

# 水稻の無代かき移植栽培の特徴と実施上の留意点

柴田 義彦

## 1. はじめに

農業の国際化が進行するなかで、日本型低コスト稲作栽培技術の確立は、まさに焦眉の急務である。

現在わが国において、低コスト技術として検討されているのは、直播栽培、不耕起移植栽培、乳苗移植栽培、育苗箱全量施肥栽培、ロングマット苗移植栽培、ラジコンヘリなどであるが、いずれの技術もいまだ機械・資材の対応や良食味を含む栽培技術体系およびコスト評価等の面で、十分に確立した技術とは言えない。

このような状況の中で、今回紹介する無代かき移植栽培は、農家が長年にわたり慣行の営農技術として実施してきた、移植前の代かき作業一工程を省略する方法である。

代かき作業は、わが国では古くから行われており、稲づくりの中では最も重要な作業のひとつとなっている。

その主なねらいは、①圃場の漏水防止、②堆肥および肥料の混合、③圃場の均平化、④適正な移植床の確保、⑤雑草対策、⑥手取り除草のための田面の軟化、⑦地力の有効利用などである。

しかし、これらの代かき作業の重要性は、最近の大型機械の走行による土壌耕盤の形成や田植機を含む農業機械の高性能化、肥効調節型肥料（緩効性肥料）や側条施肥技術の普及および新しい除草剤の開発などにより、見直しの時期にきていると思われる。

次に秋田県農業試験場で確立（機械の開発含む）した、無代かき移植栽培の概要について述べる。

## 2. 無代かき移植栽培の効果

### (1) クリーン農業の推進

表1 整地法別春作業の投下労働時間（10a当たり）

作業名	慣行代かき整地移植 (h)	無代かき整地移植 (h)		
		二軸ロータリー	ドライブハロー	無代かき田植機
堆肥・土改材散布（機械散布）	0.38	0.38	0.38	0.38
肥料散布（人力）	0.68	—	—	—
耕うん整地	1.82	0.78	0.88	0.49
内訳	ロータリー耕	0.49	—	0.49
	二軸ロータリー耕	—	0.78	—
	ドライブハロー耕	—	—	0.39
代かきロータリー（代かき）	1.33	—	—	—
田植（6条乗用側条田植機）	0.37	0.46	0.46	0.50
計	3.25 (100)	1.62 (49.8)	1.72 (52.9)	1.37(42.2)

（注）慣行移植は普通田植機、無代かき移植は側条施肥田植機による移植

（1993年）

ガット・ウルグアイ・ラウンドをはじめ農業の国際化対応を強化する中で、最も重要なのは、農業後継者の育成である。この課題解決なくして、日本農業の展望はないと言っても過言ではない。

ところが、現在の稲作作業の中で、若い農業後継者の方々から最も嫌われているのが代かき作業である。これは、稲作作業の中で最も時間のかかる作業であるだけでなく、3K（汚い、きつい、危険な作業）として認識されているからである。

また、代かき作業は、実施上の具体的理論がないにもかかわらず高度な技術が要求される作業だからである。これでは、経験の少ない若い方々には、稲作を到底魅力ある経営として受け入れることは困難である。

この点、無代かき移植栽培は、非常に省力的であると同時に身体等の汚れも少ないクリーンな稲作技術であることから、若い方々からも高く評価されている。

### (2) 省力・低コスト化が図られる

現在の日本の稲作における各種春作業（本田）のなかで、最も高度な技術を必要とするとともに時間のかかるのが代かき作業である。このことは、経営の規模拡大がすすめばすすむほど春作業が集中し、克服すべき課題として顕在化してくる。

しかし、これを無代かき移植にすると、表1に示すように整地法によっても多少異なるが、側条施肥との組み合わせなどにより、春の本田作業時間が慣行に比べ47%～58%の減少となり、春先の労働ピークが大幅に解消される。

また、無代かきの場合は、慣行の代かき時に浮き上がる稲わらなどの浮遊物も発生しないことから、それを取り除く作業も不要である。

(3) 表土（層）剥離や藻類等の発生減少

無代かき移植は、代かきによる土壌構造（亀裂）の破壊がないため、透水性（減水深）が慣行の2倍程度と大きい。このため土壌の還元や化学肥料（主に窒素やリン酸）の分解の遅れ等から、二酸化炭素やメタンガスの発生および窒素やリン酸の溶出も少ないことから、藻類（アオミドロやアオカナ等）や表土剥離等の発生はほとんど見られない。

