上麻生日光台調整池における治水機能の経年変化

東京都立大学　都市環境学部　学生会員　○松田　一志
東京都立大学院　都市環境科学研究科　正会員　天口　英雄
東京都立大学院　都市環境科学研究科　正会員　今村　能之

１．はじめに

近年，激甚化した災害が多発しており日本各地で被害が増加している．地球温暖化に伴う気候変動の影響などによって今後ますます集中豪雨や巨大台風が増加すると言われており，流域治水を軸とした河川計画や治水整備が重要視されている．本研究で対象とする鶴見川流域（**図-1**）は全長 43km，流域面積 235km^2 の 1 級河川であり，1980 年以前には幾度も洪水の被害を起こしていたが，1980 年の総合治水対策，2004 年の鶴見川流域水マスタープランなどの実施により，河川治水施設が整備され様々な流域対策により治水安全度が向上している．特に流域対策として 5050 基の調整池・貯留施設が設置されており，その内訳は川崎市，横浜市，町田市，稲城市にそれぞれ 2128，2636，281，5 となっている．1980 年代の宅地開発に伴い設置された調整池流域においては，住宅建設の進捗に応じて不浸透域が増加し，調整池への流出も増加しているものと推察される．そこで本研究では，鶴見川流域に設置された調整池流域を対象に土地利用の経年変化，すなわち不浸透域面積率変化を航空写真などから求めることにより，経年的な調整池の治水機能を評価する．

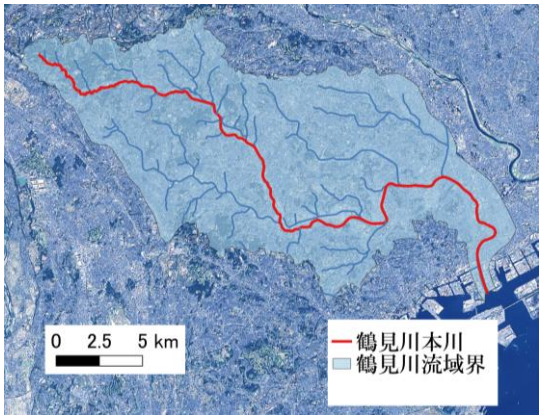

図-1　鶴見川流域の概要

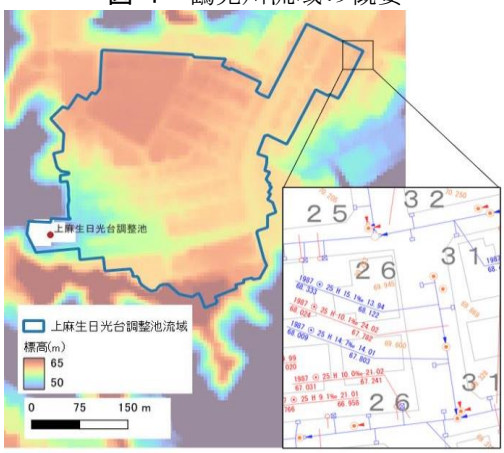

図-2　調整池流域界の設定

２．上麻生日光台調整池流域における不浸透域面積率の経年変化

本研究では，鶴見川流域内に設置された調節池流域の規模および設置年を考慮し，川崎市の上麻生日光台調整池を対象とした．本調節池は 1987 年に設置され，開発面積 31.08ha，集水面積 12.22ha，貯水容量 9131m^3，最大放流量 0.468m^3/s である．川崎市の下水道台帳および 5m 地盤高情報を用いて調整池に流入する雨水管路を特定し，宅地の配置状況，住宅の向きから水の流れる方向を考慮して流域界を設定した．**図-2** は設定した流域図であり，流域面積は 12.54ha となっている．

調整池流域における土地利用状況は，国土地理院で公開されている地図・空中写真および google earth を用い，1989 年，1992 年，2002 年，2012 年，2022 年の 5 つの年代を対象に検討した．

図-3 は，航空写真を参照しながら緑地，空地，校庭など浸透が見込まれる範囲を抽出したもので，開発初期の 1989 年，概ね流域全体に建築物が建築された 2012 年について示したものである．同様の作業を全年代に対して行い，不浸透面積率を求めたところ，1989 年から 2022 年までの変化は 0.44，0.71，0.72，0.83，0.89 となった．

３．治水機能の評価

治水機能の経年変化を検討する上で、本研究では，確率年別降雨強度式(1)および神奈川県で用いられている係数（**表-1**）を用いて，式(2)に示す簡易法による調整池容量計算を行った．

$$I = \frac{a}{t^n + b} \qquad (1)$$

キーワード　防災調整池，上麻生日光台調整池，確率年別降雨強度式，経年変化
連絡先　〒192-0397　東京都八王子市南大沢 1－1　東京都立大学 E-mail：matsuda-kazushi@ed.tmu.ac.jp

