

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20日現在

機関番号：34205

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2010 ～ 2012

課題番号：22310147

研究課題名（和文）外来種がすみにくく在来種がすみやすい琵琶湖岸修復のための実験的研究

研究課題名（英文）EXPERIMENTAL STUDIES ON THE HABITAT RESTORATION FOR THE CONSERVATION OF THE INDIGENOUS FISHES ON THE *PHRAGMITES* REED BED OF LAKE BIWA, CENTRAL JAPAN

研究代表者

西野 麻知子（NISHINO MACHIKO）

びわこ成蹊スポーツ大学・スポーツ学部・教授

研究者番号：60237716

研究成果の概要（和文）：

在来魚の繁殖場であるヨシ帯の形状を崖状から傾斜地形に変えたところ、4-5月の高水位時には、崖状の対照地より多くのコイ科卵、仔稚魚が採集されたが、水位が人為的に低下する6月以降、外来魚仔稚魚が増加した。またヨシ帯表土をすき取った場所では、ヨシの発芽時期以前に地面が干出した場所のみでヨシが再生した。在来魚の繁殖環境改善およびヨシ再生には、水際のヨシ帯の形状を緩やかな地形に修復するだけでなく、繁殖や生育に配慮した水位操作が必要である。

研究成果の概要（英文）：

To improve the reproductive habitat of the indigenous cyprinid fishes, we modified the steep shore of the *Phragmites australis* reed bed into gentle slope, by scraping off the surface soil. More numerous spawned eggs and larvae of the indigenous cyprinid fishes were found in the experiment areas than in control of steep shore, from April to May. But, alien fish larvae dominated there in the subsequent June to August, when the water level was kept artificially low. On the other hands, *P. australis* grew on the area where water level was below the surface soil at least once, during the period it came out from rhizome. This indicates that conservation of the indigenous fishes and plants requires not only habitat rehabilitation but also water level control based on their ecological characteristics.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	5,700,000	1,710,000	7,410,000
2011年度	4,200,000	1,260,000	5,460,000
2012年度	4,500,000	1,350,000	5,850,000
年度			
年度			
総計	14,400,000	4,320,000	18,720,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：資源保全学

キーワード：生物多様性保全、外来種、在来種、地形修復、湿地

1. 研究開始当初の背景

日本の淡水域は、河川改修などの地形改変、人為的水位操作、オオクチバス、ブルーギルなど外来魚の侵入・増加など、人間活動の影響を大きく受けてきたため、在来生物相の劣化が著しい。実際、日本在来の純淡水魚種の2/3が生息する琵琶湖では、琵琶湖固有種の約80%が環境省レッドリストの絶滅危惧種、準絶滅危惧種、希少種に指定されている状態で、既存の外来魚駆除対策に加え、在来種の新たな保全策の開発が緊急の課題となっていた。

2. 研究の目的

琵琶湖では、湖岸の開発に伴う地形変化とその後の夏期低水位、冬期高水位という厳格な水位操作が水辺のヨシ帯の断面形状を変えたことが、外来魚がすみやすく、在来魚がすみにくい環境構造をつくり出し、在来の湿地性植物が生育しにくい環境に変わったとの仮説に基づき、ヨシ帯の断面形状を修復することで、コイ科魚類の繁殖環境改善効果を検証するとともに、ヨシ帯の再生手法について野外実験を行うことで、在来の生物群集を回復するための手法を確立し、効果について評価を行うこと。

3. 研究の方法

琵琶湖周辺の湿地帯である「西の湖」で、2010年度に民地を借り上げ、野外実験のための2種の工事を行った。それらの効果を検証するため、2010年度に実験地で事前調査を行うとともに、その周辺に対照地を設け、2011-2012年度に比較調査を行った。

実験1では、コイ科等在来魚の繁殖環境改善のため、繁殖場である湖岸のヨシ帯をすき取り、緩やかな地形に修復する工事を行い、

工事前の2010年、工事後の2011年、2012年の3年間にわたり、コイ科の産卵期である4-8月に魚卵および仔稚魚の分布調査を行った。

実験2では、実験1と同一場所および別の場所の2カ所でヨシ帯をすき取る一方、すき取った土砂を盛り土し、すき取りや盛り土が、その後のヨシ *Phragmites australis* の生育に与える影響を明らかにするための工事を行い、2011-2012年にヨシの生育期である4-10月にヨシの成長量を測定した。

