大規模畑作における省力化技術の展望

吉田俊幸（北海道立十勝農業試験場）

The prospect of labor saving managements in the large-scale upland farming

Toshiyuki Yoshida

(Hokkaido Prefectural Tokachi Agricultural Experiment Station)

はじめに

我国において、北海道は大規模畑作地帯として位置付けられているが、その中でもとりわけ十勝地方は経営規模が大きく、平成3年の1戸当り耕地面積は26.7haと全道平均の1.8倍にも達している。さらに、昭和62年には10,670戸あった農家戸数は、平成3年には9,740戸と、この5年間に9%も減少し、それに伴って1戸当り耕地面積は、24.3haから26.7haと10%も増加した。この傾向は今後も続くと考えられ、経営規模のより一層の拡大は、避けられない見通しである。

一方、十勝地方に作付けされている主要な畑作物である、てんさい、ばれいしょ、秋播小麦、豆類の販売価格は、年々低下もしくは停滞しているため、価格的に有利な野菜が導入され、特に根菜類を中心に、作付けが増加している。しかしながら、これらの野菜作は多くの労力を要するため、従来から作付けされている畑作物との労働競合は、極めて深刻な問題となっている。

畑作物に関しては、今までにも多くの省力化の努力がはらわれてきたが、今後このような不可避的な経営規模の拡大と価格的に有利な野菜作の導入を可能にするためには、さらに大幅な省力化が必要である。しかし、一口に畑作物の省力化といっても、各作物によって、かかえる問題点や今までの省力化の程度、さらには収量や品質に対してしなければならない配慮の程度が異なる。

道立農業試験場では、各分野における技術力の将来展望を検討し、「21世紀初頭における技術的課題と展望」と題して、平成5年3月に取り纏めた。この中で、畑作物の省力化についても検討がなされているので、以下これを中心に、概ね10年後の省力化の展望について、作物別に紹介する。

1 秋播小麦

秋播小麦は昭和40年代半ばまでには、一貫省力収穫体系が確立し、さらにその後、乾燥および貯蔵施設も整備され、畑作物の中では最も省力化の進んだ作物である。すなわち表1に示すように、所要労働時間の短縮はほぼ限界に達している。しかし、数字としては現われてこないが、乾燥施設の乾燥能力がコンバインの収穫能力に追い付かないため、乾燥施設で長時間待機しなければならない等、解決しなければならない点も存在する。

秋播小麦で問題なのは、特に十勝地方では小麦の成熟期に雨が多いため、赤かび病や穂発芽の発生等によって、収穫物の品質が著しく低下することである。このため、早生、耐

表1 秋播小麦の10a当り所要労働時間（人力）

作業名	現状	10年後	作業名	現状	10年後
種子予措	0.3	0.1	追肥	0.1	0.0
堆肥散布	0.4	0.4	病虫害防除	0.3	0.2
耕起	0.2	0.2	収穫、運搬	0.5	0.5(0.6*)
砕土、整地	0.3	0.2	乾燥、調製	0.6	0.6(0.8*)
施肥、播種	0.3	0.3	麦稈処理	0.3	0.3
鎮圧	0.1	0.1	合計	3.5	3.0(3.3*)
除草剤散布	0.1	0.1			

注) *: 穂収穫、乾燥システム

病、耐穂発芽を目標とした、品種改良による品質の向上が最も重要である。

また、雨が多くなる時期の前に、小麦を収穫したいわけであるが、現在の収穫、乾燥体系では、コンバインの作業可能子実水分は35%以下、さらに乾燥施設受

け入れ水分は30%以下で、これ以上の子実水分での収穫および乾燥は、品質の著しい低下を引き起こす。このため現在、高品質を維持するための高水分小麦収穫法が検討されており、穂収穫、乾燥によって、ある程度高品質が維持できる見通しができた。しかし、作業工程が増加し、必ずしも省力化にはならない。さらに、収穫物の量も増加するので、現行の収穫、乾燥体系に全面的に置き替わるものとはならず、あくまでも補完的な技術として現行の収穫、乾燥体系の中に組み込まれ、品質の向上と作業適期幅の拡大が計られていくものと考えられる。

2 ばれいしょ

ばれいしょについては、概ね機械化作業体系は確立しているが、種いもの切断等、今だに人手に頼らざるを得ない部分や特に生食、加工用では選別作業等、補助作業に人手がかかる部分が多く、省力化の余地はかなりある。

