

追跡評価報告書フォーム

番 号	23-追跡-013	報告年度	平成 23 年度			
研究課題名	成分調整堆肥による土地利用型農作物の減化学肥料栽培技術					
研究機関	畜産技術センター(飼養技術研究部)					
研究期間	平成17年度～19年度(3カ年)					
連携機関	農業技術センター					
研究経費	【研究費】	【人件費】	【合計】			
	4,042 千円	28,900 千円	32,942 千円			
これまでの 評価結果		実施年度	県民ニーズ	技術的達成度	事業効果	総合点
	事前評価	H16	3.78	3.50	3.89	3.72
	中間評価	H18	3.7	3.3	3.0	継続
	事後評価	H20	4.3	3.3	3.2	3.6
研究概要	家畜ふん堆肥の組合せや家畜ふんと食品製造副産物の混合堆肥化による成分調整堆肥を作成し、成分調整堆肥を用いた水稻等土地利用型農作物の減化学肥料栽培技術を確立する。					

1. 研究成果

(1) 飼料イネ・イタリアンライグラス二毛作体系に適した堆肥の成分調整と栽培技術(畜技C)

牛ふん堆肥と鶏ふん堆肥(窒素(N)量で1:2の割合)を基肥とした飼料イネの栽培は、化成肥料単用区と同等以上の乾物収量(1.4t/10a)が得られ、無化学肥料栽培が可能であった。

また、倒伏を回避するための窒素(N)の限界施用量は、肥効N量で14kg/10a程度であった。

(2) トウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系用K含量低減堆肥の調整と栽培技術(畜技C)

牛ふんとコーヒーカス、茶かす等を混合し、Kの施用量を標準施用の約6割に低減した堆肥の施用で、イタリアンライグラスの栽培は、植物体のミネラルバランス(K/(Ca+Mg))を周産期病予防目標値の2.2以内に低減することができた。

(3) 水稻、大豆栽培に適した堆肥の成分調整と栽培技術(農技C)

ア 水稻用堆肥の成分調整と栽培技術

ペレット堆肥の3年連用により、化成肥料単用に比べて収量、品質が同等で化学肥料を75%削減できることを明らかにし、水稻における堆肥連用時の施肥基準を示した。

イ 大豆用堆肥の成分調整と栽培技術

家畜ふん堆肥を6年間連年すると、堆肥の施用量が多いほど土壌炭素貯留量が増大し、大豆の子実収量は連用5年目以降増収することを明らかとし、家畜ふん堆肥の施用基準を示した。

2. 開発技術の移転状況

(1) 研究開始当初の移転目標

ア 技術移転先

- ・ 耕種農家(作付面積 水稻:27,400ha, 大豆:1,070ha, 飼料イネ:100ha)
- ・ 堆肥センター協議会(18会員(平成16年7月1日現在))
- ・ 畜産農家(酪農家285戸, 採卵鶏農家114戸(平成16年2月1日現在), 作付面積 イタリアンライグラス:1,240ha, トウモロコシ:421ha)

- ・ 行政(食品流通安全室, 農産振興室, 畜産環境室, 農業改良普及センター)
- ・ 消費者
- ・ 食品製造業者(飲料メーカー2工場ほか)

イ 移転方法

- ・ 行政及び普及活動
資源循環型農業推進協議会, 畜産経営環境保全推進会議, 自給飼料増産総合対策会議等及び農業改良普及センター等の普及指導
- ・ 地域堆肥センター
堆肥共励会, 堆肥センター協議会
- ・ 畜産農家
堆肥共励会, 試験圃場及びフィールド展示圃における現地検討会, 県域及び地域の酪農及び肉用牛振興協議会等
- ・ 耕種農家
堆肥共励会, 堆肥センター協議会, 試験圃場及びフィールド展示圃における現地検討会及び情報の提供, 集落営農検討会等
会, 現地研修会, 集落法人への情報提供
- ・ 消費者
ホームページ, 各種メディアによる情報提供
- ・ 食品製造業者
食品関連企業・環境共生研究会, 廃棄物リサイクル研究会

ウ スケジュール

- ・平成 18 年度 資源循環型農業推進協議会, 畜産経営環境保全推進会議, 自給飼料増産総合対策会議, 堆肥共励会, 堆肥センター協議会, 試験圃場における情報の提供, 久井町飼料作物技術部会, 現地研修会, 食品関連企業・環境共生研究会, 廃棄物リサイクル研究会, 成果発表会と現地普及
- ・平成 19 年度 資源循環型農業推進協議会, 畜産経営環境保全推進会議, 自給飼料増産総合対策会議, 堆肥共励会, 堆肥センター協議会, 試験圃場における情報の提供, 久井町飼料作物技術部会, 現地研修会, 食品関連企業・環境共生研究会, 廃棄物リサイクル研究会, 成果発表会と現地普及

