

市販の肥料入り培土でのロングと種籾の 接触施肥による水稲無追肥育苗法

チッソ旭肥料(株)東北支店

1. はじめに

東北地方でのコーティング肥料は昭和60年以降から、水稲関係ではLPコート、畑作関係ではロングが普及している。

特に、水稲関係での普及は山形県での省力的な1回追肥技術がLPコート70号、40号¹⁾²⁾で、基肥関係では当時東北では画期的といわれた岩手県での全量基肥一回施肥技術^{3)~8)}がLP100号で開発され、普及が始まった。この2つの施肥技術はその後、東北各県での普及の基礎となっている。また、田植え同時施肥としての側条施肥技術でもコーティング肥料の肥効特性が有効に活用されている。

このように、最近の水稲作で、コーティング肥料が幅広く普及し、農家の省力栽培と安定生産に貢献している。現在では更に省力的な施肥と地力発現パターンへのより良い適合を目指したシグモイドタイプ(LP-S100号)の本田施肥技術⁹⁾¹⁰⁾と、不耕起移植栽培¹¹⁾¹²⁾での応用的な施肥技術も開発され、一部地区では普及が始まっている。

東北地方は、寒冷地であるため、水稲では特に本田移植後の初期活着が大事にされているが、この場面でもロングが苗箱施肥技術として各県(青森、岩手、宮城、秋田、山形)で発表され、既に¹³⁾幅広く普及している。本技術は化成の育苗用肥料(N:1.0g)とロング424-M100(N:7.0~10g)とを組み合わせることで床上混合の条件で使用すると、ロングが育苗期間中徐々に安定して溶出するため、追肥が省略でき、且つ追肥を確実に実施したのと同程度ないしはそれ以上の養分濃度の高い苗が得られる。また、溶出残の肥料分が本田移植後に苗の根元で徐々に溶出することも相まって初期活着が良い。この初期活着の良さが東北での安定稲作では大変大事な点であり、その効果が現地で評価¹⁴⁾¹⁵⁾され、平成5年度での東北での

使用実績は約1,000トンに近い量となっている。

東北地方の水稲育苗でのロング施用の開発経緯と普及状況については、本報の平成4年1月号と2月号で報告している。その内容は無肥料の土(水田土、山土、無肥料市販培土など)を使用した上記の施肥内容(育苗用肥料とロングの併用)のものであり、市販の肥料入り培土への適応は未開発となっていた。

今回は市販の肥料入り培土でのロング施用の省力的な施用技術の開発とその効果を紹介する。

2. ロング施用の効果とメリット

前回報告の床土混合と今回紹介する肥料入り培土での種籾接触施肥での効果とメリットは、基本的に同じであり、その内容は次のようである。

(1) 追肥不要の省力的育苗ができる。

ロングは徐々に溶出するため、慣行栽培基準の追肥成分量に見合う溶出量となるロングの現物量を施用すれば、育苗期間中苗の養分吸収に合った肥料分の供給が可能となり、追肥が不要となる。

(2) 苗の養分含有量を高められる。

育苗期間中ロングから肥料分が徐々に安定して溶出するため、苗は必要とする養分を必要なだけ無理なく吸収でき、それによって苗の養分含有量が安定且つ、高めに保持できる。

また、硝酸態チッソ含有量が高く発根力の強い苗づくりができる。

(3) 弁当肥としての初期活着向上効果がある。

育苗期間中のロング424-M100の肥料分の溶出率は約30~40%程度であり、残りの約60~70%は本田に持ち込まれ、且つ苗の根元に施用された状態で徐々に溶出するため、局所的な施用での弁当肥としての効果がある。この効果と上記(2)の効果が相まって初期活着が良くなる。

(4) 追肥作業での間違いなどを防止する。

慣行の追肥を行う育苗の場合、追肥時期の判断

の不適切、追肥量の間違い、追肥ムラ、肥料焼けなどの問題を起こすことがある。これらは農家の判断の誤り、作業上での間違い、作業精度の違いなどに起因するものである。

追肥作業は農家の育苗管理の中でも特に神経を使う作業であり、その適、不適が苗のでき上がりの良し悪しに関係しており、且つ適切な温度管理や水管理と合わせて、良い苗作りのため大事な作業である。この農家が神経を使う作業を省略でき且つ良質の苗が得られることはまさにコーティング肥料を用いてはじめて達成できる技術ともいえる。

