

岐阜県の農業排水路における優占魚種の地理的分布

米倉竜次

Biogeographical distributions of predominant fish species in agricultural drainage in Gifu

RYUJI YONEKURA

稲作のために人為的に作られた農業排水路は、淡水魚類の繁殖や生息の場としても重要な役割を担ってきた(片野, 1998; 中川, 2000; Washitani, 2007)。排水路と用水路をあわせた農業水路は一級河川総延長の40倍、約40万kmにも達するという(小出水ほか, 2005)。こうした事実は、河川や湖沼といった自然水域のみならず、人の手が介在した農業排水路を核とした水田地帯も淡水魚類の繁殖や成長の場としても重要な環境であることを示唆させる(斉藤ほか, 1988; 久米・森, 2012; 永山ほか, 2012a, 2012b)。しかしながら、農地転用に伴う水田面積の減少、農薬使用などの営農の変化、労働生産性の向上を目指した圃場整備等に伴う排水分離、水路のコンクリート化、落差工の設置など、近年における農地環境の変化により、農業排水路における魚類群集は大きな影響を受けていると考えられている(片野, 1998; 中川, 2000)。

そのため、2001年6月における土地改良法の改正にみられるように、農業排水路や水田といった場所においても、自然環境への配慮や生物多様性の保全に対する意識が高まってきた。こうした背景を踏まえ、全国的にみると、水田や農業排水路でも魚類等の繁殖や生息に配慮した整備が最近増えつつある。岐阜県においても、河川、排水路、水田といった異なる空間を淡水魚類が自由に移動拡散できるような水域ネットワークの再生に向け、「清流の国ぎふ水みちの連続性連携検討会」が2015年3月に発足されている。

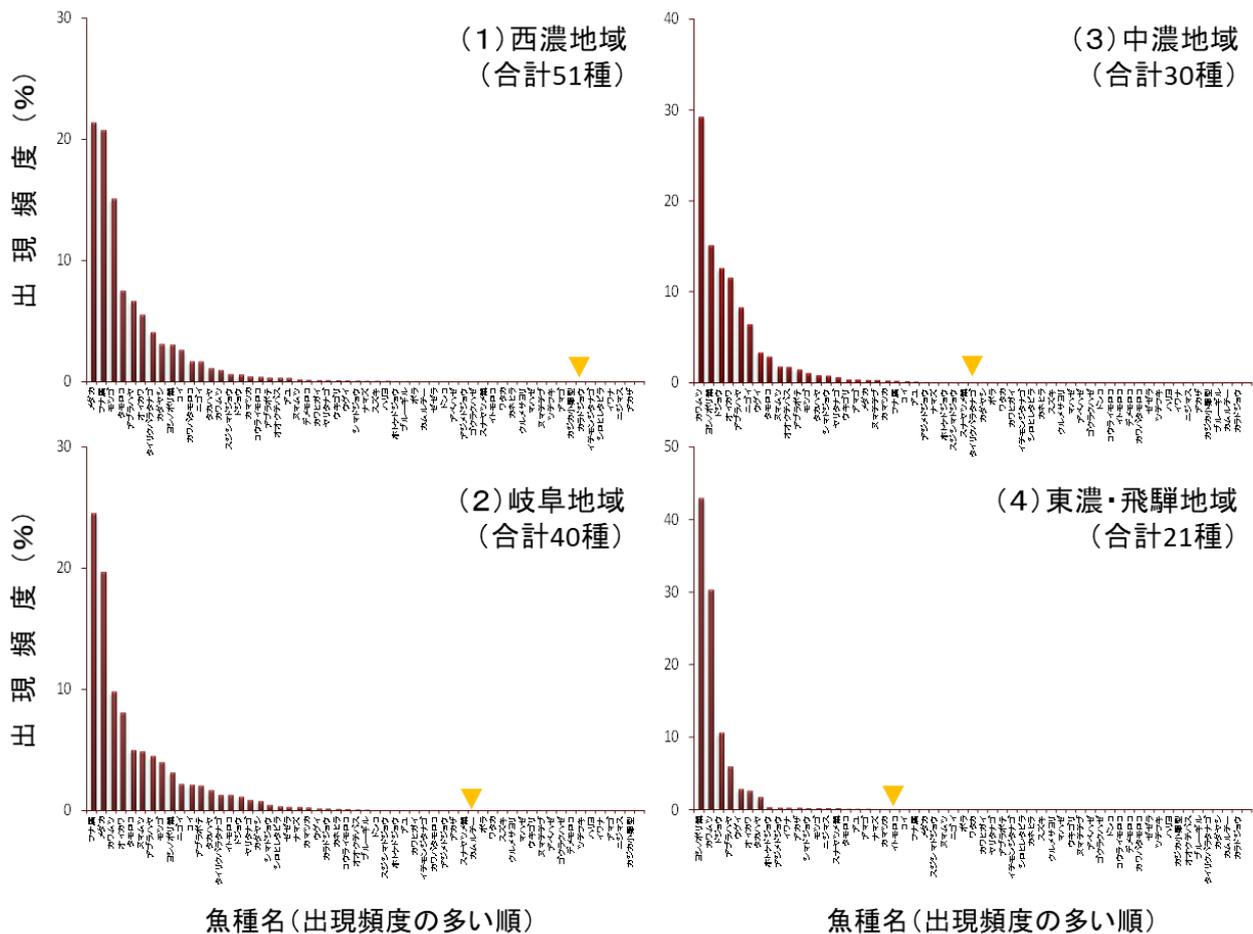
魚類群集を代表するような、いわゆる普通種(common species)や優占種(dominant species)は、その数の豊富さから古くより人々に認知され親しまれてきた種も多く、漁業などの一次産業や遊漁・採集などといった余暇活動にも利用されやすく、物質循環や生物間の相互作用などといった生態系機能の中心となる場合が多いと考えられる。そのため、上述のような水田や農業排水路の整備においても、それらの在不在や地理的分布などを理解しておくことが重要である。この報告では、過去5年間に及ぶ農業排水路における魚類調査データから、農業排水路の魚類群集における優占魚種の地理的分布について明らかにすることを目的とする。

