

南紀用水地区における畑地における必要灌漑水量 Necessary Quantity of Supply Water to Upland Field at Nanki-Irrigational District, Wakayama Prefecture

○坂田 賢* 中村公人* 川島茂人*

SAKATA Satoshi, NAKAMURA Kimihito and KAWASHIMA Shigeto

1.はじめに 畑地における灌漑計画は渇水年を基準として設計される。すなわち、計画基準年以外では灌漑施設の用水供給能力が需要水量を上回る可能性が考えられる。このような場合には、施設容量の範囲内で省力化に資する灌漑を実施するなど、栽培管理用水利用を積極的に行う方向で施設の有効活用が図られる。本研究では、整備済みのファームポンドを活用したローテーション灌漑を行っている地区を選定し、同地区で栽培されているウメを対象として現行の灌漑実態の把握を行った。

2.調査概要 調査は和歌山県田辺市およびみなべ町に位置する、国営かんがい排水事業南紀用水地区を対象とした。本調査では、同地区内の 172.8ha に用水を供給しているファームポンドの流入量および貯水位を 1 時間単位で計測し、流出量は差し引きにより求めた。測定期間は 2007 年 3 月 1 日～9 月 30 日、2008 年 3 月 1 日～11 月 6 日、および 2009 年 3 月 1 日～9 月 11 日である。なお、ファームポンドから農地への配水（流出）は基本的に自然流下である。

3.結果と考察 ファームポンドの機能評価を行うために、任意の時刻から 24 時間以内に生じた最大の水位差を体積に換算した値を調整容量と定義し、**Fig.1** に示した。同図より、調整容量が大きくなっている時期は、2007 年 8 月、2008 年 8 月および 2009 年 6、9 月である。6 月は収穫時期に相当し、ウメの実の肥大化を促進する目的で、8、9 月は水分補給目的で灌水が行われたと考えられる。最大値は 2009 年 8 月 31 日 15 時から翌 9 月 1 日 12 時にかけて生じた $1,083\text{m}^3$ (有効容量 $1,390\text{m}^3$ の 78%) である。すなわち、これらの時期を中心に、ファームポンドが地区の灌水需要の高まりを補う効果を発揮している。

Fig.2 には、調整容量が発生した時間内に配水（流出）した水量（以下、合計流出量）と、合計流出量に対する調整容量の比 a の関係を示す。さらに、調査期間における最大の調整容量である $1,083\text{m}^3$ において、合計流出量を変化させたときに a の値が取り得る曲線を併記した。調査期間中に最大の調整容量を記録したときの a と合計流出量はそれぞれ、0.33、 $3,237\text{m}^3$ であった。これは、農地における需要とファームポンドから供給が最も逼迫したときに、農地への供給量に対するファームポンド内の貯留水の利用が 3 分の 1 を占めていたことを示している。なお、ファームポンド

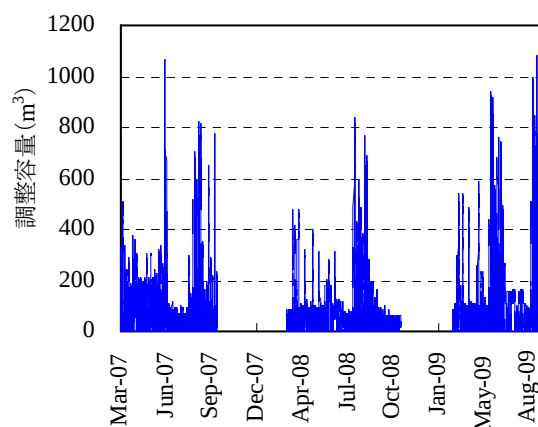


Fig.1 ファームポンドの調整容量の時系列変化
Change in adjustment capacity of farm pond

* 京都大学大学院農学研究科 Graduate School of Agriculture, Kyoto University
キーワード：ファームポンド、調整容量、灌漑計画

容量は一定なので、合計流出量が大きくなれば、 a の取り得る値は小さくなるが、調査期間中に合計流出量が最大となった (5,452 m^3) ときの a は 0.09 であり、 a の取り得る値 (1,083/5,452=0.20) の半分以下であった。すなわち、ファームポンドの利用実態を事後的に評価すると、最も灌水需要が高まった際には、ファームポンドに貯留されていた水を積極的に利用することで、需給の逼迫により柔軟に対応できた可能性が考えられる。

