

1. 背景と目的：現在、日本の農業用ダムにおいては、しばしば水力発電所が併設され、発電した電力を売電するなどの活用が行われている。農業用ダムの放流には、主に下流の水需要を賄うために行われる利水放流と、ダムからの越流を防ぐために余水を予め放流する余水放流とがあるが、従来の日本の農業用ダムにおいては、多くの余水は余水吐から流出し、そのため水力発電は利水放流従属型であることが基本とされてきた。しかし、発生すると考えられる余水を予め計画的に放流し、これを発電に利用することができれば、さらなる発電量増加が望める。本研究では、愛知県東部に位置する豊川用水上流部の宇連ダム及び大島ダムを対象とし、余水放流を活用した発電量の増加を試みた。宇連ダム及び大島ダムは、現在、それぞれの水位によって互いに連携しながらの放流を行っている。また宇連ダムにおいて渇水が起こった場合には、静岡県佐久間ダムからの導水によりその不足分を賄っている。そのため、本研究においては下流の水需要および佐久間ダムからの導水に影響を与えずに、余水を計画的に利用することによって発電量を増加させることを目標とした。

2. 方法：過去 10 年間の宇連ダム及び大島ダムにおける流入量、放流量のデータを用いてシミュレーションを行った。両ダムの日利水放流実績の合計を下流におけるその日の必要水量とし、これを満たすように利水放流することを条件とした。本研究では、まず利水放流量の比を各ダムの利水放流実績の比である宇連：大島＝6.4：1 とし、常にこの比率で両ダムから放流した。次に、各ダムの最大発電流量は、各ダムの発電設備利用率が一般的に妥当とされている 60%となる流量とし、この最大発電流量に利水放流量が満たない日においては、その差分の余水を上乘せして放流することとした。余水放流は各ダムの水位がそれぞれの平均渇水位を上回っている時のみ行い、これを下回っている時は利水放流のみを行った。宇連ダムでは、6 月 1 日～9 月 20 日の間は渇水時に佐久間ダムからの導水が可能であるが、本研究では宇連ダム渇水時にその必要水量を大島ダムに計上しても大島ダムの水位に問題がない場合、大島ダムが日必要水量をすべて賄うこととした。

3. 結果と考察：上記の条件の発電機を設置し、利水放流量の比率を決定、余水放流量を上乘せすることで、両ダムにおいて発電量の増加、ならびに設備利用率の向上がみられた。下流における必要水量は充足しており、また佐久間ダムからの導水量は実績とくらべ減少した。よって、予め余水放流を行いこれを発電に用いることは、下流の水需要に影響なく発電量を増加させる有効な方法であると言える。この方法は、本研究のような 2 つのダムが連携して放流を行っていて、かつ他のダムからの導水も可能となる条件において検討したものであり、単一のダムにおける発電方法の決定では、比率放流や不足分計上といった手順を省略することができる。