

水田用ファームポンドの機能 The function of the farm pond for paddy fields

○毛利正志* 三沢眞一** 戸澤康博***
MOURI Tadashi MISAWA Shinichi TOZAWA Yasuhiro

1. はじめに

農業用水は水利用の大部分を占めているが、近年、工業用水・生活用水の需要が急速に伸び農業用水と競合するようになってきた。更には、ダム等による新規の水資源開発も難しくなっている。この様な社会状況の中で農業用水も合理的に水を使うことが求められるようになってきている。そこで本研究では、まだ実用例の多くない水田用ファームポンド（以下FPと略記）を対象として調査を行い、FPの機能解析を行った。更にはFPのビオトープ効果についての検討を行うために、FP内と用水路の魚の生息調査を行った。

2. 調査地区概要

調査は新潟県西蒲原郡吉田町米納津中央地区のFPで行った。この地区では平成11年度から圃場整備を実施し、用水はパイプライン灌漑方式を取り入れ水管理労力の軽減をはかっている。用水は西川を水源とする富永用水路の水を用いているが、この地区は富永用水路の下流域にあるため、上流における水使用状況の影響を受け水量の変動が著しい。そこで、圃場整備の実施にあわせてFPを設置し、上流の用水需要の変動によって発生する余剰水を地区内に貯留するという方法を採用している。地区の概要を以下に示す。

Table.1 FPと揚水機場の諸元

受益面積	ファームポンド容量	ポンプ容量(m ³ /min)
133.9ha	4,600m ³	11.1×3台

3. 調査方法

調査期間は、平成16年4月下旬から8月までの約4ヶ月間で、FPへ流入する富永用水路

とFP内に自記水位計を設置して水位を連続観測した。また、FPから圃場に送水される揚水量も連続観測した。魚調査では鉄網製ドジョウカゴに集魚剤を入れてFP内の10ヶ所と用水路に1ヶ所仕掛けた。(Fig.1参照)カゴを仕掛けて24時間後にカゴを回収し、かかった魚の種類を識別し、個体数・体長・体重を測定した。また同日に、FP内と用水路で水質調査を行った。そして、非灌漑期にFPの水を落として、魚の種類・個体数・体重・体長を測定した。

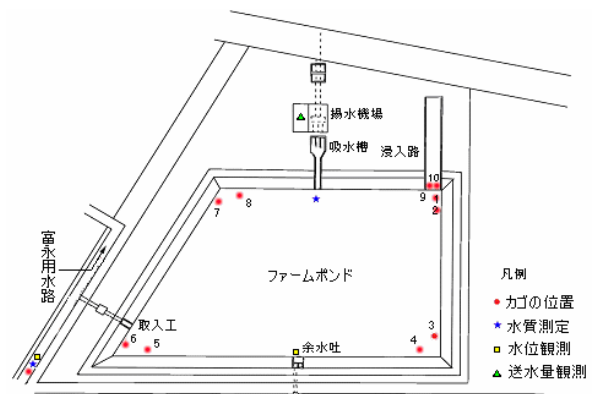


Fig.1 観測位置

4. 調査結果

(i) 水収支解析について

FPの水収支式は以下に示す。

$$I - Q - \Delta S = W$$

ここで I : FP への流入量

Q : FP の揚水量 (圃場への送水量)

ΔS : FP の貯留変化量

W : FP からの余剰水量 (無効放流量)

月別水収支の結果を Table.2 に示した。

ここで、余剰水率 = $(W \div I) \times 100$

また面積は、全圃場面積 133.9ha とした。

*新潟大学大学院自然科学研究科

**新潟大学農学部

***農林水産省北陸農政局

水収支解析の結果より、灌漑期間を通してこのFPでは余剰水量は11mmとなり、余剰水率は1%から2%とほとんど発生していないことが分かった。このことから、FPへの流入量のほとんどが無駄なく送水されているといえる。これは、このFPが用水路に直結しているため、FPの水位が用水路の水位の影響を受けやすく、よほど用水路の水位が高くなるとFPからの無効放流がないためである。

