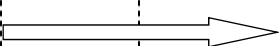


委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	【生産現場強化のための研究開発】 生産システム革新のための研究開発（継続）			担当開発官等名	研究統括官（生産技術）室 研究開発官（基礎・基盤、環境）室
				連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 生産局農産部園芸作物課 生産局農産部技術普及課 生産局農産部畜産振興課
研究期間	H27～H29（3年間）			総事業費（億円）	1. 1億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発	関連する研究基本計画の重点目標	重点目標 6、8、12、24
					
研究課題の概要					
<p><委託プロジェクト研究課題全体> 「農林水産業・地域の活力創造プラン」が掲げる効率的で力強い生産現場の構築を通じた農山漁村の所得増大のためには、農業を魅力ある産業に変革していくことが重要である。 そこで本プロジェクトでは、畜産業の健全な発展や、加工・流通の省力化のために以下の2課題を実施することとする。</p> <p><①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化> 家畜ふん尿処理過程での臭気の原因物質であるアンモニア等の発生を半量程度削減するため、堆肥化過程で発生する悪臭低減技術及びふん尿の低窒素化による悪臭発生抑制技術の開発を行う。</p> <p><②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発> 流通過程における低コスト化や長距離輸送などのニーズに対応するため、流通コスト削減のための新たな輸送資材や物流システム等の技術開発を行う。</p>					
1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標					
<p><①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化> 堆肥化過程のダスト、蒸気の発生量を半減及び悪臭物質の発生量を半分程度に削減する技術を開発。</p> <p>-----</p> <p><②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発> 遠隔産地から消費地への青果物輸送の軽労化・効率化を図るため、 ①ワンウェイ利用が可能な発泡スチロール製パレット（ワンウェイパレット）（※1） ②産地選果場でのパレタイザ（※2）への対応方法 を開発する。</p>					
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					
<p><①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化> 悪臭低減技術の産業利用が見込める平成33年以降から、畜産経営に起因する悪臭の苦情発生件数が減少。</p> <p>-----</p> <p><②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発> 小売価格1,000円以下のワンウェイパレットの提供と遠隔産地から消費地への青果物のパレット輸送（※3）の実現、青果物輸送の大幅な時間短縮と軽労化の実現。</p>					

【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**

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

家畜ふん尿処理過程からの悪臭を低減するため、発生臭気の処理や臭気原因物質の少ないふん尿を排泄させる飼料開発において、これまで悪臭対策で用いられてこなかった新素材や技術（新規微生物、硫黄脱窒（※4））を活用する点で科学的・技術的な意義は高い。また、畜産経営で利用可能な悪臭低減技術を提示することで、畜産経営に関する全苦情件数の6割を占め、経営規模の拡大等の健全な畜産業の発展を阻害している悪臭問題の解決に貢献することから、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性も高い。

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

九州、四国、北海道、東北等のいわゆる遠隔産地から首都圏等への青果物の輸送は、長距離のためパレットの回収効率が悪くコスト高となるため、パレットを利用した輸送体系の導入が困難な現状にある。そのため遠隔地の青果物は、輸送ドライバー等により出荷時に手作業でトラックまたはコンテナに段ボール1個ずつ積み込まれ、到着地の卸売市場等でも再び手作業で1個ずつ荷降ろしされている。特にバレイショや重量野菜、柑橘類など重量物の輸送は非常に重労働かつ時間を要し、産地集荷場やドライバーの負担が大きくドライバーの確保も困難である。近年はドライバー不足が極めて深刻であり、青果物の円滑な出荷の阻害や流通コストの上昇が懸念される。

そのため、青果物輸送に適しワンウェイ利用が可能な発泡スチロール製パレットを開発する本課題は、青果物輸送に伴う作業の効率化と軽労化、流通コストの削減、青果物の円滑かつ安定な供給等の効果が期待できる実用性が高い技術開発である。また、ワンウェイ輸送が前提となる輸出用に本パレットを利用することも可能であり、国内流通のみならず農産物の輸出強化を図る上でも重要性は極めて高い。

