

《研究成果発表》

アスパラガス収穫作業の「つらい姿勢をゼロ」とする軽労・省力化技術の開発

栽培技術研究部 ○坂本 隆行・越智 資泰

アスパラガス全期立茎栽培における収穫作業は、垂れ下がった側枝をかき分け、母茎群落内にもぐり込む中腰姿勢を強いられている。また、露地栽培の降雨時や降雨後の収穫作業では、雨水に濡れた側枝が身体に接するため、不快感が極めて大きい。そこで、身体的負担の軽減を目指して、自然な立ち姿による収穫作業の軽労化技術を開発した。

1 開発した技術の概要

1) 収穫ハサミの利用に適した立茎管理法“母茎地際押し倒し法”

立茎時に母茎とする若茎を地際から畝の片側に押し倒し、立茎することで、収穫の支障となる母茎と若茎の萌芽位置を分離し、立ち姿勢で収穫する若茎を容易に視別、柄の長い電動式収穫ハサミの効率的な利用を可能とした。

2) 立ち姿でアスパラガスを採取できる柄の長い電動式収穫ハサミ

アスパラガスの若茎を立ち姿勢で切断できるハサミを開発した。①切断した若茎をストックできる機構を開発し、モニター結果を基に、②刃先がコンパクトで切断した若茎を把持できる機構の2通りの収穫ハサミを考案した。併せて、操作する腕の負担を軽減するため、電動式とし、人間工学的観点からも片手で操作でき、且つ、手首の負担を軽減できる操作グリップを開発した。

3) ぬかるみにおいてもスムーズに移動できる収穫物運搬台車

露地圃場では降雨により通路がぬかるみ、小型車輪の運搬台車では車輪がめり込むため、走行が困難になる。14インチの大きい車輪、柄の長い電動式収穫ハサミの使用に適した取っ手形状を採用した収穫物運搬台車を開発し、ぬかるみでの最大走行抵抗値を50%以下に軽減した。

4) 立ち姿による収穫作業の軽労効果

1)～3)の技術を組み合わせることで、自然な立ち姿勢で若茎を収穫でき、中腰姿勢(45度以上の前傾姿勢)を慣行の92%から2%へと大幅に軽減できた。背中・腰の疲労度も慣行の収穫作業では10段階評価の「6～7(とても強い)」と大きかったが、立ち姿勢とすることで「2(弱い)」へと著しく軽減できた。また、収穫作業時間も慣行と同等であった。


2 今後の取り組み

柄の長い電動式収穫ハサミ及び収穫物運搬台車は、来春からの販売を目指している。母茎地際押し倒し法については、圃場によって畝幅や畝間等の栽培様式が異なるため、小規模での試験栽培からの導入を勧めている。併せて、本栽培法は特許申請中(出願人:広島県)のため、導入に当たっては、当センターへの相談をお願いしたい。なお、本研究は農林水産省新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業(課題番号21063, H21～23年)において、(独)農研機構中央農業総合研究センター及び金星大島工業株式会社と共同で実施した。



図1 立ち姿勢による収穫

アスパラガス収穫作業の 「つらい作業姿勢をゼロ」とする 軽労・省力化技術の開発

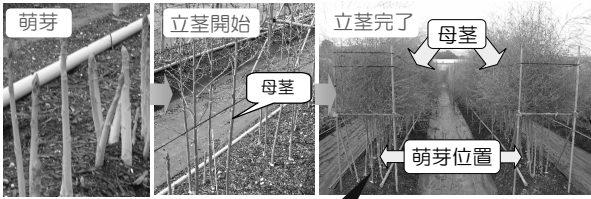


○坂本隆行
越智資泰

農林水産省 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（課題番号21063）
 ○ 広島県立総合技術研究所 農業技術センター
 ○（独）農研機構 中央農業総合研究センター
 ○ 金星大島工業株式会社

