

TRAM 残量算出方式を用いた畑地灌漑計画における計画日消費水量の推定
千葉県北総東部用水事業を例として
Estimation of Design Daily Consumptive Water Use for Field Irrigation Plan
by Determining Method of TRAM Remainder
Case Study at Hokuso-toubu Irrigation Project, Chiba Prefecture

猪口琢真* 河野英一** 笹田勝寛** 石川重雄**

INOKUCHI Takuma KOHNO Eiichi SASADA Katsuhiko ISHIKAWA Shigeo

1. 研究の目的

将来の水利権や水資源の問題を考慮すると、畑地灌漑導入にあたっては、単なる旱魃時期の補給灌漑というのではなく、計画上のものより1回の灌漑水量を少なくする節水灌漑の考え方が必要となる。そこで本研究ではTRAM(作物の正常生育に必要な土壌水分量の最大値)残量を考慮した計画日消費水量の新たな推定法を提案する。TRAM残量は、タンク容量とみなしたTRAMに入る水分を雨量、灌漑水量および上向き補給水量、TRAMから出て行く水分を蒸発散量として毎日の正常生育有効水分量を算出するものである。これにより、TRAM残量が0mm以下にならない範囲で節水を考慮した計画日消費水量を推定することが可能となる。本研究では、畑地灌漑既設地区における気象状況等を把握し、1961~2007年の47年間に亘るTRAM残量の算出を行った。また、水利用実態についても把握するため、作付および使用水量調査を2000~2004年に行った。

2. 調査地区の概要

本調査は、灌漑施設を有して25年を経た千葉県北総東部用水事業の受益地区内のM工区(120ha)を対象とした(本地区と称す)。本地区はスプリングラ灌漑による露地多作型の畑地帯であり、ここには黒ボク土が分布する。用水計画諸元である計画日消費水量は1.5~6.0mm/d(そ菜作物)であり、TRAMは40.0mmである。

3. 調査方法

気象状況については、近傍の銚子地方気象台の気象データを用いた。作付調査については、本地区全ての圃場を対象として年に2~4回、悉皆調査を行い、作物種ごとの面積を集計した。使用水量調査については、本地区全域に灌漑水を供給しているファームボンドの加圧機に設置された自記瞬時流量計データより算出した。TRAM残量の算出は次式によった。

TRAM 残量 = (有効雨量 + 灌漑水量 + 上向き補給水量 - 蒸発散量) + 前日の TRAM 残量

なお、有効雨量、上向き補給水量および蒸発散量は土地改良事業計画設計基準(現行基準と称す)に基づき算出した。また、本地区のTRAMが40.0mmであることから、TRAM残量の最高値は40.0mmおよび最低値は0mmとした。

4. 調査結果及び考察

TRAM残量算出式に代入した各月の計画日消費水量、年間灌漑総水量および灌漑期(7~9月)においてTRAM残量が0mmになる日数は表-1に示すとおりである。本地区において、

*日本大学大学院生物資源科学研究科 *Graduate School of Bioresource Sciences Nihon University

**日本大学生物資源科学部

**College of Bioresource Sciences Nihon University

表 - 1 TRAM 残量算出方式に代入する各月の計画日消費水量、年間灌漑総水量および灌漑期において TRAM 残量が 0mm になる日数

Table 1 The design daily consumptive water use of every month, the annual total irrigation water and the days when TRAM remainder is 0mm to substitute for the determining method of TRAM remainder.

	TRAM残量算出方式に代入する計画日消費水量(mm/d)												年間灌漑総水量 (mm/年)	TRAM残量が0mm の日数(灌漑期)
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
(計画諸元)	1.5	2.0	2.0	2.5	3.0	4.0	5.0	6.0	3.0	2.0	2.0	1.5	1052.0	0日
作散水量の平均値	1.0	1.1	1.0	1.4	1.7	1.4	2.6	2.7	1.2	0.6	0.7	1.0	502.0	295日
	1.0	1.1	1.0	1.4	1.7	1.4	5.0	6.0	3.0	0.6	0.7	1.0	733.6	2日
	1.0	1.1	1.0	1.4	1.7	1.6	5.0	4.5	3.0	0.6	0.7	1.0	693.0	0日

* ; 作付面積当たりの水深換算の日使用水量

灌漑期は計画諸元の値、非灌漑期は各月の作散水量の平均値

TRAM 残量が 0mm の日数 (灌漑期) が 0 日になるように を調整

計画諸元通りに灌漑がなされているとする場合の灌漑水量が 1052.0mm/年となるのに対して、実態の灌漑水量は平均 502.0mm/年であり、計画量の 5 割以下である。これは、本地区の農家が其々に圃場における気象、土壌、作物生育などの状況把握に応じた長年の経験に基づく判断によって行う灌水の方が、灌漑水量がかなり少量となることを意味している。

そこで、一つの試みとして、非灌漑期の水利用が栽培管理用水であることに着目し、本地区の水利用実態を踏まえた場合の計画日消費水量を TRAM 残量算出方式から推定してみることとした。非灌漑期に生じる水利用は毎年同様の傾向があるものの、各年の気象の特徴によって若干異なる。これらより、非灌漑期は各月の作散水量の平均値を各月の計画日消費水量と定めて、TRAM 残量が灌漑期において 0mm にならない範囲で計画日消費水量を推定した。この結果、本地区の水利用実態を踏まえた場合の 7 月の計画日消費水量は 5.0mm/d、8 月は 4.5mm/d、9 月は 3.0mm/d、その他の月においては 0.6~1.7mm/d、7 月の 5.0mm/d が計画最大日消費水量となり (表 - 1)、いずれの値とも計画値よりも低めのものとなる。以上のように、TRAM および多数年に亘る蒸発散量と降水量とが分かれば、TRAM 残量算出方式により、TRAM 残量が 0mm にならない範囲で節水を考慮した計画日消費水量の推定が容易にできる。TRAM 残量算出方式を用いた計画日消費水量の推定への順序をまとめると表 - 2 となる。ここに、この考え方を計画日消費水量の推定法の一試案として提案する。

5. おわりに

本研究では一試案として水利用実態、特に栽培管理用水に着目した計画日消費水量の推定を試みた。この試みについては、さらに向上を図りたい。

表 - 2 TRAM 残量算出方式を用いた計画日消費水量推定手順

Table 2 The estimation flow of the design daily consumptive water use by the determining method of TRAM remainder.