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**

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

堆肥化過程のダスト、蒸気の発生量を半減及び悪臭物質の発生量を半分程度に削減するために、

①窒素排泄量を最大40%低減、堆肥化過程のアンモニア発生量を最大30%低減可能な、新たな飼料の開発

②悪臭物質の拡散が低減可能な、堆肥舎における流体カーテン

など、社会実装が期待できる新たな成果が順調に得られており、本研究を構成している小課題が設定した目標達成に対して平均で70%以上、課題によっては90%以上の進捗達成度となっている。

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

これまでに、強度試験や複数品目での輸送試験の結果をフィードバックしながらパレットの試作を重ね、軽量でありながら重量物の積載が可能な発泡スチロール製パレットを開発した。これにより第1の目標であるワンウェイパレットの開発を達成した。

また、2つ目の目標であるパレタイザへの対応方法の検討も進めており、当初計画どおりの順調な進捗である。

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

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

発生した臭気の処理、または拡散を抑制する技術開発が順調に進捗していることに加え、臭気原因物質の排せつ自体を低減させることで悪臭の発生を抑制できる新たな飼料開発が目標値に対して90%以上の達成度となっていることから、最終目標に到達する可能性は高い。

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

ワンウェイパレットのパレタイザへの対応方法について、パレタイザ用のアダプター資材等の活用によりパレタイザの利用が可能であることを確認しており、次年度にパレタイザ対応資材の開発とパレタイザへの適合性及び作業効率の検証を行い目標達成の見込みである。

このため、アウトプット目標であるワンウェイパレットの開発とパレタイザへの対応について全て達

成可能と考えている。

**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

＜①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化＞

アウトカム目標は、畜産経営に起因する悪臭の苦情発生件数の低減としている。

本研究では、悪臭物質の発生や拡散を大幅に低減できる技術の開発が進んでおり、現在は、畜産現場で採用できる導入コストや仕様を検討した上で研究開発を実施している。想定した導入コストで脱臭能力を発揮できることを確認できれば、商品化等の見込みが立ち早急に社会実装されることから、アウトカム目標を達成できる可能性は高い。

＜②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発＞

価格目標について、成果普及による量産により小売価格1,000円以下のワンウェイパレットの提供が可能の見通しである。輸送試験協力者へのヒアリングや市場への意識調査を通じ、大幅な軽労化や時間短縮が可能であり技術的課題も概ねクリアしていることを検証済みである。また、パレット輸送導入に向けた産地農協への説明会を開催し、現場への技術導入、実用化への理解を深めている。

これらのことから、青果物のパレット輸送の実用・普及可能性は高く、アウトカム目標の達成可能性は極めて高い。

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

＜①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化＞

養豚協会等の技術の受け渡し先や行政からのニーズ吸い上げ、大型堆肥センター等の現地での評価試験の実施、技術の普及に必要な知的財産戦略、など、研究開発段階から成果の社会実装を意識した取り組みを進めている。

＜②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発＞

これまでに13回の輸送試験と市場への意識調査、農協への説明会を行った。上述の通り、これら試験は実需者である産地農協やドライバー、運送事業者、卸売市場などの協力のもと行っており既に一定の理解が得られていることから、取組内容として妥当であったと考えられる。今後も引き続き、農協や流通業界への説明会やシンポジウムを予定している。

③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

＜①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化＞

本研究で開発された技術は、悪臭が問題となる畜産以外での応用が可能であり、さらには、アンモニアと共に亜酸化二窒素等の温室効果ガスの発生低減効果も考えられることから、環境研究等へも貢献できる。

＜②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発＞

本課題で開発したワンウェイパレットは、船便や航空輸送、ワンウェイ利用が前提である輸出、青果物以外の製品の輸送にも利用可能であり、他分野の輸送技術への波及が見込まれる。

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

＜①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化＞

本研究では、技術の社会実装に向けて適応場面が少ないと想定された課題「簡易な遮蔽物を利用した悪臭拡散抑制効果の検証」を中止したことから、研究目標達成と予算の効率的な執行のための計画見直しを適切に行っており、妥当である。