3. 市販の肥料入り培土でのロング施用

3-1. 新施肥技術開発の狙い

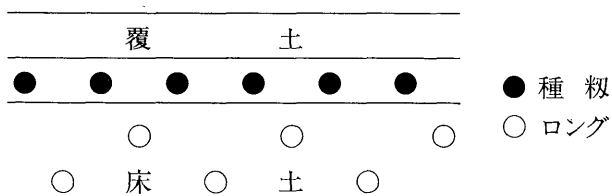
市販の肥料入り培土を使用する農家は省力を目的として購入しているの、育苗に床土を充填する前に培土にロングを混合する手間を嫌うのは当然である。但し、市販の培土は育苗後半に肥料の効きが弱くなるので、良い苗を育てるには追肥が必要である。

市販の培土の場合でもロングを施用すれば追肥を省略できることは、前述の床土混合内容からも明らかであるが、いかに簡便に施用できるかが解決されないと普及性がないといえる。本報告では、この点を解決できる施用方法が見出されたので紹介する。

3-2. ロング施用位置とその理由

(1) ロングの施用位置

現在普及している無肥料床土での育苗用肥料とロング併用の床土混合施用の場合、種籾とロングの位置関係は次のようになる。

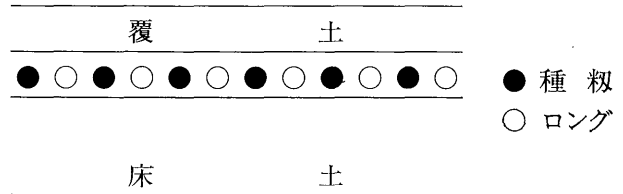


育苗の中で床土以外の場所で作業上、できるだけ手間をかけずにロングを施用できる場所は、種籾がある部分である。つまり、種籾と接触させて施用する方法である。

ロングと種籾を接触させて施用する場合の相互の位置関係は次のようになる。

①種籾とロングを混合して播く方法

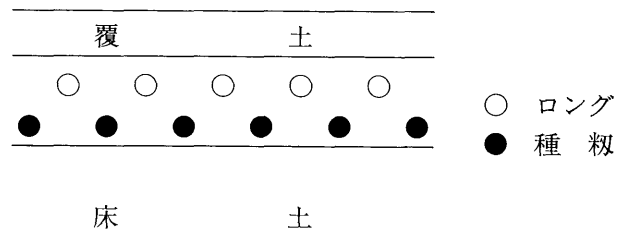
種籾とロングが同一層となる場合であり、種籾とロングを混合した後に箱に播くとこの状態になる。



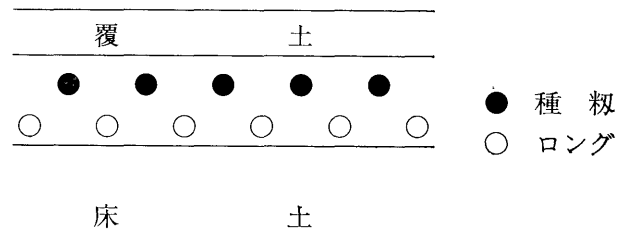
②種籾とロングを別々に播く方法

種籾とロングを別々に育苗に播くと次のように2とおりの状態になる。実作業では慣行の播種機械にロングを播くためのホッパーを新規に付けなければならないので、大規模農家向けといえる。

イ 種籾の後にロングを播く方法



ロ ロングを先に種籾を後に播く方法



(2) 種籾と接触して施用できる理由

ロングは化成肥料を被覆しており、肥料の溶出が徐々であるため、種籾と接触しても発芽や発根に悪影響を及ぼさない。この点は肥料に大変敏感ないちごのポット育苗での使用実績からも既に証明されているといえる。

この溶出特性を生かし種籾とロングを混合状態または、接触状態で施用することができる。育苗での使用量は1箱当たり、ロング424-M100が現物で50~70g程度であり、且つ育苗期間でのチッソ溶出率は30~40%程度であるため、育苗期間に溶出するチッソ量は、次のようになる。

$$(50\sim70\text{g}) \times 0.14 \times (0.3\sim0.4) = 2.1\sim3.9\text{g}$$

(注：ロング424-M100の成分：14—12—14)