まず、現状で最も多くの労働時間を要しているのは、浴光催芽処理、種いもの切断、種子消毒等の人手に頼っている種子の予措である。種いもの切断については、すでに70g以下の小粒いものを、切断せずに使用する技術があるので、この有効活用を図り、さらに自動種子消毒装置を開発することによって労働時間を60%削減すること

表2 ばれいしょの10a当り所要労働時間（人力）

作業名	現状	10年後
種子予措	5.0	2.0
堆肥散布	0.4	0.4
耕起、砕土、整地	0.6	0.4
施肥、播種	1.0	0.5
除草剤散布	0.1	0.1
中耕、培土	0.4	0.4
病虫害防除	0.7	0.7
茎葉処理	0.1	0.1
収穫	1.5(7.5*)	0.5(5.0*)
運搬	1.2	1.2
合計	11.0(17.0*)	6.3(10.8*)

注) *は生食、加工用。その他はでん粉原料用。

が可能である。

次に、播種作業であるが、現在のポテトプランタは、1畦当り1名の補助者が必要であるが、種いも供給の自動化により、4畦当り補助者を1名にすることが可能である。

最後に収穫作業であるが、収穫作業はでん粉原料用と、外観品質が重要となる生食、加工用とでは大きく異なる。

でん粉原料用では、土砂分離機構の改善による高速化、2畦処理化、さらに小石、土塊選別の自動化により、機上選別の補助労働を2名から1名に減らすことが可能である。

生食、加工用では、現在でん粉原料用の収穫機を、極めて低速で運転することによって収穫物の損傷を防いでいるが、当面労働時間30%削減を目標に、生食、加工用専用の収穫機の開発が必要である。

以上のことから、ばれいしょの10a当り所要労働時間は、でん粉原料用については、40～45%程度の削減は可能であり、生食、加工用では35%程度の削減によって、現在のでん粉原料用並みにすることが可能である。

3 てんさい

表3 てんさいの10a当り所要労働時間（人力）

作業名	移植		直播	
	現状	10年後	現状	10年後
育苗	5.5	5.5	-	-
堆肥散布	0.4	0.4	0.4	0.4
耕起、碎土、整地	1.5	0.4	1.9	0.4
施肥、播種	-	-	0.6	0.6
移植	4.2	2.0	-	-
間引き	-	-	4.1	-
中耕、除草	4.7	1.5	6.0	2.0
追肥	-	-	0.1	-
病虫害防除	0.7	0.6	0.7	0.6
収穫	3.7	2.0	4.7	2.0
その他管理	0.2	0.2	1.2	0.2
合計	20.9	12.6	19.7	6.2

現在てんさいは、その作付け面積の97.5%が移植栽培で行なわれており、畑作物の中では最も労力のかかる作物である。また、直播栽培でも間引きや除草に多くの時間がかかり、それほど省力的であるとは言えないばかりか、移植栽培に比べ収量は15%前後低く、作付け面積は、2,000ha程度にすぎない。しかし現在、直播栽培は大規模化を前提として見なおされつつある。

移植栽培では、育苗に多くの時間がかかるが、この削減はかなり困難である。

また、育苗はペーパーポットで行なわれているが、ペーパーポットは1冊当り重量が50～60kgと重く、その扱いは重作業である。この点については、重量を半分程度まで軽くし、軽労化を計ることが

検討されている。

移植作業は、機械化されているが、1畦に1人の補助者が必要であり、多畦化が困難となっている。しかし、苗供給を自動化した4畦用移植機を開発することにより、補助者を大幅に削減し、スピードアップを図ることが可能である。

一方、直播栽培については、無間引き栽培技術を実用化することによって、間引き労力を完全になくすることができる。

また、移植栽培、直播栽培共通に、現在の碎土、整地はロータリハローのみに頼っており、能率が悪い上に、微碎土、過膨軟等の問題があることから、今後は、ディスクハロー、コンベインションハロー等の利用による、微碎土、過膨軟の回避と高能率化を計る必要がある。さらに、除草労力については、株間除草機の開発や除草剤との組合せにより、大幅に削減する必要がある、収穫については多畦処理化によって労働時間の削減が可能である。

