

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 1 日現在

機関番号：15201

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2008～2011

課題番号：20681001

研究課題名（和文）宍道湖と中海を繋ぐ大橋川の汽水域生態系における生物群集の長期的変動

研究課題名（英文）Long-term changes of community in the estuarine ecosystem of the Ohashi

River connecting between Lake Shinji and Lake Nakaumi

研究代表者

倉田 健悟 (KURATA KENGO)

島根大学・汽水域研究センター・准教授

研究者番号：40325246

研究成果の概要（和文）：

島根県大橋川において汽水性二枚貝類のヤマトシジミとホトトギスガイの個体群を調べた。上流（宍道湖側）から下流（中海側）までの定点において毎月サンプリングを行った。大橋川の深部を塩水が遡上し、ホトトギスガイの分布と進入はこの塩水遡上に対応していた。出水時にヤマトシジミは下流側まで分布を拡大した。2005年11月から2013年3月までの大橋川上流地点におけるヤマトシジミの個体群密度は、冬季に小さく夏季に大きい傾向があった。

研究成果の概要（英文）：

Population dynamics of the brackish water bivalves *Corbicula japonica* and *Musculista senhousia* were investigated in the Ohashi River, Shimane Prefecture. Monthly samplings were conducted at the selected stations from the upstream (Lake Shinji) to the downstream (Lake Nakaumi). Saline water intruded into the deeper zone of the Ohashi River, which corresponded with distribution and expansion of *M. senhousia*. Distribution of *C. japonica* was expanded towards the downstream at the flood. Density of *C. japonica* population at the upstream station of the Ohashi River tended to be small in winter and to be large in summer from November 2005 to March 2013.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	2,500,000	750,000	3,250,000
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
総計	6,100,000	1,830,000	7,930,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：汽水域、感潮河川、ヤマトシジミ、ホトトギスガイ、底生生物群集、個体群動態、気候変動、河川改修

1. 研究開始当初の背景

河川と海洋の境界である汽水域は、環境変動の非常に激しい系である。近年から将来にかけて予測される気候変動は生態系に様々な影響を及ぼすことが考えられ、汽水域の生態系に対しても同様にその影響が懸念されている。最近の頻発する豪雨災害や異常気象などの事象は、地球温暖化が進行すると増加すると考えられ、これらが汽水域の生態系に与える影響を評価することは重要である。汽水域生態系への気候変動の影響を調べた長期的な研究は、これまで国内ではほとんどない。温暖化の原因と進行状況が未だ不明確であるものの、もし温暖化が進めば、出水や高潮の頻度は増え、その結果としての汽水域における生態系の変化は現実的な問題である。

申請者らは 2005 年から、汽水域である島根県大橋川を対象に、長期的な環境条件の変動と生物相の関係を調べてきた。これまでの結果の一つは、2006 年 7 月の豪雨による大出水により、大橋川の生態系が劇的に変化したことである。河床の底質が一変し、塩分の低下によりホトトギスガイが消滅した。その後の例年と同様の気象条件の推移により、生物相が再び出水以前の状態に近づいた。このような突発的なイベントにより、汽水域の生態系は大きく変化し、再び戻るダイナミクスを示すことが分かった。

2. 研究の目的

これまでの研究成果を発展させて、さらに長期的なモニタリングを続ける。出水や高潮は、その程度によるが数年に一回程度の頻度が期待される。したがって、大規模な出水もしくは異常気象などの現象が汽水域である大橋川の生態系にどのような影響を及ぼすか、具体的な検証は数年で可能である。生物相の変化を刻々と記録し、その変動要因を解析する。気候変動のプロセスが汽水域生態系へ及ぼす影響を検証するモデルとしての長期的研究を行う。

本研究は、汽水域生態系の特徴である塩分の時間的・空間的变化に対してヤマトシジミとホトトギスガイを中心とした生物群集の動態がどのように変化するかを明らかにし、出水や高潮などの現象が生態系へ及ぼす影響を評価する。突発的な短い時間スケールにおける生態系変動と、数年単位の比較的長期の生態系変動の両方を押さえることで、将来に予測される地球規模の気候変動が汽水域生態系に及ぼす影響を考察する。

