

# 岩手県における被覆肥料実用化試験 (4)

## 2. ロング利用による省力的水稻中成苗育苗法

### その2 ロング入り中成苗肥料 (B・B) の開発と普及

岩手県農政部農村振興課

専門技術員 千葉 満 男

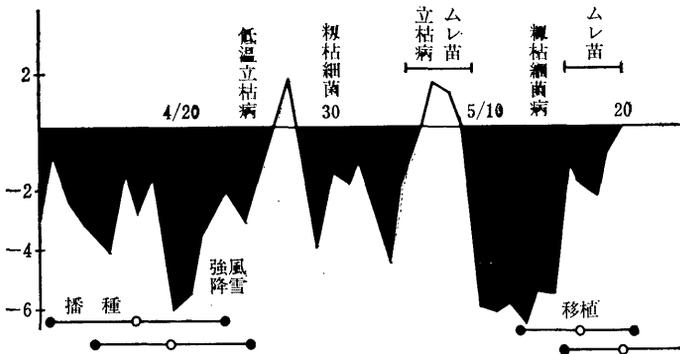
#### 1. いまなぜ健苗育成なのか

昔からコメづくりは「苗半作」と言われるように、苗質の良否が作柄を左右する大きなポイントである。とくに現在の機械化稲作ほど苗の良い悪いが生育収量に直接影響する。

農家の人達が苗づくりは「毎年同じやりかたで苗を育てているのにうまく育つ時とダメな時がある……」とよく言う。これは本県の育苗期間である4月上旬から5月中旬にかけて気象の変動が大きいことを意味している。高温と低温のくり返しや日中が高温で夜間急に冷えこんだり、育苗中に降雪や降霜にみまわれることがしばしばある。

本県の4月から5月までの気象変動と苗の生育や障害発生は図1に示すように4月中旬の播種直後から5月上旬の緑化期1.5葉期まで連続した低

図1 気象経過と育苗概況



温 (一時的に0~3℃), その後、晴天続きでビニールハウス内の異常高温状態が続き、このあと再び低温となり日照が少なく移植直前に再び高温多照で経過するパターンが強く関係する。

この気象変化パターンは、育苗中に低温→高温→低温→高温に変化する。前期の低温下では苗立枯れ病と根の伸長抑制、長期の低温後急に天候が回

復すると「ムレ苗」等が発生する。したがって寒冷地稲作の健苗育成は、気象変動に負けないきめ細かな温度、水分、施肥管理が重要なポイントになる。

#### 2. 箱内一回施肥法をめざして

本県の育苗様式は、昭和55、56年の大冷害を契機として冷害抵抗性の強い中、成苗育苗が増加し現在全体の50%以上になっている。また育苗床土別面積をみると、自然土の育苗が54%を占めている。本県の中成苗育苗は開孔率10~20%程度の箱を使用して置床に従来の畑育苗の1/2程度施肥を行い箱内に窒素1~2g、リン酸1~3g、加里1~2gを施肥するのが慣行体系である。

さらに中成苗は、育苗期間が長くなるため1~2回の追肥を必要とする。そこで前報で報告したように、昭和30年度に燐硝安加里コーティング肥料(溶出タイプ70日)を従来の箱内施肥に60~100g併用することで置床施肥に依存しない中苗の育苗施肥法として現場に普及した。

その後、育苗専用燐硝安コーティング肥料(ロング)が細粒化と溶出速度の改良がおこなわれたため、新肥料の肥効について、昭和63年度に試験を行った。試験方法は、従来のロング肥料(昭60)と新しいタイプのロング肥料を同一成分量として、火山灰土と第三紀の山土で育苗試験を実施した。その結果細粒化によって出芽直後の生育ムラが少なく、育苗中期以降の溶出が改善され、過大生育とならず障害の発生もみられなかった。

