

麦跡水稻栽培の中苗育苗における緩効性窒素肥料の利用***

北野 順一*・生杉 佳弘**

Use of Slow Release Nitrogen Fertilizers for the Growth Performance of 4th Leaf Stage Seedling in Paddy Rice Cultivation after Wheat Cropping

Jun-ichi KITANO, Yoshihiro IKESUGI

緒言

本県の水稲作は、稚苗機械移植による早期・早植栽培が広く普及し、5月中旬までに作付面積の約80%が移植される。水稲作の早期化は、生産性の向上、作柄の安定に大きく貢献した。しかしその反面、水稲の単作化が進み水田の利用率は著しく低下し、機械設備の過剰投資などの問題も生じさせることとなった。現在、水稲作の低コスト化は最大の課題であり、農家経営の面からも、水稲と他作物を組合せて水田の高度利用を図り、総合的に低コスト化を図ることが求められている。そこで筆者らは米麦二毛作体系を取り上げ、麦跡水稻の安定多収栽培技術の確立に取り組んできた。

本県の麦作はそのほとんどが小麦であるため麦跡水稻の移植時期は6月中旬以降と遅く、稚苗では栄養生長量の不足や登熟歩合の低下により収量が変動しやすい¹⁾。収量を安定化させるには初期生育量を確保し、出穂を早め登熟条件を良くすることが必要で、稚苗より葉齢の進んだ中苗(4葉苗)の適応性が高い¹⁵⁾。5月中旬播種の中苗の施肥法としては、基肥は窒素成分量で1箱当り0~0.5gとし、生育途中で1箱当り0.5gの追肥を1~2回実施するのが適当であるとの結果が得られている⁸⁾。しかし、育苗期間は高温多湿条件であるため徒長し、苗質は劣化しやすく、また、苗代での追肥作業は多労でもある。このため省力的で徒長しにくい施肥法の開発が必要と考えられる。

本報では、麦跡水稻栽培の中苗育苗における追肥作業

の省略化と健苗の育成のため、数種の緩効性窒素肥料の肥効と苗形質への影響を検討した。その結果、若干の知見を得たので報告する。

試験方法

試験区構成：試験1は被覆尿素50日タイプおよび同70日タイプ(以下LP50およびLP70と記す)、ウレアホルム、CDU(クロトニリデン2尿素)、IB(イソブチリデン2尿素)、硫安を供試し、各肥料について窒素量(1箱当り成分量、以下同じ)、1g区、2g区と、更に慣行施肥区(硫安を基肥に1箱当り窒素成分量0.5g、1葉期および2葉期に同0.5gを追肥、以下同じ)および無窒素区を設けた。試験2はLP50の窒素量1g区、2g区、3g区、4g区、LP70の窒素量2g区、3g区、4g区、5g区と慣行施肥区および無窒素区を設けた。試験3はLP70の窒素量5g区、被覆尿素100日タイプ(以下LP100と記す)の窒素量7g区、9g区、被覆磷硝安加里100日タイプ(以下ロング100と記す)の窒素量9g区、13g区と慣行施肥区(追肥は2葉期のみ)および無窒素区を設けた。また、各試験とも処理区は1区1箱とし3反復で行った。

育苗方法：試験1および試験2は水稻品種「ヤマヒカリ」を、試験3は同「黄金晴」を供試した。各試験とも中苗用育苗箱に新聞紙を底敷し20mmの深さに床土を入れ、1箱当り乾籾換算80gの催芽籾を条播(条間14mm間隔、20条)し、灌水後、1箱当り0.9ℓの共土を覆土した。

* 作物部 ** 開発企画部

*** 本報の一部は、日本作物学会東海支部講演会(1989.三重)で報告した。

試験1は1986年5月16日、試験2は1987年5月14日、試験3は1988年5月16日に播種した。床土は無肥料の粉状人工培土（山土と黒ぼく土を1/2づつ混合したもの）を用い、1箱当り床土3.6ℓに過磷酸石灰10g、硫酸加里3g（被覆燐硝安加里100日タイプは除く）および各窒素肥料の所定量を混合した。なお、ウレアホルム、IB、CDU、硫安は粉状で使用した。出芽は無加温のガラス室内に積み重ねて行い、5mm程度に出芽させた後に折衷苗代に置床し、新聞紙と寒冷紗で被覆して緑化した。

播種後6～7日に新聞紙を除去し、移植まで慣行の育苗管理を行った。なお、試験1では播種後覆土前に徒長防止のためイナベンフィド水和剤1箱当り0.25gを水500mlに希釈し灌注処理した。

本田管理：試験2では播種後30日の苗を用い、苗形質調査結果の平均葉齢に近い苗を20個体選び、1987年6月13日に条間30cm、株間15cmで1株1本を手植えた。本田には基肥としてアール当り窒素0.6kg、燐酸0.8kg、加里0.7kgを施肥し、その他管理は慣行栽培に準じた。

