

今後の競争力強化に向けた技術戦略

平成28年11月
農林水産省

【本資料の位置付け】

- 本資料は、平成28年2月3日の「技術戦略検討会」において提示した技術戦略を基に、今後の我が国の農林水産業の競争力を強化するため、現在の課題を整理した上で、今後を切り拓く技術体系として取り組むべきと思われる課題について、「競争力強化のための導入実証・研究開発」として、生産現場の競争力強化に資する課題を中心に整理したものです。
- 「競争力強化のための導入実証・研究開発」の欄については、既に既存の研究開発プロジェクト等で実施されている研究課題について、●で記載して整理しています。赤線の四角囲みの中には、本年8月下旬以降に行った日本各地の農林漁業者や有識者からのヒアリングや当省ホームページにおける意見募集の結果を踏まえ、28年度補正予算事業「革新的技術開発・緊急展開事業」以降の事業により取り組む研究課題について事業別(◆◇□)に整理しています(下表参照)。

●既存の研究

赤い□囲みの中は今後取り組む方針としている研究課題

- ◆ 28年度補正予算 革新的技術開発・緊急展開事業のうち「経営体強化プロジェクト」における公募研究課題
- ◇ 28年度補正予算 革新的技術開発・緊急展開事業のうち「人工知能未来農業創造プロジェクト」における公募研究課題
- 29年度当初予算 「戦略的プロジェクト研究推進事業」において公募を検討している研究課題候補(案)

※ 平成29年度当初予算委託プロジェクトについては、平成29年度予算概算要求に基づいて作成したものであるため、今後の予算成立までの過程で変更があり得る。

現状

生産現場の課題

- 主食用米の需要量が長期的に減少する中、主食用米の需要拡大や水田で作付可能な主食用米以外の作物の生産性・収益性向上が課題
- ほ場の大区画化や規模拡大が難しい中山間地域における省力化・収益性の向上が重要
- 担い手の米の生産コスト低減を進め、更なる競争力強化が重要
⇒農機具費、肥料費、農業薬剤費の削減
⇒管理作業(水管理、草刈り等)の省力化

コスト構造(水稲)

費用(全国平均)		
農業経営費(千円/10a)	115	100%
労働費	35.4	31%
種苗費	3.7	3%
肥料費	9.5	8%
農業薬剤費(購入)	7.6	7%
光熱動力費	5.1	4%
自動車費	3.8	3%
農機具費	24.1	21%
建物費	4.5	4%
賃貸料及び料金	12.6	11%
物件税及び公課諸負担	2.3	2%
土地改良及び水利費	4.4	4%
生産管理費	0.4	0%
その他の諸材料費	1.8	2%
作業別労働時間(時間/10a)	23.5	100%
種子予措	0.2	1%
育苗	3.1	13%
耕起整地	3.4	14%
基肥	0.7	3%
直まき	0.0	0%
田植	3.2	13%
追肥	0.3	1%
除草	1.3	6%
管理	6.1	26%
防除	0.5	2%
刈取脱穀	3.1	13%
乾燥	1.2	5%
生産管理	0.5	2%

出典:H26 農産物生産費統計

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 業務用米・飼料用米を中心とした収量向上と作期分散による大規模化等による米の競争力を強化
- 生産コストの低減(物財費)
⇒農機具費の削減
⇒肥料・農薬費の削減(労働費)
⇒管理(水管理・草刈り)の省力化
- 大豆等の実需と連携した品目転換、安定多収化のほか、加工・業務用野菜等の本格導入による水田作全体の収益性を向上・安定化
- 飼料用米のほかトウモロコシ等の低コスト・多収生産技術を確立し、水田作での飼料生産を拡大
- 酒米、機能性などの国内外の新たな需要に対応した米の生産を拡大
- その他 インフラ関係

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 多収品種・管理、作期分散、直播、大規模畑作機械等による地域に合った水稲の低コスト生産体系の確立・普及
- 単収700kg/10a程度の業務用米の普及
- 業務用超多収(900kg/10a以上)や作期の分散・長期化のための品種・栽培技術体系等の開発

◆ 衛星、ドローン等のリモートセンシングを活用した低コスト品質管理技術の確立

- 大規模畑作機械の利用による直播技術の普及
- 中山間地域の小区画・分散ほ場への導入が可能な小型汎用コンバイン等の普及
- 耕うん、施肥、播種等の自動化に資するロボット等の開発
- 中山間地でのラジコン式除草機、遠隔水管理システム、ドローンやICT等による多圃場管理の省力化

- ◆ 耐久性と汎用性が優れ機械コストが1/3以下になる機械の開発
- ◆ 低コストで省力的な水管理を可能とする水田センサー等の開発
- ◆ 草刈り等の省力化のための低コストな雑草管理ロボットの開発
- ◆ 収量の増加や肥料・農薬費を削減する新たな土壌診断技術の開発(共通)
- AIを活用した病虫害早期診断技術の開発

- 麦・大豆の生産性を向上させる地下水制御システムの普及
- 麦・大豆の低収要因の解明と対策技術の開発
- 食品メーカーや地元業者と連携した加工適性が高く強みのある品種の導入とそれに適した栽培技術の確立
- 近赤外分析による大麦の品質不れ解消技術の開発・普及
- 水田作に適応し、作期競合を緩和できる業務用野菜等の低コスト省力生産技術体系の確立
- タマネギの大型コンテナを導入した搬送・乾燥貯蔵体系の確立による生産拡大・輸出戦略

- ◆ 大規模水田作におけるタマネギ等の省力・多収化技術の開発
- AI(人工知能)を活用した革新的植物育種技術の開発(大豆等の多収品種の開発)
- 中山間地域における収益力向上のための技術開発(省力化や新規作物導入に向けた調査研究)

- 単収800kg/10a程度の飼料用米等の多収品種の普及
- 湿害に強いトウモロコシ品種の育成
- 栄養価の高いトウモロコシ、トウモロコシWCSの安定生産体系、輪作体系の確立・実証

- 山田錦並みの醸造適性のある新たな品種開発とICTの活用による高品質酒米生産体系の確立
- 焼酎麹用米専用品種の普及と省力・低コスト栽培技術の確立
- 湿熱処理による保存性と生理的機能性の優れた玄米米粉の開発
- 表面加工玄米の機能性の解明や機能性に富んだ米・米加工技術の開発
- 海外での嗜好に適した米系統(香り米等)の開発

□ 有用成分を可食部に高蓄積させ、食事から有用成分も摂取できる米の開発

◇ AI等を活用した農業インフラメンテナンス技術の開発(共通)

北海道畑作(小麦、てん菜、豆類、ばれいしょ)

