

てん菜の直播栽培

北海道立総合研究機構 北見農業試験場 地域技術グループ
研究主任 大波 正寿

1 直播栽培の変遷

北海道でてん菜栽培が始まった頃は、すべて直播栽培で行われていた。てん菜種子は、1つの種球に2～5個の真正種子が入っている多胚種子が使われており、出芽後の間引き作業（除草を兼ねる）が欠かせなく、労働時間の多くを占めていた。1970年頃から、単胚種子（1つの種球に1個の真正種子）の品種が普及し、間引き作業は容易になった。しかし、1960年代に開発された、紙筒（ペーパーポット）による育苗・移植栽培法は、直播栽培より多くの収量をあげることから普及が進み、直播栽培の割合は1960年代後半から低下し、1970年に25%、1994年には2.3%まで低下した（図1、表1）。

一方、農家1戸あたりのてん菜作付面積は増加しており、生産コストの低減や省力化をめざす背景から、直播栽培は見直されてきていた。すなわち、労働時間についてみると、最近の直播栽培の投下労働時間は移植栽培のおよそ半分であり、特に春作業では移植作業の4割の労働時間で済む。また、生産コストについてみると、直播栽培の経

表1 直播栽培と移植栽培の根重、根中糖分、糖量の比較
直播栽培の収量は移植栽培の85%程度の収量である。

栽培法	根重 (kg/10a)	根中糖分 (%)	糖量 (kg/10a)
直播栽培	5,505	17.15	952
移植栽培	6,452	17.31	1,124
割合 (%)	85	99	85

注1) 北見農試、「モノホマレ」の平成10～21年の平均。
注2) 直播栽培の播種日と移植栽培の移植日は同一日で、施肥法はともに作条施肥である。



図2 直播と移植の経営費の比較

営費は移植栽培より15%程度少ない（図2）。

1990年代になり、単胚種子のコーティング化（ペレット種子）、および播種機の高精度・高能率化により、播種精度が高まった。また、コーティング資材の中に殺菌剤や殺虫剤を混ぜることで、出芽後の苗立ちが安定した。これらのことから、現在の直播栽培は、株間16～20cmとし、間引きを行わない栽培（無間引き栽培）がほとんどである。また、除草剤の進歩により初期除草が容易になったことや、以下の項で述べる技術開発により直播栽培は広がっており、2010年には直播栽培のシェアは12.0%となっている。

2 近年の直播栽培における技術改良

1) 整地および播種

直播栽培で安定した収量を得るためには、畦幅

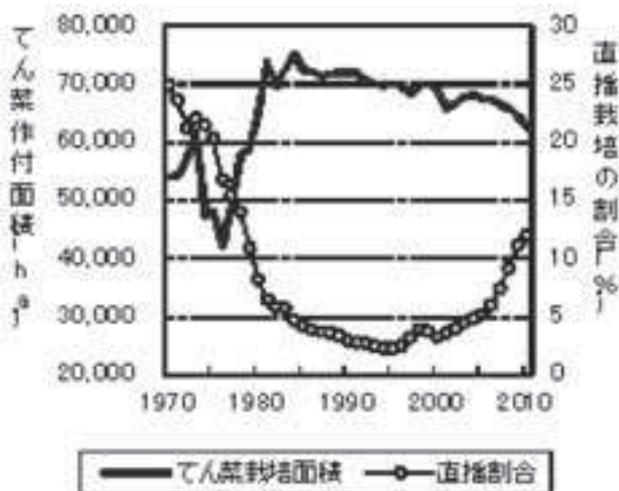


図1 てん菜の栽培面積と直播栽培のシェア

が60～66cmの場合、栽植株数は8,000本/10a 以上が必要になる。ただし、株数が極端に多すぎても減収することから、播種粒数は9,000～10,000粒/10aとして、85%以上の出芽率を得ることを目標としている。

播種期は、地温が10℃以上となる頃が目安である。直播栽培は播種期が早いほど増収となることから、早く圃場での作業ができるように、融雪剤の散布による融雪促進が求められる。播種作業の際は、種子の深さと間隔および施肥位置の確認が重要である。播種深度は1.5～2cmとし、土壤水分が少ない場合はやや深めに設定すると、良好な出芽が期待できる。

整地作業機および播種機ともに様々な機種があるが、以下の出芽安定のポイントについては、仕上げ整地にロータリハロー、播種機は豆類播種にも利用している総合施肥播種機を用いる場合を示

