

小型自動莢剥き機の利用によるエダマメ加工処理の効率化

今野 周・今野陽一・鬼島直子・仲野英秋

(山形県農業総合研究センター)

Efficient Processing of Edamame by using Podwall Removing Machine
Shu KONNO, Youichi KONNO, Naoko KIJIMA and Hideaki NAKANO
(Yamagata General Agricultural Research Center)

1 は じ め に

エダマメの生産拡大に伴い、市場へ出荷されない1粒莢や障害莢の発生量が増加している。これらは内部品質や食味に大差がないものの、加工原料として利用していくには、鮮度や食味を落とさず短時間で一次処理（加熱、莢剥き、包装）する必要があり、莢剥き工程の機械化が課題となっている。そこで新たに開発された小型自動莢剥き機の性能を評価し、その特性と利用上の留意点を明らかにした。

2 試 験 方 法

- (1)試験実施時期：平成 17 年 7 月～10 月
- (2)試験実施場所：山形県農業総合研究センター（山形市みのりが丘）及びさがえ西村山農業協同組合（寒河江市中央工業団地）
- (3)供試品種（収穫時期）：「グリーン 75」（7 月下旬），「サヤムスメ」（8 月上旬），「白山」（8 月下旬），「庄内 3 号」（9 月上旬），「秘伝」（9 月下旬～10 月上旬）
- (4)供試機種：「小型自動莢剥き機」
（開発元：（有）プラントサポートサービス）

表 1 「自動莢剥き機」の仕様

毎時処理量		25kg/hr
本 体	長さ	680mm
	幅	250mm
	高さ	600mm
本体重量		56kg
電源・消費電力		100V, 0.2KW

主な仕様は表 1 に示したとおりである。試験では莢剥き部のローラー直径が異なる 2 機種（60mm, 78mm）を供試した。装置については試験期間中も随時改良を加えた。

(5) 試験方法

- 1) 効率的使用条件の検討：
① 3 分ブランチングした莢実を莢剥き処理し、品種別に剥実割合、障害粒発生程度等を調査した。供

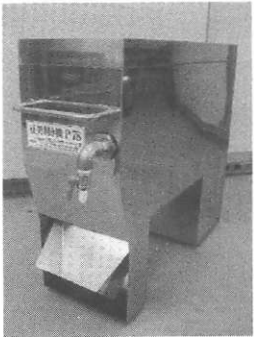


写真 1 「小型自動莢剥き機 P-78」

試サンプル量は区によって異なるが概ね 1 区 3 0 莢（約 80g），2 反復で実施した。

- ②流水処理の有無による作業性、剥実割合、障害粒発生程度等の差異を検討した。

2) 作業性能に関する現地実証調査：

平成 17 年 9 月 29 日～10 月 19 日にさがえ西村山農協農産加工室において、本機によるエダマメ（品種「秘伝」）の莢剥き試験を行い、作業時間、原料処理量、製品生産量等のデータを収集した。なお、人力作業については平成 16 年 9 月分データも含めて検討した。

3 試験結果及び考察

本機の特長は、①回転するローラーで莢を挟み、子実を傷めることなく、また種皮を剥離させずに莢殻から取り出すことが可能、②コンパクトな形状で設置に必要なスペースが少ない、③連続処理が可能で効率的な作業が可能、④作業に伴う騒音が極めて小さく、作業への負担が小さい、⑤ステンレス製で洗浄が容易であり、衛生的であること等が上げられる(写真1)。

表 2 に品種別莢剥き試験の結果を示した。剥実割合は 50%前後で、理論剥実歩合は 84～99%に分布していたが、莢殻排出部への子実の飛散や流出もほとんどなく、ほぼ完全に莢剥きされているものと思われた。また、莢剥きに伴う子実の障害も一部を除き軽微であることから、本機は十分な実用性を有していると考えられた。