また、畑地圃場においては、消費水量を降雨または灌水で賄っている。すなわち、用水計画を考える上では、任意の期間における消費水量と降雨量の差を灌水により補うことができる灌漑システムを構築することが必要条件となる。受益地区に対する不足水量は以下の式で表すことができる。

$$D(\tau) = \max_{1 \leq n \leq T-\tau+1} \left[\sum_{i=n}^{n+\tau-1} (ET_i - R_i) \right] \quad (1)$$

ここで、 $D(\tau)$: τ 日当たりの不足水量 (mm), T : 灌漑期間 (d), ET : 日消費水量 (日蒸発散量) (mm/d) および R : 日降水量 (mm/d) である。また、不足水量に対して必要な日灌水量 $I(\tau)$ は次式の通りである。

$$I(\tau) = \{D(\tau) - \text{TRAM}\} / \tau \quad (2)$$

Fig.3 に $D(\tau)$ と $I(\tau)$ の変化を示した。 ET はアメダス (川辺) の日データからペンマン式を用いて推定した。また R も同地点のアメダスデータを用いた。 TRAM は採取した土壤から求めた土壤水分特性曲線や一般的な根群域深さから算定し、15mm の値を得た。

同図において、 $D(\tau)$ の最大値は、2007 年 7 月 22 日から同年 10 月 8 日までの 78 日間に 297mm となった。また、 $I(\tau)$ の最大値は、2008 年 7 月 19 日から同月 27 日までの 9 日間で 5.3mm/d となった。すなわち、5.3mm/d の灌水能力を当地区が有していれば、調査期間全体で常に生長阻害水分点に達しないような灌漑が可能であったことを示している。本地区の計画日消費水量は 3.2mm/d であり、本試算と比較すると同値の 1.7 倍となる。

ただし、ここで用いた蒸発散量は可能蒸発散位であるため、実際に調査期間中で生じた蒸発散量とは異なる。また、上向き補給水量も考慮していないため、実際に必要な灌水量は試算の値を下回ると考えられる。一方で、本調査期間に相当する年は、降雨量が平年並みで、最大連続干天日数も短かったことから、必要水量の算定には計画基準年に相当する渇水状態の年を含むデータを用いて検討する必要がある。

謝辞 近畿農政局資源課および南紀用水土地改良区には多大なご協力を頂きました。厚く感謝の意を表します。

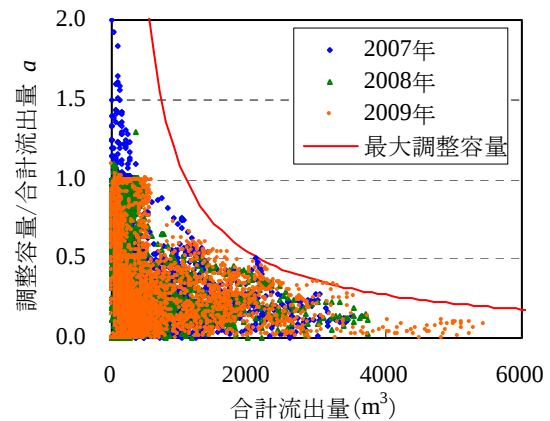


Fig.2 合計流出量と a の値の関係
Relation between the amount of outflow and a value

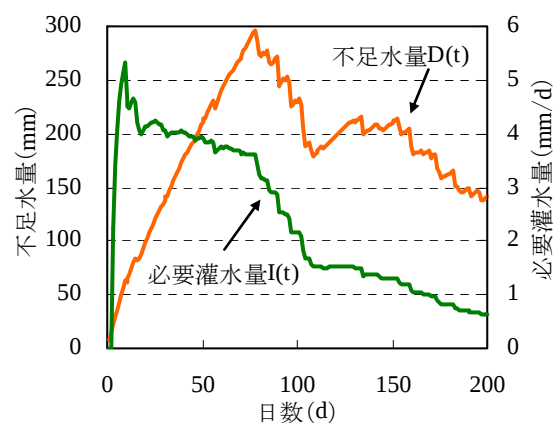


Fig.3 不足水量および必要灌水量と日数 τ の関係
Relation between deficiency water and necessary quantity of supply water, and calculated days τ