

大分県における老朽ため池の現状と課題および 今後の持続的な改修技術開発への展望

大分工業高等専門学校 学生会員 ○佐藤 弘章 大分工業高等専門学校 正会員 佐野 博昭
大分県土地改良事業団体連合会 非会員 義経 賢二 明大工業(株) 非会員 藤本 修司

1. まえがき

ため池とは、取水設備を備えた人工の池のことで、降水量が少なく、大きな河川に恵まれていない地域などで主に農業（灌漑）用水を確保するために利用されており、日本国内では2014年3月時点で約20万箇所存在している¹⁾。

ため池の約70%は江戸時代以前に築造され、築造にあたっては各地域において試行錯誤を繰り返して得られた経験をもとに造られてきたと報告されている¹⁾。

一方、近年の自然災害によるため池の被害は、2004年10月の新潟県中越地震、同年の10回にわたる台風の上陸にともなう豪雨、2011年3月の東北地方太平洋沖地震による被害が顕著となっており、2004年～2013年度のため池の被害は、約90%が豪雨、約9%が地震によるものである¹⁾。

今後、老朽化したため池の堤体が崩壊すると池に溜まった多量の水が鉄砲水のように一度に下流に流れ出し、甚大な被害が生じることになる。このことから、ため池の安全性を確保することが喫緊の課題である。

そこで、本研究では、大分県内のため池の現状をため池データベースを基にして調査するとともに、地域産材料を積極的に活用する技術開発など、今後の課題や展望をまとめたのでそれを報告する。

2. 大分県内のため池の現状

今回の研究では、大分県農林水産部農村基盤整備課防災班が行った「ため池緊急一斉点検」での現地調査・土質調査の結果をまとめた「ため池データベース(2015年11月時点)」を使用した。

図-1は、大分県内における市町村別のため池の箇所数を示す。図より、地域的には国東半島に多く分布しており、中でも、杵築市には317箇所(14.7%)のため池が存在していることになる。

次に、ため池の老朽化がどの程度進行しているのかを把握するため、築造年代に着目してデータを抽出・分析した。

図-2は、大分県内における築造年代ごとのため池の箇所数を示す。図より、江戸時代以前に築造されたものが1273箇所(59.2%)、明治時代が584箇所(27.1%)となっており、築造後100年以上経過したものが1857箇所(86.3%)に達していることがわかる。これより、大分県内のため池は確実に老朽化が進行していること

がわかる。

図-3は、改修年代ごとのため池の箇所数とその割合を示す。図より、1973～1983年に212箇所(9.9%)、1984年以降34年間で558箇所(25.9%)と適宜改修が進んでいるが、未だ1120箇所(52.0%)のため池で改修の履歴が無いことがわかる。

以上の結果より、大分県内のため池は老朽化が確実に進んでいると同時に、未改修のため池も相当数に上っており、今後、豪雨や地震によって堤体が破堤し、洪水や土砂災害などの被害が発生する恐れがあることが改めて示されたことになる。

これらへの対応として、大分県では、決壊した場合の下流への影響度合いから防災重点ため池を設定し、優先的な整備や管理されていないため池の廃止、ハザードマップの作成、ハードとソフトを組み合わせた防災・減災対策を推進している。

一方、堤体の劣化状況に着目すると、堤体沈下は80

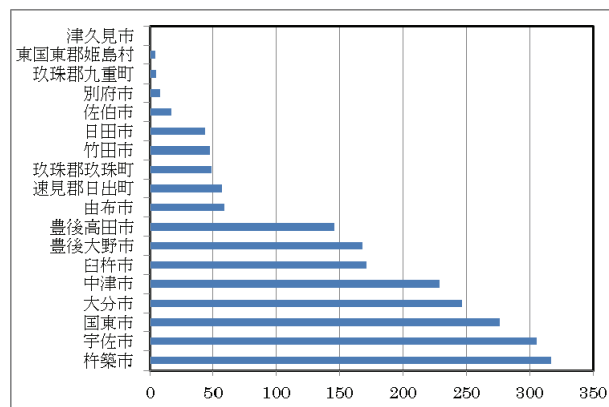


図-1 大分県内における市町村別のため池の箇所数

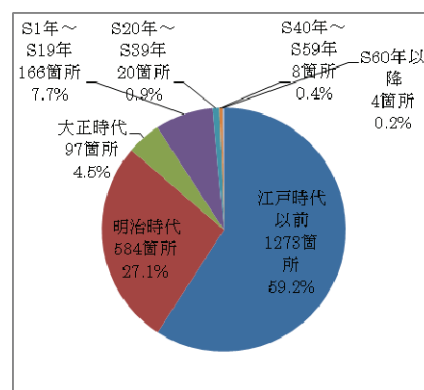


図-2 大分県内における築造年代ごとのため池の箇所数とその割合

箇所 (3.7%), 堤体クラックは 59 箇所 (2.7%), 堤体漏水は 529 箇所 (24.6%), 法面損傷は 489 箇所 (22.7%), 堤体孕み出しは 42 箇所 (2.0%) となっており, 老朽化が進むとともに堤体の劣化も様々な要因で進行しており, 中でも漏水が大きな課題となっていることが伺える。

