

西南暖地における水稻の乳苗移植栽培技術

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	上村, 幸正
巻/号	46巻8号
掲載ページ	p. 360-363
発行年月	1991年8月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



西南暖地における水稻の乳苗移植栽培技術

上村 幸正

はじめに

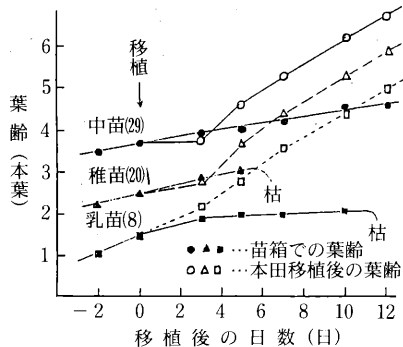
水稻作における育苗期間を大幅に短縮して極めて小さな苗を本田に移植する栽培法については、近年、全国各地で関心が持たれるようになり、多くの試験も行われ、普及にも移されようとしている。この苗の呼称については、これまで全国まちまちであり、その統一が望まれていたが、農水省では平成2年にこの呼称について、本葉で“1.0ないし2.0葉の苗”を『乳苗』（にゅうびょう）と呼ぶことが申し合わされた。

筆者らは、西南暖地の稲・麦・大豆を中心とする低コスト高品質安定多収生産技術の体系化をめざして研究を進めている。その素材の一つとして水稻の乳苗移植をとり上げ、麦あと水稻の麦稈すき込み条件における栽培法に関する研究をしているので、乳苗の生育の特徴、当地域における乳苗移植栽培法のやり方、乳苗移植栽培の経済効果などについて述べることにする。

1. 乳苗の生育の特徴

乳苗は稚苗に比べ著しく小さな苗であるが、胚乳養分はまだ2分の1程度残存しており、活着が早く、分けつ数・穂数・わら重などが大となる傾向がある。とくに分けつが多く、最高茎数が大である一方で有効茎歩合の低いことが特徴といえる。

(1) 乳苗の葉齢増加の特徴



第1図 苗の種類と移植後の葉齢増加との関係 ()内は播種～移植までの日数

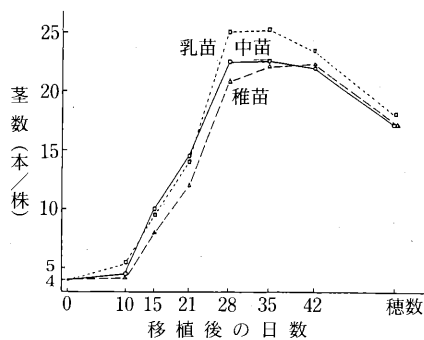
第1図は移植期前後の出葉速度と苗の種類との関係を見たものであり、中苗・稚苗および乳苗の葉齢の増加を本田移植後と移植しな

いで苗箱のまま置いた場合について比較したものである。図から明らかなように、稚苗や中苗は、乳苗に比べ移植時の出葉速度が鈍化しているが、さらに移植後数日間は出葉の停滞が認められている。これに対し乳苗はこのような停滞がほとんどなく、出葉が急速である。

これは、稚苗や中苗は活着までに数日の期間を要するのに対し、乳苗は活着が早いことを示している。乳苗と稚苗・中苗との葉齢の差はこの時期に急に少なくなり、第1図ではこの活着期に0.5葉程度接近したことになる。このような差は、乳苗は最も播種密度が高いが、移植時にはまだ小さな苗であり、出葉速度が早いうに胚乳養分もまだ2分1程度残っており、これを利用して生長を続けるためと考えられる。

また、それぞれの苗を苗箱のまま置いた場合、乳苗は播種密度が高いので早く老化する。すなわち、乳苗は播種後10日目ごろから葉齢はほとんど進まなくなり、18日目ごろから枯死するものも多くなった。稚苗も播種後25日目ごろより枯れが目立つようになったが、中苗は播種後40日を過ぎててもまだ葉齢増加を続け枯死するものは出なかった。このような苗の老化は播種密度と温度が大きく影響するのであろうが、本実験における播種密度は、稚苗に比べて乳苗は50%増、中苗は約2分の1とした結果であり、外気温は6月下旬～7月上旬の高温時であった。いずれにしても、播種密度が高いほど苗の老化は早いので、密播された乳苗の移植可能な期間は稚苗よりもさらに短いといえる。

(2) 乳苗の分けつの特徴



第2図 苗の種類と移植後の茎数増加との関係 (各苗とも1株4本植の場合)

