

〔特 集〕

稚苗移植水稻に関する問題点

～特に、東北における試験例について～

秋 田 県 農 業 試 験 場

田 口 喜 久 治

ま え が き

従来、稲作の主流は移植栽培であり、人手によって植付けが行なわれている。このものは、発芽活着といった生育の不安定な時期の冷温を、人が保護を加えたり、生育初期の、作物の小さい間の雑草の繁茂による生育抑制を回避するなどの、有利な面をもつものである。

最近における移植栽培技術の進歩は我が国の稲作生産を高め、ついに消費量を上廻るにいたった。食糧生産の多いこと自体は、批難さるべきことではなく、技術としては増収をねらうのは当然であるが、問題は労働時間当りの生産量が低く、国際的に極めて高価な米を作っている点である。

我が国は1農家当りの耕地面積が少なく、コストダウンを計るには、単位当り収量を高めつつ機械化省力によらねばならない。

労働時間について秋田県の例をとると、昭和42年度で10a 当り稲作作業労働時間は154時間となっている。

主なものは田植の25時間、収かくの51時間であるが、収穫、乾燥は機械化が進み、たとえばバインダー導入によって、29時間程度になるという。すでに耘起整地や防除などは機械化が終っており、結局残ったものは田植であり、前述の時間に育苗を含めると、ほぼ36時間かかっているから、当面この時間の短縮が重要であろう。(第1表)

田植のない稲作は直播があり、とくに乾田直播は、機械化作業の能率からも優るものをもっているが、東北においては収量も不安定で、土壌基盤の整備が十分でないことと定着し難いことは、八郎潟干拓地の例からも知られる。

こうした情勢のもと、直播に代り、数年前から研究が進み、ほぼ実用化の段階となったものに稚

苗移植がある。すなわち田植機の利用である。これには成苗、中苗、稚苗用とあるが、本命とみられるものは土付稚苗田植機である。

このものは、稚苗と称する2.0～2.5葉の苗を、土付きのまま植込む方式で、苗をひも状に引きだし、数本ずつ切断植えつける型と、マット状のものを、はじめからかき取ってゆくバラ播き型など

第1表 育苗および田植時間

秋田農試

所要時間(10a当)	普通移植 (秋田県平均)	(田沢湖町神代) (動力2条)	(秋田市仁井田) (人力1条)
種 子 予 措	0.9	0.3	0.1
苗 代 一 切	9.8	※ 15.1	8.6
田 植 (苗取り、枕地等手 植え、補植含む)	25.4	9.7	9.6
計	36.1	25.1	18.3
比 率	100.0%	69.5%	50.7%

注 i 秋田県平均は昭和41年米生産費調査(秋田県農林統計年報)

ii 田沢湖町は未整理3～9a区画、秋田市は整理済10a区画。

※印は補強材にウレタンひもを利用

があるが、いずれにしても、田植関係の労働時間は1表のように18～25時間となり、50～30%短縮できる。

田植機利用による稚苗移植の歴史は新しく、未解決の点も多い。ここでは土壌肥料の分野から、問題点と思はれるものについて、東北における試験を参考にしながらみてみる。

稚苗移植栽培のあらまは、育苗箱(60×30×3cm)に準備した床土に、施肥して入れて、播種し、電熱育苗器で発芽、揃ったものをビニールトンネルに移し育苗し、このものを田植機で植え付ける。したがって、育苗期と本田期に分けて考えることになる。

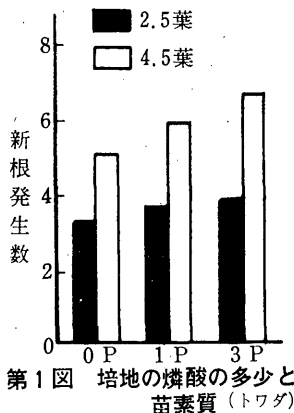
稚苗のそだて方

普通の移植栽培においては苗代期間約45日で、4.5～5.5葉までとして移植する。この間の管理が苗素質を左右し、田植後の生育を支配することに

なる。このため苗半作などと言われる。

この期間のうち初期2葉位までは、種子の養分に依存している時期(2週間あまり)であり、このあと4葉となると、自分で養分を吸収し、同化作用を進めて苗体をつくってゆく、中間の3葉期頃はどっちつかずで、最も不安定な時期である。

稚苗移植栽培は、種子依存度の高い2.0~2.5葉期に、土付きのまま比較的根を傷めることなく田植えされるから、苗素質の点では、外部環境の支配を多く受ける、独立栄養期を経過して



