

大規模畑地灌漑地区における個別従量制水利費賦課の節水効果と 農家の取水行動

Water Saving Effects and Farmers' Water Application Behavior of the Volumetric Water Charge System in a Large Upland Crop Irrigation Scheme

○長谷部紫苑*, 石井敦**, 浅田洋平**

○Shien HASEBE*, Atsushi ISHII**, Yohei ASADA**

1. はじめに

日本の農業用水を管理する土地改良区では、ほとんどの場合、個々の組合員の灌漑受益面積に応じて水利費を賦課している。一方、ごく一部だが上水道料金のように、個々の農家やムラ等の灌漑ブロックごとに使用灌漑水量を量り、それに応じて水利費を賦課する「従量制」を導入している地区もある。

従量制水利費賦課は、農家の自主的な節水強化が期待され、実際、個別従量制を導入した宮古土地改良区の事例で、年単位での節水効果があることが報告されている(長谷部ら(2023))。

そこで本研究では、個別従量制を導入した大規模畑地灌漑地区である宮古土地改良区を対象に、個別従量制による節水効果と日単位での農家の取水行動を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

2.1 研究対象地

宮古土地改良区(受益面積約9400 ha)では、地下ダム2基(総貯水容量3000万 m³)とファームポンド(以下 FP)6 か所を持つ「宮古地区」(受益面積8160 ha)に加えて、地下ダム2基と FP1 か所を持つ「宮古伊良部地区(受益面積1240 ha)」まで受益地が拡大された。作物の約6割はサトウキビで、個々の農家は1~2 haの畑地を耕作している。

I・II型の末端水利施設では、積算流量計が、40 a 区画に1か所ずつ設置されており(現在の総数約16,000か所)、III型の末端水利施設では、15~20 haに1か所、給水施設が設置されている。長谷部ら(2023)より、従量制導入前の2011~2019年と導入後の2020~2022年で年間50~100 mmの節水効果があることが明らかになっている。

2.2 日単位での農家の取水行動の分析方法

FPごとに何月で節水量が最大となるかを、2011~2019年の取水量と降水量の関係と、2020~2022年の取水量と降水量の関係を比較して分析した。最も節水量の大きい月について、日単位での土壌水分量と取水量の関係を従量制導入前後で比較し、農家の取水行動を考察した。土壌水分量の試算にあたり、ほ場において週一回散水日が決められていることにも留意した。

2.3 使用資料

FPの使用水量データは宮古土地改良区から提供していただいた。灌漑受益面積は、宮古島農業水利事業所から提供していただいた、国営事業実施以降の末端水路整備事業地区の地区面積、事業終了年のデータを整理・集計して求めた。また、宮古島でのサトウキビ畑における圃場容水量(31.5 mm)と月別蒸発散量は、山城(1981)のデータを引用した。

*筑波大学大学院理工情報生命学術院, Graduate School of Science and Technology, University of Tsukuba

**筑波大学生命環境系, Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

キーワード: 畑地灌漑, 節水, 従量制, 土地改良区

3. 結果

3.1 月ごとのFP節水量

いずれのFPでも取水量と節水量には相関があり、7月に節水量が最大になることが分かった(図-1)。

3.2 日単位での土壌水分量と取水量

いずれのFPでも節水量が最大となる7月について、日単位での土壌水分量と取水量の関係を従量制導入前後で比較した(図-2, 図-3)。土壌水分量が0mmでは、導入後で導入前よりも日取水量が5~10mm程度小さくなり、土壌水分量が飽和の場合(31.5mm)でも、導入後で導入前よりも日取水量が5mm程度小さくなり、導入後は日取水量を抑えることで節水効果が発生していた。