また、藻類等の発生は、側条施肥技術や緩効性肥料との組み合わせにより、さらに少なくなる。

(4) 根ぐされの発生が少なくなる

最近、大型機械の導入による走行時の踏圧などで、

硬い土壌耕盤が浅い層に形成される結果、うわ根が多くなり直下根が土壌耕盤を貫通できない圃場が多くなっている。

この現象は、大型機械導入後10年ほどで明確な圧密層（不透水層）が形成されるために生ずるものである。

この透水不良圃場において、浅耕で稲わらを多量にすき込むと、高温年には有機酸や硫化水素などが大量に発生し根ぐされがおこる。

この点、無代かき移植栽培では、表2に示すとおり土壌の透水性および孔隙率が高く、作土層の還元化が進みにくいため、根ぐされの発生も少なく、生育量（根含む）の大きい健全な稲体が維持できる。

表2 整地法別土壌の変化

	6月24日（中干し前）				8月5日（出穂前）			
	Eh 6 (mv)	pH	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	Fe <sup>++</sup> (mg/100g)	Eh 6 (mv)	pH	NH <sub>4</sub> -N (mg/100g)	Fe <sup>++</sup> (mg/100g)
①慣行区	324	6.50	5.38	126.7	273	6.31	0.0	133.2
②不耕起	335	6.29	1.96	42.3	443	6.23	0.0	1.45
③春耕（前年水稲）	358	6.32	1.24	39.8	479	6.00	0.0	2.65
④春耕（前年野菜）	340	6.49	2.11	89.3	503	6.05	0.0	0.39
⑤秋耕（前年水稲）	445	6.31	2.01	129.7	460	6.07	0.0	1.70
⑥畑土（転換初年度）	—	—	—	—	—	5.76	0.0	0.17

（注）土壌、灰色低地土

（1993年、農業試験場）

(5) 秋まさり型の生育を示す

無代かき移植の稲は、土壌の還元（無機化）の遅れと下層の土塊が大きいことおよび根域の拡大等から、地力窒素の発現が図1に示すとおり7月中旬以降（慣行は6月下旬）になる（ただし、秋田市の場合）こと

から、表3の再生力を見てもわかるとおり、慣行に比べ終始再生力が大きく、秋まさり型の生育を示す（ただし、高地力田の場合）特色を持っている。この結果、特に高温年において生育後期に凋落傾向を示すあきたこまち等においては、有効な栽培技術といえる。

表3 無代かき移植の時期別再生力

（単位mm）

		8月 1～5日	6～10日	11～15日	16～20日	21～25日	26～30日
慣行	1日当たり伸長量	8.7	7.1	4.9	1.3	0.2	0.1
	再生株率（％）	100	85	68	43	15	0
無代かき	1日当たり伸長量	9.1	7.8	6.0	4.0	3.4	0.3
	再生株率（％）	100	91	79	68	46	11

（注）1）品種 あきたこまち

2）出穂期 慣行 8月10日 無代かき 8月11日

3）1993年（低温年）

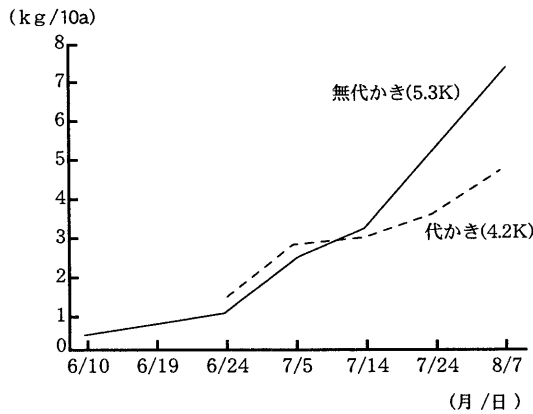


図1 土壌由来窒素の吸収推移（1992年、農業試験場）

表4 作土深の推移（無代かき移植）

No. 試験区	5/13	6/15	7/1（中干し前）	7/6	7/26（中干し後）	収穫時
①慣行	16cm	16	16.0	15.9	14.5	14.4
②春耕（ロータリ）	22	22	21.8	21.6	21.4	21.3
③春耕+ドライブハロー	17	17	16.7	16.6	16.3	16.2