アスパラガス露地全期立茎栽培

春（4～5月） → 夏・秋（7～10月初め）



立茎後の収穫が3か月以上

つらい収穫作業姿勢



**群落にもぐり込む
つらい中腰姿勢**

■ 身体的負担を評価する「つらさ指数」（長町、1995）


姿勢		←			
つらさ指数	1		5	6	10

降雨後に通路がぬかるむことも・・・



**現状の台車では、スムーズな移動が困難
後ろ向きで移動することも・・・**

軽労・省力化技術の開発イメージ



- ① 柄の長い収穫ハサミ
- ② 収穫ハサミの利用に適した栽培法
- ③ ぬかるみでも楽に移動できる運搬台車
- ④ 軽労化の効果

① 柄の長い収穫ハサミ



開発コンセプト 7

- 収穫作業時の身体的負担を最小に！
操作性に優れたハサミ
- 電動式の採用**
人間工学に基づく基本設計
- 立ったまま、一連の作業を！
切断したアスパラガスを保持する機構の開発
- 喜んでいただける製品に！
現地検証，モニター調査

操作方式・グリップの検討 8

■ 現在



手元での採取
操作：易

■ 立ち姿勢収穫

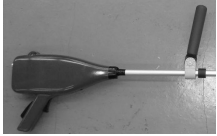


柄の先での採取
操作：難


容易に操作できる 方式の検討

操作方式の検討 9

■ 両手操作

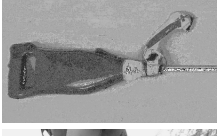



試作機
(ケーシング)



操作方法


■ 片手操作


手首の曲がり方が自然となる形状を考案

作業能率・利き腕の疲労度の検証 10

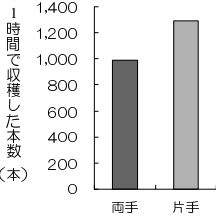
両手操作



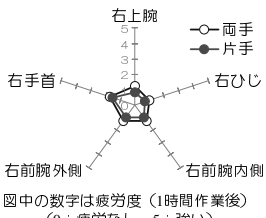
片手操作



作業能率



利き腕の疲労度



図中の数字は疲労度（1時間作業後）
（0：疲労なし，5：強い）

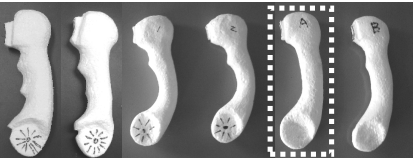
実作業・現地での検証 11

	両手操作	片手操作
操 作	易	易
利き腕の疲労	小	小
自由度	小	大
その他	身体にひねり	—

片手操作 を採用!



片手操作の採用 12

■ 握り易いグリップの追求



30～70歳代の男女
23名を対象に調査

■ 装着・操作しやすい収穫ハサミ本体を開発

立ち姿勢で採取するための切断機構¹³

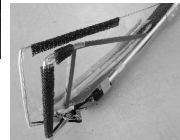
ストックタイプ



つかみタイプ



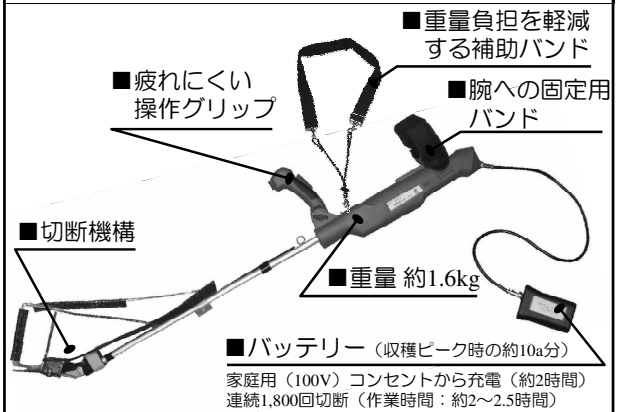
立ち姿での収穫作業 ストックタイプ¹⁴



立ち姿での収穫作業 つかみタイプ¹⁵



開発した収穫ハサミ¹⁶



モニター意見の反映¹⁷

主なご意見	対応
○ 刃先をコンパクトに	○ つかみタイプの考案
○ 若莖長判別のゲージを	○ 着脱ゲージの追加
○ 圃場で採取後、すぐに出荷サイズの長さに調整	○ 今後の検討課題