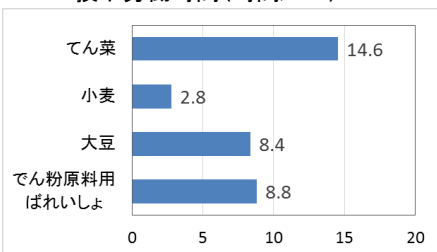
現状

生産現場の課題

- 担い手の減少が進んでいるため、作業の省力化が必要
- 年次や地域によって収量や品質のばらつきが大きいいため、それらの高位安定化が必要
- 収益の更なる増加を図るため、既存品種と比較して多収で実需者の評価がより高い品質を有する品種の育成が必要

コスト構造

投下労働時間(時間/10a)

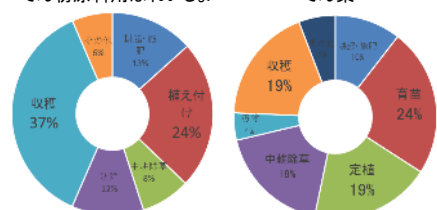


出典:H26 農産物生産費統計(北海道畑)

作業別労働時間の割合

でん粉原料用ばれいしょ

てん菜



出典:H26 農産物生産費統計

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- てん菜、ばれいしょの育苗、植え付け、収穫及び選別作業を新たな機械や栽培技術により省力化
- 運転支援装置や自動走行システムによる作業の省力・効率化、ピーク時の作業可能面積の拡大
- 既存品種より多収で高品質の新品種を活用するとともに、肥培管理によって収量・品質を高位安定化

- 増加する病害虫被害への対応

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 加工用ばれいしょの収穫作業時間の4割を削減できるソイルコンディショニング技術や中耕・培土が省略できる大豆の密植栽培技術の普及
- でん粉原料用ばれいしょやてん菜の収穫作業時間の半減が可能な多畦収穫機等による収穫技術の実証
- 狭畦栽培によるてん菜の直播安定栽培と収穫体系の確立
- 有人+無人の複数台同時作業システムの実証及び適用作業の拡大等の超省力大規模生産体系の確立

◆ 雑豆の収穫作業の機械化

- 小麦品種「きたほなみ」等、実需者の望む品質を有する品種の普及
- 海外産パン用小麦並みの品質を持つ強力小麦品種や「フクユタカ」なみの高い豆腐加工適性を持つ大豆品種の育成
- 海外遺伝資源等を活用した大豆等の超多収育種母本の育成

- ◆ 収量の増加や肥料・農薬費を削減する新たな土壌診断技術の開発等(共通)
- ◆ ICTを活用した大規模畑作の省力化・高精度化による収益向上技術の開発
- AIを活用した革新的植物育種技術の開発(大豆等の多収品種の開発)

- ジャガイモシロシロセンチュウ根絶のための技術体系の確立と実証
- ジャガイモシロシロセンチュウ抵抗性品種の育成及び新たな防除技術の開発
- 海外遺伝資源等を活用した大豆等の超多収育種母本の育成
- 西部萎黄病抵抗性を有するてん菜育種母本の育成
- 複合病害虫抵抗性を有する大豆やてん菜、ばれいしょ等の品種の普及

◆ 小麦なまぐさ黒穂病の効果的防除技術の開発

現状

生産現場の課題

- 担い手が高齢化・減少しているため、作業の省力化が必要
- さとうきびについて、台風や干ばつ等の自然災害に強い品種や栽培体系の開発が必要

今後は切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- かんしょの育苗、植え付け作業及びさとうきびの収穫作業を新たな機械や栽培技術によって省力化する

- 自然災害に強く収量性の高いさとうきび品種へ転換する

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 作業時間を短縮できる株出し栽培に向くさとうきび品種の普及
- 株出し作業時間の削減が可能な作業機の開発・実証
- 自然災害の影響が少ないさとうきび灌水・機械化一貫体系の実証
- 緑肥を用いたセンチチュウ防除によるさとうきびの連作障害回避技術の実証
- かんしょの小苗用移植機の普及
- かんしょの育苗・移植作業の機械化により慣行体系に比べ作業時間の4割削減が可能な栽培体系の開発・実証
- 高設ベンチで行う低コストかんしょ育苗技術、かんしょ小苗を用いた多収栽培技術、かんしょの種いも植付機等のかんしょの省力多収技術体系の確立
- 直播適性が高く収量性が高いかんしょ系統の育成

- ◆ ビレットプランターを活用したさとうきびの採苗・移植作業の機械化
- ◆ 高糖度の青果用かんしょを長期間にわたり出荷可能とする貯蔵技術の開発

- 慣行株出し栽培と比較して約2割の多収化を可能とする灌水システムの開発
- 生育が旺盛で台風・干ばつ等に強いさとうきび品種の育成
- 気象災害に強く安定多収な品種の導入と省力・低コスト生産技術体系の確立
- 糖度が高く、気象災害や病害に強いさとうきび育種母本の育成

■ その他の地域作物(落花生、こんにやく、ごま、養蚕等)

現状

生産現場の課題

- 担い手の高齢化・減少が進んでいるため、作業の省力化が必要
- こんにやくでは収益の向上と安定化を図るため、収量の向上と安定化が必要
- ごまの安定生産のため、機械化栽培体系の確立が必要
- その他
- 花き

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 落花生の播種、収穫及び調整作業を機械化する
- 落花生の機能性を明らかにして需要の拡大を図る
- 新たな品種と栽培技術によってこんにやくの収量の向上と安定化を図る
- こんにやくいもの植え付けや選別作業を機械化する
- 乗用播種・管理体系の確立、収穫・乾燥・調製作業の機械化、省力化を図る
- 機械収穫に適應性の高い品種を開発し、収穫量の安定化を図る
- 先端技術の導入により生産性の向上等を図る
- 防除技術の開発を進め輸出を促進する
- 技術開発を進め輸出を促進する

