

育苗箱全量施肥と疎植栽培を組み合わせた米づくり

鳥取県農林総合研究所農業試験場 環境研究室

坂 東 悟

1. はじめに

水稻作における疎植栽培の特徴は、面積あたりの育苗箱数が少なく資材費および労力が軽減されることにある。特に疎植程度が大きい条間30cm×株間30cmの方形植え（尺角植え）と呼ばれる疎植栽培は、10aあたりの育苗箱数は10箱程度と慣行栽培（条間30cm×株間18cm）の約6割で、育苗コストも6～7割に抑えられる。

一方、水稻育苗箱全量施肥法は、化成分施肥体系に比べて省力で低コスト（日高・葩島，2000；高橋・吉田，2006）；環境負荷が小さい（長崎，1999）などの特徴を持ち、全国的には東北地方を中心に、鳥取県内においては営農規模が比較的大きな生産者や団体を中心に普及が進んでいる。

生産者にとって、近年の厳しい農業情勢の中で健全な経営を維持するためには、生産コストの低減や省力化が重要である。

疎植栽培と育苗箱全量施肥技術を組み合わせる

ことが出来れば、それぞれの特徴である省力、低コストをさらに発展できると期待される。

そこで、県内で作付面積の大きいコシヒカリを用いて、疎植栽培（条間30cm×株間30cm）と育苗箱全量施肥法を組み合わせた技術について検討を行った。

2 試験方法

試験1：育苗試験

疎植栽培では面積当たりの育苗箱数が少ないため、育苗箱全量施肥での専用肥料（肥料銘柄：「苗箱まかせN400-100」。以下、「苗箱まかせ」と略す）の一箱あたり施用量は、健苗を得るための上限量とされる1kg/箱を超える。この対策として、苗箱まかせの施用位置を慣行的な「床土→苗箱まかせ→種籾→覆土」から「苗箱まかせ→床土→種籾→覆土」と変えて、苗質等の検討を行った（図1）。一箱に施用した苗箱まかせは、慣行栽培での窒素量7kg/10aの8割量を目標に1460g/箱