＜②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発＞

委託プロジェクト研究運営委員会や現地検討会で、研究の進捗状況や内容を詳細に検討し、随時、反映、改善を図り順調な成果が得られている。次年度は当初計画のパレタイザへの対応方法の開発に加え、社会実装を見据えた使用済みパレットの処分方法等の検討を追加するなど、計画見直しを適切に行っており、妥当である。

②研究推進体制の妥当性

研究推進体制は、外部有識者及び関係行政部局等で構成される運営委員会で、実施体制、課題構成、実施計画進捗状況について、指導・助言・検討等を行うとともに、運営委員、研究実施責任者及び課題担当者が計画や成績について検討を行う適切な体制を採ることとしており、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

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

本研究の予算はこれまでの2年間の総額が約4.3千万円とであり、限られた研究費の中で研究終了後に畜産現場に展開できる技術に絞って研究開発を実施している。

現在までに、

①窒素排泄量等を低減できる新たな飼料の開発

②悪臭物質の尾拵散が低減できる流体カーテン

など、社会実装が期待できる成果が得られており、残り1年で社会実装可能な技術を確立するため、

①新たな飼料が豚の発育や肉質に影響がないことを確認するための飼養試験

②実際の堆肥舎の規模での流体カーテンの効果の検証

等を新たに実施することとし、29年度は予算額を増額して実施する。

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

本課題は、平成27年度は約1.8千万円、平成28年度は約1.5千万円の予算で実施し、ワンウェイパレットの開発から輸送試験まで研究計画に沿って順調に成果が得られている。平成29年度は社会実装を見据えたパレット処分方法等の検討の追加とそれに応じた追加配分を予定するなど、適切な予算配分を行っており、妥当である。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

限られた予算の中でターゲットを絞った研究をしており、着実に成果が出ていること、開発技術の社会実装を加速する取り組みが推進されたことを評価する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

開発技術のメリット、導入コスト及びデメリットについて十分検討し、最終的に実用化に結びつくように研究を進める必要がある。

特にワンウェイパレットについては、経済性や環境負荷も考慮したLCA（ライフサイクルアセスメント）の発想をもって対応することを期待する。

また、研究に際して実需者を参画させているが、アウトリーチ活動について、積極的に行う必要がある。

[研究課題名] 生産システム革新のための研究開発

用語	用語の意味	※ 番号
パレット及びワンウェイパレット	パレットとは、物流用に用いられる荷物やダンボール箱等を載せるための平台のこと。木製やプラスチック製のものがあり、通常は回収され繰り返し利用される。ワンウェイパレットとは、回収の必要がなく一方向（片道）利用が可能なパレットのこと。	1
パレタイザ	省力化のため、全自動でパレットの上に製品を梱包したダンボールを積んでいく装置のこと。	2
パレット輸送	荷物やダンボール箱をフォークリフトでパレットごとトラックやコンテナに積み込み輸送すること。荷物の積み下ろし時間の短縮や軽労化が図れる効率的な方法であるが、パレットの管理・回収等の課題から、青果物の長距離輸送では普及が進んでいない。	3
硫黄脱窒	一般的な脱窒（硝酸を還元して窒素ガスに変換する作用）は従属栄養細菌が有機物を電子供与体として利用することで進行するが、硫黄脱窒は主に無機独立栄養細菌である硫黄酸化細菌が無機物である硫黄を電子供与体として進行する反応である。	4
産地選果場	選果場は、生産者が収穫した野菜や果物等の農作物を集荷し、大きさや色、糖度等により仕分けし、流通用に包装、梱包し出荷する施設。必要に応じ貯蔵や追加処理も行う。	5

生産現場強化のための研究開発 (委託プロジェクト研究)