競争力強化のための導入実証・研究開発

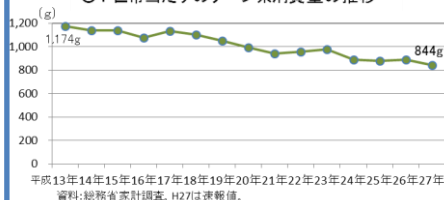
- トラクタ装着型の落花生収穫機の普及
- 落花生の作業時間を2割削減する収穫・乾燥・調製作業の機械化栽培体系の実証
- 大粒で柔らかく甘みがある落花生新品种の普及
- オレイン酸含有率が高く、機械作業適性が高い落花生品種の育成
- 慣行栽培と比較して4割以上収量が増加する越冬栽培技術の普及
- 病害抵抗性品種や弱毒ウイルスを活用したいも肥大促進技術の開発
- ◆ **こんにやくの中間管理・収穫作業の機械化**
- 高リグナン含有ごま品種の開発
- ◆ **既存の機械を活用したごまの機械収穫・調整作業の機械化**
- 湛水栽培方法によるサトイモの優良種イモ増殖技術の確立
- センリョウの輸出を見据えた輸送及び病害虫対策技術の確立
- わさびの施設化による超促成・高付加価値生産技術の実証
- 蚕の遺伝子組換え技術を活用した新素材の開発
- 植物検疫協議を進めるための基礎的な調査研究
- ◆ **盆栽の輸出解禁・緩和に必要な病害虫防除方法の開発**
- ◆ **植木類の輸出における線虫防除技術の開発**
- **蚕からバイオ医薬品等を生産する技術の開発**
- きく類生産・流通イノベーションによる国産シェアの奪還
- ◆ **年間生産量を従来の1.5倍とする輸出用花き栽培技術の開発**
- ◆ **生産コストを2割削減する輸出用花き栽培技術の開発**

現状

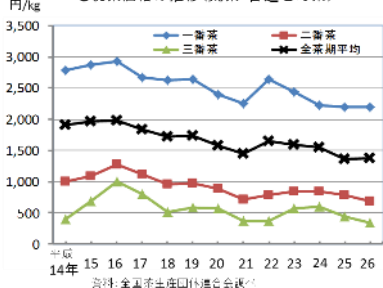
生産現場の課題

- 茶の消費形態がリーフ茶からペットボトル等の簡便な形態にシフトし、荒茶価格は低迷
- 輸出等による需要の拡大が重要
- 大規模化を図りつつコスト低減を進め、競争力強化が必要

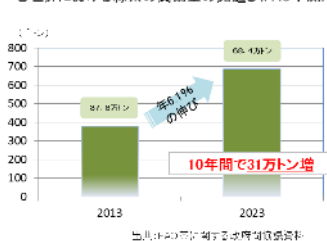
○1世帯当たりのリーフ茶消費量の推移



○お茶価格の推移(荒茶・普通せん茶)



○世界における緑茶の貿易量の見通し(FAO予測)



今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 海外でニーズの高い抹茶の生産拡大や輸出相手国の残留農薬基準への対応により輸出の拡大
- 需要拡大(輸出対応)
- コスト低減(肥料費、農薬費等)

- 機械化やICTの活用による大規模化により競争力を強化

- 新たな茶種の開発や機能性表示食品の開発等による茶の需要拡大

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 病虫害抵抗性を有する品種の普及
- 味、香り、色で他国産との差別化が可能な高品質抹茶の低コスト製造技術の開発
- 輸出相手国の残留農薬基準に対応した化学農薬に依存しない病虫害防除体系の開発

□ AIを活用した病虫害早期診断技術の開発(再掲)

- 被覆栽培の生産安定化技術、粉末茶、CTC(粉碎した茶)、製茶技術の省力化技術の開発
- 分散した小規模茶園が多数集まった経営体の作業を効率よく運営するため省力管理技術の開発・実証
- 傾斜地でも利用可能な自走式茶園管理機の導入実証
- 収穫の無人走行機の開発

- 「べにふうき」緑茶の機能性表示食品の普及
- 抹茶、粉末茶に適した品種の開発
- 紅茶、半発酵茶等の新規製造技術の導入実証
- 食品メーカーや地元業者と連携した高アントシアニン含有品種等の導入と新製品開発
- 国内外での茶の市場拡大を目指したカフェインレス茶系統の開発

◆ 健康維持・増進機能の優れた新たな機能性成分含有の農林水産物の栽培・加工技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)

現状

生産現場の課題

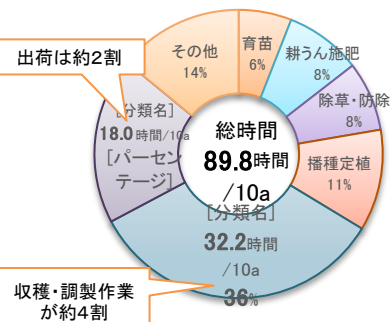
- 野菜需要の6割を占める業務・加工用途について国産で通年安定供給するために端境期の解消や作柄の安定化が必要

● 加工・業務用と家計消費用における基本的特性の違い

項目	加工・業務用	家計消費用
数量	・定時・定量(通年安定供給)	・変動あり
仕入価格	・定価(中期的安定価格)	・変動あり
内容量	・重量を重視	・個数を重視(定数詰め)
品質・規格等	・用途別に多様 ①調理・加工歩留まりを重視した大型規格 ②加熱調理用では水分含有率が低い品種 ③ジュース原料では製品としての色、食味等を重視	・外観等を重視 ・鮮度を重視
出荷形態	・ばら詰め、無包装 ・通い容器、段ボール	・袋詰め、小分け包装 ・段ボール
取扱形態	・原体(ホール) ・皮むき、芯抜き等の前処理やカット、ペースト等の一次加工が行われたもの	・原体(ホール)

- 労働時間の割合が大きい収穫・調製・出荷の低コスト化・省力化が課題

● キャベツの作業別労働時間



- 病害虫の被害が深刻化
- 健康志向の消費者のニーズへの対応した生産・供給が必要

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 加工・業務用需要に対応した省力・低コストな生産体系の導入による輸入からのシェア奪還
- 機械化一貫体系の確立と実用化

- 深刻化する病害虫被害への対応技術の確立
- 鳥獣被害への対応

- 高度施設園芸による野菜の高品質・高付加価値生産技術の実証

- 健康機能性を高めることによる高付加価値化

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 加工・業務用途に適した品種の普及
- FOEASを利用した水田での野菜の栽培技術の実証・普及

◆ 加工・業務用野菜の安定供給を可能にするICTを活用した生産予測・出荷調整システムの開発

- キャベツ・ほうれん草等の結球野菜収穫機等を導入した機械化一貫体系の実証
- トマトなどの果菜類や葉茎菜類の収穫作業を自動化するロボットの開発
- ほ場の収穫物運搬等を自動化するロボットの開発
- 中山間地域における持続的な環境保全型野菜生産システム及びICTによる軟弱野菜類の効率的な集出荷システムの確立

◆ 果実等の選果、調製、パック詰め等の機械化・自動化(野菜・果樹等の各品目共通)
◇ AIを活用した野菜(露地・施設)収穫ロボット技術の開発
□ 中山間地域における収益力向上のための技術開発(省力化や新規作物導入に向けた調査研究)(再掲)