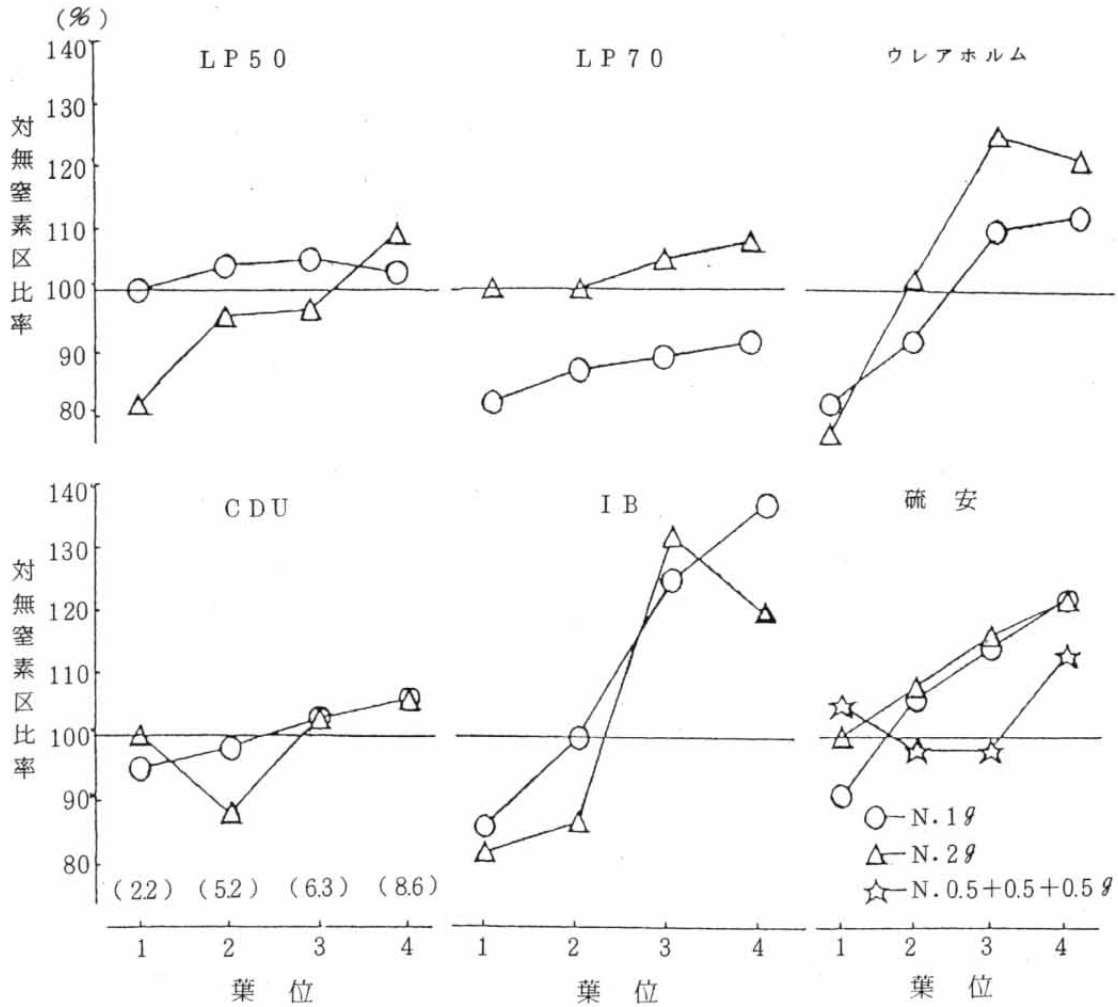
第1表 供試窒素肥料の成分および形状

肥料名	窒素成分率(%)	使用形状
被覆尿素50日タイプ(LP50)	40.0(尿素態)	粒
被覆尿素70日タイプ(LP70)	40.0(尿素態)	粒
被覆尿素100日タイプ(LP100)	40.0(尿素態)	粒
被覆燐硝安加里100日タイプ(ロング100)	13.0(硝酸態7.5、アンモニア態5.5)	粒
ウレアホルム	41.0(ウレアホルム態)	粉
CDU(クロトニリデン2尿素)	30.5(CDU態)	粉
IB(イソブチリデン2尿素)	30.2(IB態)	粉

第2表 移植時の苗形質・窒素栄養状態および発根力 (試験1)

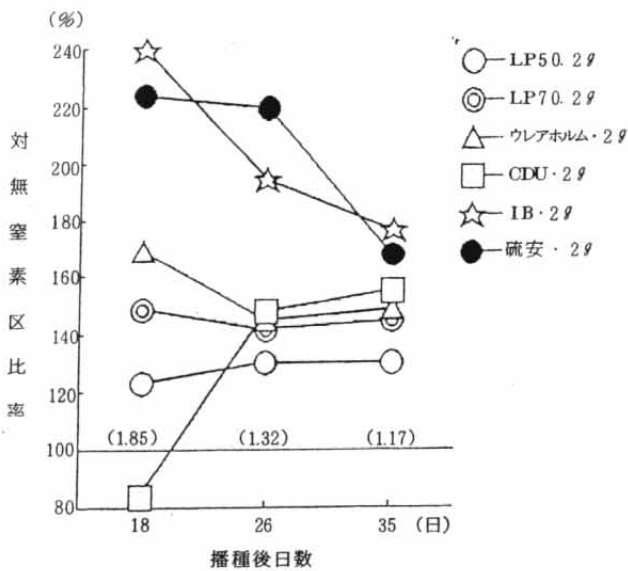
No.	区名	草丈 (cm)	葉齢 (L)	葉色	地上部乾物重 (mg/個体)	充実度 (mg/cm)	窒素含有率 (%)	窒素含有量 (mg/100個体)	発根力 (本×cm)
1	LP50.1g	136	4.2	35	298	2.19	1.61	48.0	119
2	LP50.2g	137	4.1	35	289	2.11	1.52	43.9	124
3	LP70.1g	121	4.0	32	283	2.34	1.27	35.9	129
4	LP70.2g	144	4.2	38	333	2.31	1.70	56.6	135
5	ウレアホルム.1g	143	4.0	33	305	2.13	1.58	48.2	151
6	ウレアホルム.2g	151	4.0	4.1	333	2.21	1.74	57.9	183
7	CDU.1g	128	4.0	28	296	2.31	1.17	34.6	102
8	CDU.2g	145	4.2	4.1	297	2.05	1.81	53.8	153
9	IB.1g	163	4.1	3.8	321	1.97	1.87	60.0	113
10	IB.2g	159	4.1	4.6	303	1.91	2.07	62.7	125
11	硫安.1g	159	4.1	3.9	371	2.33	1.37	50.8	122
12	硫安.2g	175	4.2	4.6	376	2.15	1.97	74.1	190
13	慣行	163	4.2	4.1	307	1.88	2.35	72.2	112
14	無窒素	127	3.9	2.7	299	2.35	1.17	35.0	85

