

水稻直播栽培技術の足跡と展望

令和4年 6月13日

JAIいわて中央紫波支所2階大ホール

水稻直播研究会 中央委員

梶木信幸

話題提供次第

1. 戦後稲作の推移と機械移植技術の普及
2. 直播栽培の開発経過と定義
3. 現在主に行われている直播栽培
4. 直播栽培における留意点と今後の展望

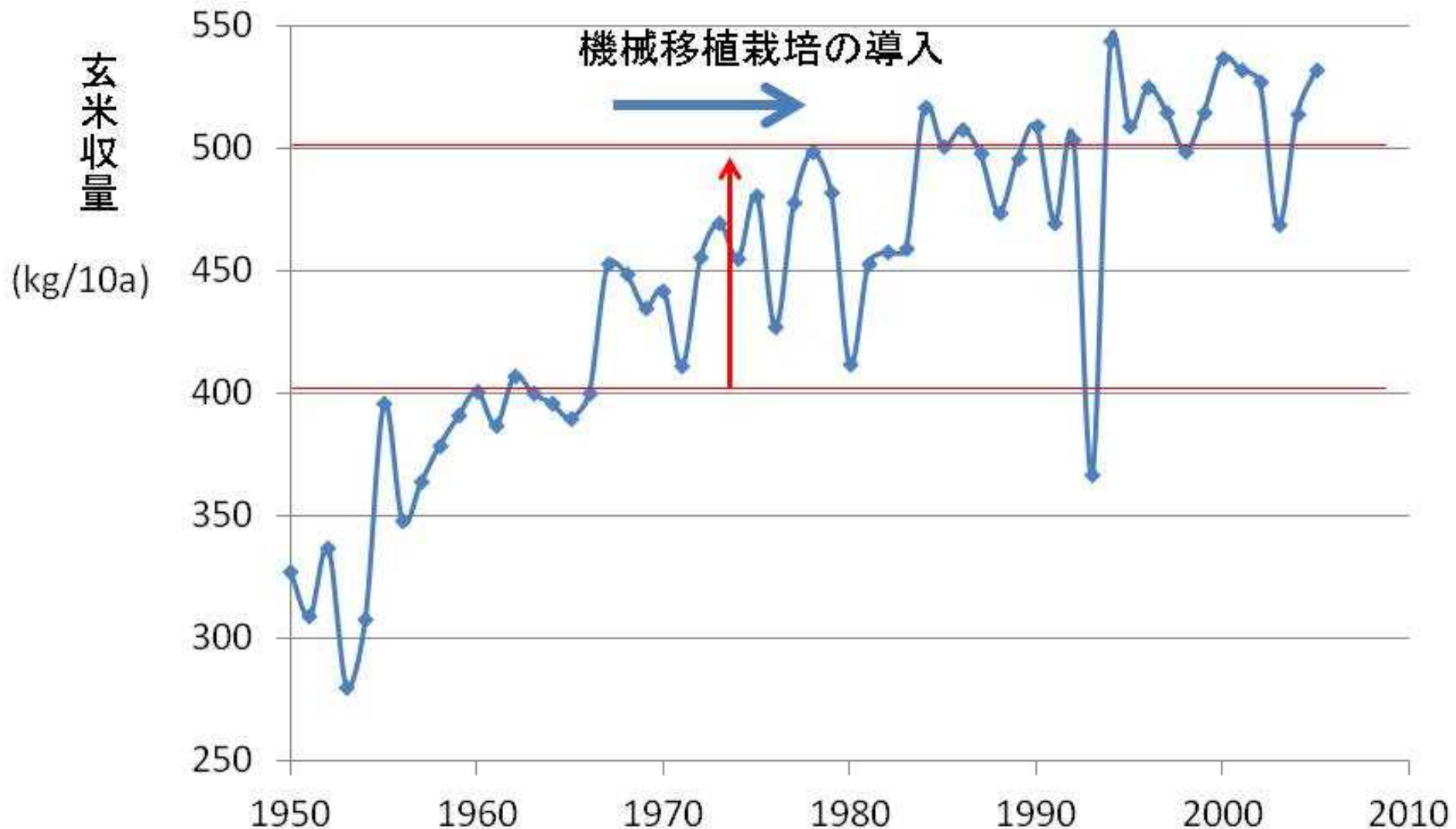
1. 戦後稲作の推移と機械移植技術の普及

戦後の増産から経済成長期のコメ余りの時代へ、さらに現在は国際化への対応から大規模低コスト化が求められている

年	社会・経済の動き	稲作と関連した農政等
1945	終戦(1945)	食糧管理法(1942)
	民主化と食糧増産	米作日本一奨励事業(1949-)
		農地法制定(1952)
1965	所得倍増計画(1960-)	農業基本法(1961)
	経済成長と農村の過疎化	自主流通米制度(1969)
		米の生産調整(減反)開始(1971)
1985	国際化への対応	米のミニマムアクセス(GAT:1993)
		食管法廃止(1995)
	バブル崩壊・低成長	米政策大綱(2002)
2005		食料農業農村基本計画(2005)
	人口減少・高齢化の進展	日本再興戦略(2013 生産費4割減
	自然災害の多発	減反廃止(2018)

水稻全国平均収量の推移

機械移植の導入後に収量が約100kg増加した(日本版緑の革命)



1970年頃から普及が拡大した機械移植栽培

(普及面積90%以上:昭和52年(1977))