- 生理障害耐性、難防除病害虫抵抗性等の品種と湿害・干ばつ害を回避するための水分管理技術等を組み合わせた安定生産体系の確立
- 収量・品質低下の原因となる連作障害の対策技術の開発・実証(エダマメ、アスパラガス)
- 輸出相手国の残留農薬基準に対応したIPM体系の開発・実証(いちご)
- タマネギべと病の防除技術の開発・普及
- 鳥獣の侵入防止及び捕獲技術の開発(再掲)

◆ 収量の増加や肥料・農薬費を削減する新たな土壌診断技術の開発(共通)
□ AIを活用した病害虫早期診断技術の開発(再掲)

- 施設野菜等の高度環境制御と最適栽培環境条件の見える化に基づく高品質安定生産技術の開発・実証
- 施設園芸における高機能性被覆資材の利用技術体系の開発

◆ パイプハウスに導入できる低コスト・省力化を実現する養液土耕・環境制御システムの開発
◆ 収益率を従来の2倍とする施設栽培技術の開発
◆ 新たな構造・工法等により導入コストを3割削減できる園芸ハウスの開発
◆ 花粉交配用ミツバチの安定生産技術の開発
□ AIを活用した施設園芸の最適な農場管理技術の開発
□ 有用成分を可食部に高蓄積させ、食事から有用成分も摂取できる野菜の開発(要調整)

- 機能性成分に富んだ品種とそれら成分含量を確保するための栽培管理技術の実証

◆ 健康維持・増進機能の優れた新たな機能性成分含有の農林水産物の栽培・加工技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)

● 既存の研究

今後取り組むべき研究課題の例

現状

生産現場の課題

- ▶ おいしさに加えて食べやすさを求めるニーズへの対応が必要
- ▶ 担い手減少・高齢化にともない、省力化・軽労化を通じた国内生産の維持が課題(特に、摘果・収穫・粗選作業の機械化が必要(労働時間の3割強が収穫・調整作業))
- ▶ 輸出拡大に向け、低コスト・高効果の鮮度保持技術が必要

コスト構造(みかん)

費用(静岡、和歌山、愛媛3県平均)		
農業経営費(千円/10a)	234	100%
雇用労賃	19	8%
種苗・苗木	29	12%
肥料	23	10%
農業薬剤	28	12%
諸材料	3	1%
光熱動力	16	7%
農用自動車	12	5%
農機具	11	5%
農用建物	22	10%
賃借料	20	8%
物件税及び公課諸負担	12	5%
包装荷造・運搬等料金	16	7%
農業雑支出	11	5%
その他	11	5%
作業別労働時間(時間/10a)	236	100%
整枝・せん定	16	7%
施肥	6	3%
除草・防除	39	16%
授粉・摘果	34	14%
管理	25	11%
収穫・調製	74	31%
出荷	38	16%
管理・間接労働	4	2%

出典: H19品目別経営統計

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- ▶ 他の国にない、新たな価値を持つ品種や栽培・加工・貯蔵技術の開発により、国産かんきつの競争力を強化

- ▶ 果樹品目全般で機械化を実現することにより生産性の限界を打破し、大規模化をめざす

- ▶ 輸出先国に日本と変わらない鮮度・味を届け、輸出を拡大

競争力強化のための導入実証・研究開発

- むきやすさ、高糖度等、新たに開発された高品質品種の普及
- おいしさ、食べやすさ、香りや機能性等、新たな強みを持った品種、栽培・加工技術の開発
- β クリプトキサンチンの機能性効果の実証
- マルチ・ドリップ栽培技術やICTを利用した栽培情報管理等を導入し、地域ブランド品種を高品質安定生産する技術の実証
- 温暖化の進展を見据えた新規果樹の栽培可能性の分析・導入
- 国産かんきつを一年中市場に供給するための貯蔵技術等の開発

- ◆ 健康維持・増進機能の優れた新たな機能性成分含有の農林水産物の栽培・加工技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)
- AIを活用した病虫害早期診断技術の開発(再掲)

- 作業の軽労化に資するアシストスーツの市販化
- 主幹形仕立てとクローラ型防除機、運搬機を活用した省力化技術の実証
- 省力樹形の早期成園化技術の開発・実証(果樹共通)
- 作業しやすいシンプルで直線的な新樹形と、他の果樹品目にも共通で利用できる防除、着果管理、収穫等の作業機械の開発
- 鳥獣の侵入防止及び捕獲技術の開発(再掲)

- ◆ 自動走行スピードスプレーヤの開発(果樹共通)
- ◆ ドローン等を活用した中山間地域における農薬等の散布作業の自動化(果樹共通)
- ◆ カンキツ高品質果実の連作安定供給を可能とする樹体管理技術の開発
- ◆ 果実等の選果、調製、バック詰め等の機械化・自動化(野菜・果樹等の各品目共通)
- ◇ AIを活用した果実収穫ロボット技術の開発(果樹共通)
- 中山間地域における収益力向上のための技術開発(省力化や新規作物導入に向けた調査研究)(再掲)

- ミカンバエ等、輸出先での検疫に対応するための病虫害管理、検疫処理技術、検査体系の確立
- うんしゅうみかん、中晩柑品種の輸送中の品質を保持可能な流通技術の導入実証
- より安価な鮮度保持輸送技術の開発

- ◆ 販売期間の長期化を可能にする青果物の鮮度保持技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)

現状

生産現場の課題

- おいしさに加えて食べやすさを求めるニーズへの対応が必要
- 品種構成の見直しや管理作業の省力化等による労働負担及び雇用労働の軽減が必要

コスト構造(りんご)

費用		
農業経営費(千円/10a)	230	100%
雇用労賃	24	10%
種苗・苗木	28	12%
肥料	12	5%
農業薬剤	31	13%
諸材料	13	6%
光熱動力	11	5%
農用自動車	11	5%
農機具	20	9%
農用建物	10	4%
賃借料	20	9%
物件税及び公課諸負担	9	4%
包装荷造・運搬等料金	23	10%
農業雑支出	7	3%
その他	11	5%
作業別労働時間(時間/10a)		
整枝・せん定	36	13%
施肥	2	1%
除草・防除	18	7%
授粉・摘果	69	25%
管理	62	23%
袋かけ・除袋	18	7%
収穫・調製	47	17%
出荷	17	6%
管理・間接労働	3	1%

出典：H19品目別経営統計

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 他の国にない、新たな価値を持つ品種、栽培・貯蔵法の開発による新たな需要開拓