#### 1) ロング肥料と速効性肥料の最適組合せ

寒冷地育苗におけるロング施用は、これまでの

試験結果から、育苗初期の養分吸収促進と生育ムラを解消するため速効性チッ素1g前後が必要とされていた。ロングの細粒化と溶出パターンの改良に伴い肥効がやや異なることから速効性肥料との組み合わせ試験を実施した。

試験方法は、表1に示すように、速効性チッ素肥料：0.5~2.0gの4水準、土の種類：火山灰土、第三紀の山土、ロング肥料：現物量で60、100gの2水準とした。

表1 供試条件<L<sub>16</sub>直交法>

因子	水準	1水準	2水準	3水準	4水準	備 考
A. 速効性N		0.5	1.0	1.5	2.0	P,K 滝沢3-2 北上2-2 <単肥> ロング<14-12-14>100日タイプ
B 土の種類		滝沢土壌	北上土壌			
C ロング		60g	100g			

- 1) 供試品種：あきたこまち
- 2) 供試肥料

ロング化成	成分	T-N	NN	W-P	W-K	pH
	14-12-14	14.0	7.0	12.0	14.0	5.12

Cont.:箱内2-3-2、置床施肥20-30-20、追肥N1g<硫安>5月9日

3) 試験規模：1区3箱 (cont. 4箱)

4) 育苗条件

- (1) 種子消毒：ベンレートT, {0.5% 湿粉衣 <4/5>
- (2) 浸種：4月6日
- (3) 播種：4月17日<乾物 110g>
- (4) 防除：タチガレユース6g/箱, ダコニール1000倍<sup>1</sup>1ℓ/箱
- (5) 置床施肥：20-30-20(N-P205-K20s/m)
- (6) 遮断資材：ラプシート<白>

(7) 温度管理：加温出芽

32度<24時間>

緑化硬化 ハウス内

トンネル寒冷沙<夜間シ  
ルパーシートのみ>

平成元年の育苗期間の気象経過は全般に低温で日照が少なめに推移したため平年に比較して短苗となった。育苗初期の観察調査と苗の中間調査結果を表2に示した。苗の生育は腐植質火山灰土の滝沢土壌が出芽、苗立良好で緑化、硬化期の生育進度も早い。火山灰土におけるロングと速効性肥

表2 苗調査結果<播種後22日目>

<平成元年>

No.	速効性	土壌	ロング	観 察 調 査			草丈	苗齢	N吸収量
				<4/28>	<5/1>	<5/8>			
L 1	0.5	滝 沢	60	2葉抽長	伸長	—	11.9	2.4	59.3
2	0.5	北 上	100	1葉未不揃	++	++	9.9	2.6	60.3
3	1.0	滝 沢	100	2葉抽長	伸長	—	11.8	2.5	61.6
4	1.0	北 上	60	1葉未不揃	+	++	9.9	2.4	66.6
5	1.5	滝 沢	100	2葉抽長	伸長	—	13.1	2.4	78.1
6	1.5	北 上	60	1葉未不揃	+	+	9.3	2.5	69.5
7	2.0	滝 沢	60	やや短	+	—	11.5	2.5	71.9
8	2.0	北 上	100	1葉未不揃	+++	+++	8.9	2.3	49.4
9	0.5	滝 沢	100	1葉未不揃	+	—	10.6	2.5	80.2
10	0.5	北 上	60	2葉抽長	++	+	9.3	2.5	58.8
11	1.0	滝 沢	60	2葉抽長	0	—	10.7	2.6	74.5
12	1.0	北 上	100	2葉抽長	++	++	9.5	2.3	67.2
13	1.5	滝 沢	60	2葉抽長	0	—	10.4	2.5	72.9
14	1.5	北 上	100	1葉未不揃	+++	+++	7.6	2.1	55.7
15	2.0	滝 沢	100	1葉未不揃	++	+	10.7	2.3	74.9
16	2.0	北 上	60	1葉未不揃	+++	++	9.3	2.2	66.7

注:5月1日箱内生育ムラ(0~+++)  
5月8日:根の発根阻害程度(0~+++)

