

- く訪ソ農業視察団報告（昭和54年2月）。
- 2) 日植調東北支部：日植調東北支部会報No.7（昭和45年12月）。
 - 3) 農業技術協会：総合野菜・畑作事典（畑作物編）（昭和48年3月）。
 - 4) 農林省農蚕園芸局農産課：そば関係資料（昭和53年1月）。
 - 5) 菅原金治郎：そばの作り方（昭和49年6月）。
 - 6) 柴田書店：そば・うどん一月刊食堂別冊一（昭和50年6月）。
 - 7) 東北農業試験場農業技術部機械2研究室：昭和53年度試験成績概要（昭和54年1月）。
 - 8) 東北農業試験場栽培第2部：昭和53年度畑作東北ブロック会議資料—マイナークロップの生産技術的問題と今後の対応策（昭和54年3月）。

機械移植稲の育苗法の展望

農林水産省農事試験場作業技術部作業技術第3研究室長 鷺尾 養

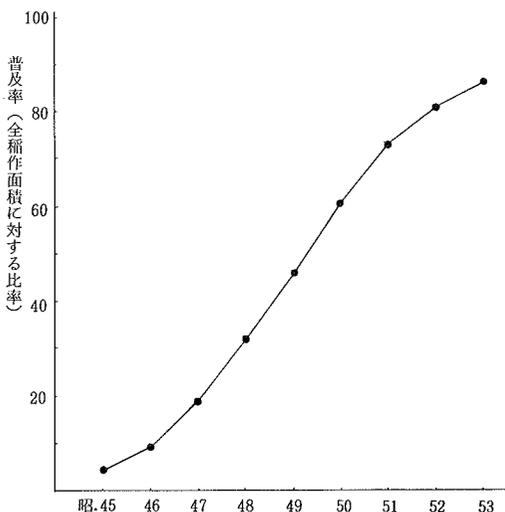
1. 水稲機械植の概況

水稲の機械移植栽培面積が作物統計の数字に現われるようになったのは約10年前で、全稲作面積の数%であった。その後5年間で稲作のほぼ半分が機械植となり、現在では既に80%をこえるに至った（第1図）。府県別にみると昭和

53年の稲作では98%の宮城県を最高に、北海道ほか11県が90%以上の普及率を示している。これを稚苗植と中苗植とに分けてみると全国平均では66%と34%で、中苗植が近年増加しているが、なお稚苗植が $\frac{2}{3}$ を占めている（第2図）。しかし、北日本では中苗植の増加が著しく、北海道では71%、東北では50%となっている。

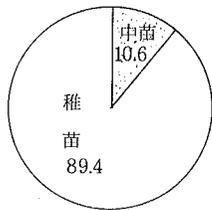
数年来、水稲の生産量が安定増加している反面、米の消費が減退し、生産過剰が顕著で、その対策として稲の作付転換や裏作振興が奨励されてきた。その結果、稲作にかなりの変化がみられ、従来各地の最適作期に作付されていた稲が早植あるいは晩植へと作期が移動し、本田生育期間を短縮しようとする傾向もみられる。中苗植の増加はこのような稲作動向の影響を受けており、その育苗は従来より幅広い環境条件下で行なわれるようになっている。

機械移植のための箱育苗法は、稚苗育苗は既に安定した技術として定着しているが、中苗育苗はまだ不安定なところが残っている。そこで、

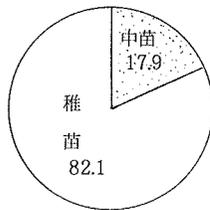


（農林省農産課資料より作図）

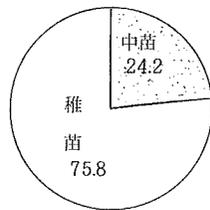
第1図 機械移植栽培の普及推移



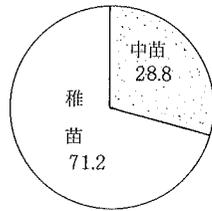
昭. 48



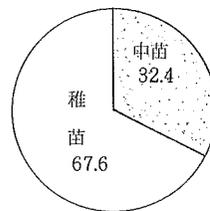
昭. 49



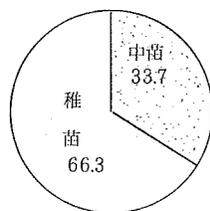
昭. 50



昭. 51



昭. 52



昭. 53

第2図 機械移植栽培における稚苗・中苗比率

(農林省農産課資料より作図)

