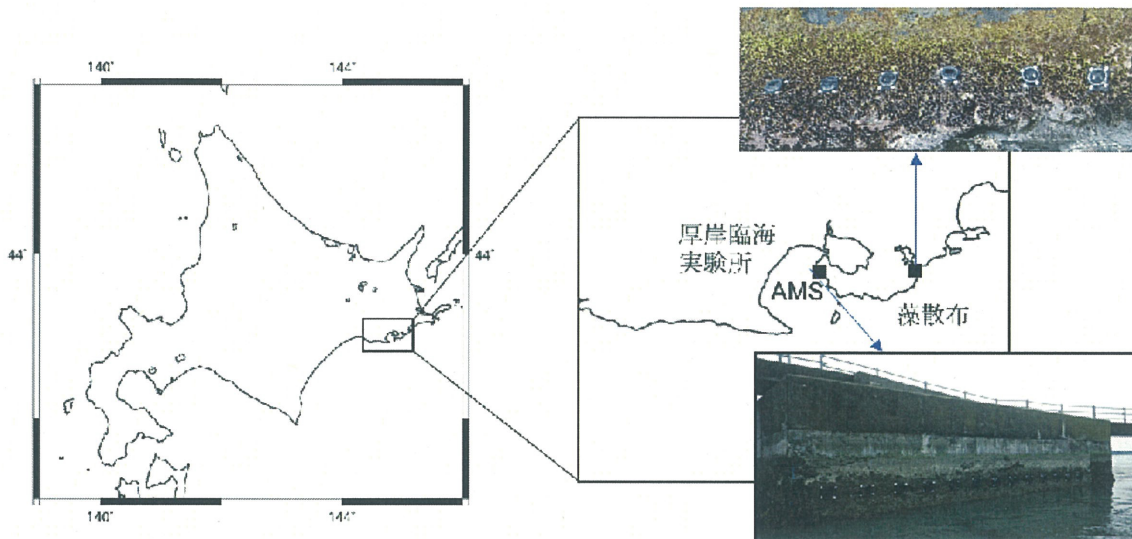


図2. 野外実験地

### 室内実験

浜中町藻散布海岸周辺でプランクトンネットにより、キタアメリカフジツボのキプリス幼生を採集した。キプリス幼生50個体ずつを、50mlのチヂミボラを1日浸漬させた海水とコントロール海水に入れた(n=3)。48時間後、着底したキプリス幼生を計数した。

### 結果と考察

藻散布海岸で実施した野外実験では、波の影響で実験ケージが流されてしまったため、データを取得することができなかった。厚岸臨海実験所で実施した野外実験では、チヂミボラ入りケージの及びコントロールケージ内の加入テープに加入した在来種 キタイワフジツボの加入密度±標準誤差はそれぞれ、 $1351 \pm 178 / \text{dm}^2$ 、 $905 \pm 204 / \text{dm}^2$ だった(図3a)。また、チヂミボラ入りケージの及

びコントロールケージ内の加入テープに加入した外来種 キタアメリカフジツボの加入密度はそれぞれ、 $40 \pm 13 / \text{dm}^2$ 、 $34 \pm 14 / \text{dm}^2$ だった (図 3b)。分散分析の結果、キタイワフジツボの加入密度はチヂミボラの効果によって有意に加入密度が減少しているのに対し ( $P = 0.021$ )、キタアメリカフジツボでは加入密度に対する効果は検出されなかった ( $P = 0.969$ )。