（注）いずれの区ともロータリの耕深は15cm、入水開始5月7日、灰色低地土、（1993年）

(7) 変動気象下でも高品質多収が得られる

最近の水稲収量の推移を見ると、収量が少ないのは必ずしも低温年のみならず、高温年（登熟期間）においても低収傾向が見られる。

これらの主要因は、農村の多様化、兼業化および

(6) 耐倒伏性が高まる

無代かき移植の場合は、慣行に比べ透水性が高く非常に酸化的であるため、根の還元障害の少ないことは、これまでの調査結果等から見ても明らかである。

また、表4に見られるように作土層も2～5cm深く、根域の拡大および根数の増加が見られるとともに、地力窒素の発現も生育中期以降旺盛となるなど、稲体の活力維持が生育後期まで持続することから、これまでいずれの試験年次においても倒伏程度は低く、無代かき移植の耐倒伏性の高いことがうかがわれる。

高齢化等による総体的な地力の低下と気象変動に対応した肥培管理の不徹底によるものであるが、この点無代かき移植栽培の場合は、いずれの気象条件下においても、活力のある健全な稲体を得られやすいことから表5に示すとおり多収傾向にある。

表5 高温年と低温年の収量比較（8月の気温）

① 高温年（平成2年）

	稈長	穂長	穂数	収量	もみ数	登熟歩合	千粒重（もみ）
慣行区	83.8 cm	17.5 cm	410 m <sup>2</sup>	631kg (100)	27,000 /m <sup>2</sup>	77.8 %	23.2 g
無代かき区	81.2	19.0	549	689 (109)	43,000	85.6	24.3

（注）品種、あきたこまち

（秋田県農業試験場本場）

② 低温年（平成5年）

	稈長	穂長	穂数	収量	もみ数	登熟歩合	千粒重（もみ）
慣行区	79 cm	17.4 cm	405 m <sup>2</sup>	621kg (100)	32,400 /m <sup>2</sup>	86.9 %	21.8 g
無代かき区	83	17.0	396	652 (105)	35,000	85.3	21.5

（注）品種、あきたこまち

（秋田県農業試験場大潟農場）

(8) 収穫期間の拡大が可能である

無代かき移植の場合は、透水性が高く土壌が酸化的であるため、根の伸長が良く、根数も多いと同時に、地力窒素の発現の遅れとその大きいこともあって、生育中期以降の稲体の活力が高いことから、表6に示すとおり、登熟期間が慣行に比べ10日程度長くかかる

(ただし、深耕等の高地力田) ことがわかる。

このことは、秋作業(収穫)の労働ピークが緩和されることと相まって、コンバインや乾燥施設等の利用効率が高まることから、稲作のコスト低下と経営の規模拡大が可能となる。

表6 籾・枝梗の黄化進行程度(5株調査の平均値)

調査項目	籾黄化程度(%)					枝梗黄化程度(%)					出穂期 (月日)
	9/2	9/5	9/10	9/16	9/20	9/2	9/5	9/10	9/16	9/20	
慣行	20.0	46.0	69.0	79.0	91.0	0	2.0	9.0	16.0	25.0	8.5
ロータリー+パデー	2.0	19.0	38.0	73.0	80.0	0	1.4	3.8	9.0	17.0	8.6
パデー	13.0	50.0	72.0	87.0	94.0	0	2.2	12.0	14.0	24.0	8.5
簡易代かき	8.0	50.0	52.0	79.0	87.0	0	0.6	4.8	9.0	21.0	8.4

(注) 品種 あきたこまち、土壌、沖積グライ土壌

(1996年、秋田地域農業改良普及センター)

(9) 大型機械の導入が容易

これまでの慣行代かき圃場では、総合的に透水性が悪いことから、強グライ土壌や泥炭等の排水不良田では、春のロータリーおよび秋の収穫作業等で、とくに降水量の多い年は、機械化対応の面で困難を伴うことが多かった。

しかし、無代かき移植においては、機械の圃場走行および各種作業面においても、土壌水分の低下や地耐力の向上等によりほとんど問題はなく、容易に稼働できるのが特色である。