Table. 2 月別水収支 (mm)

	流入量	送水量	余剰水量	余剰水率	雨量
4月	114	114	1	1%	26.0
5月	248	249	1	0%	189.0
6月	249	246	2	1%	121.0
7月	256	256	0	0%	221.0
8月	313	306	7	2%	216.0
計	1180	1171	11	1%	773.0

(ii)調整率について

調整量はポンプ運転時間中におけるポンプ送水量のうち、FPの水がどの程度含まれているかを示す指標で、以下の式によって求められる。

$$\text{調整率} = \{ (Q - I) \div Q \} \times 100$$

今年度の年間の調整量は、3%となっておりトータルで見ると極めて小さな値になっていたが、月別でみても7月の6%が最も大きく調整率に関してはかなり小さい値となった。このように調整量が少なかったのは、幹線水路から入る量がポンプ送水量に比較して小さくはあったもののそれに近い値であったためと考えられる。また、管理者が水位変化をあまりおこさないようにしぼり運転をしたことも影響している。

Table. 3 月別調整量 (mm)

	灌漑時間 (hr)	送水量	灌漑時間 流入量	調整量	調整率
4月	151	114	114	0	0%
5月	576	249	246	2	1%
6月	436	246	236	10	4%
7月	337	256	241	15	6%
8月	305	306	301	5	2%
計	1805	1171	1138	33	3%

(iii)FPと用水路の水質について

FPと用水路の水質は、どちらも農業用水水質基準をほぼ満たしており稲や魚に問題が出るような水質ではないことが分かった。また

FPの水質は沈殿効果により用水路の水質より若干良くなっていることが分かった。

(iv)定期魚調査について

Table. 4にFP内の月別個体数を示した。この結果より、モツゴとタモロコに関しては調査期間を通して確認することができ、数も圧倒的に多かった。

Table. 4 FP内月別個体数 (匹)

種類	4月	5月	6月	7月	合計
モツゴ	49	120	67	33	269
タモロコ	4	8	51	50	113
トウヨシノボリ	7	8	5	1	21
ドジョウ	0	0	0	2	2
ウグイ	0	0	2	0	2
ツチフキ	0	0	0	0	0
合計	60	136	125	86	407

(v)落水魚調査について

平成16年11月12日にFPの水を落として魚の調査を行った。その調査結果をTable. 5に示した。今回の調査で確認されたのは全部で15種類あり、新たに確認された種は8種類だった。総個体数6000匹以上総重量82Kg余の魚が生息していた。FPは魚の生息環境として大きく貢献していることが分かった。

Table. 5 落水調査結果

種類	個体数(匹)	体長(cm)	体重(g)	総重量(g)
ゲンゴロウブナ	199	8.5~38	20~1000	42267
ニゴイ	67	4.5~44	2~1400	14944
ギンブナ	14	15~23	120~420	3540
ナマス	2	9.5~24	16~130	146
ビワヒガイ	5	8~13.5	5~46	125
コイ	7	35~58	1300~4000	14620
オオクチバス	1	19.5	139	139
ドジョウ	1	11	11	11
ツチフキ	2	4.5~6.5	1~4	5
トウヨシノボリ	2	4.5~5	1~2	4
ヨシノボリ	1	4	1	1
タナゴ	2	3.5~5.5	2~4	6
ウグイ	944	2.5~11	1未満~17	1320
タモロコ	2682	3.5~11.5	1未満~19	3569
モツゴ	2118	3~6	1未満~3	2243
合計	6047			82940

5. まとめ

今回のFPは、用水路に直接接続しているため流入量のほとんどが無駄なく送水されていることが分かった。調整率については、用水量が十分あったために調整率の値が小さくなりFPの調整機能に頼る割合は小さかった。FP内では流れが穏やかで静かな為に、魚の産卵や稚魚の成育などに適した場所であることが分かった。