労力とコスト面において機械移植には限界がある。

苗箱の管理および移植時の苗継ぎ → 家族(夫婦)労働での限界は約20haとされる



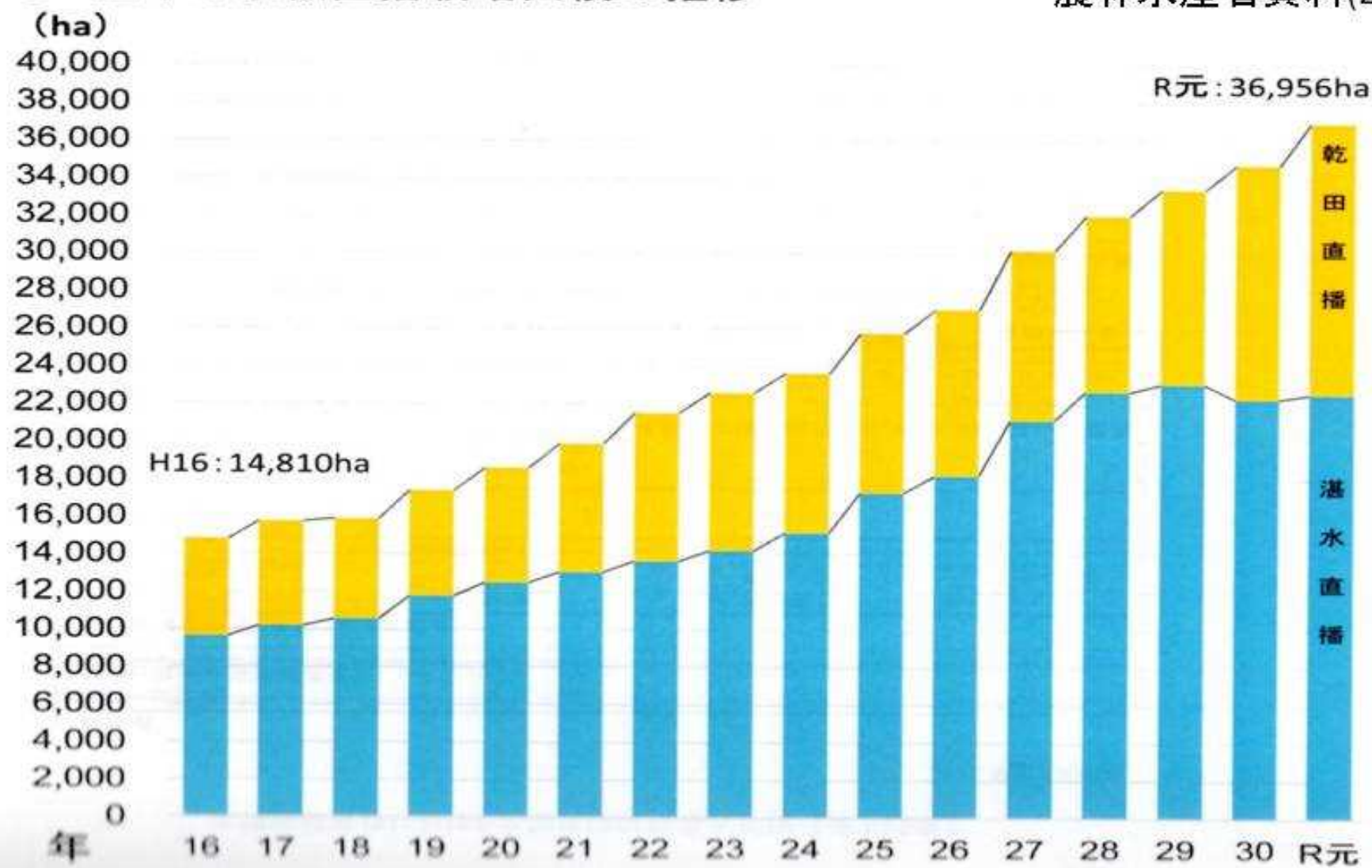
2. 直播栽培技術の開発経過と定義

年	農政・移植関連技術	直播技術	直播面積
1945	食糧管理法(1942) 終戦(1945)		
	農業基本法(1961)		
1965	第1次構造改善事業(1962-)	除草剤プロパニル(1962)	
	動力田植え機の開発(1968)		
	自主流通米制度(1969)	過酸化石灰種子粉衣(1970)	55.000ha
1975	減反政策(1970)	湛水土中栽培(1977)	(1974)
		除草剤ピラゾレート(1979)	
1985	21世紀に向けての農政		
	の基本方向(1986)	落水出芽法(1993)	
	乳苗移植(1990-)	打ち込み点播栽培(1995)	7,200ha
1995	日本型直播実証事業(1994-)	V溝不耕起栽培(1995)	(1991)
	食管法廃止(1995)	直播適性品種(1995-)	
	ロングマット移植(1997-)	高精度播種機の普及(1996-)	
	米政策大綱(2002)		
2005	食料農業農村基本計画(2005)	直播用除草剤の開発と普及(2005-)	
		鉄コーティング(2010)	
2015	密苗移植(2016-)	グレーンドリル栽培(2013)	33,500ha
	減反廃止(2018)	べんモリコーティング(2016)	(2017)

- 水稻直播栽培は、種籾を水田に直接播種する技術であり、全国で約3.7万ヘクタール（R元年度）の取組。（全水稻作付面積約147万haの約2.5％）
- 春作業の省力化（育苗・移植作業不要）が図られるため、通常の移植栽培に比べて労働時間で約2割、10a当たり生産コストで約1割の削減効果。また、収穫期が1～2週間程度遅れることから、移植栽培と組み合わせて作業ピークを分散し、担い手1人当たりの経営面積の拡大に有効。