また、側条施肥についても、大規模農家の方々から、「低コストによる高位生産安定技術」としては高く評価できるが、肥料の搭載により残体の重量が重くなるので、経営全体の一部分を占めている排水不良圃場対応ができないので、側条施肥技術(施肥田植機)の導入ができないと言った問題も、この無代かき移植栽培の導入によって、ほとんど回避できるものと思われる。

(10) 特別栽培米等に有効

近年、消費者ニーズの多様化と食物に対する安全指向が高まる中で、減農薬米および減肥米に対する消費者ニーズは、年々増大する傾向にある。

この点、無代かき移植栽培は、作土深および透水性の増大等により、慣行に比べ稲体の活力が終始高く、耐病性および耐倒伏性の高いことから、低コストによる高品質多収技術であると同時に、有残および特別栽培米等の対応技術としても有効である。

(11) 畑地化しやすくなる

米過剰基調の中で、生産調整は今後とも引き続き実施される方向にある。ここで問題なのが水田(排水不良田)の畑地化である。

この点無代かき移植の場合は、かなりの排水不良田であっても土壌構造の発達や暗渠の機能回復等により、透水性が高まることから、畑地化(乾田化)しやすいことである。

これらのことから、排水不良田等で転作を実施しても、転作作物の導入が容易となる。

このように無代かき移植は排水不良田や稲あと直後の作物についても導入が可能となったことは、今後の転作推進の面からも非常に有効な技術対策と言える。

(12) 環境保全型農業の推進

環境保全型農業の推進は、今や先進国では国際的な潮流となっている。

現在稲作において、実用化段階に入っている環境保全型技術としては、土壌および生育診断に基づく施肥、肥効調節型肥料の利用、側条施肥移植栽培、育苗箱全量施肥、不耕起移植栽培、再生紙マルチ移植、育苗箱薬剤の利用、マルチライン害虫の天敵利用、アイガモ農法等の技術がある。

この点、無代かき移植栽培においても、土壌の透水性および孔隙率が高く、作土層の還元化が進みにくい背景にあることから、図2、表7に見られるとおり、二酸化炭素やメタンガス等の発生が、慣行の代かき圃

場に比べ60%と大幅に減少（地球温暖化防止に有効）していることがわかる。

このほか、当然のことながら、無代かき移植であることから、代かきによる濁り水のオーバーフローや田植時の強制排水がないため、環境保全型技術としても評価できる。

ちなみに、環境保全型農業は、地形、気象、土壌条件、作物の種類、品種など地域の立地条件に即して組立てられる、総合的な技術組立でなければならない。

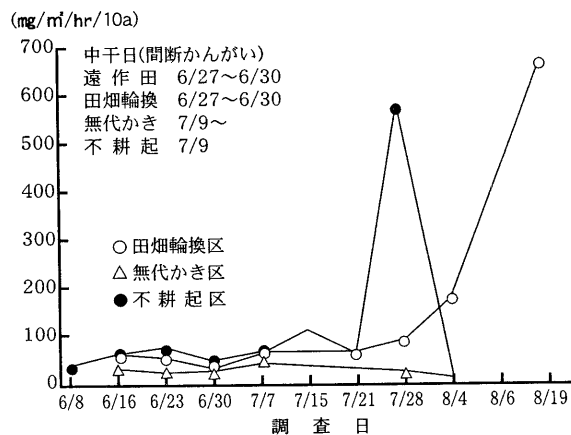


図2 調査期間におけるメタンガス発生量、連作田を100とした場合の各試験区のフラックス（農業試験場）

表7 調査期間のフラックス量の推定

試験区	フラックスの合計	同差比
連作田	25.2	(100)
田畑輪換	15.5	61
無代かき	15.2	60
不耕起	5.1	20

(g/64day・m<sup>2</sup>)

・フラックスの日変化より1日当たりのフラックスを計算し、調査期間の値を積算した。

(1992年、農業試験場)

### 3. 無代かき移植栽培の問題点

#### (1) 均平の確保が難しい

無代かき移植栽培は、代かき作業を実施しないことから、均平の確保が重要な問題である。

圃場の不均平（不陸）には、大別すると2つの原因がある。その1つは、秋作業や暗渠の施工および客土等による不均平である。もう1つは、作業機等の整地法（切り土・盛り土および踏圧等の差）による不均平の発生である。後者の場合は、代かき等による事後の