若莖の長さを判別するゲージ¹⁸



普及に向けた取組み状況 19

■ 柄の長い電動式収穫ハサミ
4月からの販売を予定



ストックタイプ つかみタイプ


製造：金星大島工業株式会社

20



② 収穫ハサミの利用に適した栽培法

春芽の収穫作業では・・・ 21



邪魔になるものがないので、
柄の長い収穫ハサミを利用しやすい

立茎後の収穫では・・・ 22

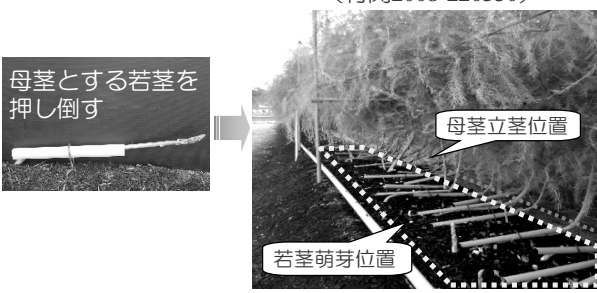


枝が垂れ下がり
見えにくい 母茎を避けながら

効率的作業は困難

② 収穫ハサミの利用に適した栽培法の開発 23

「母茎地際押し倒し法」
(特開2008-220330)

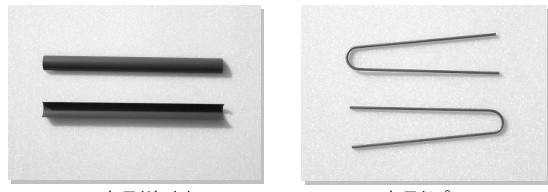


母茎とする若茎を押し倒す 母茎立茎位置

若茎萌芽位置

若茎を見つけやすく、採りやすい！

押し倒し資材 24



U字型資材
直径 18mm
長さ 30cm U字型ピン
長さ 20cm

押し倒し方法 25

■ 押し倒し時の若茎長 約30cm

1段階目 2段階目

茎折れ回避のため、2段階で押し倒し

母茎の押し倒し方向 26

畝間(通路)の狭い圃場では・・・

押し倒すことで、
畦間に側枝が伸びる。

同じ方向に押し倒すと、
全ての通路の作業空間が減少

母茎の押し倒し方向 27

畝間の狭い圃場では・・・

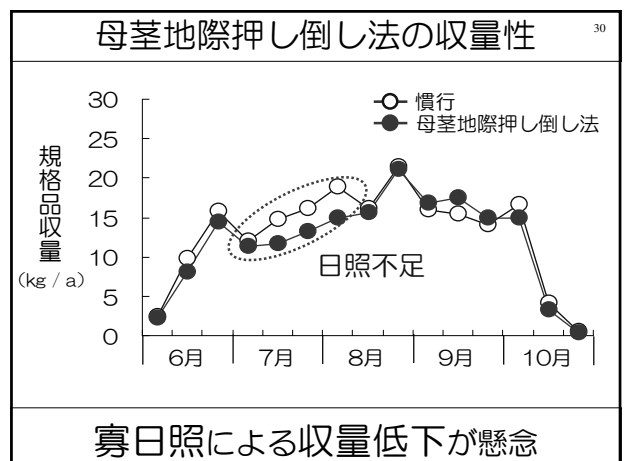
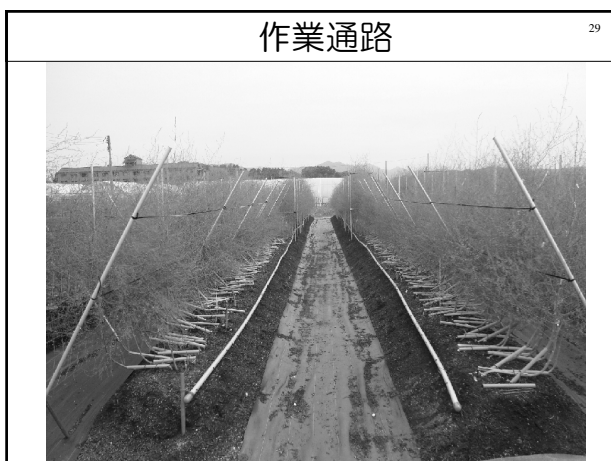
作業空間を確保

