

ゴマの収穫・乾燥・調製作業の機械化体系

試験研究計画名：既存の機械を活用したゴマの収穫・乾燥・調製作業の機械化
地域戦略名：ゴマの収穫・乾燥・調製作業の機械化技術確立による生産拡大
研究代表機関名：(研) 農研機構次世代作物開発研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

ゴマは日本食に欠かせない食材ですが、日本で流通するゴマの殆どは輸入品で、国産ゴマは0.1%にも達しません。国産ゴマは、健康志向により人気は高いものの生産量が少なく、実需者からはゴマの生産拡大が求められています。

生産拡大が難しい要因は、ゴマ栽培に手作業が多いことです（写真1）。ゴマの慣行栽培では10a当たり64時間の労働力がかかり、そのうちの「収穫・乾燥・調製作業」は38時間と総労働時間の半分以上を占めます。ゴマは成熟に伴って蒴（さく、写真2）が裂開して中にあるゴマ種子がこぼれてしまうため、機械化せずに手作業で行っているからです。



写真1 これまでのゴマ栽培作業

一方、三重県では、県内に所在する実需者の強力な推進によってゴマ栽培が拡大してきていますが、需要に供給が追いついていません。また、生産現場では米価が低迷しているため、特に経営規模の比較的大きな農家（土地利用型経営体）で新たに取り組める作目を求めています。ゴマを導入する場合は、機械投資コストを抑えられることと、収益について大豆等と比較して遜色がないこと、他作目と競合する収穫乾燥作業時期の労働時間を抑えることが重要となります。



写真2 開花時のゴマの植物体の様子とゴマ蒴

そこで、三重県での土地利用型経営体でのゴマの新規導入や生産拡大を目的として、既存の機械を活用することにより機械投資コストを抑え、所得や労働時間について大豆と比較して遜色がない条件を明らかにしました。他の作物と競合する収穫時期の作業を機械化して労働時間を抑える「ゴマを蒴ごと機械で収穫し、機械で乾燥・調製する技術」を開発し、開発技術を導入することによって労働コストを3割削減し、所得を1割以上増加させることをねらいとしました。

技術体系の紹介：

1. 開発技術体系の概要

汎用コンバインで収穫することを前提に、機械収穫適性を考慮した栽培体系によってゴマを栽培します（写真3①②）。収穫は、既存の大豆コンバインを用いて、部品の付け替えや設定の変更を行い、ゴマの蒴が裂開する前に、蒴の状態で行います（写真3③）。収穫した生の蒴を速やかに運搬・搬入して、静置通風乾燥機を用いて乾燥させた後、機械による一貫体系で脱粒・選別作業を行います（写真3④⑤）。