対応が可能であるが、前者の場合は、耕起前後の大幅な土の移動よりないので、このような条件下でも無代かき移植栽培を実施するか否かについては、事前の検討が必要である。

#### (2) 透水性の増大

無代かき移植栽培は、耕起はするが代かきをしない技術であるから、当然のことながら慣行の代かき体系に比べ透水性は高く、おおむね2倍程度である。特に図3に見られるとおり、入水後20日間程度の透水性が最も大きく、その後やや緩慢となるが、この傾向は40日間程度持続しているのがわかる。

これらのことから、無代かき移植栽培を導入するに当たっては、圃場内の透水性だけでなく、畦畔からの漏水対策にも十分に留意しなければならない。

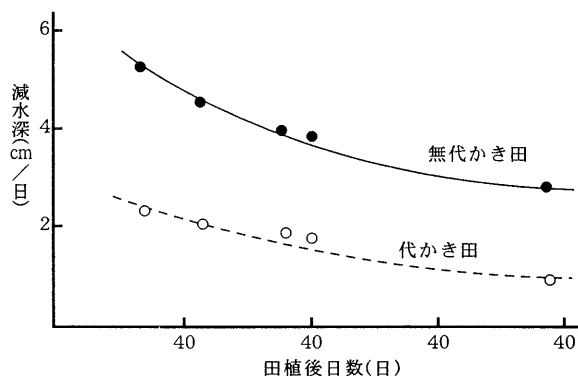


図3 移植後の土壌透水性の変化（1985、1986年）

#### (3) 肥料の利用率が低い

圃場の透水性が高く、酸化的であるため肥料の流亡や脱窒が大きく、特に本田初期の利用率は図4に見られるとおり、慣行に比べかなり低いことから、低温年や自然立地条件等の不良な所では、初期生育の早期確保が困難なことがある。

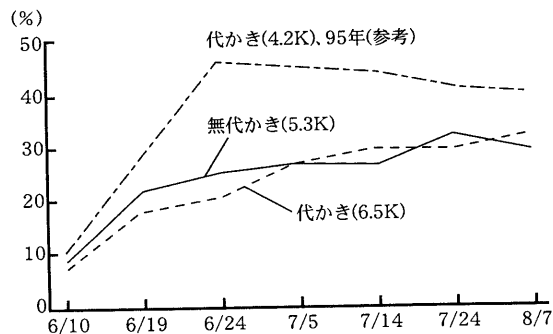


図4 施肥窒素の利用率の推移（1992年、農業試験場）

(4) 雑草の発生増大

無代かき移植であるため減水深が大きいことと、代かきによる表土の攪拌がない（ただし、無代かき田植機は除く）ことから、これまでの慣行に比べ、初期雑草の増大と相まって薬剤による除草効果の減少等から、総体的に殺草の発生はやや増加する傾向にある。

特に、無代かき移植栽培を持続することによって、さらに畑雑草が増加する傾向が高くなるので注意する。以上の事柄から、本技術を導入するにあたっては、これらの点を、十分に考慮した技術対策が必要である。

4. 無代かき移植栽培の整地法選択上の留意点

無代かき移植の栽培方法には、整地法や作業手順および透水性などから分類すると次の10とおりのタイプ

がある。各種タイプの導入にあたっては、①機械の所有状況、②営農（栽培）上の作業体系、③土壌条件（地力、透水性等）、④家族の労働条件、⑤経営規模などを考慮して選択する。これらのなかで最も重視しなければならないのは、土壌条件である。

各タイプの特徴と選択上の留意点については、次の表8に示すとおりである。

なお、Ⅲ型（逆転ロータリ）、Ⅴ型の場合は、耕深がやや深い（10cm以上）ことから普通の田植機でそのまま移植すると、フロートとフロート以外の所の高低差が5cm程度となり、移植後高い部分に雑草が多発することがあるので注意する。このためフロートとフロートの間および外側フロートの両サイドに沈圧補助

