

復田時の水稲不耕起・

無代かき栽培における育苗箱全量施肥

秋田県農業試験場 大潟農場

研 究 員 進 藤 勇 人

1. はじめに

排水不良の重粘土水田における水稲不耕起移植栽培は、代かきを行わないため、代かき栽培のように作土が強還元状態にならず、生育後半まで根が健全で秋まさりの生育を示すのが特徴である。また、土壌構造が維持されることで圃場の地耐力が増し、畑転換後は排水性、碎土性に優れ、畑作物が安定生産できることが明らかにされている。無代かき移植栽培は、不耕起栽培ほどではないが、同様の効果が得られる重粘土水田に適した栽培法である。不耕起栽培では施肥効率が悪いことが問題であったが、育苗箱全量施肥法の開発により肥料の利用率が70～80%に向上し、省力化され、現在、不耕起、無代かき栽培は、大潟村で300ha程度で導入されている。

一方、近年環境に対する意識の高まりから、八郎湖の水質悪化が問題視されており、水質汚濁負荷を低減するための技術開発、普及が急務である。水田作における水質汚濁負荷の大部分は代かき～移植までに発生することから、代かきをしない不耕起栽培や無代かき栽培は、水質汚濁負荷を低減できることが明らかにされている。これらのことから、不耕起栽培や無代かき栽培を田畑輪換体系に導入することで畑作物や水稲を安定生産できかつ、水質汚濁負荷を低減できると考えられる。

復元田の代かき栽培では、復田後3年間程度土壌窒素発現量の増加、根域の拡大、根活力の向上などにより水稲生育が旺盛になるので、復田年数に応じて20～100%の減肥や倒伏に強い品種を作付けすることが指導されているが、不耕起栽培や無代かき栽培水稲の生育特性については十分に検討されていない。

そこで、復田時に育苗箱全量施肥による不耕起及び無代かき移植栽培を行う場合の適正施肥量を

明らかにすることを目的とし、土壌窒素供給量、水稲の窒素吸収特性及び収量について検討した。あわせて、水質汚濁負荷低減効果についても検討した。

2. 試験方法

試験は、2000～2003年に八郎潟干拓地に位置する秋田県農業試験場大潟農場圃場（土壌条件：細粒質斑鉄型グライ低地土、強粘質）で実施した。試験には2000年、2001年に復田した6圃場を供試した。復田後の耕起、移植法は、①代かき3年連続、②無代かき3年連続、③1年目無代かき＋2年目以降不耕起の3体系である。また、復田前の転換畑作物は、スイートコーン2年連作、エダマメ2年連作及びキャベツ1年である。

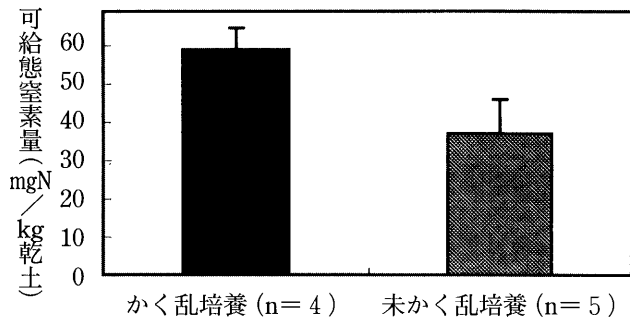
本圃場における水田連作時の育苗箱全量施肥による慣行施肥量は0.5kgN/aであり、復田時の適正施肥量を検討するため、50、100%減肥区と耕起・移植法を組み合わせる試験区を設定した。育苗箱全量施肥には苗箱まかせN400－100（シグモイド溶出型被覆尿素100日タイプ）を、全層施肥には硫酸を用い、リン酸及びカリウムは施用しなかった。品種は「あきたこまち」である。

3. 復田1年目の土壌可給態窒素

まず、最も土壌の乾燥の影響が大きい復田1年目の無代かき栽培における作土の土壌窒素発現量を検討するため、培養実験により可給態窒素（30℃、4週間）を測定した。培養は、無代かきを想定してコアで採土し、そのまま土塊を崩さず行った（未かく乱培養）。その結果、未かく乱培養による可給態窒素量は、かく乱培養（代かきを想定）に比べ低いことから、復田時の無代かき栽培水稲の作土からの窒素供給量は、代かきと比べ少なくなることが示唆された（図1）。

