

加工用バレイショの新しい栽培体系

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構

北海道農業研究センター 北海道畑輪作研究チーム 大津 英子

1. 北海道の加工用バレイショ生産

北海道の畑作地帯において輪作体系を構成するバレイショの作付面積が減少している。その背景には、農家数の減少と慣行栽培体系における省力化の遅れが深く関係している。各基幹作物のヘクタール当りの年間作業時間を比較すると、秋まき小麦13.2時間、大豆49.3時間、でん粉原料用バレイショ71.5時間、テンサイ（移植栽培）112.1時間、生食・加工用バレイショ124.1時間である（北海道農政部、2005）。担い手の減少に伴って予測される漸進的な経営規模拡大に対して慣行の作業体系では既に限界に達しつつあることが、経営規模拡大を先行して行う農家における品目数の減少や、省力的な小麦の過作傾向から推測することができる。

生食・加工用バレイショの国内生産量の8割近くを北海道が生産しており、さらにその半数以上は加工用であることから、加工用バレイショの北海道への依存度は極めて高い。加工用バレイショは、でん粉価、食味などの品質の他に、傷・打撲や緑化の有無という品質はもちろんのこと、(サイズや形などの)外形規格の斉一性という加工し易さに対する品質が求められている。生バレイショの輸入については、現在は限定的なものに留まっているが、将来的な外国産バレイショとの競合を視野に入

れ、省力的で高品質なバレイショ栽培体系の確立が急がれている。

2. ソイルコンディショニング栽培体系

(1) 栽培体系の概要

ソイルコンディショニング栽培体系は、播種前に土塊や石礫を除去して播種床の土塊径をコント

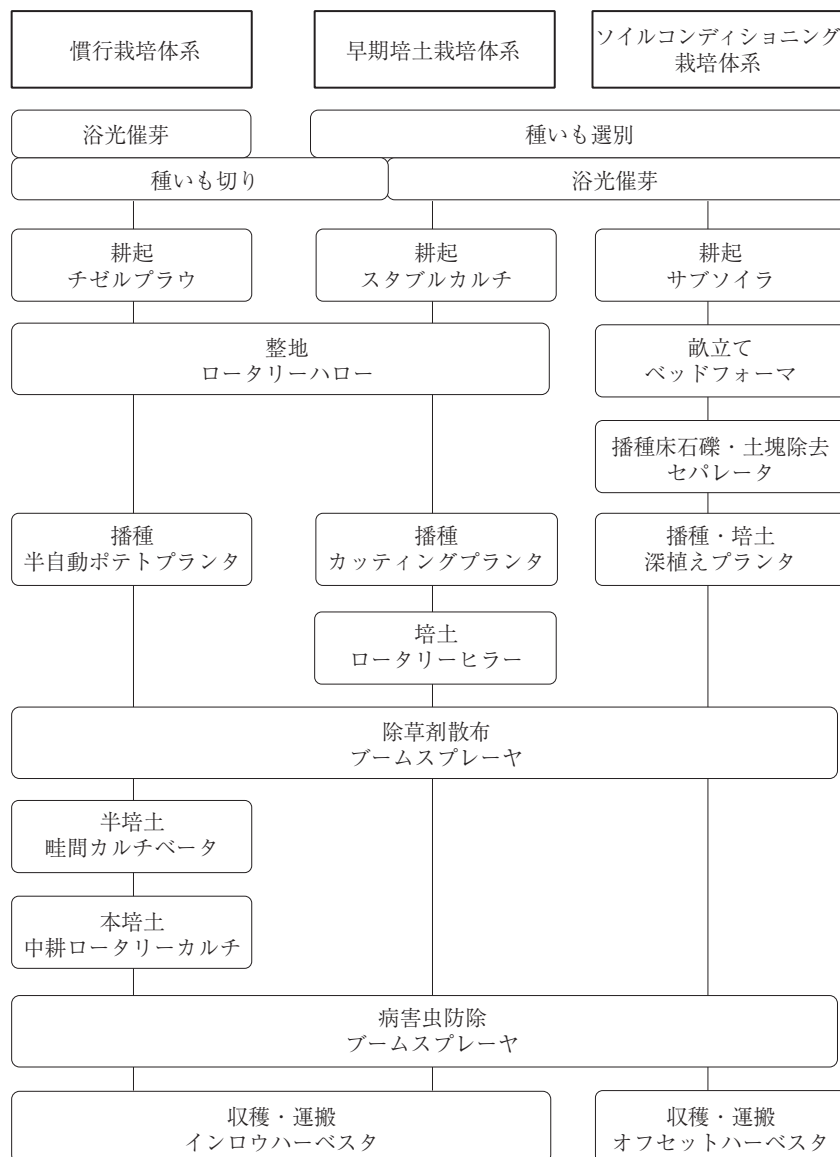


図1 各作業体系の作業フロー



図2 ベッドフォーマ



図3 セパレータ



図4 プランタ

ロールする整地法で、土寄せ、土塊・石礫除去作業の2段階で行われる。英国北部などの石礫の多い地域で開発された技術といわれており、ハーベスタによる収穫が広まるにつれて収穫時のバレイショ塊茎の損傷や土塊を分離する作業が問題となったことから、その対応策として生まれた技術である。