表8 無代かき移植栽培の各種タイプと主な特徴

透水性の程度	タイプ	耕起・碎土・整地・入水・移植の手順	特徴
↑ 悪排水不良田	I型 部分耕移植栽培	移植当日入水し、部分耕・施肥・移植を同時におこなう	・日減水深1.5cm以下の圃場で可能 ・部分耕作業機・移植機が必要
	II型 ドライブハロー耕 1回がけ (入水前)	ドライブハロー（春）→入水（移植5～7日前）→田植	・雑草の多い圃場で注意 ・肥切れに注意
	III型 逆転ロータリ耕 (碎土ロータリ耕) 1回がけ（入水前）	逆転ロータリ耕（または碎土ロータリ）→入水（移植5～7日前）→自然落水→田植	・1回がけなので省力 ・有機物の埋没がよい ・沈圧補助板必要
	IV型 プラウ耕（クローラトラクタタイプ）+レベラー (入水前)	プラウ耕（秋または春）→レベラー（春）→入水（移植7～10日前）→田植	・雑草・稲わらの埋没がよい ・酸化層（作土）が深くなる ・既存の全田植機で移植可能である ・排水不良田でも作業精度が高い
	V型 ロータリ耕+ドライブハロー耕 (入水前)	ロータリ耕（春または秋）→ドライブハロー（春）→入水（移植5日前）→自然落水→走水・田植	・稲わら、雑草の多い圃場で有効 ・沈圧補助板必要 ・日減水深2cm以下の圃場で可能
	VI型 ドライブハロー耕 1回がけ (湛水処理)(半不耕起)	入水（移植10～15日前）→ドライブハロー→田植	・簡易で適応性高い ・雑草の多い圃場で注意、耕盤の浅い圃場では肥切れに注意
	VII型 秋・春ドライブハロー耕 (入水前)	ドライブハロー（秋）→ドライブハロー（春）→入水（移植5～7日前）→田植	・雑草多発圃場でも可能 ・肥切れに注意
	VIII型 ロータリ耕+無代かき田植機	ロータリ耕（春）→入水（移植7～10日前）→無代かき田植機で移植	・簡易で適応性高い ・雑草の多い圃場で注意、耕盤の浅い圃場では肥切れに注意
	IX型 秋・春ドライブハロー耕 (湛水処理)	ドライブハロー(秋・湛水処理)→ドライブハロー(湛水処理・移植5～7日前)→田植	・雑草多発圃場でも可能 ・日減水深2.5cm以下の圃場で可能
	X型 ロータリ耕（ホイールトラクタタイプ）+レベラー+ドライブハロー耕 (入水前)	ロータリ耕（春）→レベラー→ドライブハロー耕→入水（移植5～7日前）→田植	・盛土部分にホイール跡が残る ・排水不良田では走行が困難であると同時に作業精度も低い ・土壌耕盤が形成されやすい
Ⓢ 漏水田	日減水深3cm以上の漏水田では不相当		

板（跡消しレーキ等）の装着が必要（ただし、無代かき田植機や砂地は不要）である。

## 5. 無代かき移植栽培の実施上の留意点

### (1) 漏水対策の実施

無代かき移植を実施するにあたって、検討しなければならない最大の課題は漏水対策である。

水田の漏水には、圃場内たて浸透によるものと畦畔からの漏水（浸透水）が考えられるが、対策として重要なのは畦畔からの漏水対策である。具体的対策としては、あぜ塗機による補修やビニールマルチおよびあぜなみシート等による補強、畦畔沿いだけの代かきの実施などがある。また圃場内漏水対策については、代かきはできないので、床締めが基本的対策となるが、これも実際に実施するとなるとかなり難しいので、通常の方法で多少の効果が期待できるのは、ベントナイトなどの土壌改良資材の施用や秋耕の実施である。

なお、無代かき移植栽培の継続により、圃場内透水性が増大し、適正な雑草対策および生育の確保が困難となった場合は、3～5年に一度、慣行の代かき方式に切り換えることも必要である。

いずれにしても、これまでの調査結果等から見ると、慣行の代かきによる移植栽培において、日減水深が2cm以上の圃場では、本技術の導入は難しい（ただし、X型等は除く）ものと思われる。

### (2) 雑草対策の見直し

代かきをしない場合の雑草対策については、今一度これまでの除草体系の見直しが必要である。

無代かき移植栽培は、これまでの慣行と異なり、透水性が高いことと初期雑草の発生量が多いことおよび移植床の物理性が異なることから、総合的な除草対策が必要である。これまでの慣行と異なり特に重要なのは、耕起時期（最終の耕起）および入水時期の対応である。

耕起時期については、碎土ロータリ付き田植機（無代かき田植機）を使用する場合は、田植えの25日以内、普通の田植機を使用する場合は、20日以内に最終の耕起（ただし、雑草の発生が多い場合はこの期間を短くする）を行う。

