

厚岸沿岸に侵入した外来種 キタアメリカフジツボが 在来生物の多様性に与える影響

金森由妃¹, 岩崎藍子¹, 大平昌史¹, 深谷肇一², 胡之楊¹, 平賀優大¹, 立花道草¹, 野田隆史³

¹北海道大学大学院 環境科学院

²統計数理研究所

³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 (*Balanus glandula*) は北米西岸が原産の外来フジツボである。本種は原産地の岩礁潮間帯の固着生物のなかで最も多い種で、日本では 2000 年に三陸沿岸で初めて発見された (Kado 2003)。厚岸沿岸においては、2006 年に侵入が確認され (萩野ほか 2011)、その後増加していることが報告されている (深谷ほか 2010; アラムほか 2012; Alam et al. 2013)。外来種の侵入はしばしば競合関係にある在来生物の駆逐と種多様性の低下を引き起こすため、厚岸沿岸に侵入した本種が在来種の固着生物に対して負の影響を及ぼす可能性が懸念される。とりわけ、厚岸沿岸の岩礁潮間帯にはフクロフノリ、マツモ、クロバギンナンソウなどの水産有用種が多く生息しているため、これらの水産資源の持続可能な利用を保証する上でもキタアメリカフジツボの影響を評価することは重要である。

そこで本研究では、外来種キタアメリカフジツボによる在来の岩礁潮間帯性固着生物への影響を明らかにするために、(1)個々の在来生物の被度と在来生物群集の多様性は、キタアメリカフジツボ侵入後の経過時間に伴ってどのように変化したのか、(2)キタアメリカフジツボが在来生物の個体数変動に与える影響、を検討した。

方法

● 野外調査

野外調査は，厚岸町，釧路町および浜中町の5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）．各岩礁に設置された縦100cm，横50cmの永久方形区（2002年に設置）に直径10cm，200点の固定調査点を持つ点格子板を設置し，固定調査点の直下に存在する固着生物を記録した．

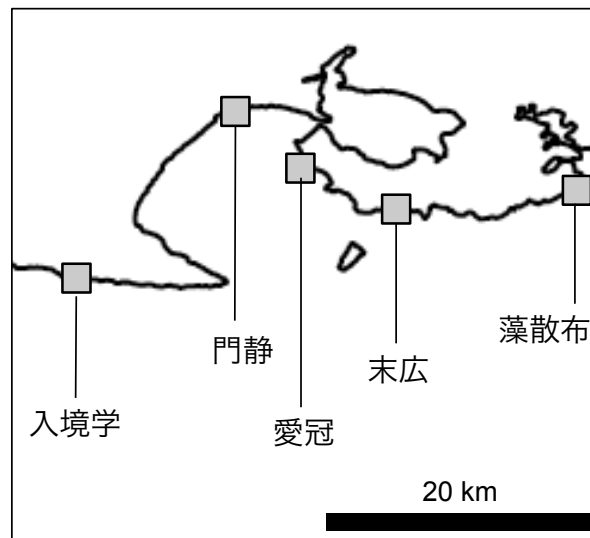


図1 本研究で調査を行った海岸。
各海岸には，5つの永久方形区がある（2002年に設置）。

● データ解析

在来生物の被度および在来生物群集の多様性の変化には，2002 - 2015年の全ての岩礁のデータを用いた．キタアメリカフジツボと対象とする在来生物（キタイワフジツボ，フクロフノリおよびマツモ）の被度（%）は，200点のうち各種が観察された頻度として算出した．在来生物群集の多様性は，全ての在来生物の頻度からシン普森の多様度指数 D を求め，評価した．

キタアメリカフジツボが在来生物の個体数変動に与える影響を明らかにするために，重回帰分析を用いて，在来生物の個体群成長率の変動要因を自種の密度による効果とキタアメリカフジツボの密度による効果とに分離した．なお，この解析には，キタアメリカフジツボの被度が多かった5つの岩礁（入境学の1岩礁と，末広の4岩礁）の7月のデータのみを用いた．

(1-2) 在来生物群集の多様性の変化

在来生物群集の多様性の時間推移を図3に示す。キタアメリカフジツボの被度が増加した2010年7月 - 2012年7月に、多様度指数が減少することはなかった(図3)。