(2) 開発技術の移転方法と移転状況

ア 飼料イネ・イタリアンライグラス二毛作体系に適した堆肥の成分調整と栽培技術

H19 年度に実施した県内の試験圃場(三原市)及びフィールド展示圃(三次市)において, H20 年度も引き続き堆肥を活用して飼料イネを栽培した。

平成 20 年度の畜産技術センター成果発表会で, 農家, 集落法人, 関係団体(全農, 畜産協会, 共済), 行政(福山市, 庄原市, 東広島市, 三次市, 神石高原町)及び農業技術指導所の職員等に技術を紹介した。

また, 平成 20 年度から実施している成果移転促進事業(「耕畜連携による飼料イネ生産・調製・給与技術の現地実証」H20~22)を通じて引き続き技術の普及に努めている。

その結果, 飼料イネの栽培に関しては, H22 年度作付け面積 160ha のうち約 100ha で家畜ふん堆肥が利用された。耕畜連携システムでの飼料イネ生産体系では, 堆肥の活用について耕種農家の理解が進み, H23 年度も飼料イネの作付け面積及び家畜ふん堆肥の利用面積はさらに増加することが見込まれることから, 技術移転が進んでいる。一方, 飼料イネの裏作としてイタリアンライグラスを活用する二毛作体系の導入は進んでいない現状から, 堆肥利用は飼料イネ栽培に特化し技術移転を進めている。

イ トウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系用 K 含量低減堆肥の調整と栽培技術

平成 20 年度畜産技術センター成果発表会において, 飼料作物の栽培にあたっては, あらかじめ施用する牛ふん堆肥中の K 含量を把握し, その K 含量が飼料作物の要求量を満たす場合には, 化学肥料の K の施用を控えるよう指導を行った。

また、平成 20 年度畜産技術センター試験研究設計検討会で畜産課、畜産事務所及び農業技術指導所に技術の紹介を行った。

現在、自給粗飼料生産は水田の活用が進んでおり、大型機械の導入費用で負担が大きく、湿田での栽培が困難なトウモロコシの作付けが減少している（青刈りトウモロコシの作付け面積：H14 年 421ha → H22 年 250ha）。また、飼料イネは植物の特性として K の吸収が低いことから、周産期病対策用粗飼料としては、K 含量低減堆肥の施用を特には必要としない飼料イネの利用が多くなっている。

なお、畜産技術センター内の圃場（約 21ha）では、本研究成果を受け平成 20 年度からトウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系を実施し、牛ふん堆肥と発酵鶏ふんペレットを事前に成分分析を行い無化学肥料で栽培実証を行っている。

ウ 水稲、大豆栽培に適した堆肥の成分調整と栽培技術（農技 C）

平成 23 年度も堆肥連用試験を継続し（7 年目）、水稲（農業技術センター、三次市）、大豆（農業技術センター）の栽培実証を行っている。

・平成 20 年度研究成果情報集（広島総技研農技 C、平成 20 年 6 月）及び農業技術センターニュース（平成 21 年 1 月、No.93）に「牛ふん堆肥を活用した水稲の減化学肥料栽培技術」を参考として情報提供を行った。

(3) 移転目標の達成度

ア 飼料イネ・イタリアンライグラス二毛作体系に適した堆肥の成分調整と栽培技術

飼料イネの栽培時に成分調整堆肥を施用し減化学肥料栽培を可能とする当初の目標達成率は 59%（59ha/100ha、平成 22 年度実績）である。イタリアンライグラスを活用した二毛作体系の栽培拡大についても目標達成できていない。

イ トウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系用 K 含量低減堆肥の調整と栽培技術

周産期病のひとつである低カルシウム血症の予防に効果的な、K 含量が低い飼料作物生産用の K 含量低減堆肥の成分調整は可能となったが、現場への普及には至っていない。

ウ 水稲、大豆栽培に適した堆肥の成分調整と栽培技術（農技 C）

平成 23 年度も堆肥連用試験を継続し（7 年目）、水稲（農業技術センター、三次市）、大豆（農業技術センター）の栽培実証を行いながら、今後技術移転を行っていく計画としている、そのため現時点では目標達成できていない。

