

自動給水装置の作動履歴からみた山腹用水路の灌漑特性 Irrigational feature of hillside irrigation canals based on the operation history of automatic water supply equipment

○竹下伸一* 平井成来* 山内敏雄** 工藤正臣***

○TAKESHITA Shinichi HIRAI Naruki YAMAUCHI Toshio KUDO Masaomi

1. はじめに

宮崎県高千穂郷椎葉山地域の山腹用水路は、平地の用水路に比べて、受益面積は狭いものの、配水する水田数が多く、かつ分散していることが多い。加えて、幹線水路から直接取水（直分）する水田が多いのも特徴である。このことから、特に下流部では、常に水不足気味であることを農家からよく聞かされていたが、その実態は不明であった。このほど、自動給水装置が山腹用水路受益地に設置されたことから、この作動履歴に着目して灌漑特性の抽出を試みた。

2. 研究方法

宮崎県高千穂町の浜之瀬用水を対象とした。浜之瀬用水は明治2年に通水を開始した総延長8,596m、面積水路長33.3 m/a、水路迂回度1.786の山腹用水路である。

浜之瀬用水中流部の下野地区に、2020年7月よりICT対応の自動給水装置(WT01-AS-A)を13器設置して自動給水装置の実証試験を行った。すべての装置は、地区内の高台に設置された基地局に、LPWA(LoRa)にて20分毎にログを送信し、そこから4G回線でクラウドサーバーにアップロードされる。13器のうち6器が浜之瀬用水の受益水田に設置され、残りは下野用水の受益地に設置された。下野地区は、斜面上部の農地は昭和45年に整備された管水路による給水を受ける下野用水受益地、斜面下部は開水路による給水を受ける浜之瀬用水受益地となっており、両用水の受益地が混在する。本研究では、浜之瀬用水受益地内の6器の2021年5月～9月の作動履歴を用いて分析した。

分析には、設定水位、制御幅、水位、給水開度、時刻を用い、制御方法の記録も参考にした。装置の作動は、予め設定された設定水位や制御幅に従いセンサーの水位により作動する自動、予め設定した時間により作動するタイマー、任意の時刻に農家が作動させる遠隔・手動の3パターンに大別できる。そこで、開始時3種×停止時3種の計9種で作動パターンを分類した。給水開始から給水停止までの時間を作動時間として、給水開始時と給水停止時の水位差に水田面積を乗じて灌漑量を、灌漑量を作動時間で除して平均取水量を集計した。なお、作動時間中に降雨が計測された場合と、水位が低下していた場合は集計から除外した。

浜之瀬用水の取入口直下から、末端までの8箇所に測点を設定し、水深と流速を計測して、2021年6月から11月までに計6回流量を観測した。

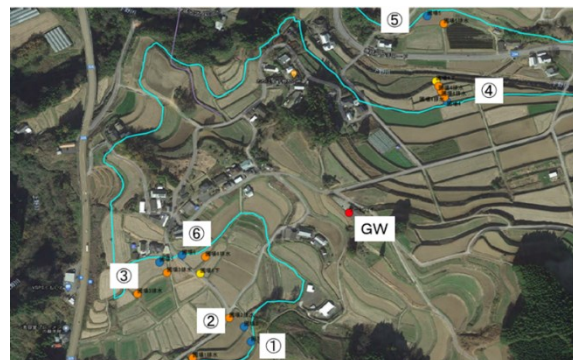


図1 対象地区と給水装置の位置

所属〔*宮崎大学農学部, **宮崎県西臼杵支庁, ***日之影町役場〕 所属〔*Faculty of Agriculture, University of Miyazaki. **Nishi-usuki Branch Gove., Office, Miyazaki Pref. **Hinokage Town Hall〕 キーワード〔世界農業遺産, 高千穂郷椎葉山地域, 山腹用水路, ICT, 灌漑特性〕

