

環境配慮型用水路に関する生態・通水機能評価

Evaluation of Water Supply and Eco-friendly Functions of Irrigation Canals in Harmony with the Environment

○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 農地や水利施設と環境との関わりが注目され, H14 年度からの改正土地改良法の施行に伴って, 今後は圃場整備においても環境(生態系, 景観など)配慮型水路の積極的な導入・改修が予想される. しかし, このような環境配慮型水路は歴史が浅く, 現在採用されている工法・水路構造などについての是非に関わる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魚介類への影響や本来の用水路機能(通水機能)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 1 号, 2 号用水路であり, Fig.1 のように Sec.1 ~ 6 の 6 区間を対象とした. 各区間は, 計画上魚介類への配慮が行われた配慮型(Sec.2,5,6), 同配慮のない従来型(Sec.1,3), およびライニングのない自然型(Sec.4)に分類している. 用水は付近を流れる余呉川から通年取水されている.



Fig.1 Outline of the irrigation canals.

配慮型水路の効果を確認するために, 2002 年 9 月 ~ 2003 年 12 月に計 12 回の魚介類採捕調査(種の同定, 個体の計数)を行った. また, 配慮型水路が魚介の生息に寄与するとしても, 同時に漏水量や粗度係数の増加による配水上の問題や, 水路清掃の負担増など維持管理上の問題が予想される. そこで, 前者に関しては, Fig.1 の 7 地点に水位計を設置し流量を測定して, 後者に関しては, 集落住民に対してアンケートおよび聞き取り調査を行うことにより検討した.

3. 魚介類の多様性 本調査で確認された総魚介類は, 全体で 27 種であった. 区間毎の総種数は Table 1 の通りであり, ベンチフリュームである Sec.3 では多様性が非常に劣っていることがわかる. また, 季別の平均個体密度は Fig.2 のようであり, 個体数も考慮した多様性の尺度である Simpson の多様度指数は Fig.3 のように整理された. 個体密度, 多様度ともに平均的に見てすべての配慮型水路で Sec.3 を上回っており, 少なくともベンチフリュームに比べ魚介類への配慮効果が認められる. 一方, 同じ従来型の Sec.1 では, 沈砂・防火用の深みが底生魚や貝類に好適環境を作り出して

Table 1 Varieties of fish and shellfish.

分類	種 数					
	Sec.1	Sec.2	Sec.3	Sec.4	Sec.5	Sec.6
魚類(遊泳魚)	3	2	0	6	2	5
魚類(底生魚)	6	2	1	4	5	3
甲殻類	2	2	0	3	3	2
貝類	5	4	3	6	5	3
総計	16	10	4	19	15	13

*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: 環境配慮型用水路, 生物多様性, 粗度係数

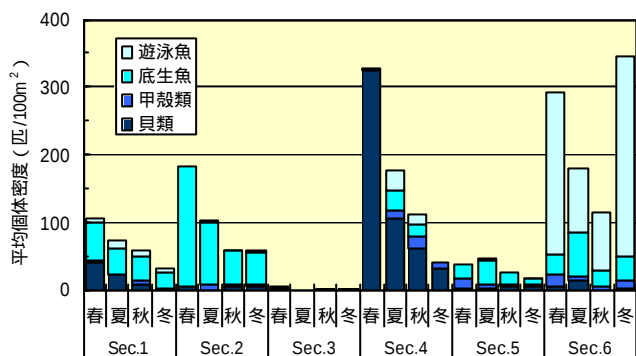


Fig.2 Average density of varieties in each section.

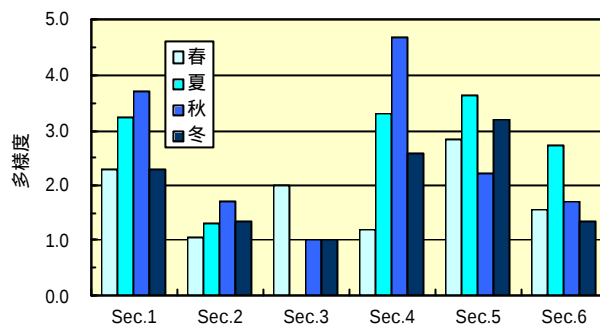


Fig.3 Simpson's index of variety in each section.

おり、配慮型水路と同等以上の生態機能を発揮している。なお、いずれの区間も冬季に個体数が減少しているが、Sec.6のみは逆に増加している。これは、同区間の親水池構造が特に遊泳魚にとっての越冬地として適していたためと推察される。

4. 水量調査結果 2002年の流量デー

タをもとに、水位計 - , - , - 間の日平均漏水量を整理したところ Table 2が得られた。 - 間は基本的に3面張り構造であり、漏水は見られないが、他の配慮型水路では比較的大きな漏水が生じている。 - 間では施工後当初、一部で漏水が目視されたため改修が行われ、これにより漏水率がそれまでの1/2以下に改善されている。

次に、水路の流況が安定していた日の平均水位・流量をもとに、水路の粗度係数を Manning式を用いて算定したところ、Table 3の結果となった。ベン

Table 2 Water leakage from the canals.

水位計	水路構造	距離(m)	漏水量(m³/d)	漏水率(%)
-	配慮型(2面石張り+栗石敷き) +従来型(ベンチフリューム)	161	-34	-1.0
-	配慮型(魚巣ブロック+深み)	113	307 → 62	8.7 → 3.8
-	配慮型(魚巣・壘ブロック +親水池)	93	795	26.0

○の数字は水位計番号

- 区間については、改修による漏水の変化も示している

Table 3 Roughness coefficient of sections in the canals.

水位計	Sec.	分類	構造的特徴	粗度係数 平均(最小~最大)
-	2	配慮型	側壁:石張り,底:栗石	0.029 (0.024~0.034)
-	3	従来型	ベンチフリューム	0.014 (0.012~0.016)
-	4	自然型	側壁:自然石積, 底:砂泥	0.040 (0.037~0.042)
-	5	配慮型	側壁:魚巣ブロック+石積, 底:栗石敷き深みあり	0.027 (0.022~0.031)
-	6	配慮型	側壁:魚巣・壘ブロック+石積, 底:栗砕石敷き (親水池としての深みあり)	0.024 (0.022~0.024)

チフリュームである従来型水路で最も小さく、コンクリートの粗度係数とほぼ同じ 0.014 が得られている。これに対し、自然型水路では 0.040 と最も大きな粗度係数となっており、配慮型水路においてもベンチフリュームの約2倍の値となっている。したがって、配慮型水路では、同量の配水を行うためには従来型水路より断面を大きくする必要がある。

5. 地元住民の意識 アンケートや聞き取り調査から、住民の感じる用水路の問題点を整理すると、水量・水質などの不具合により以前ほど地域用水の利用ができなくなっている、施工費用・維持管理の地元負担が大きすぎる、地元の意見が事業の実施に反映されていない、の3点に集約された。特に、配慮型に対する不満であり、配慮の効果を確認したとしても、従来型に比べ増加する費用や水路掃除時の負担(配慮型は水草の除去に手間が掛かると指摘)を地元のみが甘受せざるを得ない点に納得していないようである。

6. おわりに 配慮型水路は、少なくとも従来の3面張り水路よりも魚介類に「やさしい」構造となっていることは確認された。しかし一方で、通水阻害の可能性や地元負担の増加といった問題とトレードオフ的な関係にあることも認められ、今後配慮型水路の増進のためには、同水路構造の見直しも必要と思われる。