作業通路

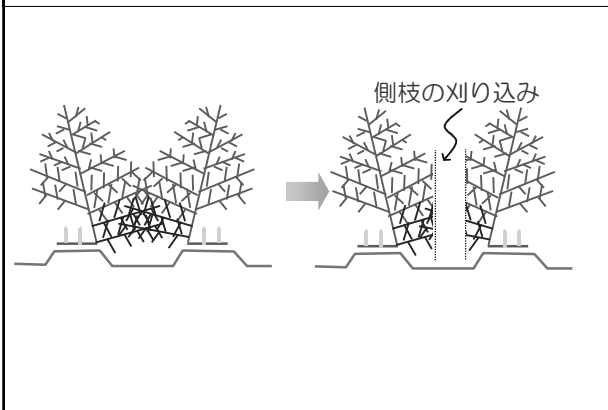
作業空間確保のため、向かい合わせに押し倒す

受光態勢の改善 28

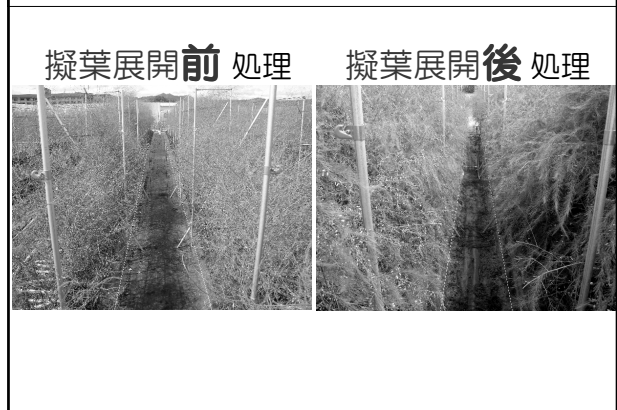
母茎を角度30°
で誘引



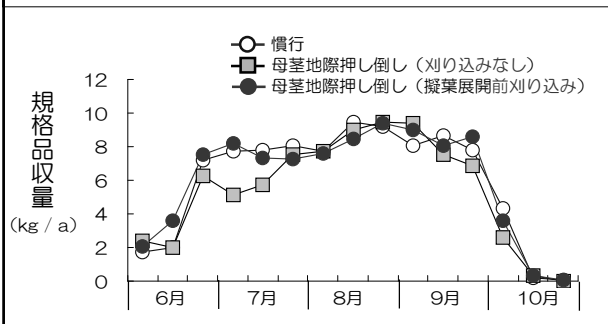
側枝刈り込みによる光環境の改善 ³¹



側枝刈り込みによる光環境の改善 ³²

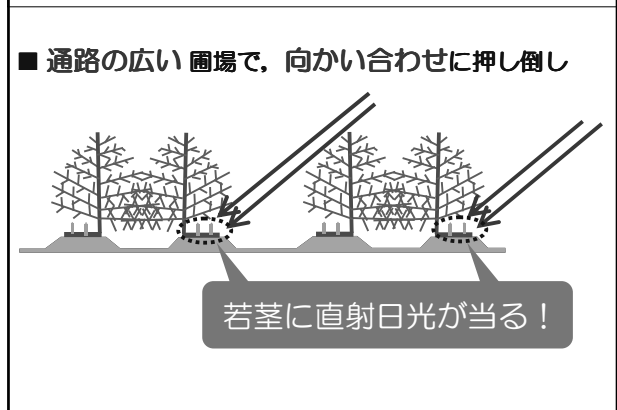


側枝刈り込みが収量に及ぼす影響 ³³