注) 葉色は第4葉身をカラスケールで測定
 充実度：地上部乾物重÷草丈
 発根力＝発根長×発根数



第1図 葉位別葉身長の推移 (試験1)

注) ()内は無窒素区の葉身長 (cm)



第2図 苗の窒素含有率の推移 (試験1)

注) ()内は無窒素区の窒素含有率 (%)

調査方法：育苗途中および育苗終了時に生育中庸部をサンプリングし、20個体について草丈、葉齢（不完全葉は含めない）、葉鞘長、葉身長、葉色（富士カラースケールを使用）を測定した。調査後更に30個体を加えた50個体を通風乾燥器で乾燥後、地上部重を測定し、ケルダール法により全窒素を定量した。発根力調査は育苗終了時の苗を用い、根と鞘を除去した地上部を井戸水の入った試験管に10個体ずつ入れ、10日後に発生した長さ5mm以上の新根について根数、根長を測定した。根長の総和を発根長とし、発根数と発根長の積を発根力として表示した。本田試験は移植後32日に茎数を調査した。

試験結果

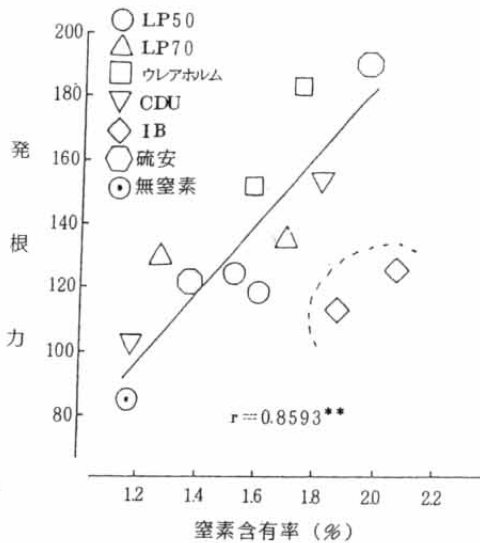
試験1：緩効性窒素肥料としてLP50, LP70, ウレアホルム, CDU, IBを供試し、肥効および苗形質への影響について硫安と比較検討した。

移植時の苗形質調査結果を第2表に示した。苗形質を施肥窒素量2g条件で比較すると、草丈は硫安区>

第3表 移植時の苗形質と発根力の相関係数(試験1)

	草丈	葉齢	地上部乾物重	充実度	葉色	窒素含有率	窒素含有量
発根数	*	ns	ns	ns	**	**	**
発根長	*	ns	ns	ns	**	**	**
発根力	*	ns	ns	ns	**	**	**

注：* 5%水準で有意差あり ** 1%水準で有意差あり ns 有意差なし



第3図 苗の窒素含有率と発根力の関係(試験1)

IB区>ウレアホルム区>CDU区>LP70区>LP50区、地上部乾物重は硫安区>ウレアホルム区=LP70区>IB区>CDU区>LP50区、苗の単位長当り乾物重(以下充実度と記す)はLP70区>ウレアホルム区>硫安区>LP50区>CDU区>IB区の傾向が認められた。IB区は1~2葉期に肥料の濃度障害と思われる葉の黄化が一部みられ、草丈に比べて地上部乾物重が軽く充実度は最も小さくなった。発根力は硫安区、ウレアホルム区、LP70区が高い値を示した。発根力は硫安、ウレアホルム、CDUでは施肥窒素量2g>1gの傾向が認められたが、LP50、LP70、IBは施肥量による差が少なかった。

第1図に葉位別葉身長の伸長程度を示した。LP50、LP70およびCDUの3肥料は葉身の伸長量が小さく、その肥効が緩やかであることが推察された。一方、ウレ

アホルムとIBは硫安と類似した生育を示し、特に第3葉および第4葉の葉身が長くなった。

苗の窒素含有率の推移を無窒素区と対比させて第2図に示した。窒素含有率の推移は窒素肥料の種類によって異なり、LP50およびLP70は各々無窒素区比率約120%、約140%で推移し、その肥効発現パターンは地力窒素に近いと考えられた。IBは生育初~中期の窒素含有率が高く、その肥効は硫安と類似していた。ウレアホルムはIBと被覆尿素の中間的な肥効を示し、CDUは初期の肥効が劣り、生育後期に発現量が大きくなる傾向が認められた。窒素含有率の推移は苗の生育状況、特に葉身の伸長程度と概ね一致し、徒長させず発根力の大きな中苗を得るには初期肥効が緩やかな被覆尿素が基肥として適すると考えられた。

移植時の苗形質と発根力との関係を見ると、草丈、葉色、窒素含有率、窒素含有量は発根数、発根長、発根力との間に有意な正の相関が認められた(第3表)。特に窒素含有率と発根力の間にはIBを除くと高い正の相関($r=0.8593$)が認められた(第3図)。

