

秋田県におけるコスト低減をめざす若齢苗の機械移植栽培 法

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	鎌田, 易尾 福田, 兼四郎 嶽石, 進
巻/号	44巻5号
掲載ページ	p. 211-214
発行年月	1989年5月

秋田県における

コスト低減をめざす若齢苗の機械移植栽培法

*鎌田易尾 **福田兼四郎 *嶽石 進

低コスト化を図る上での現状と問題点

秋田県農業は⁹⁾、一戸当り耕地面積が155 a、水田化率84.8%と、全国的には経営規模が大きい。しかし、専業農家は6.5%と少なく、第2種兼業農家が約67%を占めている。さらに、東北北部日本海側に位置し、冬期間は積雪寒冷という厳しい自然条件により農業生産が制約される。したがって、水稲単一経営が約88%を占める極端な稲作偏重の構造である。当然のことながら農業粗生産額に占める米の割合は69.2%と高く、稲作は秋田県農業の基幹作物として位置している。

一方、米をめぐる情勢をみると、生産調整、米価の引き下げ、生産資材、農機具価格の高騰、最近においては消費者の良質米志向による産地間競争の激化、さらには米の輸入自由化要請など、内外とも非常に厳しいものがある。このような状況下において、秋田県の基幹作物である稲作を発展させるには、一層の生産コスト低下による所得増大を図るの必要があり、秋田県では「低コスト高位安定稲作り運動」、さらには「秋田新稲作り運動」を展開し、その推進を図っている。

低コスト化における若齢苗技術の特徴

稲作の生産コストを低下させるには作付規模の拡大、生産量の増大、経費の節減が考えられる。これら3要素のすべてを大幅に満たす新技術こそが理想とするコスト低減技術といえるが、当面の課題としては、①直播栽培、②側条施肥田植、③若齢苗育苗などがコスト低減効果の期待できる部分技術としてあげられる。なかでも直播栽培は、稲作低コストの先端技術として上げられており、育苗・移植の省略化、省力化と省資材化は経費節減に大きく貢献し、規模拡大によって更にその有利性が高まる。

しかし、東北北部に位置し、本田初期が低温でしかも稲作期間の短い秋田県においては、本技術の定着は非常

に厳しいものがある。秋田県農協中央会は1983年から水稲湛水土壤中直播実験圃を設置し、その検討を行ってきた。その結果を見ると、(1) 発芽苗立ちが不安定で、時に補植に機械移植用苗を約1 a分と多く使用し、労力も多くかかる(間引きも必要である)、(2) 機械播きにより覆土過多による不発芽、覆土不足による流失、土壌の異常還元などで手播きより苗立ち率が低下する、(3) 芽干し、深水、浅水、交互灌水により除草剤の葉効が劣り、農薬費がやや大となる、(4) 出穂期は早生のアキヒカリで移植用苗に比べて平均8日おくれる、(5) 800kg/10 a以上の多収例も見られるが、1983~1986年の平均では機械移植栽培の91%止まりで変動が大きい、などが指摘され、農機具費などが同等としても直播栽培の平均収益は機械移植栽培以下となり、秋田県において直播栽培法を低コスト、省力稲作技術として成立させるには苗立ちと収量の安定的向上が必要と結論している。低コスト稲作を目指した秋田県の直播栽培は、今後更に検討を加える必要がある。これら直播栽培の欠点である出芽、苗立ちの問題点を解消し、かつ低コストを図りうる栽培技術として若齢苗を提示した。

若齢苗は育苗日数12日程度の短期間育苗(第1表)による労働費の削減、播種量250~300 gの密播による育苗

第1表 若齢苗育苗技術の概要

目標値			育苗法			
草丈 (cm)	葉数 (枚)	育苗日数 (日)	播種量 (g/箱)	床土量 (cm)	施肥量 (g/箱)	出芽加温 (°C, 時)
7~8	1.5~ 1.7	12	250~ 300	1.33 (稚苗の2/3)	N1.0	32, 48

1) 育苗管理については、育苗期間は無加温ハウス、平均気温14~16°C、緑化期間は16~18°Cとやや高め。

2) 葉数は不完全葉除く、2葉目完全展開で2.0葉とする。

箱、育苗床土、肥料、ビニール等育苗資材費の軽減が期待できる。さらに機械、育苗施設の効率的利用などコスト低減技術として積極的に位置付けできる。

もちろん、若齢苗技術は現行の機械移植体系を大幅に変更するものではなく、しかも、その収量は機械移植栽培を下回るものであってはならない。

Yasuo KAMADA, Kenshiro FUKUDA and Susumu DAKEISHI: Mechanical Transplanting Culture of Rice Seedling for Low Cost Rice Production in Akita Prefecture. 農業技術 44 (5), 1989.