作業フローを、慣行作業と比較して特徴的な部分について述べる（図1）。

1) 土寄せ

ベッドフォーマ（図2）を用いて2条分の作土を寄せる。圃場によっては事前にサブソイラなどで心土破碎を行っておく。

2) 土塊・石礫除去

セパレータ（図3）により土寄せした盛土から土塊と石礫を分離する。土塊は破碎ローラで碎土



し、石礫は畝間へ排出するのが一般的な方法だが、伴走トレーラで石礫を受けて圃場外へ排出する農家もある。大きな石はセパレータ後部のタンクで



図5 オフセットハーベスタ

受けて圃場外へ排出する。

3) 播種・培土

深植プランタ（図4）は成形板付きで、播種と同時に培土を完了する。中耕除草は行わない。

4) 収穫

オフセットハーベスタを用いる（図5）。施設内選別ができる工場等へ出荷する場合を除き、通常は機上選別を行いコンテナ出荷する。なお、施設内選別の場合は機上選別を行わないため、ウィンドローハーベスタを使用して複数畦分の塊茎を拾い上げたり、2畦収穫機を使用したりすることで作業速度を高める事ができる。

(2) ソイルコンディショニング栽培体系の効果

1) 労働時間削減

慣行栽培でヘクタール当りの年間作業時間129.1時間を、ソイルコンディショニング栽培では67.9時間まで短縮することができる（表1）。生食・加工用バレイショの年間作業時間で最も長く、作付面積の制限要因ともなっているのは収穫作業の作業能率の低さであるが、慣行栽培の55.7時間に対して、ソイルコンディショニング栽培では34.5時間まで抑えることができる。土塊や石礫、緑化や腐敗塊茎を取り除くための選別作業が収穫作業のスピードを低く抑える原因であるが、事前に土塊や石礫を除去しておくこととトラクターの走行回数を抑えて土塊の生成を抑える事で、土塊の混入量を軽減することができ、作業速度を向上させる要因のひとつとして働いている。

2) 品質向上効果

バレイショは収穫時の打撲痕が時間経過によってコルク質化してしまうので、加工時には人力でこれを取り除く必要があり加工コストを増加させる原因となっている。加えて、貯蔵中には腐敗の原因となることから、機械収穫で塊茎への打撲をどのように抑えるかが重要である。ソイルコンディショニング栽培体系は塊茎打撲を減少させる効果が高いことが明らかとなった。表2は異なる栽培体系でトヨシロを栽培し、収穫した塊茎の打撲発生率を比較したものである。収穫したバレイショ塊茎は3週間常温で保存した後に、ピーラーで皮を剥いて打撲痕を調査した（山田ら、2007）。その結果、ソイルコンディショニング栽培区の打撲発生率が慣行栽培区に比べて低く、石礫の少ない圃場Bでも同様の傾向が見られた。ハーベスタはバレイショ塊茎を保護するために土砂と塊茎を同時に掘り上げる仕組みで、そのクッション材としての土砂中に石礫が少ない事が、打撲発生率の低減に関係している。更には、ソイルコンディショニング栽培では、塊茎の大きさが斉一化する傾向も認められていて、そのために打撲発生率が減少しているとも考えられている。

3. 早期培土栽培体系

(1) 早期培土栽培体系の概要

早期培土栽培体系は、ロータリーヒラーまたはロータリーリッジャなどの碎土装置付き培土機を使用して、培土を一度で仕上げる点が慣行栽培と

表1 加工用バレイショ栽培のヘクタール当たり作業時間の比較

(単位 機械：時間、人力：人・時)

作 業	作業内容、作業機	慣行		早期培土		ソイルコン	
		機械	人力	機械	人力	機械	人力
種子運搬		4.4	7.6	0.3	0.3	0.2	0.2
種子予措	浴光管理	—	—		13.9	—	—
	選別	—	—	3.4	10.9	0.8	2.4
	種いも切り	—	21.5		0.2	—	—
耕 起	リバーシブルプラウ	2.4	2.4			1.0	1.0
碎土・整地	スタブルカルチ	—	—	1.4	1.4	—	—
	ロータリーハロー	5.0	5.0	—	—	—	—
	パワーハロー	—	—	2.9	2.9	—	—
	サブソイラ	—	—	—	—	0.6	0.6
	ベッドフォーマー	—	—	—	—	0.5	0.5
	セパレーター	—	—	—	—	12.9	12.9
施肥・植付	ライムソア	—	—	0.2	0.2	—	—
	ポテトプランタ（粒剤施用装置付）	5.9	17.5	4.2	8.4	2.8	8.4
	トラック	0.1	0.1	0.3	0.3	0.1	0.1
除草剤散布	スプレーヤ（直装）	1.0	1.0	0.5	0.5	0.2	0.2
	トラック	—	—	—	—	—	—
中 耕	カルチベータ（株間除草機溝付）	1.0	1.0	—	—	—	—
培 土	カルチベータ（培土装置付）	1.7	1.7	—	—	—	—
	ロータリーヒラー	—	—	1.6	1.6	—	—
除 草		—	—	—	1.1	—	—
病虫害防除	スプレーヤ（直装）	7.8	7.8	6.0	6.0	2.1	2.1
	トラック	—	—	—	—	—	—
コンテナ組立て	フォークリフト	1.7	3.5	—	—	1.7	3.5
収 穫	ポテトハーベスタ（インロウ）	28.1	55.7	10.1	40.3	—	—
	ポテトハーベスタ（オフセット）	—	—	—	—	12.4	34.5
	トラック	集荷委託		6.6	6.6	集荷委託	
運 搬	フロントローダ	—	—	—	—	1.6	1.6
	フォークリフト	4.5	4.5	—	—	—	—
合 計		63.4	129.1	37.3	94.4	36.9	67.9
対慣行比率		100%	100%	59%	73%	58%	53%

