

ばれいしょ栽培の省力化技術の開発

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
十勝農業試験場 豆類畑作グループ

あおやま
青山

さとし
聡

1. 初めに

北海道におけるばれいしょの作付面積は年々減少しており、その背景には、①収穫時に多くの労働力が必要となること、②収穫作業が低能率であること、③農家戸数の減少による栽培面積の増加分に対応できる生産技術がないこと等が指摘されてきた。特に収穫作業は深刻で、現行のばれいしょ生産体系（「北海道農業生産技術体系（第5版）」北海道農政部編）では、1畦用ポテトハーベスタの作業能率は11.1時間/haと低能率である。慣行の生食用・加工用ばれいしょ栽培の収穫作業においては、オペレータの他に機上選別に4人程度の組作業を要する。このため、収穫作業への投下労働量は55.5人・時/haとばれいしょ栽培全

体の約5割を占めている（図1）。

また、2000年代になり農業機械の大型化が進むと、タイヤ踏圧による土壌物理性の低下が指摘されるようになった。慣行栽培では、中耕・半培土・本培土と3回のタイヤ走行部の踏圧により培土内に生じた土塊が、収穫の際に機上選別の労力を増加させていることが明らかにされた。

これらの問題を解決するために十勝農業試験場において、ソイルコンディショニング栽培（平成11～14年、平成17～20年）と早期培土栽培（平成16～21年、平成23～25年）の技術開発に取り組んで来たので、その成果を紹介する（図2）。

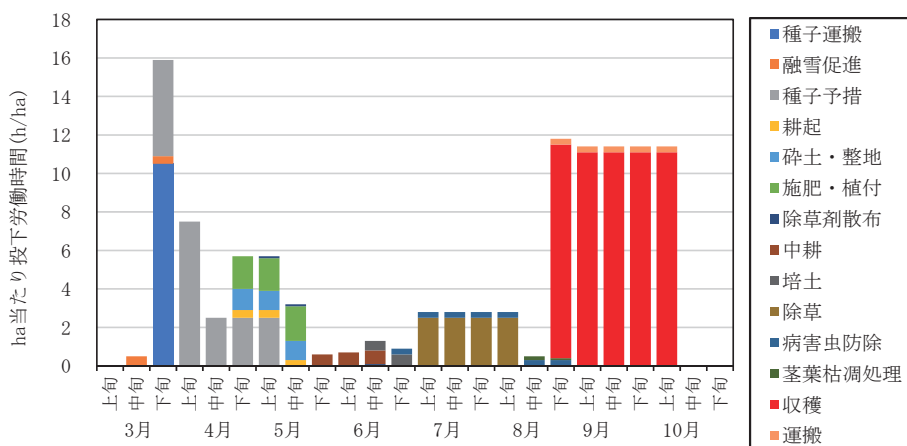


図1 生食用・加工食品用ばれいしょの投下労働時間

注) 北海道農業生産技術体系第5版。

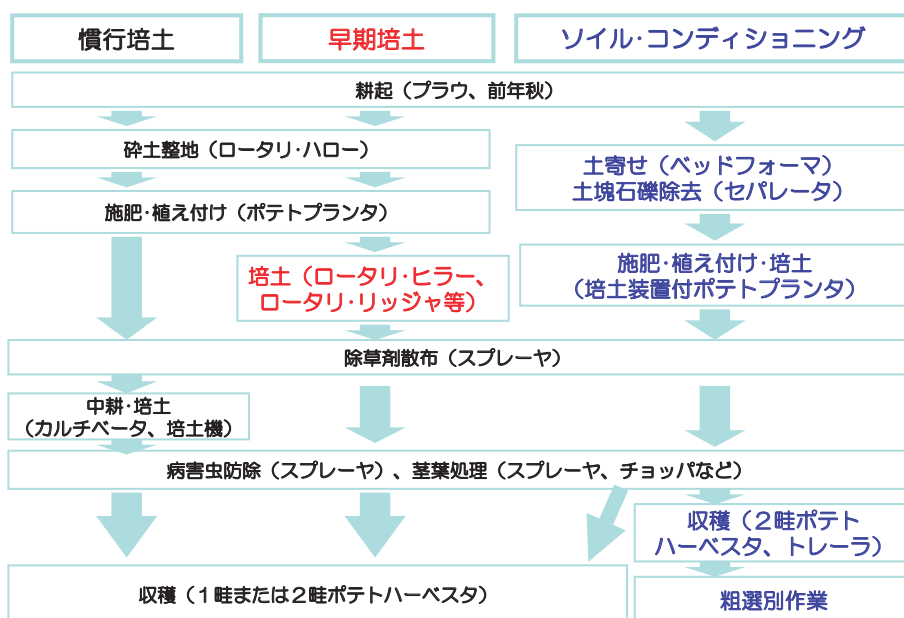


図2 新たなばれいしょ生産作業体系

2. ソイルコンディショニング栽培について

ソイルコンディショニング栽培（以下、ソイルコン栽培という）は、1970年代に英国北部においてばれいしょ生産適地を拡大するために開発された栽培法である。この栽培法は、植付前に土塊や石れきを除去して高畦の播種床を造成し、植付と同時に培土を行うのが特徴である。その後の管理作業は、除草剤散布と病害虫防除のみで、中耕作業は行わない。