育苗期間は通常、稚苗の場合25日、中苗の場合35日であり、その期間に上記の量が徐々に溶出するので1箱の1日当たりの溶出量は0.15g以下と少ない量である。この量からも種籾と接触しても肥料焼けを起こさないことが理解できよう。

3-3. 実証試験の内容と結果

上記3-2(1)の種籾との混合状態での施用について、その試験の内容と結果を紹介する。3-2(2)の種籾とロングを別々に施用する方法は、播種機械でロングが均一に播けることを確認しているのここでは、省略するが、肥効内容は同じと考えてよい。

(1) 試験での確認事項

市販の肥料入りの培土は肥料分の含有量がメーカーにより違いがあること、また、ロングを種籾と接触施肥した場合の最適施肥量がどの程度であるかなどの確認が必要である。

試験は農家の実作業で行い、次の内容を検討した。

- イ 培土の肥料量の条件
- ロ ロングの施肥量の条件

(2) 試験内容

試験は平成4年度と5年度に実施した。

a 市販培土

チッソ含有量が箱当たり1.5gのものを使用し試験区で1.0gの場合は同じ会社の無肥料培土を混合して調整した。

b 品種と播種量

ひとめぼれ 催芽籾で箱当たり130g

c 育苗方式

ハウス無加温、中苗(35日間育苗)

d 種籾とロングの混合

写真-1 種籾とロングの混合状態



催芽籾とロングの設定量を50ℓ容量のプラスチック容器に入れ、容器を回転させ均一に混合した(写真1)。

(3) 培土とロングの設計内容

平成4年度の試験設計は次のとおりであった。ロングは424-M100の現物施肥量で示した。

- ①培土N1.5g. 床土混合ロング50g(対照区)
- ②培土N1.5g. 種籾混合ロング50g
- ③培土N1.5g. 種籾混合ロング40g
- ④培土N1.0g. 種籾混合ロング50g
- ⑤培土N1.0g. 種籾混合ロング40g

平成5年度は上記の検討結果に基づき、再現性と施用位置によるロング施肥量の差異を確認するため、次の試験区とした。

ロングは424-M100の現物施肥量である。

- ①培土N1.0g. 床培混合ロング50g(対照区)
- ②培土N1.0g. 種籾混合ロング40g

(4) 試験作業の手順

培 土 (N1.5g/箱, N1.0g/箱)
↓ タチガレエース8g/箱 混用
苗箱に先填

↓

散 水

↓ (写真-1)

播 種 ← 種籾ロング(催芽籾 + ロング)
(170~180g) (130g + 40~50g)

↓ (写真-2, 3)

覆 土

(5) 試験結果と考察

a ロングの施用位置と施肥効果

培土のチッソ量が箱当たり1.5gの条件でロングの施肥量を50gとして、床土混合と種籾混合を

写真-2 播種機で苗箱に播いている状態

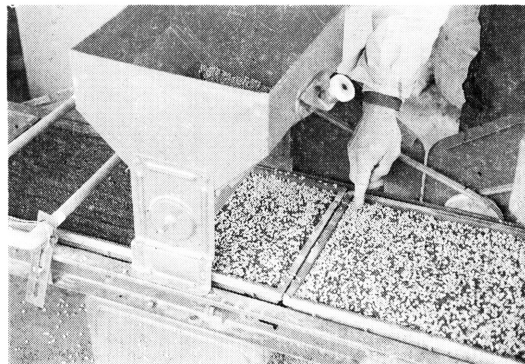
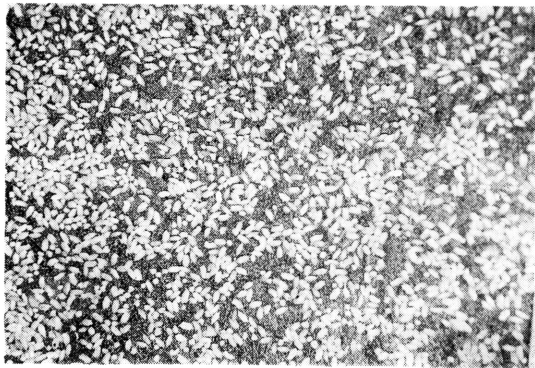


