

液肥灌注による水稲箱育苗の省力施肥法

境谷栄二・玉川和長・太田恵二・小田桐勉*・金谷浩・古川栄一・鎌田健造**

(青森県農業試験場・*黒石地区農業改良普及所・**三沢地区農業改良普及所)

Labor Saving Fertilization by Pouring Liquid Fertilizer
in the Box Nursery Bed in Paddy Rice.

Eiji SAKAIYA, Kazunaga TAMAKAWA, Keiji OHTA, Tsutomu ODAGIRI*,

Hiroshi KANAYA, Eiichi KOGAWA and Kenzo KAMADA**

(Aomori Agricultural Experiment Station・*Kuroishi Agricultural Extension
Service Station・**Misawa Agricultural Extension Service Station)

1 はじめに

箱育苗の施肥は、粉状肥料と床土をミキサー等で混和する方法で行われているが、より簡便な方法が望まれている。そこで、箱育苗での施肥及び薬剤施用の省力化を図るため、液肥・薬剤灌注による育苗法を検討した。

2 試験方法

灌注施肥に適している水稲育苗用の基肥用液肥が青森県内では流通していないので、慣行で用いている肥料の組み合わせに改良を加え、灌注用液肥を試作して試験を行った。

(1) 供試肥料

1) 慣行(粉状肥料) 硫酸アンモニウム, 過リン酸石灰, 硫酸カリウム

2) 試作液肥 pH4.7

原料: 硫酸アンモニウム, リン酸1アンモニウム, リン酸2アンモニウム, 硫酸カリウム

成分(%): A-N2.5, W-P₂O₅2.5, W-K₂O2.5

3) 野菜用液肥(市販品) pH7.9

原料: 尿素, アンモニア(ガス), リン酸液, 塩化カリウム

成分(%): T-N10.0, A-N1.4, W-P₂O₅4.0, W-K₂O2.5

(2) 供試品種: むつほまれ(1992年)

つがるおとめ(1993年)

(3) 播種: 100g/箱

(4) 育苗方式: 中苗, 畑・ハウス育苗(試験1及び3)

中苗, 折衷・トンネル育苗(試験2)

(5) 試験区の構成及び処理

試験1は表1及び表2, 試験2は表3, 試験3は表4に示した。

(6) 試験1, 2, 3ともに、施肥は各成分同量として全量基肥方式で行い、薬剤はタチガレエース及びダコニールを使用し、慣行区には粉剤をそれぞれ8g及び15g/箱、液肥灌注区には液剤をそれぞれ1ml/箱、施肥時に混合同

時施用した。また、試験1, 2の液肥の灌注は、1ℓに希釈してジョウロで行った。

3 試験結果及び考察

(1) 液肥の肥効の検討(試験1)

箱育苗では、使用する肥料により、また、慣行の肥料を用いても箱内の肥料成分が高濃度となると、生育障害及び苗立枯病が発生し易くなることが知られている^{3,4)}。試作液肥灌注区において、出芽抑制は箱当たり施肥量7.5g以上で(表省略)、生育抑制及び生育ムラは5.0g以上で顕著に見られた。しかし、慣行と同じ施肥量の2.5g及びその前後である1.5~3.5gの範囲では、慣行と苗質に大差は見られず(表1)、生育障害も見られなかった。このことから、この試作液肥の灌注施肥によっても、慣行並みの苗質を得ることが可能であり、多少灌注量がふれても苗質には問題がないと考えられた。また、試作液肥区の窒素含有量は、慣行と同一施肥量区では、1992年、1993年ともほぼ慣行並みであった(表1)。以上の苗の生育、養分状況から、試作液肥を灌注施肥した場合でも、施肥量は慣行と同じく、箱当たり2.5gが適当と考えられた。

箱育苗では、pHが高いと苗立枯病が発生し易くなり、病害及び苗の生育からpHは5.0前後が適することが知られている²⁾。試作液肥区の灌注液のpHは、約5.0、また、施肥後の床土のpHも4.5~5.3と適正であった。しかし、野菜用液肥区では灌注液のpHは7.2と高く、施肥後の床土のpHも6.4と非常に高まった。そのため、不順な天候の年には病害の発生が危惧されるので、野菜用の液肥を水稲の育苗に用いるのは問題があると思われる。床土のECは、慣行では倍量以上施肥すると4ms/cm以上となり、出芽抑制や生育抑制並びに生育ムラが危惧される¹⁾が、この試作液肥を灌注した場合でも同様の傾向であり、ECによる肥料の濃度障害の判断基準も慣行と同様で良いと考えられた(表2)。