入水時期については、碎土ロータリ付き田植機の場合は、田植えの10日ほど前・普通の田植機の場合は、5日ほど前に入水するようにする。

なお、これらの総合的な除草対策を実施しても、さらに雑草の発生量の増加が見られる場合は、代かきを

実施（3～5年に一度）するかプラウ耕（1～2年有効）および畑地に転換することが必要である。

### (3) 移植時期の気温に注意

無代かき移植栽培は、慣行に比べ圃場内透水性の高いことはこれまでも述べたが、このことが図5にも見られるとおり、地温にも微妙な影響を及ぼしていることがわかる。

気温が15℃程度までの範囲内であれば、地温は慣行より低めであるが、16℃以上になると地温は高めに推移することが分かる。ただし、このことは当該圃場における日減水深18mmが前提であることは言うまでもない。

これらのことから、本技術を導入しても初期生育の早期確保が困難と思われる立地条件等の場合は、少なくとも気温が16℃以上の時期に移植期を設定することが肝要である。

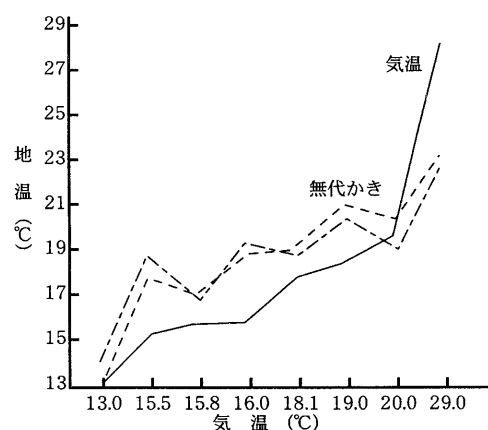


図5 無代かき移植栽培の整地法別地温（日減水深18mm）

### (4) 栽植密度の適正化

栽植密度については、基本的にはこれまでの慣行と同等でよいが、初期生育の早期確保が困難な気象立地や圃場条件等で本技術を導入する場合は、これまでの慣行に比べ10%程度の栽植密度（主に株数）の増加が必要である。

なお、このことについては、施肥量の増施（元肥）に先駆けて実施（検討）することが基本である。

### (5) 施肥方法の適正化

施肥方法については、これまでの慣行の移植栽培と同様でよいが、透水性増大との関連で肥効の発現が多少遅れることから、初期生育の確保の難しい圃場においては、側条施肥技術の導入や元肥の増施（10%程度）

および活着期追肥等の対応が必要である。

また、低地力田等で幼穂形成期頃まで、肥効の持続が困難な圃場では、肥効調節型肥料（緩効性肥料）との組み合わせや二段施肥および7cm施肥（ペースト肥料）等の対応が必要である。

(6) 植付深の適正化

無代かき移植栽培は、表面の土壌粒子が粗いことから、慣行と同じ2～3cmの浅植えでは浮苗やころび苗

が多くなるので、やや深めの3～5cmセットで移植すると慣行とほぼ同じ植付深となる。ちなみに無代かき移植の場合は、植付深が多少深めになっても、代かき圃場のように生育抑制のないのが特色である。

参考までに無代かき移植における整地法別植付け精度については表9に示す。

なお、無代かき移植の標準的作業体系については、図6に示すとおりである。

表9 無代かき移植栽培の整地法別植付精度

	正常植 (%)	姿勢30° 以下 (%)	欠株 (%)	内浮苗 (%)	損傷苗 (%)	植付苗数 (本)	植付深 (cm)	スリップ率 (%)	作業速度 (m/秒)
慣行	76	3	2	0	4.2	4.0	3.2	9.8	0.73
春耕 (無代かき)	57	10	1.6	1.6	5.8	3.2	2.5	10.5	0.53
〃 (ペースト)	38	25	3.6	7.9	9.6	4.0	1.5	11.3	0.52
春耕+ドライブハロー	63	8	1.7	0	7.5	3.5	3.9	10.9	0.59
春耕ロータリ (低速)	75	5	1.7	2.0	6.0	3.7	3.5	—	—
二軸ロータリ (*)	71	2	0	1.7	2.0	4.4	3.3	8.2	0.57