- 一方、出芽・苗立ちの不安定性等から、収量は移植栽培に比べて約1割低下。

○ 近年の水稻直播栽培面積の推移

農林水産省資料(2021)



始めに： 直播に関わる用語

- 直播様式： 湛水直播と乾田直播の区別
- 播種形態： 散播、条播、点播の区別
- 播種方式： 土壌処理と関連した播種の方法
(不耕起、(無)代かき、土中、表層、作溝等)
- 直播栽培法： 個別栽培体系を示すもの
(例：打込み式代かき同時直播、冬期代かきV溝直播)

直播様式の分類について（日本型直播稲作導入指針1997）

湛水直播	乾田直播
（定義） 播種前に湛水を伴う	（定義） 播種前に湛水を伴わない
（必要条件） 1. 播種前に圃場に水の供給ができ、かつ湛水が可能なこと 2. 湛水状態で十分な地帯力があり、播種作業が可能なこと	（必要条件） 1. 乾田状態で播種作業が可能な気象条件であること 2. 入水期に十分な水の供給が可能であり、湛水後は漏水が少ない
（安定条件） 1. 倒伏への対策がとられていること 2. 鳥、貝害等湛水に伴う被害発生が少ないこと	（安定条件） 1. 雑草の防除が十分に行えること 2. 乾燥、過湿等の生育遅延要因への対策が行えること



水稻直播における播種形態別の特徴

散 播



- ・作業性が高い
- ・生育が不揃い
- ・倒伏に弱い

条 播



- ・播種深度が一定
- ・欠株のリスク小
- ・他作物と同じ播種法

点 播



- ・打込み・覆土による
土中播種
- ・移植と同じ外観
- ・倒伏に強い

現行の主要な播種方式 (例)

(湛水直播)

作溝播種(自然覆土:条播) 土中播種(打込・覆土:点播) 表層播種(ヘリ・ドローン:散播)



(乾田直播)

不耕起播種 (V溝播種:条播)



耕起播種(グレーンドリル:条播)



3. 現在主に行われている直播栽培法

(湛水直播)