土寄せ作業は、効率的に土塊・石れき除去作業を行うための準備作業であり、ベッドフォーマを用いて行う（図3）。土塊・石れき除去作業は、セパレータにより、ばれいしょの生育や収穫の障害となる直径約30mm以上の土塊・石れきを除去する（図4）。植付同時培土作業は、植付と同時にプランタ後方の成型板によって培土を完成させる。土塊・石れき除去作業が2畦単位



図3 ベッドフォーマ



図4 セパレータ

で行われることから、2畦用の深植えプラ
ンタを利用する。植付深は培土頂上から
15cm程度とする。

ソイルコン栽培は、慣行栽培と比較して
萌芽期は3～4日程度遅れるが、地上部最
大期の茎長は同等である。規格内いも重は
同等かソイルコン栽培の方が多く、大きな
培土により根域が広がったこと、塊茎の粒
揃いが良く小さいものが減少し平均重が大き
くなったことがその要因である(表1)。一方、
土塊・石れきが少なく、塊茎の緑化・変形
および収穫時の打撲・損傷は慣行栽培より
大幅に減少し、品質向上効果が認められた。

1畦用収穫機では、培土内の土塊・石れ
きが慣行栽培より少ないことから、作業速
度を上げ、選別作業人員を1～2名減らす
ことが可能である。作業速度は3割の増速
が可能である。2畦用収穫機はトラクタ牽
引式で、収穫したばれいしょを製品タンク
に貯留したのちコンテナに荷下ろしするタ
イプと、伴走するトレーラに積み込むタ
イプがある。後者では、収穫作業時の機上選
別を省略または減員することが可能とな
り、雨天時や作業終了後に施設内で選別作
業を行うことにより、作業分散をはかるこ
とができる。

収穫作業における投下労働量は、慣行栽
培が71.4人・時/haであるのに対し、ソイ

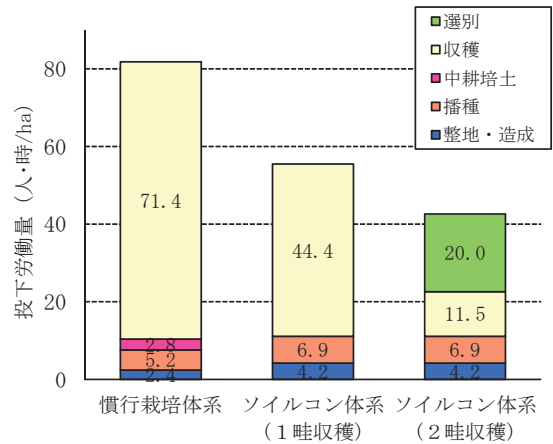


図5 投下労働量の比較

ルコン栽培の1畦収穫体系では44.4人・時
/ha(慣行栽培の62%)と減少し、2畦収
穫体系では11.5人・時/ha(同16%)と大
幅に減少する(図5)。作業体系全体でみ
ると、慣行栽培の81.8人・時/haに対し、
ソイルコン栽培では1畦収穫で55.5人・時
/haと、2割程度減少する。2畦収穫体系
では収穫後の選別作業が必要となるが、粗
選別を含めても全作業の投下労働量は42.6
人・時/haと、慣行栽培に対して約4割の
大幅な削減が可能となる。

ソイルコン栽培では、播種床造成におい
て導入時の投資がかなり多くかかることか
ら、機械利用経費を試算した。2台の収穫
機が必要となる17haから、ソイルコン栽
培において1台で収穫可能な26haまでの

表1 収量性の比較(十勝農試、メークイン)

年次 (平成)	栽培法	一個 重 (g)	いも 数 (/株)	上いも 重 (kg/10a)	規格内 いも重 (kg/10a)	慣行 比 (%)	規格 内率 (%)
11年	ソイルコン	85	9.7	3,672	2,643	94	72
	慣行	80	12.0	4,255	2,813	100	66
12年	ソイルコン	83	11.0	4,033	2,533	160	63
	慣行	65	12.6	3,642	1,583	100	43