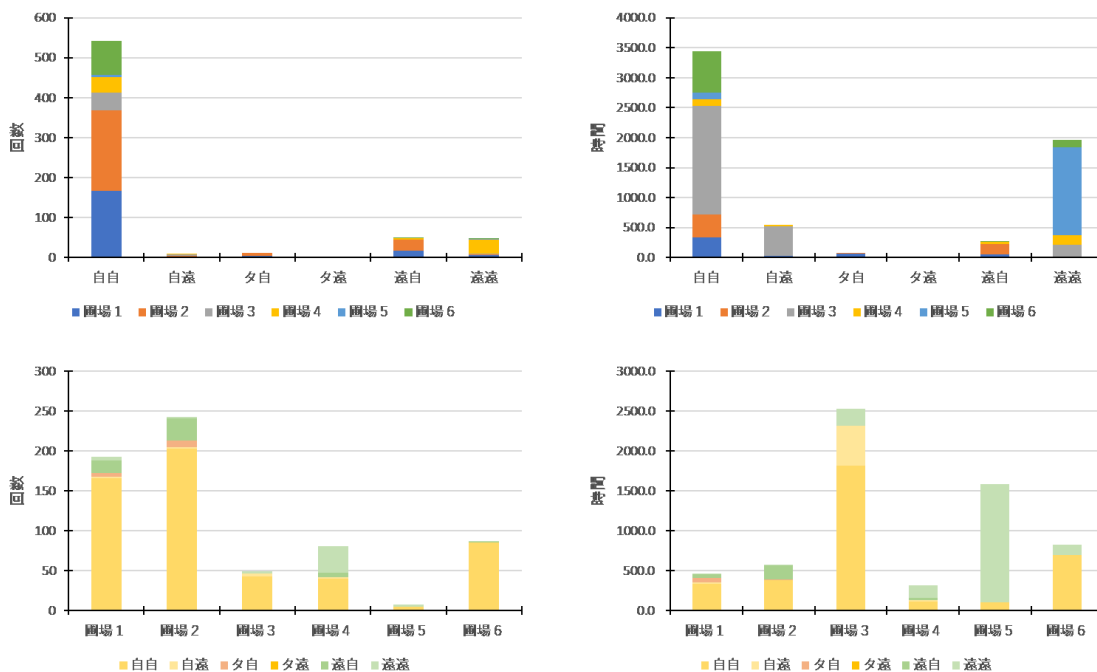


図2 自動給水装置の作動履歴
 上左：作動パターン毎の作動回数，上右：作動時間，下左：圃場毎の作動回数，下右：作動時間

3. 結果

作動履歴を集計し図2に示した。なおタイマー停止を用いたものは無かった。自動開始自動停止（白白）が、最も作動回数と作動時間が多かった。次いで、遠隔開始遠隔停止（遠遠）が多かった。白白は自動給水装置の機能を存分に発揮するものである。一方、遠遠はリモート操作機能を活用したもので、水管理時間の短縮に寄与すると考えられるが、節水効果はあまり期待できない。圃場5では、この機能が多用され、給水栓が開いている時間が非常に長かった。

自動停止時の平均取水量を調べたところ、とくに圃場1と2で、バラツキが非常に大きかった。両圃場は、6器中用水路の最下流部に位置しており、圃場5から圃場2までに96筆の受益地がある。浜之瀬用水全体で見ても下流部に相当するため、ここまでに190筆の受益地があるため、用水路に残された水は少ない。さらに、流量変動が大きいことも推察されたため、圃場1について作動開始時刻と作動時間の関係を図3に示した。その結果、日中に作動時間が長くなる傾向が確認できた。平均取水量も日中に少なく、夜間に大きくなることを確認できた。これは農作業が行われない夜間は、用水路の水が下流でも十分得られるためであり、この時間帯に装置を活用することが、効果的であるといえる。

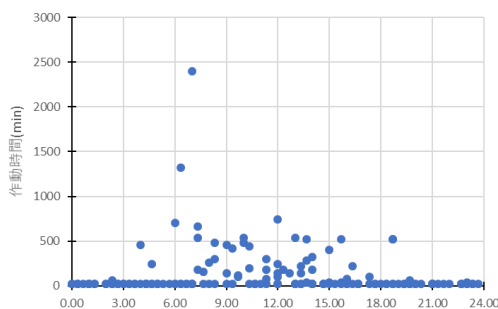


図3 作動時間と開始時刻の関係

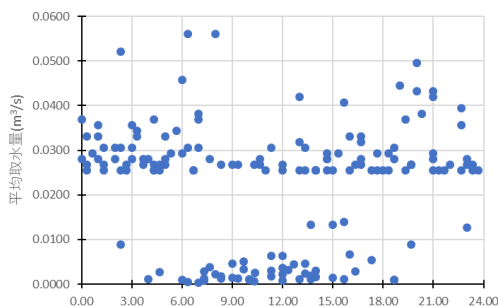


図4 取水量と開始時刻の関係

本研究は高千穂町中山間棚田スマート農業実証コンソーシアム（代表機関：高千穂町）による「中山間地域の棚田等を支える農業生産・農業基盤の省力管理技術の実証」の成果の一部である。