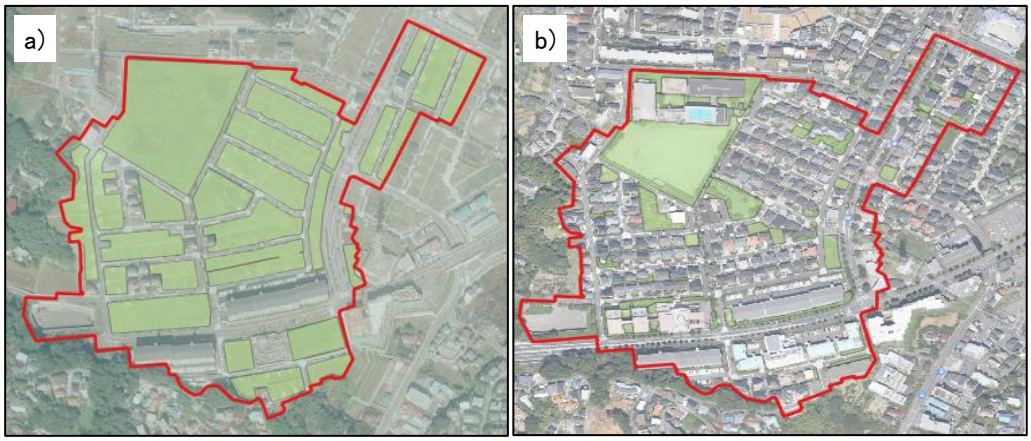

図-3 航空写真を用いた浸透域の設定 a)1989 b)2012

表-1 降雨強度式係数

確率年	a	b	n
5年	880	4.4	0.7
10年	1,452	7.5	0.7
20年	2,199	11.1	0.8
30年	2,731	13.4	0.8

$$V = \left(r_i - \frac{r_c}{2}\right) \times 60 \times t_i \times f \times A \times \frac{1}{360} \quad (2)$$

ここで，I:降雨強度(mm/hr)，t_i:降雨継続時間(min)，V:必要調整容量(m³)，f:流出係数，A:流域面積(ha)，r_c:放流能力に対応する降雨強度(mm/hr)，r_i:降雨継続時間に対応する降雨強度(mm/hr)である．

図 - 4 は確率降雨 5 年, 10 年, 20 年, 30 年を用いて流出係数と必要調節容量の関係を示したものである．設計上の貯水容量 9131m³(赤破線)は流出係数 0.9，確率降雨 10 年と評価できる．1989 年以降の必要調節容量の経年変化について 10 年確率降雨を用いて算定すると不浸透域面積率の上昇により 2670m³，6031m³，6205m³7766m³，8576m³ となっている．

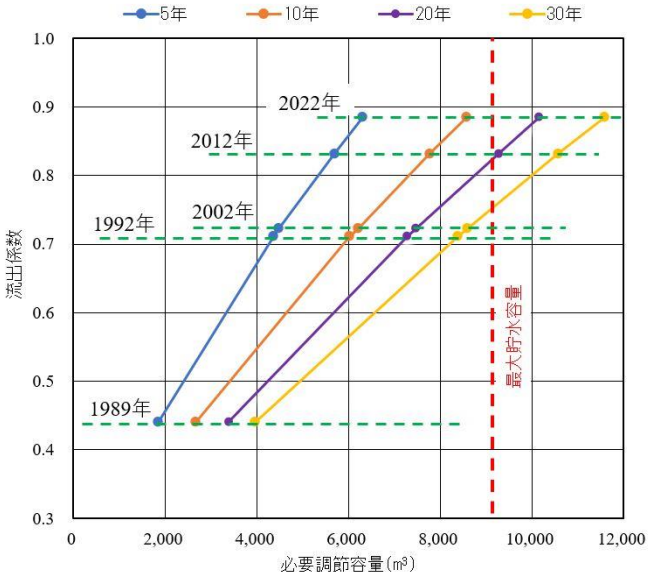

図-4 流出係数と必要調節容量の関係

洪水時における調整池の貯水量は観測されていないため確かなことは言えないが，2000 年頃までは 30 年確率降雨，2010 年頃までは 20 年確率降雨相当の治水機能を保持していたことが分かる．現在の流出係数 0.89 では 10 年確率降雨相当の治水機能は維持しているものの，これまでと同等の降雨でも調整池水位が高くなること，調整池から放流する継続時間が長くなることになる．

4．むすび

本研究では上麻生日光台調整池を対象に雨水下水道管路の敷設状況および標高などから流域界を設定し，航空写真から求めた不浸透域面積率と簡易法により求めた必要調節容量との関係から治水機能の経年変化について検討した．流出率の経年変化を考慮すると調整池の貯水容量に対する確率降雨は，2000 年頃までは 30 年，2010 年頃までは 20 年，現在は 10 年相当の治水機能を保持しており，これまでと同等の降雨でも調整池水位が高くなること，調整池から放流する継続時間が長くなることが推察された．今後は鶴見川流域の他の調整池流域についても同様の検討を行い，治水機能評価について検討する予定である．また，今後の気候変動等により降雨強度が 1.1 倍程度となることが予測されるなど，今後の流域治水において流域全体の治水機能のバランスを評価するためにも，洪水時の調整池における水位モニタリングが望まれる．

参考文献

１）国土交通省河川局：鶴見川水系の流域及び河川の概要(案), pp.1-3,pp.19-20,pp.23-35, 2005.
２）横浜市環境創造局下水道事業マネジメント課：横浜市下水道計画指針, 第 6 章 雨水管理計画, 6-9, 2010
３）国土交通省：鶴見川水系の特徴と課題　参考資料 1-2, pp.1-7