キーワード: 魚類群集, 農業排水路, 地理的分布, 優占種

材料と方法

2012年から2016年までの5年間、岐阜県全域(ただし、笠松町、坂祝町、白川村を除く)の農業排水路を対象とした魚類調査を実施した。調査地点の標高は0mから600mの範囲内にあった。河川との合流地点が同じ農業排水路網を水系単位として定義し、各水系について任意に選択した4地点から10地点において魚類調査を実施した。農業排水路の魚類群集を把握するため、水系毎に、水路幅の広い

幹線水路と水路幅の狭い末端水路を含むようにした。また、調査地点は、河川との合流地点付近の最下流部から上流部までをできる限り選定した。稲作で使用した余水を流下させる農業排水路では、灌漑期と非灌漑期とでは水位が大きく異なる。魚類群集の繁殖や生息の場としての農業排水路の機能は、主に水量の豊富な春期から秋期にかけての灌漑期に発揮される可能性が高い。そのため、魚類調査は6月1日から8月31日までに実施した。調査箇所数は147水系、947地点となった。



第1図 岐阜県の各地域における魚種の出現頻度

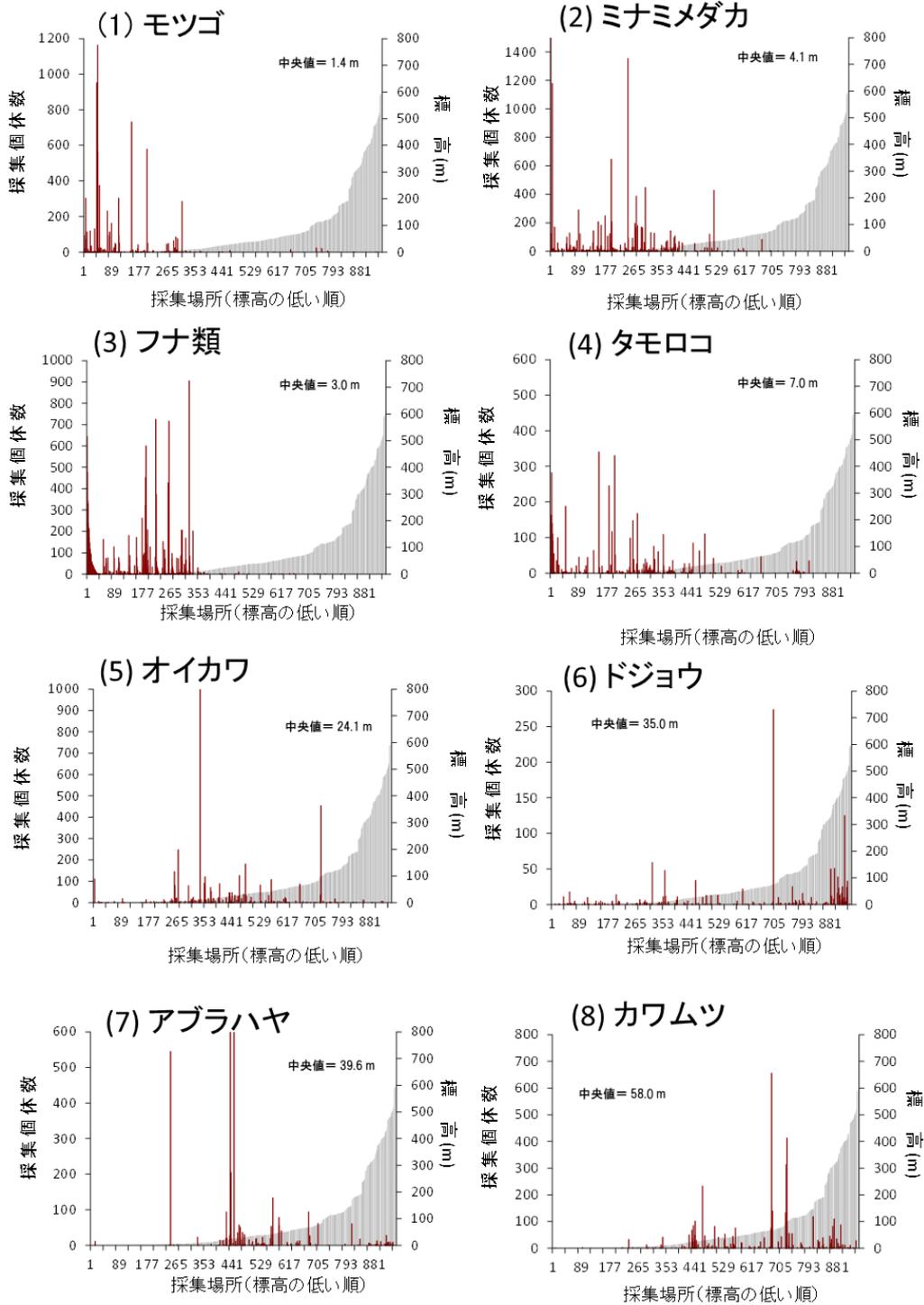
(1) 西濃地域、(2) 岐阜地域、(3) 中濃地域、(4) 東濃・飛騨地域の農業排水路で採捕した魚種を出現頻度(各魚類が採捕された調査地点/全調査地点×100)の多い順にそれぞれ並べた。図中の▼印より右側に配列した魚種は各地域において全く採捕されなかった種。岐阜県全体で合計 56 種を採捕した。

