

府県におけるイアコーン生産利用体系

試験研究計画名：府県における自給飼料生産利用技術の開発と実証

地域戦略名：国産濃厚飼料の生産利用システムの構築

研究代表機関名：(研) 農研機構中央農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術体系開発のねらい：

濃厚飼料の約9割を輸入に依存する中、食料戦略や食の安心安全の面から飼料自給率の向上が望まれています。しかし、府県では粗飼料でさえ自給率100%の達成が難しく、既存の飼料畑に濃厚飼料が割り込む余地はありません。輸入飼料への依存から脱却した安定的な畜産物生産への転換を図るためにも、府県での国産濃厚飼料生産基盤の確立が必要です。一方、露地野菜作では連作障害を避けるため、夏季に緑肥作物が栽培されています（ソルガムは約5千ha）。ここに飼料用トウモロコシを栽培すれば、野菜農家は茎葉を緑肥に利用でき、畜産側は雌穂を濃厚飼料として利用できます。もちろん、粗飼料が足りている地域では転作や耕作放棄地での生産も可能です。雌穂の利用については、TDN収量が最大となる完熟期の収穫が望ましいですが、時期的に後作野菜の作付けが遅れる上、台風に遭遇するリスクや、関東以西ではカビ毒のリスクが高まることが懸念されるため、黄熟期収穫が可能なイアコーンサイレージでの利用が適しています。また、収穫手段についても、北海道や東北地方の一部の大規模圃場では自走式フォレンジハーベスタが用いられていますが、府県ではほ場一筆面積や道路が狭いため導入は困難です。そこで、府県のコントラクターや自給飼料生産を行う畜産農家における新たな飼料生産基盤として、府県に適したイアコーンサイレージの生産技術と、分散錯圃でも効率的で低コストかつ省力的な収穫調製機械を開発し、府県におけるイアコーン生産利用体系の確立を目指しました。

技術体系の紹介：

1. イアコーン収穫スナツパヘッド

府県の野菜生産ほ場でトウモロコシを栽培し、雌穂を畜産側で利用、茎葉を緑肥として野菜農家が利用するイアコーン生産利用体系の担い手としては、コントラクターが想定されます。そのコントラクターが府県の分散錯圃でも効率的に飼料作物を収穫・細断・ロール成形できる機械として、平成21年に市販化され府県で260台以上が普及している汎用型飼料収穫機があります。そこで、この汎用型飼料収穫機に装着可能なイアコーン収穫用スナツパヘッドを開発しました。

開発したスナツパヘッド（図1）は2条刈りで、トウモロコシの雌穂だけをこそぎ取って収穫し、茎葉は細断してその場に散布します。収穫した雌穂は汎用型飼料収穫機本体で微細断され、直径1mのロールベールに成形されます。ほ場作業量（1時間あたりの処理面積）は、ほ場の面積が30a以上ならば0.3ha/h、それ未満のほ場でも0.2ha/h以上のペースで作業できます（図2）。茎葉の切断長は作業速度によらず平均6～14cm、残稈の高さは20cm程度（作業時のヘッダ高さの調整によります）で、鋤き込み作業時に茎葉がロータリに巻き付く心配はありません。雌穂の設定切断長を6mmとした場合のイアコー



図1 開発したスナツパヘッドを装着した汎用型飼料収穫機

ンロールベールの質量は 550kg 前後と、トウモロコシ WCS のロールベールより 15%ほど大きく、乾物密度は約 2 倍となります。発酵品質も V-score が 99 ~ 100(調製 40 日後に開封)と、良好なサイレージが得られます。

本機はまだ市販に至っていませんが、販売目標価格を 250 万円以下としています。府県のコントラクターにアンケートを実施した結果では、19%がイアコン生産に興味を示し、67%がスナッパヘッドの目標価格 (250 万円以下) に対して「適正」との回答を得ています。

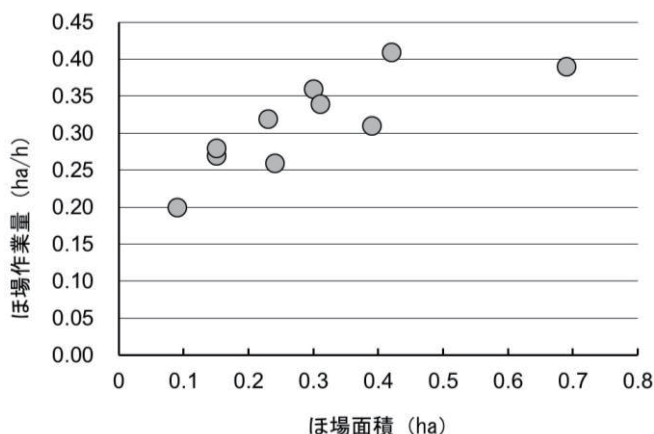


図2 ほ場面積とほ場作業量の関係

2. 雌穂収量が多く野菜生産スケジュールに適合した品種

関東以西の冬・春野菜の収穫は 4 月頃、後作の播種・定植は 10 ~ 11 月になる場合が多く、鋤き込んだ茎葉緑肥が後作の作付け時期までにある程度分解される必要があるため、トウモロコシは 4 月中下旬以降に播種し、遅くとも 9 月初旬には収穫を終える必要があります。この作付スケジュールに適合し、雌穂収量が多い品種を選定する必要があります。本プロジェクトの実証地である岡山県では、P9027、LG3490、34N84 が、同じく徳島県では、ゆめそだち、SH4812、タカネスター、パイオニア 115、TX1334 といずれも雌穂の乾物収量が 1.1t/10a 以上の有望な早生品種が選定されました。いずれの品種も黄熟期収穫では基準を超えるカビ毒は検出されませんでした。

