

委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	現場ニーズ対応型プロジェクトのうち鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発			担当開発官等名	農林水産技術会議事務局研究企画課 畜産局畜産振興課
				連携する行政部局	畜産局畜産振興課課（個体識別システム活用班）
研究期間	R4～R6（3年間）			総事業費（億円）	0.95億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発		

研究課題の概要

＜委託プロジェクト研究課題全体＞

アニマルウェルフェア（※1）の向上に資する飼養管理技術を開発することにより、採卵鶏及び豚の快適性と生産性を高め、国内外の消費者のアニマルウェルフェアに配慮した畜産物のニーズに対応することを目的とする。

＜課題①：採卵鶏の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（R4～R6年度）＞

- ・既存のケージ飼育において快適性と生産性を同時に向上させる最適飼育条件の解明
- ・快適性を向上させる簡易エンリッチドケージ（※2）の有用性の解明

＜課題②：妊娠豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（R4～R6年度）＞

- ・母豚の意思で出入りできるフリーアクセスストール（※3）の長短所の解明
- ・フリーアクセスストールにおける精密な個体管理技術の開発
- ・従来型の閉じ込め式ストールをフリーアクセスストールに低コストで改修できる技術の開発
- ・母豚のアミノ酸要求量と離乳子豚の損耗率との関係の解明

＜課題③：生産者及び消費者の意識を反映したマニュアル作成（R4～R6年度）＞

- ・アニマルウェルフェアに配慮した飼養管理の普及を進める上での課題の解明
- ・消費者がアニマルウェルフェアに配慮した畜産物を受け入れる要因の解明
- ・課題③の成果に加え、課題①から②の成果を踏まえた飼養管理マニュアルを作成

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

＜課題①：採卵鶏の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（R4～R6年度）＞

既存のバタリーケージ（※4）の適切な飼育条件を明らかにし、最適な飼育による快適性と生産性を同時に向上させる生産技術を開発するとともに、開発する簡易エンリッチドケージの有用性を明らかにすることで、採卵鶏のアニマルウェルフェアに配慮した飼育管理において生産性が5%向上する技術を開発する。

＜課題②：妊娠豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（R4～R6年度）＞

フリーアクセスストールでの妊娠豚の飼育における長所を明らかにする。既存の妊娠ストール（※5）をフリーアクセスストールに低コストで改修できる技術を開発するとともに、その飼育システムで適用可能な精密な個体管理技術を開発する。必須アミノ酸を通常より高めた飼料を母豚に給餌し、子豚の体重を増加させることで離乳時の子豚の損耗率を低減させる技術を開発する。これらの技術開発により、妊娠豚のアニマルウェルフェアにより配慮した飼育管理を実現するとともに、子豚損耗率を1割低減する技術を確立する。

＜課題③：生産者及び消費者の意識を反映したマニュアル作成（R4～R6年度）＞

課題③で得られた生産者と消費者にアニマルウェルフェアを普及するための対策と、課題①と②で得

られた成果を盛り込んだ飼養管理マニュアルを作成する。
このマニュアルを関係者に配布することで、採卵鶏と妊娠豚のアニマルウェルフェアにより配慮かつ生産性を同時に改善する低コストな飼養技術の普及を図る。

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題としてのアウトカム目標（令和12年）

採卵鶏において生産性を5%向上させ、かつ、アニマルウェルフェアを高める採卵鶏用飼育管理システムへの移行を、過密飼育が想定される農家の1割と仮定し、約13万トンの鶏卵の生産量の向上、生産額にして54億円（令和5年度12月時点の鶏卵価格）に貢献する。

妊娠豚についてフリーアクセスストール等の群飼システムを導入する生産者が1割増加することを想定し、また、子豚損耗率を1割低減させる飼養管理技術が普及することにより、出荷頭数が245千頭増加し、115億円（枝肉重量78kg、枝肉価格600円を想定）の生産額の向上に貢献する。