若齢育苗法および機械移植技術の特徴

1) 育苗法

若齢育苗は育苗関連の資材費、労働費などのコスト低減を図り、なおかつ機械移植可能な苗を作ることにあ
る。苗生育の目標値は育苗期間、播種量、資材量、機械
による移植などを考慮し、第1表に示した。

塩水選、浸種などは現行の機械移植に準じて行う。出
芽については草丈を確保しやすくするため、現行の機械
移植より長めにすると、総根長が短く地下部乾物重の少
ない活着力の劣る苗となる³⁾。したがって、出芽につ
いては加温出芽を原則とし、従来の機械移植稚苗と同じ32
℃、48時間とし、その長さは1cmを目標とする。

播種量については、短期間育苗のためか現行の機械移
植苗に比べ育苗に与える影響は少ないが、箱当り播種
量を増加すると草丈の伸長、葉数の展開がやや鈍る³⁾。

床土、肥料などの資材量による育苗への影響は、播
種量より大きく現れ、床土、肥料を少なくすると草丈が
短く葉数の展開が鈍り、乾物重の小さい苗となり、同時
に成苗率の低下がみられる³⁾(第2表)。

また、気温15℃条件での活着力は慣行の資材量に比較
して、同等かやや優るとみられた³⁾。

以上の育苗試験結果から、若齢苗の目標値を満たしう
る播種量は250~300g/箱、資材量は2/3程度まで軽減す
ることが可能とみられた。

若齢苗は地上部生育もさることながら、機械移植が可
能でなくてはならない。このためにはある程度マット強
度が強くなければならない。黒ボク土を含め数種類の育
苗培地を供試して、苗マット形成と苗生育および機械移
植精度について検討した。その結果⁴⁾、A社成型培地は
軽量でマット強度が一番優れるものの、根上りの発生や
苗生育が悪く、コストが高い。B社肥料紙はマット強度

第2表 育苗条件と苗生育

床土量	施肥量	播種量 (g/箱)	草丈 (cm)		葉数 (枚)		地上部乾物重 (g/100本)		出芽率 (%)		成苗率 (%)
			1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1985
標準	標準	200	9.2	—	2.0	2.0	0.58	—	95	—	—
		250	8.6	10.0	2.0	2.0	0.56	0.84	98	99	96
		300	9.4	9.1	2.0	2.0	0.62	0.72	98	100	86
		350	8.9	9.2	2.0	2.0	0.56	0.68	98	97	86
2/3	2/3	250	8.7	7.2	2.0	2.0	0.56	0.64	96	97	97
		300	9.1	6.9	2.0	2.0	0.52	0.64	94	98	83
		350	—	7.4	—	2.0	—	0.62	—	90	89
2/3	1/3	250	—	7.0	—	2.0	—	0.64	—	99	78
		300	—	6.8	—	2.0	—	0.64	—	96	66
		350	—	6.5	—	2.0	—	0.62	—	98	80
1/2	1/2	250	6.2	—	2.0	—	0.46	—	89	—	—
		300	5.7	—	2.0	—	0.40	—	96	—	—

* 葉数は2葉目切り上げて表示。

が強く苗生育も良いが、根上りが発生しやすくコスト高
となる。苗の生育、コスト低下の面から考慮すれば、現
行の機械移植苗に使用されている黒ボク土および水田土
が適当である。

育苗期間の温度管理は、出芽のためには加温育苗機を
用いるが、緑化、硬化は無加温ハウスで可能である。こ
の期間におけるハウス内平均気温は14~16℃を必要とす
るが、緑化期間はこれよりやや高目の16~18℃程度とな
る。これにより、若齢苗の目標とする草丈7~8cm、
葉数1.5~1.7葉の苗が確保できる。