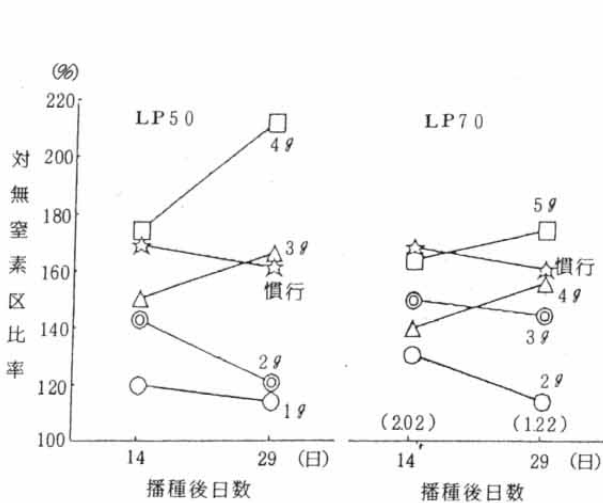
試験2: 試験1の結果、LP50およびLP70が緩やかな肥効を示し、中苗育苗の基肥として利用可能と考えられた。そこで、適施肥量を明らかにするため、基肥施用量を変えて苗形質への影響を慣行施肥と比較検討した。

第4表に移植時の苗形質調査結果を示した。LP50およびLP70の草丈、葉齢、地上部乾物重は施肥窒素量が増えるほど大きくなり、逆に充実度は小さくなる傾向を示した。LP50の3g施用およびLP70の4g施用により慣行施肥に比べて草丈が短く、地上部乾物重および充実度が大きな健苗を得ることができた。LP50およびLP70を比較すると、LP70の方が増肥による苗形質の変化が小さく、また、生育の中期(第2本葉展開以降)に

第4表 移植時の苗形質および窒素栄養状態(試験2)

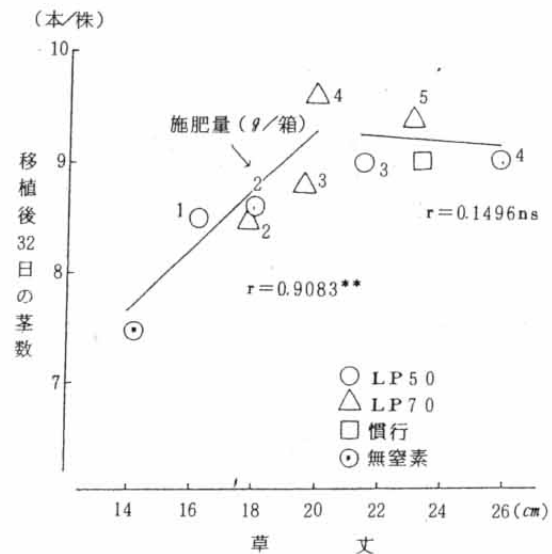
No.	区名	草丈 (cm)	葉齢 (L)	地上部乾物重 (mg/個体)	充実度 (mg/cm)	生育ムラ	窒素含有率 (%)	窒素含有量 (mg/100個体)
1	LP50. 1g	16.2	3.3	27.7	1.71	少	1.39	38.5
2	LP50. 2g	18.0	3.4	30.0	1.67	少	1.48	44.4
3	LP50. 3g	21.5	3.8	35.1	1.63	少～中	2.03	71.3
4	LP50. 4g	25.8	3.9	36.0	1.40	少～中	2.59	93.2
5	LP70. 2g	17.8	3.5	30.5	1.71	少	1.39	42.4
6	LP70. 3g	18.6	3.6	30.7	1.65	微～少	1.77	54.3
7	LP70. 4g	20.9	3.6	32.9	1.57	少	1.90	62.5
8	LP70. 5g	23.0	3.9	34.9	1.52	少	2.14	74.7
9	慣行	23.3	3.8	33.4	1.43	微	1.97	65.8
10	無窒素	14.2	3.2	24.5	1.73	無～微	1.22	29.9

注) 充実度：地上部乾物重÷草丈
生育ムラ：無～甚の観察調査



第4図 施肥窒素量と苗の窒素含有率の推移(試験2)

注) ()内は無窒素区の窒素含有率(%)



第5図 苗の草丈と本田初期生育(試験2)

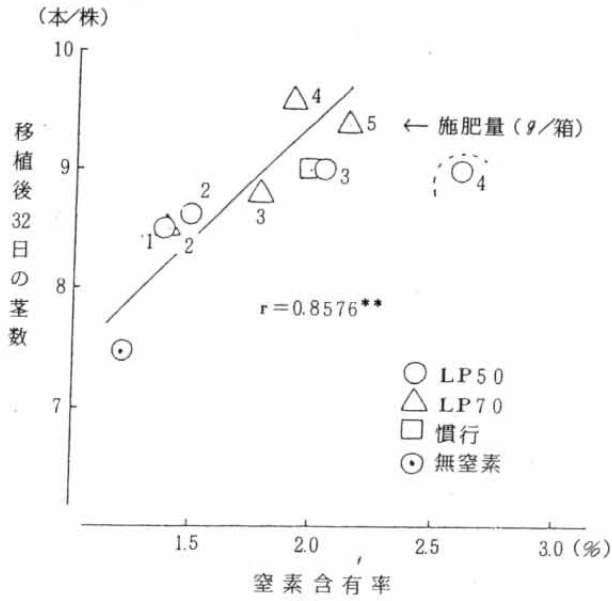
みられた生育ムラもLP70の方が少ない傾向であった。

苗の窒素含有率の推移をみると、LP50の3g区、4g区及びLP70の4g区、5g区では、移植時の窒素含有率を慣行施肥区と同等以上に維持することができた(第4図)。