4. 研究成果

実験1では、実験地とその近傍に設けた対照地で調査したところ、2011年は実験地・対照地とも外来魚のブルーギル仔稚魚が、2012年は外来魚のオオクチバス仔稚魚が多く採集された。しかし、実験地のコイ科卵、仔稚魚数は、対照地より多かった。ただ実験地でコイ科卵や仔稚魚が多く採集された期間は、琵琶湖水位が比較的高く維持された4-5月に限定され、水位が人為的に下げられた6月以降は、コイ科魚類の本来の産卵ピークである6、7月でも、実験地内で外来種のアメリカザリガニ、ブルーギルやオオクチバスの仔稚魚が卓越した。

そのため在来魚の繁殖環境改善には、水際のヨシ帯の形状を緩やかな地形修復することに加え、6月以降、水位を高く維持することが必要だと考えられた。

また実験地・対照地の両方に、人工産卵基質であるキンランを設置したところ、いずれもキンラン上でより多くのコイ科の卵・仔稚魚が採集された一方、外来魚仔稚魚はほとんど採集されなかった。これらの結果から、水際のヨシ帯の形状を緩やかな地形に修復することに加え、修復地に人工産卵基質を設置す

るなどの手段を併用することで、在来魚の繁殖環境をさらに改善できると考えられた。

実験2では、盛り土地ではヨシがすべて再生したが、すき取り地では、ヨシの発芽時期以前に地面が干出した場所のみでヨシが再生した。盛り土地、すき取り地ともにヨシの地下茎が存在していたことから、ヨシの再生には水位との関係が重要だと考えられた。すなわち、ヨシ再生にあたっては、ヨシの発芽時期に相当する期間に、ヨシ生育地が少なくとも一度は干出することが必要であるといえる。

これらの結果から、水辺の在来動植物相の保全には、地形の修復とともに、これら動植物の生態特性に配慮した水位操作を行うことが重要であることが示された。

なお実験終了後、実験地の河川占有許可期間等が終了する2013年3月に現状復帰工事を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計17件)

佐藤祐一・西野麻知子 (2010) 水位操作がコイ科魚類の産卵に与える影響のモデル解析と対策効果予測. 湿地研究, 査読有, 1-13.

西野麻知子 (2010) 琵琶湖の自然を通して人と自然の共生を考える. CEL, 査読無, 92: 47-50.

浅川満彦・西野麻知子 (2011) 琵琶湖湖底における底曳網ベントス調査にて発見された鉤頭虫. 酪農学園大学紀要, 査読無, 35: 91-94.

西野麻知子・東善広・金子有子 (2011) 琵琶湖の生物多様性と地形変遷. 月刊地理, 査読無, 56(7): 49-57.

西野麻知子 (2011) 地球温暖化による琵琶湖の環境変化と生態系への影響. 資源環境対策, 査読無, 46: 50-57.

金子有子・東善広・佐々木寧・辰巳勝・橋本啓史・須川恒・石川可奈子・芳賀裕樹・井上栄壮・西野麻知子 (2011) 湖岸生態系の保全・修復および管理に関する研究—湖岸地形と生物からみた琵琶湖岸の現状と変遷および保全の方向性—. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター研究報告, 査読無, 7: 112-147.

Inoue, E, G. Kimura, K. Hirabayashi (2011) Distribution of benthic insects in riffle/pool habitat in the middle reaches of the Shinano River, Japan, with emphasis on Trichoptera. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology, 査読有, 22:17-22.

Inoue, E, G. Kimura, K. Hirabayashi (2011) Downstream drift of suspended matter and macroinvertebrates swept by a riverbed leveling work in the middle reaches of the Shinano River, Japan. Japanese Journal of Environmental Entomology and Zoology, 査読有, 22: 11-16.

Takeuchi, H. and K. Hosoya (2011) Osteology of *Ischicauia steenackeri* (Teleostei: Cypriniformes) with comments on its systematic position. Ichthyological Research, 査読有, 58: 10-18.

Takeuchi, H., K. Tokuda, N. Kanagawa and K. Hosoya (2011) Cephalic lateral line canal system of the golden venus chub, *Hemigrammocyprius rasborella* (Teleostei: Cypriniformes). Ichthyological Research, 査読有, 58: 175-179.

Hosoya, K. (2011) The rediscovery of *Oncorhynchus kawamurae*, Kunimasu: problems and perspectives for its conservation.

Ichthyological Research, 査読有, 58: 191-192.

井上栄壮・永田貴丸・東善広・石川可奈子・西野麻知子 (2012) 南湖生態系の順応的管理方法に関する研究—2011年度水草除去実験および沿岸域における流れ藻と水草の分布

状況一. 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
研究報告書, 査読無, 8:15-24.

