

2) 農業用堰における栄養塩流出機構の解明

*清水裕太・小野寺真一（広島大学大学院総合科学研究科）

1. はじめに

従来の貯水池を対象とした水・物質動態の研究によると、貯水池に流入する栄養塩負荷の多くは貯水池内において堆積や植物へ同化することにより下流に流出せずに保持することが明らかになっている。しかし、それらが対象とした貯水池は主に大規模な湖であり、小規模な貯水池での例は少ない。

そこで、本研究では小規模な農業用堰によって作られた貯水池を対象に、内部栄養塩動態と流域への影響を評価することを目的とした。

2. 研究対象概要と方法

本研究で対象とした堰は、高屋川中流域に位置する新早田堰である。堰の構造は、幅 40m、奥行き 866m、平均深度 1.5m で容積は約 52000m³ である。

2008 年から流入水と流出水の隔月で一年間、下流にて鉛直観測および採水を行った。水面から 10cm 間隔で pH, EC, DO, 水温, 流速, クロロフィル a 濃度を測定した。採水後、冷暗状態のまま実験室に持ち帰り、主要溶存成分、栄養塩類(N・P)を分析した。2010 年 1, 4, 8 月に堆積物コアを数本採取し透水実験および拡散実験と間隙水の抽出を行った。そして、2010 年 7 月から約 1 ヶ月間、堰内に設置した 2 深度のピエゾメータ（水底から 40cm と 120cm）の水位と河川水位をモニタリングした。そして水理-生態系連結モデル DYRESM-CAEDYM（CWR, 西豪大）による栄養塩収支解析を行った。

3. 結果と考察

3.1. 湛水域内の季節変化

堰への流入水と流出水の栄養塩濃度は季節によって異なり、夏季では流入水の方が高く、冬季には流出水の方が高かった。貯水池内の鉛直測定の結果より、季節的な変動はあるものの一年を通じて良く混合されていた。しかし DO に関しては鉛直方向に変化が見られ、夏季は表層付近で過飽和を示したが底

層に向かって濃度が低くなる傾向であり、同調するようにクロロフィル a 濃度も変化した。しかし冬季には見られなかった。

3.2. 水・物質収支解析による栄養塩の減少

水・物質収支解析結果では、貯水池内の通過に伴い T-N および T-P 負荷量が季節的に変化し、主に夏季に両者とも減少し、冬季には増加した。また、蒸発以外の水の損失も示唆された。栄養塩収支解析結果によると T-N, T-P の減少量に対して、水生植物による生物同化による寄与率が春季および夏季に最大となり、秋季にかけて脱窒による窒素濃度減衰の寄与率が高くなる結果となった。

3.3. 水 堆積物間の栄養塩フラックス

堆積物間隙水の栄養塩分析結果では、DN, DP 共に堆積物最表層付近で最も高い濃度を示し、深くなるにつれてどちらも減少した。堆積層境界の直上水と比較すると表層付近の濃度は数十倍以上も高い。堆積層中の水圧モニタリングの結果では、40cm 深度の水圧変動は河川水位の変動と応答する一方、120cm 深度は常に下向きの流れを示していたことから、この湛水域は緩慢な速度で漏水をしていると考えられる。そして Darcy 則・Fick 則による見積もりの結果、堆積物への浸透フラックスよりも水柱への拡散フラックスの方が卓越していた(図 1)。

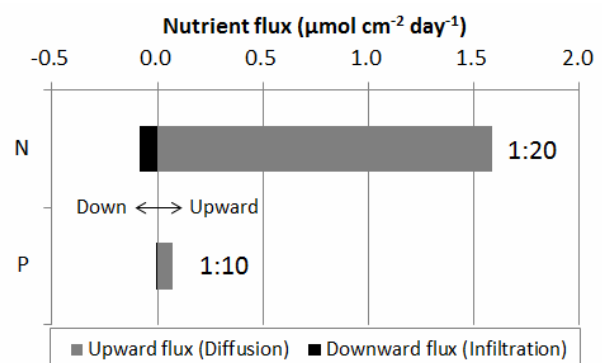


図 1 浸透と拡散による栄養塩フラックス