擬葉展開前の側枝刈り込みが
寡日照期の収量確保に有効

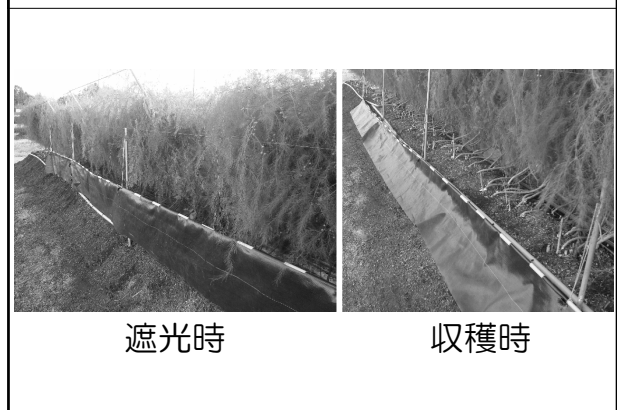
注意点：直射日光が当たる条件では・・・ ³⁴



直射日光が当たる条件では・・・ ³⁵



直射日光を防ぐ対策（圃場端の畝） ³⁶



遮光の効果

母基地際押し倒し法：遮光無

母基地際押し倒し法：遮光有

慣行

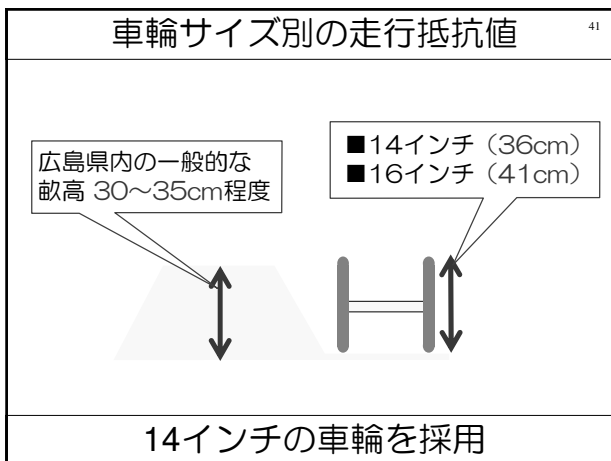
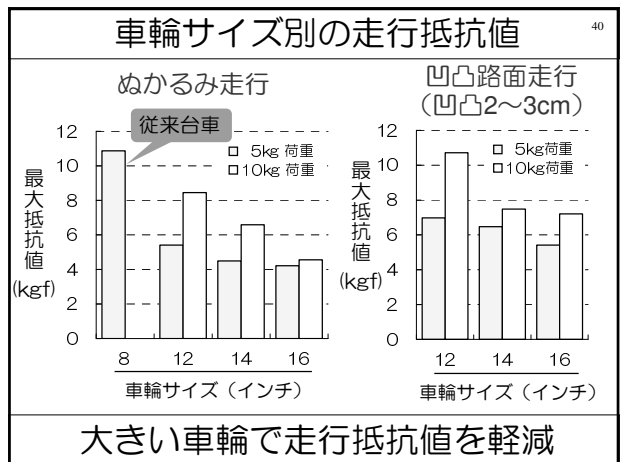
遮光により、
慣行と同等の品質に！