表1 液肥灌注での苗の生育及び養分含有量(播種後34日目)

| 年次 | 施肥 (g/箱) | 苗長 (cm) | 葉齢 | 乾物重 (g/100本) | 充実度 (mg/cm) | N | P ₂ O ₅ (mg/100本) | K ₂ O | SiO ₂ |
|------|-------------|------------|-----|-----------------|----------------|-----|--|------------------|------------------|
| 1992 | 慣行(粉剤) 2.5 | 13.3 | 3.7 | 2.0 | 1.50 | 82 | 23.9 | 92 | 47.0 |
| | 1.5 | 13.5 | 3.4 | 1.9 | 1.41 | 71 | 22.0 | 81 | 46.2 |
| | 2.0 | 13.7 | 3.5 | 1.9 | 1.39 | 75 | 21.2 | 82 | 43.7 |
| | 試作液肥 2.5 | 12.9 | 3.6 | 1.8 | 1.40 | 80 | 20.7 | 84 | 41.9 |
| | 3.0 | 13.5 | 3.6 | 1.9 | 1.41 | 81 | 22.8 | 89 | 48.1 |
| | 3.5 | 13.2 | 3.8 | 2.0 | 1.52 | 93 | 23.4 | 95 | 52.7 |
| | 5.0 | 8.0 | 3.0 | 1.0 | 1.25 | 50 | 11.0 | 37 | 19.3 |
| 1993 | 慣行(粉剤) 2.5 | 15.3 | 3.6 | 2.3 | 1.51 | 109 | 34.1 | 112 | 80.4 |
| | 試作液肥 2.5 | 15.3 | 3.6 | 2.5 | 1.60 | 113 | 35.7 | 118 | 87.5 |
| | 野菜用液肥 2.5 | 15.3 | 3.6 | 2.2 | 1.44 | 106 | 32.1 | 106 | 69.3 |

表2 液肥灌注液のpH並びに、床土のpHとECの推移

| 年次 | 施肥 (g/箱) | 灌注液の pH | pH (H ₂ O) | | | EC (ms/cm) | | | |
|------|-------------|------------|-----------------------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|
| | | | 0日 | 20日 | 34日 | 0日 | 20日 | 34日 | |
| 1992 | 慣行(粉剤) | 2.5 | — | 5.0 | 4.8 | 4.5 | 2.5 | 1.0 | 0.8 |
| | 試作液肥 | 1.5 | 5.0 | 5.1 | 5.1 | 4.6 | 1.3 | 0.4 | 0.2 |
| | | 2.0 | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 4.5 | 1.9 | 0.5 | 0.3 |
| | | 2.5 | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 4.5 | 2.4 | 0.7 | 0.5 |
| | | 3.0 | 4.9 | 5.1 | 5.0 | 4.5 | 2.6 | 1.0 | 0.5 |
| | | 3.5 | 5.0 | 5.1 | 5.1 | 4.5 | 3.1 | 1.2 | 0.8 |
| | | 5.0 | 4.9 | 5.1 | 5.2 | 5.0 | 4.6 | 1.9 | 2.1 |
| | | 7.5 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.3 | 6.6 | 4.1 | 4.5 |
| | | 10.0 | 4.9 | 5.1 | 5.3 | 5.3 | 8.9 | 7.5 | 7.3 |
| 1993 | 慣行(粉剤) | 2.5 | — | 5.0 | 4.8 | 4.7 | 2.3 | 1.2 | 1.1 |
| | 試作液肥 | 2.5 | 4.9 | 5.2 | 5.0 | 4.7 | 2.2 | 1.1 | 1.0 |
| | 野菜用液肥 | 2.5 | 7.2 | 6.4 | 5.8 | 5.4 | 1.0 | 0.5 | 0.3 |

注 1) 庄土のpHとECは、乾土：水を1：5で測定した。
2) 庄土に用いた山土のpHは、1992年が5.1、1993年が5.3。

(2) 薬剤防除効果の確認(試験2)

薬剤の防除効果は、試作液肥を灌注施肥した区でも明らかに認められ(表3)、葉害の発生も認められなかった。このことから、液肥灌注時に液肥と薬剤とを混用しても、防除効果、葉害等の問題はないものと判断された。

