

種子ばれいしょ栽培における ソイルコンデショニング等機械化新技術体系

東洋農機株式会社 おおはし としのぶ
大橋 敏伸

1 はじめに

1990年代から、ジャガイモ収穫は面積拡大が進み大型高性能なハーベスターが求められ、'97年に英国ジャガイモ協会主催の展示実演会で、あるメーカーとの情報収集でジャガイモ収穫の効率化には「植付け栽培」からの改善が必要と提案を受け、翌年ソイルコンデショニングシステムと2畝収穫機を導入した。しかしながら、慣行法との違いから、北海道立十勝農試、十勝ばれいしょ栽培改善協会等の協力で導入試験を行った。当該法には多くの懐疑的な意見もあり、特に植え付け深さが15cm～19cmの畝を成形する手法は、黒足病を回避するそれまでの指導法と違い、冷涼な道内では適さないとされ、深植は発芽が遅れ、最悪腐るとの指摘があった。また、浅植慣行法で

は萌芽後、2～3回に分けて培土するが、除草を兼ねているため、その行程を確立する必要があった。その他、慣行法の畝間が65cmであるのに対して、新システムは75cm以上が必要で、播種量が減少して減収することが懸念された。

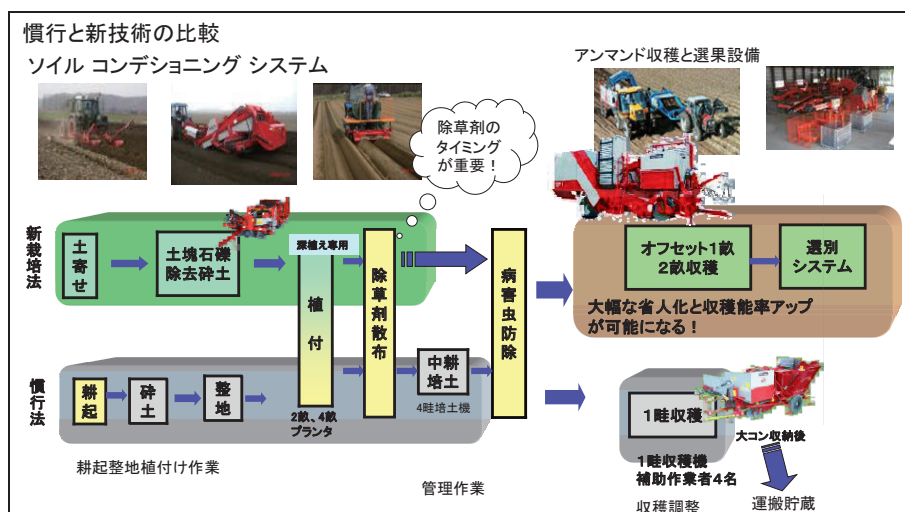
試験当時、トラクターの馬力は50～80馬力が主力で、システムを運用するため、100馬力以上のものを探すことから始める必要があるなど、環境が整っていない状況からのスタートであった。

結果は、収穫能率向上は無論、栽培において革新的な効果を上げることが出来た。

2 ソイルコンデショニングシステム導入の経緯

導入から普及に至る経過は下記の表の通

期間	課題名	実施機関	内容等
平成10～12年	播種床造成バレイショの高度生産性作業システム	十勝農試、東洋農機 十勝馬鈴薯生産改善協議会	作業機械の作業特性、経済性、乾性火山性土における適応性 JA斜里種芋農場で利用試験
平成13～14年	播種床栽培収量性向上と適応土壌	十勝農試、東洋農機	湿性火山性土や細粒質土壌などでの適応性
平成17～19年	高生産性地域輪作システムに係わる技術開発と実証事業	北海道農業研究センター 農業・生物系特定産業技術研究機構、 種苗管理センター 十勝農業協同組合連合会 JA芽室町農業振興センター 道立農試、JA津別 JA斜里、JA新得	・機械開発（セバレータ他） ・適応品種、生育特性解析 ・歩留まり向上のための栽培法 ・収穫時打撲損傷対策 ・全粒種いもの予措、生産技術 ・システムの実証と経営評価
平成20～	国産化システム発売	除礫で表土が沈下する懸念で休む数年立つと石が湧いてくる 除礫専用機を開発し普及している	セバレータ 41台（国産） ストーンピッカー 115台 バケット式とエレベータ式がある



りで、平成17年度の「高生産性地域輪作システムに係わる技術開発・実証事業」でテーマとして取り上げられ、詳細に検証された。

このシステムの目標は栽培床にある石礫、土塊を除去し収穫時の機上選別の省人化と、石礫による塊茎の損傷を少なくすることである。この初期の目的は目論見通りに達成されたが、これ以外に多くの利点をもたらした。

