

平成 22 年 6 月 10 日現在

研究種目：若手研究（B）
研究期間：2007 年～2009 年
課題番号：19770074
研究課題名（和文） トゲウオ科魚類近縁種間にみられる生殖的隔離機構のゲノム分析
研究課題名（英文） Genomic analysis of reproductive isolation traits among the closely related stickleback species
研究代表者 高橋 洋（独立行政法人水産大学校・生物生産学科・助教）
研究者番号：90399650

研究成果の概要（和文）：トゲウオ科魚類近縁種間の生殖隔離形質について、その遺伝的基盤を解明することを目的に、交配実験および遺伝マーカーの単離を行った。トミヨとイバラトミヨの戻し交配家系を作成し、生殖腺の組織学的観察および行動分析を行い、各形質の遺伝様式を調べた。また、これら 2 種とモデル生物であるイトヨとの間で共用できる多数の遺伝マーカーを開発した。今後は、これらのマーカーに基づき、各形質の QTL 解析を行う予定である。

研究成果の概要（英文）：To examine the genetic basis of reproductive isolation traits, cross experiments were applied to the closely related stickleback species. The backcross progeny were produced by crossing *Pungitius sinensis* and *P. pungitius* F1 hybrid with *P. pungitius*. Histological analyses of the testis and ethological observation were then carried out. In addition, a lot of microsatellite and AFLP markers were developed for the future QTL analysis of these traits.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	2,000,000	0	2,000,000
2008 年度	800,000	240,000	1,040,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	420,000	3,820,000

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・生物多様性・分類

キーワード：種分化・ゲノム分析・AFLP・トゲウオ

## 1. 研究開始当初の背景

種分化は、生物多様性の究極の源であり、進化生物学における中心的研究課題のひとつである。近年、さまざまなモデル生物で全ゲノム配列が解読され、生殖的隔離機構の進化を、その原因遺伝子の分子進化として直接調べるのが可能となった。本研究は、モデ

ル脊椎動物として全ゲノム配列の解読が終了した魚類の中で、特に適応進化や種分化のモデルとして注目されているトゲウオ科魚類を研究材料に、生殖的隔離機構に関わる QTL を特定し、ゲノムデータベースを活用して原因遺伝子を特定しようとする、ポストゲノム時代に即した取り組みである。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、脊椎動物における近縁種間の生殖的隔離機構の遺伝的基盤を、トゲウオ科魚類 (Gasterosteidae) のトミヨ属近縁2種を用いて解明することである。本属魚類の分子系統解析、集団遺伝解析、そして行動解析から見出した、トミヨ属魚類の近縁2種間の生殖的隔離機構、すなわち、交配後隔離機構である雑種オス不稔と、交配前隔離機構であるオスの営巣行動の違いという、2つの形質に関して、量的形質遺伝子座 (QTL) 解析を行い、主要なQTLの染色体上の位置を特定すると共に、近縁属であるイトヨの全ゲノム塩基配列データベースを用いた候補遺伝子の探索および多型解析を通じて原因遺伝子を特定することを目的とする。

## 3. 研究の方法

### (1) トミヨ属魚類近縁2種の雑種第一世代

(F1) を作成し、それらを親種との間で戻し交配第一世代 (BC1) を作成する。本研究で用いる近縁2種間のF1はオスが不稔のため、雑種第二世代 (F2) は作成できない。

(2) これらの飼育家系を用いて、マイクロサテライトおよび AFLP (増幅断片長多型) マーカーを組み合わせた高密度連鎖地図を作成するために、各遺伝マーカーを単離する。マイクロサテライトマーカーはイトヨゲノムデータとの対応関係を明らかにする。

(3) 見出された各連鎖群とイトヨの各染色体との対応関係を明らかにし、生殖隔離形質のQTL解析により、原因となる染色体領域を明らかにする。

## 4. 研究成果

トミヨ属魚類近縁2種、トミヨ *Pungitius sinensis* とイバラトミヨ *P. pungitius* の雑種 F1 をイバラトミヨに戻し交配した家系を50家系作成し、オスの生殖巣の観察と、巣作り行動の観察を行い、分離を調べた。連鎖地図作成およびQTL分析に向けて、すでにゲノムが解明されている近縁属のイトヨでも共通で用いることができるマイクロサテライト DNA マーカーおよび多数の AFLP マーカーを単離した。

## 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. Yu-ichiro Meguro, Hiroshi Takahashi, Hirohiko Takeshima, Mutsumi Nishida and Akira Goto. 2009. Isolation and characterization of 13 microsatellite loci in the nine-spined stickleback (*Pungitius pungitius*) and cross-species amplification in 5 stickleback species (family Gasterosteidae). Conservation Genetics Resources. Online first. (査読

有り)

2. Katsutoshi Watanabe, Yuichi Kano, Hiroshi Takahashi, Takahiko Mukai, Ryo Kakioka and Koji Tominaga. 2009. GEDIMAP: a database of genetic diversity for Japanese freshwater fishes. Ichthyological Research. 57: 78-84. (査読有り)
3. Yusuke Yamanoue, Masaki Miya, Keiichi Matsuura, Seita Miyazawa, Naofumi Tsukamoto, Hiroyuki Doi, Hiroshi Takahashi, Kohji Mabuchi, Mutsumi Nishida and Harumi Sakai. 2009. Explosive speciation of Takifugu: Another use of fugu as a model system for evolutionary biology. Molecular Biology and Evolution. 26: 623-629. (査読有り)

[学会発表] (計9件)

1. Masayuki Kuwahara. The extent of hybridization between Biwa salmon and red-spotted masu salmon in Lake Biwa, Japan. International Symposium on Formosa Landlocked Salmon and Masu salmon Agenda. October 23, 2009. National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.
2. Hiroyuki Sakano. Trophic relationship between red-spotted masu salmon and introduced rainbow trout in a Kyushu stream, southern Japan. International Symposium on Formosa Landlocked Salmon and Masu salmon Agenda. October 23, 2009. National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.

[図書] (計1件)

1. 渡辺勝敏・高橋 洋 (編・著). 北海道大学出版会. 淡水魚地理の自然史—多様性と分化をめぐって. 2010. pp. 288.

[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

高橋 洋（独立行政法人水産大学校・生物生産学科・助教）

研究者番号：90399650

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：