3. 研究の方法

宍道湖と中海を繋ぐ島根県大橋川において、上流（宍道湖側）から下流（中海側）まで定点を設けておおよそ毎月の頻度でサンプ

リングを行った。最も下流側の地点を 0-1 とし、最も上流側の地点を 0-5 とし、大橋川の流心部の水深が 4~5m 程度の場所で船上からスミスマッキンタイヤ型採泥器を 1 回下ろし、採取された堆積物を 0.5mm のサーバネットに入れて水中で細かい泥を落とした残渣をポリエチレン袋に入れて持ち帰った。実験室で 0.5mm と 2mm のふるいを用いて 2mm ふるいの上に残ったものからヤマトシジミとホトトギスガイを選別した。2mm ふるいを抜けて 0.5mm ふるいに残ったものは 10%中性ホルマリンで固定して後日に処理を行うために保存した。選別されたヤマトシジミとホトトギスガイの個体数と総湿重量を測定し、各地点の試料につき約 300 個体（300 個体より少ない場合は全ての個体）の最大長（ここでは殻長と呼ぶ）をノギスを用いて測定した。

4. 研究成果

本調査は 2005 年 11 月から開始しており、現時点で 7 年 5 ヶ月分の試料を採集した。主に大橋川の深部を塩水が遡上し、ホトトギスガイの分布と進入はこの塩水遡上に対応していた。出水時にヤマトシジミは下流側までその分布を拡大した。以上は大橋川における典型的な 2 種の動態であるが、経年的な塩分の変動との対応を見ても、必ずしも個体群の消長との関係が明確に見出されるものではなかった。2 種の個体群のソースとして考えられる宍道湖と中海における個体群の動態と併せて解析する必要があると考えられる。

2010 年度は、夏季に記録的な猛暑、冬季に記録的な大雪と気象条件が例年と異なったほか、夏季より秋季にかけて宍道湖でアオコが大発生するなど、これまでの調査期間とは環境条件が異なる年であった。2010 年 10 月~2011 年 1 月において宍道湖の表層水の塩分が 5~7psu 程度あった。ヤマトシジミとホトトギスガイの現存量が採集時において例年より少なかった。

2005 年 11 月から 2013 年 3 月までの 0-5 におけるヤマトシジミの個体群密度の経時変化を見ると、冬季に密度が小さく、夏季に密度が大きい傾向が見られた。密度の大きい夏季について年による差異を比較すると、2010 年は他の年より密度が小さかった。宍道湖におけるヤマトシジミの資源量の減少が近年、地域の深刻な問題となっているが、大橋川のヤマトシジミの個体群密度は宍道湖のそれより数倍大きく、他の生物種も含めて大橋川は高い生物量を持つ生息場であると言える。ホトトギスガイの個体群密度もまた、同様に年変動が大きく、継続的なサンプリング調査によって 2 種の個体群の動態を今後も追跡する必要がある。