くる成苗にくらべて、一定の質のものを作りやすい条件をもっているといえよう。

もっとも稚苗でも、まったく種籾に依存する訳でなく、施肥の効果も、窒素はもちろんリン酸においても認められる。(1図)

稚苗育苗における特徴は、限られた床土を養水分供給の母体としていることであるから、床土の性質の問題がある。その内容は、水分特性と養分供給能の2つが考えられる。

いずれも人為的に調節が可能なものであるが、そのコントロールの目安(めやす)を、はっきりさせることが重要であろう。

床土の種類については試験がなされていて、砂土や黒ボクでは苗紐の強度が劣ると言い、壤土~埴壤土がよいとされる。

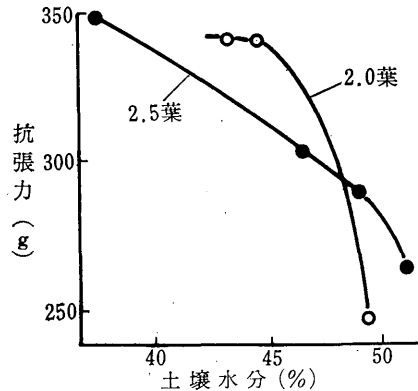
床土代替物については、化学合成物(ウレタン発泡体等)、モミ殻くん炭、ベントナイト、ゼオライト、あるいは腐植質などがあげられ、土との混合比などが試験されている。

たとえばモミ殻くん炭は、半量までは混合可能であるとか、黒ボクにはベントナイがよいとの成績がある。

さらに一步進めて人工培地の試作が行なわれているが、実際場面でも土壌の準備が困難なこともあるから、その対策として必要なことがらである

人工培地において土壌に優る苗素質を作りうると思えば、とりもおさず、養水分の供給経過の把握に通ずるものであり、広く応用の価値をもつものであろう。

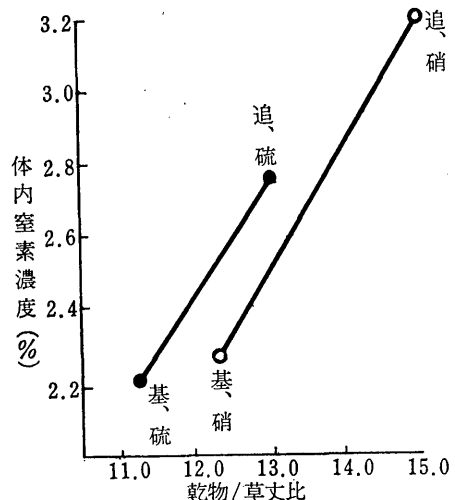
水分の供給について、限られた容積の床土であるため、床土の物理的性質の測定が困難であるが水分供給は温度とともに、養分吸収を左右し重要である。



第2図 測定時土壌水分と苗紐抗張力 (フジミノリ)

東北農試の結果によれば、容水量の50%以内に止めることが、苗紐の抗張力をつけるうえで大切であるというが、現地農家の床土について簡単な測定指標が欲しいところで、各土壌あるいは培地について、水分と苗素質、さらに養分吸収との関連を検討してゆく必要がある。

施肥: 培地の性質により、差のあることは当



第3図 窒素含量と苗素質 (ヨネシロ)

然であるが、磷酸の増量が乾物重率の増大になり活着もよいという。

窒素の施用はとくに有効であって多くの事例

があるが、過繁茂にわたらない限り基肥量も多いことがよく、また追肥もよく吸収され、活着を強める。(2表)

第2表 育苗期の施肥法と苗素質 (秋田農試、ヨネシロ)

基 肥			追 肥		定 植 時		100個体地上部		全窒素	定 植 15 日 後 (50個体)		
N	P	K	1.0葉	1.5葉	草 丈	葉 数	乾物重	乾物率	含有率	発根率	地上乾物重	根乾物重
g	g	g	g	g	cm		g	%	%	%	g	g
1	1	1	0	0	10.8	2.1	1.07	16.7	2.20	37.1	1.43	0.53
1	1	1	1	0	11.7	2.2	1.36	19.4	2.54	39.9	1.93	0.77
1	1	1	0	1	11.6	2.3	1.22	19.4	2.69	42.1	1.90	0.80
3	1	1	0	0	12.8	2.5	1.75	27.3	3.02	45.8	2.03	0.93