畝間に入る回数が少なくなり、土塊が出来ることを防ぎ、排水性を高める効果があった。特に収穫時の滞水は、収穫機の運転に支障があり、大量の降雨後、暫くは圃場に入れない。導入いただいた方々はメリットとして、計画的に収穫できる事を上げられる。また、降雨による土壌の流亡が少なく、土中の塊茎が畝の崩れや干割れで日光により緑化することを防ぐことが明らかになった。

上記の図は慣行法と新栽培法の比較であるが、これまでの方法に比較して大がかりな投資が必要になるが、導入後の経済的効果は大きい。

3 システムの詳細

(1) ベッドフォーマ

2畝分の土寄を行い、分離した石礫を埋め戻す溝を作る。溝の土を盛り上げてセパレータでの砕土を容易にする効果がある。溝は栽培床の側条になり、生育に影響が無く、収穫時に石を掘りあげることの無い位置である。地温上昇と乾燥促進と、排水を良くする深耕作業を同時に行う。

(2) セパレータ

土寄せされた畝から有害な石礫を分離し、栽培に適した土作りをする。

(ロータリー砕土による過膨軟は排水を悪くし、風雨で畝が崩れ易くなる)

なお、当該機の研究は英国で行われ、「石礫」は畑に有益な効果があるとの報告もあり、日本でも「除礫事業を行った後2～3カ年収穫量が落ちる・・・」と生産者の方から指摘を受けたことから、除礫が排水性を阻害し、保温効果のある石礫を取り除いたことが原因となっていることが示唆される。当該セパレータの特徴は土砂摩耗に強い星

形分離ローラと、左右に排出できるクロスコンベアで構成され、コンパクトで、分離性能が高く、小馬力で使用できる。また、土質条件によりローラ間隔を変えられ、様々な土質に合わせることが可能である。栽培床は過剰に細粒化しないため空気の流通が良く土壌水分を適度に保持する団粒構造を形成する。

(3) ポテトプランター（全粒種子用 2 畝播種機）

北海道では選別後切り芋か、カッティング播種機を利用することが多く播種速度は限定され、能率を上げられない。導入した機器は1畝にダブルのカップで播種するため高速で走行し、補助作業者は不要で精密播種できる。

植え付け深さは任意で調整でき、15cmから19cm覆土して畝を成形し、分離した適度な粒径の土壌で、風害に強く栽培にも最適な空間を作り出すことができる。

施肥機一体で、スタータ肥料の位置を精密に施用できる。肥料は全層で7割・播種時に3割の施肥をする。欠株を防ぐため電子センサーを備える。

4 新栽培技術の特徴

試験の過程で、慣行法との大きな違いは長く伸びた茎に均等な節を形成することで、塊茎の肥大に顕著な差が生じる。慣行法では浅く萌芽した後に匍枝は写真の様な狭い範囲で発生することから、塊茎は狭い範囲で肥大し、サイズの不揃いや互いの塊茎で変形するなど、品質が悪くなる原因になる。品種によっては横側に匍枝が伸びて畝間を超えて肥大する事があり、収穫ロスを発生させる原因となる。

5 試験で得られた成果

以上、機器の導入試験研究で次のような成果報告があり、早期培土より優れている



ベッドフォーマ



セパレータ



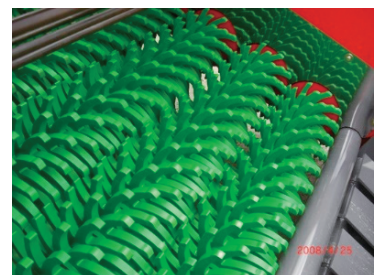
ポテトプランター



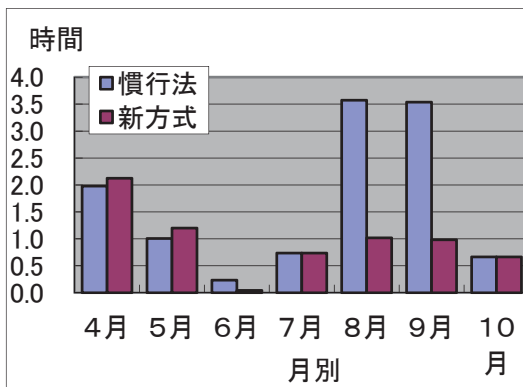
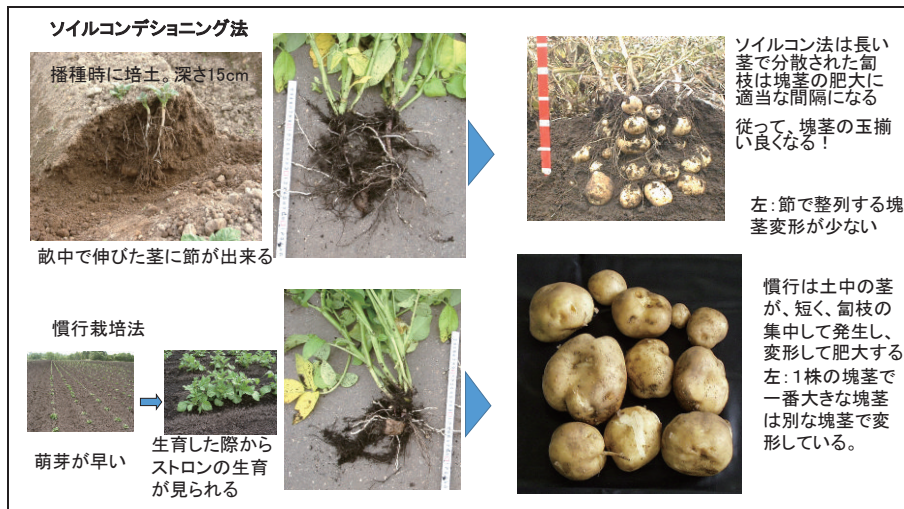
クロスコンベア