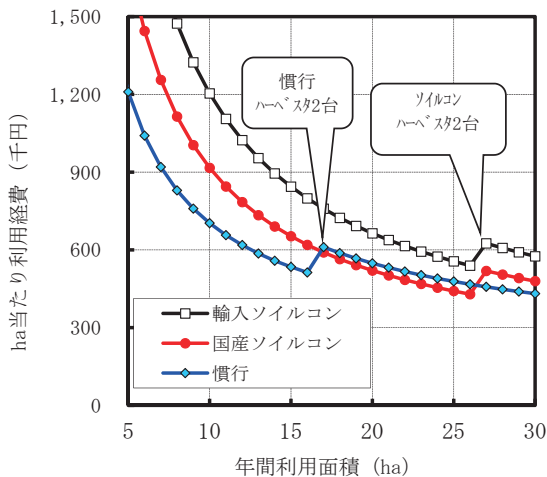


図6 ha当たり機械利用経費の比較

注) 収穫機：慣行栽培は1畦インローハーベスタ、ソイルコン栽培は1畦オフセットハーベスタを使用。

利用面積のとき、国産セパレータを用いたソイルコン栽培体系の機械利用経費が慣行栽培体系より低くなる(図6)。このように、慣行栽培体系で収穫機が2台必要な面積以上では、国産ソイルコン体系が安価となる。

3. 早期培土栽培について

この栽培法は、砕土装置付き培土機や、培土板を装着したロータリカルチを用い、播種後から萌芽前までの間に培土を行うのが特徴である。

砕土装置付き培土機の作業速度は0.5m/s(作業能率は約0.4ha/h)で、所要動力は機種により若干異なるが概ね90Ps(66kw)以上である。培土作業は、畦間の土塊を砕土しながら培土機後部の成型板により培土・鎮圧を行う(図7)。

培土施工は植付から萌芽始までとし、期間は約3週間である。土壌水分が高い場合や培土後2日以内に多量の降雨がある場合に培土を施工すると、培土内の砕土率が低下し土壌硬度は大きくなり、さらに培土表



図7 砕土装置付き培土機

面に亀裂が発生することがある。よって、これらの場合には培土施工を避けるのが望ましい。早期培土栽培の施肥法は、慣行栽培と同様に作条施肥を基本とする。

早期培土栽培の生育・収量を慣行栽培と比較すると、萌芽期は3日程度遅い。そのため、黒あざ病等の種いも消毒および浴光催芽を実施するのが望ましい。株あたり茎数はやや少ないが、茎1本あたりのストロン数や着生いも数はやや多い。また早期培土栽培では、長いストロンの割合が慣行栽培より低く、塊茎の分布が中央にまとまって粒揃いが良い。これは、早期培土栽培では、膨軟な土壌を大きく盛っており、根域が大きく確保できることから、外部からの温度・水分ストレスが少ない条件で塊茎肥大が進むことによるものである。一部の品種を除き、規格内いも重は慣行栽培と同等か上回る。品種について比較すると、長いストロンの割合が高く、培土表面近くに新しいいもが着生しやすい「メイクイン」、「スノーデン」等の品種では、塊茎の緑化が減少するため、早期培土栽培が適する。早期培土栽培に適する品種かどうかは、実際に栽培してみないと判らない。

収穫時の作業速度や能率には、機上選別における塊茎の緑化・変形などの規格外いもや土塊・石れきの量が大きく影響する。培土作業は、慣行栽培に対して2回の中耕作業が省略できることから、1時間/ha程度の短縮が可能である。また、培土内の砕土率が慣行栽培より高まることから、収穫機に混入する土塊量が3.8～6.5%と大幅に

減少して収穫作業効率が向上する（表2）。機上選別の人員削減が可能で、5人組作業で2時間/ha程度の減少となり、投下労働量は10人・時/ha程度省力化できる（表3）。このように、早期培土栽培は、ばれいしょ栽培での最大の懸案であった作業時間短縮、特に収穫作業時の人手の軽減および作業効率の上昇が期待できる。

表2 収穫時土塊混入量の比較（平成18年）

場所	培土法	砕土率 (重量%)	作業速度 (m/s)	土塊混入量 (kg/10a)
農試	早期	92.3	0.48	29
十勝	慣行	86.1	0.46	444
A町	早期	96.5	0.52	10
十勝	慣行	88.4	0.44	263

注) 収穫機：十勝農試はTPH-7H、十勝A町はTOP-1。

表3 収穫作業能率の比較（平成17年）

培土法	作業速度 (m/s)	作業能率 (ha/h)	作業時間 (h/ha)	作業人員 (人)	投下労働時間 (人時/ha)
早期	0.41	0.16	6.21	5	31.0
慣行	0.31	0.12	8.34	5	41.7

注) 収穫機：2畦ピックアップハーベスタ（TWR-2）。

4. ばれいしょ栽培の省力化の問題点と今後について

ソイルコン栽培と早期培土栽培では、除草剤を散布したあとは、病害虫防除を除き収穫まで圃場に入ることが出来ない。これらの栽培における雑草対策として除草剤散布が重要であり、土壌処理効果の高い除草剤を、土壌水分が適度にある時に植付後から萌芽前に散布することが基本である。なお、効果が得られない場合には、機械除草が有効である。

ソイルコン栽培体系では、基本的に全粒種いもを全自動型の深植プランタで播種することから、流通量が限られる種いもの確保などその生産や流通に関する課題が多く残されており、今後も研究が必要である。