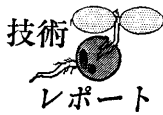


八郎潟干拓地の輪換水田における側条施肥の効果

誌名	日本土壌肥料学雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者	金田, 吉弘 児玉, 徹 長野間, 宏
巻/号	60巻2号
掲載ページ	p. 172-174
発行年月	1989年4月



八郎潟干拓地の輪換水田における側条施肥の効果

金田吉弘*・児玉 徹*・長野間宏*

キーワード 干拓地, 輪換水田, 側条施肥, ルビジウム吸収

1. はじめに

八郎潟干拓地では田畑輪換が行われている。これまでの研究により水田から畑に転換した場合には、土壌の乾燥が進み、グライ層の出現位置が年々 10 cm 程度低下することが明らかになっている。また、畑から水田へ転換した初年目では水稲根域が拡大し、根の活力も高く維持されること、そのため、水稲による土壌窒素吸収量は生育後半まで持続すること、その結果、無窒素栽培でも秋優り的な生育となり連作水田の施肥区以上の収量となることなどが明らかになっている¹⁾。

一方、側条施肥は東北地域でも広い範囲で普及している。これまでに行われた試験の結果、寒冷地における初期生育の確保には有効であるが、地力の低い水田では生育中期に肥料切れに伴う稲体窒素濃度の急激な低下がおこるため、適切な追肥を行うことが必要になる²⁾。このため現在までのところ、高冷地やヤマセ地帯においては増収技術として認められるが、平坦部ではむしろ田植と施肥を同時作業で行う省力技術として評価されている³⁾。

筆者らは、これまでに得られた八郎潟干拓地の輪換水田における水稲窒素吸収パターンの解析結果から側条施肥の有効性について仮説を立てて試験を行っていたが、その結果について報告する。

2. 供試圃場および試験区

試験は昭和 62 年に行った。供試圃場は秋田県農業試験場大瀧支場の大豆を 4 年間栽培した後の輪換 1 年目水田および連作水田である。土壌は田川統に属する強粘質、強グライ土壌であり、作土の土性は輪換水田が LiC、連作水田が HC であった。

両圃場に、無窒素区、窒素 4 kg/10 a を全層施肥した

Yoshihiro KANETA, Toru KODAMA and Hiroshi NAGANOMA: Effect of Fertilizer Band-dressed Near the Side of Rice Seedlings in Rotational Paddy Fields in Hachirogata Reclaimed Fields

* 秋田県農業試験場 大瀧農場 (010-04 秋田県南秋田郡大瀧村東 1-1)

1988 年 9 月 6 日受理

日本土壌肥科学雑誌 第 60 巻 第 2 号 p. 172~174 (1989)

区(以下全層施肥区)、同量を側条施肥した区(以下側条施肥区)を設けた。また、輪換水田には側条基肥量を 1/2 に減肥して追肥を行った区を加えた。試験には水稲品種「アキヒカリ」を供試した。

3. 土壌の特徴

第 1 図に土壌断面図を示した。輪換水田におけるグライ層の出現位置は 33 cm であり、連作水田の 11 cm に比較して深く、酸化層が拡大していた。また、輪換水田のすき床層以下の第 2 層では角塊状構造の発達が認められた。

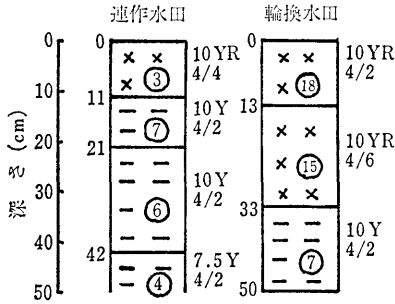
第 2 図には両圃場の作土層から湛水前に採取した湿潤土の湛水培養による無機化土壌窒素量の推移を示した。輪換水田における土壌窒素の発現量は連作水田に比べて初期は少ないが、その発現は持続し培養 50 日後になると連作水田を上回った。輪換水田土壌で初期の無機化窒素量が少ない理由としては、連作水田土壌に比べて乾燥酸化が進み、湛水後の還元の前進行が遅れるためと考えられる。

4. 水稲根域と下層土からの養分吸収

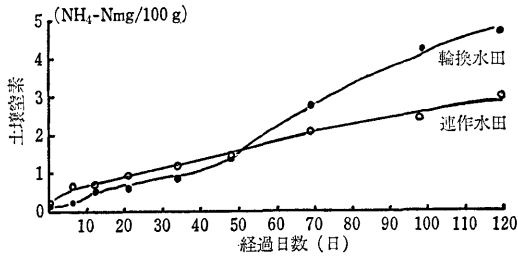
ルビジウムをトレーサーとして用い、根の分布を調査する方法⁴⁾を水田に応用した。すなわち、幼穂形成期にルビジウム濃度 5% に調製した塩化ルビジウムを、水稲株の周囲に深さ別 (10 cm, 30 cm, 50 cm) に注入した。そして、注入 3 週間後にルビジウム吸収量を求めて、水稲根の伸長位置とその養分吸収力を検討した。その結果、第 1 表に示すようにルビジウムの吸収は輪換水田では深さ 50 cm、連作水田では深さ 30 cm から認められた。また、ルビジウムの吸収量はいずれの深さとも輪換水田で多かった。このことから、輪換水田における水稲根域は連作水田に比べて深く、水稲の下層土からの養分吸収力も高いことが知られる。

5. 生育および窒素吸収量の推移

莖数の推移を第 3 図に示した。輪換水田における側条施肥区の有効茎歩合は全層施肥区に比べて高く、穂数は 26% 増加したが、連作水田における穂数に対する側条施肥の効果は小さかった。この理由としては、輪換水田全層区では側条施肥区に比べて分けつの発生が遅れるため最高分けつ期では弱小分けつが多くなり、それ以降の遅



第1図 土壤断面図 (○内数字は硬度計の読み値)

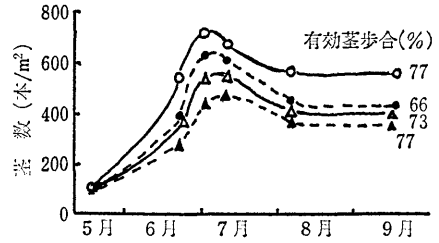


第2図 無機化土壤窒素の推移 (20°C)

第1表 水稻根のルビジウム吸収

圃場	測定部位	Rb 注入位置		
		10 cm	30 cm	50 cm
Rb 吸収量 mg/株				
輪換水田	上位葉身	7.76	2.91	0.71
	下位葉身	50.48	13.79	4.22
	穂	9.14	2.86	0.73
	(計)	67.38(231)	19.56(145)	5.66
連作水田	上位葉身	3.25	1.59	tr
	下位葉身	21.86	10.14	tr
	穂	3.99	1.72	tr
	(計)	29.10(100)	13.45(100)	

化茎数も多いことが考えられる。また、連作水田では透水性が小さいため、輪換水田に比べて地温の上昇が遅く、輪換水田並の基肥量では分けつの発生数が少ないこ



第3図 茎数の推移

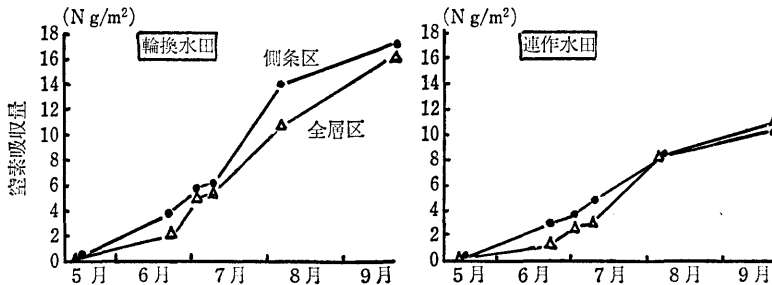
全層 側条
 輪換水田 ● ○
 連作水田 ▲ △

とがあげられる。

第4図には窒素吸収量の推移を示した。初期の窒素吸収量は両水田とも側条施肥区で優った。しかし、輪換水田では生育後半の窒素吸収増加量も多かったのに対して、連作水田では全層施肥区とほぼ同程度であった。この理由は、前述したように輪換水田では水稻根の伸長位置が深く、その養分吸収力も高いために、生育後半まで土壤窒素の吸収が持続したためと推察される。第5図には登熟期における生葉数と葉色を示した。生葉数は輪換水田で多く、その葉色値も高かった。この場合、下層土への水稻根の伸長を妨げる処理をして、下層土由来の窒素吸収を制限した場合には生葉数も少なく、葉色値の高まりはみられなかった。このことから、生育後半の水稻の窒素栄養には下層土から供給された窒素が大きく関与しているものと考えられる。