【1, 284 (1, 866) 百万円】

対策のポイント

効率的で力強い生産現場の構築に向け、生産コストの低減、収量の高位安定化、繁殖性の向上等に資する研究開発を推進します。

<背景/課題>

- ・「農林水産業・地域の活力創造プラン」では、農山漁村の所得増大に向け、効率的で力強い生産現場を構築することが求められています。
- ・このため、生産コストの低減、収量の高位安定化、繁殖性の向上等に資する研究開発を推進します。

政策目標

- 輸入濃厚飼料と同等の価格の国産濃厚飼料の生産・利用技術を開発（平成32年度）
- 雌牛の分娩間隔を20日間以上短縮する技術を開発（平成31年度）
- 林野庁施策を技術面から下支えすることにより、国産材の供給・利用量の増加（2,174万m³（平成25年度）→39,000万m³（平成32年度））及び山村の活性化に貢献
- 沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化を実現し、水産基本計画における漁業生産目標の達成に寄与（409万トン（平成22年度）→449万トン（平成34年度））

<主な内容>

1. 収益力向上のための研究開発

輸入飼料と同等の価格の自給濃厚飼料の生産・利用技術、水田作における大豆等の収量の高位安定化技術、花きの日持ち性向上技術等の開発を推進します。

2. 生産システム革新のための研究開発

家畜の繁殖機能の早期回復技術、精液の高品質化技術、悪臭低減技術等の開発を推進します。

3. 森林資源を最適に利用するための技術開発

森林資源を活用した新たな需要創出のための高級菌根性きのこ栽培技術、計画的な木材利用の推進のための低コストな森林情報把握技術等を開発します。

4. 持続可能な養殖・漁業生産技術の開発

沿岸資源の自律的回復技術及び国内需要の大きいマグロ・ウナギ最新型養殖技術を開発します。

（委託費）
（委託先：民間団体等）

お問い合わせ先：技術会議事務局

1 及び 2 の事業 研究統括官（生産技術）（03-3502-2549）

3 及び 4 の事業 研究開発官（基礎・基盤、環境）

（03-3502-0536）

生産現場強化のための研究開発