魚類の捕獲は以下のとおり行った。各調査地点の下流側に農業排水路の横断面をできるだけ完全にふさぐよう 2 名の調査員で小型地引網を固定した。約 30 m 上流から、塩化ビニール管で補強した長方形の網で横断面をできるだけ完全にふさぐよう数名の調査員が操作して小型地引網が設置された地点まで移動し、魚類を採捕した。なお、上記の採捕法が困難であった一部の調査地点では、投網やたも網を用いた。採捕した魚類は、速やかに水を張ったタライに回収し、魚種名、個体数、稚魚/成魚の区分を現場で記録した後、排水路に放流した。

さらに、各調査地点で採捕された魚類の魚種名、個体数、稚魚/成魚区分などの情報に加え、Web 上で取得した各調

査地点の位置情報(緯度、経度)や標高情報を集積したデータベースを作成した。各魚類の地理的分布マップの作製には、Esri 社の ArcGIS Ver. 8.2 を用いた。

なお、本報では、岐阜県全域において採捕地点数の多い上位 8 魚種であるミナミメダカ (247 地点)、フナ類 (241 地点)、タモロコ (191 地点)、ドジョウ (174 地点)、オイカワ (169 地点)、カワムツ (145 地点)、モツゴ (120 地点)、アブラハヤ (108 地点) を優占魚種として定義した。なお、ヨシノボリ類 (215 地点) については調査現場において魚種の判別が困難で複数の種が混じっている可能性があり、また、コイ (121 地点) についてはフナ類の分布と酷似するため除外した。



第2図 優占魚種の採捕個体数と標高との関係

岐阜県の農業排水路で優占する魚類8種(モツゴ、ミナミメダカ、フナ類、タモロコ、オイカワ、ドジョウ、アブラハヤ、カワムツ)の採捕個体数と採捕した地点標高との関係を示す。横軸は魚類調査地点(計947地点)を標高の低い順に左から並べたもの。左の縦軸は各魚類調査地点における採捕個体数(図中の棒グラフ)、右の縦軸は魚類調査地点の標高(図中の折れ線)をそれぞれ示す。採捕できた採集場所の標高の中央値をそれぞれの魚種について示す。

結 果

地域別でみると採捕した魚種の総計は、(1)西濃地域(合計 51 種)、(2)岐阜地域(合計 40 種)、(3)中濃地域(合計 30 種)、(4)東濃・飛騨地域(合計 21 種)となった(第 1 図)。そのうち、魚類群集の優占種(採捕個体数の多い上位 3 種)をみると、(1)西濃地域(ミナミメダカ、フナ類、モツゴ)、(2)岐阜地域(フナ類、ミナミメダカ、カワムツ)、(3)中濃地域(カワムツ、ヨシノボリ類、ドジョウ)、(4)東濃・飛騨地域(ヨシノボリ類、カワムツ、ドジョウ)が該当した(第 1 図)。

評価した 8 魚種のうち、標高 10 m 以下でおもに採捕できたのはモツゴ、ミナミメダカ、フナ類、タモロコであった。採捕できた調査地点の標高の中央値は、それぞれ 1.4 m、4.1 m、3.0 m、7.0 m であった(第 2 図)。具体的な地域を挙げると、モツゴは岐阜県の最南端に位置する津市、輪之内町、安八町で採捕される場合が多かった(第 3 図)。同様に、ミナミメダカ、フナ類、タモロコも標高の低い西濃地方、岐阜市および各務原市の南部で採捕されるケースがほとんどであった(第 3 図)。

一方、オイカワ、ドジョウ、アブラハヤ、カワムツの分布中心はやや標高の高い地域にあり、採捕できた調査地点の標高の中央値は、それぞれ 24.1 m、35.0 m、39.6 m、58.0 m であった(第 2 図)。オイカワは平野部と山間部のちょうど中間地点(標高 10 m から 30 m)で採捕される場合が多く、標高 100 m を超える調査地点ではほとんど記録されなかった。ドジョウは、平野部と山間部双方にわたって広く分布する魚種であり、標高に関わらず県下全域で採捕される傾向にあった。カワムツやアブラハヤは標高 10 m を超える採集地点から採捕され始め、最も標高の高い約 600 m まで採捕された(第 2 図)。オイカワ、カワムツ、アブラハヤは山県市、本巣市、岐阜市北部、神戸町など、西濃地区の北部および岐阜地区に多く分布する傾向にあった(第 3 図)。ドジョウは、西濃地域全域で採捕された(第 3 図)。