- 果樹品目全般で機械化を実現することにより生産性の限界を打破し、大規模化をめざす

- 輸出先国に日本と変わらない鮮度・味を届け、輸出を拡大

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 着色管理作業の省力化につながる黄色品種や、果肉が赤い新たな特色の品種の普及
- 国産りんご及び加工品の高付加価値化を促進するための健康機能性評価技術及び機能性表示食品の開発
- 香りや機能性等、新たな強みを持った品種、栽培・加工技術の開発
- 未収益期間短縮と作業性を改善する栽培技術の普及
- 温水による白紋羽枯病の治療技術の普及
- リンゴ黒星病の発生被害軽減を目指した多発要因の解明と発生予察システムの開発
- 供給期間を延長する栽培管理法・貯蔵方法の確立

- ◆ リンゴの低コスト早期成園化を可能とする技術の開発
- ◆ 健康維持・増進機能の優れた新たな機能性成分含有の農林水産物の栽培・加工技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)
 - AIを活用した病虫害早期診断技術の開発(再掲)
 - 国内外の花粉媒介昆虫が減少し続ける中、有用な野生の媒介昆虫を持続的に利用する技術の開発

- 作業の軽労化に資するアシストスーツの市販化(再掲)
- 新たな樹形と高所用台車を組み合わせた省力化の実証
- 各地域に適した早期成園化技術の実証
- 作業しやすいシンプルで直線的な新樹形と、他の果樹品目にも共通で利用できる防除、収穫等の作業機械の開発(再掲)

- ◆ 加工用果実の収穫作業の機械化(りんご)
- ◆ 自動走行スピードスプレーヤの開発(果樹共通)
- ◆ 果実等の選果、調製、パック詰め等の機械化・自動化(野菜・果樹等の各品目共通)
 - ◇ AIを活用した果実収穫ロボット技術の開発(果樹共通)
 - 中山間地域における収益力向上のための技術開発(省力化や新規作物導入に向けた調査研究)(再掲)

- モモシンクイガ等輸出先での検疫に対応するための病虫害管理、検疫処理技術、寄生果実の低コスト識別技術の開発、検査体系の確立等
- より安価な鮮度保持輸送技術の開発

- ◆ 販売期間の長期化を可能にする青果物の鮮度保持技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)

現状

生産現場の課題

- おいしさに加えて食べやすさを求めるニーズへの対応が必要
- 多雨により生じる諸問題(病害、裂果、低糖度)の克服が必要(ぶどう)
- 担い手減少・高齢化にともない、省力化・軽労化を通じた国内生産の維持が課題
- 「佐藤錦」の生産割合が高く収穫期が集中する上、生産者の高齢化と後継者不足により労働力確保が困難(おうとう)
- 温暖化の進行による着色不良等が問題(おうとう等)

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 他の国にない、新たな価値を持つ品種の育成、機能性成分への着目等による新たな需要開拓
- おいしさに加え果実の大きさや着色性の良さも兼ね備え、収穫期が「佐藤錦」と異なる品種に転換していくことにより収益力を向上(おうとう)
- 果樹品目全般で機械化を実現することにより生産性の限界を打破し、大規模化をめざす
- 増加する病害虫被害への対応
- 輸出先国に日本と変わらない鮮度・味を届け、輸出を拡大

競争力強化のための導入実証・研究開発

- シャインマスカット、赤ワイン向け醸造専用品種等、高品質・新たな特色の品種の普及
- さらなるおいしさ、食べやすさをもった品種の育成(ぶどう)
- 新たな販売形態(粒ぶどう)を実現する栽培・流通技術の開発
- 既存の品種を活用したワイン向け栽培管理法及びワイン醸造技術の確立
- 高温下でも着色の良い品種、超大玉で海外産との差別化が可能な品種等の開発(おうとう)
- 着色性が良く、大玉で収穫期が「佐藤錦」と異なる品種(3L~4L)の開発(おうとう)
- 特徴ある品種ラインナップによるウメ需要拡大と生産者の所得向上(ウメ)
- ◆ 健康維持・増進機能の優れた新たな機能性成分含有の農林水産物の栽培・加工技術の開発(野菜・果樹等の各品目共通)
- ◆ 収量の増加や肥料・農薬費を削減する新たな土壌診断技術の開発(共通)
- 作業の軽労化に資するアシストスーツの市販化
- 温水による白紋羽枯病の治療技術の普及
- 根圏制御栽培による早期成園化技術の導入実証
- モモの箱詰め作業を自動で行うロボットの開発
- 作業しやすいシンプルで直線的な新樹形と、他の果樹品目にも共通で利用できる防除、収穫等の作業機械の開発(再掲)
- ◆ 果実等の選果、調製、パック詰め等の機械化・自動化(野菜・果樹等の各品目共通)
- ◇ AIを活用した果実の自動箱詰めロボット技術の開発(ぶどう等)
- ◇ AIを活用した果実収穫ロボット技術の開発(果樹共通)
- モモ・ナシの高品質・安定生産を実現する病害虫防除技術体系の実証
- ◆ 永年性果樹作物に感染するウイルスの効果的防除技術の開発
- ◆ 永年性果樹作物の高品質・安定性生産を可能とする細菌病等防除技術体系の実証研究
- AI(人工知能)を活用した病虫害早期診断技術の開発(再掲)
- 輸出拡大にむけた流通技術の開発が進む(おうとう)
- 果実の損傷を防ぐ包装容器等の流通技術を利用した輸出用輸送技術を体系化するための実証研究(おうとう)
- 高品質品種を船便輸出するための鮮度保持技術の導入実証(ぶどう)
- 収穫果実の商品性向上技術の開発(ぶどう)
- 輸出に向けたSCS(スーパーチリングシステム)による柿の長期貯蔵法の開発(柿)
- ◆ 販売期間の長期化を可能にする青果物の鮮度保持技術の開発(品目共通)
- ◇ AIを活用した果実の自動箱詰めロボット技術の開発(ぶどう等)(再掲)

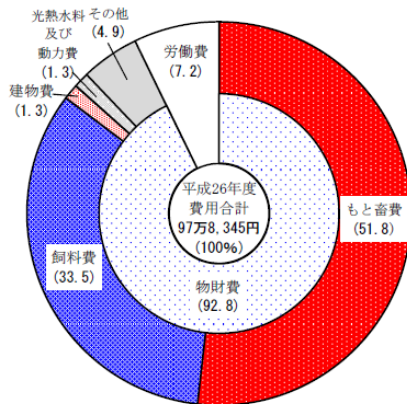
現状

生産現場の課題

- 高齢化や後継者不足等による飼養戸数が減少
- 子取り用めす牛頭数の減少や受胎率の低下による子牛(肥育素牛)価格の高騰により肥育経営が圧迫
- 輸入飼料価格の高騰による飼料コストが増大

去勢若齢肥育牛生産費

図2 主要費目の構成割合 (肥育牛1頭当たり)



