環境との調和に配慮した末端農業用水路に関する基礎的検討
－滋賀県木之本町黒田集落を事例として－

Fundamental Studies on Tertiary Irrigation Canals in Harmony with Environment
-A case study in the Kuroda Settlement, Kinomoto, Shiga Pref.-

○堀野治彦*，西田　誠*，中桐貴生*，荻野芳彦*
○Haruhiko HORINO*, Makoto NISHIDA*, Takao NAKAGIRI, Yoshihiko OGINO*

１．はじめに　農業の生産活動に付随する環境保全の役割が再認識され，農地はビオトープ的な役割も期待されつつある．これにより圃場整備においても環境配慮型水路（魚巣ブロック，親水池，栗石の導入など）が今後増加していくと思われる．しかし，このような環境配慮型水路は歴史が浅いため，望まれる水路構造も未確定であり，現在採用されている工法・水路構造などについてのモニタリング調査もほとんど行われていない．ここでは，先駆的に施工された環境配慮型用水路の生態系（魚貝類に限定）への影響，本来の用水路機能への影響などについて基礎データを収集・調査した結果を報告する．

２．調査概要　調査水路は滋賀県黒田集落を流れる 2 つの末端用水路であり，その概要を Fig.1 に示す．余呉川を水源として通年取水が認可されており，恒常的な魚貝類の生息場としての可能性を有する．環境配慮型水路は，H12～13 年度に施工されている．

環境配慮型水路が想定される効果を発揮するとしても，地元の理解を得るためには，①漏水量の増加の可能性，②水路粗度係数の増加，③潰れ地の増加，④施工費用の増加，⑤維持管理の負担増などの問題を検討する必要があると考え，次の 3 種の調査を行った．

魚貝類採捕：Fig.1 に示した構造の頃なる 6 水路区間において，一定努力量によって魚貝類を採捕し，種の同定・個体数の計測を行った．今回はこれをもとに多様性を検討した．

流量の測定：Fig.1 の 7 地点において水位計により流量を経時測定した．これにより，先の①，②（あるいは③も）が検討できる．併行して適宜水質調査も行った．

アンケート：魚貝類の過去・現在の生息状況や，先の④，⑤などに関わる水路整備についての住民意識を把握することを目的として，アンケート調査を実施した．黒田区に属する中学生以上の住民（517 人）を対象に悉皆で行い，回収率は 81.2%であった．

３．魚貝類の採捕結果　9 月～2 月にかけて 4 回行った採捕調査より，Simpson の多様度指数を整理した結果を Fig.2 に示す（×印は欠測）．右側の「全体」とは魚類，貝類，甲殻類すべてを含んだ場合の多様度を意味する．多様度は両グラフとも自然型水路の Sec.4 で高く，ベンチフリュームである Sec.3 で低い傾向にあることがわかる．環境配慮型である Sec.2,5,6 も特に多様度が大きいわけではなく，施

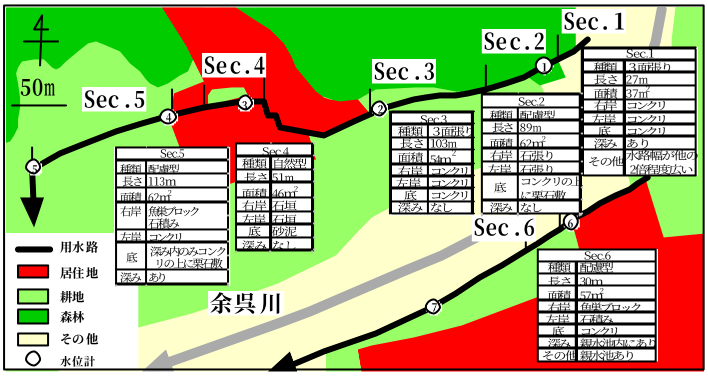

Fig.1　Outline of the irrigation canals.

*大阪府立大学大学院農学生命科学研究科　Grad. School of Agric. and Biol. Sci., Osaka Pref. Univ.