2) 機械移植適応性

田植機による植え付けは現行の稚苗に比べ浮き苗、埋
没苗、損傷苗が多く、植え付け精度が低下するが、黒ボ
ク土や水田土では正常植苗率95%以上を確保できる(第

第3表 培地の種類と植付精度、収量

年度	培地の種類	正常植	不良植苗率(%)			欠株率	玄米重
		苗率 (%)	浮苗	埋没	損傷		
1986	黒ボク土	92.4	6.5	1.2	0	1.5	651
	A社成型培地	88.8	6.9	3.2	1.1	5.2	593
	B社肥料紙	88.4	6.9	2.3	2.3	2.4	577
	稚苗	98.1	1.0	1.0	0	0.9	641
1987	黒ボク土	94.8	4.2	0.2	0.8	1.2	627
	水田土	94.5	3.2	1.1	1.1	2.5	596
	A社成型培地	84.9	10.6	1.7	2.9	11.3	590
	稚苗	96.7	3.2	0.1	0	1.7	627

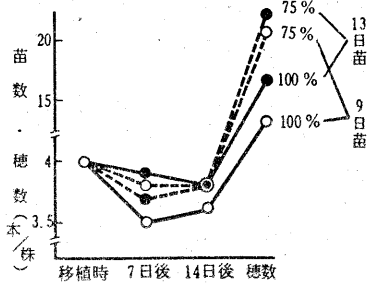
3表)。B社肥料紙、A社成型培地のようにマットが不正
形成になりやすいもの、マットが異常に強いもの、マッ
トが軽すぎるもの等の場合は田植機での苗送りがスム
ースでなかったり、かきとりが悪くなるために植え付け
精度が低下する⁴⁾。また播種量250g/箱の場合、田植機
の爪によるかき取りは、幅10mm×縦とり10mm=1.0cm²
とすれば、1株5~6本植え付けが可能である。

3) 本田生育

若齢苗は草丈が7~8cmと小さ
く、移植に際し均平度が悪いと苗が
水没してしまう危険性がある。した
がって、圃場の均平性を良くするこ
とが必要で、移植後、生育初期の水
管理が大切になる。若齢苗の浸水程
度と生育をみると(第1図)、浸水程
度が大きく日数が長いほど移植され
た苗のよう折がみられる。しかし、
14日間完全浸水してもわずか5%
のよう折しかみられない。また葉先
が水面に25%程度露出している場合

は、苗のよう折は更に少なく、穂数への影響は殆どみられない⁵⁾。このようなことから初期の水管理は、葉先をわずかでも水面上に出るような浅水とし、完全浸水期間を少なくする。

若齢苗は稚苗に比べ、出穂、生育が遅れる傾向にある。秋田県における安全出穂期の晩限は、県中央平坦地で8月25日とみなされるが、早生のアキヒカリで5月上旬植えが2日、5月中旬植えが3日、5月下旬植えが4日遅れた。但し、いずれの場合も秋田県平坦地における安全出穂期内となり、この以内であれば、稚苗並の収量を得ることが可能である。また、中晩生のキヨニシキは5月下旬植えを除くと安全出穂期内となる。



第1図 浸水程度と生育経過 (%は浸水程度)

若齢苗の経営的評価と生産費低減の試算

秋田県の大規模農家(A農家、稲作付面積483a)の事例で稲作の労働配分をみると、4~5月を中心とした春作業に労働が集中し、現在の機械移植体系では春時に大きな労働ピークを形成する。作業別には田植が10a当り

6.2時間と最も多く、次いで灌排水管理9.7時間、種子予措・苗代一切4.8時間の順となる。また、10aあたり費用合計は94,124円であり、構成比でみると灌排水管理14.4%が一番多く、次いで稲刈り脱穀14.0%、種子予措、苗代一切12.7%と続いている⁶⁾。この労働時間、費用ともに大きな位置を占める春作業の中で、育苗関係の低コストが期待される若齢苗育苗の技術内容とコスト低減効果を秋田県のA農家に比較して試算した。

第4表は若齢苗育苗の技術内容とその経営的評価を行ったものである。育苗関係16項目のうち、育苗箱、床土量、施肥量、育苗管理時間などは、若齢苗なるが故に大きく節減されるものである。これとは反対に加温出芽を行う関係から育苗機の導入が必要となり、費用を多くするものもある。また、10a当り種子量のように植え付け株数、植え付け本数が現行の機械移植と変わらないため変化のないものなど種々含まれる。しかし、全体としては評価が期待できるものである。