さらに、消費者のアニマルウェルフェア認知度を現状の2割から6割まで上昇させ、アニマルウェルフェアに配慮した畜産物の国内需要の確保を図る。

【項目別評価】

1. 研究成果の意義 **ランク：A**

①研究成果の科学的・技術的な意義、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性

近年、国内外でアニマルウェルフェアが大きな広まりを見せており、みどりの食料システム戦略の中でも科学的知見を踏まえたアニマルウェルフェアの向上が明記されている。加えて、我が国のアニマルウェルフェアの水準を国際水準（WOAHコード）にし、アニマルウェルフェアに配慮した飼養管理を普及・定着させるとともに、将来の畜産物の輸出拡大を図るため、令和5年7月に農林水産省からアニマルウェルフェアに関する新たな指針が発出された。

アニマルウェルフェアに配慮した飼育を実現するためには、家畜の身体的及び心理的状态を科学的な根拠に基づいて判断する必要があるが、アニマルウェルフェアに配慮した飼育に関する基盤的研究が不足している。特に、採卵鶏及び妊娠豚のアニマルウェルフェアに配慮した飼育管理を実現するためには、種々の飼育管理方法での家畜の状態を科学的に評価する必要がある。

一方で、アニマルウェルフェアの向上に要する追加的コストを畜産物価格に反映させることは、現状、困難であるため、そのような飼育管理システムを低コストで導入できるための技術開発が重要である。これらの点から、採卵鶏及び妊娠豚について、低コストで効果的に家畜の快適性を高め、かつ、生産性や作業性も同時に改善できる飼養管理技術を開発する意義は大きい。

2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性 **ランク：A**

①最終の到達目標に対する達成度

「鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発」では、採卵鶏及び妊娠豚の快適性に配慮し、かつ、生産性や作業性をも同時に改善できる低コストな飼養管理技術の開発を目的としている。本課題の最終到達目標としては、採卵鶏について「通常の行動様式を発現する自由」を向上し生産性が5%向上する飼育管理技術と、妊娠豚について「通常の行動様式を発現する自由」を向上し、かつ、産まれた子豚の損耗率を1割低減する飼養管理技術を開発するとともに、採卵鶏と養豚農家等向けの飼養技術マニュアルを作成することとし、これまでに以下の具体的成果が得られている。

<課題①：採卵鶏の快適性により配慮した飼養管理技術の開発>

ケージ飼育に関する既報の科学的知見を体系的にまとめ、科学雑誌に総説として投稿した。また、既報の知見から考えられた快適性と生産性を同時に向上させる最適な飼育条件が、産卵率等の生産性に与える影響について検証した。従来のバッテリーケージで2万羽を飼育する施設の改造を想定した場合、一般的なエンリッチドケージの導入に約1億円が必要となる一方、開発した低コストで簡易型エンリッチドケージに改修できる技術では約1千万円で導入できると試算された。活動量計による定量解析の結果より、簡易型エンリッチドケージで飼育は、密度が同じバッテリーケージと比較して、個体の活動量が増

える傾向が認められた。ケージ飼育での成果および簡易型エンリッチドケージでの活動量等の成果については、2件の科学論文として投稿準備中である。

<課題②：妊娠豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発>

フリーアクセスストールによる群飼育では、妊娠豚に肢蹄障害等がなく産次を通して良好な繁殖成績であり、異常行動発現頻度については従来ストールの場合よりも有意に低い結果であった。また、従来ストールを低コストでフリーアクセス型に改修する技術を開発し、プロトタイプを完成させた。その改修技術については、特許として出願する予定である。フリーアクセスストール等による群飼育での妊娠豚の省力的管理が可能なスマート技術の基礎技術を開発し、これまでに2件の特許出願を行った。次年度には、さらに1件の特許の出願を予定している。また、授乳期中の多産系母豚への現状のアミノ酸給与量では、母乳中に子豚の成長に十分なアミノ酸量がなく、適正なアミノ酸給与にすることより子豚の損耗率を低減できる可能性を示した。フリーアクセスストールでの飼育試験の成果および授乳豚へのアミノ酸給与試験の成果については、令和6年度に検証試験を行い、論文として投稿を行う。