- (注) 1) 植付深は慣行3cm他は5cm設定 (1993年)  
 2) 60°以上が正常値, 姿勢31～59°は除外  
 3) 田植機はMHP6 (ただし、無代かき以外はローター排除)  
 (\*)は慣行の側条施肥 (粒状) 田植機 (乗用6条)

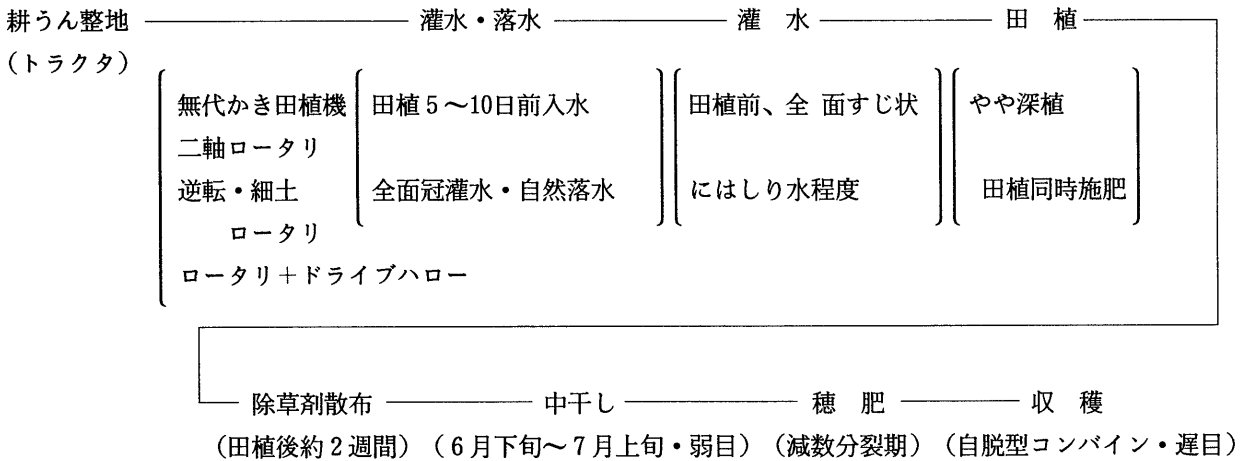


図6 側条施肥による無代かき移植栽培の標準的作業体系 (秋田市)

6. おわりに

無代かき移植は、省力・低コスト技術であるとともに、変動気象下における高品質 (良食味含む) 多収および環境保全型技術でもある。このことから、現在の国際化時代にマッチした日本型稲作の有効な技術対策のひとつといえる。また、この技術の今後の普及見通

しについては、グライ土壌や黒泥および泥炭土壌が中心となるが、水利条件との関連もあるので、秋田県内では県内平坦部一円の排水不良田主体に40%程度で導入が可能と思われる。

しかし、本技術はこれまでも述べてきたように、いい面だけではなく、整地法や漏水および雑草対策、施



肥体系等の問題もあるので、それぞれの地域における導入マップの作成と技術体系の早期確立に務めていただきたい。

#### 引用文献

- (1) 伊藤俊一、神谷清之進「水田の無代かき整地移植作業法」研究時報、1989年1月、34～39
- (2) 1991年度秋田県稲作指導指針
- (3) 1992年度秋田県農業試験場、試験研究成果（環境部）
- (4) 伊藤俊一、柴田義彦、岡田晃治「水田の無代かき整地移植作業法」研究時報、1992年3月、11～16
- (5) 1993年度秋田県農業試験場、試験研究成果（環境部）
- (6) 鎌田易尾「田畑輪換における無代かき整地移植栽培」研究時報、1993年2月、17～20
- (7) 柴田義彦「秋田県で確立した水稲の無代かき移植栽培技術」農業および園芸、1995年3月、367～374
- (8) 柴田義彦「水稲の無代かき移植栽培」技術と普及 1995年3月、82～85
- (9) 柴田義彦「大区画圃場整備に関わる技術的課題と対策」〔1〕1998年8月、〔2〕9月、986～990、農業および園芸
- (10) 藤森新作、小澤良夫「レーザー均平技術の現状と活用事例」、1998年
- (11) 1998年度秋田県稲作指導指針
- (12) 柴田義彦、小松 一、松橋正仁、中村信夫「新稲作研究会実証圃成績書」1995～1998年