- I. カルパーコーティング種子を用いた湛水土壌中直播栽培
- II. 鉄コーティング種子を用いた湛水直播栽培(鉄黒コート)
- III. ベンモリ資材を用いた湛水直播栽培
- IV. 無コーティング粃湛水直播栽培

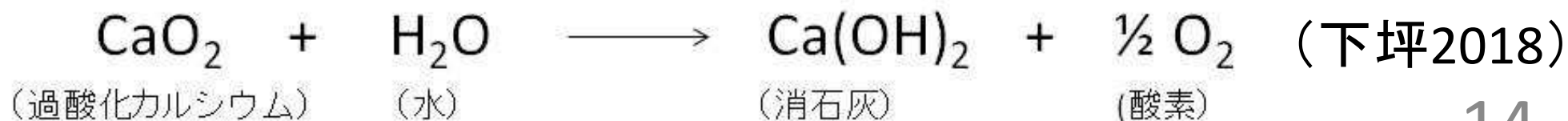
(乾田直播)

- V. 不耕起V溝乾田直播栽培
- VI. プラウ耕鎮圧乾田直播栽培

I. カルパーコーティング種子を用いた 湛水土壤中直播栽培



酸素発生剤を種子粉衣(コーティング)して土中からの出芽を促進する



Ⅱ．鉄コーティング種子を用いた 湛水直播栽培技術(鉄コート直播)



籾

0.1倍重

0.5倍重

稲種子に鉄粉をコーティング(籾重の0.5倍量)することにより
種子重を重くして土中に混入し、浮き苗や鳥害の発生を防止
する

山内 稔(2010)

Ⅲ. べんモリ資材を用いた水稻湛水 直播栽培技術(べんモリ直播)



0.1 倍重で被覆



0.3 倍重で被覆

土壤還元条件下で発生する有害な硫化物の生成を抑制する
モリブデンをべんがら(酸化鉄)とともに稲種子に粉衣すること
により出芽を促進する。

IV. 無コーティング粃湛水直播栽培技術 (無コーティング直播)

無コーティング催芽種子を代かきと同時に播種後、
鎮圧ローラーで泥を塗るように覆土する。

白土宏之・笹原和哉 2021



代かき同時浅層土中播種機

V. 不耕起V溝乾田直播栽培



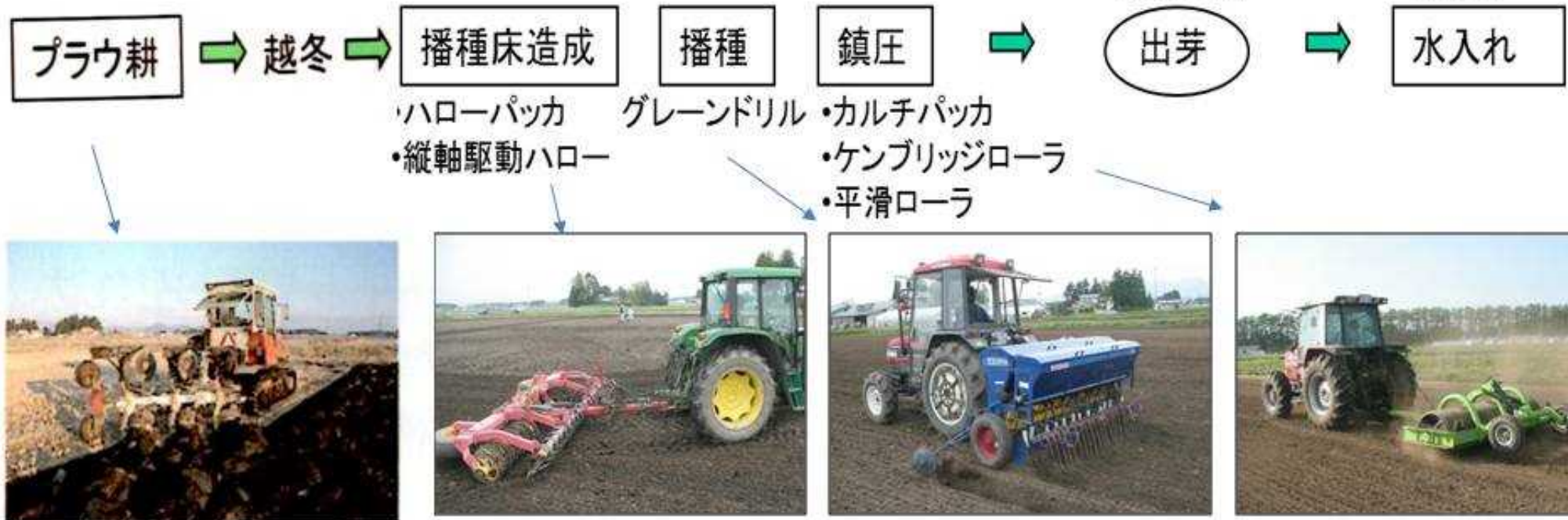
冬季に代かきを行った後、乾燥固結させた「冬季代かき田」に
愛知農総試で開発した不耕起V溝直播機で播種する