注：飼料費には、配合飼料価格安定制度の補てん金は含まない。

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 国産の優位性の確保等に資する差別化・品質向上

- 飼料効率の改善や地域資源を活用した生産コストの削減

- ICTなどを活用した繁殖管理のリスク低減と省力化を図るとともに、周年放牧などの実現による子牛生産の規模拡大・低コスト化

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 飼料用米や粳米サイレージ等の給与による畜産物の差別化等技術の普及
- 地域の飼料資源の有効活用による多様な牛肉生産技術の確立
- 旨味や香り等による新たな差別化のための評価指標の開発及びそれらに基づく和牛の育種改良技術の開発
- 精子や胚に対する新たな細胞保護技術の活用による牛の繁殖性の向上

- 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術
- 地域の状況に応じ飼料作物(牧草・青刈り類等)の生産量を最大化を通じ、畜産物の生産コストの低減に資する栽培技術体系の確立
- 発酵TMR飼料による黒毛和種肥育技術の確立
- 黒毛和牛の肥育期間を3ヶ月以上短縮し、肥育農家の所得を10%以上向上する技術の開発

- ◆ 国産濃厚飼料等の自給飼料の活用による畜産経営体の収益力向上技術の開発
- ◆ 有人車両とロボット車両の協調作業によるサイレージ踏圧作業体系の開発
- ◆ 中山間地域における放牧を利用した収益力向上のための技術体系の確立
- ◇ AIやICT技術を活用した周年親子放牧による収益性が高く低コストな子牛生産技術の開発

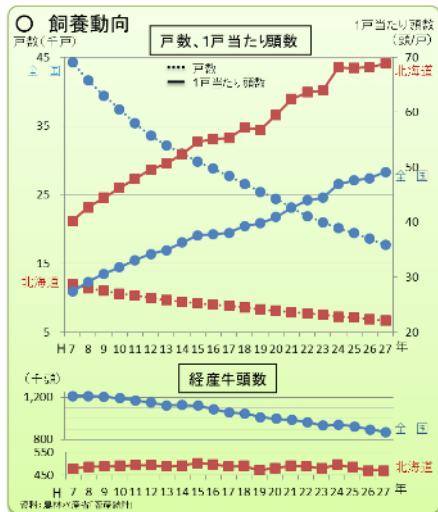
- 効率的な家畜管理・草地管理法の導入による公共牧場および繁殖農家の生産性向上技術
- 分娩間隔短縮のための飼料給与・飼養管理技術の開発・実証
- ICTによる飼養管理や繁殖管理による受胎率向上等の技術の開発・実証

- ◆ 牛にストレスを与えないセンサを利用した分娩監視システムの開発

現状

生産現場の課題

- ▶ 高齢化や後継者不足等による飼養戸数の減少
- ▶ 飼養頭数の減少とそれに伴う生乳生産量の減少
- ▶ 輸入飼料価格の高騰による飼料コストの増大
- ▶ 泌乳ピーク時の食い込み不足などによる受胎率の低下
- ▶ 輸入品との差別化による需要拡大が必要



今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- ▶ 生産コストの削減に資する生涯泌乳量を向上させるための飼養管理技術の開発
- ▶ 繁殖管理におけるリスク軽減と省力化
- ▶ 夏期の高温下による泌乳量等の減少の回避

- ▶ 地域の特性を活かした飼料生産効率を改善する栽培技術及びICTを活用した省力化技術の開発

- ▶ 新たな需要を開拓し、差別化を図る乳製品の開発

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 家畜の生涯生産性向上のための育種手法や繁殖性改善技術の開発
- 繁殖成績の向上や栄養管理の高度化のための次世代精密家畜個体管理システムの開発
- ICTによる飼養管理や繁殖管理のリスク低減や受胎率向上技術及び分娩間隔短縮のための飼養管理技術の実証(再掲)
- ロボット搾乳に最適な濃厚飼料の開発及びPMR組成を調査し給餌体系を確立
- 搾乳ロボット等から得られる個体記録を活用した乳用牛の精密飼養管理技術の開発

- ◆ 牛にストレスを与えないセンサを利用した分娩監視技術の開発(再掲)
- ◇ 乳用牛の泌乳平準化とAIの活用による健全性向上技術の開発

- 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発(再掲)
- 地域の状況に応じて、飼料作物(牧草・青刈り類等)の生産量を最大化する栽培技術体系の確立(再掲)
- 放牧酪農のメリットを最大化するためのICT等を活用した飼養管理技術の開発

- ◆ 国産濃厚飼料等の自給飼料の活用による畜産経営体の収益力向上技術の開発(再掲)
- ◆ 有人車両とロボット車両の協調作業によるサイレーン踏圧作業体系の開発(再掲)
- ◆ ICT等を活用した放牧による生涯生産性向上を可能とする乳用牛の育成技術の開発

- ◆ 地域由来の微生物や素材を活用した特色ある乳製品の製造技術の開発

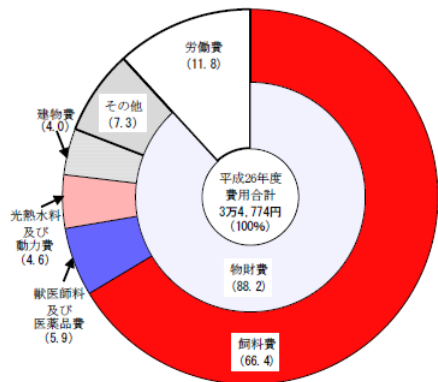
現状

生産現場の課題

- 後継者不足等による飼養戸数の減少
- 輸入飼料価格の高騰による飼料コストの増大

肥育豚生産費

図8 主要費目の構成割合 (肥育豚1頭当たり)



注：飼料費には、配合飼料価格安定制度の補てん金は含まない。

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 国産の優位性の確保等に資する差別化・品質向上に関する研究開発(豚・鶏肉)

- 生産性を向上させる飼養管理技術及び育種改良技術の開発(豚肉・鶏卵・鶏肉)

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 黒豚や地鶏などの品種と特色ある飼料資源を組み合わせた低コストな飼養管理技術による豚肉・鶏肉の差別化・高付加価値化
- 畜産物の機能性を活用したスマイルケア食品の開発
- 輸入豚肉との差別化や国外の需要開拓を図るための、旨味ややわらかさ等の指標の開発
- ゲノム情報等を活用した豚の肉質を向上させる育種改良技術の開発

◆ 国産濃厚飼料等の自給飼料の活用による畜産経営体の収益力向上技術の開発(再掲)