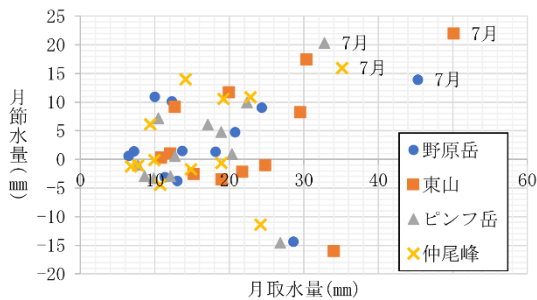


図-1 FPごとの月取水量と月節水量
Monthly applied water and saved water

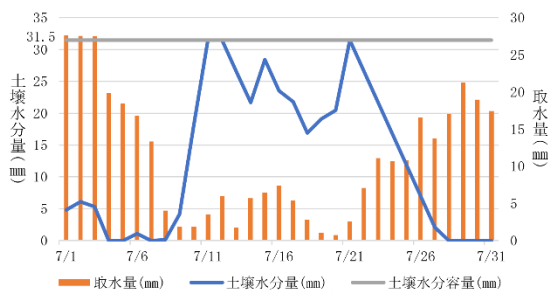


図-2 2015年野原岳FP7月土壌水分量と取水量
Relation between soil moisture and applied water
(Noharadake FP in July 2015)

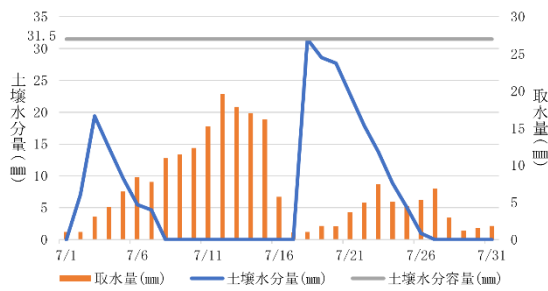


図-3 2020年野原岳FP7月土壌水分量と取水量
Relation between soil moisture and applied water
(Noharadake FP in July 2020)

従量制導入前後での7月の日単位での土壌水分量と取水量の関係を比較すると(図-4)、従量制導入前後ともに土壌水分量と取水量には相関があり、土壌水分量が大きくなるにつれて過剰取水の回数が増えることがわかった。土壌水分量が小さくなるほど、従量制導入による節水効果が大きくなることがわかった。また、土壌水分量が0mmでの日取水量を従量制導入前後で比較すると、導入後で導入前より日取水量の平均値が小さく、節水効果が発生していることがわかった。

4. 考察～日単位での農家の取水行動～

土壌水分量と日取水量の関数に相関があることから、農家は降水や土壌の状態から圃場の土壌水分量のある程度把握しており、それに応じて、日取水量を決めていることが考えられる。また、土壌水分量が大きくなるにつれて過剰取水の回数が増えることから、土壌水分量が大きくても農家は取水を行うことがわかった。これには、散水日が週1回であるため、1度にできるだけ大きく取水をしておきたいという農家の意向と考えられる。今後は、従量制導入による取水行動の変化や土壌水分量の大きい時の取水行動について、農家への聞き取り調査を行う。

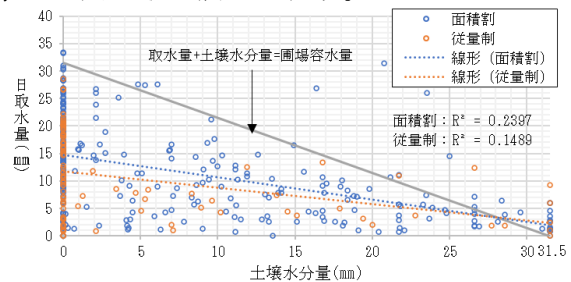


図-4 野原岳FP7月土壌水分量と日取水量
Relation between soil moisture and applied water
(Noharadake FP in July, 2015-2020)

引用文献

- 長谷部紫苑, 石井敦: 大規模畑地灌漑地区における個別従量制水利費賦課の節水効果, 農業農村工学会大会講演要旨集, 2023
- 山城三郎: 沖縄におけるサトウキビに対するカンガイの必要性 (2), 琉球大学農学部学術報告, 1981
- 本研究はJSPS 科研費 22K05881 の助成を受けたものです。