

畜産振興事業事後評価票

事業名	家畜排せつ物堆肥活用による農地地力回復等技術開発普及事業
事業実施主体	一般財団法人 畜産環境整備機構
事業実施期間	平成 24 年度 ～ 平成 26 年度
<p>【事業概要】</p> <p>放射性セシウムで汚染された農地の除染対策として行われた天地返しにより地力の低下した農地の地力回復には、家畜排せつ物堆肥の施用が期待されているものの、暫定許容値以下の堆肥であっても、堆肥の施用効果（量、回数）の具体的基準が提示されていないなど放射性セシウムに対する不安等から利用が滞っている。このため、本事業は、地力回復のための堆肥の施用方法に関する実証調査を行うとともに、暫定許容値以下の堆肥のカリウム等の成分調整やセシウム吸収抑制剤の添加による放射性セシウム吸収抑制効果を明らかにし、もって耕種農家と畜産農家の不安を払拭し、堆肥の利用促進と被災地の畜産復興に資することを目的とする事業である。</p>	
<p>【視点別評価】</p> <p>〔必要性〕 5：非常に高い 4：高い 3：やや高い 2：やや低い 1：低い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性・緊急性 <p>放射性物質で汚染された農地の除染対策として、天地返しが推奨されているが、堆肥の施用量、回数の具体的基準が提示されていないため、実証実験を実施する必要性及び緊急性は高かった。</p> ・ 国の施策との関連 <p>国が定める「地力増進基本方針」及び「家畜排せつ物の利用の促進を図るための基本方針」においては、農地の適正な土壌管理の推進及び耕畜連携の維持を通じた畜産経営の営農継続を推進することとされており、また、福島原発事故への対策として国が定めた「放射性物質汚染対処特別措置法（特措法）の基本方針」においても、農用地の除染措置による農業生産の早期回復を目標にしており、本事業は国の施策を補完するものと位置づけられる。</p> ・ 新規性・先導性 <ul style="list-style-type: none"> ① 農地の除染対策としての天地返し後の地力回復における堆肥の施用効果、施用量 ② セシウム吸収抑制剤添加による堆肥施用の土壌から作物への放射性セシウム移行抑制効果 <p>について、ほ場で検証した報告例はないことから、本事業は新規性・先導性があった。</p> 	
<p>〔効率性〕 5：非常に高い 4：高い 3：やや高い 2：やや低い 1：低い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 投入した資源の妥当性 <p>天地返しにより地力の低下した土壌に牛ふん堆肥を施用し、短期間に地力を回復させる技術と施肥設計法を開発するとともに、牛ふん堆肥にセシウム吸着資材を添</p> 	

加することにより、園芸作物へのセシウム移行を抑制する技術を開発し、滞留した堆肥の利用促進を図ることを目的としており、当初目標をほぼ満足する成果を得たことから、投入した資源は妥当であった。

・事業計画・実施体制の妥当性

本事業では、円滑な事業の推進及び当該事業の目標達成状況について検討を行うための学識経験者等からなる農地地力回復等普及推進委員会を適時に開催し、その検討結果を踏まえて事業計画の進行管理を適切に行い、当初目標をほぼ満足する成果を得ることができたことから、事業計画・実施体制ともに妥当であった。

〔有効性〕 5：非常に高い 4：高い **3：やや高い** 2：やや低い 1：低い

・事業の達成度

天地返しを行った現地ほ場において、堆肥の多量施用により地力が1～2年間という短期間で回復できることを実証し、その後の作物生産の施肥管理技術を提示するなど当初目標をほぼ満足する事業成果を得た。

・事業成果の普及性・波及性

- ① 汚染土壌の天地返しという除染対策後の農地が、堆肥の多量施用により極めて短期間に地力回復ができることを実証したこと
- ② 暫定許容値以下の放射性セシウムを含む堆肥を施用しても作物への移行が認められなかったこと

は、暫定許容値以下の堆肥の利用に大きく貢献するものであり、これらの情報が実証実験で得られた成果であることから、本事業の成果については普及性・波及性があるものと判断される。

【総合評価】 S：当初目標を大きく上回り、非常に高い成果を上げた

A：当初目標を達成し、高い成果をあげた

B：当初目標をほぼ達成し、成果をあげた

C：当初目標の一部は達成できなかったが、一定の成果が認められた

D：当初目標の達成は不十分であり、成果をあげたとは言い難い

放射性セシウムで汚染された農地の除染対策としての天地返し後の、具体的な地力回復技術の情報提供は、緊急性が高く、重要な課題となっている。

本事業で、

- ① 堆肥の10アール当たり8～12トンの多量施用土壌により1～2年で地力回復ができることを実証したこと
- ② 暫定許容値以下の放射性セシウムを含む堆肥を施用しても作物への移行が認められなかったこと