写真-3 播種後の状態



比較した結果は表-1のとおりである。ロングの現物量は50gと、床土混合の場合の標準量に合わせ設定した。

育苗終了時の苗の形質の調査結果をみると、種籾混合の場合、床土混合に比較して、草丈、乾物

重、全チッソが高かった。この理由としては種籾混合の場合、ロングと種籾が接触か近接しているため、溶出した肥料分の利用率が高いことによると考えられる。

b 種籾混合条件での培土のチッソ量とロングの施用量の効果

苗の生育に及ぼすチッソ量は培土のチッソ量とロングのチッソ量であり、その相互の関係をみたのが表-2のとおりで、その結果から次のように判断された。

培土のチッソ量1.5gの場合、ロングの量の差異が苗の形質の差に現れていない。この事は培土中のチッソ量の影響の方が大きいことを示唆している。

培土のチッソ量1.0gの場合、ロングの量の差異が苗の形質の差に現れており、ロング40gの量では50g施用に比較して、苗全体の形質値は小さい傾向であった。

c 床土混合と種籾混合の比較

上記a, bの結果から種籾混合の場合は、種籾とロングが接触または近接しているため肥料の利用率が高いため、床土混合と同じ施用量では苗の草丈が多少長めになり、且つ養分濃度も高くなりすぎることが判明した。

この結果より、種籾混合の場合、床土混合に比較してロングの施用量を少なくしてもよいといえる。

上記の点を確認するため、平成5年度には、床土混合施用と種籾混合でのロングを減らした次の条件で比較した。

①床土混合(培土N1.0g) + ロング424-M100 50g

②種籾混合(培土N1.0g) + ロング424-M100 40g

苗の試験での結果は表-3のとおりである。苗の仕上がりは種籾混合の方が多少小さい結果であり、床土

表-1 培土 N1.5g / 箱の条件でのロングの施用位置と肥効効果 (ロング 424-M100 の現物施用量 : 50g) (平成4年度試験)

試験区	草丈 (cm)	第1葉梢高 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (100本g)	全チッソ (%)
① 床土混合	16.2	3.3	3.3	1.97	3.92
② 種籾混合	16.9	3.4	3.3	2.07	4.37

表-2 種籾混合条件での培土のチッソ量とロングの施用量の効果 (ロング 424-M100 は現物施用量) (平成4年度試験)

試験区・ロングの施用量	草丈 (cm)	第1葉梢高 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (100本g)	全チッソ (%)
②培土N1.5g ロング50g	17.0	3.4	3.3	2.16	4.52
③培土N1.5g ロング40g	16.9	3.2	3.4	2.07	4.37
④培土N1.0g ロング50g	16.7	3.2	3.4	1.95	3.90
⑤培土N1.0g ロング40g	15.3	2.9	3.4	1.92	3.61

表-3 培土 N1g / 箱の条件でのロングの施用位置と効果 (ロング 424-M100 は現物施用量) (平成5年度試験)

試験区・ロングの施用位置と量	草丈 (cm)	第1葉梢高 (cm)	葉数 (枚)	乾物重 (100本g)	全チッソ (%)
①床土混合 ロング50g	12.4	2.3	3.2	1.89	3.95
②種籾混合 ロング40g	12.2	2.2	3.2	1.90	3.76

混合と同等の形質とするには45kg程度の施用量が
適当と判断された。

4. まとめ——ロングの実用上の施用量——

上記の2年間の農家の実作業での結果から、市
販の肥料入り培土の場合も、ロングと種籾の接触
施肥が可能であり、既に普及している床土混合で
のロング施用と同等の効果があることが明らかにな
った。

検討の結果、さらに次の点が確認された。

a 種籾とロングの施用方法

施用方法としては次の2とおりがある。

①種籾とロングを播く前に混合し、施肥、播種
する方法。

種籾とロング 242-M100 の粒形はほぼ同じであ
るため、混合は均一となる。且つ、播種機のホッ
パー内で分離することもない。この方法は慣行の
播種機をそのまま使用できる利点がある。

②ロングを種籾と別に施用する方法

この方法は種籾とロングを混合する手間を省け
るが、播種機の改造を必要とする。つまり、ロン
グ用のホッパーを新設しなければならない。

この方法は大規模栽培農家向きといえる。既に
一部の農家では実用化しており、大変上手に作業
ができ、揃いの良い健苗が得られている。

b 培土のチッソ量とロングの施用量

市販の肥料入りの培土はチッソ量として、1.0
g～1.5g程度のもが多いが、検討結果よりチ
ッソ量との関係でロングの施用量を変える必要が
ある。

苗の仕上がりの形質が慣行の苗（慣行の追肥体
系またはロングの床土混合施用）と同等程度とす
る前提で判断すると、次のような組み合わせが適
当である（箱当たりの量、ロングは現物施用量）。