表 1 雌穂収量が多い有望品種

品種名	RM	播種日	出穂期	調査日	雌穂乾物率 (%)	雌穂乾物収量 (t/10a)
P9027	93	6/6	7/27	9/5	54	1.219
LG3490	108	6/6	7/31	9/9	51	1.111
34N84	108	5/25	7/21	9/1	50	1.200
タカネスター	113	4/4	6/18	7/30	53	1.096
パイオニア115	115	4/4	6/20	7/30	52	1.177
TX1334	115	4/4	6/16	7/30	55	1.171
ゆめそだち	125	5/9	7/11	8/22	54	1.329
SH4812	125	5/9	7/5	8/22	59	1.252

3. トウモロコシ茎葉の緑肥効果

収穫残渣となるトウモロコシ茎葉を圃場に鋤き込むことで緑肥効果が得られます。徳島県での実証試験では、開発されたスナッパヘッドで細断され、ほ場に散布されたトウモロコシの茎葉を 8 月下旬までにロータリで鋤き込み、無作付け及び従来からの緑肥作物であるソルゴー作付けと比較した結果、鋤き込まれた茎葉の土中での分解速度はソルゴーと同等 (図 3) でした。加えて、2 年目で作土の 30cm より深い層の土壌硬度がソルガムよりも低くなり、特に、根が伸張しにくくなる 1.5MPa より低下する効果が得られました (図 4)。また、作土中の炭素含量が増加する一方で窒素飢餓は生じませんでした。3 年間、後作にブロッコリーを栽培した結果では、収量や花蕾径に対照区との間に特に差は見られませんでした。なお、緑肥効果を明らかにするためにはさらに継続的な調査が必要なため、引き続き取り組むことにしています。

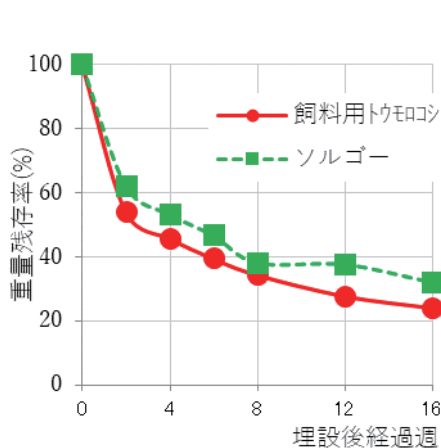


図3 茎葉の重量残存率の推移

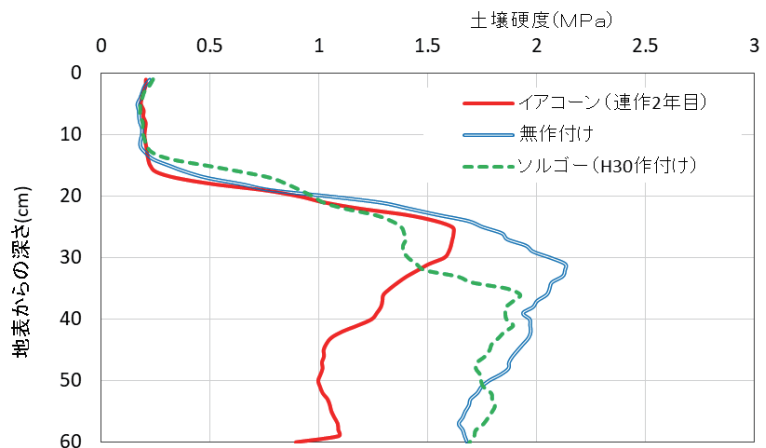


図4 深さ別の土壌硬度の比較

技術体系の経済性は：

経営改善効果

本体系をコントラクターに導入した場合の経営状況への影響を検討しました。

たとえばトウモロコシを40ha、飼料用イネを80ha収穫している作業受託型コントラクター（酪農家から料金を徴収して作業受託するタイプ）が、イアコーンサイレージをTMR 事業者に販売する場合、野菜農家がイアコーンの栽培経費を負担し、収穫（茎葉の細断・散布）作業は自己負担する条件では、TMR センターへの販売単価が30円/DM・kg、乾物収量1t/10aのケースでは栽培面積8ha以上で経営的に成立すると試算されました（表2）。また、乾物収量が同じで販売価格を40円/kgとすると3ha以上で採算が得られると試算されました。さらに、負担面積を20ha以上（乾物収量が1.2t/10aならば12ha以上）とするとイアコーン導入前より所得が2割増加することが期待されます。