<課題③：生産者及び消費者の意識を反映したマニュアル作成>

養鶏生産者への調査から、アニマルウェルフェアに配慮した飼育管理の導入を阻害する主な要因として、消費者のアニマルウェルフェアの認知度が低いことが挙げられた。消費者へのアニマルウェルフェアに配慮した畜産物生産に関するアンケート調査により、アニマルウェルフェアに配慮した畜産物を購買する意図のある消費者層を明らかにするとともに、市場形成のための方法論について検討した。加えて、アニマルウェルフェアに配慮した畜産物の潜在的な消費者が、20～25%程度存在することを明らかにした。生産者及び消費者へのアンケート調査の結果については、それぞれ論文投稿を準備している。マニュアルには、アニマルウェルフェアに配慮した飼育管理を導入するための技術だけでなく、生産者と消費者にアニマルウェルフェアを普及するための項目についても盛り込む。

これらの研究成果は順調に得られており、令和6年度にそれら成果をマニュアルに反映させることで、アウトプット目標の達成が可能となる。

②最終の到達目標に対する今後の達成可能性とその具体的な根拠

本事業の最終到達目標は、

- (1) 採卵鶏において「通常の行動様式を発現する自由」を向上しつつ、生産性が5%向上する飼育管理技術の開発、ならびに採卵鶏農家等向けの飼養技術マニュアルの作成
- (2) 妊娠豚について「通常の行動様式を発現する自由」の向上に資するストール改修技術の1件以上の開発とともに、産まれた子豚の損耗率を1割低減する妊娠豚の飼養管理技術の開発、ならびに養豚農家等向けの飼養技術マニュアルの作成

である。これまで、開発している採卵鶏のアニマルウェルフェアに配慮し、かつ生産性の向上が可能な管理方法を実施することで、産卵初期から中期において産卵率が10%程度増加、ストレス関連物質が半分以下に低下するなど快適性と生産性の向上が見られた。

養豚のアニマルウェルフェアでは、妊娠豚の5産次までにおいて、フリーアクセスストールを利用した群飼管理が生産成績と快適性の両方に良好な影響を与えることが示された。さらに、群飼管理を省力的に実施するスマート技術の基礎部分を開発した。また、母豚の適正なアミノ酸飼料の給与が子豚の成長を促進する可能性が示された。

飼養技術マニュアルには、低コストで効果的に家畜の快適性を高めつつ、生産性や作業性も同時に改善できる管理技術だけでなく、我が国でアニマルウェルフェアに配慮した飼育管理や畜産物を普及するための対策についても盛り込まれる。この普及対策については、生産者及び消費者へのアンケート調査の結果から明らかになりつつある。この結果については開発する技術が効果的に普及するポイントとしてもマニュアルに反映し、速やかな社会実装につなげる。

加えて、これまでに研究コンソーシアムは生産者等との意見交換を通じ、普及に必要な検討課題（日本の現状の畜舎への開発技術の適用方法等）を明らかにし、それらを最終年度の課題として加えている。いずれの課題も予定通りに進捗しており、継続的にデータ収集を行うとともに、普及に必要な対応

を実施することで、最終到達目標を達成できる。

**3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性と
その実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性**

ランク：A

①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

本事業のアウトプットとして作成するマニュアルには、鶏及び豚の快適性を実現し、かつ生産性を向上できる技術が掲載されるため、アウトカムの達成には、その技術を生産者等へ普及することが必要となる。まず、マニュアルを生産者団体等から生産者へ配布するとともに、ホームページ上で掲載し、広く周知する。加えて、本事業終了後3年を目途に、アニマルウェルフェアの科学的知見に基づく飼養管理として、畜産局畜産振興課の行政担当者と連携して地方自治体の普及員に向けた研修会や、消費者や生産者に向けたシンポジウムを開催するなど、普及に努める。子豚の損耗率を低下させる飼養技術については、（一社）日本養豚協会を通じて生産者へ、また、協同組合日本飼料工業会を通じて飼料メーカーへの普及を図るとともに、豚飼養の基礎となる日本飼養標準（豚）の改訂に反映させ、生産者へ普及を図る。開発する妊娠豚のスマート管理機器等については、令和9年度までに市販化する。

②アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

これまでに研究コンソーシアムはシンポジウムでの講演や展示会への出展などで農協や農場を保有する食品会社等の畜産関係団体、食品会社、IT、商社等と意見交換を行い、アニマルウェルフェアに関する社会の関心の高さを確認している。また、得られた情報は、コンソーシアムの構成員へフィードバックし、研究成果がより実用的かつ速やかに社会実装につながるよう努めている。加えて、これらの活動で得たつながりを通して、開発する飼養管理技術の普及を進める。さらに、コンソーシアムに参画するNECグループの販売網を用い、農協や大規模農場を保有する大手食品会社等へ幅広くアプローチし、本事業の成果の紹介や普及を行う。これらのことより、アウトカムを達成するための普及・実用化に向けた取組は妥当である。

③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

他の研究や他分野の技術確立への波及については、該当しないと考えているところ。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

①研究計画（的確な見直しが行われてきたか等）の妥当性

毎年度開催される運営委員会、研究推進会議等において、進捗状況の確認や研究計画の確認を行っている。家畜の飼育試験については、各参画機関が設置する動物実験委員会による厳正な審査のうえで実施しており、研究成果は着実に得られている。進捗状況に応じて、養豚経営の知見を有する明治大学の研究者等の研究の加速化に必要な研究グループの追加等の適切な計画見直しを行っている。

②研究推進体制の妥当性

当該課題については、養鶏及び養豚の二つの畜種に関わる課題設定になっているため、外部有識者に養鶏と養豚の生産者を含めている。また、運営委員会及び研究推進会議（毎年度2回程度実施）にて進捗状況の確認を行っている。

アニマルウェルフェアを普及するにあたり行政との連携が不可欠であるため、行政担当者が研究推進会議に参加し、マニュアル化等に行政の意見が含まれるようにしている。また、迅速かつ確実な社会実装に向け、複数の公設試験研究機関でコンソーシアムが構成されており、研究推進体制は妥当である。

③研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性

各課題ともに計画通りに研究が進捗している。運営委員会からの指摘等を踏まえ各課題の重要性にあわせて予算配分を行っており、各課題ともに計画通りに研究が進捗している。次年度は、アウトカムを達成するために成果のマニュアルの作成と、マニュアルの配布先ならびに連携する関係団体を検討する必要があるため、課題3に重点的に予算配分を行う。

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

- ・アニマルウェルフェアに対する消費者の認知は高まっている印象があり、購買の選択をしたい場合、価格面が現状より低コストになることで市場が広がる。また、生産面では、直接的に価格に反映できないため、個々の民間企業ではなく、国の事業としての対応が適切である。
- ・アウトカム目標達成のための根拠、取組の妥当性、技術貢献度全てをほぼ十分に有しており、達成可能性は高い。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・開発した技術の現場での導入可能性がどの程度か、改良の余地があるか等マニュアル完成前に現場の意見を収集し、必要に応じて改良すること等により早期の社会実装につながることを期待する。
- ・プロジェクト終了後も生産者及び消費者に対し、マニュアルを活用したアウトリーチ活動が展開されることを期待する。