①培土のチッソ量 1.5g程度	ロング：40g
②培土のチッソ量 1.0g程度	ロング：45g
③培土のチッソ量 1.0g以下	ロング：50g

（ロングは424-M100）

5. あとがき

以上、市販の肥料入り培土を使用してのロング
の種籾との接触施肥無追肥水稻育苗法を紹介した
が、本施肥法は他の作物へも応用できるものであ

る。

つまり、コーティング肥料の最大の特長である
徐々に溶出する特性を最大限に生かせるのは、種
や作物の根と接触しても肥料焼けを起こさない
という点である。接触施肥を行えば当然のことな
がら作物の肥料吸収率（利用率）が高くなり、また
そのため、自然界への流亡量は小さくなる。

今後、農業を行う上で、環境問題を考慮した耕
起、施肥方法や肥培管理の開発の必要性が高ま
っており、本報告で紹介した接触施肥法は肥料の環
境負荷低減策の一つとして有望な施肥法といえよ
う。

（佐藤 健）

参考文献資料名の一覧

- 1) 水稻に対する被覆肥料を利用した省力的追肥法：
田中信幸
山形農試研報20：31—48（1985）
- 2) 山形県における水稻の成育収量に対する地力窒素
の意義と溶出調節型肥料による省力的追肥技術の確
立：田中信幸
- 3) 寒冷地における緩効性窒素肥料の利用に関する研
究
第1報 被覆尿素入り肥料利用による水稻省力栽培の
可能性
・千葉泰弘，君成田隆，遠藤征彦，高橋和吉
「東北農業研究」37号53～54（1985）
- 4) 同 上
第2報 県南部沖積土でのササニシキに対する被覆尿
素の肥効
・小野剛志，清原悦郎，伊藤公成
「同上」37号55～56（1985）
- 5) 同 上
第4報 多湿黒ボク土における全量基肥稲作の生育と
養分吸収
・千葉泰弘，新毛晴夫，島津了司，遠藤征彦，
小管裕明
「同上」39号57～58（1986）
- 6) 同 上
第5報 被覆尿素を利用した全量基肥一回施肥稲作の
収量
・新毛晴夫，島津了司，宮下慶一郎，小管裕
明，遠藤征彦
「同上」40号73～74（1987）
- 7) 同 上
第6報 被覆尿素を利用した側条施肥の水稻の生育

- 収量
 ・島津了司, 千葉泰弘, 新毛晴夫, 小野剛志
 「同上」40号75~76 (1987)
- 8) 同 上
 第7報 水稲ササニシキの追肥省略稲作における緩効性窒素配合割合
 ・小野剛志
 「同上」40号77~78 (1987)
- 9) 水稲に対する緩効性被覆肥料 (LP100, LP-S100) を利用した全量基肥施肥技術
 上野 正夫
 その1. 理想的窒素吸収パターンとシュミレーションについて
 「農業と科学」11月号6~8 (1990)
- 10) 水稲に対する緩効性被覆肥料 (LP100, LP-S100) を利用した全量基肥施肥技術
 上野 正夫
 その2. 窒素吸収シュミレーションに及ぼす土壌窒素並びに施肥窒素の利用率について
 「農業と科学」12月号1~4 (1990)
- 11) 八郎潟干拓地における水稲不耕起移植栽培
 金田吉弘
 「農業と科学」1月号9~12 (1993)
- 12) 超省力不耕起田には「弁当肥」を
 金田吉弘
 「グリーンレポート」No. 196 8~9 (1993)
- 13) (硝酸系被覆複合肥料) ロングの育苗箱施用による健苗育成試験成績書
 (第1集: 東北地域) 平成2年7月
 全農 肥料農薬部 肥料技術普及課
- 14) 東北地方でのロング施用による水稲無追肥育苗法の普及状況 その1
 佐藤 健
- 15) 同その2
 「農業の科学」1月号10~16 (1992)
 佐藤 健
 「農業と科学」2月号7~14 (1992)

()

()