Ohtaka, A., S. R. Gelder, M. Nishino, M. Ikeda, H.
Toyama, Y.-D. Cui, X.-B. He, H.-Z. Wang, R.-B.
Chen and Z.-Y. Wang (2012) Distributions of
two ectosymbionts, branchiobdellidans
(Annelida: Clitellata) and scutariellids
(Platyhelminthes: "Turbellaria":
Temnocephalida), on atyid shrimp (Arthropoda:
Crustacea) in southeast China. *Journal of
Natural History*, 査読有, 46: 1547-1556.

DOI: 10.1080/00222933.2012.692826

Ito, T., Horii, Y. and Yokoi, T. (2012) Late
season biodiversity of aquatic fauna in paddies
and irrigation ponds of Okayama Prefecture.
Biogeography, 査読有, 14: 1-10.

川瀬成吾・木村亮太(2012) 淀川流域におけ
るヨドゼゼラの分布域の退縮. *地域自然史
と保全*, 査読有, 34: 13-26.

細谷和海(2012) シーボルト標本に見る日本
の水辺の原風景. *いのちの科学*, 査読有,
25(2): 224-230.

小西雅樹・北川哲郎・濱野 陽・細谷和海
(2012) 近畿大学バスバスターズによる外
来魚駆除の取り組み. *近畿大学農学部紀要*,
査読有, 45: 241-249.

[学会発表] (計9件)

西野麻知子(2010) 生物多様性からみた湿地
としての琵琶湖. *日本地理学会*(名古屋大学,
名古屋)

西野麻知子(2011) 生物多様性からみた琵琶
湖・淀川水系. (招待講演) *日本水環境学会*
(京都大学, 京都市)

西野麻知子・井上栄壮・前中久行・川瀬成吾・
細谷和海(2011) 外来種がすみにくく在来種
がすみやすい湿地環境修復実験—琵琶湖周

辺内湖を事例として—. *日本湿地学会*(武雄
温泉ハイツ, 武雄市)

西野麻知子・井上栄壮・川瀬成吾・辻野
寿彦・細谷和海・大野朋子・前中久行
(2011) 地形修復による在来魚の繁殖環境
修復実験—琵琶湖周辺内湖を事例として—.
魚類自然史研究会(岐阜県立博物館, 岐
阜市)

西野麻知子・井上栄壮・川瀬成吾・辻野
寿彦・谷江将・細谷和海・大野朋子・前
中久行(2011) 地形修復による在来魚
の繁殖環境修復実験—琵琶湖周辺内湖
を事例として—. *日本生態学会第59回大
会*(龍谷大学, 大津市)

西野麻知子・井上栄壮・辻野寿彦・川瀬成吾・
細谷和海・大野朋子・前中久行(2012) 地形修
復による在来魚類の繁殖環境修復実験—2年
目の成果—. *第55回魚類自然史研究会*(敦賀
市男女共生参画センター, 敦賀市)

Nishino, M. (2013) Restoration Experience in
Lake Biwa. Forests, Waters, and Communities
in Asia (招待講演). *Bard College, NY, USA*

西野麻知子・井上栄壮・辻野寿彦・川瀬成吾・
細谷和海・大野朋子・前中久行(2013) 地形
修復による在来淡水魚の繁殖環境回復実験
—2年目の成果—. *第50回日本生態学会大会*
(グランシップ静岡, 静岡市)

大野朋子・前中久行・井上栄壮・西野麻知子
(2013) 湖岸域の土地切り下げおよび盛り
土がヨシ群落の再生に及ぼす影響. *第52回
日本雑草学会*(京都大学, 京都市)

[図書] (計3件)

西野麻知子(2011) 水田と氾濫原の生物多様
性. *日本陸水学会*(編)「川と湖を見る・
知る・探る. *地人書館*」. pp. 86-87.

Kawanabe, H., M. Nishino and M. Maehata
(eds.) (2012) Lake Biwa: Interactions between
its Nature and People. Springer, 744pp.

西野麻知子(2012) 琵琶湖の昆虫誌. 日仏友
好 150 年記念国際シンポジウム「ジャン・ア
ンリ・ファーブル」実行委員会(編), 「ジャン
・アンリ・ファーブルの時間」. 東海大学
出版会. pp. 124-129.

[産業財産権]

○出願状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

西野 麻知子 (NISHINO MACHIKO)

びわこ成蹊スポーツ大学・スポーツ学部・
教授

研究者番号: 60237716

(2) 研究分担者

細谷和海 (HOSOYA KAZUMI)

近畿大学・農学部・教授

研究者番号: 10330242

井上栄壮 (INOUE EISO)

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

研究者番号: 00585268

大野朋子 (OONO TOMOKO)

大阪府立大学・生命科学部・助教

研究者番号: 10420746

(3) 連携研究者

前中久行 (MAENAKA HISAYUKI)

NPO 法人みどりのネットワーク代表