図1. 復田1年目における土壌のかく乱が
土壌可給態窒素量に及ぼす影響

nは調査圃場数 グラフ内の垂直線は標準偏差



4. 復田3年間の水稻窒素吸収量 (無施肥栽培)

次に、実際に水稻が吸収する地力窒素変化を検討するために、無施肥で水稻を栽培し、窒素吸収パターンを調査した。復田1年目の無施肥無代か

き栽培水稻の窒素吸収量は、代かきに比べ生育期間を通じて低く推移した。また、復田2年目以降の不耕起、無代かき栽培では、復田年数とともに代かき栽培に近づく傾向であった (図2)。これは、復田年数の経過とともに、特に代かき栽培で土壌が還元的となり、根域が減少し、水稻が吸収できる地力窒素が少なくなるためと考えられた。

5. 復田1年目の適正施肥量

復田1年目の無施肥無代かき水稻の土壌由来窒素吸収量は、幼穂形成期、成熟期いずれのステージにおいても、無施肥の代かき水稻 (復田1年目の代かき栽培の慣行) に比べ少ないが、0.25~0.5kgN/a育苗箱全量施肥することで、土壌由来窒素吸収量の不足分を補い、代かきと同等以上の窒素吸収量と収量が得られた (図3, 4)。しかし、施肥量が0.5kgN/aの場合は倒伏程度が大きくなる

