

市街地起源の面源負荷削減に向けた雨水調整池の利活用案

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 佐藤和博
東京理科大学理工学部土木工学科 二瓶泰雄

1. 序論

印旛沼では富栄養化問題が顕在化し、その対策として下水道整備や工場排水規制等が実施され、生活系・産業系等の点源負荷は着実に削減された。しかしながら、水域環境は必ずしも改善されておらず、市街地を始めとする面源負荷を削減する必要がある¹⁾。懸案の市街地面源負荷削減策として、著者らは、雨水調整池に着目し、そこに簡易流路を設けることで面源負荷削減機能を大幅に向上することを示した²⁾。ただ、この改良を多くの調整池に適用するには、改良規模が調整池内全体に及ぶためコストがやや高い。本論文では、印旛沼流域全体への展開を念頭に置いて、コスト面を下げつつ負荷削減機能を向上させることが可能な雨水調整池の改良案を提案し、その効果検証のための現地実証実験を行う。

2. 雨水調整池の改良方法及び現地観測方法

従来案の改良が行ったのは、中規模の加賀清水調整池（底面積 1851m²）であり、新改良案が施されたのは小規模の次郎丸第1調整池（底面積 176m²）、次郎丸第2調整池（底面積 76m²）と中規模の城大栗調整池（底面積 1233m²）である。新改良案としては、**図1**に示すように流入口付近のみを“L”の形(もしくはコの字の形)で囲むようにカゴマットを配置し、簡易流路を形成し流入口から流出口へ直線的な水の移動を阻害し、コストと負荷削減の両面に配慮した。これらの調整池にて、二瓶²⁾と同様に多地点堆砂量調査を行い、調整池内の堆砂量分布や全体の土砂・N・P堆積速度を求めた。

3. 結果と考察

(1)堆砂及び N・P 堆積速度の比較：改良前後の堆砂速度及び N・P 堆積速度を**図2**に示す。城大栗調整池は改良前のみ示し、加賀清水調整池は2回の改良後の結果を1/10倍して示す。次郎丸第1・第2調整池における堆積速度の改良後/改良前は、土砂では3.58~4.48倍、Nでは7.20~7.79倍、Pでは7.77~8.83倍となり、従来案の加賀清水調整池の1.49年後の値(土砂:1.78倍、N:2.96倍、P:2.10倍)よりも改良効果が大きい。また、調整池の改良後の堆積速度は、底面積が1オーダー大きい城大栗調整池のケースと同程度となり、新改良案は僅かな改良で著しく面源負荷削減機能の向上が見られた。

(2)流域展開による面源負荷削減効果：中小規模(底面積5000m²以下)の雨水調整池253カ所で新改良案を適用した時の面源負荷削減効果を試算する。元々の調整池のN・P負荷削減量は底面積とN・P堆積速度の相関式²⁾から算出した。改良効果は、上記の観測結果から与えた。新改良案の流域展開後の年間土砂、N、P削減量は、それぞれ231.1[t/year]、0.645[t/year]、0.219[t/year]であり、改良前の1.6倍、2.2倍、2.1倍と飛躍的に増加した。以上より、本研究で提案する新改良案を全流域で実施すれば市街地起源の面源負荷を効率よく削減し得ることが示唆された。

参考文献 1)千葉県，印旛沼流域水循環健全化計画，2010。

2)二瓶泰雄，雨水調整池における市街地面源負荷削減効果，水循環 貯留と浸透，Vol.75，pp.11-15，2010。

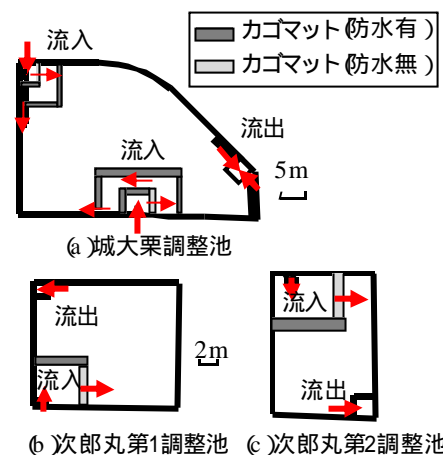


図1 各調整池の改良案

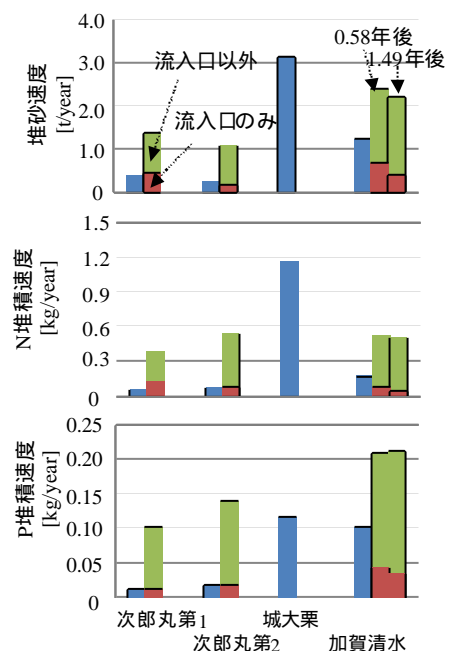


図2 改良前後の堆砂及び N・P 堆積速度 (加賀清水調整池のみ 1/10 倍して表示)