第2図は各苗の一株植付本数を同一にした場合(4本植え)の例であるが、乳苗は分けつの出現が早く、最高茎数が著しく多いのが

特徴である。実際には、乳苗と稚苗の1株植付本数はもっと多くなる(6~7本/株)ので、中苗との茎数の差はさらに大きくなる。

図から明らかなように、乳苗の分けつの出現(初発分けつ)は、移植後10日目(本葉4.5L)のころにすでに始まっているが、この時期の稚苗(5.1L)、中苗(6.0L)はまだほとんど分けつを出しておらず、その後急速に分けつが出始めている。したがって、乳苗の分けつは、稚苗に比べ一節程度下の節位から始まっていることがわかる。その後の分けつ増加も盛んであり、最高茎数は稚苗に比べてかなり多くなるが、穂数はさほどの大差ではなくなるので有効茎歩合は明らかに低下する。

2. 乳苗の育苗方法

この技術は、育苗期間を短くして育苗労力を少なくすることと、箱あたりの播種密度を高めて10a当たりの必要苗箱数を減らすことによって資材費・労働費を少なくできることの2点がかつとも大きな利点である。

すなわち、従来の稚苗の硬化処理(10日以上)をほとんど省略し、緑化処理終了後1~2日の硬化のちに本田に移植するので、播種から移植までの日数は稚苗の場合の約2分の1程度となり、管理労力は大幅に少なくなる。一方、箱あたりの播種量を大幅に増量することが可能であり、稚苗の場合の50%程度増加させても育苗期間を長く置かなければ苗質は悪化しない。したがって、10a当たり必要苗箱数を大幅に削減することができる。

(1) 播種

当地域の稈麦収穫は5月中旬であるので、本田移植は6月上旬となる。この時期は気温も高くなっており、無加温でも播種2~3日で出芽するので、田植予定の7~8日前に播種する。苗箱、種子、床土などの準備、消毒・浸種などは稚苗の場合と全く同様でよい。

播種量は、稚苗の場合の50~60%増すことも可能である。箱あたりの種子量が多く、田植機の1回のかきとり面積は少ないので、播種むらが多いと欠株の原因となる。また、播種量が多い場合は床土量を若干減らし、覆土はやや多く用いる。

(2) 出芽と緑化

出芽は稚苗の場合と同じ要領でよいが、播種量が多いと出芽時に覆土が持ち上げられたり、種もみが覆土の上に押し上げられることがある。これを防ぐには積み重ね方式で圧力をかけながら出芽させれば

よい。また、緑化に移すさい灌水して土をおちつかせたあと、露出したもみには手で覆土した方がよい。

緑化処理は稚苗の場合よりも若干長くし、3~4日の緑化処理を行った後に硬化を開始し、1~2日のうちに本田に移植するが、このときの苗の大きさは、本葉1.5~1.8L程度であり、従来の稚苗に比べ苗丈は3分の2、乾物重は2分の1程度で胚乳はまだ2分の1程度のこっている。これより苗が小さ過ぎるとマット強度が弱く機械移植できないので、もう少し待たなければならぬ。

3. 本田の準備

前作の麦わらをすき込む場合は、麦の収穫後なるべく早くすき込み、土になじませる方がよい。また、代かきは浮きわらを少なくするために、ごく浅水(ひたひた水)で代かき作業を行わなければならない。また、乳苗はとくに苗が小さいので、代かき後の均平はていねいに行い、田植時には落水状態がごく浅水条件とする。麦わらすき込み条件では、稚苗の場合と同様に乳苗移植を行う場合も基肥は側条施肥の方がよく、このときの基肥施肥量は全層施肥の場合の3分の2程度に減らしてよい。

4. 移植方法

乳苗の移植にあたって特に注意しなければならないことは、苗が小さくマット強度も弱いので機械移植のさいに苗くずれしないようにすることが第一である。

このため、苗床土の水分はできるだけ低下させておくこと(移植の前日には苗に灌水せず、また雨が降らないようにする)が大切である。また、田植機への苗のせには必ず苗とり板を用いることが必要である。さらに、1株苗本数は稚苗と同程度でよいので、播種密度に応じて田植機のかきとり量を調節することも必要である。第1表に示すようにかきとり量を少なくしても播種が均一に行われていれば、一株苗数の変動は少なく欠株も少ない。苗が小さ過ぎたり、床土水分が

第1表 苗質・移植精度

苗	移植時の苗質				移植の精度			
	苗丈 cm	葉令 本葉	乾物重 mg/本	乾物率 %	1株植付本数			欠株率 %
					平均	標準偏差	CV%	
稚苗	14.4	2.8	15.6	17.3	6.6	2.16	32.4	1.3
乳苗	10.8	1.7	7.8	14.5	6.9	2.10	30.2	1.3