考 察

標高は魚類の地理的分布を把握するうえで最も重要な要因のひとつである(大平ほか, 2008)。標高の違いが淡水魚類の分布に大きな影響をもたらすことは、流程分布で示されるとおり、特に河川では経験上、良く知られている(大平ほか, 2008)。岐阜県は起伏に富んだ地形をもち、山間部から平野部にまで広く水田地帯がみられる。そのた

め、農業排水路においても、魚類群集を代表する優占魚種の分布が異なることが予測された。

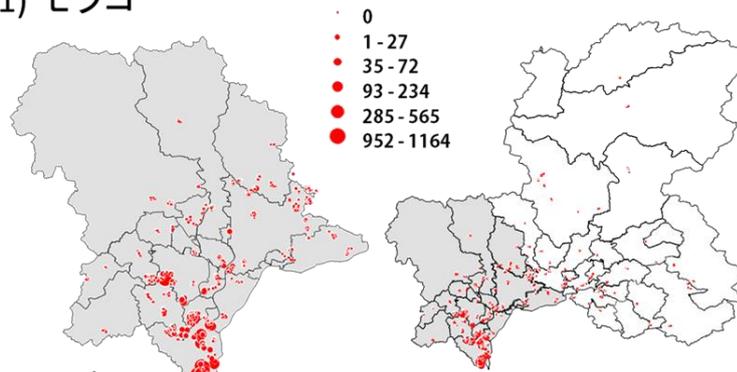
実際に、岐阜県の農業排水路における優占魚種は、主に標高の低い平野部もしくは標高の高い山間部で優占する魚種に大別できた。モツゴ、ミナミメダカ、フナ類、タモロコは主に西濃地域や岐阜地域を中心に分布する魚種であり、標高 10 m 未満の平野部で多く確認された。一方、アブラハヤやカワムツは中濃地域や東濃・飛騨地域を中心とした山間部に分布の中心があり、標高 30 m 以上の山間部で主に見られる魚種であった。対照的に、オイカワやドジョウは平野部と山間部双方にわたって分布する魚種であった。オイカワは平野部と山間部のちょうど中間地点に多く分布する一方、ドジョウは標高に関係なく、県下全域にわたり最も広く分布する魚種であった。

現在、岐阜県では、河川、農業排水路、水田といった異なる生息空間を、淡水魚類が自由に移動し拡散できるような水域ネットワークの再生に向けた事業を行っている。こうした水域ネットワークを再生させる一つの工法として、魚類の移動阻害となっている農業排水路内の落差に小規模な魚道を設置したり、農業排水路から水田への魚類の遡上のための水田魚道を設置したりすることが検討されている(片野, 1998; 端, 1999, 2000a, 2000b; 鈴木ほか, 2004)。こうした事業では、施工内容や工法などを検討するうえで、情報の少なさから、保全対象とするべき魚種が不明確であることが多いと思われる。また、一般に代表的な優占魚種よりも絶滅に瀕した魚種の保全を念頭に置く場合が多い。