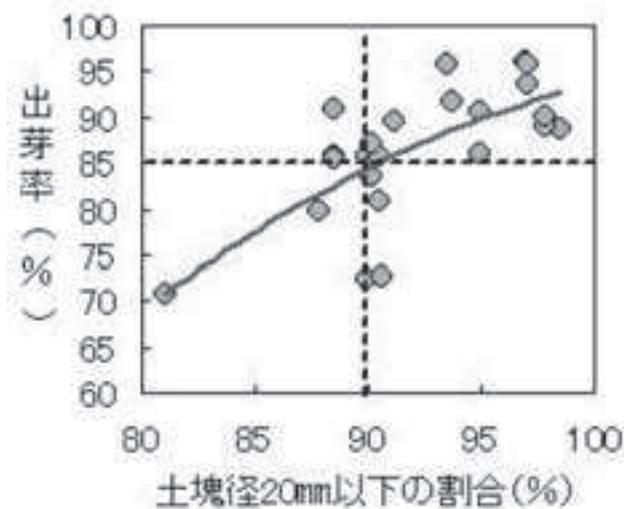


図3 出芽率と土塊径20mm以下の割合との関係

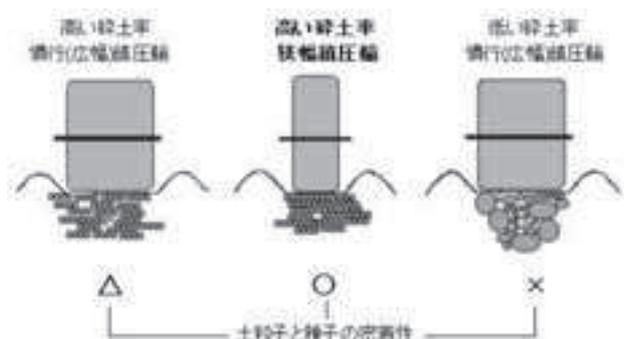


図4 砕土率と播種機鎮圧輪の違いによる土粒子と種子の密着性の関係

す。

出芽率を高めるポイントは、土粒子と種子を密着させ、毛管水を種子に供給することにある。このような条件をつくるため、砕土は土塊径20mm以下の割合が90%以上（1円玉より大きい土塊が10%未満）となるように行うことが重要である(図3)。ただし、過度な砕土は、ソイルクラストの形成や風害の原因になるので避けなければならない。

播種機の後部鎮圧輪について、通常よりも幅の狭い狭幅鎮圧輪の使用は、鎮圧力が強化されて土粒子と種子の密着効果が高まり、出芽率を高める技術として有効である(図4)。

2) 土壌 pH と施肥

てん菜は低い土壌 pH による生育障害が起こりやすい作物である。直播栽培は、移植栽培よりも低い土壌 pH にさらに弱いため、注意が必要である。生育障害を回避するためには、土壌診断に基づいた石灰質資材の全面散布による酸度矯正が基本となり、土壌 pH を5.8以上とする。また、播種時に石灰質資材を条施することは、生育障害の回避に有効で、収量の向上も期待できる(図5)。

直播栽培は移植栽培より肥料の濃度障害（肥料やけ）に弱いので、肥料全量を条施することは避けるのが望ましい。肥料を分散させて施用する方法には、次の3つの方法があり、適用の可否や長所・短所をよく考慮して施肥法を選択する(図6)。

全層施肥法は、整地前にブロードキャストなどで肥料全量を全面に散布し、整地作業時に土壌と



図5 低い土壌 pH による生育障害

施肥は、分肥や全層施肥により濃度障害を避ける

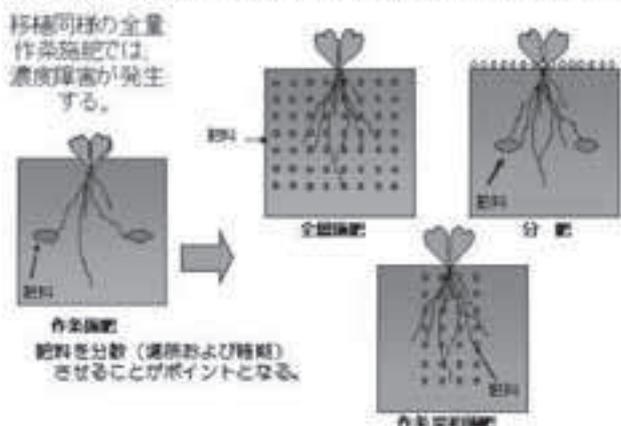


図6 直播栽培に適する施肥方法（模式図）

混和する方法である。この施肥法は施肥作業時間がやや短縮できる利点がある。一方、多量の降雨があると窒素の肥効が低下することから、4月下旬から6月の積算降水量が多い可能性が高い地域では適用できない。また、雑草の発生を助長する場合があるので、除草剤による適期防除に努める。

分肥は、播種時に窒素を4 kg/10a程度、リン酸やカリウムなどは北海道施肥ガイドに準じた量を作条施用し、追肥に残りの窒素を施用する方法である。追肥時期は出芽揃～本葉2葉期で、尿素か硫酸を用いる。追肥量は、北海道施肥ガイドに準じた量から播種時の窒素施用量を減じた量とする。施肥作業の労働負担は増えるが、降水量にかかわらず全道で適用可能な施肥法である。