は、暫定許容値以下の堆肥の利用に大きく貢献するものであり、耕種農家と畜産農家の不安を払拭し、堆肥利用の促進を図り、被災地の畜産振興に資することが期待できる。

《外部専門家等の意見》

本事業を遂行していく上で設置した「農地地力回復等普及推進委員会」の委員からは、成果等について次のような意見があった。

天地返しは除染効果が高いことから、現場で広く推奨、実行されているが、堆肥施用による地力回復効果の具体的情報が不足している状況の中で、

- ① 農家のほ場において、実証試験によるデータを得たことは、農家に対する説得力を得るという見地から評価できること
- ② 天地返しした農地に8～12トンの堆肥を施用することにより1～2年で地力が回復することを実証できたこと
- ③ 暫定許容値（400ベクレル）以下の牛ふん堆肥を施用しても、野菜や飼料作物放射性セシウム濃度には影響しないことを実証したこと

は、堆肥の流通に苦慮している畜産農家にとって朗報であり、貴重な成果が得られた。

《評価委員会の意見》

放射性物質で汚染された農地の除染対策として、天地返し（反転耕）は有効であり、国も推奨しているところであるが、新たに表土となった土壌の地力低下が問題となっている。

地力の回復には、堆肥の多量施用が期待されるが、現地では、一部の堆肥に低濃度の放射性セシウム汚染があり、暫定許容値以下の堆肥であっても、その施用が不安視され滞っている。このため、堆肥施用による地力回復効果や作物へのセシウムの移行量等の実証的データが必要とされている。

本事業では天地返しを行った現地ほ場において、10 アール当たり 8～12 トンの堆肥の多量施用により地力が1～2年間で回復できること、また、セシウム濃度が暫定許容値以下の堆肥を施用しても、野菜や飼料作物のセシウム濃度には影響を与えないことを実証し、さらに、セシウムと拮抗する加里の施肥やセシウム吸収剤の添加により吸収量を減らせることを明らかにした。これらはいずれも被災地の汚染土壌を用いた実証的な試験研究であり、本事業で得られた知見は、天地返しや汚染堆肥の施用に関する不安や隘路の解消、耕畜連携の推進にとっても役立つものと評価できる。

なお、技術説明会の対象が周辺県技術指導機関の関係者に限られていたことから、成果の公表が更に進められることを期待する。

畜産振興事業事後評価票

事業名	遺伝子解析等を活用した生産性向上・育種改良推進事業（豚経済効果関連遺伝子の多型開発・解析事業）
事業実施主体	公益社団法人 農林水産・食品産業技術振興協会
事業実施期間	平成 25 年度 ～ 平成 26 年度
<p>【事業概要】</p> <p>近年のゲノム解析手法は著しく発達しているが、その基本情報である 1 塩基多型（SNP）の品種内頻度は一般に公開されていない。このため、本事業では、豚ゲノム情報を用いた育種改良の加速化のため、豚の経済形質に関与すると想定される発現遺伝子内の SNP を特に主要品種について開発するとともに、開発された SNP を用いて、豚の 1 日平均増体量等に係る経済形質との関連解析を行い、形質に強く影響する DNA マーカーを開発することでゲノム育種手法の高度化を図ることを目的とする事業である。</p>	
<p>【視点別評価】</p> <p>〔必要性〕 5：非常に高い 4：高い 3：やや高い 2：やや低い 1：低い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 必要性・緊急性 <p>我が国の豚肉生産の安定のためには生産コストの低減はもちろん、より効率的な育種改良手法が求められている。豚ゲノム情報を用いた育種改良の加速化を図るためには、遺伝子内の多型をカタログ化し、主要品種の複数固体から開発した SNP を市販のアレイによる関連解析と併用することで、迅速な候補遺伝子の検出を進めることが重要であることから、本事業の必要性・緊急性は高かった。</p> ・ 国の施策との関連 <p>国は「家畜改良増殖目標」においては、生産コストの低減を図るため、遺伝率の低い繁殖形質の能力向上を効率的に進めるとともに、飼料利用性の向上を推進することとしており、本事業はこれら国の施策を補完する事業として位置づけられる。</p> ・ 新規性・先導性 <p>市販の 60KSNP 密度からは、連鎖不平衡にない QTL の多くが検出されていないと考えられることから、遺伝子内にある SNP を開発し関連解析を行うことで、直接的に遺伝子の効果を検出することを目的とするものであり、本事業は新規性・先導性があった。</p> 	
<p>〔効率性〕 5：非常に高い 4：高い 3：やや高い 2：やや低い 1：低い</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 投入した資源の妥当性 <p>次世代型シーケンサーによる DNA 解析手法を活用した、成長性や肉質等に優れた豚の育種により、国産豚肉の生産強化と需要拡大を図り、生産者の収益増加に繋げることを目的としており、当初目標をほぼ満足する成果を得たことから、投入した資源は妥当であった。</p> 	