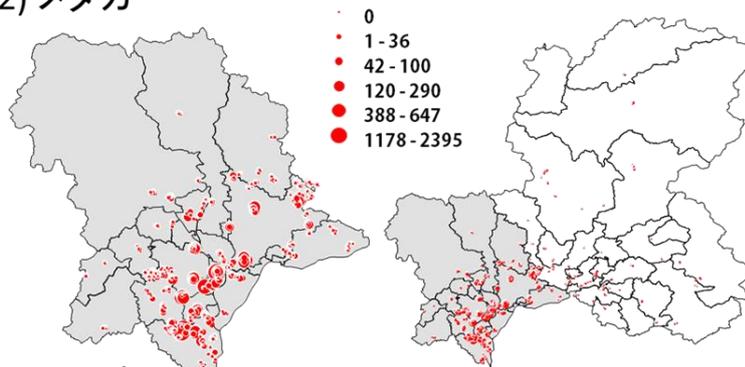
しかし、こうした事業では、地域を代表する“普通”の優占魚種についても留意する必要があると思われる。例えば、水田魚道の設置に際しては、水田内で繁殖・成長する魚種のみが対象となる。そのため、それらの魚種が分布していない地域では水田魚道を設置したとしても、繁殖は見込めないであろう。この報告で示した優占魚種のうち、水田魚道の対象となる魚種はおもにフナ類、ミナミメダカ、タモロコ、ドジョウである。ドジョウを除く、フナ類、ミナミメダカ、タモロコは標高の低い岐阜県西南部に集中して分布していたことから、水田魚道の設置地域は、岐阜県の南西部に集中させるなどの対策が望ましいことがわかる。このように、優占魚種の地理的分布を明らかにすることで、水田魚道の効果的な地域選定が可能となる。

また、農業排水路内の落差に小規模な魚道設置の効果についても、優占魚種を指標にした場合が相応しいことが考えられる。例えば、絶滅危惧種の生息場所を拡大させるためには、点在する生息場所間をつなぐといった広域的な対