施肥基準としては一般に硫安8g/箱とし、追肥は1.0~1.5葉期に、硫安7gまたは硝安5g程度を、水にとかして施用することとしている。

肥料の種類(形態)について、窒素では畑状態を基本とするから、硝酸態窒素の効果の高い結果も示されている。(3図)さらに、培地や水分保持とからんで、液肥の利用も考えられる。

次に、生育調整の効果をもつ化学物質の利用があげられる。磷酸重合体、核酸物質、植物ホルモン、腐植酸物質、キレート化合物などの培地添加や種子浸漬があり、今後期待できるものも考えられる。

温度管理：通常は発芽揃いまで30~32°C、揃い後25~20°Cで3日、20~15°Cで7日として外気温にならし(硬化=ハードニング)、田植前7日頃から外気温で硬化を行なう。

温度条件と養分吸収について解明すべき点が多い。初期の急激な温度の低下は鉄の吸収が抑えられ、クロロシスをおこすもとなる。これに対しキレート鉄が有効という。

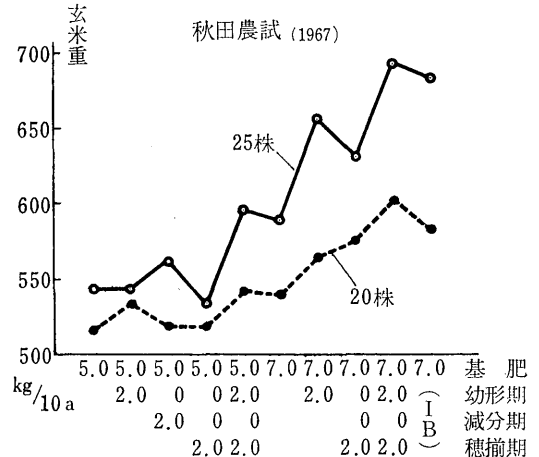
本田栽培法について

稚苗移植は苗の期間が短かく、出穂も1週間位おくれるので、なるべく(気温12.5°C以上)早植することがのがぞましい。本田の期間が長いから、養分吸収について普通移植と異なる経過と考えられるが、明らかになっていない。

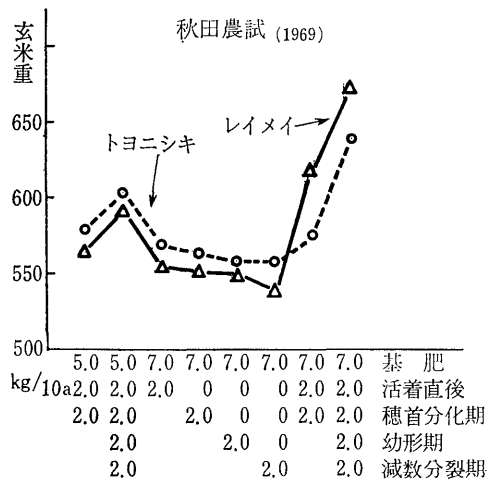
初期生育に関連して、田面の均平や地表の固さが問題であるが、土壌肥料的には直接関係しないので、ただ均平につとめること、耕盤は一定の深さがのぞましい。

代かきは丁寧に行なうが、あまり下層まで碎か

ないこと、地表の固さはふりさげ、沈下深8~12cm程度で手植の場合よりやや固めとする、などを指摘するにとどめる。



第4図 窒素施肥と栽植密度



第5図 品種と窒素施肥

栽植密度は穂数と関係が大きいことから、収量に影響する。概して1穂着粒数は少ないし、追肥による増加もそれほど多くないので、籾数の確保には穂数を増す必要があり、密植の収量が高く(4図) おおむね25株/m² くらいがよい。

施肥法：4図および5図は秋田農試の成績であるが、これによれば基肥量の多い方が優る。穂肥の効果も認められ、緩効性肥料も期待できる。

施肥は土壌の肥沃度と関係が深いが、品種の施

したがって、穂数と施肥との関係をさらに究明しなければならないが、一応、出穂期葉身の窒素濃度に比例的な傾向を認める。(7図)

ただ注意すべきことは倒伏であって、とくに登熟を低下させ品質は悪化する。これは植付け深と関係あるものと思われるが、伸長が過ぎると倒伏も著しい。このことは施肥上の問題点でもある。

施肥時期について、窒素追肥は、活着後早いものが優る。次に穂首分化期の追肥は、籾数の増加に役立つ。このため品質面からは、なお検討すべきものをもつが、瘠薄地では必要である。