料の組合せは、速効性チッ素少肥 (0.5g) ではロング肥料の多少による生育ムラがみられ、速効性チッ素多肥 (2.0g) +ロング100gの組合せでは生育ムラのほかに根の阻害がみられる。また、腐植が少い第三紀の山土は土壌の緩衝能が弱いいため、箱内の速効性チッ素量が多く、ロング肥料を多肥にすると発根が阻害され生育のバラツキが大きく生育、養分吸収も明らかに抑制されている。

移植時 (播種後35) の苗調査結果では、ロング100g 施用区で苗丈が伸び、乾物重も増加する。また速効性チッ素施肥量との関係でみると、速効性0.5~1.0g水準の場合にロング肥料60g施用は後期の葉色がやや低下し、ロング肥料100g 施用のほうが明らかに良苗となる。しかし、速効性チ

Bland) に依頼して「ロング入育苗専用肥料」を試作した。試作肥料の配合割合は、表4に示すよ

表4 ロング入育苗専用肥料 (試作品)

配合割合	成分	窒素	リン酸	カリ	苦土
ロング68.6%	ロング	9.5	8.0	9.5	
速効他31.4%	速効	1.5	3.0	1.5	1.0

注: 燐硝安加里 コーティング<ロング>14-12-14 L-100Hタイプ

うにロング68%, 速効性32%である。肥料成分量は11-11-11であり、チッ素、リン酸、加里の各成分の中で「ロング:速効性」の比はチッ素と加里が「9.5:1.5」リン酸が「8:3」となっている。

この試作肥料の肥効について平成元年に農業試験場本場 (滝沢)、県北分場 (軽米)、県南分場 (江

表3 ロング育苗施肥の要因効果<平成元年>

項目	水準	移 植 時 苗 (+35日)					
		草丈	第3葉 しょう高	乾物重	草丈 /乾物	N含有率	N吸収量
全平均		13.69	5.24	2.18	1.60	4.64	101.3
速効性	0.5	-0.14	-0.16	-0.11	-0.06	-0.51	-15.6
	1.0	-0.14	-0.14	0.09	0.07	-0.03	3.4
	1.5	0.09	0.29	0.01	-0.01	0.26	5.8
	2.0	0.19	0.01	0.01	0.00	0.28	6.3
土 壤	滝沢	0.98	0.28	0.06	-0.07	-0.03	2.0
	北上	-0.98	-0.28	-0.06	0.07	0.03	-2.0
ロング	60g	-0.16	-0.20	-0.06	-0.02	-0.13	-5.5
	100g	0.16	0.20	0.06	0.02	0.13	5.5
重相関係数		0.751	0.656	0.874	0.748	0.840	0.893

ッ素1.5~2.0g水準になるとロング肥料100gの施用によって過大生育となる。とくに、第2葉鞘高、第2第3葉身長が伸びやすい。したがって速効性チッ素多水準の場合はロング肥料60g前後の組合せが最適である。

## 2) ロング入育苗専用B, B肥料の肥効 (試作品)

ロング肥料と速効性チッ素の組合せは、土壌条件によって異なるが、初期の生育ムラや発根抑制さらに生育後期の伸長防止などから速効性チッ素1g程度にロング肥料60g前後の組合せが最適であることから、本県の経済連B, B工場 (Balk

刺) において連絡試験を行った。専用肥料を箱当り80, 100, 120, 140gの同一施肥量で連絡試験を実施した結果、箱当りの施肥適量は、県北、県南分場で80g, 農試本場で80~100gであった。

一方、同一肥料について現地における実証試験を行った。その結果は表5に示したとおり、苗床専用肥料の効果は箱当り80~100gの施用で中成苗の播種量が少く、育苗日数が長い場合、葉色が濃く、乾物生産が勝り苗の養分含有率の高い苗が得られた。しかし、速効性チッ素量が多いためか県南部ほど苗の草丈が伸び易いことと箱当り100g程度の施肥基準量で現場に普及指導したいとい

