ため池の存続可能性に関する定量的評価指標の開発

名古屋大学　学生会員　辻岡　義康
名古屋大学　　正会員　中村　晋一郎

1.　はじめに

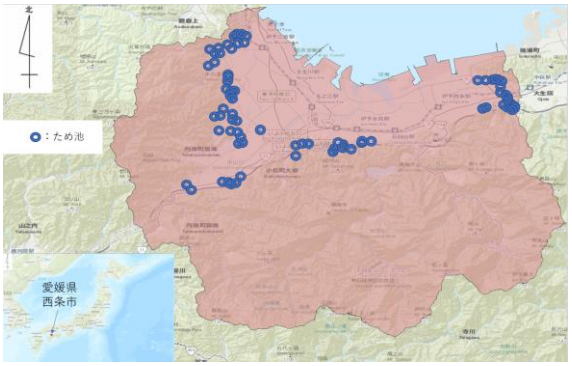
ため池は元来、降水量が少なく流域の大きな河川に恵まれない地域などで農業用水を確保するために水を貯え取水できるよう人工的に造成された池のことである。日本全国に現在約 20 万箇所存在し、近年では農家戸数の減少や受益地の変化から管理及び監視体制の弱体化が問題となっている。また、東日本大震災や 2018 年の 7 月豪雨災害をはじめとした地震や豪雨などの災害時にため池が決壊する被害も発生している。以上の現状から、適切に管理することが難しいため池は廃止も視野に入れ、持続可能な維持管理の検討を行うことが極めて重要であるが、全国に無数に存在するため池に対して維持管理や廃止の優先順位を決定するための定量的な評価指標が存在しないことが課題として挙げられる。

谷ら(2001)のため池施設の老朽化診断と回収に関する研究[1)]や内田ら(2001)のため池の多面的機能に関する研究[2)]など、現在のため池の維持管理に関する数多くの研究がなされている。しかしながら、ため池の決壊リスクやため池の維持管理体制を考慮した定量的且つ統合的な評価手法に関する研究は管見の限り見られない。

そこで本研究では、ため池の決壊リスクと受益地の将来的な持続可能性に関する定量的な評価指標を作成することを目的とする。

2.　手法

本研究ではため池の指標を構築するために愛媛県西条市(図－1)をモデル地域とする。西条市のため池は中山川が流れる西部の道前平野、旧丹原町、旧小松町、旧東予市地域に多く立地し市内全域で 198 か所のため池が存在する。国営事業の道前道後平野農業水利事業が昭和 42 年度に完了し、幹線水路からの配水が可能になった後も、これらの大半のため池が灌漑用調整池として残されておりそれぞれのため池は集落レベルの水利組合によって管理されている。



図－1：愛媛県西条市とため池の位置図

本研究では①決壊可能性と②受益地の将来的な持続可能性について定量的な評価指標を考案しそれらの統合を試みる。

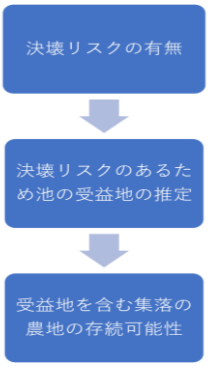
① 決壊可能性に関する評価

今回はため池の設計時に洪水調節機能としての貯留効果を考慮するか否かを評価する下記の式を用いる[3)]．

$$\frac{\text{ため池の集水域の面積(流域面積)}(ha)}{\text{ため池満水時の表面水面積(満水面積)}(ha)} < 30$$

これを満たすことで貯留効果があると判断することが可能であり。貯留効果を期待することができるため池は、堰堤の越流可能性が低いため池であると考えられるので決壊可能性が低いとすることができる。