中苗育苗を重点に育苗法の現状と問題点を展望してみよう。多様な技術的対応が求められている育苗法の安定度向上に参考となるところがあれば幸いである。

2. 育苗法の推移と多様化

機械植は当初は専ら稚苗移植で、出穂成熟の遅延を防ぐため10~15日程度の早植が必要であった。したがって、育苗時期も早まり、好適な温度条件下で生育の揃った健苗を育てるために、加温の可能な施設内の育苗が行なわれた。地域環境条件により施設の装備や大きさあるいは利用期間等に違いはあったが、施設利用の室内育苗が主流であった。

その後、機械植の普及が拡大するにつれて生育期間の長い稚苗移植では安定性に難のある地帯や、晩い作期にまで導入されるようになり、一層の早植をするか一段階早生の品種に切替えるかの対策が必要となった。しかし、気象条件や作付体系上の制約で早植が不可能であったり、

良質米生産の立場から品種交替が容易でなかったりしたため、移植時の葉令を進める方法すなわち中苗植へと指向した。前述したような稲作の変化も中苗植の増加を強めたが、この中苗植の育苗が行なわれるようになって育苗法が多様化してきた。

限られた箱内の床土により、従来の苗代育苗の10倍以上の密播で行なう稚苗育苗では、

さらに葉令を進めて良質の苗を得ることは難しい。それゆえ中苗育苗では播種密度を下げるため箱当たり播種量を少なくするので必要箱数が増加し、稚苗の1.5~2倍程度となる。育苗日数も稚苗のほぼ2倍と長くなり、育苗に要する資材・面積・労力が著るしく増加する。このような育苗経費の高騰を抑えながら健苗を育てる技術が各地で研究され、育苗時の環境条件に応じて様々な育苗法が行なわれるようになってきている。

まず第一にあげられるのは、無加温出芽と露地育苗である。加温を行なう育苗器や出芽室を利用せずに、ビニールハウスやその他の室内で育苗箱を積み重ね、ビニールシート類やこも・むしろ等で包んで保温出芽させる方法である。出芽後は気象条件に応じてビニールハウス、ビニールトンネル、露地苗床等の適当な場所に育苗箱を並べる。気温が高い時期であれば、播種後直ちに育苗箱を露地苗床に並べ、出芽揃までビニールシートや類似の被覆資材で被覆保温し、

苗が生育するにつれて被覆を除くようにして育苗箱の移動を省略できる方法もある。これらの方法は苗の生育に最適の条件を保持することよりも、支障のない限り温度条件を緩和して施設の簡略化や育苗箱を移動運搬する手間を省こうとする考え方に基づいている。しかし、思わぬ低温に見舞われたり、昼夜の温度較差が著しく大きくなるおそれがあるので、その防止効果を高めるため各種の被覆資材が開発されている。育苗時の気象条件により適当な被覆資材を選びその被覆方法を異にしているため、保温の程度・期間などは育苗時期や地域により一様でない。

次いで人工床土の利用である。採土・篩別・肥料混合等床土の準備にはかなりの労力を要し、共同育苗では大量の自然土の確保が困難な場合もある。人工床土を購入利用すれば極めて省力的で、床土確保に苦勞することもなくなり、取扱量の多くなる中苗育苗では一層効果が大きい。人工床土の利用は年々増加の傾向にあるが(第1表)、労力事情や床土確保の難しさと人工床土の価格を十分比較検討したうえで使用することが望まれる。また、人工床土には多くの銘柄があり、他に育苗箱の大きさに合わせて成型された人工培地も開発されているが、原材料が異なり含有する肥料成分も違っているので、それぞれの特性をよく知ったうえで使用することが必要である。

育苗法の多様化は播種様式でもみられる(第2表)。稚苗育苗ではもっぱら散播が行なわれていたが、中苗育苗では散播のほか条播や点播も行なわれている。移植時の葉令を進めるには薄播が必要であるが、箱当たり播種量が乾糶重で100g以下になると、播種が均一でないとい株植付苗数の変動が大きく、欠株が多くなり易い。中苗散播の播種量の基準は箱当たり乾糶重