・事業計画・実施体制の妥当性

当協会は、60K マイクロアレイや次世代型シーケンサーを利用して高密度な遺伝子配列解析を行う体制を有しており、豚ゲノム育種推進委員会との連携を密にすることにより、事業の進展に合わせて事業計画を適切に進行管理することができた。また、これまでの事業からゲノム情報の活用が育種改良の加速化に有効である明確な成果も得ている。したがって、効率的に事業を執行し、当初目標をほぼ満足する成果を得ており、事業計画・実施体制ともに妥当であった。

[有効性] 5：非常に高い **4：高い** 3：やや高い 2：やや低い 1：低い

・事業の達成度

- イ. 現遺伝子内（エキソン領域）に特化した多型情報を収集し、エキソン領域内 SNP を開発し、
 - ロ. 開発した多型を用いて 1 日平均増体量の形質との解析を行い、簡易に扱える DNA マーカー判別キッドを開発するなど
- 当初予定どおりの事業成果を得た。

・事業成果の普及性・波及性

本事業の研究成果はシンポジウムで紹介するとともに学術論文等に公表予定であり、ウェブでも公開することになっている。本事業に対する養豚関係の技術者の関心が高く、生産現場における本事業の成果の普及性・波及性は高いと判断される。

【総合評価】 S：当初目標を大きく上回り、非常に高い成果を上げた

A：当初目標を達成し、高い成果をあげた

B：当初目標をほぼ達成し、成果をあげた

C：当初目標の一部は達成できなかったが、一定の成果が認められた

D：当初目標の達成は不十分であり、成果をあげたとは言い難い

26 万個以上の SNP を取得し、6,032 個の SNP を搭載したカスタムアレイを合成し、2 集団 1,000 個以上を用いた 31 形質の関連解析から、1 日平均増体量や体長に関わる 4 つの DNA マーカー判別系を作製した。これらの成果を用いてゲノム育種手法の高度化を図り、豚の育種改良を加速化することにより生産者の安定した経営に資することが期待できる。

《外部専門家等の意見》

本事業を遂行していく上で設置した「豚ゲノム解析推進委員会」の委員からは、成果等について次のような意見があった。

- ① 本事業は遺伝子内にある SNP 開発とマーカー化に焦点を当てており、近年研究が進んでいるゲノムワイド関連解析に加えて新規性に富むものであった。
- ② 達成目標を大きく超えて達成されたものも多く評価できる。また、SNP を利用した DNA 育種実用化の前提となる多くの DNA 情報も得られており、効率的な予算執行であった。
- ③ 本事業で得られたマーカーの利活用によって、1 世代当たりの 1 日平均増体量の増加目標 3.3g/年などを含む予測数値が、農場の養豚群において達成されることが期待される。

《評価委員会の意見》

我が国養豚産業の国際競争力の強化のためには、国産豚肉の品質と生産効率の向上が不可欠であり、効率的な豚育種改良等により生産費の大半を占める飼料の良質な肉への変換効率を向上させることが求められている。

本事業では、豚ゲノム情報を用いた育種改良の加速化のため、豚の経済形質に関与すると想定される発現遺伝子内の SNP を国内の主要 10 品種から 26 万個以上抽出し、6,000 個余りのカスタム SNP アレイを合成した。次いで、2 集団 1,000 頭以上を用いて経済形質との関連解析を行い、飼料効率と関連する発育指標に関わる 4 つの DNA マーカー判別系を作製することに成功した。これらの研究成果はいずれも直接指標を達成しており、十分評価できる。

また、開発した DNA マーカーの遺伝的寄与率から推定されるランドレース種とデュロック種集団の 1 世代当たり 1 日平均増体量の推定改良量は、目標を上回り、高く評価できる。

さらに、副次的成果として、挿入欠失などの多型も検出されており、将来、豚肉の品種識別への応用も期待される場所である。

これらの成果は「家畜 DNA シンポジウム」等で公表されており、優れた系統の育種を加速することが期待される。今後は、開発した判別系をより多くの育種集団に応用し、国全体としての育種改良に貢献できるよう解析技術の普及に努めることが望まれる。特に、肉豚の大半を占める三元交配豚での効果や肉質への影響等について検証する必要がある。