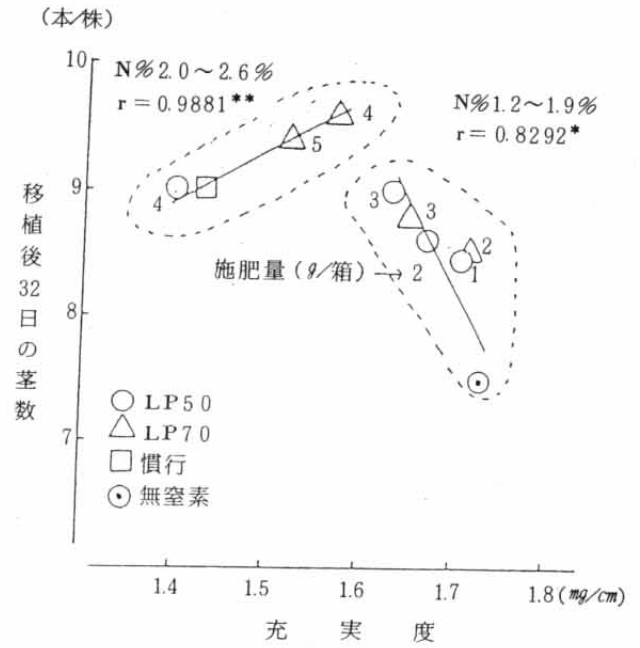
移植時の苗形質と本田初期茎数との関係を第5図、第6図、第7図に示した。本田初期茎数は窒素含有率が高いほど多くなるが、草丈が20cmを越えるとやや減少傾向となった。また、充実度との関係は窒素含有率が2.0～2.6%の範囲では正の相関($r=0.9881$)が、1.2～1.9%の範囲で逆に負の相関($r=0.8292$)が認められた。

試験3：LP50およびLP70の基肥施用では若干の生育ムラが認められた。そこで、さらに窒素溶出期間の長い被覆尿素100日タイプ(以下LP100と記す)と、窒素形態の異なる被覆磷酸安加里100日タイプ(以下ロング100と記す)を供試し、その実用性を検討した。

移植時の苗形質調査結果を第5表に示した。LP70とLP100を比較すると、LP70の5g区とLP100の7g区が同程度の生育量となり、生育ムラの発生程度はLP100の方がLP70より少なかった。LP100の9g区はLP70の5g区、LP100の7g区より発根力が大きかったが、苗が柔らかくやや徒長気味な生育となった。LP



第6図 苗の窒素含有率と本田初期生育 (試験2)

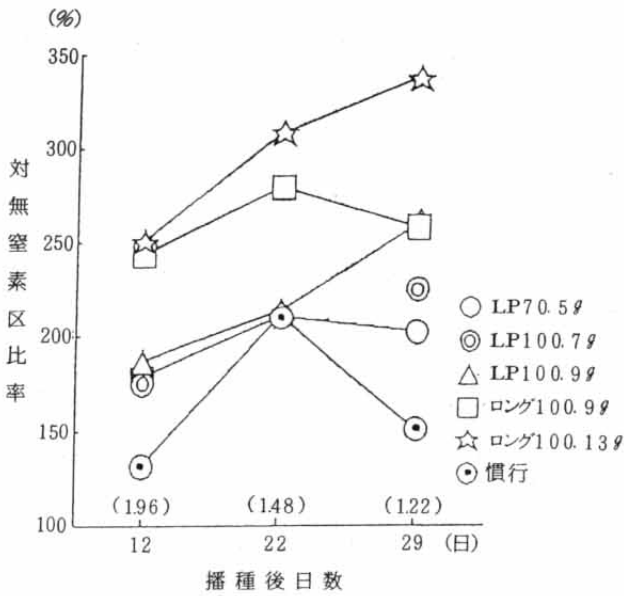


第7図 苗の充実度と本田初期生育 (試験2)

第5表 移植時の苗形質・窒素栄養状態および発根力 (試験3)

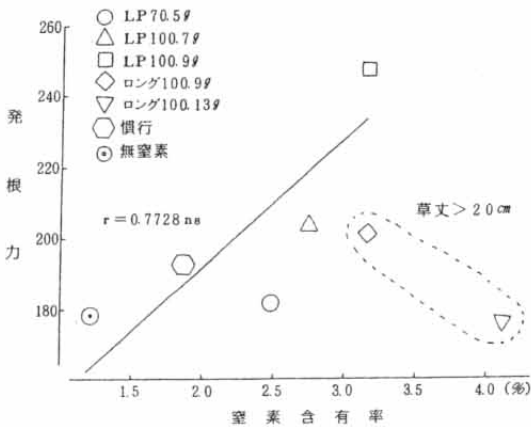
No.	区名	草丈 (cm)	葉齡 (L)	葉色	地上部乾物重 (mg/個体)	充実度 (mg/cm)	生育ムラ	窒素含有率 (%)	発根力 (本×cm)
1	LP70. 5g	18.5	3.6	4.7	29.5	1.59	微～少	2.48	182
2	LP100. 7g	19.5	3.7	5.1	30.7	1.57	微	2.76	204
3	LP100. 9g	20.4	3.7	5.3	33.6	1.65	微～少	3.17	248
4	ロング100. 9g	21.1	3.7	4.8	32.0	1.52	少	3.16	202
5	ロング100. 13g	25.5	4.0	4.8	38.5	1.51	少	4.13	176
6	慣行	16.6	3.3	4.1	28.1	1.69	微～少	1.86	194
7	無窒素	12.9	3.1	2.8	23.3	1.81	微	1.22	179

注) 葉色は第3葉身をカラスケールで測定
 充実度：地上部乾物重÷草丈
 生育ムラ：無～甚の観察調査
 発根力=発根長×発根数



第8図 苗の窒素含有率の推移 (試験3)

注) ()内は無窒素区の窒素含有率 (%)

