

水稲乳苗と再生紙黒マルチを利用した有機栽培

第2報 有機質肥料への水稲乳苗の適応性

熊谷千冬・小山淳・吉田修・佐々木捷二*・小野寺和英**

(宮城県古川農業試験場, *元宮城県産業経済部・**宮城県産業経済部)

Organic Farming that utilize Rice Nursling Seedlings and Recycled Paper Black Mulch

2. Adaptability of Rice Nursling Seedlings for Organic Fertilizer

Chifuyu KUMAGAI, Jun OYAMA, Syuichi YOSIDA, Syouji SASAKI* and Kazuhide ONODERA**

(Miyagi Prefectural Furukawa Agricultural Experiment Station, *former Miyagi Prefectural Government Industry Department and **Miyagi Prefectural Government Industry Department)

1. はじめに

水稲無農薬栽培において、育苗期間中の障害が問題とされる場合が多い。これは、本田における機械除草の際、成苗が有利であるとされ、育苗が長期に渡ることが一因である。従って、紙マルチ除草を前提に育苗期間が短い乳苗を導入することは、育苗障害回避の有効な技術となり得る。しかし、乳苗を有機肥料で栽培した知見はほとんどない。そこで本研究では、乳苗の本田生育から成熟までの有機肥料栽培適応性について検討した。

2. 試験方法

(1) 水稲栽培条件と地上部生育調査

圃場は宮城県古川農業試験場の細粒灰色低地土水田を使用した。1999, 2000, 2001年に有機肥料(原料: 蒸製皮革粉, 蒸製骨粉, 魚粕, ナタネ油粕等)を、各年、基肥窒素成分で0.3, 0.4, 0.5kg/aとし、乳苗及び稚苗を移植した。2000年のみ、減数分裂期に窒素成分で0.1kg/aを追肥した。供試品種はササニシキBLとした。

2000年の出穂20日後に10株の上位4葉について葉面積に対する生葉部分の面積率を測定した。

各試験年次において、茎数の推移及び収量構成要素を測定した。

(2) 施肥土壌窒素無機化量推移

2000年において、圃場に化成肥料処理として塩加磷安、有機肥料処理として上記有機肥料を0.4kg/a施肥し、代掻き後の試験圃土壌を採取した。5mmのメッシュを通した後、ポリエチレン袋に入れ、ほ場に埋設して培養し、無機化したアンモニア態窒素を随時測定した。

(3) 根の活性調査

2000年の幼穂形成期と穂揃期に圃場の土を直径15cmの円筒で抜き取り、根乾物重を5cm深さ毎に測定し(反復3)、根の深さ指数¹⁾を求めた。出液速度については、茎葉部を地表10cmで切除し、プラスチックシートで覆った綿に3時間導管液を吸わせ、重量を測定して1時間

当たりの出液量を求めた(反復10)。

3. 試験結果及び考察

乳苗は最高茎数が稚苗より多い場合でも、稚苗と同等以上に穂数を確保した(図1)。出穂後20日の葉別生葉率は「止め葉-2」と「止め葉-3」で乳苗が稚苗より高くなった(図2)。これは稚苗と比較して、乳苗では出穂後の葉の枯れ上がりが緩やかであることを示していると考えられた。精玄米重は1999, 2000年において乳苗が稚苗を上回った(表1)。乳苗でm²当たり粒数が多かったのにも関わらず、登熟歩合が稚苗と同等であったためと考えられた。2001年では乳苗の精玄米重が低下したが、乳苗の成熟期が稚苗に比べ1999, 2000年に1~3日遅れたのに対し、2001年は7月下旬から8月上旬及び9月下旬の低温で、7日と大幅に遅延したためと考えられた(図3)。

施肥土壌窒素無機化量は6/14から7/13の幼穂形成期頃までは有機肥料処理で化成肥料処理より少なかったが、7/14から9/18の成熟期までは逆転し、有機肥料処理で多く経過した(図4)。本研究で供試したような肥効が速いとされる原料から製造された有機肥料であっても、幼穂形成期頃から登熟期間にかけての水稲生育後半に肥効が認められた。

根の深さ分布では幼穂形成期には乳苗で0~15cmの浅い根が稚苗より多い傾向であったが、穂揃期には0~5cmで稚苗が43.2%であるのに対し、乳苗では56.2%と極浅い根の割合が顕著に増加していた(図5)。根の深さ指数を比較すると、穂揃期では稚苗より乳苗での値が小さく浅根性であった(表1)。「うわ根」の形成量と収量の関係について60kg/aまでの収量レベルでは正の相関関係が認められる²⁾とされ、本研究においても根の浅根性と収量の関係が認められた。

根の活性の指標とされる出液速度は、幼穂形成期には稚苗が乳苗より大きかったが、穂揃期には、乳苗が稚苗

より大きくなった(表2)。また、根の乾物重についても同様の傾向を示した。このことから幼穂形成期から穂揃期にかけて、乳苗の根の活性が稚苗に比べ高まったと考えられた。加えて、根の活性の高さと表層の根の多さは、関連がある可能性を示唆していた。