図2. 復田時における無施肥栽培水稻の窒素吸収量の推移

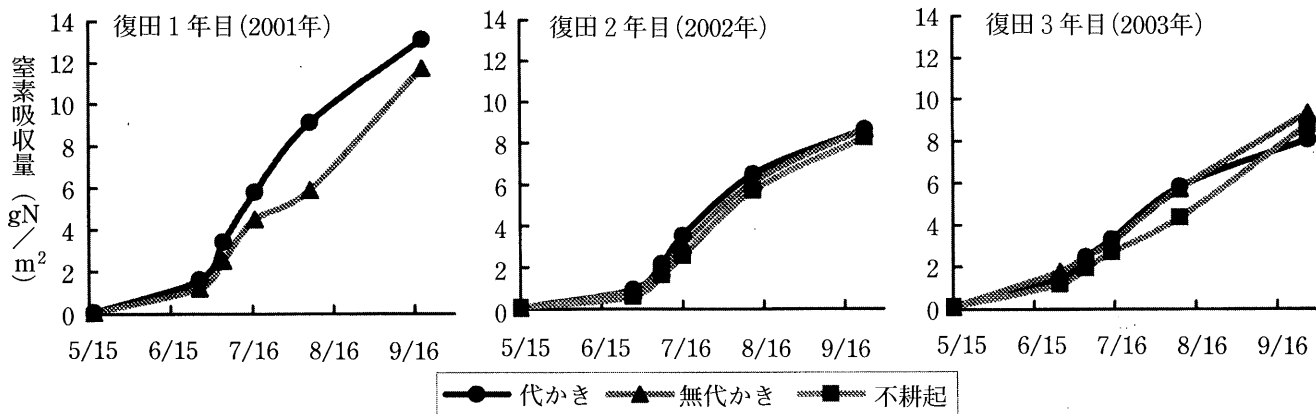


図3. 復田時における由来別窒素吸収量の推移

施肥由来窒素吸収量は、重窒素トレーサー法による

横軸の数字は施肥窒素量 (kgN/a), 代かきは全層施肥, 無代かき, 不耕起は育苗箱全量施肥

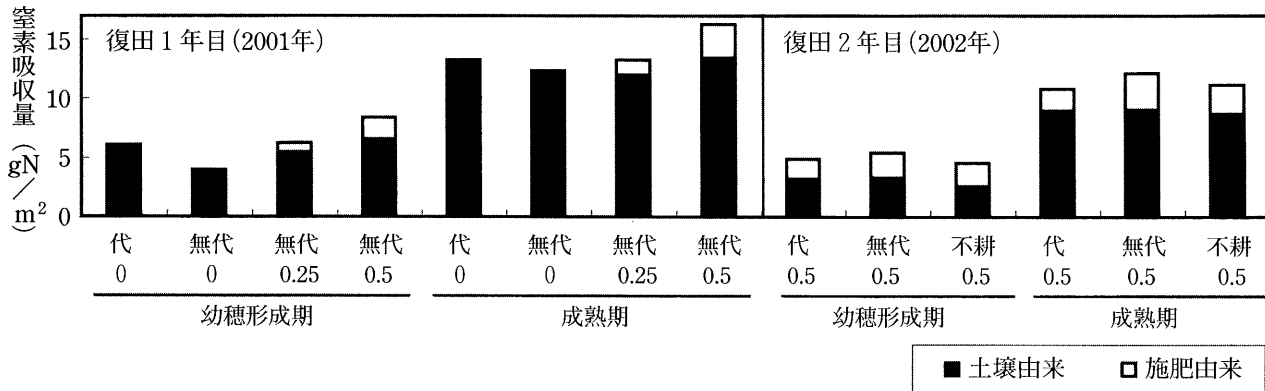
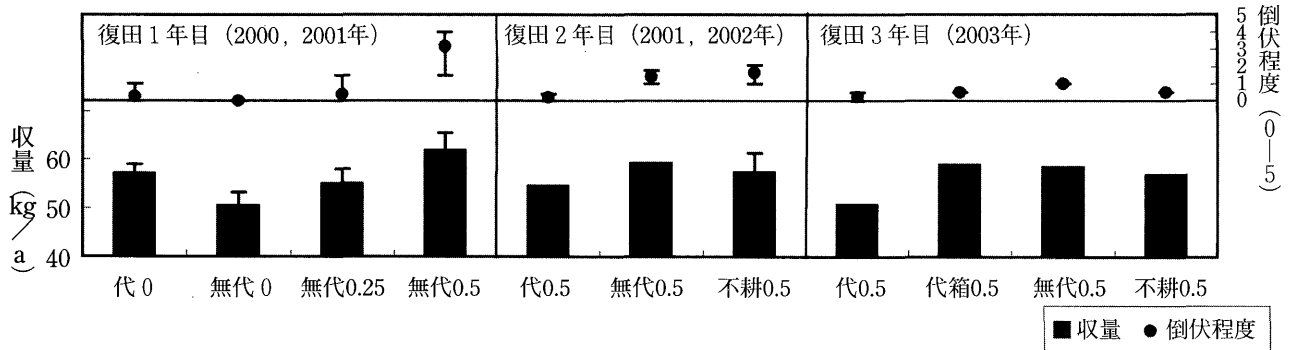


図4. 復田時における耕起移植方法と施肥量が収量及び倒伏程度に及ぼす影響

横軸の数字は施肥窒素量 (kgN/a), 代かきは速効性窒素の全層施肥, 無代かき, 不耕起, 代かき箱は育苗箱全量施肥, 収量のバーは標準偏差, 倒伏程度のバーは最高, 最低値



ことから, 連作水田の慣行施肥量の半量である 0.25 kgN/aが適正施肥量と考えられた。

6. 復田2年目以降の適正施肥量

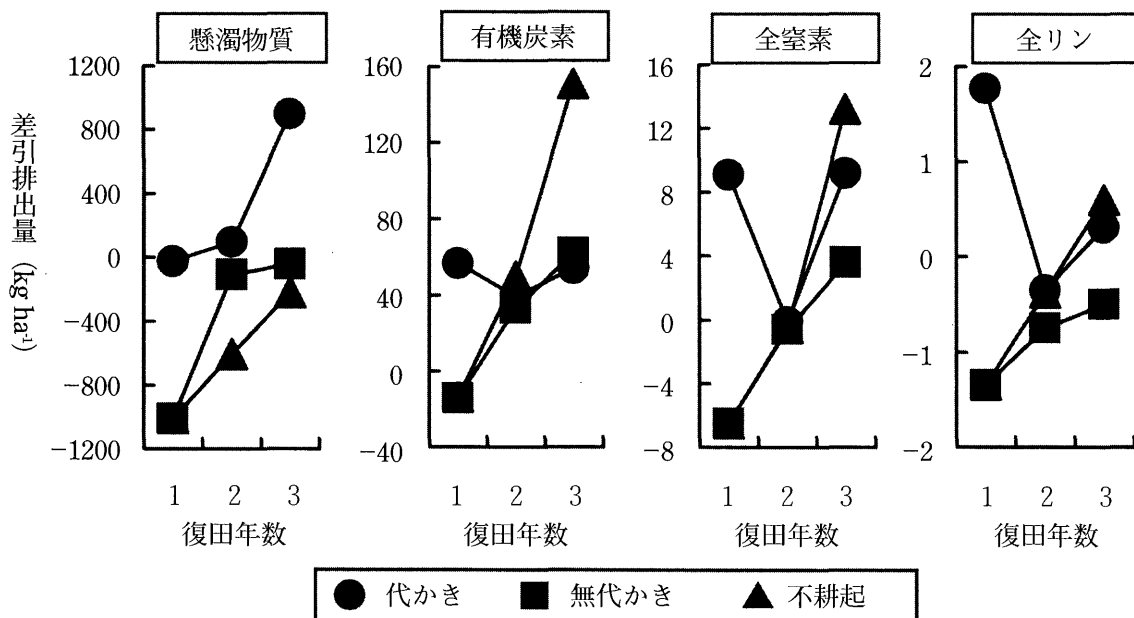
復田2年目の不耕起, 無代かき栽培では, 0.5 kgN/a育苗箱全量施肥することで, いずれのステージにおいても全層施肥0.5 kgN/aの代かき栽培と同等以上の窒素吸収量が得られた(図3)。また復田2年目以降では, 連作水田の慣行施肥量である0.5 kgN/a育苗箱全量施肥することで, 倒伏も少なく, 目標収量 (57kg/a)が確保できた(図4)。