「農林水産業・地域の活力創造プラン」が目指す効率的で力強い農業生産現場の構築、森林資源の最適利用、及び持続可能な水産業の実現に資する技術を開発

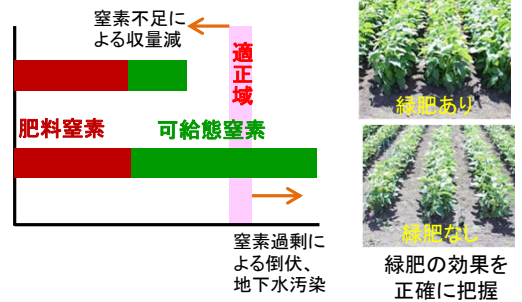
収益力向上のための研究開発

■ 栄養価が高く、輸入飼料と同等の価格の自給濃厚飼料の生産・調製・利用技術の開発



飼料用トウモロコシの子実と芯の一部をサイレージ発酵させたコーンコブミックスの生産・調製・利用技術を開発

■ 生産コストの削減に向けた効率的かつ効果的な施肥技術の開発



■ 大豆等の収量の高位安定化技術の開発



簡単な指標によってほ場の状態を総合的に評価

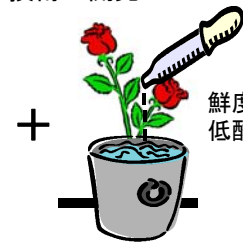
マニュアルを使って多収阻害要因を特定し、対策技術を決定

有効な対策を講じることで単収が向上

■ 花きの日持ち性向上技術の開発



高い日持ち性を有する品種



鮮度保持剤
低酸素管理等

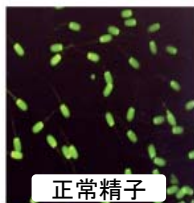
→ 従来の2倍の日持ちになる新技術

生産システム革新のための研究開発

■ 牛の繁殖性を向上させる技術の開発



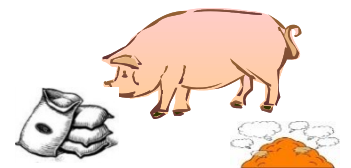
低受精能精子



正常精子

・分娩後の卵巣・子宮機能の回復の遅れを早期に判定する技術
・高い受精能力を有する精液を高精度に判別する技術

■ 家畜ふん尿処理過程からの悪臭を低減する技術の開発



・堆肥の攪拌作業時の臭気発生を抑制する技術
・成分を調整した飼料等の利用により悪臭原因物質の排泄を低減する技術

森林資源を最適に利用するための技術開発

■ 森林資源を活用した新たな需要創出
■ 計画的な木材利用の推進



マツタケ、トリュフの人工栽培技術を開発



低コストな森林情報把握技術を開発

持続可能な養殖・漁業生産技術の開発

■ 天然資源に依存しない持続的な養殖の実現
■ 生態系ネットワーク修復による沿岸資源の回復



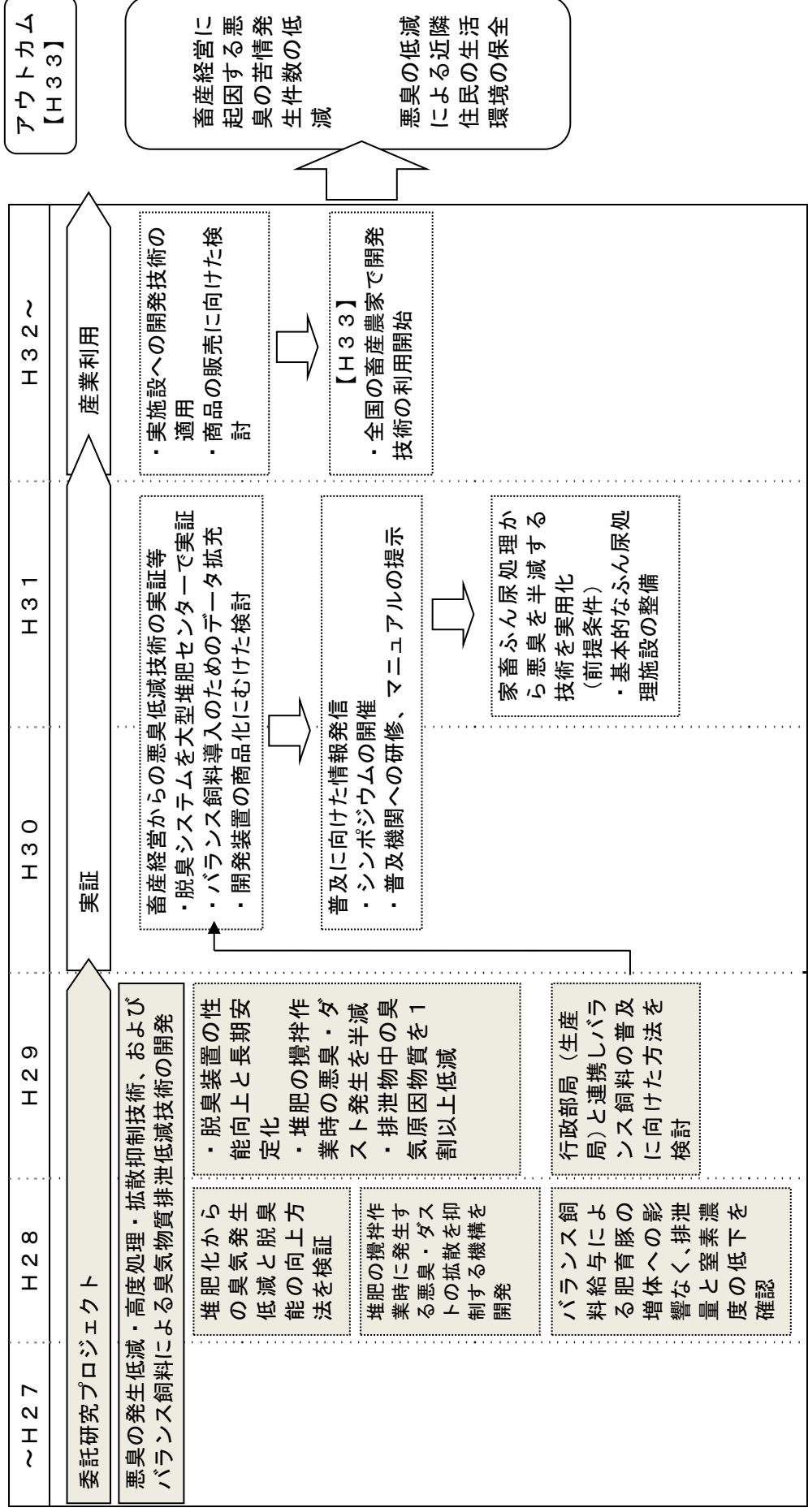
ニホンウナギの幼魚
(シラスウナギ)