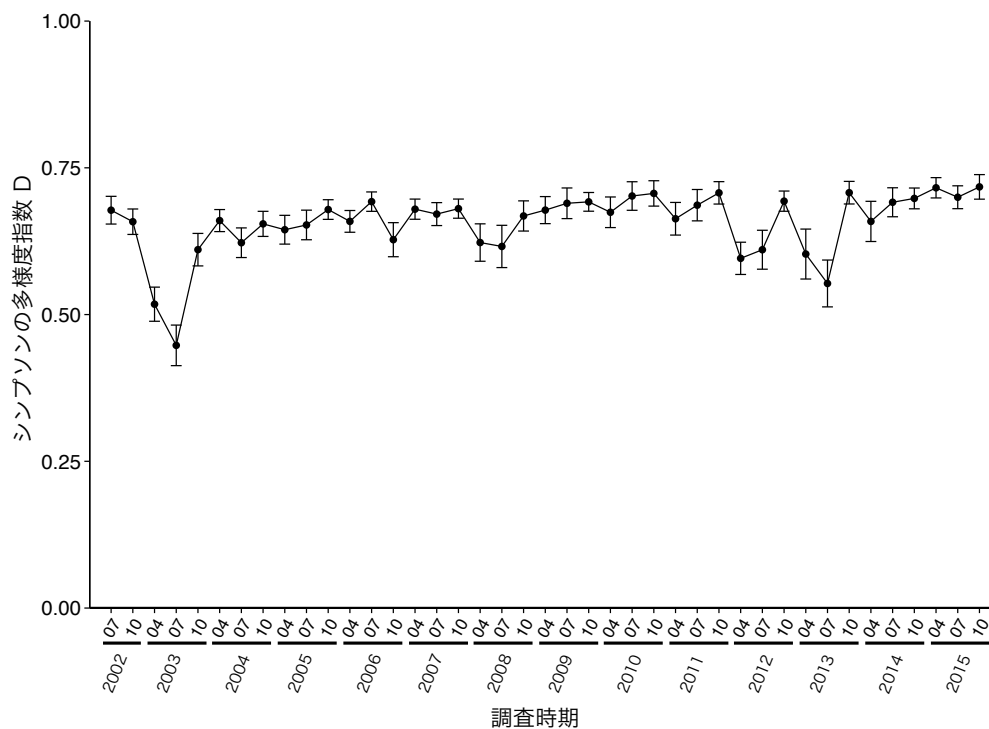


図3 シンプソンの多様度指数 D (平均値±標準誤差)の時間推移。
x 軸は調査時期を、y 軸は多様度指数を表す。値が大きいほど在来生物群集の多様性が高いことを表す。
図中の点は25岩礁の平均値を、垂直線は標準誤差を示す。

(2) キタアメリカフジツボが在来生物の個体数変動に与える影響

重回帰分析の結果を表1に示す。どの在来生物においても、個体数変動には、前年の自種の密度が負の影響を与えることが明らかとなった。一方、個体数変動に前年のキタアメリカフジツボの密度が影響していたのは、キタイワフジツボ（入境学の1岩礁と、未広の2岩礁）だけであった。

表1 重回帰分析による、在来生物の個体数変動に対するキタアメリカフジツボの影響。標準偏回帰係数の正負は影響の方向（負であれば個体数を減らす効果をもつ）を、値の大きさは影響の程度を表す。太字は統計的に有意であったことを示す。

説明変数	キタイワフジツボ			フクロフノリ			マツモ		
	標準偏回帰係数	標準誤差	p 値	標準偏回帰係数	標準誤差	p 値	標準偏回帰係数	標準誤差	p 値
未広1									
前年の自種の密度	-0.95	0.25	0.003	-0.81	0.3	0.02	-0.73	0.31	0.04
前年のキタアメリカフジツボの密度	-0.64	0.25	0.030	0.2	0.22	0.39	0.17	0.35	0.63
R ²	0.59			0.35			0.24		
未広3									
前年の自種の密度	-0.57	0.21	0.02	-0.98	0.26	0.004	-0.43	0.27	0.14
前年のキタアメリカフジツボの密度	-2.2	0.62	0.01	-2.14	0.94	0.05	-0.1	0.43	0.82
R ²	0.67			0.61			0.05		
未広4									
前年の自種の密度	-1.02	0.32	0.01	-1.06	0.32	0.01	-0.76	0.3	0.03
前年のキタアメリカフジツボの密度	-0.03	0.38	0.93	0.09	0.44	0.84	0.009	0.3	0.98
R ²	0.41			0.43			0.29		
未広5									
前年の自種の密度	-0.9	0.3	0.01	-1.1	0.32	0.01	-0.88	0.3	0.02
前年のキタアメリカフジツボの密度	-0.15	0.11	0.22	0.15	0.3	0.61	0.11	0.14	0.44
R ²	0.40			0.44			0.36		
入境学1									
前年の自種の密度	-1.5	0.22	< 0.001	-0.63	0.26	0.04	-0.93	0.32	0.02
前年のキタアメリカフジツボの密度	-0.6	0.16	0.004	-0.18	0.12	0.18	-0.1	0.24	0.69
R ²	0.79			0.26			0.38		

考察

本研究の結果、フクロフノリの個体数変動は自種の密度効果により生じていることが分かった（表1）。また、これまでの研究から、フクロフノリの空間の占有は、キタアメリカフジツボの裸地への棲み着きを抑制する可能性が示唆されている（萩野ほか 2011）。これらのことから、2010年7月 - 2012年7月にかけてのキタアメリカフジツボの増加は、フクロフノリの密度効果による被度の減少によりキタアメリカフジツボの裸地への棲み着きが増加したことが原因である可能性がある。

キタアメリカフジツボは、キタイワフジツボの個体数変動に負の影響を与えることが明らかとなった（表1）。現在、在来生物の多様性は、キタアメリカフジツボの侵入によって減少しているとは言えない（図3）。しかし今後、キタアメリカフジツボが増加することになれば、キタイワフジツボの減少を引き起こすだけでなく、キタイワフジツボの減少を介して在来生物群集の多様性が大きく変化する可能性が考えられる。そのため、キタアメリカフジツボや個々の在来生物の個体数の変動に加えて、群集レベルでのモニタリングが必要である。

引用文献

アラム エーケーエム ラシテ`ユル, 萩野友聡, 阪口勝行, 野田隆史 (2012) 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 AKM. R., Hagino T., Fukaya K., Okuda T., Nakaoka M. and Noda T. (2013) 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.

深谷肇一, 奥田武弘, 野田隆史 (2010) 外来種キタアメリカフジツボの厚岸沿岸における侵入過程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, アラム エーケーエム ラジデ[®]ュル, 野田隆史 (2011) 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.