

水稲機械移植同時施肥の初期生育におよぼす影響

小野 允・佐藤 福男・金田 吉弘・金子 淳一

(秋田県農業試験場)

Effect of Simultaneous Fertilization with Mechanized Transplanting on Early Growth of Rice Plant

Makoto ONO, Fukuo SATO, Yoshihiro KANEDA, Zyun-iti KANEKO

(Akita Agricultural Experiment Station)

1 はしがき

機械移植水稲の宿命ともいえる、初期生育量の絶対的不足を補う方法の一つとして、苗活着時の根圏窒素濃度を高める事が効果的である事が知られている。しかし、これを全量基肥によってのみ施用する事は生育中期以降の稲体姿勢の制御が困難になるほか、種々の障害を招きやすい。そこで、移植同時側条施肥により、苗の根際に局所、高濃度の施肥を行って、その生育経過を調査した結果、この施肥方式が初期生育量の確保、および中期の窒素吸収の制御に有効な手段と認められたので報告する。

2 試験方法

1 試験実施場所および土壌条件

試験実施場所： 仙北町高梨

土壌条件： 強グライ強粘土型、田川統。いわゆる低温、重粘地帯である、生ワラ連年施用田であることから、土壌窒素の発現は例年後期にかたよる。

2 供試機種： 2条植田植機「わかくさ」PS-230に施肥機構をアタッチしたもので、特徴は田植機のツメと連動した繰り出し機構により、肥料タンクより粒状肥料が溝切りフロートによって切られた深さ3cmの溝に所定量落下し、泥のもどりによって覆土され、移植と同時に苗の斜め下に局所的に施用される。

3 供試肥料および施肥設計

A： くみあい硫加燐安121号(10-20-10)

B： くみあい加成高度550号(5-10-20)

上記2種の肥料を同時施肥用として供試した。別に全面全層施肥用として硫加燐安11号を用いた。施肥設計は全面全層の基肥と局所施肥の組み合わせで行った。すなわち、ササニシキでは全層基肥を0、2の2段階、局所0、2の2段階。トヨニシキでは全層基肥0、3、局所0、4とし、両方に幼穂形成期の追肥を組み入れた。

3 試験結果

1 施肥精度と必要条件： 同時施肥の場合、肥料が局所的に分布するので、予定量が正確に施用される必要がある。そのためには条件が2つあることが明らかとなった。その一つは肥料の粒径を整える事である。表1から肥料BがAに対して誤差が大きいのは、主に粒径の不整いに起因していると考えられた。すなわち、BがAに対して6メッシュ

表1 機械施肥現物量(kg/a)

肥料名	予定量	実質量	誤差
肥料 A (硫加燐安121号)	4.00	3.85	-4%
	4.00	3.94	-2
	4.00	3.94	-2
	2.00	1.97	-2
肥料 B (高度550号)	4.00	4.94	+24
	4.00	3.56	-11
	4.00	3.61	-10

以上の大粒割合が約10%程度多く、その分だけ不整いであった。2つめは圃場条件、特にその軟かさが問題になる事が明らかになった。局所施肥は溝を切り、落下施用された粒状肥料が泥の“もどり”によって即座に封入される程度の泥の軟かさが必要であり、それによって施用された肥料の溶出、流亡を防ぐ事が必要である。そのためにはさげふり深で120~160mmの軟かさが適当で、118mm以下の場所では溝が開放し、肥料が露出してしまふ。

このような所へ用水を導入すると、開放部で150~1300 μ m、田面水中にも60~80 μ mのNH₄-Nが検出され、肥料分の流出がみられた。しかし正常に封入された所では田面水中には検出されなかった。これらの事から、局所施肥に際しては代かき作業を充分に行い、高低のない適当な軟かさの圃場にしておき、粒径のそろった肥料を用いることによって、誤差数%以内で施肥可能な事が知られた。

2 同時施肥による土壌NH₄-Nの動態

同時施肥は肥料が局所的に施用される関係で、施肥部位の窒素濃度が同量を全面全層に施用したものに比して著しく高くなるのが特徴である。また施用した窒素分は水の浸

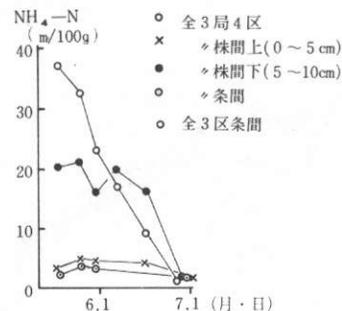


図1 局所施肥区における土壌中NH₄-Nの推移(仙北)

透に伴い、早い時期から下部への移行もみられた。その量は初期に施肥部位で37mg、その下方でも20mgあった。この値は3kgを全面全層施肥した場合の実に8~12倍に相当する窒素濃度であり、従来から行われていた、当田肥および活着期表層追肥等では代替不可能な量である。