100~120gとなっており、苗代育苗に比べ数倍の播種密度であるから苗質の劣化が起こり易い。そこで、植付精度を低下することなく、播種密度を下げ、良質の中苗を得るために条播や点播が考えられた。条播には育苗箱の長辺に平行してまく縦条播と短辺に平行してまく横条播とがあり、横条播の中には特殊な育苗枠を用いる短冊苗方式とよばれるものもある。点播は紙筒・ポリ筒・ポリ枠など育苗箱がそれぞれ異なったものになっている。いずれも播種量は箱当たり乾糶重でおおよそ50~100gの範囲で、必要箱数は散播よりかなり多くなる。また、専用田植機を必要とするものもある。

このほか、育苗箱を設置する苗床も畑方式と折衷方式があり、設置床への施肥法や育苗箱内

第1表 育苗床土の種類

(農林省農産課資料)

床土の種類		年次	
		昭. 50	昭. 52
自然土	水田土	2 2.3	2 5.1
	畑土	1 7.9	8.8
	山土	4 6.8	4 7.7
	計	8 7.0	8 1.6
代替床土	人工床上	1 1.2	1 4.0
	人工培地	0.5	2.9
	その他	1.3	1.5
	計	1 3.0	1 8.4

注) 数字は使用比率

第2表 育苗様式別普及率

(昭和52年度, 農林省農産課資料)

地域	様式					
	箱	枠	紙筒	型枠	ポリ筒	その他
北海道	59.0	17.5	9.1	14.3	-	-
東北	96.2	0.7	0.3	2.7	-	-
関東	95.8	0.5	0.2	3.0	0.1	0.4
北陸	95.5	3.2	-	1.3	-	-
東海	88.6	3.6	-	7.8	-	-
近畿	88.7	4.1	-	7.2	-	-
中国・四国	89.2	2.9	0.2	7.5	0.1	-
九州	93.9	4.0	-	2.1	-	-
沖縄	100.0	-	-	-	-	-
全国	91.2	3.3	0.8	4.6	-	0.1

への施肥法特に窒素の施用量と施用時期にも差異があり、多種類の育苗資材と管理法が色々に組み合わせられて、細かくみれば多様な育苗法が行なわれているのが現状である。

3. 健苗育成と育苗の安定性

機械植が導入されて以来、育苗経費がかさむだけでなく育苗法が人工的になりすぎて文字どおり温室育ちの軟弱な苗がつくられ、不良条件に対する抵抗力が劣り、活着が遅れてその後の生育にも悪影響を及ぼしている例が少なくない。過保護を避け、苗の生育に支障のない範囲で自然条件に順応させる育苗管理を行なうことは、省資材・省力の点からのみではなく健苗育成のためにも望ましいことである。しかし、育苗時期は気温変動の大きい時期に当たることが多いので細心の注意をもって管理を行なわないと思わぬ失敗を招く。特に中苗育苗の場合は苗の生育が進んでうっぺい状態となり、苗相互の競合もはげしくなる。また、高温で徒長し易い時期に育苗することも少なくないので、苗質の低下を防ぐ注意が肝要である。

稚苗育苗は既にながりの経験をつみ、技術の要点を理解した後に省力省資材のための簡略化が行なわれたが、中苗育苗は苗質が低下し易く稚苗育苗より管理が難しいにもかかわらず省力省資材の必要性から簡略化された育苗法となっている。その育苗管理の方法が多様化しているうえに、新しい不慣れな資材が使われているので育苗技術としてはまだ十分安定しているとはいえない状況にある。苗質の劣った軟弱徒長の苗や生育の不揃いな苗となり、目標どおりの葉令と苗質をもった健全苗が得られないことが多い。

また、露地育苗が多くなって温度の変動が大

きくなり、特に昼夜の温度較差が大きい場合にはムレ苗が発生し易い。さらに、本来稲には病原性のなかった菌類による立枯病が発生するようになり、これらの障害も安定性を阻害する要因となっている。

稚苗の箱育苗は少量の床土に極密播し、苗の生育にとって極めて厳しい条件下の育苗で、播種密度を下げ根を箱外へ出させる中苗育苗でもなおかなり厳しい条件で育苗していることになるので、技術の要点を理解した周到な管理を怠れば安定した健苗育成が望めないのは当然である。機械移植苗に必要な条件としては、苗立ちにムラがなく生育が良く揃っていることと、移植時の機械的損傷が少ないガッチリした苗であることが大切である。その要点は、ムラなく播いて整一に速かに出芽を終わらせることと徒長させない育苗管理の2点といえよう。実際の育苗において留意すべきことは次のとおりである。