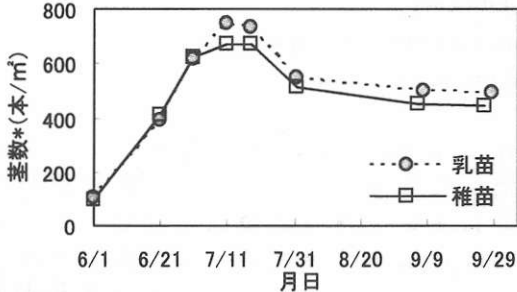


図1 茎数の推移(1999年)
*最終プロットは穂数

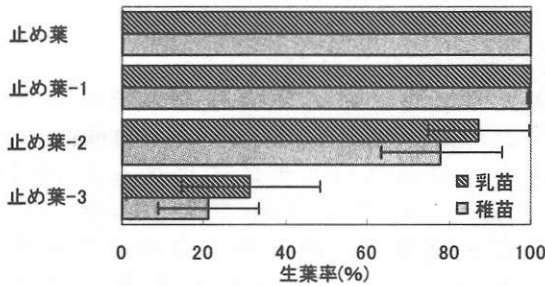


図2 出穂20日後の葉位別生葉率(2000年)
区間は標準偏差

※葉1枚毎に枯れていない面積率を求め合計した

| 年次 | 処理名 | 精玄米 (kg/a) | 千粒重 (g) | 穂数/m ² (本) | 粒数/m ² (×100粒) | 登熟歩合 (%) |
|------|-----|------------|---------|-----------------------|---------------------------|----------|
| 1999 | 稚苗 | 55.4 | 21.6 | 445 | 375 | 68.5 |
| | 乳苗 | 61.8 | 22.3 | 490 | 426 | 65.0 |
| 2000 | 稚苗 | 46.8 | 21.9 | 440 | 226 | 94.6 |
| | 乳苗 | 63.1 | 21.1 | 442 | 314 | 95.6 |
| 2001 | 稚苗 | 62.7 | 22.0 | 535 | — | — |
| | 乳苗 | 59.3 | 20.5 | 558 | — | — |

*篩目1.7mm

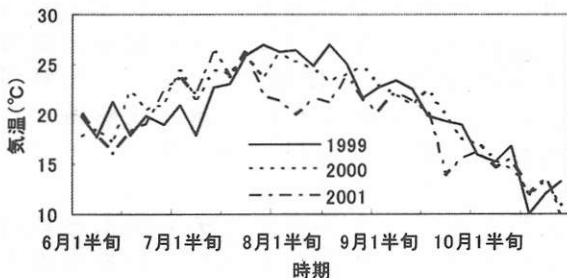


図3 半旬別平均気温(古川)の推移

4. まとめ

乳苗の茎葉の活性は、穂数が決定する頃から稚苗より高く維持されていると考えられた。また、乳苗の根は穂

揃期にかけて稚苗よりも浅根性となり、活性も高くなった。有機肥料の肥効が幼穂形成期以降、比較的高く推移したので、乳苗が幼穂形成期から穂揃期にかけて、根の活性を増大させる特性と良く適合し、粒数の割に登熟が向上したのと考えられた。

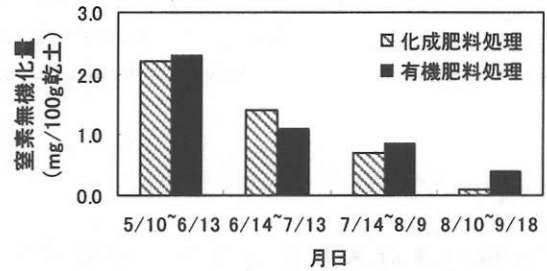


図4 期間別施肥土壌窒素無機化量(2000年)

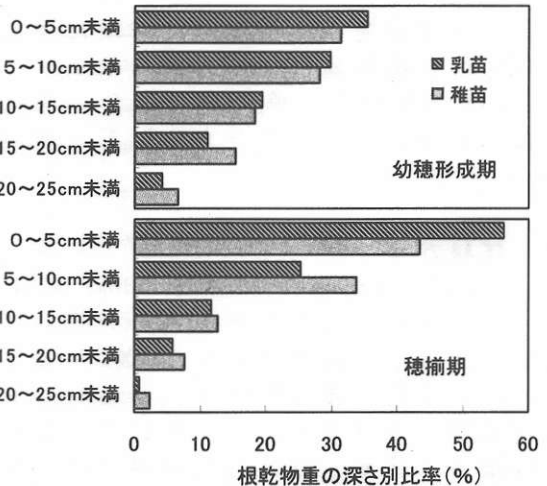


図5 乳苗と稚苗の根の深さ別分布(2000年)

表2 幼穂形成期と穂揃期の根の状態(2000年)

| | 幼穂形成期 | | 穂揃期 | |
|-------------------------------|-------|---------|------|--------|
| | 乳苗 | 稚苗 | 乳苗 | 稚苗 |
| 根の深さ指数 ^{*1} | 8.4 | 9.4 | 6.0 | 7.1 * |
| 出液速度(g/株/h) | 2.9 | 5.0 * | 5.2 | 4.2 * |
| 出液速度2001(g/株/h) ^{*2} | 3.1 | 3.7 * | 2.7 | 1.9 |
| 根乾物重(g/m ²) | 162.1 | 270.0 * | 94.3 | 82.8 * |

*1: 根の深さ指数=0~5, 5~10, 10~15, 15~20, 20~25cmの5層における「深さ平均値×深さ別根の乾物重比率」の総和

*2: 2001年調査データ

*: 5%水準で有意

引用文献

- 1) A.Oyanagi, T.Nakamoto and M.Wada 1993. Relationship between Root Growth Angle of Seedlings and Vertical Distribution of Roots in the Field in Wheat Cultivars. Jpn. J. Crop. Sci. 62:565-570
- 2) 川田信一郎・副島増夫・山崎耕宇. 1978. 水稻における”うわ根”の形成量と玄米収量との関係. 日作記 47(4): 617-628