第4表で経営評価したものを費目別に集計整理したものが第5表若齢苗生産費試算である。

①種苗費：播種量が若齢苗の場合250g/箱、対照苗(A農家)は170g/箱と異なるが、単位面積当りの使用種子量は同じであり、増減なしとみられる。

②肥料費：箱下肥料、追肥が不要。箱内施肥量が減少し299円低減される。

③農薬費：育苗期間が短く育苗後半の病害が回避されるなどのため、種子消毒とタチガレエースのみで284円低減される。

④光熱動力費：播種機、土ふるい機の稼働が少なくなるものの、出芽のための育苗機が稼働し、41円増加する。

⑤その他諸材料：床土、ハウス用資材、シルバーシートなど379円低減する。

⑥建物、土地設備：ビニールハウスが少なくなるので283円低減する。

⑦農機具費：育苗箱は少なくなるが育苗機の導入が必要であり462円高くなる。

⑧労働費：育苗期間の短縮と全体の作業が省力化されるため1,471円低減する。以上の結果、育苗関係の

第4表 若齢苗育苗の経営的評価

育苗費用	技術の内容		評価
	若齢苗	大規模A農家	
諸材料など			
①播種量	4.5kg/10a (250g×18箱)	4.6kg/10a (170g×25箱)	種苗費 ±0
②床土量	70kg/10a (145kg×18/25×2/3)	145kg	資材費 減
③施肥量	育苗専用 666g/10a 50円	育苗専用他 3kg/10a 349円	肥料費 減
④被覆資材	75円/10a (104円×18/25)	シルバーシート 104円/10a	資材費 減
⑤薬剤	ベンレートT 22.5g タチガレエースA 72g/10a	種子消毒他 503円/10a	農薬費 減
⑥灌水	202l (280l×18/25)	280l (1.3l×25箱8.6回)	水量 減
⑦光熱費	144円/10	103円/10a	光熱費 増
機械施設			
⑧育苗機	必要 754円 (1,047円×18/25)	なし	農機具費 増
⑨土ふるい機	必要 198円/10a	必要 198円/10a	農機具費 ±0
⑩播種機	必要 224円/10a	必要 224円/10a	農機具費 ±0
⑪ハウス	778円/10a (1,080円×18/25)	7.8m ² /10a, 769円/10a ハウス資材 311円/10a	建物費 減
⑫育苗箱	751円/10a (1,043円×18/25)	25箱/10a 1,043円/10a	農機具費 減
労働時間			
⑬種子予措時間	0.2時間/10a	0.2時間/10a	労働費 ±0
⑭床土準備時間	1.0時間/10a	全体で4.8時間/10a	労働費 減
⑮播種時間	0.8時間/10a (育苗機搬入含)		
⑯育苗管理時間	1.4時間/10a (雑作業含む)		

費用合計は10a 当り 9,940 円で、大規模A農家と比較した場合 2,213 円低減することになる。

今後の問題点

現行の機械移植体系を前提とし、育苗関連の低コスト化を図るための若齢育苗技術について秋田県の大規模経営を代表するA農家の事例を対照に検討した。本技術は育苗以外の本田栽培法における田植作業、作期、除草剤、初期の水管理などある程度の見通しがつき、収量も現行の機械移植に比べ遜色のないことが確認されている。しかし、本田生育の特徴として現行の稚苗に比べ、初期生育がやや抑制され、中期以降の生育が旺盛となる傾向がみられる。また、生育がやや遅れる。これら生育の特徴を踏まえた合理的施肥法、水管理法、病虫害の発生特徴に合わせた防除法など、他県(出芽苗、短期密播苗など)においてもまだ十分

第5表 若齢苗の育苗関係生産費 (円/10a)

費目	若齢苗	大規模A農家
種苗費	1,900	1,900
肥料費	50	349
農薬費	219	503
光熱動力費	144	103
その他諸材料費	542	921
建物土改設備費	777	1,060
農機具費	3,694	3,232
労働費	2,614	4,085
合計	9,940	12,153