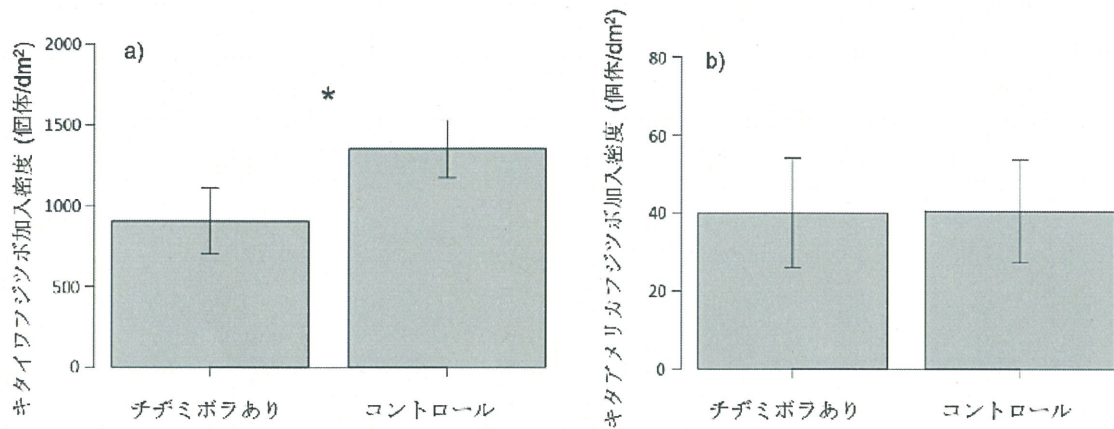


図 3. 野外の結果。a キタイワフジツボの加入密度、b キタアメリカフジツボの加入密度

室内実験の結果、チヂミボラ海水とコントロール海水でのキタアメリカフジツボの幼生着底数±標準誤差はそれぞれ、 $9.7 \pm 3.5$ 、 $8.3 \pm 3.0$ であった (図 5)。

t-test による検定の結果、着底数に有意な差は検出されなかった。このことは、キタアメリカフジツボ幼生の着底がチヂミボラから分泌される化学物質によって忌避されないことを示唆している。

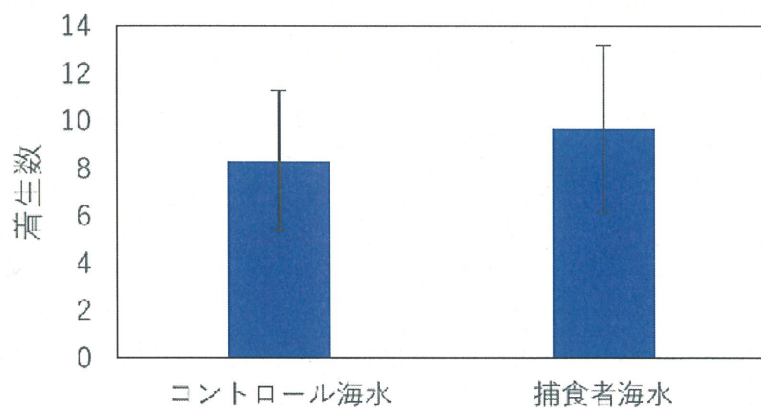


図 5. 室内着底実験の結果。

また、野外実験においてキタアメリカフジツボの加入量がチヂミボラの非消費型効果によって影響を受けなかったことも矛盾しない結果である。キタアメ

リカフジツボは、在来の捕食者の化学物質を認識できていないのかもしれない。今後、キタアメリカフジツボと在来生物群集の相互作用を解明するには、キタイワフジツボとの競争や捕食者の間接効果に着目した実験的検証が必要である。

#### 引用文献

- Alam, M. R., Hagino, T., Fukaya, K., Okuda, T., Nakaoka, M., & Noda, T. (2014). Early phase of the invasion of *Balanus glandula* along the coast of Eastern Hokkaido: changes in abundance, distribution, and recruitment. *Biological Invasions*, 16, 1699-1708.
- Alam, A. R., & Noda, T. (2016). An experimental evaluation of the direct and indirect effects of endemic seaweeds, barnacles, and invertebrate predators on the abundance of the introduced rocky intertidal barnacle *Balanus glandula*. *Population Ecology*, 58, 507-514.
- Matassa, C.M. & Trussell, G.C. (2011). Landscape of fear influences the relative importance of consumptive and nonconsumptive predator effects. *Ecology*, 92, 2258-2266.
- 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.
- Trussell, G.C., Ewanchuk, P.J. & Matassa, C.M. (2006). Habitat effects on the relative importance of trait- and density-mediated indirect interactions. *Ecology Letters*, 9, 1245-1252.