

畑地灌漑の実態をふまえた灌漑効率の向上 Improvement of Irrigation Efficiency under the Upland Irrigation Area

駒村正治
Masaharu KOMAMURA

1. はじめに

本調査の対象地であるN地区は、長野県の東北部に位置し、受益面積は 740ha (山麓地 290ha、扇状地 450ha) である。気候は盆地性で気温の較差が大きく、年間降水量が 1,000mm 程度と少なく、果樹栽培に適している。主な果樹は、リンゴ、ブドウおよびモモである。

調査の目的は、対象地区における畑地灌漑の実態をふまえ、貴重な水資源および揚水エネルギーの省資源・省エネのため灌漑効率向上を目指すための提案を行うことである。

具体的にはファームポンドの拡大とポンプ運転の改善の視点から検討した。

2. 調査地区の概要および調査項目

N地区の用水は、揚水機場において河川から最大 0.980m³/秒を取水・揚水し、開水路(一部、管路)によってファームポンドおよび加圧機場を經由して圃場へ送水される。圃場では自動制御によりローテーションブロック内の各散水区に設置された電磁弁に給水される。なお、末端灌漑施設は埋設式の間接式スプリンクラーである。

調査項目は、揚水機場における取水量、樹園地における散水量およびTファームポンドの水位観測である。取水量および散水量は、ポンプ運転および散水記録により、水位観測は自記水位計によった。Tファームポンドは扇状地(450ha)を受益とする地区内最大のファームポンドである。ファームポンドの面積は 1,200m²、深さ 2 m、容積 2,400m³ であり、受益面積当たり 5.3m³/ha である。揚水機場からファームポンドまで 45~50 分を要する。

3. 結果および考察

(1) 畑地灌漑の実態 N地区における間断日数は3日であり、計画の5日よりも短い。散水時間は、扇状地が夜間の午後6時から午前1時30分の7.5時間、1ブロック当たり1時間30分の5回転灌漑である。1回の散水量は約11mmであり、1日当たり3.7mmである。山麓地の散水時間は早朝の午前6時から午後0時40分の6時間40分であり、1ブロック当たり1時間20分である。1回の散水量は9.5mm、1日当たり3.2mmである。1回の間断日数と散水量は計画値と比べて短く、少ない水量であり、いわゆる少量頻繁灌漑である。

揚水ポンプの運転時間は、散水に合わせ、扇状地への取水は、午後5時から午前1時

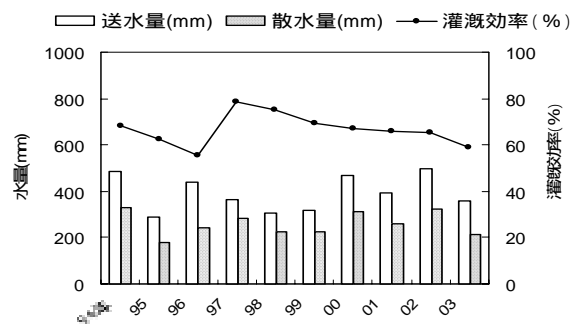


Fig.1 Annual water intake and irrigation efficiency

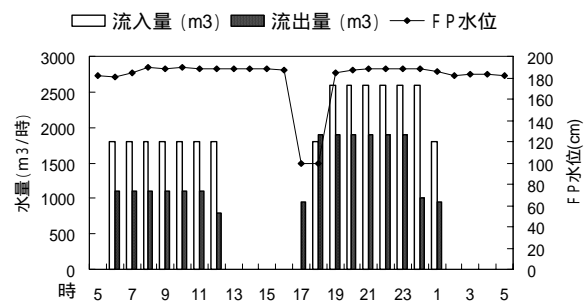


Fig.2 Change of farm pond water level by observed

東京農業大学地域環境科学部 Faculty of Regional Environment Science, Tokyo University of Agriculture