本 号 の 内 容

§ 育苗箱全量施肥と疎植栽培を組み合わせた米づくり 1

鳥取県農林総合研究所農業試験場 環境研究室

坂 東 悟

§ 緩効性窒素肥料を用いた春キャベツの施肥効率向上 6

神奈川県農業技術センター
三浦半島地区事務所研究課

主任研究員 高 田 敦 之

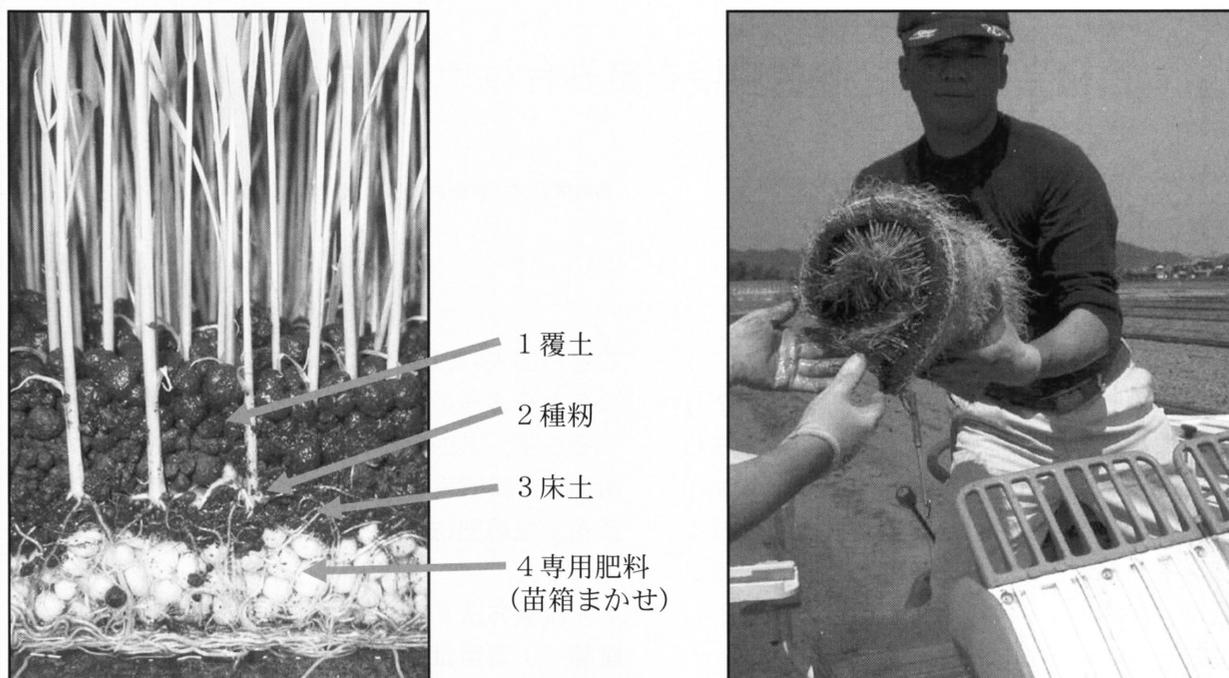


図1. 苗断面（左）と移植作業の様子（右）（表1の箱底面1,460g区と同じ処理を行った苗）

表1. 苗質調査結果（2008）

区名	肥料位置	専用肥料量 (g/箱)	重量 (kg/枚)	重量慣行比 (%)	生育ムラ (%)	マット強度 (N/5cm)	葉齢	葉色	苗丈 (cm)	苗乾燥重 (%)
箱底面1460g	箱底面	1,460	6.3	85	0	14.4	2.44	3.7	11.4	1.32
床土上1460g	床土上	1,460	6.3	85	30	—	—	—	—	—
慣行	—	0	7.4	100	0	31.0	2.17	2.6	10.8	1.32

注) 育苗箱は30mmを使用。専用肥料は苗箱まかせN400-100。各数値は播種後24日後の値。生育ムラとは、箱内に生育ムラ（草丈が約半分以下）が見られた箱数（母数10）の割合を示す。マット強度の測定は5cm幅の苗を引っ張ったときの破断までの最高値をプッシュプルゲージで測定した。葉色は水稲用カラスケール（富士平工業）による。

とした（箱底面1460g区）。また、試験対照として、通常の施用位置で苗箱まかせを1460g/箱を施用した処理（床土上1460g区）と苗箱まかせを用いない慣行処理（慣行区）を設けた（表1）。

試験2：ほ場における栽培試験

試験1の箱底面1460g区の苗を用いて、鳥取市にある鳥取県農業試験場内のほ場（灰色低地土・灰色系）で栽培試験を行った。処理区に苗箱まかせを用いた苗箱疎植区と、対照として化成分体系での慣行区と疎植区を設け、各区66m²（12m×5.5m）の2反復で、2007年と2008年に試験を実施した。栽植密度は苗箱疎植区、疎植区とも

11.1株/m²、慣行区が18.6株/m²とし、窒素施肥量は苗箱疎植区は5.4kg/10a、慣行区と疎植区はともに7.0kg/10aとした。品種はコシヒカリを用い、5月20日頃に稚苗移植した。生育調査は定点として設けた連続した12株/区で行い、収量は坪刈りにより求めた（表2）。

表2. 処理内容と生育

区名	処理内容				生育			
	専用肥料量 (g/箱)	栽植密度 (株/m ²)	使用箱数 (箱/10a)	総施用N量 (kg/10a)	穂数 (本/m ²)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	倒伏程度 (0-4)
苗箱疎植	1,460	11.1 (±0)	9.3 (±0.3)	5.4 (±0.2)	346b	92.4	18.7a	1.4
慣行	—	18.6 (±0.1)	18.8 (±0.2)	7.0 (±0)	371a	91.4	19.3ab	1.8
疎植	—	11.1 (±0)	9.1 (±0.1)	7.0 (±0)	302b	93.5	20.2b	1.5