② 受益地の将来的な持続可能性の評価



受益地の将来的な持続可能性の評価は、受益地の将来的な農業継続可能性から評価を行う。ため池の標高以下の地域における、ため池を含む小流域の農業地域がそのため池の受益地と推定することができ、それらをGISで標高データとため池の位置情報、流域データ、土地利用データを用いることによって受益地を特定する。特定された受益地とそこに位置する集落を地図上で重ね、重なった集落の農業の継続状況を評価することによって受益地の持続可能性を評価する。農業の継続状況を評価に際しては農業集落カードをも用いる。農業集落カードは農業集落ごとの過去からの変遷を整理した資料として1970年から2010年の農林業センサス結果を農業集落単位にまとめたものである。農業集落カードデータ中の以下の指標を用いて集落ごとの農業の継続状況の評価を行う。

表-1：農業継続可能性の評価指標

農家数の増減率	(2015年販売農家数—2010年販売農家数)/2010年販売農家数×100
経営耕地面積の増減率	(2015年販売農家の経営耕地面積—2010年販売農家の経営耕地面積)/2010年販売農家の経営耕地面積×100

3. 結果

① ため池の決壊可能性に関する評価結果

決壊可能性についての指標の検討結果は次のグラフと表のようになる。左記の図からわかるように前述の貯留効果の式を満たさないため池がほとんどであり、その数は西条市内のため池192ヵ所の内の126ヵ所にも上る。このことから、西条市内のため池はほとんどが決壊可能性が高いと判断できる。

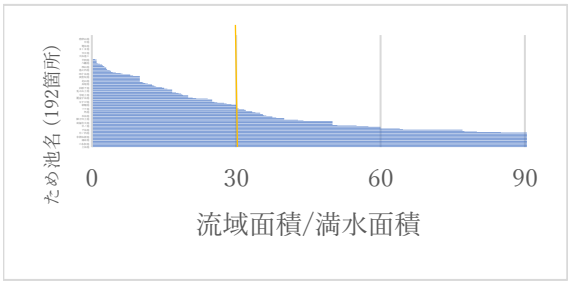


図-2：流域面積—満水面積比

② ため池受益地の将来的な持続可能性の評価

受益地の存続可能性については最初のステップである受益地の推定を、西条市内旧丹原町内のため池を対象に正確な緯度経度がわかっているため池で行った．その結果を図-3に示す。

ここで、実際の受益地の大きさと推定した受益地の大きさがかなり大きく違っていることがわかる。これはため池から水の取水最下範囲を流域内の範囲から推定できていないことが原因と考えられる。今後の課題としてはまず水の取水範囲について定量的考察を行い、指定された受益地の存続可能性について農業集落カードの農家数の増減率、経営耕地面積の増減を用いて考察することが挙げられる。

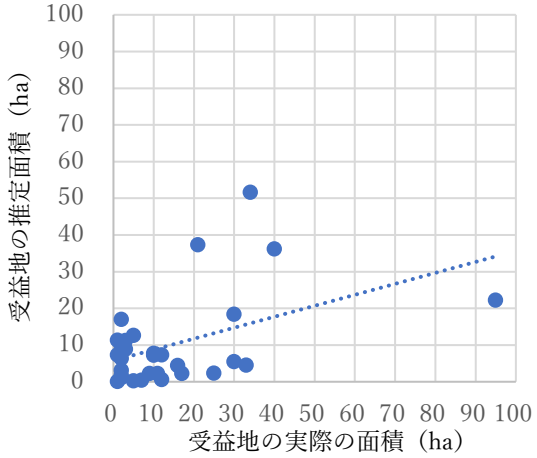


図-3:実際の受益面積と推定受益面積との相関

4. おわりに

本研究では正確な位置を把握できていないため池には指標を適用できずにいたため、今後それらのため池の正確な位置の把握とともに、新たな指標の開発を進める。

参考文献

1) 谷茂(2001), ため池老朽化診断と改修, 農業土木学会誌 2) 内田和子(2001), ため池の多面的機能に関する考察, 水理科学
3) 農林水産省(2015), 土地改良事業設計指針「ため池整備」p35