

分布型水循環モデルへのため池群の要素導入と規模のスクリーニング Introduction and screening of water management factors of numerous irrigation ponds to a DWCM-AgWU model

○沢田明彦^{*,****}, 加藤晃成^{**}, 吉田武郎^{***}, 増本隆夫^{*}

○Sawata Akihiko^{*,****}, Kato Kosei^{**}, Yoshida Takeo^{***}, Masumoto Takao^{*}

1. はじめに

秋田県の農業用ため池は 2,659 箇所あり(令和 3 年 3 月末), このうち 1,018 箇所が防災重点農業用ため池に指定される等, 防災施策の新たな動きから, 地域の農業用水源であるため池への関心が高まっている. 一方, 秋田県の主要流域に適用してきた分布型水循環モデルにはため池の要素を組込んでいない. そこで, モデルの改良と併せて, ため池群の導入を試みた結果を報告する.

2. 対象流域

対象は秋田県北部を東西に流下する一級河川米代川流域であり, 幹川流路延長 136km, 流域面積は 4,100km²である. 流域内のため池は 274 箇所, このうち 47%を受益面積 10ha 以下(貯水量約 1 万 m³以下)の比較的小規模なため池が占める(Fig. 1). 本流域は大規模な平野部が少なく(Fig. 2), これらが地域の主な農業用水源になっていることが多い.

3. 方法

分布型水循環モデル(DWCM-AgWU)は, 各メッシュ(1km 四方)に様々なデータを与えることから, 灌漑地区内の農業用水の動き等(取水・還元量等)の情報可視化が可能である. このモデルを対象流域に適用し, 取水施設とその受益地からなる用水配分エリア 64 箇所と, ダム 7 箇所をメッシュに設定し, 流域モデルを構築した. これに新たに, 後述の考え方により, ため池の要素を導入した状況を Fig. 2 に示す.

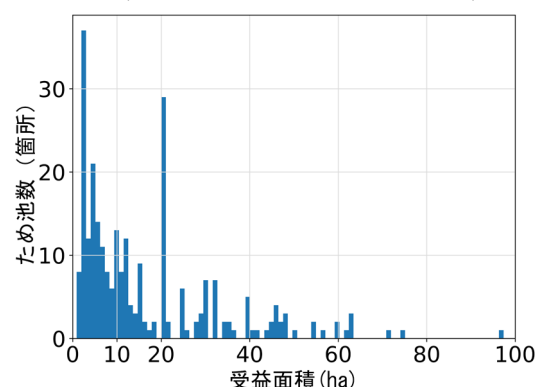


Fig. 1 対象ため池の受益面積の分布
Distribution of irrigated areas of irrigation ponds

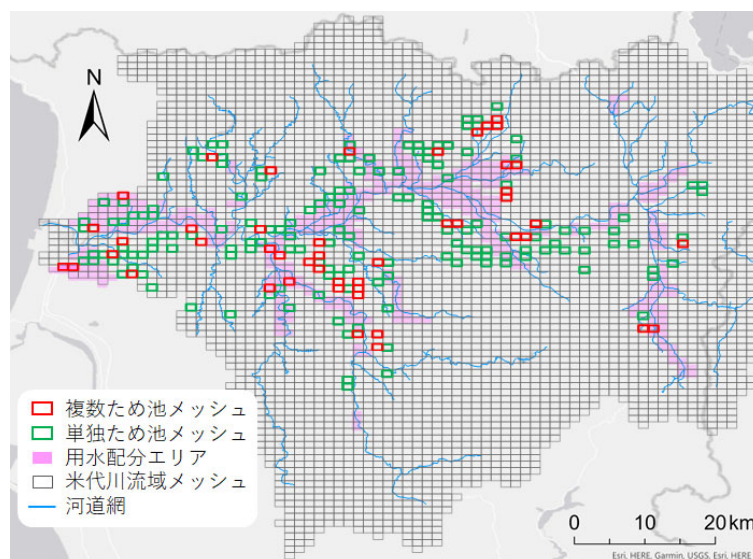


Fig. 2 米代川流域におけるため池メッシュの設定
Cell classification of irrigation ponds in the Yoneshiro River basin

* 秋田県立大学大学院生物資源科学研究科, Graduate School of Bioresource Sciences, Akita Prefectural University