[研究課題名] 現場ニーズ対応型プロジェクトのうち鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発

用語	用語の意味	※番号
アニマルウェルフェア	「アニマルウェルフェアとは、動物の誕生から死に至るまでに関連した、動物の身体的及び心的状態をいう。」と定義されており、家畜を快適な環境下で飼養し、家畜のストレス等を減らすことが重要である。	1
エンリッチドケージ	バタリーケージ（※4）に砂浴び場、巣箱、止まり木などの設備を配置したケージ。砂浴び、身を潜めて産卵する、止まり木での休息など一部の通常の行動様式の発現がバタリーケージよりも可能となる。	2
フリーアクセスストール	豚が自由に入出りできるストールと、自由に歩き回ることができるスペースを配置した飼育システム。	3
バタリーケージ	金網で作られたケージに給餌機と給水ニップルが付いた単純な構造のケージ。「苦痛、傷害及び疾病からの自由」の点で優れているが、「通常の行動様式を発現する自由」は抑制される。	4
妊娠ストール	母豚が妊娠期間中に単飼される金属製の囲い。群飼時の闘争による摂食不均等などを生じさせず、的確な個体管理が可能であるものの、体を回転させることができず、ストール内の通風、放熱が十分ではない。	5

② 鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発【継続】

- 欧州を中心にアニマルウェルフェアへの関心が高まる中、我が国においても、その関心は高まっており、今後、畜産物輸出の拡大や国内需要の確保を図る上でも、国内外の消費者の多様なニーズに対応できるよう、アニマルウェルフェアの向上を推進していく必要。また、家畜の快適性を高める飼養管理技術の開発は、みどりの食料システム戦略の「高い生産性と両立する持続的生産体系への転換」のうち「**科学的知見を踏まえたアニマルウェルフェアの向上**」にも大きく貢献する。
- アニマルウェルフェアの向上に要する追加的コストを畜産物価格に反映させることは困難であるため、低コストで簡易かつ効果的に家畜の快適性を高めた飼養管理に取り組みめるようにする必要があることから、特に課題となっている**鶏及び豚について、その快適性を高めつつ、生産性や作業性を同時に改善できる飼養管理技術の開発**を実施する。
- 開発した技術は、**飼養技術マニュアルとして生産者にわかりやすく提示**することで、アニマルウェルフェアの定着、向上を目指す。

生産現場の課題

- ・アニマルウェルフェアへの関心が高まっているため、対応を進めていきたいが、家畜の飼養管理方式はいろいろある中、それぞれ「5つの自由」の実現の程度に濃淡があり、どうすれば良いのか、分からない。
- ・アニマルウェルフェアの向上に要するコストを畜産物価格に反映することは難しいので、低コストで生産性や作業性を損なわない技術が欲しい。

「5つの自由」

(アニマルウェルフェアの状況を把握する上で役立つ指針)

- ・飢え、渇き及び栄養不良からの自由
- ・恐怖及び苦悩からの自由
- ・物理的及び熱の不快からの自由
- ・苦痛、傷害及び疾病からの自由
- ・通常の行動様式を発現する自由



生産現場の課題解決に資する研究内容

- ・採卵鶏や妊娠豚の飼養管理方式の違いが「5つの自由」の実現の程度や生産物の品質に与える影響とそのメカニズムを解明。
- ・鶏卵生産の主な飼養方式であるバトリーケージについて「通常の行動様式を発現する自由」の向上に資する低コスト技術を開発。
- ・養豚における妊娠豚へのストールの使用について、使用時期やストールサイズの最適化を図る等、「通常の行動様式を発現する自由」の向上に資する低コスト技術を開発。
- ・生産コストの低減を図るためには多産系母豚を活用する必要があることから、産まれた子豚の損耗率を低減する管理技術を開発。