7. 不耕起, 無代かき栽培導入による水質保全効果

復田後3年間, 水稻栽培期間中の水質汚濁物質の差引排出量について耕起方法の影響を検討した(図5)。不耕起, 無代かき栽培における懸濁物質の差引排出量は, 復田3年間とも代かき栽培に比べ低く, 差引排出量がマイナスであることから水質を浄化しており, 代かき時の濁水を排出しないことによるものであった。また, 有機炭素, 全窒素, 全リンも, 復田3年目の不耕起栽培を除き, 同等かそれ以下であった。不耕起栽培は, 連作すると漏水量が増加する傾向があり, 復田3年目(試験年次2003年は低温年)の不耕起栽培の差引

図5. 復田後の経過年数に伴う水稻栽培期間中の水質汚濁物質差引排出量 (2001-2003年)

不耕起区の復田1年目は無代かき栽培



排出量の増加は、冷害回避のために7月中旬に深水管理したことにより他の区に比べ灌水量、漏水量が増加したことと、表層の稲わらの分解による田面水の有機炭素、全窒素、全リン濃度の上昇によるものと考えられた。

このように、不耕起、無代かき栽培は復元田においても水質汚濁負荷が減少することから、代かき濁水を出さないことによる安定した水質保全効果があるといえよう。

8. おわりに

不耕起、無代かき栽培を復元田に導入する場合、けい畔漏水が増加することやいかに圃場の均平をとるかなどの問題点が残されているが、けい畔周辺だけを代かきするいわゆる額縁代かきやレーザ均平装置を利用するなど対応可能である。

排水不良の重粘土水田では、不耕起、無代かき栽培を田畑輪換体系に導入することでその特性を十分に発揮できると考えられ、本報で報告した水稻の窒素吸収特性や施肥指標を活用して頂きたい。安定した水質保全効果があり、省力的な育苗箱全量施肥による不耕起、無代かき栽培が、水田

作における環境保全型安定生産技術の一翼を担うことを期待している。

引用文献

- 1) 進藤勇人ら (2004) : 復田時の水稻不耕起・無代かき移植栽培における育苗箱全量施肥, 東北農業研究, 57巻, 25~26
- 2) 金田吉弘 (1993) : 八郎潟干拓地低湿重粘土における田畑輪換効果の解明と水稻安定多収技術に関する研究, 秋田農試研報, 33号
- 3) 太田健ら (2001) : 不耕起および無代かき移植水稻栽培による畑地化の維持効果, 土肥誌, 72巻, 797~802
- 4) 太田健 (2001) : 不耕起および無代かき移植水稻栽培による水質浄化, 大潟村の新しい水田農法, 203~208, 農山漁村文化協会
- 5) 原田久富美ら (2004) : 復田時の不耕起, 無代かき移植栽培における水質汚濁物質負荷の特徴, 共通基盤研究成果情報
- 6) 原田久富美ら (2004) : 農家実態調査に基づく水稻移植前落水時の水質汚濁負荷量の推定と低減方策, 共通基盤研究成果情報