

流量変動に伴う三春ダム前貯水池の T-P 負荷変動について

日本大学工学部 正会員 ○佐藤洋一 学生会員 遠藤英明 正会員 中村玄正
(株)フジタ 正会員 法霊崎健史

1. はじめに

阿武隈川水系大滝根川において平成 10 年度から運用開始された三春ダムは、流域内に市街地や酪農地帯を抱える里型ダムであり富栄養化の進捗による水質的課題が顕在化している。ダム湖流入主要 4 河川にはダム湖流入直前に前貯水池が設置され懸濁成分沈降による流達負荷削減を計っているが、前貯水池は懸濁成分を捕捉する反面、流量増加時の蓄積負荷流出の可能性がありダム湖に対する潜在負荷となることが懸念される。

三春ダムでは、平成 10 年、11 年共に夏季にダム湖内でアオコが大量発生しているが、初夏期の大滝根川水質は T-N 濃度がほぼ一定で推移することに比べ T-P 濃度は流量に連動し最大 5 倍もの変動幅を有している(図-1)ことから、気温、水温の上昇と併せ梅雨末期のリン供給増が藻類活性化の誘因となることが推察される。

本研究は、平成 11 年 10 月 27～28 日に生じた降雨を対象に、三春ダム流入量の 85% を占める大滝根川について、増水時における前貯水池の流入及び流出水質を調査したものであり、本報文は、藻類の活性と関わりの強い T-P 負荷について、前貯水池の削減効果とダム湖への流出負荷の変動状況について考察を行ったものである。

2. 対象降雨及び調査の概要

対象降雨は最大時間雨量 12.7 ミリ、累加雨量 87.8 ミリ(継続 20 時間)でほぼ毎年生起する規模の降雨である。また、降雨流出による最大河川流量は前貯水池流入部直上流の光大寺地点で $90.86\text{m}^3/\text{s}$ (H-Q 換算)となっている。

調査は前貯水池流入部の柴原橋地点及び流出部(本貯水池流入部)の前ダム堤体地点において降雨開始前の平水状態から降雨終了後ほぼ平水状態に回復するまでの 72 時間、毎正時に採水を行い気温、水温、透視度測定及び DO 固定を行った後、研究室において pH、DO、BOD、SS、T-N、 NH_4^+-N 、 NO_2^--N 、 NO_3^--N 、T-P、 $\text{PO}_4^{3+}-\text{P}$ 、Cl⁻ 及び大腸菌群数の各項目について上水試験法に準拠した分析を行った。また、降雨、流量については建設省三春ダム管理所より観測データの提供を受けた。

3. T-P 負荷削減効果

前貯水池の流入負荷量と流出負荷量の比較から負荷削減効果を考察すると、T-P 負荷の流入総量 3,053kg と流出総量 2,185kg の差 868kg が負荷削減効果量となり、この量は流

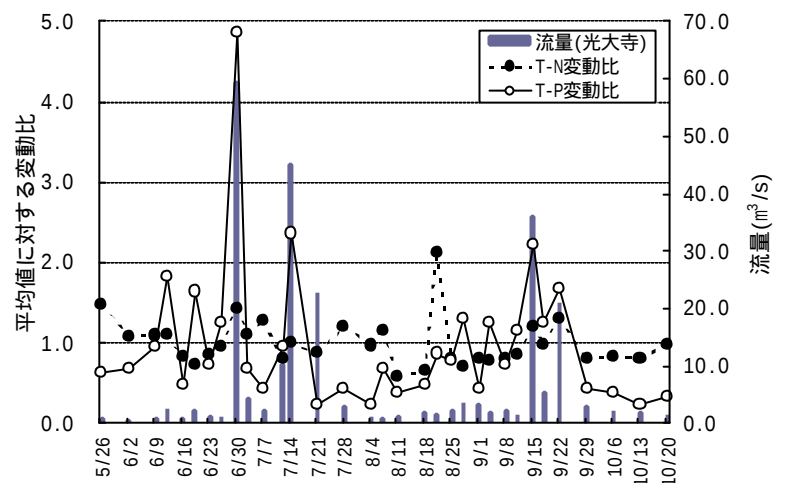


図-1 T-N, T-P 変動状況 (1999)