<イメージ>

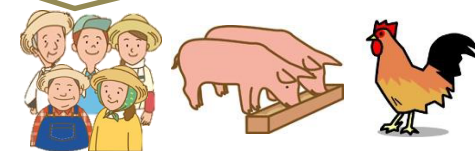


飼育設備の簡易改修

子豚の損耗率を低減する
管理技術の開発社会実装の進め方と
期待される効果

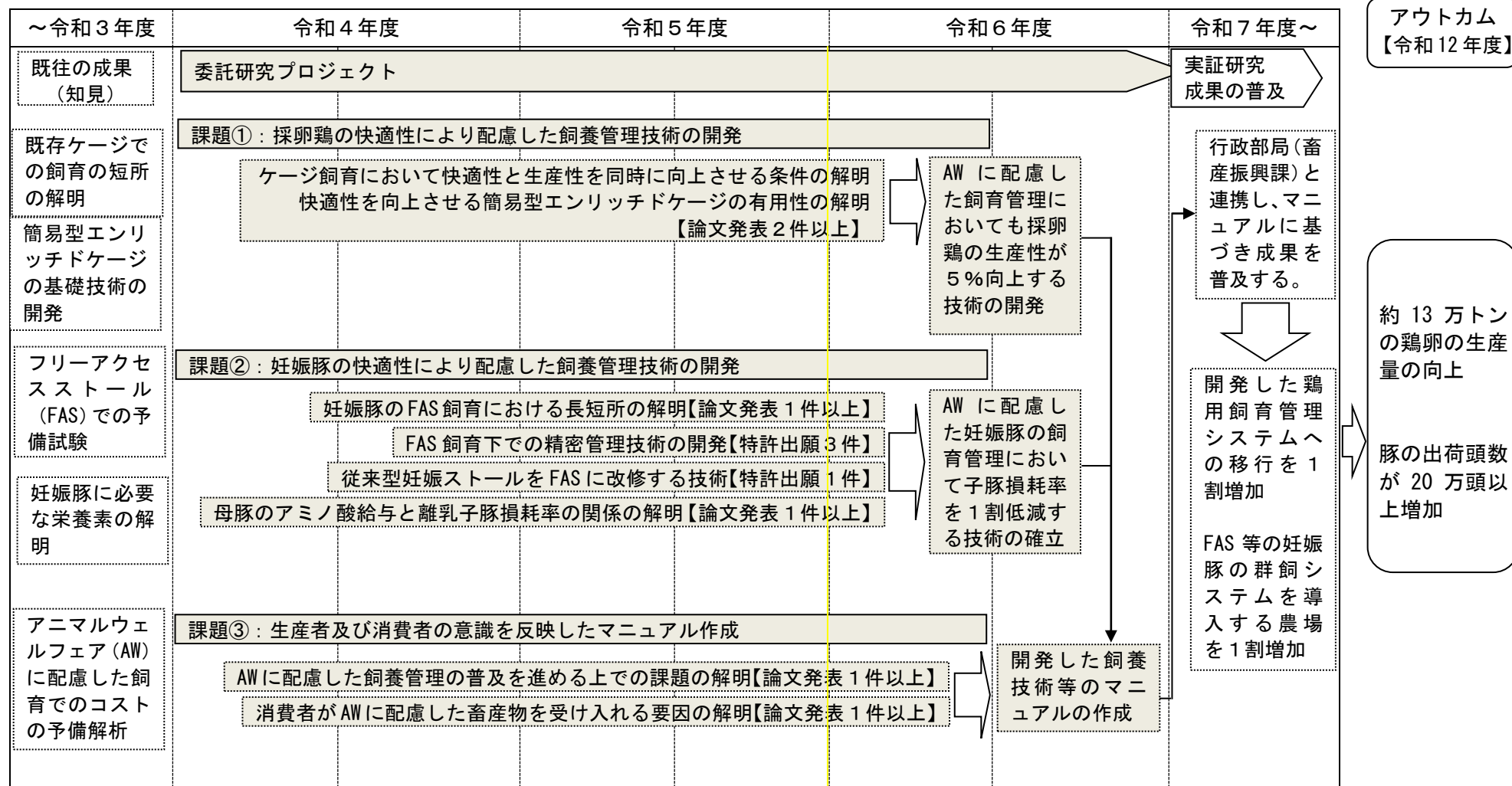
- ・飼養技術マニュアルを作成し、公設の指導組織等と連携し普及を図る。
- ・生産現場の意見をもとに技術を高度化し、マニュアルを改訂。