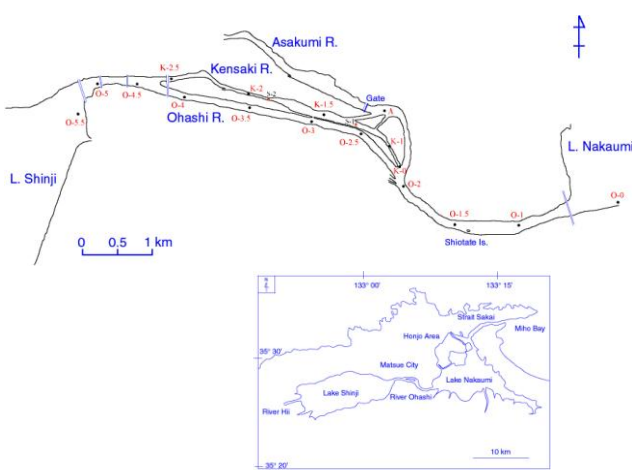


図1 調査地の大橋川の地図

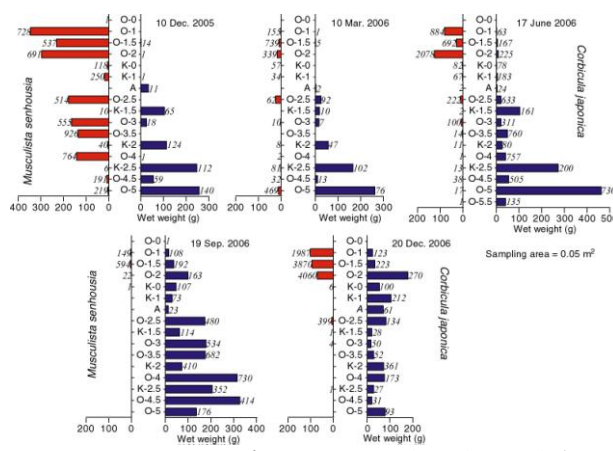


図2 ヤマトシジミとホトトギスガイの分布

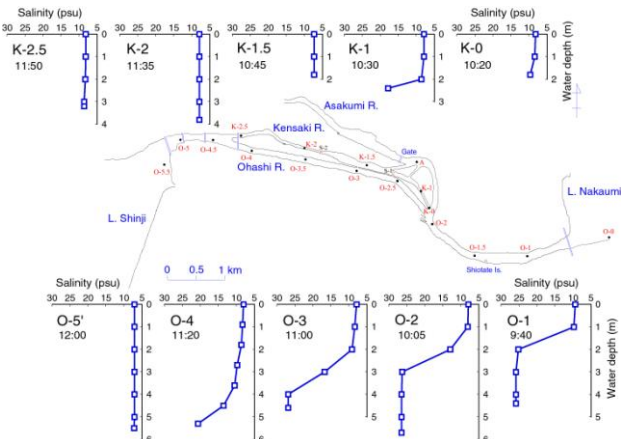


図3 大橋川の塩分(鉛直方向)