作条混和施肥は、専用の機械を用いて、肥料全量を作条で施用しながら土壌と混和させる方法である。全道で適用することができるが、初期投資が必要となる。

3) 除草、病害虫防除

直播栽培における雑草管理は、初回の除草剤散布の成否によって、それ以降にかかる労力に大きな影響を及ぼす。除草効果を最大限に発揮させるためには、てん菜の出芽を揃え、適期に除草剤を散布することが重要である。除草剤の使用は、直播栽培で登録のある剤を使用する。登録薬剤の中でもよく利用される除草剤であるフェンメディファム乳剤とレナシル・PAC水和剤については、同じ剤を2回連続で使用するよりも、別の剤を1

表2 掘り取り刃の種類と作業速度

掘り取り刃の種類	作業速度の上限値	
	(m/s)	(km/s)
標準刃	1.9	6.8
石れき地用	1.7	6.1
粘質土・石れき地用	1.5	5.4

〔「てん菜直播栽培マニュアル2004」より〕

回ずつ組み合わせて使用するほうが、高い除草効果を得られることが知られている。

除草を目的とした中耕除草は、発芽の不揃いなど除草剤の使用が困難な場合、あるいは除草剤の効果が不十分な場合に、特に大きな力を発揮する。

直播栽培の病害虫防除は、移植栽培に準じて行うが、移植栽培で行う苗床土壌の薬剤灌注が実施できないため、圃場での薬剤散布など代替できる防除対策をとる。

4) 収穫技術

直播栽培のてん菜の根型は、移植栽培より細長いいため、収穫時の作業速度を速めると収穫時に掘り残しが発生することがある。収穫機には、土壌や石レキの状況に応じて3種類の掘り取り刃があるが、それぞれの掘り取り刃に適した作業速度で収穫することが、収穫損失を減らすポイントである（表2）。

5) 生育初期の気象災害対策

ソイルクラストの形成は、播種後の降雨、特に短時間の強い雨が原因で発生し、てん菜の出芽不良の原因となる。

ソイルクラストの発生予防策については、有機物の継続的な使用により土壌中の有機物含量を増やすことや、整地作業時に碎土を細かくしすぎないことである。ソイルクラスト形成後の対策にはクラストクラッシャの利用があり（図7）、高硬度のソイルクラストが完全に形成される前（足跡が残らないような堅さになる前）に施工することで、出芽率の低下を抑えることができる（図8）。

風害の対策は、防風林の効果が最も大きく、強風や風上側にある圃場からの土壌飛来を抑えることができる。風上側に秋まき小麦や牧草が栽培されている場合も、土壌飛来による被害を防ぐことができる。碎土が細かすぎたり、圃場表面の固相



図7 クラストクラッシャ

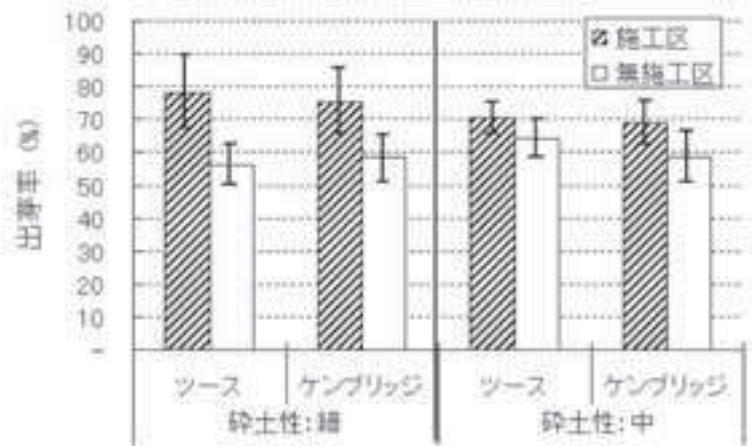


図8 クラストクラッシャの効果



①整地前散播方式
整地前に麦類をブロードキャスト等で散播したのち、てん菜を播種する。
麦類は、大麦・えん麦：播種量 5 kg/10a。



②畦間条播方式
てん菜播種後の畦間に、調整した施肥カルチベータで麦類を広幅条播する。
麦類は、大麦・えん麦：播種量 5 kg/10a、秋まき小麦：播種量 7 kg/10a。



③同時播種方式
同時播種機で、てん菜と同時に麦類を条播する。
麦類は、大麦・えん麦・秋まき小麦：播種量 3 kg/10a。

図9 麦類を利用した風害軽減対策

率が低い圃場では、圃場内からの土壌飛散によって風害が発生することがある。これらの対策として、砕土率を90~95%として圃場の表面に粗い土塊が若干残るような砕土・整地を行い、整地表面の鎮圧強化によって下層からの毛管水により整地表面の土壌水分を維持し、土壌飛散の軽減と出芽の安定化を狙う方法がある。また、えん麦などの

麦類を被覆作物として栽培し、てん菜の風除けや土壌飛散を抑える方法があり(図9)、圃場周辺の状況に応じて対策を選択するのが望ましい。

霜害を回避する方法は実用上ないことから、霜害の危険がある時期を過ぎてからてん菜が出芽するような播種時期の設定が重要である。

湿害対策は、移植栽培と同様である。