

ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* とイサザ *G. isaza* の雑種探索

横山優斗, 堀之内清子, 森美和子, 菊川渚奈子, 濱口湧, 岸本雫.
(兵庫県立尼崎小田高等学校 科学研究部生物班)

はじめに

琵琶湖にはウキゴリ類が2種生息し, 一つは琵琶湖固有種のイサザ *Gymnogobius isaza*, もう一つは韓国ロシア日本にかけて分布するウキゴリ *G. urotaenia* である(中坊 2018). イサザはウキゴリから種分化したと考えられている(高橋 1994). 成魚については形態的観察から雑種の報告がされている(Takahashi 1990). また, 中間的な形質を持つ個体を雑種として写真を載せている魚類図鑑もある(森・内山 1997). 酒井ら(2016)は1996年7・8月の昼間に琵琶湖で底引き網を用いてウキゴリ及びイサザの仔魚を採集した. その中に中間的な形態を持つ不明種を同定し, これを雑種と位置付けた. 捕獲割合はイサザ93%, ウキゴリ3.9%, 雑種3.1%であった. この雑種の仔魚および成魚について遺伝子解析は行われていない.

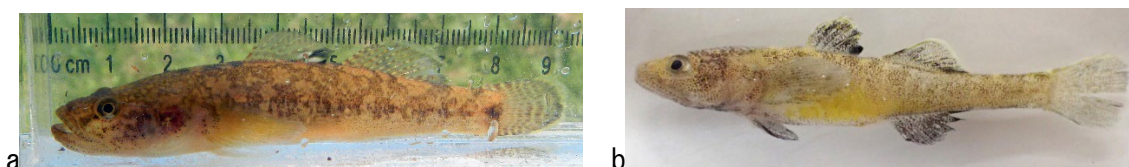


図1 ウキゴリ(a)とイサザ(b)

私たちは琵琶湖産両種のRFLP法による種判別法及びF1雑種の判別方法を開発することを目的とした. さらに琵琶湖産両種の成魚を形態的・遺伝子的に解析し, 雑種の存在を確認することを目的とした.

材料

イサザは魚友商店(高島市)より購入した. ウキゴリはタモ網によるガサガサにより採集した. 文献(中坊 2018)を参考にして同定を行った. 中間的な形態を持つ個体は観察されなかった(表1).

表1 採集データ

種	採集方法	日付	採集地	採集者	個体数
イサザ	えり漁	2023年5月1日	琵琶湖四津川	斉藤秀和	34
		2023年5月9日	琵琶湖四津川	斉藤秀和	42
ウキゴリ	ガサガサ	2023年6月19日	琵琶湖大浦川	谷良夫	2
		2023年7月2日	琵琶湖百瀬川	横山優斗	13

方法1 RFLP法による種判別の方法の開発

RFLP法については核DNAのロドプシン領域を制限酵素 Hpy991、ryanodine receptor 3-like protein (ryr3) 領域を制限酵素 MboI で処理した(図2, 図3).

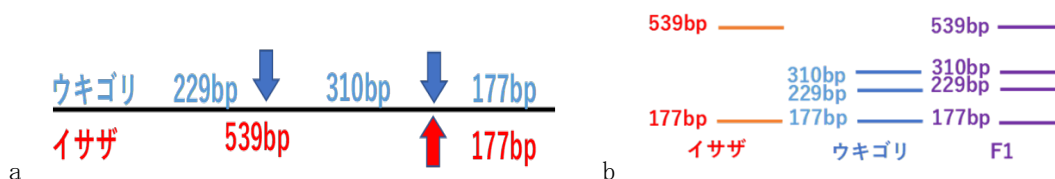


図2 ロドプシン領域を制限酵素 Hpy991 が切断する部位(a)と予想された電気泳動像(b)

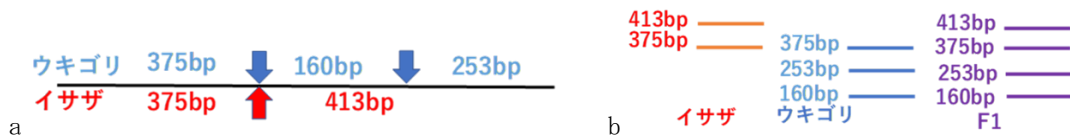


図3 ryr3領域を制限酵素 Mbo I が切断する部位(a)と予想された電気泳動像 (b)

方法2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

酒井ら(2016)を参考にして、今回は標準体長・肛門前長・尾丙高を3回計測し、平均値を求め、Excelアドインソフト Mulcel を用いて各種解析を行った。さらに ryr3 領域を用いて RFLP 法による種判別および雑種の探索を行った。