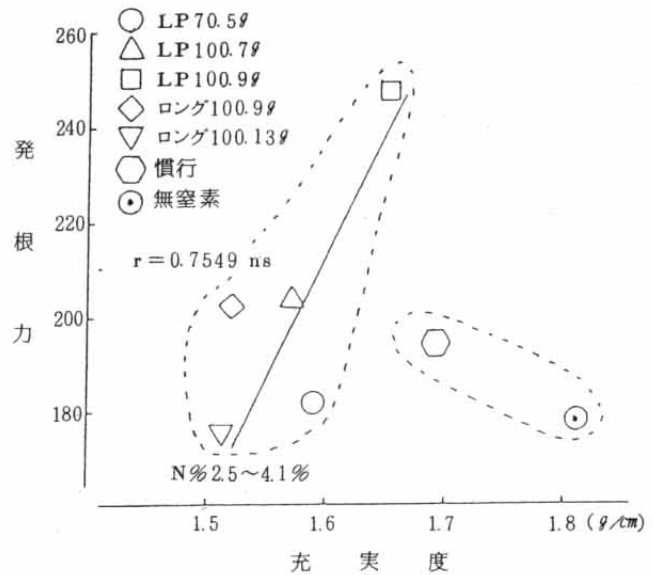


第9図 苗の窒素含有率と発根力の関係 (試験3)

100とロング100を比較すると、ロング100の方が初期の生育量が大きく、特に13g区では著しく徒長し、充実度および発根力が小さくなり、生育ムラの発生もロング100の方が多い傾向であった。

LP70, LP100, ロング100の窒素含有率は生育全般にわたり慣行施肥区より高く推移し、生育初期から中期にかけてはロング100 > LP70 = LP100の傾向であった。しかし、移植時の窒素含有率はLP100とロング100に差はみられず、LP100の方がより緩効的であると考えられた。(第8図)

移植時の苗形質と発根力の関係をみると、草丈が20cm以内であれば発根力は窒素含有率が高いほど大きくなった(第9図)。充実度と発根力の関係は、窒素含有率が2.5%以上のLP70, LP100およびロング100施用苗については正の相関が認められたが、慣行施肥および無窒素では充実度が大きくても窒素含有率が低く発根力は小さかった(第10図)。



第10図 苗の充実度と発根力の関係 (試験3)

考察

(1) 緩効性窒素肥料の肥効

供試した緩効性窒素肥料の中ではI Bの肥効が最も早く、その肥効は硫酸に類似し一部肥料の濃度障害もみられた。I Bは水に溶解し加水分解して尿素とイソブチルアルデヒドになり肥効が発現するが、粒状化することによって肥効を調節することができる。本試験では、施肥の不均一による苗の生育ムラを少なくする目的から粉状で使用したため、加水分解が早く肥効発現が早まったものと考えられる。

ウレアホルムは被覆尿素に比べて肥効の発現が早く、葉身の伸長程度はI Bに近く、第3~4葉の葉身の伸長が大きくなった。ウレアホルムは重合度の異なるメチレン尿素的混合物で、土壤中のメチレン尿素的の分解は天然有機質肥料に類似し、主に微生物作用によって分解され、造粒により緩効性を高めることができる。本試験では、I Bと同様に粉状で使用したためその肥効が早まったと考えられる。

CDUの肥効発現は非常に遅く、生育の中期(3葉期以降)になって肥効が認められた。CDUの肥効発現は加水分解および微生物分解により、pHの酸性側で分解が早く水田では比較的分解が遅くなる傾向にある。本試験は折衷苗代での育苗であり床土は還元的に経過したと考えられ、その結果、微生物による分解が遅く初期の肥効が劣ったものと推察される。

供試した緩効性肥料の中では、被覆尿素(LP50, LP70, LP100)がもっとも緩効的な肥効を示し、溶出日数の長いものほど肥効が緩やかで施肥量による苗形質の変化も小さかった。被覆尿素は、粒状尿素的の表面をオレフィン樹脂でコーティングしたもので、この被膜には溶出調節剤により微細孔が形成され肥効を

第6表 推定窒素利用率

肥料種類	施肥窒素量 (g/箱)	推定窒素 溶出率(%)	推定窒素溶 出量(g/箱)	施肥窒素の* 吸収量(g/箱)	窒素利用率** (%)
LP100	7	30	2.1	1.67	79.5
LP100	9	30	2.7	2.31	85.6
硫安	0.5+0.5	100	1.0	0.71	71.0

* 箱当り苗立本数 2960 本×(LP100 施肥区の個体当り窒素吸収量－無窒素区の個体当り窒素吸収量)

** 施肥窒素の吸収量÷推定窒素溶出量×100

調節している。被覆尿素的溶出タイプ(日数)は、25℃静水中で溶出率80%に達する日数を表し、その溶出速度は主に温度(地温)によって支配される。また、田中¹⁴⁾は、水田における被覆尿素的溶出は積算田面水温と相関が高く、溶出割合は積算田面水温により推定でき、その関係は地力窒素の発現過程と積算地温との関係に似ていると報告している。育苗中の床土の温度測定を実施しなかったため推測の域をでないが、試験3の育苗期間(29日間)の隣接水田での平均地温は24.4℃、平均田面水温は24.7℃で、平均田面水温を用いるとLP100の試験期間中の窒素溶出率は約30%と推定される。また、育苗終了時の被覆尿素由来の窒素吸収量はLP100の7g施用では1箱当り1.67g、9g施用では同2.31gと推定される。これは施肥窒素量の各々23.9%、25.7%に相当し、育苗期間中の被覆尿素的窒素利用率は80%以上と慣行施肥区の窒素利用率約70%にくらべて高く、また、施肥窒素量の約70%が残存し本田へ持込まれるものと考えられる(第6表)。