** NTC コンサルタンツ株式会社, NTC Consultants Inc.

*** 農研機構 農村工学研究部門, Institute for Rural Engineering, NARO

****秋田県農林水産部農地整備課, Agriculture, Forestry and Fisheries Department, Akita Prefecture

キーワード: ため池群, 分布型水循環モデル, 米代川, 規模選定

秋田県におけるため池の管理実態を考慮のうえ、その管理規定を次の通りとした。

- 1) 満水期は1月～8月、水位低下期は9月～12月とする（貯水容量×0.5とする）。
- 2) 灌漑放流量は、流域内の1ha当たり平均取水量（既知水利権より算出）から推定灌漑放流量を設定する。
- 3) 灌漑放流の方法は、灌漑期間内に推定灌漑放流量を一定放流し続けるものとする。
- 4) 1つのメッシュに複数のため池が存在する場合、個々の貯水容量等を合計し当該メッシュに設定する（複数ため池メッシュ）。
- 5) ため池が満水となる場合、放流量は流入量に一致する。

4. 結果

対象ため池 274 箇所をメッシュ設定した結果（Table 1）、ため池メッシュ全数は 202 個となった。このうち複数ため池メッシュは 47 個であり、単独ため池メッシュが 155 個と多く、ため池は比較的分散して存在している。また、用水配分エリア内に位置し、補助水源である可能性が高いものは 44 個と少なく、用水配分エリア外に位置し、主水源である可能性が高いものが 158 個と約 8 割を占める。複数ため池メッシュ内の池数（合計された池数）をみると（Table 2）、ほとんどが 2～3 池であり“重ねため池”が合計されている。構築したモデルにより過去 8 年間（2010～2017 年）の計算を行い、計算と観測流量を比較した。結果、二ツ井地点で 8 年間の平均相対誤差が 28%（各年では 23～33%）となり、ため池要素の導入前の結果とほぼ同じであった（Fig. 3）。

5. 今後の課題と展開

対象ため池は小規模なものが多く、位置的に分散しており、流域レベルの水文解析ではこれらの影響は小さいと考えられる。今後は、用水配分エリア内のため池（補助水源）の除外や、ため池の影響が表れやすい支流域に絞った解析等から、一定規模以上のため池をスクリーニングする手法を検討する。また、上流域では比較的大きい支流の河道にため池メッシュが位置し、貯水量が常に満水となる計算結果もあった。これらの課題を解決した後、ため池が流域に及ぼす影響評価等への展開を目指す。

Table 1 ため池メッシュの分類
Classification of irrigation pond cells

| メッシュ 名称 | メッシュ数 (個) | 内訳(個) | |
|------------|--------------|------------|------|
| | | 用水配分エリアの内外 | |
| | | エリア内 | エリア外 |
| 複数ため池 | 47 (23%) | 9 | 38 |
| 単独ため池 | 155 (77%) | 35 | 120 |
| 合計 | 202 (100%) | 44 | 158 |

※用水配分エリア内のため池灌漑放流量は、推定灌漑放流量×0.25とする（補助水源扱い）

Table 2 複数ため池メッシュ内の池数
Number of irrigation ponds of multiple types

| 複数ため池メッシュ 内の池数 (池) | メッシュ数 (個) |
|-----------------------|--------------|
| 2 | 32 |
| 3 | 8 |
| 4 | 5 |
| 5 | 1 |
| 6 | 1 |
| 合計 | 47 |

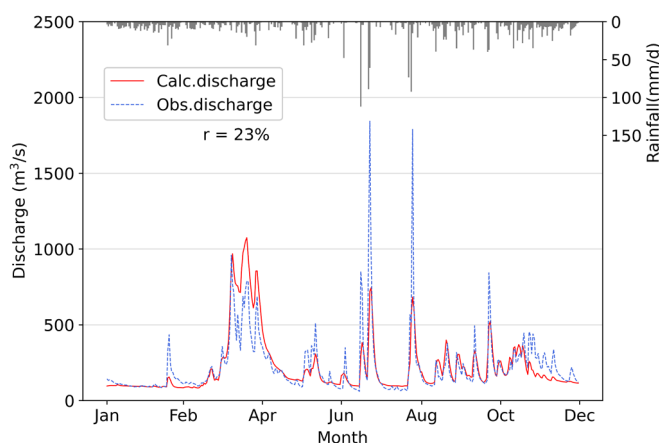


Fig. 3 計算流量と観測流量の比較
(二ツ井地点、2017.)

Comparison of calculated and observed discharges