キーワード：環境配慮，生物多様性，農業用水路

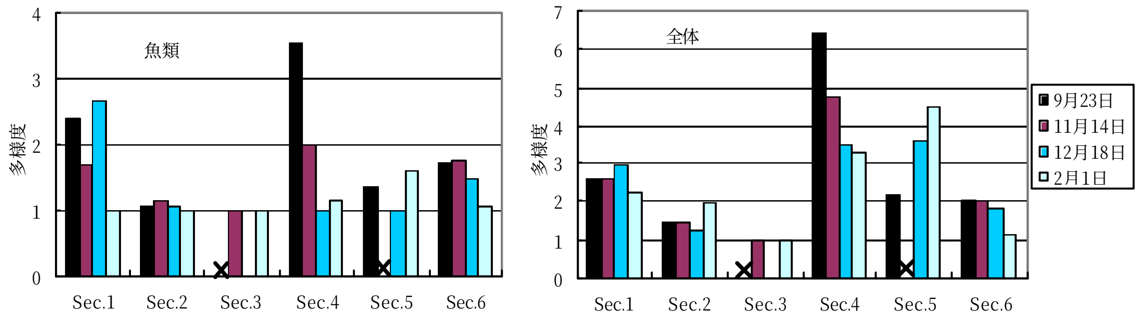

Fig.2 Simpson's index of variety in each section (Left: fish, Right: fish, shellfish and crustaceans).

工後日が浅いこともあり生態系への効果が十分とは言い難い．なお，全体的な魚類，貝類での優占種はそれぞれヌマチチブ，チリメンカワニナであった．

４．水量調査結果　水田取水や雨水流入の影響の小さい非灌漑期の少雨期間を対象に，水位計間の流量差を漏水量として整理したところ，親水地など水路断面変化を大きくした環境配慮型である水位計⑥－⑦区間で大きな漏水（約７L/s）が確認された．また，魚巣ブロックを導入した水位計④－⑤区間でも，施工上側壁は空積みであったため，6 月には流量の約 8%が漏水していた．同区間では，地元の要望により補修工事が行われている．

次に，水路の流況が安定していた日の平均水位をもとに，水路の粗度係数をマニング式を用いて算定したところ，**Table 1** の結果となった．ベンチフリューム区間に設置されている水位計②ではコンクリートの粗度係数とほぼ同じ 0.016 が得られている．これに対し，自然型水路（水位計③）では 0.055 と最も大きな粗度係数となっており，環境配慮型区間（同①，④-⑤，⑥-⑦）も 0.033～0.044 と比較的大きな値になっている．したがって，通水断面の確保には設計上十分注意が必要と思われる．

Table 1 Roughness coefficient of canals.

水位計	水路の特徴	粗度係数
①	側壁 :石張り，底：栗石	0.044
②	ベンチフリューム	0.016
③	側壁 :自然石積み，底：土+藻	0.055
④－⑤	魚巣ブロック，深み（栗石敷き）	0.036
⑥－⑦	親水池，魚巣ブロック，蛍ブロック	0.033

なお,水質については農業用水基準をほぼ完全に満足した良好な状態が維持されている．

５．アンケート結果　魚貝類の生息状況に対して，ほとんどの人が種・個体数ともに昔に比べ減少したと認識しており，回答者の 77%が水路のコンクリート化をその要因に挙げていた．しかし，環境配慮型水路を整備すると，水路の清掃が 3 面張り水路に比べ面倒になるかもしれないこと，施工費用の負担が増加するかもしれないこと，漏水により営農的に不利益になるかもしれないことを提示した上で，環境配慮型水路増進に対する協力の有無（容認の是非）を尋ねると，**Table 2** のようであった．どの問いにも容認・否認する人の割合は大差なくおよそ 35～40%となっている．一方，約 1/4 の人がいずれも「わからない」と回答しており，少なからぬ住民が戸惑っていることになる．このことから，環境配慮型水路整備増進の是非を下すだけの十分な情報が未だ無く，自身の判断基準を確立しにくい状況にあると推察される．

Table 2 Acceptability of environmentally harmonized irrigation canal.

回答	清掃への参加	整備増進 対費用面）	整備増進 対営農面）
はい	37.6 %	38.6 %	35.0 %
いいえ	40.0 %	36.7 %	38.8 %
わからない	22.4 %	24.8 %	26.2 %

６.おわりに　アンケートでもみたように環境配慮型水路に対する情報が不十分であり，同水路の増進にはその効果や課題対する本報告のような調査を今後も継続し，地元への説明責任を果たす必要があると思われる．