被覆磷硝安加里は速効性の磷硝安加里をオレフィン樹脂でコーティングしたもので、被覆尿素と類似した肥効特性を持つ。被覆磷硝安加里については、主に寒冷地の稚苗および中苗育苗へのロング100の基肥施用が検討されており、1箱当り窒素成分量10~20gの施用は移植時の苗窒素含有率を高く保ち、発根力が高く、また、残存肥料の本田持込みにより活着促進、初期の茎数確保に有効と報告されている¹⁰⁾。しかし、本試験では被覆尿素に比べると肥効が早く同一施肥量では徒長傾向となり発根力も低下した。長谷川²³⁾は、窒素質肥料の単肥と複合肥料の違いが苗質に及ぼす影響を検討し、一般に単肥より複合肥料の方が苗の生育量・窒素吸収量が大きいと報告している。本試験において同様な肥効特性をもつ被覆尿素と被覆磷硝安加里の肥効

が異なった原因は不明であるが、被覆磷硝安加里は複合肥料であり被覆尿素は単肥であることも一要因と考えられる。

(2) 被覆尿素的の基肥施用

供試した緩効性窒素肥料の中では被覆尿素が最も緩効的な肥効を示し、中苗育苗の基肥として利用することで追肥が省略できると考えられた。

長谷川²³⁾は窒素質肥料の形態の違いが苗質に及ぼす影響を検討し、アンモニア態窒素より尿素態窒素の方が窒素吸収量が多く、尿素態窒素で育苗した苗は本田における良好な発根と活着が期待できるとしている。本試験においても被覆尿素的の窒素利用率は硫安に比べて高いと推測され、硫安追肥による慣行施肥より充実度や窒素含有量率が高く発根力の優れた中苗の育成が可能であった。また、LP100の基肥施用では施肥窒素量の約70%、10a当り30箱使用するとすると10a当り約150gが本田に持込まれると算出され、窒素量としては少ないが根の直下にあるため活着促進に有効と考えられる。

被覆尿素的の施肥区では若干の生育ムラがみられた。これは被覆尿素的の施肥粒数は溶出タイプにかかわらず窒素成分量1g当り約168粒で、苗1本当りに換算すると窒素成分量3g施用では0.17粒、同5g施用でも0.28粒と少ないことから生じた施肥ムラに起因すると考えられた。苗の生育量から見ると被覆尿素的の施肥窒素量としては、LP50は1箱当り3g、LP70は同4~5g、LP100は同7gが適量と考えられる。しかし、施肥ムラを少なくするためには1箱当りの施肥粒数の多いLP100の1箱当り7g施用が望ましいと考えられる。

(3) 苗形質と発根力および本田初期生育の関係

発根力および本田初期茎数は、移植時の苗形質(草

丈、地上部乾物量、窒素含有率、窒素含有量)との間に高い相関が認められた。佐藤¹²⁾は肥料3要素中、窒素が発根力に最も影響が大きく、また、ある程度地上部の生育量を確保し、組織の充実度高く、窒素や澱粉に富んだ苗ほど発根力が大きいと報告している。本多⁵⁾は苗の発根力は地上部乾物重が重く、窒素含有量の大きい苗がすぐれており、そのような苗は活着が良いとし、山田ら¹⁶⁾は苗の窒素含有率と発根量とは正の相関関係があると報告している。本試験においても、発根力および本田初期茎数には苗の窒素栄養状態が最も大きく影響していた。発根力および本田初期茎数と窒素栄養状態との関係は、草丈が20cm以下であれば窒素含有率が高いほど発根力、本田初期茎数は増加するが、草丈が20cmを越えると窒素含有率が大きくても発根力、本田初期茎数は低下する傾向を示した。山田ら¹⁶⁾は発根量と窒素含有率との関係は育苗条件によって逆の傾向を示す場合があると指摘し、三本⁹⁾は100gの播種密度の中苗では育苗日数を長くして葉齢、乾物重、窒素含有量を大きくしても活着はかえって遅れると報告している。これは、老化苗や本試験の様な草丈が20cmを越える徒長苗では水分ストレスや呼吸による消耗が激しく、そのため発根力が低下し活着が遅れるためと考えられる。

充実度と発根力および本田初期茎数の関係は窒素含有率のレベルによって異なり、窒素含有率が2.1~4.1%の範囲では正の相関が、1.2~1.9%の範囲では負の相関が認められた。生杉ら¹¹⁾は稚苗の充実度と発根力との関係は苗の窒素レベルで異なり、2.0~2.9%未満では負の相関が、3.0~4.1%の範囲では正の相関が認められたとし、充実度で発根力を云々することは無理があると報告している。このことから、発根力の大きさや本田初期生育の良否は主に苗の窒素栄養状態に支配されると考えられる。

(4) 目標とする中苗の苗形質

中苗と言われる苗の定義は不明確であるが、育苗期間が高温な5月中旬播種の中苗の目標は葉齢3.5~4.5L、草丈20cm前後、地上部乾物重30~40mgとされている。また、苗質の良否は一般に発根力や本田初期生育の大小で判断される。本試験で最も発根力や本田初期生育が優れると考えられたのは被覆尿素100日タイプを1箱当り窒素成分量7g施肥し育苗した苗で、その苗形質は葉齢3.7L、草丈19.5cm、地上部乾物重30.7mgで概ね前述の目標値に一致した。苗の窒素含有率については、栃木ら¹⁵⁾は無孔育苗箱を用いた上部灌水による中苗育苗では適窒素含有率は4~5%の範囲にあると報告している。しかし、本試験では窒素含有率