VI. プラウ耕鎮圧乾田直播 (グレーンドリルを用いた播種体系)

4月下旬～5月上旬

5月中旬

5月末



プラウ耕・鎮圧による圃場つくりと、大規模畑作で麦の高速播種に用いるグレーンドリル播種を組み合わせた大規模乾田直播体系

4. 直播栽培における留意点と今後の展望

留意点 その① 直播栽培の長所と短所

長所	短所(要検討課題)
① 労働時間が削減できる	① 収量が不安定、1割程度低下することが多い
② 生産費が削減できる	② 雑草、鳥等の生物害に左右される
③ 労働ピークが分散し、規模拡大が可能になる	③ 作業及び生育において不良気象の影響を受けやすい

○直播栽培と移植栽培の労働時間・コスト・単収比較

	直播栽培	移植栽培	比 較
労働時間	13.8hr/10a	18.4hr/10a	▲25%
生産コスト	92,618円/10a	103,499円/10a	▲11%
(費用合計)	11,387円/60kg	11,806円/60kg	▲4%
単 収	488kg/10a	526kg/10a	▲7%

資料：農林水産省実証事業結果(H13～15)全国延べ436地区の平均

留意点 その②（現場における経験の蓄積と改良）

移植栽培には全国的にマニュアル化された指針があるのに対して、直播栽培では地域の条件に応じた臨機応変な対応が必要とされる

移植栽培と直播栽培の特性の違い

All Japan

栽培法	適用対象	稲の生育の特徴	栽培管理上の要点
移植栽培	全国一律	移植までの初期生育が人為的に保護されて生育が確保され、自然環境下となる中後期の生育も比較的に安定している	マニュアル化された指針に従った管理を行うとともに、気象の変動に対応した措置を行う
直播栽培	地域特有	初期生育から自然環境下におかれるために導入地の条件（立地、土壌、水利、生物等）により生育が大きく左右される	導入地の条件および環境の変動に臨機応変に対応するために経年の経験を蓄積する

Location Specific

留意点 その③（直播特有のリスクへの対応）

栽培の安定化のためのリスク管理を行う必要がある

直播栽培におけるリスク	対 処 策
残雪・降雨による作業遅延	初冬直播き技術、前年秋の耕起・均平（乾直）
苗立ち不良	種子粉衣、播種後落水（湛直）、播種後鎮圧（乾直）
鳥・貝害	防鳥網、湛水（雀等）、落水（鴨、スクミリンゴガイ）
雑草害	除草剤の体系処理、選択性除草剤の茎葉処理
病虫害	抵抗性品種、種子粉衣、側条施用
過繁茂	施肥管理、中干し、深水管理
倒 伏	耐倒伏性品種、施肥管理、中干し

留意点 その④（直播水稻に適合した栽培管理）

稚苗移植と比較した直播水稻の生育の特徴

- ① 生育期間が短縮され（移植稲より約2週間短い）、生育期間の全乾物生産量が小さい → 収量性への影響
- ② 分げつの発生が旺盛で過繁茂になりやすい（有効茎歩合が低下） → 蓄積炭水化物量の低下 → 登熟・品質への影響

改良への道筋

適正な栽培管理（品種選択、播種密度、施肥管理、水管理）により効率的な生産態勢を確立する

直播栽培発展のための方策（今後の展望）

① 構成要素技術の開発

品種（高度倒伏抵抗性、低・高温耐性、病虫害抵抗性等）
基盤整備・土壌管理技術（水田造成、灌排水、畦畔管理等）
防除技術（除草剤、殺虫・殺菌剤、鳥・貝害防止）
機械作業技術（高精度播種機、圃場管理機、空中防除機等）

② 現場における持続的システムの確立

整合性が高い栽培管理体系（施肥、水管理、防除等）
移植との組み合わせ、他作物も含めた経営評価
地域営農集団等担い手の組織化