表 5 現地における実証事例 (平成元年)

場 所	処 理	育苗条件	播種期	育苗日	草丈 (cm)	葉 齢	乾 物 重 g/100コ	乾物 mg/草丈	養分含有率 (%)		
									窒素	リン酸	加里
金ヶ崎町	対照区 ロング80g	ヒメノモチ <130~150g>	4/22	34	10.6 12.3	2.7 2.9	1.00 1.12	0.9 0.9	3.68 4.94	1.4 1.6	3.0 3.0
	対照区 ロング60g	あきたこまち	4/17		12.9 12.8	3.0 3.0	1.34 1.25	1.0 1.0	4.34 3.70	1.5 1.5	3.3 3.0
北上市	対照区 ロング100g	コガネヒカリ <80~90g>	4/17	35	17.5 18.6	3.6 3.3	2.65 2.46	1.5 1.3	4.26 4.32	2.5 2.5	4.2 4.2
	対照区 ロング100g	コガネヒカリ <100g>	4/9	36	15.3 16.0	3.2 3.5	2.17 2.31	1.4 1.4	4.62 4.82	1.6 1.9	3.7 4.0
花巻市	対照区 ロング100g	コガネヒカリ	4/10	32	9.7 11.7	3.3 3.5	1.46 1.46	1.5 1.2	3.90 4.58	1.5 2.0	2.5 3.9
	対照区 ロング100g	あきたこまち	4/8	33	11.2 9.8	2.5 2.3	1.11 1.07	1.0 1.1	5.08 4.82	1.8 1.7	3.9 3.1
三陸町	対照区 ロング<単> ロング100g	キヨニシキ <120g>	4/11	35	13.2 13.6 12.7	3.4 3.6 3.3	1.85 2.40 1.94	1.4 1.8 1.5	3.06 4.06 4.10	0.7 1.3 1.4	2.9 3.1 3.4
	対照区 ロング100g	たかねみのり <100~120g>	4/16		11.8 13.0	3.1 3.3	1.32 1.54	1.1 1.2	3.42 4.56	1.7 2.0	2.5 3.4

う理由から、ロング肥料と速効性肥料のブレンド割合を表6に示すようにオール10-10-10に変更し、平成2年度に再び農業試験場本場、県北、県南分場での連絡試験と現地実証試験を行った。

表 6 ロング入り中成苗肥料の保証成分 <10-10-10>及び配合割合 (%)

	窒素 全量	アンモニ ア性窒素	硝酸性 窒 素	可溶性 リン酸	水溶性 リン酸	水溶性 加里	苦土
全 量	10.0	5.5	4.5	10.0	7.0	10.0	1.0
コーティング肥料	9.0	4.95	4.05	8.0	5.6	9.0	-
速 効	1.0	0.55	0.45	2.0	1.4	1.0	1.0

(速効性肥料の内容: 硫安、過石、硫加、アズミン)

平成2年は4月中旬以降低温で経過したがその後は高温多照に経過し、苗の草丈が長くやや徒長ぎみとなったが乾物重が大きい良苗が得られた。農業試験場の本分場における肥効試験や現地実証結果を表7.8に示した。試験の結果はロング入育苗専用肥料を箱当り80~100g施用することによって、葉色の生き生きとした健苗が得られた。

表 7 ロング入り中成苗肥料の連絡試験 (平成2年)

場 所	区 名	苗 丈 (cm)	葉 齢 (l)	乾物重 g/100コ	N %	N吸収量
県北	慣行	12.2	3.1	1.73	4.7	81
	80	11.6	3.0	1.63	4.3	70
	100	11.7	3.1	1.69	4.9	83
農試本場	慣行	13.9	3.1	2.29	3.8	87
	80	11.8	3.0	1.46	3.7	63
	100	12.8	3.1	2.01	3.7	74
県南	慣行	12.3	3.5	1.35		
	80	12.7	3.7	1.97		
	100	13.8	3.5	1.80		