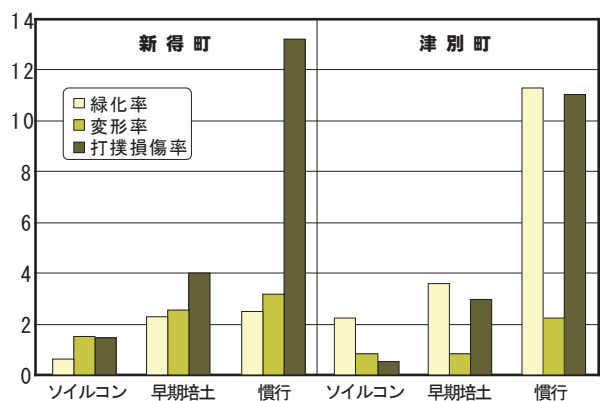
分離された石礫



星形分離ローラ



10a当たりの年間作業時間



栽培方法別の塊茎品質の比較

ことから導入は有効との確信を得ることが出来た。(引用データ：道立十勝農業試験場)

- ・10a当たりの年間作業時間は慣行法の11.7時間から6.8時間に短縮した。
- ・新栽培は玉ぞろいが良く、M、L玉比率が高く慣行法より上いも数が多い。

緑化、変形、収穫打撲が慣行に比して大幅に減減少した。

6 斜里農協様の結果

同農場では種芋を年間80ha栽培し、インライン型の収穫機を7台稼働し、これに要員を各5名配置して作業する体系であっ

た。このため、季節要員の確保が困難になり、当社が提案するソイルコンデショニング栽培、収穫システムとこれに伴う倉庫内選果選別システムを導入いただいた。

主な効果として、春作業の短縮が上げられる。切り芋工程廃止による人員削減と高速ポテトプランターの利用で、播種時間の大幅短縮と除草を兼ねた培土作業を省略することが出来た。

次に雨上がりの圃場は慣行法より半日以上早く乾き作業できるため、気象条件に左右されることが少なくなり計画的に作業を行えるようになり、収穫期間を大幅に短縮



倉庫内選果施設

できた。また、塊茎の品質向上により、くず芋の発生は慣行の1/2に減少した。従来機では機上乘員の手選別スピードや土壌条件や夾雑物、石礫の多い少ない等の要因で遅滞する事があったが、これが改善し2畝の収穫機による高速作業と相まって収穫期間は次の通りに改善された。

従来体型 : 80ha/ 7台=11.4ha/台
 0.45ha/ 8時間=25.4日間
 新システム : 80ha/ 1セット
 4 ha/ 8時間 =20日間

これに伴い、大幅な省力化が実現し、人員削減効果と季節要員の確保が得られた。特に慣行法では、雨天に作業が中止になると補助作業員が自宅待機で収入が減少すること等に不満があった。倉庫内で選果選別出来る体系となり、安定した雇用を約束できることに加え、圃場作業では長時間、機上での揺れによる疲労があったが、作業を写真左の様に屋内で作業できるなど、特に女性作業員に快適な環境に改善したため、雇用は安定した。また、収穫機上の作業でしばしば停滞することがないため、以下の様に改善した。



2畝エレベータ式収穫機 コンテナは5トンで伴走する

男性作業員：慣行法214人工に対し、→新システム134人工

女性作業員：慣行法438人工に対し、→新システム120人工

以上、人員は61%の大幅削減となり、労働力不足による作業の遅れ改善と、労賃や、機械維持コスト低減等の効果があった。この他、塊茎品質向上と塊茎の小粒化により収益の向上が計られ、生産者の作業改善にも寄与できた。

7 今後の問題点

現在の方法では、更なる就労者の減少による戸当たり面積の拡大に対応できない。

このため、播種の高速化、碎土、播種、培土を同時に複合して行うことや、収穫機の大規模化で2畝4畝収穫機の導入が必要になると考える。

種芋の産地確保（線虫の蔓延で）と全粒化、種子サイズを揃えることによる用途別の塊茎サイズの管理・生産や、切りいも作業の省人化とウイルス感染を、防ぐ防疫法の確立等、システム開発が必要である。