注) 使用苗について、苗箱疎植区は表1の箱底面1,460g区と、慣行および疎植区は表1の慣行区と同様に処理した苗を使用。慣行区および疎植区は化成分施肥体系(3-2-2:基肥-穂肥-穂肥Ⅱ,各Nkg/10a)。表中()は年次の処理幅を示す。

倒伏程度は0で直立,4で完全倒伏。異なるアルファベット間で有意差あり(p<0.05, LSD法, n=4, 処理間に差が認められた項目のみアルファベットで表示)。

3 結果と考察

試験1:育苗試験

箱底面1460g区では見られなかった生育ムラが、通常の施肥位置である床土上1460g区で確認された。この生育ムラは、その後の観察から主に萌芽遅延であることがわかった。この萌芽遅延の原因として種子の給水不足と苗箱まかせからの溶出窒素による発芽障害が推察できるが、通常量の苗箱まかせによる床土上施用では生育ムラは確認されないことから、主たる原因は種子の給水不足と考えられた。この種子への給水不足は、種籾直下にある肥料粒子間の空隙が大きいために、床土からの水上がりが遮断されたためと考えられた。箱底面1460g区のマット強度は14.4N/5cmと慣行区の半分程度であるが、移植作業に必要なとされるマット強度7N/5cmを上回った。実際に箱底面1460g区の苗を用いた移植作業において、マット強度不足によるマットの破れや肥料のこぼれは見られなかった。箱底面1460g区の葉齢、草丈、苗乾燥重は慣行区と同等で、葉色は濃くなった。葉色が濃いのは苗の窒素吸収が多いため、これは苗箱まかせから窒素が供給されたことが原因と考えられた。なお、箱底面1460g区の苗に窒素過多である葉先が垂れ下がりよれやすい症状(星川, 1975)は見られていない。

以上から、苗箱まかせの施用位置を箱底面とすることで、多量に施用(1460g/箱)した場合でも、実用的な苗質が得られると判断された(表1)。なお、播種時に専用の施肥機を用いて苗箱まかせの箱底面施用を行った場合でも、育苗箱か

らの肥料の飛び散り等の問題は見られず、機械による連続作業は可能であった。

試験2:ほ場における栽培試験

疎植区の茎数・穂数は栽培期間を通して慣行区に比べ少なく推移していることから、疎植栽培の特徴と理解された。一方、同じ栽植密度である苗箱疎植区と疎植区では、苗箱疎植区の茎数・穂数が移植45日以降多く推移しており、施肥法の違いが疎植栽培の特徴を緩和していることが伺えた。一般に収量を安定して得るためには穂数の確保が重要であることから、疎植栽培で苗箱まかせを用いる方法は収量安定に寄与すると期待された。苗箱疎植区の葉色は、疎植区と比べ幼穂形成期まで濃く、穂揃期に淡くなり、黄熟期に同等となった。葉色は時々の窒素栄養状態を表す指標となることから、この葉色の変化は苗箱まかせを用いた施肥法の特徴を表していると想像される。化成分施肥体系との比較において、苗箱まかせを用いた施肥の特徴を稲体窒素吸収量の変化等から読み解くと、生育初期に窒素供給量が多く、幼穂形成期以降少なくなると考えられた(図2, 表2)。

苗箱疎植の精玄米収量は、慣行区と同等であるが、収量構成要素は異なった。苗箱疎植区は慣行区に比べ一穂籾数が多く、千粒重が小さくなった。一穂籾数が多くなるのは、主に穂数が少ないことによる補償作用の影響と考えられた。この穂数と一穂籾数に見られる特徴は、疎植区と慣行区の比較においても同様に見られたことから、疎植栽培が持つ特徴と理解された。一方、千粒重が小さい理由は、穂揃期頃の葉色が苗箱疎植区で淡い

