

水田地帯に生息する魚類の遺伝子かく乱に関する現状と課題

Current status and issues regarding genetic disturbances of fish inhabiting paddy field areas

西田一也
Kazuya Nishida

1. はじめに

遺伝子分析技術の発達により、水田地帯に生息する魚類の在来・非在来性が明らかにされるようになり、様々な地域で人為的移殖や近縁種間の交雑が報告されている。当該報告ではドジョウやメダカなど水田地帯に生息する魚類について、人為的移殖から遺伝子かく乱に至るプロセス（図）におけるこれまでの知見および今後の課題を整理する。

2. 人為的移殖

1) **ドジョウ属** ドジョウ、キタドジョウ、シノビドジョウ、ヒョウモンドジョウ、カラドジョウの 5 種に整理され（中島・内山，2017），このうちドジョウの 1 系統（B-2（または C））が中国産と近縁であること（Morishima et al., 2008；小出水ほか，2009），食材店や釣具店で販売されているものがこの系統であること（清水・高木，2010），大阪府内の自然水域においてこの系統の割合が 2000 年代に入ってから増加していることから（松井・中島，2020），外来であると考えられている。さらに，外来種であるカラドジョウが各地で記録されている（例えば加納ほか，2007）。

2) **メダカ属** キタノメダカとミナミメダカに大きく分かれるほか（Asai et al., 2011），特に後者には遺伝的に複数の地域型が認められている。しかし，関東地方のミナミメダカから瀬戸内や九州北部地方のミトコンドリア DNA のハプロタイプが検出され（竹花・酒泉，2002；Takehana et al., 2003），この傾向は 1980 年代のアロザイム分析による一部の遺伝子座にもみられる（Sakaizumi et al., 1983）。また，各地の自然水域においてヒメダカが目撃されるとともに，ヒメダカの主要産地における自然水域への逸出も報告されている（小山・北川，2009）。

3. 交雑

1) **ドジョウ属** 核 DNA に基づきドジョウ 2 系統，キタドジョウおよびこれらの交雑個体，カラドジョウを判別する方法が開発され（Fujimoto et al., 2017），在来－外来系統（B-1－B-2（または B-C））間で交雑していることが明らかとなった。また，韓国では 2 倍体カラドジョウと 4 倍体ドジョウが稀に自然交雑することが報告されている（You et al., 2009）。

2) **メダカ属** 核 DNA 上のヒメダカの黄体色原因遺伝子検出マーカーが開発され（中井ほか，2011），これにより野外集団において，野生型（B）とヒメダカ型（b）遺伝子をヘテロ（B/b）で保有する交雑個体が確認されている（中井ほか，2011；中尾ほか，2017）。

4. 遺伝子浸透(かく乱)

在来集団に対する外来集団の遺伝子浸透とその影響は、ドジョウやメダカではどの程度まで起きているのか明らかではないが、在来亜種ニッポンバラタナゴと外来亜種タイリクバラタナゴで知られている。両亜種の交雑個体は妊性を持つとともに、産卵数やふ化率等(=適応度)がニッポンバラタナゴに比べて高く、タイリクバラタナゴに近いことから(Kawamura, 2005), 交雑個体とタイリクバラタナゴあるいはそれぞれの間の交配が進行した結果、タイリクバラタナゴの遺伝子浸透が集団全体にわたって進んだと考えられている。

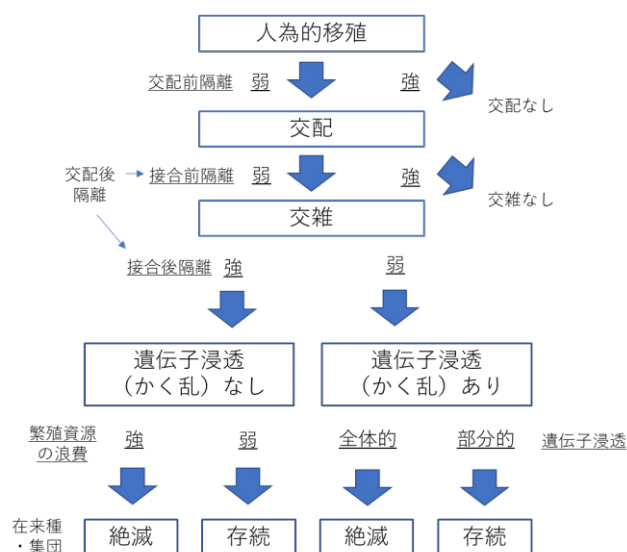


図 外来種/亜種または集団の人為的移殖から在来種(集団)の絶滅に至るプロセス
Flowchart outlining the process from introduction of non-native species/subspecies or population to extinction of native species/subspecies or population

5. まとめと課題

日本全体レベルでの人為的移殖の状況は明らかにされつつあるが、各地域や流域レベルでの知見は十分ではなく、また、遺伝子浸透の程度や影響は多くの種で明らかではないため、実態把握とモニタリングの実施が望まれる。これには環境DNAや次世代シーケンサーの活用が有用であると考えられる(例えば Uchii et al., 2016; Watanabe et al., 2020)。なお、人為的移殖は遺伝子かく乱が起こらない場合でも、繁殖資源の浪費(図)による絶滅を引き起こす場合があるため(小西・高田, 2013)、繁殖干渉(本間ほか, 2012)の視点から影響を把握することも重要である。

【引用文献】 Asai et al. (2011) Ichthyol Explor Freshwaters, 22: 289-299. Fujimoto et al. (2017) Fish Sci 83: 743-756. 本間ほか (2012) 日生誌, 62: 217-224. 加納ほか (2007) 水産増殖, 55: 109-114. Kawamura (2005) Zool Sci 22: 517-52. 小西, 高田 (2013) シナイモツゴからモツゴへ, 「見えない脅威“国内外来魚”」, pp.51-65. 小出水ほか (2009) 農工論集, 77: 7-16. 小山, 北川 (2009) 魚雑, 56: 153-157. 松井, 中島 (2020) 大阪市立自然史博物館研究報告 74: 1-15. Morishima et al. (2008) Genetica, 132: 159-171. 中井ほか (2011) 魚雑, 58: 189-193. 中島・内山 (2017) 日本のドジョウ. 中尾ほか (2017) 魚雑, 64: 131-138. Sakaizumi et al. (1983) Copeia, 1983: 85-92. 清水, 高木 (2010) 魚雑, 57: 13-26. Takehana et al. (2003) Zool Sci, 20: 1279-1291. 竹花, 酒泉 (2002) 遺伝, 56: 66-71. Uchii et al. (2016) Mol Ecol Resour, 16: 415-422. Watanabe et al. (2020) Ichthyol Res, 67: 361-374. You et al. (2009) Environ Biol Fish, 86: 65-71.