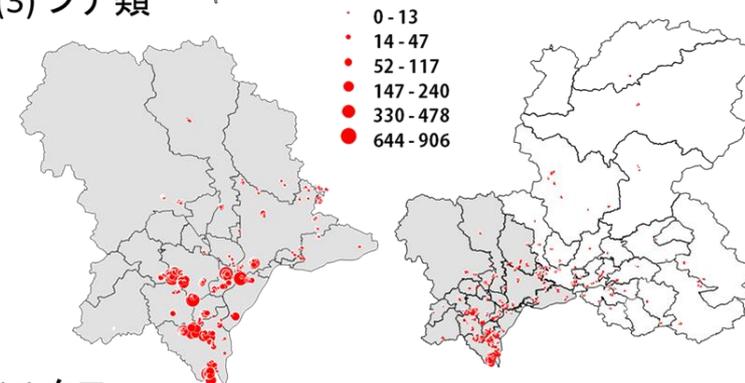
(1) モツゴ



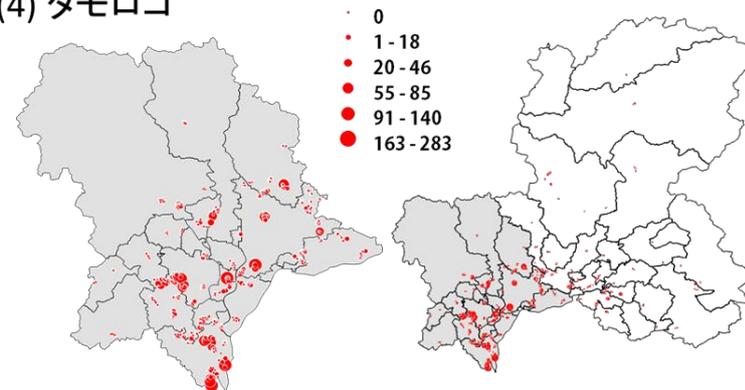
(2) メダカ



(3) フナ類



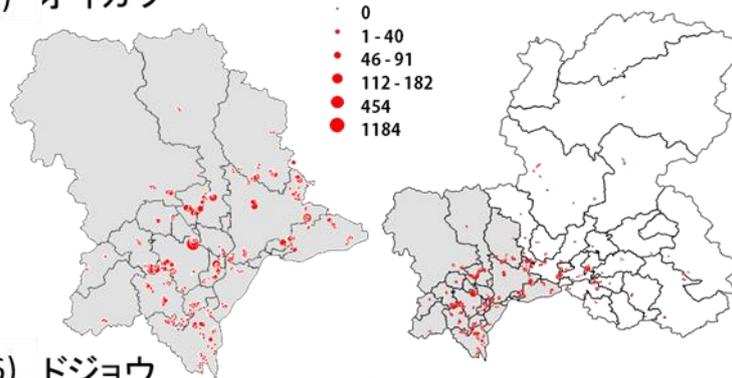
(4) タモロコ



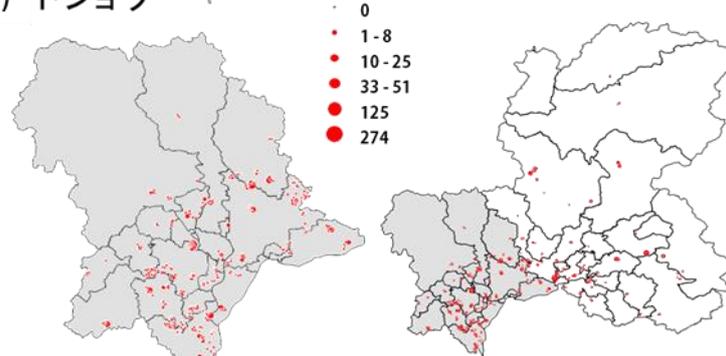
第3図 岐阜県の農業排水路で優占する魚類8種の地理的分布マップ

採捕個体数の多い調査地点ほど、大きな●で記してある。見易さのため、多くの調査地点がある岐阜県西南部(おもに西濃地域、岐阜地域が含まれる)のみを拡大した地図も示す。

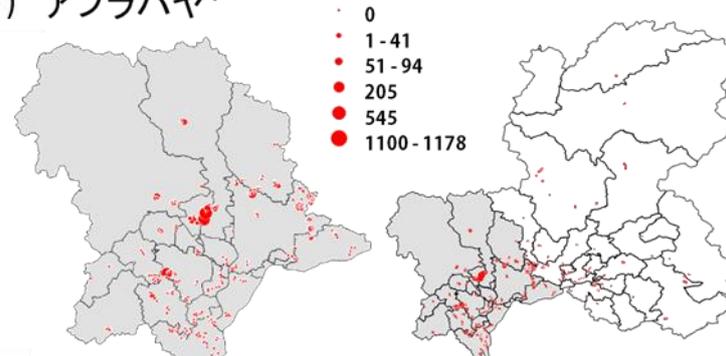
(5) オイカワ