クロマグロの稚魚

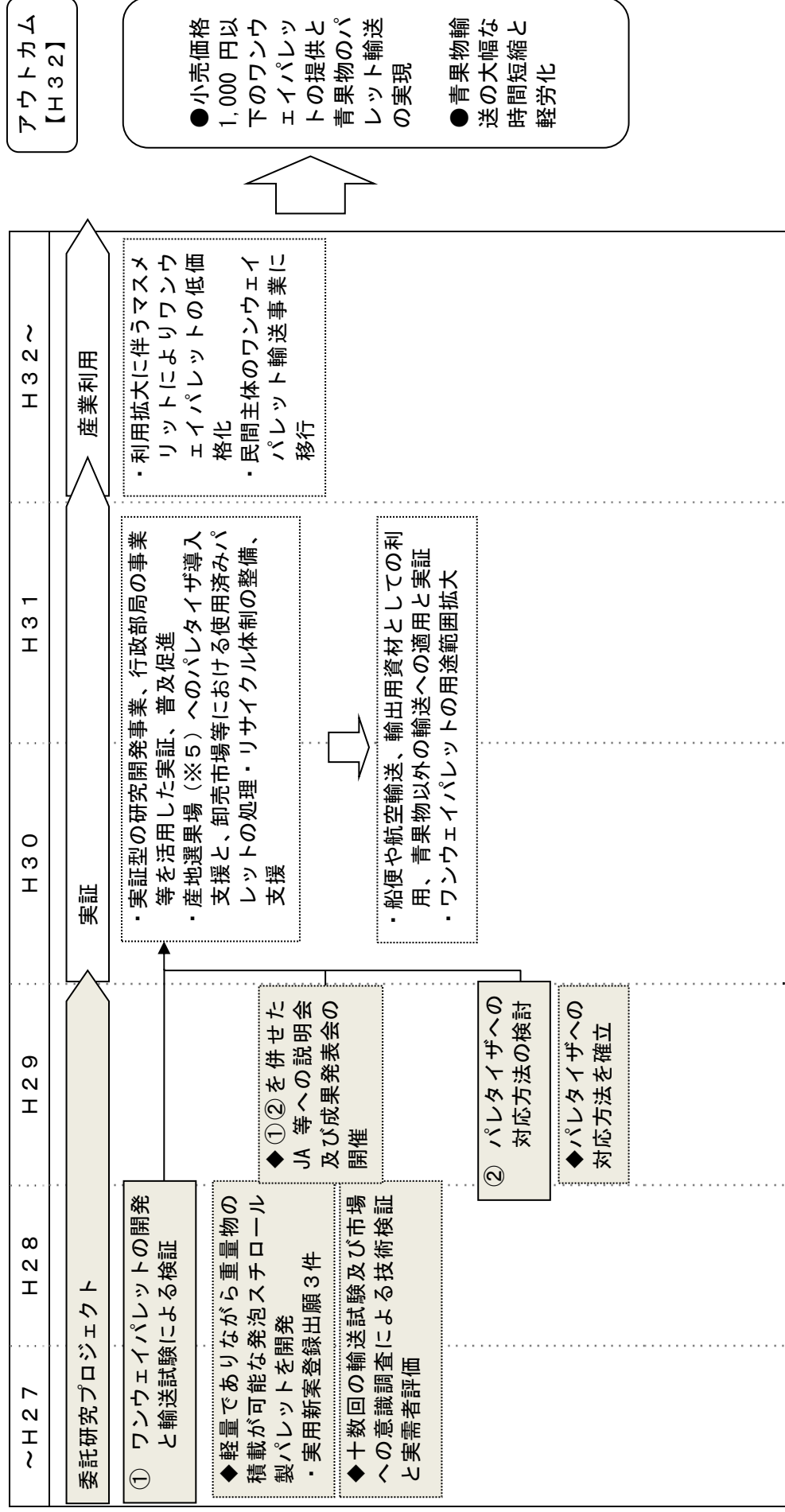
【ロードマップのイメージ】

家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化



【ロードマップ】

青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発



青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発

背景

九州、四国、北海道、東北等のいわゆる遠隔地の青果物は、産地選果場で段ボール箱等に詰められた後、手作業でトラックまたはコンテナに1個ずつ積み込まれ、到着地の卸売市場等においては輸送ドライバー等により再び手作業で1個ずつ荷降ろしされている。このように、ドライバーは非常に重労働となっており、ドライバーの確保が難しくなっている。

このようなドライバー不足等が青果物の円滑な出荷物流の阻害要因となりつつあり、また、流通コストの上昇も懸念されることから、軽労化と作業時間の短縮によるドライバーの確保や輸送コストの低減が青果物輸送の喫緊の課題。

研究内容

○ 青果物輸送用ワンウェイパレットの研究開発(H27~H29)

青果物輸送に適しワンウェイ利用が可能な発泡スチロール製パレットを開発し、流通現場においてその効果を実証する。

- ワンウェイ発泡スチロール製パレットの開発
- 試作パレットによる青果物輸送試験
- 市場への意識調査
- パレタイザへの対応方法の検討

積み込み(産地選果場)

輸送(トラック、鉄道等)

荷降ろし(卸売市場等)

現状



段ボール箱をパレット上から手作業で積み込み

※遠隔地では輸送・回収コストがかさみ、パレット輸送が進んでいない。