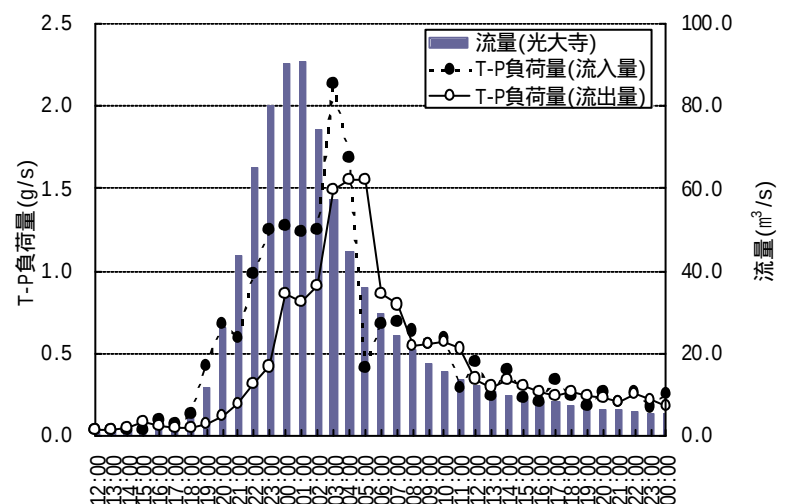


図-2 流量変動とT-P負荷量変動

キーワード：三春ダム，前貯水池，汚濁負荷，リン除去，水質変動

連絡先：〒963-8642 郡山市田村町徳定字中河原 1 TEL&FAX024(956)8708 e-mail:satou@civil.ce.nihon-u.ac.jp

入総量の 28.4%に当る。また、前貯水池からの負荷流出は流量の減水期に発生しており、その影響量は流出総量の9.0%に当る196kgとなる(図-2)。

4. T-P 負荷変動特性

前貯水池での T-P 負荷量の変動は流量変動に対し一定の時差をもって類似した変動を示す(図-2)が、流入負荷量と流出負荷量の差分による T-P 負荷削減量と毎時間の流量変動量の間にはより明確な追従性が見られ(図-3)、3 時間の時差を考慮することにより、ほぼ直線的な回帰を示す(図-4)。

また、前貯水池流入水の T-P 負荷は、孔径 $1\mu\text{m}$ のガラス繊維フィルターろ過によりその 77～84%が除去され、T-P 負荷削減量の変動が SS 負荷削減量の変動に対しほぼ追従した変動を示すことから懸濁態を主体とするリン負荷であることが確認できる(図-5)。ただし、前貯水池からの流出負荷量が流入負荷量を上回る流量減水期間においては、SS 負荷が継続的に削減されているにもかかわらず T-P 負荷量の増加が発生しており、前貯水池からの流出負荷は溶解性リンが主体となっていると考えられる。

5. まとめ

- (1) 三春ダム前貯水池は、増水時においても T-P 負荷捕捉に効果を発揮し、流入総負荷量の約 30%を削減している。
- (2) 前貯水池からの T-P 負荷流出は流量の減水期間に発生し、本貯水池流入総負荷量の約 10%相当の負荷が流出している。
- (3) 前貯水池での T-P 負荷削減量は流量変動量との間に相関関係を有し、3 時間の時差を考慮するとほぼ直線的に回帰する。
- (4) 前貯水池から T-P 負荷が流出する流量減水期間を除き T-P 負荷削減量は SS 負荷削減量の変動に追従する。
- (5) 大滝根川からの流達 T-P 負荷は懸濁態リンが主体であるが、前貯水池からの流出負荷は溶解性リンが主体と考えられる。
- (6) 前貯水池内での負荷流出に関わる機構の解明、並びに、ダム湖水質への影響の評価については今後の研究課題である。