結果1 RFLP 法による種判別の方法の開発

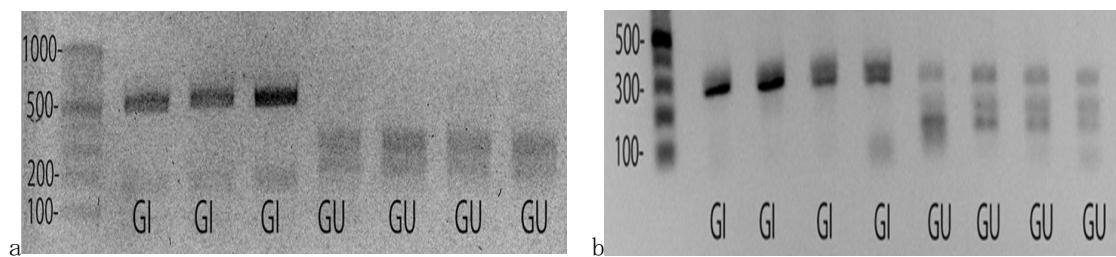


図4 RFLP 法による判別結果。ロドプシン領域はa, ryr3 領域はb, GUはウキゴリ, GIはイサザに対応する。

ウキゴリ(15個体)とイサザ(76個体)は、例外なく、予想通りの電気泳動像を示した(図4)。

結果2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

形態測定データを用いて、ウキゴリとイサザの個体群の等分散性の検定を行った結果、P値<0.01となった(表2)。さらに2群の線形判別を行った結果、正判別率はイサザ100%、ウキゴリ93.3%(図5, 表3)であった。RFLP法による種判別の結果は形態観察と矛盾しなかった。雑種は検出されなかった。

表2 分散共分散行列の等分散性の検定

χ^2 値	自由度	P値	$\chi^2(0.05)$	$\chi^2(0.01)$
51.17249169	6	2.73484E-09	12.59158724	16.81189383

表3 判別結果

	イサザ	ウキゴリ	正判別率
イサザ	76	0	1
ウキゴリ	1	14	0.933333333

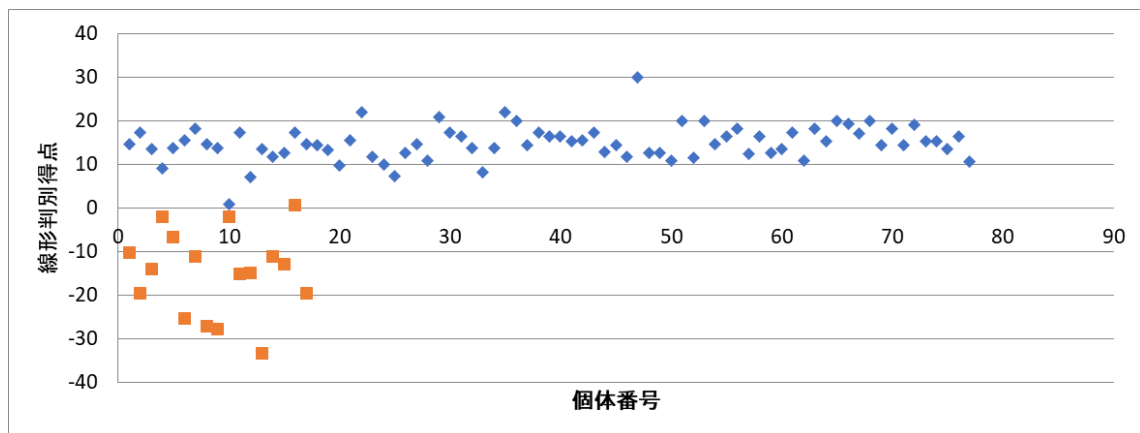


図5 線形判別得点分布。◆はイサザ, ■はウキゴリ。

考察1 RFLP 法による種判別

ウキゴリ(15 個体)とイサザ(76 個体)はすべて予想通りの電気泳動像を示したことから、琵琶湖産ウキゴリとイサザの種判別方法として有効である可能性が示された。シーケンスなどを行うことなく安価で迅速な判別が可能となると思われた。ウキゴリの個体数を 30 個体程度に増やしてさらに確認したい。入手できれば雑種についての泳動像も検証してみたい。

考察2 ウキゴリ及びイサザの雑種の探索

等分散性の検定を行った結果、 P 値 <0.01 となったことから今回のイサザとウキゴリの母集団は有意に異なることが推定された。正判別率はイサザ 100%、ウキゴリ 93.3%(図 5, 表 3)であったことから、今回の計測方法により両種を判別することはご判別の危険が伴うことが推測された。

酒井ら(2016)は 1996 年 7・8 月の昼間に琵琶湖で底曳き網を用いてウキゴリ及びイサザの仔魚を採集し、雑種の割合は 3.1%であったことを報告した。今回私たちが解析した琵琶湖産イサザはえり漁により湖岸で採集されたものであった。おそらく産卵に際して湖底より移動してきた成魚と思われた。またウキゴリの成魚は琵琶湖に注ぐ川の下流で採集したものであった。これらのサンプルの中からは形態的にも遺伝学的にも、雑種は検出されなかった。湖岸で採集されたこれらの琵琶湖産成魚の中には雑種が含まれないか、もしくは、先行研究で示された 3.1%という雑種の割合より低い可能性が示された。今後はさらに解析をすすめたい。

参考文献

- 森文俊, 内山りゅう(1997) 淡水魚, 山と溪谷社.
中坊徹次(2013) 日本産魚類検索 全種の同定, 第三版. 東海大学出版会.
酒井明久 ほか(2016) 64(2), 193-200 水産増殖.
高橋さち子(1994) pp. 170-183 川と海を回遊する淡水魚生活史と進化, 東海大学出版会, 東京.
Takahashi, S. (1990) 文科省科研費, 堀江正治 63304062, 129-140.

謝辞

ご指導いただいた, 滋賀県水産試験場 酒井明久氏および大前信輔氏, 兵庫教育大学 笠原恵氏, 京都大学 横川智之氏に感謝いたします。