写真3 実証した機械収穫作業体系

（①②収量を得るために構築された栽培体系→③大豆コンバインベースの専用収穫機による収穫→④静置通風乾燥機による乾燥→⑤脱粒選別一貫ライン）

2. 開発技術体系の構成要素（作付体系、品種、機械装備等）

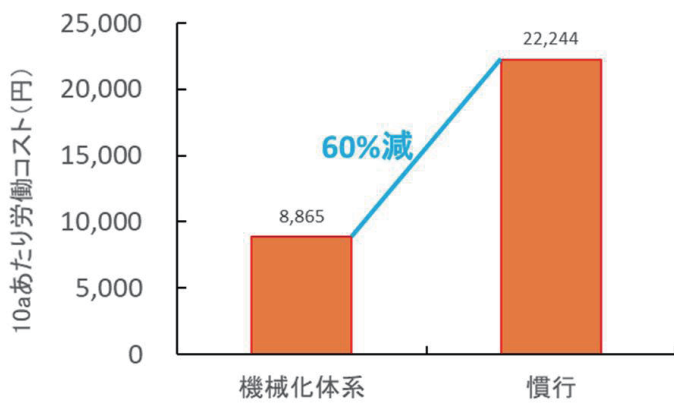
- 栽培方法：無マルチ栽培、播種・移植適期は品種「にしきまる」の場合は5月下旬から6月下旬、条間70cm程度の場合は、株間は15cm程度が良い結果が得られました。また、収穫時期については、機械収穫時のロスが少なくなるように、蒴褐変初期が望ましいです（緑色のゴマの蒴は成熟に伴い、下位の蒴から褐色になり裂開が始まります。裂開した蒴が多くなると機械収穫ではゴマがこぼれるため、蒴の裂開が始まる時期に収穫します）。
- 品種：実証試験は「にしきまる」で行いました。本技術の体系化にあたっては5品種のゴマで試験を行い、草型や熟期が異なるなどの品種でも汎用コンバインによる収穫は可能でした。一方、経済的に見合う機械収穫収量（50kg/10a以上としました）が実績として得られた品種としては、「にしきまる」「真瀬金」「ごまぞう」でした。他品種については、買取価格などによって、利用を判断する必要があると考えられます。
- 収穫機械：汎用コンバイン（大豆コンバイン）（ゴマ収穫用に部品装着および機械設定を調整）で実施しました。開発部品等の装着および最適な機械設定で収穫することで連続運転が可能になり、収穫ロスが少なくなりました。
- 乾燥機械：蒴の乾燥（仕上げ水分10%程度）は、除湿・熱風乾燥の両方式で可能ですが、除湿乾燥機は導入費用が高いため、この技術体系では農業用の一般的な静置通風乾燥機（経営評価：3.5～4.0haでは4台を導入する計算）としています。大型送風機に変更して、乾燥ムラ対策として乾燥中に天地返しをします。
- 調製機械：脱粒にはドラム式選別機の受け網の網目を3mmにして使いました。ゴマを確実に回収する

ため、2度がけが望ましいです。また、選別には粒径選別と風選別（吸引型粗選精選機）を使い、上段 3 mm、下段 1.3 mmの選別網目としました。

技術体系の経済性は：

経営改善効果

開発した機械化体系は、慣行栽培と比較した場合、労働コストを約 6 割削減することができます（図 1）。また、既存の機械の活用により機械投資コストを抑え、栽培体系の機械適性化を図ることで、現地実証によるゴマ収穫量の実績値である収量 55kg/10a を用いて実証経営体にあてはめて試算した結果、導入前より約 1 割の所得増となります（図 2）。



注) 3 年 (H29-R1) の平均値、
 慣行は茨城県及び鹿児島県の中面積 (1ha 程度) 経営体※
 労働コスト=労働時間×時間単価、
 時間単価：機械化体系 1,500 円、慣行体系 1,000 円 (茨城県) と最低賃金 (鹿児島県)
 ※中面積経営体は一部作業が機械化され、手作業中心の小面積経営体より労働時間が少ない。大面積での慣行栽培は存在しないため、中面積経営体と比較。