注: 慣行区: 置条施肥+箱内施肥+追肥(1~2回)

とくに前回試作した肥料成分より速効性チッ素0.5g, リン酸1gを減肥することによって、育苗初期の生育ムラや根系の障害が回避され、生育後期の徒長も少ない。また現地の育苗センターにおける大量育苗や個人育苗においても生育が安定

表 8 現地における実証事例 (平成2年)

場 所	専 用 肥 料 g	育苗条件	播 種 4/ 日 数	草 丈 cm	葉 齢 ℓ	葉 鞘 第2 cm	乾 物 重 g/	N%	
花 巻 市	慣 行	ササニシキ	11	40	10.4	2.7	4.4	1.27	3.29
	80	〃	〃	〃	14.2	3.2	4.8	1.73	4.02
	80	こまち	14	37	13.3	2.5	5.6	1.79	3.46
	80	ササニシキ	10	41	15.1	3.3	5.3	2.00	4.54
矢 巾 町	慣 行	ヒメノモチ	19	32	14.2	2.1	5.1	1.51	3.08
	80~100	〃	〃	〃	13.1	2.3	5.6	1.43	4.21
	慣 行	ヒメノモチ	16	35	13.7	2.9	5.3	1.59	3.86
	80~100	〃	〃	〃	16.2	2.5	6.6	1.62	3.65

し、健苗が得られ実際使用した人の評価も高い。

### 3. 茎が太く、葉色の濃い生き生きとした苗づくり

寒冷地における中成苗育苗は、育苗期間が長く育苗の後期から高温条件になるため過繁茂（光飽和）による同化能の低下と養分供給不足から葉齢増加がストップしてしまい、徒長、軟弱苗となり、活着不良になることが問題である。

そこで、茎が太く、根ばりが良く、葉色の濃い生き生きとした苗に育て、低温下でも活着できる健康な苗づくりをするためには基本的には中、成苗の播種基準量（80~120g）を厳守するとともに、1.5葉期~2.5葉期頃までの生育をセーブして、後期の生育良化に努め、葉齢増加を図ることが重要である。具体的な育苗技術としては①加温出芽の場合に芽長を0.1~1cm以内でハウスに移動すること、②第1葉鞘高は3cm以内にとどめる、この第1葉鞘高と芽長は密接に関係することから覆土を厚くしたり、加温日数を長くして芽長が長くならないようにする。③1.5葉期頃までの過灌水や高温をさげ、草丈の伸長をセーブすることである。

次に育苗後期（播種後20日頃）からは、養分が十分供給され葉色が最後まで生き生きと保たれていなければならない。そのためこれまでは硫酸や液肥による追肥対応が主であった。しかし苗の追

肥はやり方をまちがえると苗を焼いて枯死させたりする危険性がある。

ロング入り中成苗肥料は苗の追肥省略が可能となり、箱内一回施肥法としてこれからの新しい施肥法である。本県の施肥基準は以下のとおりとした。しかし、ロング肥料は温度で溶出してくるタイプの肥料なので温度管理については十分留意する必要がある。

苗 別	土壌の種類	ロング入り中成苗肥料 (溶出タイプ100日)
中 苗	火山灰土壌	80~100g/箱
	沖積土壌	80g/箱

なお、本肥料中のロング肥料は1箱当たり100g施用すると約2560粒であり、中苗1箱当たりの田植機かきとり数が約800回程度なので1株当たり約3粒程度保有して本田に移植される。また、ロング肥料は育苗期間35日での溶出率が約35%（岩手農試平均）になっており、溶出しない残りは移植した苗の根圏に位置することから、本田の初期生育にも効果があるのではないかと期待されている。

最後に「ロング入中成苗肥料」のブレンド試作等に協力いただいた経済連B、B工場の関係各位や肥効試験に積極的に取り組んでいただいた農業試験場の担当の方々、現地実証に取り組んだ農協や農家の方々に深く感謝します。