(4) 上記の状況となった理由

ア 飼料イネ・イタリアンライグラス二毛作体系に適した堆肥の成分調整と栽培技術

- ・本県では、自給粗飼料の生産の担い手として、集落法人が位置づけられ、転作においては水田の活用が進み、平成 22 年度現在では飼料イネの栽培面積が 160ha に達した。平成 19 年度以降輸入肥料価格が高騰していることから、家畜ふん堆肥の利用が進んでいる。本研究では、倒伏を回避し収量を確保する堆肥設計（肥効 N 量として 14kg/10a）を明らかにしており、安心な堆肥利用に寄与していると考えられる。
- ・転作飼料作物の動向は我国の米作政策の改正と密接に関係している。試験終了後の H19～21 年度の 3 年間は「産地作り交付金制度」における地域ごとの補助金制度が実施されたため二毛作に対するメリットは少なかった。また、H22 年度からは新たに「戸別所得補償制度」が開始され、全国一律に、夏作では新規需要米（飼料イネ、飼料用米、米粉）に対して補助金 80,000 円/10a が農家に直接交付されることになったことから単作の飼料イネの作付けが進んだ。一方で、自給粗飼料の栽培拡大による自給率向上の必要性は耕種農家においても理解されつつあるものの、裏作の二毛作に対して補助金 15,000 円/10a と少ないため、裏作に取り組む経営的利点が小さい。その結果、現状では二毛作に取り組む耕種農家は少ない。

イ トウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系用 K 含量低減堆肥の調整と栽培技術

本技術で使用したコーヒーかす及び茶かすは水分含量が 60～80% と高く、水分調整に要するコスト及び腐敗防止対策を要する保管などに課題があり個人の酪農家では利用が難しい。一方、県内の堆肥製造業者が牛ふんとコーヒーかす及び茶かすを混合して「果樹、

野菜、庭木堆肥」として生産・販売しているが、通常の牛ふん堆肥より高値で販売されているため、酪農家及び耕種農家が飼料作物栽培に用いるには、経済的に負担となり、利用されていない。

酪農家は低K含量粗飼料が周産期病の回避には重要であることを認識している。そのため、水田での自給粗飼料生産は低K含量粗飼料である飼料イネの栽培が進んでいる。元来、労力、農業機械配置で負担が大きい飼料畑での粗飼料生産は、栽培面積が減少し、K含量低減堆肥の利用が拡大していない状況である。

また、世界的にもバイオマスエネルギーとしてトウモロコシが注目され、畜産仕向けのトウモロコシ価格が高騰する方向にあり、その他の濃厚飼料でも同様な状況である。畜産農家では家畜飼養規模を拡大する一方で自給粗飼料生産まで手が回らず、畑作でのトウモロコシ作付けが減少している。

ウ 水稲、大豆栽培に適した堆肥の成分調整と栽培技術（農技C）

水稲・大豆に関する試験については、農業技術センターの事業で対応しており、平成23年度も堆肥連用試験を継続し（7年目）、水稲（農業技術センター、三次市）、大豆（農業技術センター）の栽培実証中であるため、技術移転・普及は進んでいない。

(5) 今後の移転計画

ア 飼料イネ・イタリアンライグラス二毛作体系に適した堆肥の成分調整と栽培技術

飼料イネ従来品種（穂重タイプ）の「クサノホシ」は堆肥の多量施用により倒伏が懸念されていたが、平成20年度に新たに穂が少ない草型の特徴を有し倒伏の危険性が少ない新品種（莖葉タイプ）の「たちすずか」が開発された。さらに「たちすずか」を用いた堆肥の多量施用による収量増加技術を開発するため、平成21年度からの交付金プロジェクト『中山間地における高糖分飼料イネの多収生産技術・効率的種子生産技術および給与技術の実証』において研究を実施している。これらの研究成果から、家畜ふん堆肥を積極的に利用することにより化学肥料代の節減効果が大きくなることが期待される。

また、平成22年度から引き続き、研究強化活動強化費を活用したプロジェクト（莖葉多収タイプの新飼料イネ「たちすずか」の研究課題）において、今回の技術をベースとして新品種に見合う牛ふん堆肥と発酵鶏ふんの施用方法を確認し、研究成果移転促進事業「次世代飼料イネ品種の多収栽培技術の移転」等を活用し、集落法人や農家へ今回の技術の移転セミナー（「飼料稲研究会」）を実施する予定である。

イ トウモロコシ・イタリアンライグラス二毛作体系用K含量低減堆肥の調整と栽培技術

大手の飲料メーカーでは独自の乾燥処理装置を装備し茶かす及びコーヒーかすの再資源化を行っている。

今後、乾燥処理した茶かす及びコーヒーかすが安価で定期的に入手可能となれば、輸送及び保存上の課題も克服されるため、酪農家等に堆肥製造時の水分調整剤としての利用を進めていきたい。