トウモロコシを23ha収穫している組合型コントラクター（酪農家が集まってコントラクター組合を形成し、基本的に組合員のためだけに飼料生産作業を行うタイプ）の場合は、野菜農家が栽培工程の作業と経費を負担する条件では、イアコーンの乾物収量が1t/10aのとき、約6ha以上栽培すればイアコーンサイレージの生産費を圧ペン トウモロコシの価格（50円/TDN・kg）よりも安く抑えることができると試算されました。

表2 イアコーン生産によるコントラクターの所得増加試算例*

	生産面積						生産面積					
	単価30円	5ha	10ha	15ha	20ha	最小規模	単価40円	5ha	10ha	15ha	20ha	最小規模
単収 (/10a)	0.8t	×	×	×	×	—	0.8t	×	44	89	132	6ha
	1.0t	×	17	49	79	8ha	1.0t	36	117	199	278	3ha
	1.2t	13	70	128	185	4ha	1.2t	72	190	308	423	2ha
	1.4t	39	124	208	291	3ha	1.4t	109	264	418	569	2ha

* コントラクターが汎用型飼料収穫機を所有しており、年間負担面積がデントコーン40ha、イネWCS80haの場合

経済的な波及効果

府県のコントラクターを対象に実施したアンケート調査結果に基づき試算すると、スナツパヘッドの普及台数は、府県のコントラクター616件（平成30年現在）のうち、イアコーン生産に関心を示したコントラクター18.8%が導入したとして116台と推測されます。

一方、トウモロコシ茎葉緑肥の普及面積については、府県の野菜生産法人に実施したアンケートを基に試算すると、都府県の野菜農家約31.5千戸のうち22%（アンケートで積極的利用を希望した農家

の割合 = 6,930 戸) が緑肥作物としてトウモロコシを選択し、平均経営面積 (都府県の野菜面積 360 千 ha / 都府県の農家戸数 31.5 千戸) の 1/3 (3.8ha) に輪作として導入した場合の面積は、3.8ha × 6,930 戸 = 約 26 千 ha となり、雌穂乾物収量を 1t/10a、TDN83% (乾物) とすると 219 千 TDN・t のイアコーンが生産されると試算されます。圧ペントウモロコシの輸入量は 8,900 千 TDN・t (乾物率 85%、TDN 換算) で、そのうち乳牛向けが 13.5% (平成 30 年現在) の 1,300 千 TDN・t になりますが、これに対する都府県で生産される国産イアコーンサイレージの割合は約 17% となる見込みです。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

イアコーン生産利用体系で中心的な役割を担っていただくのはコントラクターです。中でも、設定した料金に基づいて酪農家から作業を受託し、TMR センターと連携しているタイプが最も適していると考えられます。TMR センターを利用する酪農家の飼料畑等をコントラクターが計画的に管理する体制がとれるようになれば、自給飼料の充実化を図る一環としてイアコーンに取り組みやすくなると思われます。また、イアコーンサイレージの生産費を抑制するためには、運送費をできるだけ圧縮する必要があることから、生産ほ場となる野菜農家と TMR センターの距離がなるべく近いことが望まれます。一方、野菜農家については、夏に作付けスケジュールを空けられる冬春野菜を中心に生産する農家の方がトウモロコシ茎葉緑肥を導入しやすいと思われます。将来的には、地域の酪農家と野菜農家の連携を深め、イアコーン以外の飼料作物も野菜輪作体系に加えることができれば、構築双方にとってさらに有益な効果が期待されます。

技術導入にあたっての留意点：

本体系の普及を図るには、自治体等によって野菜農家とコントラクターをマッチングし、イアコーンを組み込み可能な前後作の野菜品目を選定し、栽培計画を検討することが必要です。そして、担い手となるコントラクターの採算性を確保するため、イアコーンの栽培にかかる作業や経費を野菜農家とどちらが分担するかを検討することが重要です。また、イアコーン収穫後は速やかにラップサイロを野菜ほ場から搬出する必要があるため、ラップサイロの保管場所を確保する必要があります。悪天候によるダメージへの備えも検討する必要があります。

なお、イアコーンサイレージは分離給与にも利用できますが、給与作業の繁雑さを回避するためには、TMR センターが材料として扱うことが望まれます。都府県でのコントラクターと TMR センターとの連携促進や TMR センターならびに TMR そのものの一層の普及に向けた関係機関の支援も重要です。

研究担当機関名：(研) 農研機構 農業技術革新工学研究センター・西日本農業研究センター、岡山県農林水産総合センター畜産研究所、徳島県立農林水産総合技術支援センター、(株)タカキタ、サージミヤワキ(株)、フタバ飼料(株)、アグリアシストシステム(株)

お問い合わせは：(研) 農研機構 農業技術革新工学研究センター 広報推進室

電話 048-654-7034 E-mail iam-koho@ml.affrc.go.jp

執筆分担 ((研) 農研機構 農業技術革新工学研究センター 研究推進部戦略推進室 志藤博克)