3. 大分県内のため池の課題

大分県土地改良事業団体連合会は, これまでにため池をテーマとして農業土木技術研修会を開催している。平成 28 年度農業土木技術研修会でも「ため池に関する技術について」と題して研修会が開催され, その時の聴講者アンケートの集計結果²⁾によれば, 良質な堤体材料の確保が困難であるとの意見があり, 大分県において重要な課題の 1 つとなっている。

堤体材料については地域性があり, それぞれの地域によって検討が必要であるが, 例えば, 大分県内には火山灰質粘性土が広く分布していることより, これを利用できれば堤体材料の確保が容易になる可能性がある。ただし, 火山灰質粘性土の地盤工学的特異挙動として, 高含水比, 乱したときの強度低下, 乾燥の影響による締固め曲線の変化などが指摘されていることから, 火山灰質粘性土を利用するためには, この点について十分に検討を行っておく必要がある。さらに, 単体での利用が困難な場合には, 地盤改良を行うことも 1 つの方策である。

材料判定の目安として, 堤体盛土材料は, 必要な水密性および強度を有し, かつ, すべり破壊または浸透破壊が生じないものとされており, ゴーン型堤体では, 遮水性材料と半透水性材料または透水性材料 (ランダム材料) のそれぞれに適した盛土材料を選定するものとする。ここで, 遮水性とは, 締め固めた土質材料の透水係数が $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ($1 \times 10^{-7} \text{m/s}$) より小さい場合を, 透水性とは, 締め固めた土質材料の透水性が $1 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ ($1 \times 10^{-5} \text{m/s}$) より大きい場合をそれぞれ目安として総称する³⁾。

ため池堤体材料として, 地域に分布する地盤材料を積極的に利用する試みとして, 大分県豊後大野市千歳町に分布する火山灰質粘性土に着目した。

図-4 は, 自然含水比状態 ($w_n=95.0\%$) の火山灰質粘性土および火山灰質粘性土にスラグを混入した場合の締固め曲線を示す。

図より, 火山灰質粘性土単体の場合, 最大乾燥密度は 0.7g/cm^3 程度を示し, 繰返し法 (記号○△), 非繰返し法 (●▲) による差は認められなかった。また, スラグを 30%混入 (△▲) した場合, 最大乾燥密度は 0.9g/cm^3 程度となり, 約 30%増加する結果が得られた。

4. 今後の持続的な改修技術開発への展望

現在, ため池内に溜まった堆積土や改修する堤体の掘削残土を改良し, 仮設工事用, 本設構造物の支持,

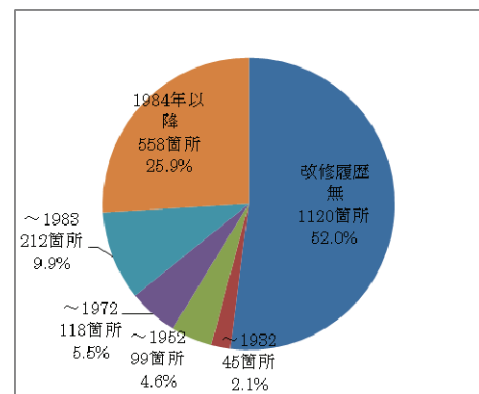


図-3 大分県内における改修年代ごとのため池の箇所数とその割合

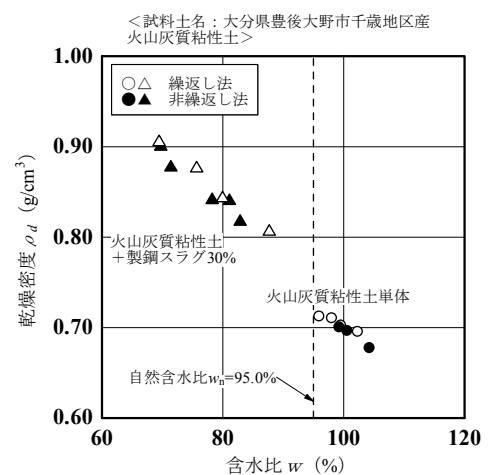


図-4 締固め曲線の一例 (火山灰質粘性土)

液状化防止, 環境保全のための表層改良, 堤体のコア材料, ランダム材料等に有効利用する技術開発が求められており, 土地改良事業設計指針「ため池整備」³⁾に, 「3.池内堆積泥土の固化処理」や「5.コスト縮減に向けた取組みおよび新技術」として報告されている。

今後は, 大分県発の老朽ため池改修技術開発に向けての取り組みを継続的に行っていく予定である。

5. まとめ

本研究では, 大分県内のため池の現状を報告するとともに, 地域産材料を積極的に活用するため池堤体改修技術の可能性について報告した。

謝辞：本研究を遂行するにあたり, 大分県農林水産部農村基盤整備課には貴重な資料をご提供いただいた。ここに, 深甚なる謝意を表する。

参考文献

- 1) 農 林 水 産 省 : た め 池 , http://www.maff.go.jp/j/nousin/bousai/bousai_saigai/b_tameike/pdf/tameike_1rev4.pdf (2016年7月8日アクセス) .
- 2) 大分県土地改良事業団体連合会：平成 28 年度農業土木技術研修会～ため池に関する技術について～アンケート集計結果, 2016.
- 3) (公社) 農業農村工学会：土地改良事業設計指針「ため池整備」, 2015, 261p.