(3) 液肥灌注方法の検討(試験3)

肥料の散布ムラ(床土のECの変動係数)は、慣行では1.7%であったが、高濃度の肥料を少量で灌注した二系列方式では26.4%と散布ムラが大きかった。一方、同じ灌注施肥区でも、濃度の薄い液肥として灌水を兼ねて灌注した一系方式では変動係数7.5%と慣行以上に肥料の散布が均一であった(表4)。

灌注施肥区の苗質は、肥料の散布ムラが大きかった二系列方式でも実用的には支障が認められず、特に、一系方式では苗長、葉齢のばらつきが慣行以上に少なく、苗揃いは極めて良好であった(表4)。

最後に、10a当たり中苗で肥料及び薬剤施用に要する作業時間は、慣行では床土混和に約17.5分かかかるが、灌注施肥では施肥が灌水と同時にやられるため、作業はタンクの水に粉状肥料を溶かす時間だけで済み、一系方式では液肥調製に約1.5分と1/10以下で行えた。また、今回、試作液肥で灌注施肥を行った場合の肥料及び薬剤の経費は、単肥で計算した場合、肥料代のみでは試作液肥が慣行より割高であるが、タチガレエースの液剤が粉剤より価格が安いので、合計では慣行よりやや割安となった(表省略)。

4 ま と め

以上のことから、液肥の灌注施肥は育苗の省力施肥法として有効であり、現場に適用可能な技術と考えられた。ま

表4 肥料の散布ムラ(播種時における床土のECのばらつき)及び苗の生育(播種後34日目、1993年)

| 施肥 (g/箱) | ECの変動 係数(%) | 苗長 (cm) | 苗長変動係数 (%) | 葉齢 | 葉齢変動係数 (%) | 乾物重 (g/100本) | 充実度 (mg/cm) | |
|-------------|----------------|------------|---------------|------|---------------|-----------------|----------------|------|
| 慣行(粉剤) | 2.5 | 11.7 | 15.3 | 7.04 | 3.6 | 5.77 | 2.31 | 1.51 |
| 一系方式 | 2.5 | 7.5 | 15.5 | 6.91 | 3.5 | 5.34 | 2.47 | 1.59 |
| 二系方式 | 2.5 | 26.4 | 15.8 | 8.16 | 3.6 | 6.42 | 2.45 | 1.55 |

注 1) 一系方式：タンクの水に粉状肥料を溶かして薄い試作液肥を作成し、ポンプ付灌水用パイプで箱当たり1ℓ(肥料成分2.5g含有)灌注した。

二系方式：播種プラントに液肥灌注用パイプと灌水用パイプを設置し、箱当たり、試作液肥0.1ℓ(肥料成分2.5g含有)及び残りの灌水量0.9ℓをそれぞれパイプで灌注した。

2) ECは育苗箱の床土を18分割(3×6に分割)して測定した。

表3 立枯苗発生率(播種後39日目、1992年)

| 施肥 (g/箱) | 薬剤 | 立枯苗率 (%) | |
|-------------|-----|-------------|-------------|
| 慣行(粉剤) | 2.5 | 有り 無し | 0.1 3.0 |
| | 2.5 | 有り 無し | 0.7 11.6 |

注. 全区とも、ピシウム菌を接種した。

た、液肥の灌注方式は一系方式、二系方式どちらも可能であるが、肥料の溶解度が低いため、粉状肥料を溶かして二系方式の高濃度の試作液肥を調整する場合には、温湯でも用いない限り、短時間では調整しづらい難点がある。そのため、一系方式がより利便性に優れ、また、苗揃いも良いことから、より現場に受け入れられ易い方法と考えられる。

引 用 文 献

- 1) 青森県農業試験場. 1980. 箱育苗肥料の施肥限界. 成績概要集. p.75.
- 2) 太田 恵二, 嶋田 慶世, 中堀登示光, 立田 久善, 古川 栄一, 下山 邦博. 1990. 箱育苗におけるイネ苗立枯病の発生要因と防除. 青森農試研報 31:1-27.
- 3) 玉川 和長, 相馬 駿春, 高坂 巖. 1978. 水稲箱育苗における塩加及び尿素系肥料の生育阻害. 東北農業研究 21:91-92.
- 4) 玉川 和長, 高坂 巖, 相馬 駿春. 1978. 水稲箱育苗における施肥りん酸の形状と形態が苗の生育に及ぼす影響. 東北農業研究 23:5-6.