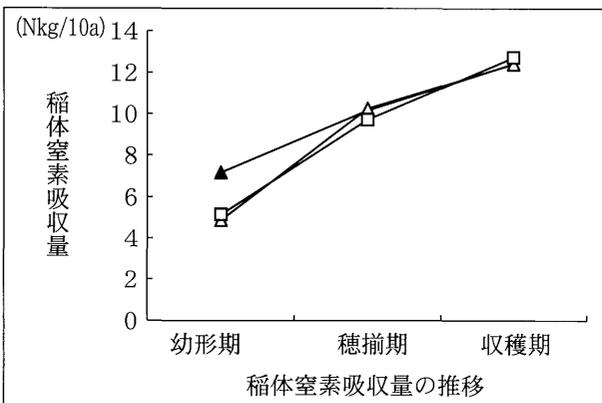
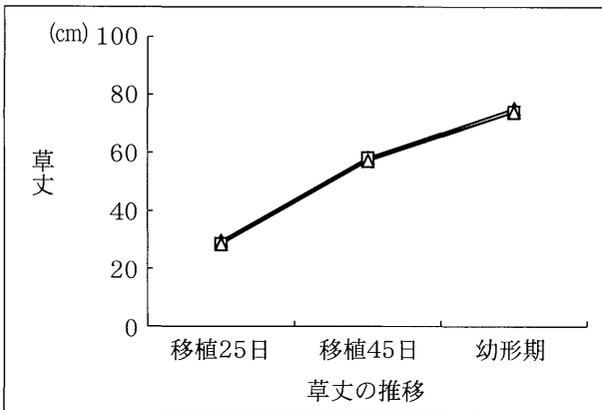
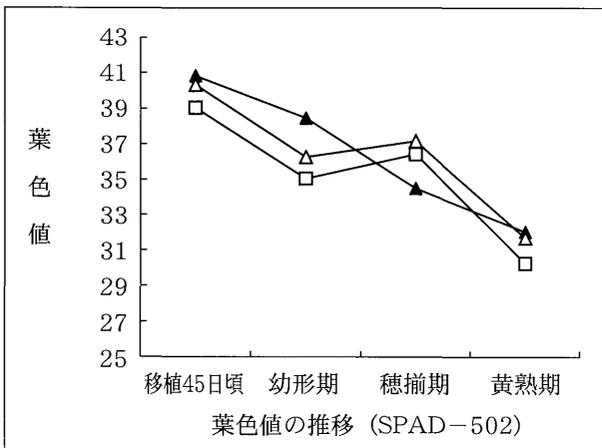
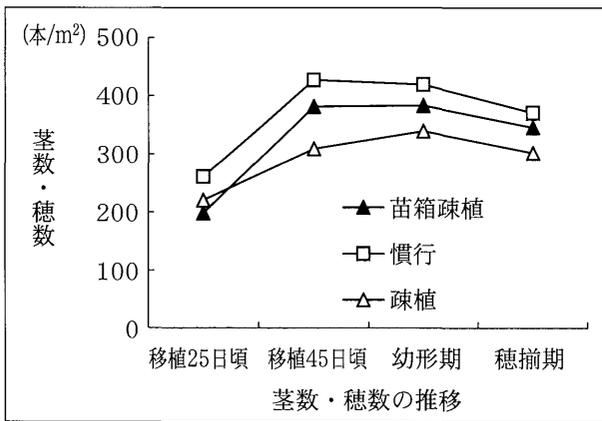


図2. 生育の推移 (2007, 2008平均)

など、千粒重の決定に大きく影響する時期の稲体の窒素栄養が十分でなかったことが原因と思われた。特にこの千粒重の違いは疎植区と慣行区では見られないことから、施肥法の違いに由来するものと思われた。品質面では値が低いと食味が良いとされる玄米窒素含量が苗箱疎植区で低かった。玄米窒素含量は穂揃期頃の葉色と高い正の相関を持つ(櫛淵, 1996)ことが知られており、玄米窒素含量の違いは施肥法の違いに由来すると推測されることから、疎植栽培で苗箱まかせを用いる長所の一つと思われた。等級については、各処理区とも有意差は認められなかった(表3)。