- ①発芽力の旺盛な良い種籾を用い、均一に催芽させる。
- ②無加温出芽の場合でも出芽期はできる限り出芽適温に近い温度を保つよう心掛ける。
- ③出芽時間が長くなり幼芽が伸びすぎないように注意し、10mm以下にとどめて緑化を行なう。特に中苗育苗では出芽が揃えば緑化に切替えるぐらいに早目に緑化するのがよい。
- ④気象条件に注意し、著しい温度変動特に昼夜の温度変化を生じないように被覆の調節を行なう。
- ⑤苗の生育につれて積極的に自然条件に徐々に慣らすようにし、移植後の抵抗力を高めておく。
- ⑥高温時の育苗では軟弱徒長化防止が重要で、出芽時から伸びすぎを抑え、窒素の基肥を減量し、追肥により生育を調整する。

4. 育苗上の今後の課題

稲作の所要労力は年々節減されており、機械移植の普及によって最後まで残されていた田植の機械化省力が達成された。その中で育苗労力は減少の度合が小さく（第3表）、機械植でも育苗の煩雑多労な点の簡略化を望む声は早くから聞かれていた。中苗植は稚苗植より育苗資材・労力が著しく増加するので、省力省資材の必要性が強まっている。今後の稲作において生産費の低下は重要な課題であり、育苗経費の節減もゆるがせにできない問題である。

第3表 水稻 10a 当り労働時間の推移
(単位は時間、米生産費調査)

年次 作業名	昭. 35	昭. 40	昭. 45	昭. 50
苗代一切	9.2 (100)	7.8 (85)	7.4 (80)	6.6 (72)
田植	26.5 (100)	24.4 (92)	23.2 (88)	12.2 (46)
除草	26.8 (100)	17.4 (65)	13.0 (49)	8.4 (31)
刈取・脱穀	57.5 (100)	47.9 (83)	35.5 (62)	21.8 (38)
総労働時間	174.0 (100)	141.2 (81)	117.8 (68)	81.5 (47)

注) () 内は、昭. 35 に対する比率。

既に述べてきたように移植時の葉令を増加しようとするれば所要資材や労力が増加するのみでなく、良質苗を得るための管理も難しくなる。ただ漫然と移植時の葉令を多くしておけば安全であろうというような考え方で中苗育苗を導入しても、健全良質の苗を得ることは難しい。しかし、好適生育期間が短い十分な早植ができない場合や、作付体系上晩植が避けられず秋冷による減収防止のために出穂成熟を早めたい場合など、稚苗植では安定した稲作が望めない場合には中苗植が必要である。今後はこのような場面が増加すると思われるので、中苗の育苗技

術をより省力的で安定度の高いものになければならない。

最近、3葉苗移植が新しい技術として普及に移されているが、これは中苗育苗ほど資材や労力を増加することなく、管理の難しさも避けながらある程度葉令を増加しようとするのがねらいといえよう。これまでも稚苗育苗でやや薄播とし、育苗日数の延長に伴う急速な苗質低下を防いで田植適期幅を拡大している例があった。3葉苗移植の方法は、このような実態をふまえ、従来いわれていた離乳期苗の不安定性を再検討するとともに、移植時葉令の違いが活着やその後の生育に及ぼす影響を解明し、安定した実用技術として確立されたものである。今後各地で普及されていくと思われるが、播種密度と葉令増加限界および苗質・活着力との関係などを、散播・条播・点播の各様式を含めて詳細に確認することが必要ではないかと考える。現在の播種量の基準は、箱当たり乾籾重で稚苗は180~200g、中苗は100~120gであるが、苗質を低下させことなく播種密度を高め得る可能性が残されているように思われるからである。また、条播や点播の特徴が明確となって適用場面が明らかにされよう。

また、育苗の安定性を増大するために箱育苗に適した特性を備えた品種を育成することも望まれる。その特性としては葉の立った茎の太い草型、密播、高温条件でも徒長しにくい短苗型、低温発芽性などが主要なものであろう。

最後に、健全良質苗の安定育苗のためには、技術の基本をよくわきまえた周到な管理が必要であり、技術の要点をよく把握したうえで正しい簡略化を行なわねばならないことを重ねて強調しておきたい。