に解決されていない点であり、今後さらに検討を加える必要がある。また、今井²⁾が出芽苗移植で述べているように、今後は水田農業確立のための畑作物との輪作体系、大規模圃場などにおける若齢苗機械移植体系の位置付けの検討も当然必要となる。なお、若齢育苗技術が栽培体系の中に組み込まれ、前記の本田技術、作業への影響が十分明らかにされたとき、若齢苗栽培体系全体から、そのコスト低減評価を行う必要がある。

本論文の取りまとめにあたり、秋田県農試阿部健一郎主任専門研究員並びに長野間主任専門研究員より有意義な助言と校閲をいただいた。ここに記し感謝の意を表します。 (*秋田県農業試験場, **秋田県農業短期大学)

引用文献

- 1) 秋田県農業協同組合中央会, 1988: 水稲湛水土壌中直播栽培実験圃報告
- 2) 今井良衛, 1987: 水稲の出芽苗移植栽培法, 農業技術, 42, 10~15
- 3) 鎌田・福田・嶽石, 1985: 若齢苗の育苗法, 東北農業研究, 37, 15~16
- 4) 鎌田・福田・嶽石, 1987: 若齢苗の機械移植栽培法, 第1報 育苗法と機械移植適応性, 東北農業研究, 40, 31~32
- 5) 鎌田・福田・嶽石, 1987: 若齢苗の機械移植栽培法, 第2報 本田初期の水管理, 東北農業研究, 40, 33~34
- 6) 農水省 東北農試編, 1988: 東北の低コスト稲作

昭和63年度専門技術員資格試験問題集④

<農業経営>

課題(ア) (1)経営規模拡大の意味を説明し、更に規模拡大と集約度との関連を考えながら、機械施設等固定資本の適切な投資方法について論述せよ。(2)あなたの地域で見られる主要な生産組織の類型的特徴とそれらの形成要因について述べよ。

課題(イ) あなたの担当地域で直面している農業上の主要な問題をとりあげ、それらに対処すべき農業経営の方策について論述せよ。

<普及指導活動(農業)>

課題(ア) (1)思考を育て、能力を開発する指導の基本的な方法について述べなさい。(2)悉皆調査の意義と実施上の留意点について述べなさい。(3)次のことばを説明しなさい。①プレーン・ストーミング ②ピット ③特別栽培米 ④農業保護指数

課題(イ) (1)職場内研修の意義と基本的な方法を説明し、農業改良普及所として実施する場合の留意点を述べなさい。(2)展示ほと試作ほ(実証ほ)の特質をあげ、それぞれの設置運営上の留意点を述べなさい。

<普及指導活動(青少年)>

課題(ア) 農業後継者の育成に果たす農業者教育施設(農業大学校等)の教育的意義について述べるとともに、現状の教育

内容あるいは教育運営上で改善を要する点があれば、その改善策についてあなたの考えを具体的に述べなさい。①農村青年の結婚問題 ②個別指導と集団指導

課題(イ) (1)あなたがこれまでに接してきた農業青年の中で、先進地農家留学研修(国内または海外)によってその青年がどのように変化(成長)していったか、その経緯を具体的に述べ、その変化の要因はどこにあったかについて分析しなさい。

<労働衛生>

課題(ア) (1)衣料用素材について、次の各項のそれぞれ具体例を2つ上げて解説しなさい。①混用の方式 ②ミシン糸の太さの表示 ③夏のシャツ地 (2)最近の合成洗剤に配合されている主な酵素を3種あげ、それらのそれぞれの作用について簡単に説明しなさい。(3)38℃の温熱環境下では、人体への放射(輻射)が大となる。恒体温を維持するには、主として何によって放熱が行われますか。また、このような環境下での着衣条件について、あらゆる事項をあげて説明しなさい。(4)次の作業環境の人体への影響およびその許容基準について説明しなさい。①温熱条件 ②騒音 ③振動 ④粉塵

課題(イ) (1)最近の衣生活は過剰な被服所持傾向にあるといわれています。このことについて衣生活運営上どのように考えたらいですか。また今後の対策として、とくに被服管理面についての指導のあり方を具体的に述べなさい。(2)農作業事故防止に必要な安全対策のあり方および農作業事故の事後補償のあり方について述べなさい。(次号につづく)