4 まとめ

育苗箱全量施肥において、専用肥料である「育苗箱まかせ」を多量(1,460g/箱)に施用する場合、施肥位置を育苗箱底面にすることで、生育ムラのない移植に適した苗が得られることを確認した。また、専用の施肥・播種機を用いた作業においても支障は見られなかった。この苗を使用しコシヒカリで疎植栽培(条間30cm×株間30cm, 10a当たり使用育苗箱数約10箱)を2007年と2008年に試みた結果、化成分施体系における慣行栽培と同等の収量と等級を得た。両処理の違いとして、育苗箱全量施肥での疎植栽培は食味指標の一つである玄米窒素含量が低いこと、穂数が少なく、一穂粒数が多いこと、千粒重が小さいことが確認された。穂数が少なくなることは疎植栽培の特徴の一つとして捉えられたが、同じ疎植栽培でも育苗箱全量施肥は化成分施体系に比べ穂数が多く確保されることから、収量の安定に寄与すると考えられた。

以上、育苗箱全量施肥と疎植栽培を組合せた技術について検討し、実用性の高いことを確認した。本技術を用いることで、育苗に係る資材や労力の低減と本田への窒素施肥作業の省力化が期待できる。生産コストについては、化成分施体系の慣行栽培と比べ少なくとも3,000円/10a以上の低減ができると試算している。苗箱まかせは溶出パターンが異なるいくつかの銘柄がある。各地域での当技術の導入に当たっては、品種の特性や栽培環境に適した施肥量や肥料銘柄の選択が必要と思われる。

表3. 収量および収量構成, 品質 (2007, 2008)

区名	精玄米重 (kg/10a)	一穂籾数 (粒/穂)	籾数 (百粒/m ²)	千粒重 (g)	登熟歩合 (%)	等級 (1-9)	玄米 窒素含量 (%)
苗箱疎植	563	83.7b	289	22.7a	86.0	3.5	1.25a
慣行	573	74.1a	274	23.7b	87.4	4.5	1.31b
疎植	593	94.8b	286	23.5b	86.2	4.3	1.33b

注) 等級は1等上を1, 1等中を2...3等下を9として表記。等級検査は鳥取農政事務所に依頼。異なるアルファベット間で有意差あり (P<0.05, LSD法, n=4, 処理間に差が認められた項目のみアルファベットで表示)。

参 考 文 献

日高伸・葩島雅之, 2000. 水稻の育苗箱全量施肥技術. 埼玉県農業試験場研究報告. 52. 13-25.

高橋行継・吉田智彦, 2006. 群馬県稲麦二毛作地帯における水稻の新育苗技術と施肥技術による低コスト・省力化の評価. 日作記. 75. 126-131.

長崎洋子, 1999. 水稻育苗箱への全量施肥による窒素成分の流出削減. ときめき. 177.

星川清親, 1975. イネの生長. 農山漁村文化協会. 東京. p.75.

櫛渕欽也監修, 1996. 米の美味しさの科学. 農林水産技術情報協会. 2. p.156.

2つの繋がりが、豊かな農業の未来を創ります。

チッソ旭肥料(株)と三菱化学アグリ(株)が一緒になって、
新たに「ジェイカムアグリ(株)」としてスタートしました。

●コーティング肥料

LPコート® エムコート®
エコロング®
苗箱まかせ®

●緩効性肥料

CDU® ハイパーCDU®
IB®(アイビー®)
スーパーIB® グッドIB

●化成肥料

燐硝安加里® 硝燐加安
硫加燐安 燐加安

●培土

園芸用育苗培土 与作®
苗箱りん田®
水稻用育苗培土

供給: JAグループ
農 協 | **全 農** | 経済連

発売:  **ジェイカムアグリ株式会社**

〒101-0041 東京都千代田区神田須田町2丁目6番6号
TEL.03-5297-8906 FAX.03-5297-8908