しかし、以後は急速にその濃度を減じ、6月下旬には、全面全層施肥区と同レベルまで低下するという極めて落差の大きい動きを示した。

3 同時施肥による生育経過とその特徴

図2は生育経過を茎数の推移で示したものである。

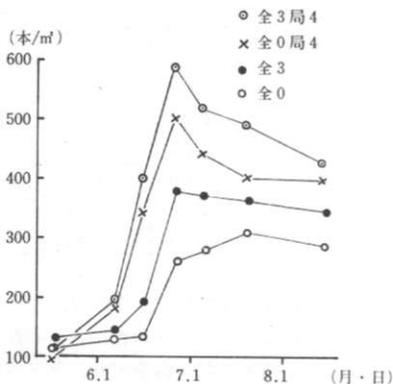


図2 施肥法と茎数の推移 (仙北, トヨ)

移植20日後の6月6日の茎数でみると、全面全層3kg施肥区はまだほとんど増加していないのに対し、すでに60~120%増の茎数があり、6月14日にはさらにその差が拡大し、全面全層施肥区の200本/m²に対して、局所施肥区では400~500本/m²の茎数が確保されている。すなわち、有効茎の確保が早期に、しかも容易に達成されている。

また乾物重の増加、および窒素吸収量の増加も全面全層施肥区に比して非常に大きい。一方、葉数の展開においても、全面全層施肥区に対して初期から出葉速度が早く、移植15日後で0.3、19日後で0.4、27日後では0.5葉程進んでいたために出穂期も3~5日早まった。

図3には稲体窒素濃度の推移を示した。試験に用いた苗の窒素濃度は4.6%あり、局所施肥の場合は全層施肥に対して移植直後の窒素濃度低下が少なく、回復も早い。

このため生育初期には約1%高く推移している。しかし、局所高濃度施肥でありながら、その後急速に稲体窒素濃度

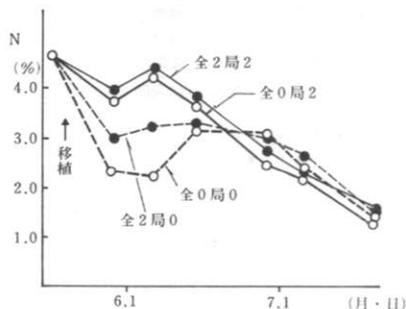


図3 稲体N含有率の推移 (仙北, ササ)

は低下し、6月下旬以後は全面全層施肥区と逆転して、以後は平行して推移してゆく。この現象は、初期の生育量増大が著しいことも関与していると思われる。これは本年(55年)の試験でも確認されており、この施肥法の特徴の一つと考えられる。

さて、このような生育経過を示した場合の窒素吸収量を時期別に割合で示したものが表2である。

表2 時期別窒素吸収割合(%) (仙北, トヨ)

時期区	移植日	6月14日	6月28日	7月5日	7月19日	8月14日	
	6月14日	6月28日	7月5日	7月19日	8月14日	収穫期	
高梨	全0	4.6	9.7	21.1	11.2	6.7	46.7
	全0局4	11.5	23.7	0.5	12.8	10.6	40.9
	全3	5.5	14.8	11.2	11.3	18.4	38.8
	全3局4	16.2	19.0	3.4	12.0	30.6	18.8

局所施肥区が全面全層区の吸収割合に対して6月下旬、いわゆる有効茎決定期までの窒素吸収割合が高く、7月上旬にはその割合を急激に低下させている。窒素吸収量でみても、この時期には同様な傾向が認められた。6月下旬から7月上旬にかけての時期は、秋田においては最高分げつ期~穂首分化期に相当し、この時期の窒素過剰吸収は倒伏などに対し極めて危険性が高い事は従来から知られていることである。この事から、局所施肥の場合、この時期の窒素過剰吸収がなく、倒伏や二次枝梗粒の増大による登熟低下を防止する方向に働くものと考えられる。しかし、局所施肥のみでは稲体窒素濃度の低下が著しいため、有効茎歩合を低下させたり、幼穂形成期以降の乾物増加を抑制し、粒数不足、玄米千粒重の低下をまねくことになる。

これを補う全面全層の基肥および追肥を組み入れる事が重要で、特に幼穂形成期の追肥はその効果が高かった。

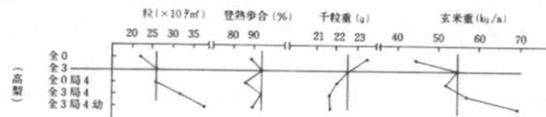


図4 収量構成要素 (仙北, トヨ)

すなわち局所施肥のみでは全面全層施肥に対して収量的に劣っているが、これに若干の全層基肥を組み合わせた区、および幼穂形成期の追肥を加えた区が多収になった。

これらのことから、局所施肥の有利性を生かし、安定した収量を得るには、初期の大きな生育量を維持、増大させる幼穂形成期以後の養分補給を合わせて行う事が重要と考えられた。

4 まとめ

初期生育量不足が原因で収量を不安定にしている、高冷地や低湿田のような地域では、移植時に苗の根際への局所高濃度施肥の効果が大きく、有効茎の早期確保、出穂促進の効果がみられる。6月下旬から7月上旬にかけて、窒素の過剰吸収が無く、倒伏や二次枝梗粒過多による登熟歩合の低下には陥らないが、逆に局所施肥のみでは生育後半の養分保障がないので、全面全層施肥や追肥を組み入れる事が必要である。