が3%を越えると草丈も20cm以上となり発根力や本田初期生育は劣る傾向を示した。折衷苗代による中苗育苗では畑苗代に比べ床土水分は高く推移するため草丈が伸びやすく、移植時の苗窒素含有率は畑苗代に比べ低く、2.5~3.0%が適すると考えられる。

摘 要

麦跡水稻の中苗育苗における追肥作業の省略と健苗の育成技術を確認するため、数種の緩効性窒素肥料を供試し、その肥効と苗形質への影響を検討した。また、移植時の苗形質と発根力および本田初期生育との関係および中苗の目標苗形質について若干の考察を加えた。

1. 折衷苗代による中苗育苗では、被覆尿素が最も緩やかな肥効を示し、次いで被覆燐硝安加里、ウレアホルム、I B、硫安の順であった。また、C D Uは極端に初期の肥効が劣った。
2. 中苗の基肥としては被覆尿素の100日タイプが適し、1箱当り窒素成分量7gを基肥施用することで追肥作業が省略でき、窒素含有率が高く発根力の優れた健苗を育成することができた。
3. 中苗の発根力および本田初期茎数は、草丈20cm以下では窒素含有率および窒素含有量と高い正の相関が認められた。充実度と発根力および本田初期茎数の関係は窒素含有率のレベルによって異なり、窒素含有率が2.1~4.1%の範囲では正の相関が、1.2~1.9%の範囲では負の相関が認められた。
4. 折衷苗代育苗による中苗の移植時適窒素含有率は2.5~3.0%と考えられた。

引用・参考文献

- 1) 生杉佳弘, 片岡一男, 山口俊二 (1972) : 水稻稚苗の素質と発根力との関係, 三重農技研報, 1, 1~8
- 2) 長谷川和久 (1982) : 粒状複合肥料中の窒素およびリン酸成分の土壤中での溶解, 日本土壤肥料学会誌, 53, 171~175
- 3) 長谷川和久 (1984) : 水稻箱苗の生育に及ぼす各種窒素質肥料の影響, 日本土壤肥料学会誌, 55, 400~406
- 4) 平沢信夫, 岡野博文, 間谷敏邦, 坂本 尙, 塩畑昭光, 村田勝利 (1975) : 晩植栽培における中苗育苗法および生産性に関する研究, 茨城農試研報, 16, 1~20
- 5) 本多 靖, 臼田純雄 (1959) : 水稻苗に関する生理生態学的研究, 日作記, 27, 429~431
- 6) 三本弘乗 (1983) : 東北地方北部における水稻苗の活着に関する研究, 青森農試研報, 27, 1~69

- 7) 三井進午 (1970) : 最新土壌・肥料・植物栄養事典, 博友社, 233~247
- 8) 三重農技セ (1976) : 中苗散播育苗法に関する試験, 水稻栽培試験成績書, 15~19
- 9) 農業技術体系: 土壌肥料編, 各種肥料・資材の特性と利用, 農文協, 109~150
- 10) 農業と科学 (別刷, 1982) : 水稻育苗とコーティング肥料, チッソ旭肥料株式会社
- 11) 農業技術体系: 作物編, 肥料の形態と苗質, 農文協, 技142-4~143
- 12) 佐藤健吉 (1962) : 水稻の発根力に関する研究, 農電研究所所報, 3, 1~69
- 13) 下田英雄, 吉田 浩, 山崎栄蔵, 神保恵志郎, 田中順一, 菅原道夫 (1981) : 水田高度利用のための水稻機械化晩植栽培技術の確立に関する研究, 山形農試研報, 15, 109~131
- 14) 田中伸幸 (1988) : 被覆尿素を利用した水稻の省力的な追肥法, 日本土壌肥料学会誌, 59, 500~503
- 15) 栃木喜八郎, 外山宏樹, 渡辺由勝 (1977) : 稲・麦二毛作機械化に関する研究, 第1報 水稻中苗栽培に関する試験, 栃木農試研報, 23, 17~26
- 16) 山田 登, 太田保夫 (1957) : 水稻苗の素質に関する研究, 水苗と畑苗を中心として, 農業技術, 12, 50~57

Summary

In order to omit the topdressings and to raise the vigorous rice seedling on the 4th leaf stage, we examined the effects of basal dressing of some slow release nitrogen fertilizers. And further, we considered about relationships with the seedling characters, the rooting ability and the early growth in paddy field.

The results were summarized as follows.

1. The degree of nitrogen fertilizer responses in semi-irrigated rice nursery appeared with lower activity in the order, coating ureas, coating ammonium nitrate, ureaform, IB (isobutylidene diurea) and ammonium sulfate. The early response of CDU (crotonylidene diurea) to seedling growth was, however, very low.
2. The 100 day-typed coating urea (one of coating urea fertilizers) was best as for basal dressing fertilizer of the 4th leaf stage seedling. The proper quantity of nitrogen element of the 100 day-typed coating urea was 7g/nursery-box.
3. When the 20cm or less plant-height seedlings were used, there were the clear positive correlation between the nitrogen content in the shoot and the rooting ability, and also same relationship between the nitrogen content in the shoot and the number of tillers observed on 32 days after transplanting.
4. When the seedlings with 2.1~4.1% nitrogen levels in the shoot were used, there were the positive correlation between the top dry-weight/plant-height ratio (one of indexes for seedling qualities) and the rooting ability, and also same relationship between the top dry-weight/plant-height ratio and the number of tillers observed on 32 days after transplanting.
5. The 2.5~3.0% nitrogen levels in the 4th leaf stage seedling grown in semi-irrigated rice nursery is promising for the good growth performance after transplanting.