

汚濁負荷削減効果からみた水田管理手法の検討

環境計画研究室 小川愛子

1. 研究の背景・目的

現在、特定汚染源からの汚濁負荷削減対策が進んでいる。しかし、湖沼の水質は依然改善せず、非特定汚染源からの汚濁負荷流出が問題となっている。非特定汚染源の一つである水田は、肥料や水使用量が多く面的広がりがあり、湖沼への汚濁負荷流出に大きく影響していると考えられる。また、水田の汚濁負荷流出は耕作方法や水管理などの人的要因に左右されやすい。そのため、比較的容易かつ低コストで対策を行うことができると考えられる。そこで水田管理のシナリオを考案し、水田の諸現象を考慮した圃場モデルを使用し、汚濁負荷削減に効果的な水田管理手法の提案を行った。

2. 研究方法

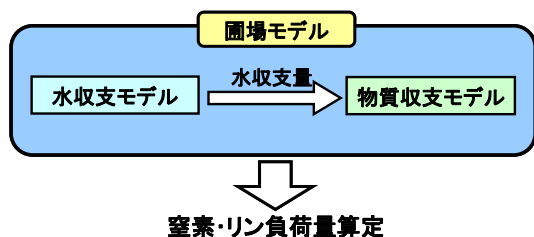


図1 本モデルの構成図

圃場モデルは水田の物理・化学現象を考慮した負荷算定モデルである。この圃場モデルは、水収支モデルと物質収支モデルの2つから構成されている。本モデルでは水田を湛水層・作土層・心土層の3つの土層に分けて考えている。水収支モデルでは、湛水層へ流入する降雨・用水から各土層の浸透量や貯留量を計算し、水田から排水される水量を算定する。物質収支モデルでは、水収支モデルで算定された排水量に伴って水田外へ排出される物質量を算定する。水田の現象を再現した圃場モデルを使用することによって、水田管理によって水田からの汚濁負荷流出にどのような影響を与えるか把握できる。したがって、本モデルで水田管理のシナリオ解析を行いどのシナリオが汚濁負荷削減に効果的なシナリオか評価する。

3. 水田管理シナリオ解析結果

表1に示す水田管理の6つのシナリオを行った。水管理に属する、浅水代かきシナリオでは、代かき当日の取水量を削減し、表面排水とともに肥料成分が流出することを防ぐ目的で設定した。結果、代かき当日の負荷量はわずかながら削減されたものの、代かきの翌日以降は変化が見られなかった。取水管理シナリオは、水田に流

表1 水田管理シナリオ

水田管理項目	詳細	
施肥方法	施肥量2倍	施肥量を2倍
	一発施肥	元肥のみ
	田植時側条施肥	田植と同時に施肥
水管理	浅水代かき	湛水を浅くして代かき
	取水管理	中干し後4日に1度取水
	堰上げ	堰の高さを調整

入する水量を減らすことで余分な表面排水が排水されることを防ぐ目的で設定した。中干し以降の取水を4日に一度とし、毎日取水している慣行と比較した。全窒素では約3割、全リンでは約1割削減できた。堰上げシナリオは、田面に設けられた堰の高さを調節することで水田からの排水を抑制する目的で設定した。灌漑期に堰の高さ80mmとした。堰の高さが40~50mmとなっている慣行と比較したが、堰上げの効果は見られなかった。

次に、施肥方法である。元肥のみを施用する一発施肥シナリオは、水田に投入する施肥量を削減することで水田から流出する負荷量を抑制する目的で設定した。一年に3回の施肥を行う慣行と比較すると全窒素・全リン量ともに約1割程度削減できた。特に農業イベント時の負荷量が削減された。田植時側条施肥シナリオは、田植と同時に元肥を施用することで、肥料成分が流出しにくく、施肥投入量も削減されるため負荷削減の目的で設定した。結果、施肥が徐々に溶出する過程が再現されておらず、大幅な削減効果は見られなかった。

4. 結論

シナリオ解析の結果から、6つの中で、顕著に汚濁負荷削減効果が見られたシナリオ解析の結果を図2に示す。取水管理シナリオでは慣行と比較するとTN量では35%、TP量では5%程度の負荷削減効果が見られた。以上のような結果から、水田への取水をこまめに管理することが汚濁負荷削減に効果的な水田管理手法だと言える。

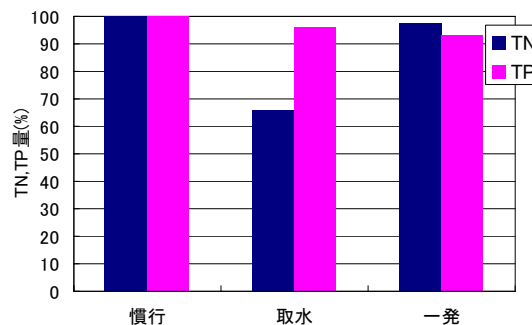


図2 シナリオ別のTN,TP量(%)