- ・採卵鶏の快適性が高まることで生産性が5%向上するとともに、子豚損耗率が1割低減。
- ・多様な消費者ニーズへの対応が可能。
- ・損耗率の低減により、温室効果ガスの排出削減に貢献。



【ロードマップ（終了時評価段階）】

鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発



みどりの食料システム戦略実現技術開発・実証事業のうち
「鶏及び豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発」の主な成果

代表：東京農工大 共同研究機関：農研機構 麻布大 信州大 東海大 東京工業大 日獣大 長野県 山梨県 NEC

課題①：採卵鶏の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（東京農工大、麻布大、日獣大、山梨県）

既存のバタリーケージにおける快適性と生産性を同時に向上させる最適飼育条件の解明と技術の開発

バタリーケージの適正管理技術の開発

350cm²/羽



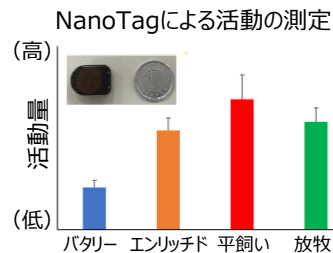
400cm²/羽



飼育密度を400cm²/羽以上で
生産性（産卵率等）増と・ストレスホルモン濃度減
を確認

簡易型エンリッチドケージの生産性評価

簡易型エンリッチドケージ



EU基準のバタリーケージとエンリッチドケージで飼育試験
・産卵率は同等（バタリー＝エンリッチド）
・活動量の増加や行動の多様性増（バタリー＜エンリッチド）
→有用性の高いエンリッチドケージを開発

課題②：妊娠豚の快適性により配慮した飼養管理技術の開発（信州大、東海大、長野県、NEC）

フリーアクセスストール（FAS）を利用した妊娠豚の快適性と生産性を同時に向上させる最適飼育条件の解明

従来型妊娠ストール



フリーアクセスストール（FAS）



フリーアクセスストールでの飼育のメリット

- ① 正常行動の発現が増加
- ② 群飼による闘争での廃用豚は無し
- ③ 母豚の体重も正常に管理可能

フリーアクセスストール飼育を導入の阻害要因

- ① 導入費用
- ② 群飼エリア等での個体管理
- ③ 子豚の発育が従来ストール飼育よりも遅延

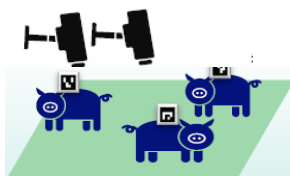
従来型からFASへの簡易改修



改修のポイントを抽出し、プロ
トタイプの完成
→低コストでFASの導入

スマート機器による精密管理

RGBカメラ/3Dセンサ



新規マーカ位置測位技術等で
群飼エリアでも個体の位置測位・
識別が可能に

母豚への適正なアミノ酸給与による
子豚の損耗率低減



必須アミノ酸リジンの濃度を高めた
飼料の給与で、離乳時の子豚の
体重・増体量が増加

課題③：生産者および消費者の意識を反映したマニュアル作成（農研機構、東京工業大）



開発したアニマルウェルフェアに配慮した飼育管理技術

- 課題①：採卵鶏のバタリーケージ適正管理、簡易型エンリッチドケージの生産性評価
- 課題②：妊娠豚のストール改修、精密管理、子豚の損耗率低減管理

アニマルウェルフェアを促進する対策

- 生産者がアニマルウェルフェアに配慮した飼養管理の導入を阻害する要因への対策
- 消費者がアニマルウェルフェアに配慮した畜産物を受け入れるための方法

生産性と消費者のニーズを満たした飼養管理技術マニュアルの作成
→自治体や生産者団体を通じて生産現場へ普及

アニマルウェルフェアに配慮した採卵鶏の飼育管理により生産性が5%向上する技術の確立
アニマルウェルフェアに配慮した妊娠豚の飼育管理により子豚損耗率が1割低減する技術の確立