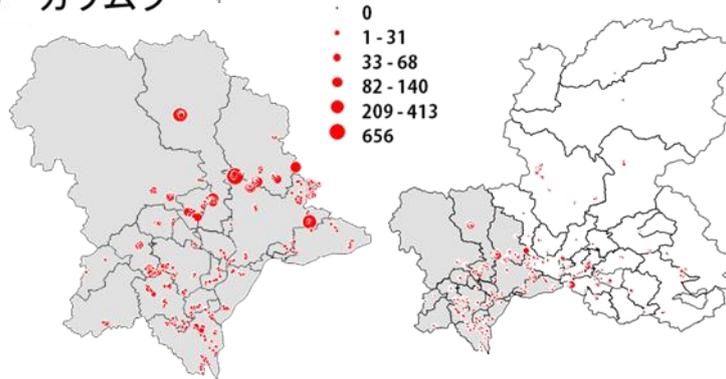
(6) ドジョウ



(7) アブラハヤ



(8) カワムツ



策がしばしば必要であるが、コストの面からは容易ではない。また、生息個体数が少ないため、その回復には時間がかかり、短期的な魚道の設置効果が見えにくい。一方、優占魚種は、各地域の農業排水路を代表する魚種であり、どの調査地点でも出現頻度が高いのが特徴である。これらは、魚類群集の核となる中心的存在であり、生態系や人との関わりの中でも重要な役割を果たしている。したがって、各地域を代表するこれら優占種が見られない農業排水路は、魚類群集が人為的作用により相当なインパクトを受けている可能性が高い。そのため、このような農業排水路に魚道を設置した場合、その地域の優占種を指標にすることで、その効果をより明確にすることができると考えられる。