以上から、10a当りの所要労働時間は、移植栽培については40%、直播栽培については70%の削減が可能である。このように移植栽培と直播栽培では省力化の限界に大きな差があり、移植栽培は省力化した後でも、畑作物中最も労力がかかる作物であることに変わりない。一方、直播栽培の省力効果は大きく、収量的には移植栽培に及ばないが、経営的には取り入れられる可能性が十分あり、直播栽培面積の拡大が、省力化の最も重要なポイントといえる。そのためには、低温発芽性の向上や初期生育の旺盛化等、直播適性の高い品種の選抜、風害や霜害防止技術の開発等は、直播栽培の安定化にとって重要な意味をもつ。

4 豆類

表4 豆類の10a当り所要労働時間（人力）

作業名	大豆		小豆		菜豆（金時）	
	現状	10年後	現状	10年後	現状	10年後
耕起	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
堆肥散布	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
碎土、整地	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
施肥、播種	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
除草剤散布	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
追肥	0.1	-	0.1	-	0.1	-
中耕	0.4	-	0.4	0.4	0.4	0.4
病虫害防除	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
手取り除草	4.6	-	6.0	2.0	6.0	2.0
刈取	0.4	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
集積	2.0	-	2.0	-	2.0	-
脱穀、調製、運搬	2.3	0.1	1.4	1.0	2.4	1.5
乾燥、調製	-	0.5	-	0.5	2.0	2.5
茎葉搬出	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
合計	12.3	3.2	13.0	7.0	16.0	9.5

豆類で現在最も機械化が遅れている部分は、除草と刈取から調製にいたる過程の二つである。

除草については広葉雑草に効果のある、生育期処理除草剤の開発と、大豆は狭畦化により、小豆、菜豆は株間除草機の開発によって、大幅に削減することが可能である。

豆類の収穫は現在、ピーンハーベスタ、刈り払い機等によって刈り取ったあと、にお積みを行ない、十分乾燥してからピー

ンスレッシャーによって脱穀するのが一般的であり、多大な労力がかかっている。また豆類は流通上、外観品質が極めて重要になるので、省力化にあたっては外観品質の低下があってはならない。

大豆については、高水分条件でコンバイン収穫を行なうと汚粒の発生が問題となるが、難裂莢性品種の出現により、圃場で立毛状態のまま十分乾燥させたのち、コンバインで収穫することが可能になった。今後、耐冷性、ダイズシストセンチュウ抵抗性、ダイズわい化病抵抗性等を具備した難裂莢性品種を実用化できれば、中粒以下の大豆については、コンバイン収穫をより一般化でき、大幅な省力化が可能となる。

一方、大粒の大豆および菜豆は、粒が大きいためコンバインで収穫すると粒が割れる問題がある。また、小豆、菜豆等については外観品質、特に色つきの点から予乾が前提条件となるので、コンバインによる収穫は現在のところ困難である。

小豆は刈り払いウインドローで、圃場でそのまま予乾し、汎用コンバインでピックアップしながら脱穀することによって、にお積みを解消し、かなり省力化することが可能である。

一方菜豆は、圃場で予乾は色流れの危険性があるので、にお積み機や莢実乾燥法の開発に頼らざるをえないが、人力によるにお積みが解消し、ある程度の省力化にはなる。また、金時類は収穫期になっても、葉がなかなか落ちないことが多く、高水分の葉が混じることによって乾燥効率が著しく低下したり、蒸れによって品質の低下を引き起こすことがあり、葉落ちのよい品種の開発が重要である。

以上のことから、10a当りの所要労働時間は大豆で75%、小豆で55%、菜豆で40%削減することができ、特に大豆では秋播小麦並みの省力栽培が可能である。

おわりに

表5 作物別10a当り所要労働時間（人力）

作物名	現状（A）	10年後（B）	B/A（%）
秋播小麦	3.5	3.3	95
ばれいしょ（てん欄）	11.0	6.3	57
ばれいしょ（食、加工用）	17.0	10.8	64
てんさい（砂欄）	20.9	12.6	60
てんさい（直欄）	19.7	6.2	31
大豆	12.3	3.2	26
小豆	13.0	7.0	54
菜豆	16.0	9.5	59
合 計	113.4	58.9	52

以上のことをまとめると、表5のようになり、秋播小麦では省力化より、いかに品質を向上させるかが重要であり、一方では直播てんさいや大豆のように大幅な省力化が期待できるものもある。これらを平均すると全体としては、概ね半分程度に所要労働時間を短縮することが可能である。