また、畜産農家の自給粗飼料の確保は不可欠であり飼料作物を栽培する集落法人では、単位面積あたりの収量、TDN収量を上げることが一層求められる。一方、畑作においてはより収益性の高い作物へ転向が行われることが予想される。このことから、単位面積当りの粗飼料生産量を上げるためには水田における二毛作体系への展開が不可欠となり、水田での二毛作栽培技術は継続して集落法人等に普及定着を進めるべき技術と考えられる。

今後は、土地の有効活用となる二毛作体系の普及啓発が課題となる。

ウ 水稲、大豆栽培に適した堆肥の成分調整と栽培技術（農技C）

平成24年度に、今回の技術の移転セミナーを実施する予定である。

3. 知的財産権等の状況

特になし

4. 研究成果の波及効果

(1) 経済的波及効果又は県民生活上の波及効果（選択項目）

飼料稲用の成分調整堆肥は平成19年度～22年度に計179haで利用された。

利用された牛ふん堆肥及び発酵鶏ふんは 3,600 t 及び 700 t で 17,800 千円に相当する。

(3,600 t × 3 千円/t (牛糞堆肥単価) + 700 t × 10 千円/t (発酵鶏ふん単価))

また、この 179ha で生産された飼料イネの流通価格としては 50,600 千円に相当する。

(乾物生産量 9 t/ha ÷ 乾物率 35% × 179ha × 11 千円/t (飼料イネ単価))

また、県内で生産された牛ふん堆肥及び発酵鶏ふんが県内の水田(飼料イネ)で活用され、広島県水田農業振興方針において示されている地域循環型農業が推進されたに寄与しており、今後も飼料イネ栽培面積拡大において活用が期待される。

(2) 技術の推進への波及効果

ア 他の研究課題

- ・「濃厚飼料価格高騰に対する自給粗飼料多収・多給技術の開発」(H21~24 年度, 県単)
- ・「高糖分飼料イネを核とした中山間地域耕畜連携システムの確立」(H21~22, 競争資金)

イ 研修会等

- ・飼料イネ栽培研修会, H20 年度(福山市, 神石高原町), H21 年度(三次市, 東広島市), H22 年度(三原市, 三次市)

ウ 成果の公表等

(畜技C)

- ・平成 18 年度県立試験研究機関研究成果集掲載(「飼料イネの堆肥一回施用栽培技術及び転作田における二毛作栽培技術の開発」, 2007. 3)
- ・第 3 回県立試験研究機関合同研究開発・成果発表会ポスター発表(「牛ふん堆肥と鶏ふん堆肥による飼料イネの無化学肥料栽培技術」, 2007. 1. 17)
- ・平成 20 年度近畿中国四国地域成果情報掲載(「肥効窒素 14kg/10a 施用による飼料イネの無化学肥料栽培」, 2009)
- ・平成 20 年度畜産技術センター成果発表会において口頭発表(「家畜ふん堆肥利用による飼料作物の低コスト栽培」, 2008. 12. 17)

(農技C)

- ・平成 20 年度農業技術センター研究成果情報集掲載(「湿田におけるペレット堆肥を用いた水稻の減化学肥料栽培」)
- ・平成 23 年度農業技術センター研究成果情報集掲載(「ペレット堆肥施用による土壌炭素貯留量の増大と大豆の増収効果」)

個別評価(各センター記入欄)

1. 研究の達成度 ■A:成果は移転できるレベル □B:一部の成果は移転できるレベル □C:成果は移転できるレベルではない
2. 成果移転の目標達成度 □A:目標以上に達成 □B:ほぼ目標どおり達成 ■C:目標を下回っている □D:移転は進んでいない
3. 知的財産権の活用状況 □A:実施許諾し、事業化されている □B:実施許諾を行っている ■C:実施許諾は行っていない
4. 研究成果の波及効果 □A:波及効果は大きい ■B:波及効果は認められる □C:波及効果はほとんど認められない
備考:

総合評価(評価委員会記入欄)

□S:研究成果が十分に活用され、効果は当初見込みを上回っていると認められる。 □A:研究成果が活用され、効果は当初見込みをやや上回っていると認められる。 □B:研究成果が活用され、効果は当初見込みどおりであると認められる。 ■C:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みをやや下回っていると認められる。 □D:研究成果の活用が不十分で、効果は当初見込みを下回ると認められる。
備考: