

パイプライン利用による水田用水の多目的利用

第2報 肥料の流入施用と水稲の養分吸収

齊藤博之・千葉満男・高橋和吉

(岩手県立農業試験場)

The Multipurpose Utilization of Irrigation Water by Pipe Line

2. Irrigation water dissolved fertilizer and the absorption of nutrient by rice plant

Hiroyuki SAITO, Michio CHIBA and Wakichi TAKAHASHI

(Iwate-ken Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

この試験は、区画整理にともない普及の著しい、パイプかんがい施設を施肥に利用し、省力機械化をはかる目的で行った。パイプかんがい施設を施肥に利用する場合は、かんがい水に肥料を溶解して圃場へ流入することになる。したがって肥料の溶解性、圃場への流入方法、流入施肥前の圃場の水深、かんがい水の流入経過と濃度分布等が新たに問題となってくる。本試験では、主に追肥にパイプかんがいを利用する際の現象と問題点の把握、および利用の可否について検討したのでその結果の概要を報告する。

2 試験方法

葉液槽に硫酸、塩加等の単肥か液肥を溶解して一次稀釈液をつくる(第1報, 図1)。これを倍率ピースとエゼクターによりかんがい水に混入して適当な濃度にうすめ、二次稀釈液とする。この二次稀釈液を送水管で圃場まで送り吐出口から圃場へ流入をする。流入後、時間の経過とともに田面表面水を採取し各肥料成分の分析を行った。又、成熟期の稲体採取、分析して吸収量をみた。

試験圃場は岩手県農試にあり、厚層腐植質多湿黒ボク土(大内統)である。りん酸吸収係数が高く(I層2000)、窒素質肥料の吸着力の弱いのが特徴である。

圃場は手まきの慣行区(No.2圃場)、吐出口が圃場長辺についている長辺流入区(No.3圃場)、同じく短辺流入区(No.4, 5圃場)を使用した。

3 試験結果および考察

1 手まき慣行区の田面水濃度

手まきで肥料(分けつ期:硫酸, 幼形期:NK化成)を

表1 慣行施肥後の田面水濃度分布(NH₄-N, ppm)

肥料	52年分けつ期	52年幼形期	53年幼形期
施肥後時間	硫酸	NK化成	NK化成
	5時間	5時間	4時間
水口	41.2	17.8	40.6
中央	46.8	27.9	39.5
水尻	54.6	10.1	25.6

施用した場合、水深と濃度から計算して理論値の75~80%の施肥窒素が田面水中に溶け出している。この点では、かんがい水に予め肥料を溶解する本法も慣行法とあまり大きな差はないと思われた。又、圃場内の濃度を地点別にみると差が思ったより大きかった。

2 稀釈液の濃度

表2は硫酸と塩加を溶解した一次、二次稀釈液を分析した結果である。流入に要する時間がかわっても、ほぼ理論値とかわらない濃度となっている。

表2 一次稀釈液, 二次稀釈液の濃度(NH₄-N, ppm)

条件 施肥時期	用水量 t/10a	流量 t/hr	施肥時間 hr	使用倍率 mm	稀釈倍率と濃度	
					一次稀釈 濃度*	二次稀釈 倍率 濃度*
分けつ期	48.4	35	1.35	5.0	16600 (16718)	289 57.8 (58.2)
幼形期	43.7	60	0.71	5.0	11080 (10784)	262 42.1 (41.7)

*濃度は上段が理論値, ()内が実測値。

3 パイプかんがい施肥の流入経過と濃度分布

かんがい水の流入経過(図1)をみると、ほぼ水口(吐出口)のある辺と平行して流入していくことがわかる。パイプかんがい施肥は施肥前に田面水がないようにするが、一部残留水があるとその水は水尻の方に押しやられる。したがって濃度分布(短辺流入, 図2)をみると押し水のため水尻での濃度低下が大きい。

パイプかんがい施肥後は肥料の流亡を避けるべく、2日間管理用水を入れずに自然に浸透させるが、その間に水尻の濃度の低いのは解消されない。また、施肥後時間のたつにつれて田面水中の濃度が低下するが、その低下は分けつ期より幼形期の方が大きい。

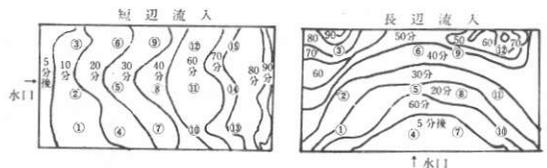


図1 分けつ期の流入経過

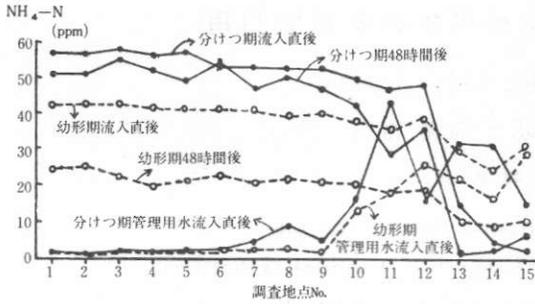


図 2 時期別流入施用後の田面水濃度分布 (No. 4 圃場) NH₄-N, ppm

施肥後 2 日で管理用水をいれるが、この圃場に残留していた肥料溶解液が水尻に押しやられて水尻の濃度が上昇する。管理用水の流入により水口の濃度はほとんどゼロとなるが、水尻はこの濃度上昇により、管理用水流入後もひきつづき養分の供給をうける。

加里についても分析したが窒素濃度と相関が高く、相関係数 0.986 であった。

短辺流入では水口から対辺まで 108 m であるが、長辺流入だと遠い所で約 60 m となり、押し水による濃度低下が、やや軽減される傾向にある。

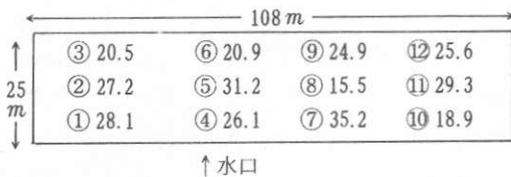


図 3 液肥の長辺流入による濃度分布 (No. 3 圃場) 幼形期, 施肥 24 時間後

4 流入施肥前の落水条件と田面水濃度分布

パイプかんがい施肥前の水深を 1~2 cm の半落水状態で流入すると、幼形期でも水尻の濃度が低く分布し、水口の窒素濃度 100 に対して 1~3 程度になる。

5 溶解する肥料の検討

単肥 (硫酸, 塩加) を溶解してパイプかんがい施肥した場合と、尿素系液肥 (住友尿素複合 2 号, 10-5-8) で行った場合とを比較すると、液肥の方が水尻での濃度低下が小さい傾向にあった。また、24 時間後の濃度低下をみても施肥直後の濃度を 100 とすると、液肥で 66%, 硫酸で 51

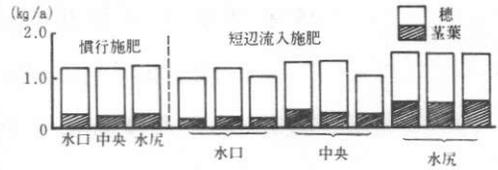


図 4 稲体窒素吸収量

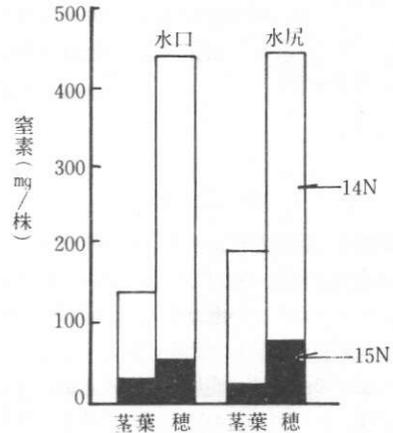


図 5 稲体窒素吸収量 (¹⁵N 枠試験)

% となり、液肥の方がやや低下が小さい。

6 水稻の養分吸収

昭和 52 年と 53 年の試験では、慣行手まき区に比べて液肥長辺流入区が圃場中央で養分吸収量がやや多く、単肥短辺流入区で明らかに水尻が多くなった。別に枠試験で重窒素硫酸を溶解施肥してみたが、水口より水尻相当の区の窒素吸収利用率が高かった。水尻はかんがい施肥直後の田面水濃度が水口より低いが、管理用水流入後も押し水により養分の供給があるためと思われる。

4 ま と め

以上の試験よりパイプかんがい施肥では、省力化と濃度の均一性を考えて液肥か溶解性のよい肥料を使用し、流入施肥前の田面残留水をできるだけなくして分布ムラを小さくすれば、追肥に使用しうらと思われた。その他、田面水中の肥料濃度が時間経過につれて低下するが、分けつ期より幼形期の低下が大きいこと、短辺流入で稲体窒素吸収量が水口より水尻の多いことが認められた。