図 1 機械化体系と慣行栽培体系の労働コストの比較

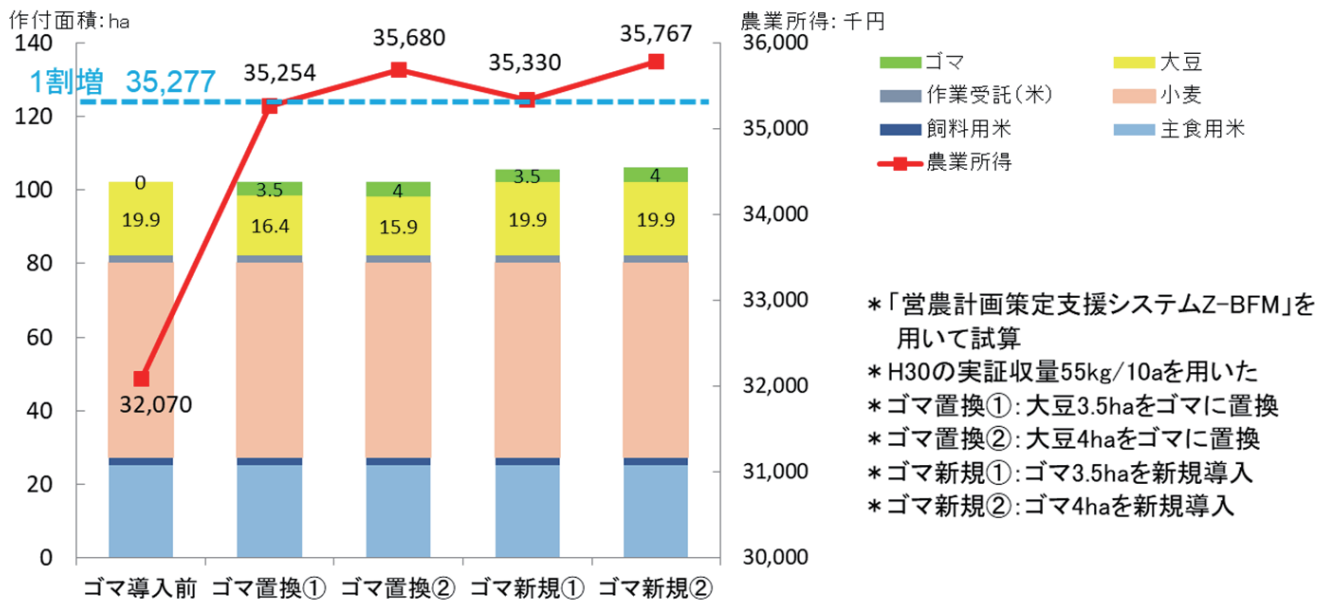


図 2 ゴマを本作として導入する場合の農業所得の試算結果

経済的な波及効果

実証での経営評価を行った結果、10aあたりの労働コストは一部機械化慣行栽培に比べて13,379円削減されました。また、実証値である収量55kg/10aを用いて試算すると、実証経営体の大豆の作付（約20ha）のうち3.5haをゴマに置き換えることで、経営全体の農業所得は3,184千円増、新規に導入した場合は3,260千円増と試算されました。

現状、三重県では「にしきまる」が10ha程度の試行的な機械化体系により栽培されています。このプロジェクトでの成果を普及することにより、2年後には20haを超えるゴマの栽培面積を見込んでいます。更なる栽培面積の拡大には、雑草対策および湿害対策が課題となりますが、その課題解決を図りつつ（別のプロジェクトで研究中、令和1-5年度）、5年後には40haへの導入を目指します。

あくまでも試算ですが、これらの面積増から実証値の収量55kg/10aを用いて試算すると、2年後に10haの作付けが増えることで、生産額は12,100千円増、市場販売額は39,600千円増が期待されます。5年後の目標面積（30ha増）では、生産額36,300千円増、市場販売額118,800千円増が期待されます。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

開発された機械化体系の導入先としては、大豆に取り組む土地利用型経営体を想定しています。特に、米に代わる品目として大豆よりも高収益な作物を選択したい場合に適します。土地利用型経営体では、ゴマ栽培導入に機械化は欠かせません。また、前記の導入面積（3.5ha）は、あくまでも実証経営体での試算ですが、収益向上にはある程度の面積での導入が必要となります。

技術導入にあたっての留意点：

水田転換畑でも栽培は可能ですが、ゴマは極めて湿害に弱いので、畦立て播種が望ましいです。また、ゴマは初期生育が非常にゆっくりですので、登録除草剤がない現状では、雑草が多い畑を避けて、初期（播種から40日程度）の中耕培土による除草を念入りに行う必要があります。

これまでゴマは小面積での栽培が中心であったため、大規模に取り組むための技術としては、登録農薬等が十分ではありません。ゴマ栽培に使用可能な農薬の登録推進が望まれますが、しばらくは雑草害や病虫害の発生状況に留意しながら、面積拡大を行うのが望ましいと考えられます。

品質に関して機械収穫でも問題ないことを確認していますが、収穫適期以前に収穫すると酸価・油分含量が品質目安から外れることもあります。また、適期から1週間程度の日数が経過すると蒴の裂開による減収にも繋がるため、適期に収穫する必要があります。

研究担当機関名：（研）農研機構 次世代作物開発研究センター・農業技術革新工学研究センター、三重県農業研究所、井関農機（株）、九鬼産業（株）

お問い合わせは：（研）農研機構 次世代作物開発研究センター カンショ・資源作物育種ユニット
電話 029-838-8393 E-mail goma-kikaika-admin@ml.affrc.go.jp

執筆分担（（研）農研機構次世代作物開発センター 高田明子・農業技術革新工学研究センター 土師健、三重農研 田畑茂樹・石原譲・川原田 直也）