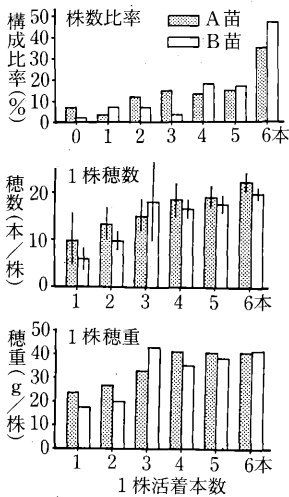
苗質は50本調査、移植精度は80株調査

高いとマット強度が著しく低下し、苗がくずれたり、田植機の走行に伴い床土が圧縮されてきて一株苗数が多くなってしまふなどのトラブルを生ずるので、このようなことにならないよう注意する必要がある。

乳苗の植付深さは、苗丈が小さいけれど稚苗の場合と同程度でよく、とくに浅くする必要はないが、苗が土中に埋まってしまふと枯死するので、そのようなときは浅めに調整する。

5. 移植後の水管理

乳苗の移植後の灌水は、稚苗の場合よりもやや浅めにした方がよいが、さきに述べたように乳苗は活着が早く、草丈の伸長も早いので、苗が完全に水中にもぐってしまっても心配する必要はない。葉の先端は1~2日のうちに水面上に出て盛んに伸長と分けつをするようになり、移植当初に稲の姿が見えなくても欠株になることは少ない。但し、とくに均平のわるい水田で乳苗が水中深くもぐってしまふ、そのうえ水温が高く透明度もよくないような場合には枯死株となることもある。



第3図 活着本数別の株数比率、1株穂数および1株穂重
図中の縦線は95%信頼区間

第3図および第2表は、1株6本植えとした小さな苗(A:0.7L苗, B:1.4L苗)が移植直後に深水冠水した場合の苗の活着と、その後の生育および収量に及ぼす影響をみたものである。

A苗の場合は、極めて小さな苗で葉の先端上3cmもの冠水状態としたが、それでも大部分の株が3本以上活着し、欠株となったのは6.7%に過ぎなかった。また、このような小さな苗でも1株3~4本の活着があれば収量にはほとんど差がなく、

第2表 苗質ごとの活着程度と収穫時の穂数・穂重

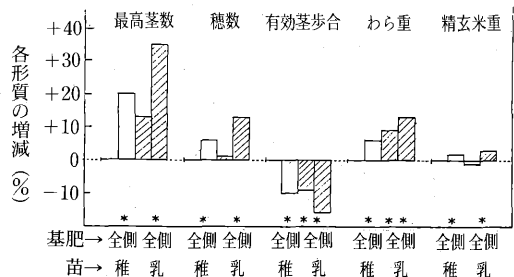
苗の種類	苗 質			移植後冠水深	葉先が水面に出た日	活着個体率	欠株率	収穫時	
	苗丈	本葉	乾物重					穂数	穂重
A苗	4.5	0.7	2.8	3.0	2日後	68	6.7	379	775
B苗	6.2	1.4	4.8	1.3	1日後	78	1.7	386	805

1株1本の活着でもその後の生育で補しょうされるので、50%以上の収量となることがわかった。

6. 乳苗移植栽培における施肥法

乳苗の生育の第1の特徴はさきに述べたように分けつが非常に多いことであり、これは一見有利な特性ともみえるが、弱小分けつも多いため、有効茎歩合は低下しやすい。したがって、有効茎歩合をあまり低下させないような肥培管理法が確立されればさらに増収へと結びつけることが可能となるであろうが、これは今後の課題であろう。

筆者らの行った麦わらすき込み条件での試験では、第4図に示すように基肥は全層施肥よりも側条施肥の方がよく、このときの施肥量は全層の場合の3分の2程度でよかった。また、この場合の分けつ追肥は早めに行い、穂肥は遅めに施した方がよい収量につながった。したがって、分けつは早めに有効なもの確保し、その後の分けつ(無効となる)を抑えるような肥培管理法が合理的ではないかと思われる。



第4図 稚苗と比べた乳苗の生育・収量(稚苗・全層施肥を対照とする比率)

2年間(1989, 1999)の平均値による相対植(対照区と比べた増減)。
全: 基肥全層施肥, 側: 基肥側条施肥。稚: 稚苗, 乳: 乳苗。
*: 対照区に対し, 有意差(有意水準5%)のあった区。

穂肥については、稚苗の場合と同様に考えてよいが、出穂期は稚苗の場合よりも若干おくれ、とくに晩植の場合はこの幅が大きいので、この点を考慮した施肥時期とすることなどが必要となるであろう。