6. 収量および収量構成要素

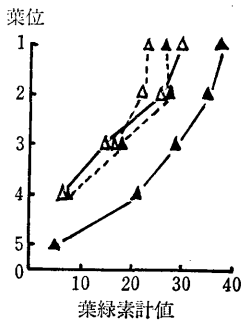
側条施肥区では全層施肥区に比べて有効茎数を早期に確保することから、穂揃いが良く、第6図に示すように一穂重のばらつきが少なかった。第2表には、両水田における収量調査結果を示した。輪換水田において、側条施肥区では全層施肥区に比べて総収量は23%増加し、9%の増収となった。また、側条基肥窒素を50%減肥して2kg/10aとして、幼穂形成期と減数分裂期にそれ



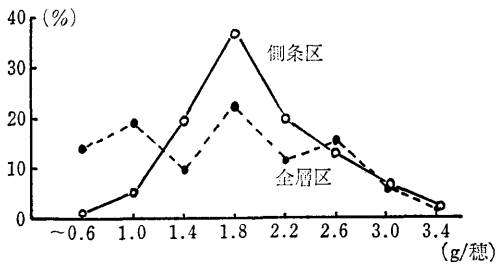
第4図 窒素吸収量の推移

第 2 表 収量および収量構成要素

圃場	区	穂数 (本/m ²)	わら重 (kg/10 a)	玄米重 (kg/10 a)	指数	総穂数 (×10 ³ /m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
輪換水田	無窒素区	352	641.2	694.5	97	35.1	87.7	21.9
	全層 4 kg 区	429	711.2	716.2	(100)	38.8	86.2	21.7
	側条 4 kg 区	542	720.9	779.7	109	47.6	74.4	21.3
	側条 2kg追肥区	532	684.7	839.1	117	45.2	82.7	21.7
連作水田	無窒素区	282	421.7	453.6	76	22.2	93.4	22.3
	全層 4 kg 区	374	493.7	598.1	(100)	31.0	90.7	22.2
	側条 4 kg 区	403	509.2	601.4	100	34.4	82.9	21.9



第 5 図 出穂 20 日後の葉色
▲：輪換水田，△：連作水田．点線は下層土遮断区



第 6 図 一穂重の分布割合

ぞれ窒素 2 kg/10 a の追肥を行った場合にはさらに増収し、840 kg/10 a の多収が得られた。一方、連作水田の場合には、全層施肥区と側条施肥区で総粒数の違いがみられず、収量には差がみられなかった。

7. まとめ

以上の結果から、輪換水田において側条施肥による増収効果が認められた。その理由としては、①輪換水田では連作水田に比べて、水稻根の伸長範囲が広く、その養分吸収力も高いこと、②輪換水田では、生育後半まで土壌窒素の吸収が持続する。そのため、基肥を側条施肥し

て初期生育が旺盛になっても、肥料切れに伴う稲体窒素吸収の停滞がみられないことがあげられる。

また、輪換水田において側条施肥が効果を発揮する条件を考察すると、①生育初期の土壌窒素の発現が連作水田よりおとるが、幼穂形成期以降連作水田を大きく上回る発現経過をとる土壌の場合、②特に、生育後半に下層土からの窒素供給量が大きい場合などが考えられる。

これまで、八郎潟干拓地の輪換水田においては、基肥を全層施肥で行った場合には、肥料の吸収がゆるやかに持続し後半に無機化する土壌窒素と相まって、過剰生育になりやすいために、少肥で安全をねらった栽培法がとられてきた。しかし、側条施肥により初期の分けつを確保し、後半は土壌無機化窒素の供給により全層施肥法以上の多収を得ることが可能となった。

今後は、さらに田畑輪換を繰り返した場合の輪換水田における土壌窒素発現パターンの変化についての詳細な検討を行い、それに基づく施肥量等の検討を行っていきたい。

謝辞 本稿のとりまとめに際し、ご校閲を賜った秋田県農業試験場 金子淳一博士、および同環境部水野要蔵部長に深く謝意を表する。

文 献

- 1) 金田吉弘・三浦昌司・児玉 徹：八郎潟干拓地の輪換水田における土壌変化と、水稻に対する窒素施用法，土肥誌，57, 604~606 (1986)
- 2) 小野 充：施肥法の開発，東北農業研究，34, 43~50 (1984)
- 3) 大山信雄：東北地方における水稻側条施肥の肥効，農業技術，42, 49~53 (1987)
- 4) HARGRONE, W.L.: Influence of tillage on nutrient uptake and yield of corn. Agron. J., 77, 763~768 (1985)