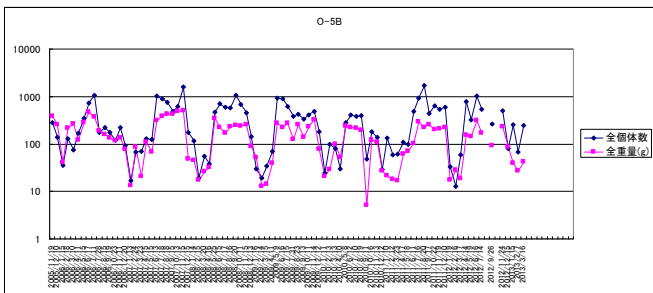


図4 大橋川上流地点のヤマトシジミ

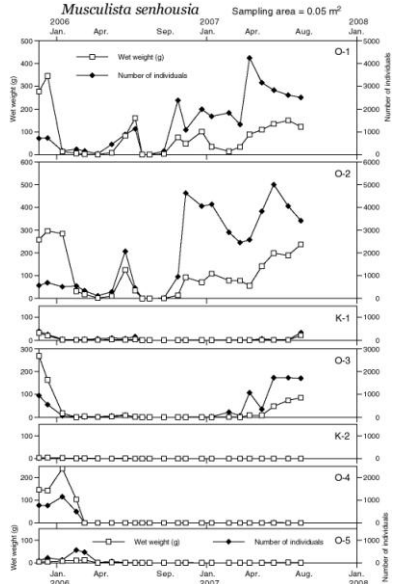


図5 ホトトギスガイの個体群密度の変化

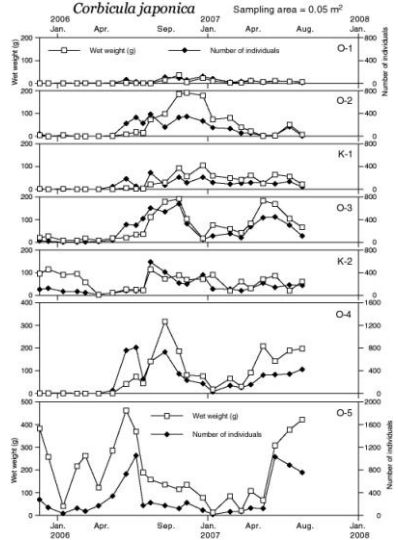


図6 ヤマトシジミの個体群密度の変化

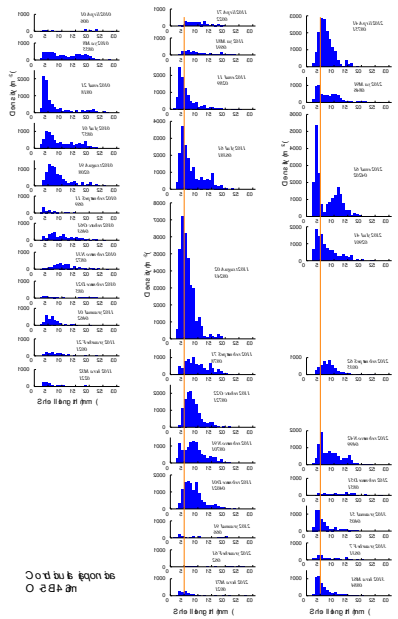


図7 ヤマトシジミの殻長頻度分布

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計4件)

- 1) 倉田健悟・山口啓子・瀬戸浩二・園田武 (2013) 2006年の宍道湖における底生動物の分布. *Laguna* (汽水域研究). 19:1-13. (査読有り)
- 2) Kurata, K., Horinouchi, M. and Dettman, D.L. (2011) Spatial differences in stable isotope signatures of crustaceans in brackish lake systems, western Japan. In: Asakura, A. (ed.), *New frontiers in crustacean biology*, Crustaceana Monographs Series 15, Brill, Leiden. pp. 341-354. (査読有り)
- 3) Takata, H., Seto, K., Kurata, K., Hiratsuka, J. and Khim, B.-K. (2010) Life history of *Ammonia "beccarii"* forma 1 on hard substrate in the Ohashi River, southwestern Japan. *Fundamental and Applied Limnology*, 178:81-88. (査読有り)
- 4) Takata, H., Seto, K., Kurata, K. and Khim, B.-K. (2009) Distribution of living (stained) benthic foraminifera (Protista) in the Ohashi River, southwest Japan: a clue to recent faunal change in the Lake Shinji-Nakaumi system. *Fundamental and Applied Limnology*, 174:185-192. (査読有り)

[学会発表] (計5件)

- 1) 倉田健悟・平塚純一・川上豪・桑原正樹 (2013) 大橋川における2005年から2012年までのヤマトシジミ個体群の変動. 島根大学汽水域研究センター第20回新春恒例汽水域研究発表会 汽水域研究会例会 合同研究発表会. 島根県民会館 (松江市). 12 January 2013
- 2) Kurata, K., Yamaguchi, K., Seto, K. and Sonoda, T. (2011) Changes of benthic community caused by anthropogenic changes in the Honjo area of Lake Nakaumi, western Japan. LOICZ Open Science Conference 2011. Yantai, China. 12 September 2011
- 3) Kurata, K., Horinouchi, M. and Dettman, D.L. (2010) Stable isotope ratios of molluscs in Lakes Shinji and Nakaumi. International Symposium on Isotope Ecology 2010 in Kyoto: Relationship between biodiversity and ecosystem function. Coop-Inn Kyoto, Kyoto, Japan. 2 November 2010
- 4) Kurata, K. and Hiratsuka, J. (2009) Temporal and spatial changes of the bivalves *Corbicula japonica* and

Musculista senhousia in the Ohashi River, western Japan. The 14th International Symposium on River and Lake Environments. Shinshu University, Ueda, Japan. 29 August 2009

- 5) 戸田顕史・倉田健悟・佐藤正典・品川明 (2008) 島根県斐伊川水系宍道湖・大橋川におけるヤマトカワゴカイ *Hediste diadroma* の生殖群泳とヒメヤマトカワゴカイ *H. atoka* の環境棲息特性. 2008年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会 in 熊本. 熊本県立大学 (熊本市). 5 September 2008

[その他]

ホームページ等
島根大学汽水域研究センター
<http://www.kisuiiki.jp/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

倉田 健悟 (KURATA KENGO)

島根大学・汽水域研究センター・准教授
研究者番号: 40325246