表2 品種別にみた自動莢剥き機の作業特性

試験 月日	品種名	ローラー 直径(mm)	流水処理 の有無	剥実割合 (%)	理論剥実 歩合(%)	健全粒 歩合(%)	障害粒 歩合(%)	未脱粒莢 歩合(%)
7/29	グリーン75	60	なし	46.3	84.1	98.0	2.0	11.3
8/11	サヤムスメ	60	なし	43.6	87.2	97.5	2.5	5.4
8/19	白山	78	なし	43.0	86.0	98.0	2.0	3.8
8/26	白山	78	あり	47.4	94.8	94.6	3.4	0.0
9/ 1	白山	60	なし	54.0	96.3	93.9	6.1	0.0
9/ 7	庄内3号	78	なし	49.6	88.7	92.0	8.0	0.0
9/ 7	庄内3号	60	なし	52.5	93.8	98.7	1.3	0.0
9/21	秘伝	60	なし	50.5	97.1	98.4	1.6	0.0
9/30	秘伝	78	あり	53.2	96.8	98.6	1.4	0.0
10/ 7	秘伝	78	あり	49.5	93.4	99.2	0.8	0.0
10/ 7	秘伝	60	あり	50.0	94.4	—	—	0.0
10/ 7	秘伝	78	あり	53.0	98.2	82.0	18.0	0.0
10/11	秘伝	78	なし	46.2	95.2	98.2	1.8	3.3
10/11	秘伝	78	あり	48.0	96.0	98.4	1.6	0.0
10/11	秘伝	78	あり	49.5	99.0	99.2	0.8	0.0

注) 剥実割合：供試〔莢実重（ゆでえだまめ全重）〕に対する〔剥き豆〕の重量比
理論剥実歩合：別途分解調査から算出した〔剥実重〕に対する〔剥き豆〕重量の比率（≒回収率）
健全粒歩合：剥き豆重量に対する〔正常粒〕の重量比
障害粒歩合：剥き豆重量に対する〔破損、つぶれ、剥皮粒など〕の重量比
未脱粒歩合：供試〔莢実重〕に対する〔莢剥きされないで排出された莢実〕の重量比
流水処理：170 L/hr相当量の水道をローラー回転部に当てて作業を実施
莢剥き処理速度は20～25kg/hr相当量で実施

一定時間連続作業を行うとローラーがスリップを起こすため、脱粒されない莢実が製品排出部に送られたり、ローラー上部に剥き豆が滞留したりすることが観察された。このため、水道水をローラー回転部に散水するよう改良を加えた結果、脱粒されないまま製品排出部へ送られる莢はほとんど見られず、剥き豆も順調に製品排出部へ搬出され、長時間の連続作業が可能となった（表3）。

収穫盛期～後期の「秘伝」を対象として、現地実証試験を実施した。人力では作業員1名・1時間当たり3.4～4.1kgのエダマメ原料を処理し、作業時間当たり1.5～1.8kgの剥き豆製品が生産された。一方、莢剥き機を使用した場合には、原料処理量が平均21.2kgとなり人

力の5.7倍であった。

人力との作業能力、労賃コストの比較を表4に示した。これらの結果から、小型莢剥き機の利用により加工コストを低減できることを明らかにした。

4 ま と め

エダマメ小型自動莢剥き機は毎時20～25kg（ゆで莢実重量）を莢剥き処理することが可能で、人力の6～7倍の能率を有する。また、作業の際、ローラー回転部に水道水を散水しながら処理することで連続作業が可能となり、作業効率を高めることができる。

表3 流水処理による作業性の向上（供試品種：「秘伝」）

処 理	回転数 (rpm)	剥実割合 (%)	健全粒 歩合(%)	障害粒 歩合(%)	未脱粒莢 歩合(%)	ローラーへの 汚れ付着程度
流水なし	100	46.2	98.2	1.8	3.3	少
流水あり	100	48.0	98.4	1.6	—	無
	155	49.5	99.2	0.8	—	無

注) 実施日：平成17年10月11日、供試機P-78型（ローラー直径φ78mm）
莢実サンプル量：各2,000gを約5分間で莢剥き処理した（毎時処理量24kg/hr）。
流水処理：水道水を2.8L/分（170L/hr）でローラー回転部に流す。

表4 作業能力、労賃コストの比較

作業方法	調査 日数	作業時間当たり 莢実処理量(kg) [対比]	作業時間当たり 剥き豆生産量(kg) [対比]	製品1kg当たり 労賃(円)
人 力	12	3.7 ± 1.0 (100)	1.6 ± 0.3 (100)	437.5
自動莢剥き機	18	21.2 ± 9.7 (573)	11.1 ± 2.9 (694)	63.1

注) 試験実施場所：さがえ西村山農協農産加工施設
作業員1名・作業1時間当たりの莢実（原料）処理量、剥き豆（製品）生産量とし、平均値±標準偏差で示す。