

ため池効果を実装したグラウンドの機能検討

福岡大学 工学部 学生員〇今村匠 正会員 渡辺亮一・浜田晃規

1. はじめに

近年、二酸化炭素による地球温暖化が大きな問題とされている。2021 年の 8 月には、これまで断定的な表現を避けてきた IPCC（国連気候変動に関する政府間パネル）が、「人間の影響が大気、海洋及び陸域を温暖化させてきたことには疑う余地がない。」と断定的な表現を用いている¹⁾。

それに伴い、世界全体で二酸化炭素の排出を抑える取り組みが加速している。我が国では、2020 年 10 月に菅首相が 2050 年までに温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラルを宣言した。年間 12 億トンを超える温室効果ガスの排出をゼロにするため、地域のポテンシャルを最大限活用しながら、再生可能エネルギー発電施設を導入することなどの取り組みの実行を目指している²⁾。

しかし、現状の地球温暖化の段階でも、産業革命以降気温が 1℃以上上昇し、全国の 1 時間降水量 50 mm 以上の 10 年間の平均発生回数は、統計期間の最初の 10 年間と比較して約 1.5 倍に増加している³⁾。このように、温暖化の影響と考えられる降雨の変化が発生しており、九州では、令和 2 年 7 月豪雨、平成 29 年 7 月九州北部豪雨⁴⁾のように大きな被害をもたらした豪雨が頻発している。

また、地球温暖化に加え、都市化により雨水の貯留場が減少し、急速に河川に流れ込むようになっているため、今後も豪雨による被害が頻発すると考えられる。したがって、豪雨による被害を抑え

るためにも対策を講じていく必要がある。その対策として、流域に関わる全員で水害対策を行う流域治水という考え方を元に、学校のグラウンドの下に貯留槽を設置し雨を貯水する方法を提案する。本研究では、この対策による有効性を実証することを目的として研究を進めている。

2. 研究目的

研究の対象地である福岡大学グラウンドの周辺では、都市化により弓掛池などのため池があった場所が複数個所埋め立てられている（図-1）。このように、ため池がなくなったことによって雨水を一時的に貯留する場所が少なくなり、内水氾濫が起りやすくなっていることが考えられる。そこで、新たな貯水地として福岡大学グラウンド地下に貯留槽を設置するモデルを提案し、集水域、貯水量の検討を行うこと、及び樋井川流域のグラウンド全体での貯水可能容量を明らかにすることを目的としている。

3. 研究方法

(1) グラウンド地下貯留槽モデルの提案

グラウンドの地下に貯留槽を設置した 3D モデルを作成するとともに、国土地理院の GSI Maps を用いて断面図を確認し、集水域の測定を行う。また、GSI Maps を用い面積を測定し、貯水量の試算を行う。