の違いで、その他は慣行栽培に準ずる。

（2）早期培土栽培体系の効果

1）労働時間削減

培土の作業時間が短縮されることに加えて、収穫作業の省力効果がある。これは、碎土しながら培土をすることで、収穫時に土塊の混入量が減少

する効果によるものである。そのため年間作業時間は94.4時間と慣行栽培の73%に削減される。ソイルコンディショニング栽培体系ほど収穫作業時間の削減効果は高くないので、慣行栽培とソイルコンディショニング栽培との中間といったところである（表1）。

表2 農家圃場におけるバレイショ塊茎の打撲調査結果

試験区 ¹⁾	収穫機	圃場 A		圃場 B	
		打撲発生率 [%]	石重量 [g]	打撲発生率 [%]	石重量 [g]
慣行区	インライン	6.7	799	6.4	0
早期区	慣行 ²⁾	9.8	876	6.1	0
	深耕 ³⁾	3.6	1354	3.0	81
ソイル区	オフセット	2.0	510	0.8	0

1) 調査面積は畝幅0.75cm×10mで、慣行区、ソイル区は3回の平均値。

早期区は1回の値。

2) 播種前整地はロータリーハロー。

3) 播種前整地はパワーハロー。

出典：山田ら（2007）に一部加筆。

2) 塊茎品質の向上

塊茎打撲の発生率は、播種前の整地法によって異なり、パワーハローを使用した深耕区では打撲発生率の減少が確認されたが、ロータリーハローを使用した慣行区では同等か悪化した（表2）。パワーハローはロータリーハローに比べて碎土率が高く、より深く耕盤を破碎することができるので土塊の混入が減少し打撲率の軽減につながったと考えられる。

4. 今後の課題

ソイルコンディショニング栽培体系では、基本的に全粒種子を全自動型の深植プランタで播種する。種子の切断作業が不要なため省力化でき、全粒種子による収量および品質向上効果が期待できる。しかし、種子バレイショは重量取引であり、プランタ構造の都合で、全粒で播種できない大きな種子を選別する必要がある。また全粒にすることで、面積当りの種子量が増えることから、流通量が限られる種子バレイショの確保など、種子バレイショの生産から流通に関する課題が多い。

また、ソイルコンディショニング栽培や早期培土栽培は、培土時期が早いことで中耕目的の培土ができないため、除草剤の効果が得られなかった場合の雑草対策の解決法が望まれる。更に、種子バレイショを深植えることで慣行栽培とは生育に違いが見られることから、適性品種や栽植密度

などにも解明すべき点が多く、これらは農林水産省プロジェクト研究「担い手の育成に資するIT等を活用した新しい生産システムの開発」で、北海道農業研究センターをはじめ各試験研究機関が連携して試験を実施しているところである。

5. おわりに

ソイルコンディショニング栽培体系の導入には機械装備のための高額な投資が必要であることから、コントラクタ

組織などによる作業受委託が現実的で、若林ら（2007）の試算によれば、経営面積40ha以上でコントラクタを使用したソイルコンディショニング栽培が可能で所得の増大も見込める。このためには作業受委託システムの構築、圃場間を移動することによる土壌病害の防止対策などをシステム化する必要があるものの、これまでバレイショの作付けを諦めていたような石礫の多い圃場でも、高品質なバレイショ生産ができる可能性がある。一方、早期培土栽培体系は機械設備への投資額を抑えつつ省力化と品質向上効果を期待することができる。土壌条件や栽培面積、あるいは将来的な構想などを含めた検討の上で、適正な技術を選択することが重要である。

引用文献

北海道農政部、2005。北海道農業生産技術体系（第3版）。北海道農業改良普及協会、427。
山田龍太郎、森 元幸、石田茂樹、大津英子、横地泰宏、2006。バレイショ収穫時における発生衝撃強度と塊茎打撲発生率。農業環境工学関連7学会2006年合同大会、要旨集（CD-ROM版）、A-47。
若林勝史、細山隆夫、2007。加工用ばれいしょソイルコンディショニング体系の経営評価と導入条件。北海道農業研究センター平成18年度研究成果情報、22-23。