キーワード：畑地灌漑、ファームポンド、灌漑効率

までの8時間、山麓地へは午前5時から午後1時の8時間である。取水量は受益面積の大きい扇状地に対してポンプ2台、山麓地には1台運転で対応している。

(2) 取水量および灌漑効率 ここで灌漑効率は取水量に対する圃場灌漑水量(散水量)とし、近年の年間(4~9月)取水量、散水量および灌漑効率を図-1に示す。各水量は受益面積で除して水深(mm)単位で表示してある。取水量は300~500mmの範囲で平均400mm程度である。1994年のように降水量が少ない年に多く、95年、98年のように降水量が多い年に少ないという当然の結果である。散水量は200~330mmの範囲で、平均260mm程度である。灌漑効率は、55~70%の範囲で、平均は67%程度である。

(3) ファームポンドの水位変動 一例として2003年6月22日のTファームポンドの水位変動を図-2に示す。この日の取水量は水深換算5.5mm/日とかなり多い水量である。

ファームポンドの水位変化について、午後6時からの受益地である扇状地の散水開始に備え、午後5時にファームポンドからの流出が始まり、水位が1m付近まで急激に低下した。その後、午後5時に運転を開始した揚水機場からの用水が午後6時前から流入し始め、流入量が流出量を上回り、水位が上昇に転じ、ファームポンドが満水となった。その後も流入量が流出量を上回る状況が午前1時ころまで継続し、その間ファームポンド余水吐からの越流が認められた。一方、午前6時から12時の間は山麓地の散水であり、流入量が散水量を上回り、余剰用水が幹線水路からTファームポンドに流入し、水位が上昇する。

6月22日の取水量は32,000m³、散水量は21,000m³であり、灌漑効率は65%であった。

(4) 灌漑効率向上のための提案 灌漑効率向上のため、ファームポンド水位変動範囲の拡大とポンプ運転操作の変更を提案した。そのための検討事項は以下のとおりである。

ファームポンド水深さを3mとする。そのため容量は2,400m³から3,600m³となる。ポンプ2台運転(最大2,600m³/時)から1台運転(最大1,600m³/時)とする。

散水は現状と同様とし、ポンプの運転時間と取水量を散水時間と散水量に合わせる。

以上の条件を設定して流入量および散水量からファームポンド水位をシミュレーションしたのが図-3である。現状のファームポンド水位変動と比較すると図-4のようになり、ファームポンド本来の機能を発揮している。この改善によってファームポンドからの越流を防ぐことが可能になり、灌漑効率が向上するものと推察される。

4. まとめ

ファームポンド容量の拡大とポンプ運転の連動(運転時間、取水量)により灌漑効率が高まる可能性を見いだした。しかし、現実的には揚水および加圧ポンプの運転操作や末端における連動も関係するものと思われる。今後とも現地の詳細な実態を踏まえて追究したい。本調査にご協力いただいた土地改良区および関連農家の皆様に感謝いたします。

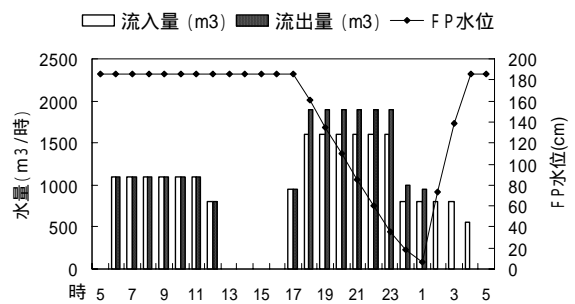


Fig.3 Change of farm pond water level by calculated

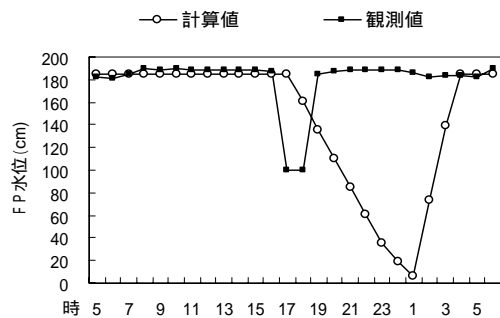


Fig.4 Fp water level between observed and calculated