- 飼料用米の給与による畜産物の差別化技術及び家畜の健全性向上技術の開発(豚・鶏)
- 家畜の生涯生産性向上のための育種手法の開発(豚)
- 複数の遺伝子により支配される飼料利用性、抗病性、繁殖性を改良できるマーカーの開発(豚)
- 労働時間を大幅に縮減する豚舎の洗浄ロボット技術の確立
- 子豚生産効率を向上させる子宮体部非外科的移植技術の確立
- 豚肉残毛自動脱毛等機の開発
- 国産種鶏の産卵性(鶏卵)、地鶏等の増体性の改良(鶏肉)を進めるため、遺伝子情報(SNP)を活用した育種改良技術の開発

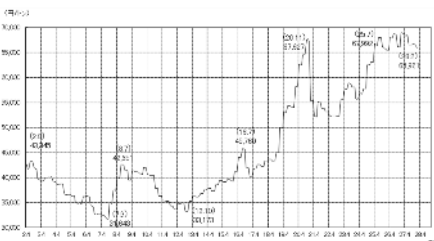
◆ 豚枝肉の販売価格を高位安定させる安価で故障の少ないソーティング機能付き体重測定器の開発

現状

生産現場の課題

- 高齢化や後継者不足等による飼養戸数の減少
- 輸入飼料価格の高騰による飼料コストの増大
- 暑熱ストレスによる生産性の低下
- 家畜排せつ物の処理・利用に係るコストの削減
- 環境・排水規制の強化への対応
- 家畜伝染性疾病による生産性の低下

○ 配合飼料価格の推移



資料：農林水産省「飼料統計年報」より。飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。注：飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。資料：農林水産省「飼料統計年報」より。飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。

経営コストに占める飼料費の割合



資料：農林水産省「飼料統計年報」より。飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。注：飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。資料：農林水産省「飼料統計年報」より。飼料単価は、飼料1kg当たりの単価を示す。単位：円/kg。

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 家畜排せつ物や地域の未利用資源を活用した発電等による収益力向上
- 国産飼料の生産コストの低減
- 家畜疾病への対応

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 乾式メタン発酵による家畜排せつ物や地域のバイオマス資源等の資源化と生成エネルギー・マテリアルの地域内利用技術体系の確立による収益力の向上(20%以上)技術の開発・実証
- ファインバブル等による畜産廃棄物の悪臭対策と耕畜連携システムの構築

◆ バイオセンサーを利用した豚舎汚水等の高度な窒素除去システムの開発

- 栄養収量の高い国産飼料の低コスト生産・利用技術の開発(再掲)
- 飼料用米の給与による畜産物の差別化技術及び家畜の健全性向上技術の開発(再掲)
- GPSを活用したトラクター自動走行による省力的な飼料生産技術の実証

◆ 国産濃厚飼料等の自給飼料の活用による畜産経営体の収益力向上技術の開発(再掲)

◇ AIを活用したロボット技術等による牧草生産の省力化・自動化技術の開発

- 防疫や疾病の治療方針の早期策定のための診断手法の開発、予防・治療法の確立
- 牛小型ピロプラズマ病ワクチンの実証
- 鳥インフルエンザウイルスの農場への侵入を早急・簡便に検出可能な技術の開発
- 重要疾病・発生疾病(新たな昆虫媒介ウイルス感染症等)に関する基礎研究

◆ 乳房炎のワクチン等の実証研究

◇ AIを活用した家畜疾病の早期発見技術の開発

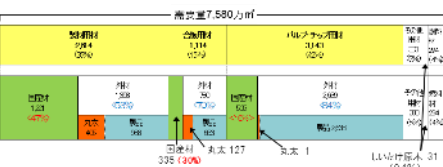
□ 薬剤耐性問題に対応した家畜疾病防除技術の開発

現状

生産現場の課題

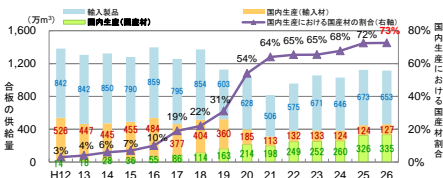
- ▶ 木材需要者のニーズに応じて、性能面での競争力のある木材製品を安定的に供給する体制の確立が重要
- ▶ 製材・合板等の需要に応じた原木を安定供給するため、林業生産において、需給の情報化、生産性の向上、再造林の低コスト化を含めた生産コストの低減が必要

■ 木材の需給構造 (平成26年)



資料: 林野庁「平成26年木材需給表」
 注1: その他用材には、加工材、再生木材、構造用集成材等が含まれる。
 注2: 燃料材とは、木炭、薪、燃料用チップ及びペレットである。
 注3: 数値は丸太換算値。数値と割合それぞれの合計は四捨五入のため計と一致しない場合がある。また、<>内の数字は各種別需要量における割合。

■ 合板の供給量の推移



資料: 林野庁「木材需給表」

今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- ▶ 競争力のある木材製品を低コスト・安定的に供給出来る技術の開発を推進

- ▶ 林業生産を新たな機械や省力化技術によって生産性の向上、低コスト化を図り、国際競争力のある原木供給体制を構築する

競争力強化のための導入実証・研究開発

- 木材の強度品質評価に向けて非破壊で丸太強度を測定する技術の普及
- 要求性能に応じた木材を提供するため、大径材丸太の木材性質から建築部材の強度を予測する技術の開発
- 北海道産カラマツによる競争力のある高強度積層材の生産システムの開発・実証
- 高い木材供給力を備えたサプライチェーンの構築に向け、原木生産の需給情報を把握、共有化するICT活用の開発・実証

- ◆ CLT(直交集成板)の製造コストを1/2にする技術の開発
- ◆ CLT(直交集成板)を使った構造物の施工コストを他工法並みにする技術開発

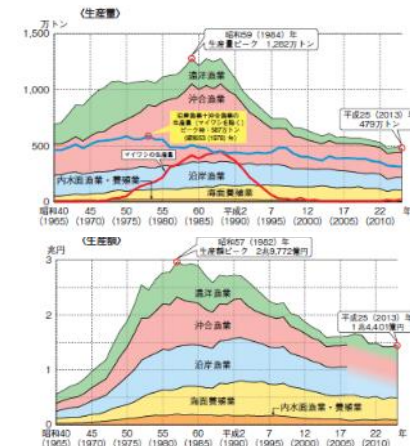
- 森林資源量の低コスト把握技術の開発
- スギ・ヒノキ種子を効率的に選別する手法等の苗木生産の効率化技術の開発
- 優良苗の安定供給と下刈り省力化による一貫作業システムの開発
- 無人走行フォワーダによる集材作業の自動化
- カラマツ種苗の安定供給のための技術開発
- ロボット技術を活用した下肢サポート型林業用アシストスーツなどの開発による低コスト化・軽労化された次世代型森林作業体系の構築
- ICTやロボット技術を活用し原木生産と同時に効率的に形状等を判定・情報化する高度木材生産機械の開発による高度木材生産体系の構築
- 無人航空機による薬剤散布技術の開発・実証

