

# 環境負荷低減をめざした水稻栽培技術の体系化と

## GIS を利用した負荷予測モデルによる検証

—先端技術を活用した農林水産研究高度化事業の研究成果報告—

滋賀県農業技術振興センター(研究総括者) 柴原 藤善

### 1. 研究の概要

近畿地域では、1400 万人の貴重な水資源である琵琶湖の富栄養化防止や農業用ため池（兵庫県の数 44000 は全国一）の水質保全が重要な課題になっている。

このような中で、農地からの栄養塩類（肥料成分、代かき濁水等）の流出も汚濁の一因となっており、近畿府県では独自に特別栽培米（化学肥料と化学合成農薬の使用量を通常の 5 割以下に削減）等の認証制度を設けて推進している。特に滋賀県では、2004 年度から環境農業直接支払制度を全国に先駆けて導入しており、環境負荷低減技術の取組効果の定量的な評価手法の開発が急務の課題となっている。

このため、近畿 4 府県の研究機関が大学・独法と連携して、農林水産省「先端技術を活用した研究高度化事業（地方領域設定型研究、2005～2007 年度）」に取り組み、耕地面積の約 8 割を占める水田を対象に、水稻栽培における環境負荷低減技術（特別栽培米）を体系化するとともに、ため池の水質管理技術を開発した。

また、琵琶湖・大阪湾流域における栄養塩類・農薬成分の流出負荷量予測モデルを開発し、GIS（地理情報システム）を活用して、これら技術の取組による負荷低減効果を定量的に評価した。

### 2. 実施機関

中核機関：滋賀県農業技術振興センター

共同機関：滋賀県琵琶湖環境科学研究センター、滋賀県立大学、大阪府環境農林水産総合研究所、奈良県農業総合センター、兵庫県立農林水産技術総合センター、（独）農研機構・近畿中国四国農業研究センター

### 3. 成果の内容

#### 1) 水稻栽培における環境負荷低減技術の開発と体系化

化学肥料施用量（窒素成分）の目標を 4kg/10a 以下（通常 8kg/10a。10a=0.1ha）とし、有機質肥料の側条施肥、牛糞堆肥連用（2t/10a/年）、発酵鶏糞の基肥施用、緑肥鋤込み（シロカラシ）による化学肥料使用削減技術を確立した。

また、化学合成農薬使用量（延べ成分数）の目標を 7 成分以下（通常 14 成分）とし、除草剤使用削減を目指して（殺菌剤・殺虫剤は既往の成果で対応可能）、レーザー均平機や畦塗り等による漏水防止対策と合わせ、積算気温に基づく雑草発育予測法を開発し、低成分の一発除草剤の適期処理技術を確立した。

これら技術の養分・物質動態を解明し、経営評価を行った上で、慣行と同水準の収量（減収率 5%以内。コシヒカリの場合 540kg/10a）・品質を確保し、流出負荷低減効果の高い技術体系を確立した。

さらに、都市近郊（大阪湾流域）のため池水質を調査し、用水の窒素濃度に応

じた水稻減肥栽培技術（5ppm 以上では2割削減が可能）を体系化し、それぞれ栽培マニュアルを作成した。

## 2) GISを活用した環境負荷低減効果の定量評価モデルの開発

琵琶湖辺の代表的な農地河川（白鳥川、流域面積約 4000ha(40km<sup>2</sup>)、農地 57%）において、降雨時を含めた詳細な汚濁負荷量調査を行い、水田からの栄養塩類・農薬成分の流出負荷量予測モデルを開発し、GIS を活用して河川流域の流出負荷量・水質を予測するモデルを開発した。また、大阪湾流域の代表河川（大和川）において「ため池－水田－河川」の水質変化予測モデルを開発した。

本研究で開発した技術体系を現地（白鳥川流域等）に導入して、慣行と同水準の収量・品質を確保し、栄養塩類・濁水・農薬成分の流出負荷低減効果が高いことを実証した。さらに、水田の窒素浄化機能が向上していることも認めた。

琵琶湖集水域（約 3000km<sup>2</sup>、農地 23%(水田 22%)）において、GIS を活用し、環境負荷低減技術の面的な取組による水稻作付期の窒素流出負荷量の低減効果を予測した結果、滋賀県の政策目標である取組面積率 30%の場合、水田単独では 14%、琵琶湖流域全体では 2%の負荷低減が可能と評価された。

大阪湾流域では、水田によるため池・河川の水質浄化効果が高いことが予測・評価され、都市近郊における水田の多面的機能の一端が明らかになった。

## 4. 成果の普及状況・波及効果

本研究で開発した技術体系を速やかに普及させ、2007 年度から導入された国の環境農業直接支払制度（農地・水・環境保全向上対策）の取組面積は滋賀県が全国一（水稻 8,893ha、作付面積の 26%）となり、農政の推進に貢献した。近畿 4 府県での普及面積は約 1 万 ha に達し、更なる増加と全国への波及が期待される。

GIS を活用した流出負荷予測モデルは、流域の水質保全計画策定や環境保全型農業の施策評価にも利活用できる。

今後、近畿地域における環境保全型農業の一層の推進、水環境と調和した水田農業の維持・発展、水資源・水辺環境の保全などへの貢献が期待される。

## 5. 今後の課題

本研究では、主要な水稻を対象に、環境負荷低減技術の開発とその取組効果の評価に一体的に取り組んだ結果、定量的な調査・解析を通じ、圃場レベルから流域全体での評価に至る道筋が開けた。これにより、技術開発の課題と方向性が明確になり、社会への説明責任も果たせるので、さらに研究を継続し、発展させていく必要がある。

現在、地球規模での食料・環境・エネルギー問題が相互に関連し、深刻化している。持続可能な社会を築くためには、流域管理の中で資源・環境保全戦略を立てる必要があり、その中で水田農業の果たす多面的な機能を十分に発揮させ、農業・農村を維持・発展させることが重要と考える。

琵琶湖・大阪湾流域は、これらの問題を考える上でモデルとなる土地利用・農業・水環境にあり、本報告が今後の水田農業のあり方を市民と一緒に考え、共感できるきっかけになれば幸いである。