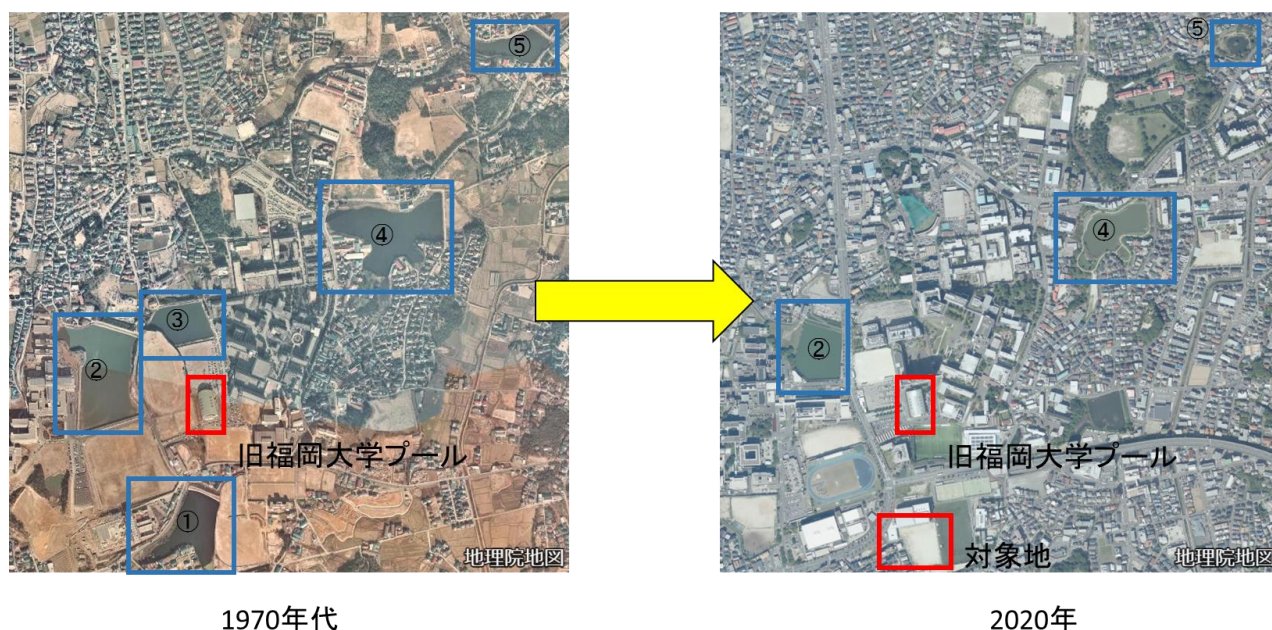


図-1 福岡大学周辺ため池変遷

表-1 福岡大学周辺ため池面積変化

	1970年代	2020年
①弓掛池	16500	0
②五ヶ村池	32800	13200
③烏帽子池	10900	0
④西の堤池	31200	11500
⑤烏飼池	8400	1800
計	99800	26500
面積割合(%)		27

(2) 樋井川流域のグラウンドでの試算

樋井川流域の学校をリストアップし、GSI Mapsを利用してグラウンドの面積の測定を行う。この面積をもとにグラウンド地下に貯留槽を設置したときの貯水可能容量を試算する。

4. 研究結果

(1) グラウンド地下貯留槽モデルの提案

福岡大学のグラウンドをもとにグラウンド地下貯留槽の3Dモデルを作成した。フィールド内部を50cm掘り下げ、人工芝の下にアタック工法を適用した改良土壌、砕石路盤、1mの貯留槽を設置している。フィールド内部の面積は6,790 m²で、貯留槽の深さが1m、グラウンドの掘り下げが50cmあるため、およそ一万トンの水を貯留できる。集水域面積はおよそ36haあり、七隈川流域面積の8%をカバーできる試算となった。

また、一定の貯水量になると水を道路下の雨水管に排出するためのオーバーフロー管の設置、貯めた水の活用として大学体育館トイレの洗浄水としての利用を考えている。

(2) 樋井川流域のグラウンドでの試算

樋井川流域の学校のグラウンドの面積を測定した結果、表-2のような結果が得られた。この表により、樋井川流域のグラウンド地下に貯留槽を設置することにより、約37万トンの水を貯留できることが示された。さらに、50cmのグラウンドの掘り下げを行うことにより、合わせて約55万トンの水を貯留できる試算となった。

樋井川流域に存在するため池は64基あり、有効貯水量が約105万トンである。学校のグラウンドの掘り下げ及び地下貯留槽の設置を行うことで、ため池のおよそ半分の貯水効果を発揮することが期待される。

表-2 樋井川流域グラウンド面積

グラウンド面積(m ²)	
小学校	145100
中学校	93025
高校	128275
合計	366400

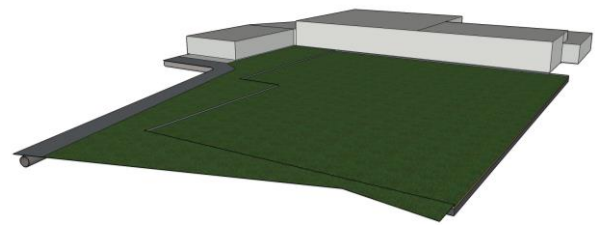


図-2 福岡大学グラウンド貯留槽モデル

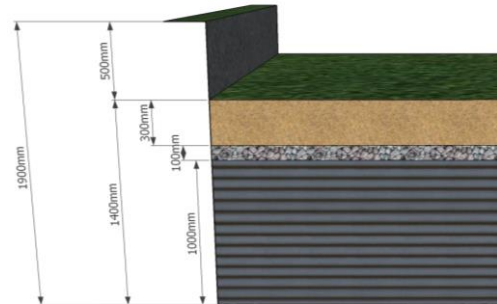


図-3 貯留槽モデル拡大図

5. まとめと今後の課題

今回の研究により、グラウンドの掘り下げ及び地下貯留槽の設置を行うことで、雨水流出抑制効果が発揮されることが分かった。

樋井川流域で施工することにより、流域のため池のおよそ半分の貯水容量を発揮し、樋井川流域の内水氾濫の抑制や、豪雨被害を軽減することが可能となる。

このグラウンドでの貯留槽の設置は、新たな貯留施設の用地確保が難しく、地下への雨の浸透等が減少している都市部で大きな効果を発揮すると思われる。今後、樋井川流域以外の地域での効果を検討していく必要がある。

6. 参考文献

- 気象庁：IPCC AR6/WG1 報告書 政策決定者向け要約 (SPM) 暫定約
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/ipcc/ar6/IPCC_AR6_WG1_SPM_JP_20210901.pdf
- 内閣官房：国・地方脱炭素実現会議 地域脱炭素ロードマップ
<https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/datsutanso/index.html>
- 気象庁：大雨や猛暑日など（極端現象）のこれまでの変化
https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html
- 気象庁：災害をもたらした気象事例（平成元年～本年）
https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/data/boasai/report/index_1989.html