※ドライバー不足の中、青果物の円滑な輸送には軽労化と効率化が喫緊の課題。

ドライバー等が手作業でパレット上に荷降ろし

目標



パレタイザで段ボール箱を積み付け
パレットごとフォークリフトで積み込み

大幅な時間短縮と軽労化の実現

パレットごと荷降ろし
※パレットはリサイクルへ。
※パレットの管理・回収不要。

到達目標

- リサイクル可能で軽量・低価格な「ワンウェイパレット」の開発（青果物輸送の効率化）
- 産地選果場のパレタイザへの対応方法の検討（選果場における作業効率の向上）

アウトカム目標

- 低価格のワンウェイパレットの提供と青果物のパレット輸送の実現
- 青果物輸送の大幅な時間短縮、軽労化（産地・集出荷施設、輸送、市場）
- 青果物の安定供給体制の構築と、実需者のコスト削減

青果物輸送用ワンウェイパレットの研究開発

これまでの主な成果

- 複数の品目での輸送試験やパレットの強度試験の結果を設計にフィードバックしながら試作を重ね、発泡パレットの形状・強度等仕様を決定し、パレット作成用の金型及びワンウェイパレットを開発。
- 長崎県から主に京浜、京阪神へのトラックと鉄道コンテナによる輸送試験を実施し、技術的課題を検証。ワンウェイパレットに起因する荷傷み等は確認されず、実需者の評価も概ね良好。
- パレタイザへの対応については、複数の選択肢の中からワンウェイパレットや現場に適した方法を絞り込み。

成果のポイント

- ワンウェイ発泡スチロール製パレットの開発
- 試作パレットによる青果物輸送試験
- 市場への意識調査

複数の産地・品目で、運送会社、卸売会社等と連携して輸送試験を実施。多くの関係者の意見を収集し、設計と試作を重ねて、脚部・天板の形状、厚さ、大きさ、強度（発泡倍率）の最適化を実施し、ワンウェイパレットを開発。

