

## 学位論文の内容の要旨

### 乾田直播栽培の導入に伴う用水量の増加と効率的な水利システムの運用による対策

李 尚奉

GATT（関税と貿易に関する一般協定）による国際貿易情勢の変化から農産物価格の抑制が重要課題となり、とくに水田農業を取り巻く環境は厳しさを増している。これらの解決策の一つとして直播栽培が注目され、とくに代かきや田植え作業を行わない不耕起乾田直播（乾直）栽培の導入による水田農業の省力化や低コスト化が図られている。しかし、乾直栽培は代かき作業を省略することによって浸透量の増加が予想され、また浸透量の増加は水田用水量に影響を与えると考えられる。そこで、本研究では、乾直栽培の導入による用水量の増加を定量的に明らかにするとともに、このような用水量の増加に対応するために経済・環境的な面を考慮した新しい水源確保の手法について検討した。研究内容は、以下のように大きく3つに分けられる。

#### ・不耕起乾田直播栽培の導入による水管理と水田用水量の変化

岐阜県巣南町内に約 0.5ha の乾直水田と移植水田それぞれ一筆ずつを選定し、3年間にわたり水収支観測を行い、乾直栽培の導入に伴う水管理や用水量の変化について明らかにした。その結果、以下のことが明らかになった。

営農組合による大規模な栽培管理が行われている灌漑地区では、移植水田の初期用水量が代かき・田植えなどの初期作業のタイムラグによって大きく変化した。

移植水田は耕盤層の存在によって降下浸透量が小さいことから、代かき用水量は田面均平度や取水強度よりも作土層の置換容気量によって強く影響された。

乾直水田の蒸発散浸透量は移植水田に比べて大きい。これは代かき作業を行わない乾直栽培が継続すると耕盤層の緻密性が消失し、浸透強度の増加が原因として考えられる。

乾直水田の栽培管理用水量は小さく、総供給水量に対する栽培管理用水量の割合も移植水田に比べはるかに小さい。これは、乾直水田の浸透強度が移植水田に比べて大きく、取水した水の大部分が降下浸透によって消費されたことによるものである。

乾直水田の湛水深は栽培期間中を通して変動が大きい。これは、乾直水田の浸透強度が大きく変動も激しいので、取水強度と浸透強度の大小関係によって湛水深が大きく変動したものである。また、このような湛水深の変動によって降雨を貯留するための空き容量が増加し、移植水田に比べて有効雨量が大きくなっている。

耕盤層を境に上層と下層の土壤水分張力を測定した結果、移植水田における鉛直方向の水分移動が耕盤層によって強く影響され開放浸透の傾向が見られたのに対し、乾直水田では耕盤層の影響が小さく閉鎖浸透の傾向が確認された。

#### ・不耕起乾田直播栽培が水田減水深に及ぼす影響

岐阜県巣南町内の水田 31 筆（乾直 15 筆、移植 16 筆）を対象として減水深の集中観測を行い、乾直栽培導入による減水深の変化と影響要因との関係を数量化理論 類などの手

法を用いて定量的に検討した。その結果、以下のことが明らかになった。

移植栽培から乾直栽培へ栽培方法が変わると初年度から減水深が大幅に増加する傾向が見られ、大規模な乾直栽培を導入するには、用水計画上十分な配慮が必要であることを明らかにした。

乾直水田の減水深が増加する原因は、代かき作業の省略によって耕盤の緻密性が低下し、降下浸透量が増加したことによるものと考えられる。

調査地区の水田では中干しによる減水深の変化が見られなかった。これは、調査圃場の土壤に含まれる砂成分の割合が大きく(平均 67%)、乾燥収縮による亀裂の発生が少ないことによるものと推測した。

移植・乾直水田ともに面積の大小による減水深の差はほとんど見られず、区画の大規模化による減水深の変化が小さいことを明らかにした。

乾直水田の減水深は排水路水位の影響を強く受ける傾向が見られたが、移植水田の減水深は排水路水位によって変化が見られなかった。このことから、畦塗りを行わない乾直水田では排水路側への畦畔浸透量の増加が予想された。

#### ・用水系における余剰水の有効化を目的とした調整池の効率的な運用方法

農業用水系内に中間貯留目的の調整池を設置し既存の水利システムを効率的に運用することによって降雨時に発生する余剰水を活用する手法を検討した。その結果、以下のことを明らかになった。

ダムの放流管理を行う際に必要となる河川自流量の予測モデルを提案した。このモデルを実際の用水系に適用し頭首工地点の河川自流量を予測した結果、ダムの効率的な運用を行うのに十分な予測精度が得られることを確認した。

既存の水利システムに調整池を導入し降雨時に頭首工から放流される余剰水を効率的に運用することによって、渇水年・平水年ともに用水量が大幅に増加することを確認した。

導入する調整池の容量が大きくなるとより多くの用水が確保できるものの、調整池の運用効率は低下した。

以上のことから、乾直栽培を導入するとより多く用水が必要であることを定量的に明らかにした。また、乾直栽培の大規模な導入を計画する場合には、小規模な調整池を設置し、既存の水利システムと連携操作することによって、環境・経済的な面を配慮した用水の確保が可能であることを提案した。