しかし品種が穂数型の場合(ササニシキなど) 籾数が多過ぎ、むしろいわゆる穂肥期や減数分裂期追肥がよく、倒伏のおそれも少なくなる。穂揃期追肥など、いわゆる実肥は概して効果は少ない。

土壌との関連は、低湿系のグライ、泥炭土などは養分が多く、とくに後期の伸長があるから、基肥量も多くすることはさける必要がある。

緩効性肥料は肥効の持続を狙う意味が大きいとそのコントロールは簡単でないようで、とくに前述の低湿系土壌には向かないが、酸化型の土壌では特徴がよく出て、収量も高めることが多い。

燐酸の施肥は土壌型によって必要度がちがうとみられるが、あまり試験されておられない。穂数増加の、わりあい容易な稚苗移植の特徴と、早期の寒冷な移植時期とは、相反する面をもち、今後の検討をまつものである。

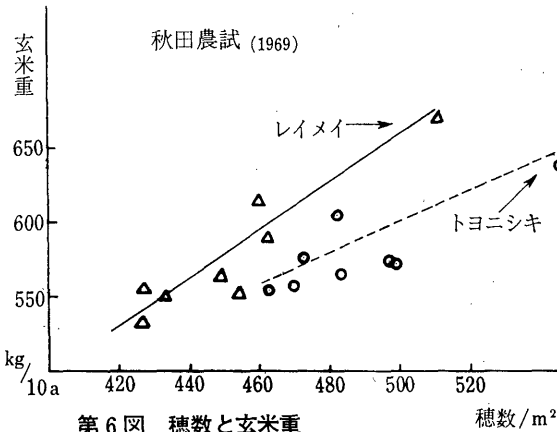
常識的には、火山灰土壌などでは多施の方向となろう。また苗床燐酸の多施が、本田燐酸施肥とどう関係するかも試験すべき点と思はれる。

圃場条件としては、やはり地力培養は無視できないし、早植で早期活着し、低節位分けつ茎を確保することが穂数増大につながる。適期作業ができて、分けつのコントロールや倒伏防止がはかれる、水管理のできる圃場条件は、普通移植同様、多収と品質向上に必要なことである。

む す び

今後の稲作りは高収安定、良質かつ省力的であることで、稚苗移植栽培は当面この条件を満足し得るものであるが、なお究明すべき点を残している。

土壌肥料分野においても、苗素質がまずあげら

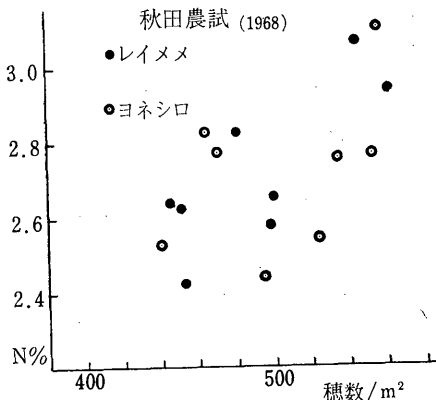


第6図 穂数と玄米重

肥反応もまた重要である。これまでの結果から、レイメイ、フジミノリなどは多肥多収の型でありササニシキ、トヨニシキは多肥では登熟を落し増収となり難く、とくにササニシキにその傾向が大きい。

稚苗移植においては登熟の低下は余り著しくないようで、これは、1穂粒数の変動の幅が大きくないことと関係するようである。このことは、収量が穂数に支配されがちなことを示している。

(5, 6図)



第7図 葉身(出穂期)N%と穂数

れる。とくに、限られた培地に育てられることにあり、養水分の吸収と素質の関係が問題であり、培地（土壌）の理化学性と施肥法、水分のコントロール、生育調節物質の添加や人工培地の造成があげられる。さらに温度、光との関係にも及ぶべきである。

本田においては、普通移植同様に、区画の拡大と均平はもちろん、水管理の自由な条件がのぞまれる。

稚苗はとくに活着性能においてすぐれ、また密植も容易であることから、穂数の確保は比較的容易である。一般に穂数は収量と相関が高いから、収量向上は期待されてよい。ただ注意すべきは、過繁茂と倒伏あるいは後期凋落である。これらの点を、水稻の栄養生理の面、養分供給体である土壌肥沃度との関連で究明し、土壌管理、水管理と養分吸収との関係、施肥法の確立、さらには、好適肥料の開発に進むべきものと思う。