母基地際押し倒し法の導入に当たって

- 圃場によって畝の向きや畝間が異なるため、直射日光の影響（品質）の確認
- 栽培方法の習得が必要

圃場一部の試験栽培での導入
➡ まずはご相談を！

③ めかるみでもスムーズに移動できる収穫物運搬台車



開発した収穫物運搬台車

- アルミ製
軽量で、楽に作業
- 14インチ車輪
小型車輪台車比べて楽に走行
- 低床
・重心が低く、安定性大

- T型取っ手
・軸が1本で簡単に高さ調節可能
・柄の長い収穫ハサミの利用に最適
- 泥除け
・ぬかるみでも、収穫物を汚さない

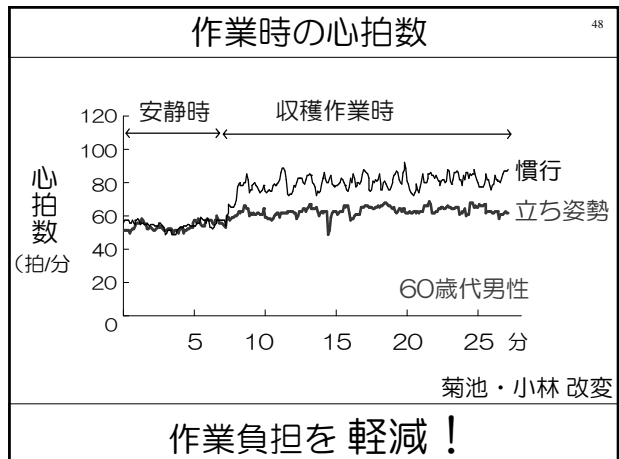
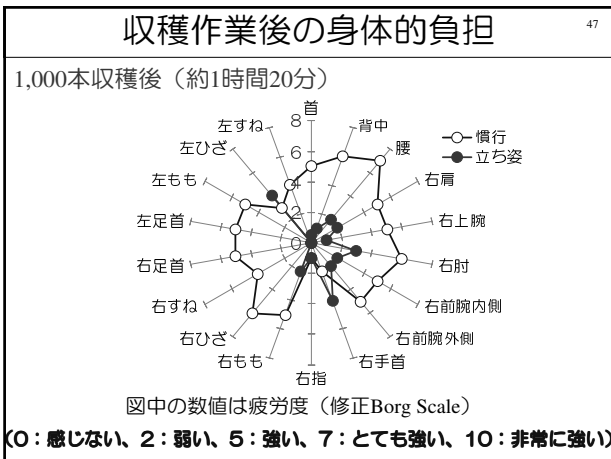
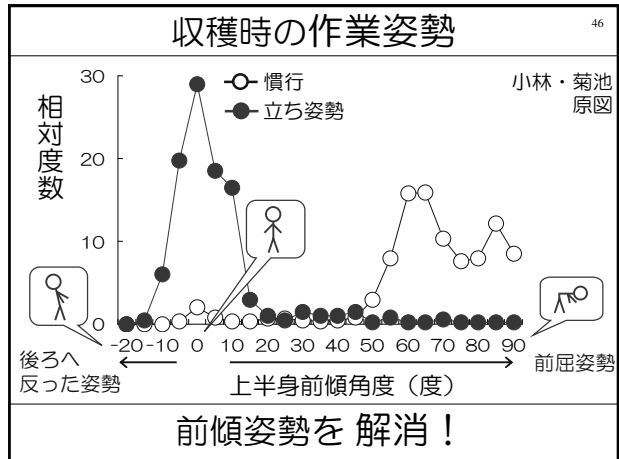
ぬかるみでもスムーズに移動

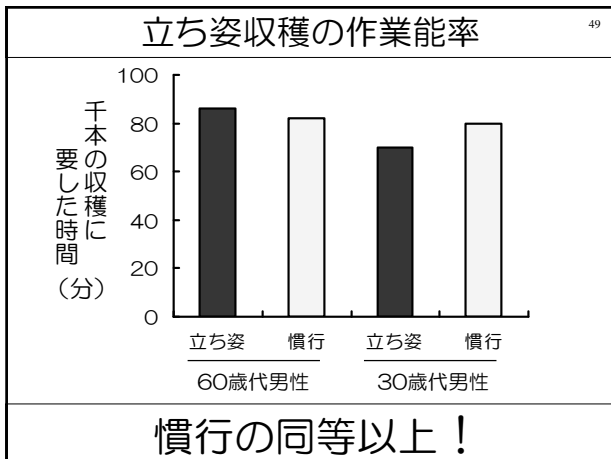
普及に向けた取組み状況 43

■ 収穫物運搬台車
販売に向けて取組み中

④ 軽労化の検証 44

現地実証 45





まとめ

50

- 柄の長い収穫ハサミ
- 母茎地際押し倒し法
- 収穫物運搬台車

↓ 組み合わせることで

- 中腰姿勢を解消
- 身体的負担を軽減
- 収穫時間も慣行の同等以下

■ 実証農家の方
冬まで継続していた足腰の痛みが、解消！



謝辞

52

ありがとうございました。

- 現地実証にご協力戴いた農家様
- モニター調査にご協力戴いた皆様
- ご意見・ご指摘を賜りました皆様