要 約

1. 岐阜県全域を対象に 147 水系、947 地点で魚類調査を行い、農業排水路における優占魚種の地理的分布を評価した。
2. 農業排水路における優占魚種は、主に標高の低い平野部で優占する魚種と標高の高い山間部で優占する魚種とに大別することができた。
3. モツゴ、ミナミメダカ、フナ類、タモロコはおもに西濃地域や岐阜地域を中心に分布する魚種であり、標高 10 m 未満の平野部で多く確認された。一方、アブラハヤやカワムツは中濃地域や東濃・飛騨地域といった山間部に分布の中心があり、標高 10 m 以上の山間部で主に見られる魚種であった。
4. オイカワやドジョウは、平野部と山間部双方にわたって分布する魚種であった。オイカワは平野部と山間部のちょうど中間地点に多く分布する一方、ドジョウは標高に関係なく、県下全域にわたりもともと広く分布する魚種であった。
5. 農業排水路内の落差に小規模な魚道を設置したり、農業排水路から水田への魚類の遡上のための水田魚道を設置するなど、水域の生態系ネットワークを再生させるための事業を実施する際、地域の優占魚種の分布状況を事前に把握しておくことは、事業の目標設定や効果判定を行う上で重要である。

謝 辞

本課題では、農業排水路における魚類調査において、岐阜県水産研究所の職員諸氏、岐阜大学応用生物学部の学生

諸氏をはじめとする様々な方々にお世話になった。ここに記して感謝する。

文 献

- 端 憲二. 1999. 小さな魚道による休耕田への魚類遡上試験. 農業土木学会誌, 67: 497-502.
- 端 憲二. 2000a. 水田への魚類の遡上. 農村と環境, 16: 61-69.
- 端 憲二. 2000b. 田圃につける小さな魚道. 応用生態工学, 3: 231-234.
- 片野 修. 1998. 水田・農業水路の魚類群集. 江崎保男・田中哲夫(編), pp.67-79. 水辺環境の保全. 朝倉書店, 東京.
- 久米 学・森 誠一. 2012. 水田・水路生態系における魚類研究の現状と課題: 特集を企画するにあたって. 応用生態工学, 15: 269-271.
- 小出水規行・竹村武士・奥島修二・山本勝利・相賀啓尚. 2005. 谷津田域における農業排水路環境と生息魚類の現地調査. 農村工学研究所技報, 203: 39-46.
- 永山滋也・森 照貴・小出水規行・萱場祐一. 2012a. 水田・水路における魚類研究の重要性と現状から見た課題. 応用生態工学, 15: 273-280.
- 永山滋也・根岸淳二郎・久米 学・佐川志朗・塚原幸治・三輪芳明・萱場祐一. 2012b. 農業用の水路における季節と生活史段階に応じた魚類の生息場利用. 応用生態工学, 15: 147-160.
- 中川昭一郎. 2000. 圃場整備と生態系保全. 自然環境復元協会(編), pp.70-81. 農村ビオトープ. 信山社サイテック, 東京.
- 大平 充・西田一也・満尾世志人・角田裕志・千賀裕太郎. 2008. 低標高小流域における魚類の流程分布と環境条件. 環境情報科学論文集, 22: 175-180.
- 斉藤憲治・片野 修・小泉顕雄. 1988. 淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵. 日本生態学会誌, 38: 35-47.
- 鈴木正貴・水谷正一・後藤 章. 2004. 小規模魚道による水田、農業水路および河川の接続が魚類の生息に及ぼす効果の検証. 農業土木学会論文集, 234: 59-69.
- Washitani, I. 2007. Restoration of biologically-diverse floodplain wetlands including paddy fields. Glob. Environ. Res., 11: 135-140.