6. 謝辞

本研究の実施に当たり、観測データの提供をはじめ多大なご協力を頂いた建設省三春ダム管理所、並びに、連続 72 時間にも及ぶ採水、分析にご協力を頂いた日本大学工学部衛生工学研究室の諸氏に謝意を表します。

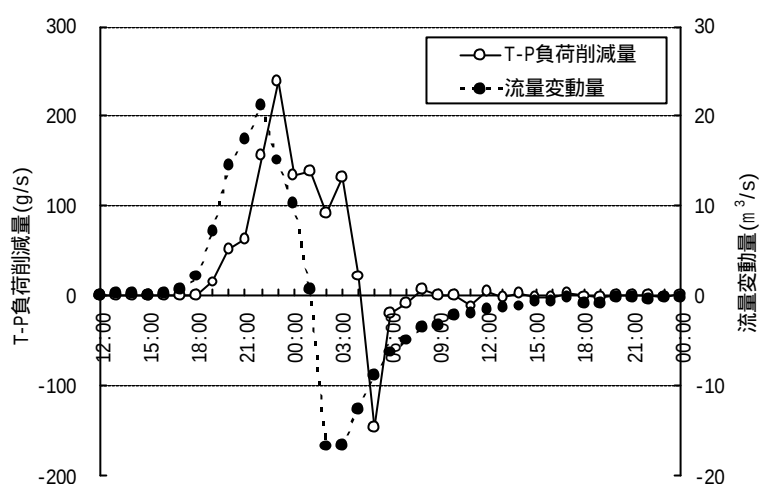


図-3 流量変動量とT-P負荷削減量

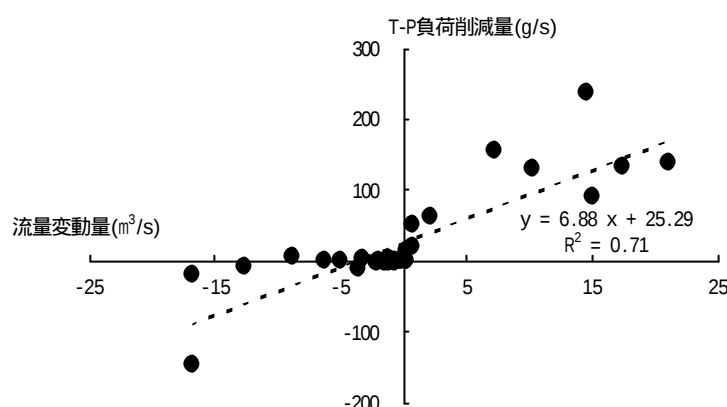


図-4 流量変動量とT-P負荷削減量相関(時差3時間)

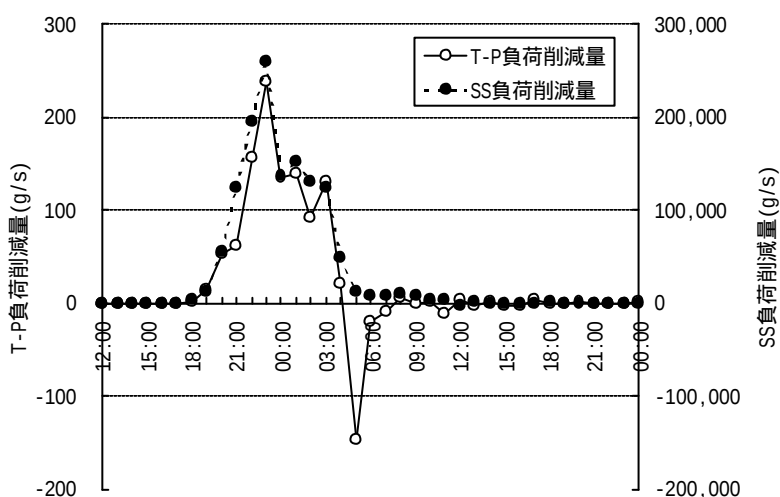


図-5 SS負荷削減量とT-P負荷削減量