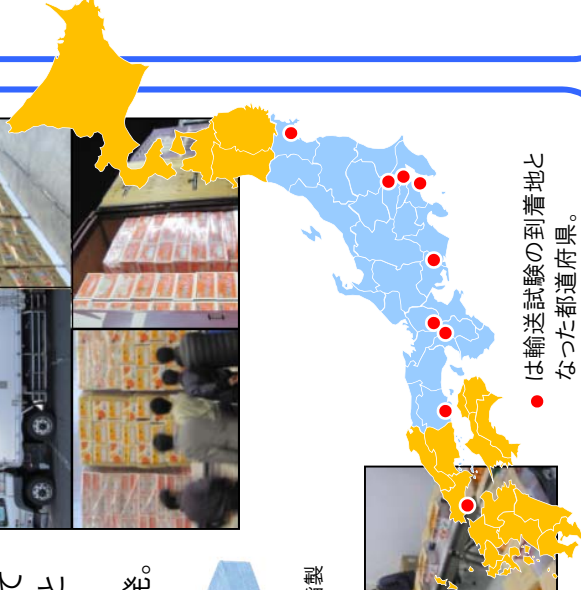
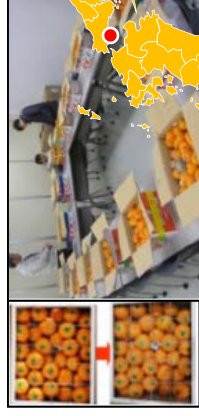
輸送中の玉転びや、到着後の腐敗果を調査した結果、試作パレット使用による問題は確認されなかった。

ドライバーや市場関係者等の実需者の評価も概ね良好であり、パレット輸送に一定の理解が得られた。



開発品のイメージ

本品は樹脂製



● は輸送試験の到着地となった都道府県。

■ パレタイザへの対応方法の検討

産地選果場で稼働しているパレタイザへの対応方法を、メーカーやJAの意見も聞き複数の選択肢の中から絞り込み済。H29年度パレタイザ対応方法を確立予定。



論文数等共通事項調査票

(平成29年2月調査時点)

事業名	生産システム革新のための研究開発					
実施期間	平成27～29年度			評価段階	終了時評価	
予算額 (百万円)	初年度 (27年度)	2年度目 (28年度)	3年度目 (29年度)	4年度目 (一年度)	5年度目 (一年度)	総合計
	41	35	63	-	-	139

項目	① 査読 論文	②国内 特許権等 出願	③海外 特許権等 出願	④国内 品種登録 出願	⑤ プレス リリース	⑥ アウトリーチ 活動
実績件数	1	4	0	0	0	0

具体的な実績(件数の多いものについては、代表的なもの(10件程度)を記載。)

①査読論文

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

(1)田中章浩(2016)Developments of Compost Deodorization System for Composting Cattle Manure—Stabilization of Ammonium Nitrogen in Compost by adding Finished Compost and Activated sludge—, 農業施設学会誌, 47(3), 20-27.

②③④(国内外)特許権等出願・品種登録

<①家畜ふん尿処理過程からの悪臭低減技術の高度化>

(1)脱臭および窒素除去方法 2017年2月出願(予定)

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

(1)補強材付き発泡スチロール製パレット 実用新案登録第3204882号

(2)4方挿しの発泡スチロール製パレット 実用新案登録出願 実願2017-000389

(3)2方挿しの発泡スチロール製パレット 実用新案登録出願 実願2017-000388

⑤プレスリリース

⑥アウトリーチ活動(研究活動の内容や成果を社会・国民に対して分かりやすく説明する等の双方向コミュニケーション活動)

その他(行政施策等に貢献した事例)

今後予定しているアウトリーチ活動等

<②青果物の調製、鮮度保持、流通・加工技術の開発>

(1)成果発表会(H29年度)