現状

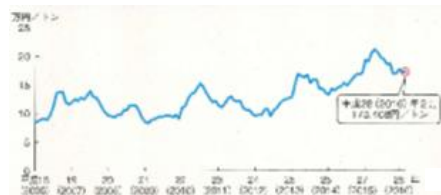
生産現場の課題

- 関税の段階的撤廃、畜産物との競合により、水産物価格の下落が懸念される中、輸出を含む需要拡大と生産性向上が課題
- 養殖については、育種による魚介類の家畜化、魚粉に替わる低コスト飼料原料の開拓が重要
- 漁船漁業については、ロボット等の導入による省人化が重要

■ 漁業・養殖業の生産量・生産額の推移



■ 魚粉価格の推移



今後を切り拓く技術体系

将来の競争力強化の方向

- 重点品目毎の輸出促進対策、地域水産物の販売促進による需要フロンティアの拡大

- 先進的な技術の導入により、漁業・養殖業のコスト構造改革を推進し、水産基本計画の漁業生産目標（H34年度までに449万トンに回復）の達成に寄与

- 魚粉価格高騰への対応

競争力強化のための導入実証・研究開発

- プリにストレスを与えずに水揚げすることにより、冷・解凍時の肉の品質低下（褐変）を防ぐことができる技術の実証
- 養殖プリ等の付加価値向上に資する最新の鮮度保持技術を体系化し、輸出先国の拡大と国内消費形態の多様化の推進
- 国際的養殖拠点の構築を目指した海面養殖トラウト一貫生産技術体系の確立
- 水産物エコラベルの整備を通じた輸出の促進
- 養殖プリの輸出を促進するための人工種苗生産技術高度化及び高品質冷凍流通技術体系の確立
- ハッチングジャーを用いたサーモンの受精卵-ふ化管理の確立等による生食用サーモンの大規模陸上養殖技術の実証
- 養殖魚介類（プリ、ハタ、ウナギ、アコヤガイ）の国際競争力を強化するため、成長特性や病虫害耐性に係る育種技術の開発

◆ 貝類の生産量を2割増加させる貝毒検査技術の開発

- 海洋での空撮に対応した自動飛行ドローンの開発
- プリの育種に用いるDNAマーカーやウナギの完全養殖技術の開発
- ドローン等を活用した高効率魚群探索システムの開発
- 地域重要魚種の増養殖に関する低コスト化に係わる生産体系の確立
- 地まきホタテガイ漁業を支える海底可視化技術の開発
- 定置網漁獲物のシームレスなスーパーチリング高鮮度流通体系の構築・実証と各種漁業への展開
- サケ・サクラマス防疫強化のための大規模洗卵システムの開発
- クエの飼育環境の最適化による新たな高生産・省エネ型陸上養殖システムの開発
- ノリ養殖の競争力強化を進めるための低価格な養殖ノリの利用拡大技術の開発
- 二枚貝養殖の安定化と生産拡大技術の開発
- 潤沢に存する新たな飼料原料（マリンスノー等）を活用した飼料コストの大幅低減につながる新たな餌飼料の開発

◆ 生産コストが2割低い低コスト陸上養殖システムの開発

◆ ICTを活用した海面増養殖システムの開発

◇ AI、ICT等を活用した魚介類の流通支援システムの開発

□ AIを活用した安全で効率的な漁業操業技術の開発（漁船漁業、養殖漁業）

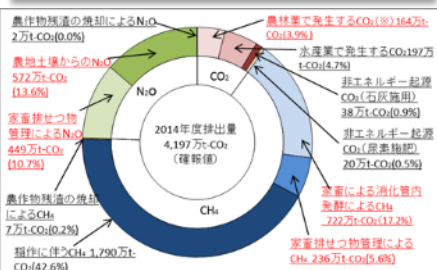
□ 農林水産業における昆虫等の積極的利活用技術の開発（養殖用飼料への昆虫利用）

現状

背景

- パリ協定を受け、2016年5月に閣議決定された「地球温暖化対策計画」において、温室効果ガス排出量を2030年度には2013年度比26%減にすることとされた
- 2050年には地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、80%減の排出削減を目指すこととされた
- この目標達成には、既存対策の延長ではない革新的技術の研究開発が急務

農林水産分野の温室効果ガスの現状



※ 個別経営の排出量は含まれていない。算出方法が異なり、数値が連続しないが、個別経営が含まれていた2012年度数値は558万t-CO₂

データ出典：温室効果ガスインベントリオフィスのデータを元に作成
(<http://www-gio.nies.go.jp/index-j.html>)

- 地球温暖化が確実に進んでおり、既に影響を受けている品目、事象が見られ、今後も同様な被害や極端現象が増加すると予測。

今後は切り拓く技術体系

解決すべき課題

- 農林水産分野の温室効果ガス排出量の1/3を占める畜産において有効な対策が未確立
- 化石燃料の消費量が多い施設園芸において、更なる削減努力が必要
- 農地の1割を占め、土壤炭素量減少の可能性のある耕作放棄地について、評価手法・緩和技術がない
- 将来の気候変動に対処するためには、短期的な対応だけでなく、長期的な適応技術の開発が必要

気候変動に対応するための研究開発

- 家畜排泄物処理等温室効果ガス排出削減基礎研究

- CH₄排出の少ない家畜個体に関する研究開発
- CH₄、N₂Oの排出を低減する飼養管理技術に関する研究開発
- 緩和技術のインセンティブ付与技術・方策の検討・実証

- 局所加温技術
- 地中熱利用技術(ヒートポンプ)、太陽熱利用技術
- 加温機から発生するCO₂を回収・貯留・供給する技術
- CO₂の効率的施用技術

- 省エネ・蓄エネ・創エネ技術とICTを駆使した高度環境制御技術の高度化・統合によるゼロ・エネルギー温室システムの確立
- 他産業由来CO₂利用技術の開発

- 農地土壤中炭素量評価技術
- 水田・畑地における温室効果ガス排出削減技術(堆肥施用等)

- 耕作放棄地において炭素貯留を行うとともに、地力の維持・向上を図ることを可能とする技術・モデルの開発

- 温暖化の進行に適応する品種・育種素材、生産安定技術の開発
- 有害動植物の検出・同定技術の開発
- 豪雨に対応するためのほ場の排水・保水機能活用手法の開発

- ◆ 中山間地の活用による地球温暖化を見据えた新たな作物の導入及び農作物の適応技術の実証