7. 収量・品質

乳苗の収量については、第4図に示すように筆者らの試験では稚苗と大差ないかややまるという結果であった。しかし、乳苗は分けつ数が著しく多く、穂数・わら重も多い傾向は明らかであることから、無効茎をもっと少なくし、穂数の多さを収量に反映できるような肥培管理法

技術が確立されればさらに増収を期待することができるのではないと思われる。

品質については、普通期の栽培では出穂期も2日程度の差に過ぎず、登熟歩合や青米粒比率などにも差がないことから、稚苗との品質差はないものと思われる。しかし、晩植の場合には、乳苗に比べて出穂がかなり遅れ、青米粒比率が高まることがあった。したがって、出穂期の遅れが登熟に影響するような気象条件にあたる場合には、収量と品質の両面で不利となることもあると思われる。

8. 乳苗移植栽培の経済効果

第3表に示すように、乳苗は稚苗に比べて育苗費を大幅に削減することができる。一株苗数は稚苗と同程度でよいので、播種密度を50%増とすれば10a必要箱

第3表 乳苗・側条施肥の経済効果
試算
(対稚苗・全層区, 10a当たり)

項目	差 評 価
①苗箱数 (2/3)	-7箱 3,500円
②育苗日数 (1/3)	-12日 2,500円
③基肥施肥時間	-0.5hr 400円
④基肥量 (2/3)	-15kg 1,275円
⑤側条施肥後計	加算)-2,000円 5,675円
収量	16kg +4,480円 (+3%)
□平成2年度 □全刈りの例	

以上のほか育苗管理スペースが削減されるなどのプラスがある。機械費消費は2ha・5年を想定。①②の評価は四国地域内育苗施設での価格より概算。

度と試算したが、これは、四国地域内の大きい育苗施設における販売価格をもとに大まかに試算した一例であり、実際にはそれぞれの育苗条件に応じた評価がされることになる。

数は約3分の2で済むことになる。また、育苗日数は約3分の1程度であり、しかも灌水回数は2回(播種時と緑化時)ぐらいでよいのでその労力は稚苗の場合に比べて著しく少なくなる。これらを金額にすると10a当たり約6千円程

このような育苗コストへの効果に収量の増減を加えて経済効果が評価されることになる。

以上の効果のほかに、この栽培法のメリットとして、育苗スペースが少なくすむことは大規模育苗の場合にはとくに有利な点となる。また、この栽培法を中苗・稚苗などと組み合わせ併用して行えば、移植・収穫などの労働配分や、施設の利用効率の向上などにより経営の合理化に寄与することも考えられる。

あ と が き

以上に述べたように、乳苗移植栽培法は育苗コストを半減できるという点がとくに大きなメリットとして評価できるが、この普及ということになるとまたそれを阻む点が色々と生じるように思われる。すなわち、農家にとってみれば、田植えがすんでも苗は水面下であって見えないようでは安心できないという面もある。また、苗マットが弱くて苗くずれが生じないか、代かき均平に手間をかけたくない、田植予定日が遅延すると苗が急速に悪化するのでは困らないか、などなどである。しかし、これらの点はこの栽培法の要領がわかってくれば大した問題でないことはさきに述べたとおりである。

それよりも、規模の小さい西南暖地の水田作経営の中で育苗コストの低減が稲作コストに占めるところはあまり大きくないことが気になる点である。したがって、今後は単に育苗コストだけでなく、さらに乳苗移植栽培技術の完成度を高め、その特徴を十分に活用する場合にどのように稲作経営に寄与できるかを明確にする必要があろう。(四国農業試験場総合研究チーム長)

参 考 文 献

- 1) 上村幸正(1989):農及園 64(3), 391~394.
- 2) 香西修治・上村幸正・松島貴則(1989)日作四国支紀 26, 29~32.
- 3) 上村幸正・香西修治・松島貴則(1990)日作四国支紀 27, 1~6.

作 物 品 種 名 雑 考

農業技術協会編 作物専攻19氏執筆 B6版 304頁
定価1,850円(税込み) 千260円

水陸稲・麦類・豆類・イモ類・茶・タバコ・テンサイ・桑など18品種について、育成品種・導入種・在来種及び外国品種の品種名の由来、命名裏話を中心に、導入・定着のようす、品種改良のあゆみなどを興味深く述べた品種改良の側面・裏面物語。

果 樹 品 種 名 雑 考

農業技術協会編 果樹専攻14氏執筆 B6版 300頁
定価1,850円(税込み) 千260円

作物品種名雑考の姉妹書で、カンキツ・リンゴ・ブドウ・ナシ・カキ・モモ・クリなど主要14果樹について、育成種・導入種・在来種の品種名の由来、命名裏話を中心に、果樹名の由来、起源と伝播、品種の来歴等についても述べた品種改良の側面・裏面物語。