

② 酪農経営の収益力を向上させる

高齢農家のリタイア等により、今後、生乳生産量の減少が危惧されるため、搾乳ロボットやICT(情報通信技術)を活用した個体毎の精密な栄養管理技術等を開発し、それらを組み合わせた高収益型大規模経営モデルを確立することにより、国内の生乳生産基盤の維持・拡大と酪農経営の収益力向上に貢献する。

今後の動向・課題

1. 農家戸数が減少

- ✓ 需要に応じた国内の生乳生産基盤を維持・拡大するためには、大規模化が課題。そのためには、乳牛管理の省力化が必要。

2. 繁殖成績の低下や生涯搾乳日の短期化

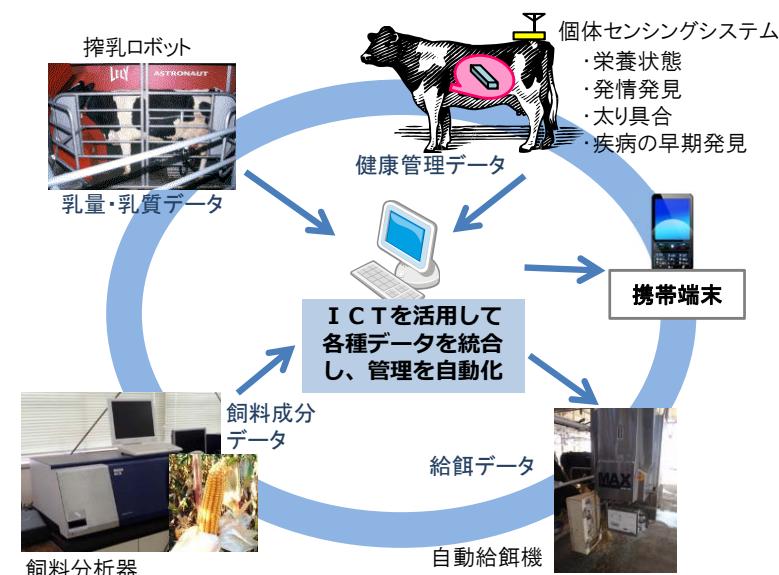
- ✓ 高収益型の酪農を推進するためには、低下傾向にある生産性の指標を改善しながら、家畜生産性を向上させることが必要。

3. 飼料費が上昇

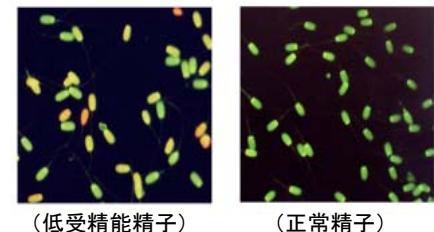
- ✓ 経営費のうち飼料費の占める割合が約50%と高く、その低減が必要。
- ✓ 国内飼料基盤に立脚した足腰の強い畜産経営の実現に向けて、国産飼料の確保や生産性・品質の向上が急務。

目指すべき姿

【省力化・自動化した高精度飼養管理技術】



【高い受精能力を有する精液を判別する技術】



【高栄養自給飼料の生産技術】



子実割合の高いトウモロコシ飼料 高消化性イネ

コア技術

- 個体の状態をリアルタイムでモニタリングするセンシング技術
- ICTを活用した省力飼養管理システム
- 高い受精能力を有する精液を判別する技術
- 栄養価の高いトウモロコシ飼料の低コスト生産技術
- 病害虫抵抗性を導入した飼料用イネ品種の育成及びその低コスト栽培技術

③ 中山間での果樹経営の収益力を向上させる

生産者の高齢化や地球温暖化問題等に対応し、高品質果実を省力・安定的に生産し得る技術体系の確立、食べやすさや手軽さなど消費動向の変化に対応した流通・加工技術の開発、新品種の育成等により、果樹経営の収益力向上と産地の維持、活性化に貢献する。

今後の動向・課題

1. 生産者の減少・高齢化

- ✓ 産地を維持していくためには、園地管理の省力・軽労化、担い手の規模拡大が必要。そのため、楽に作業できる園地作りや管理作業の機械化が必要。

2. 地球温暖化による影響の顕在化

- ✓ 病害虫蔓延リスクの増大への対応が必要。
- ✓ 地球温暖化の影響による果実の小玉化や着色不良等への対応が必要。

3. 消費動向の変化への対応

- ✓ 食べやすさや手軽さを重視する消費者への対応や高品質果実の流通期間の拡大への対応が必要。

目指すべき姿

【高品質果実の省力・安定生産技術体系】



早期成園化・作業動線の単純化が可能な樹形



管理用の無人走行車による防除・草刈りの自動化

機械化と栽培管理が調和した生産体系



アシストスーツによる作業補助



マルドリ方式による自動肥培管理システム

【高品質果実品種の開発】



ブドウ「シャインマスカット」



くり「ぼろたん」

【加工適性に優れた品種や新たな加工技術】



(褐変しにくいりんご)



(酵素剥皮技術)

コア技術

- 省力・早期成園化技術
- アシストスーツ等の軽労化技術
- DNAマーカー選抜育種技術

- 消費者の食べやすさや加工適性に配慮した新品種
- 流通期間の延長を可能とする新たな鮮度保持技術

④ 被災農家による早期の営農再開に貢献する

これまでに開発してきた除染技術のみでは対応できない様々な技術的な課題にきめ細やかに対応し、被災地における早期の営農再開に貢献する。

今後の動向・課題

1. 除染後農地の放射性物質の再流入防止や効率的な保全

- ✓ 除染されていない山林や河川からの放射性セシウムの流入リスクへの対応が必要。

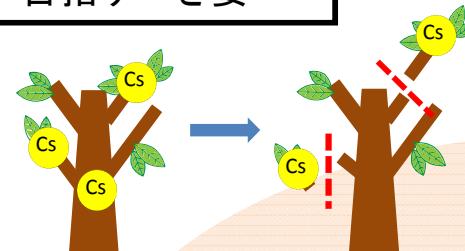
2. これまでの除染技術のみでは不十分なケースへの対応

- ✓ 果樹においてはいまだその出荷が制限されている地域がある状況。
- ✓ 急傾斜地の草地等、除染が困難なケースが存在。

3. カリ施用からの脱却に向けた対応

- ✓ 生産者がカリ施用から安心して脱却できる条件の整備が必要。

目指すべき姿



樹体浄化・せん定・改植による放射性Cs低減



除染困難草地の除染

これまでの除染技術のみでは不十分なケースへの対応

被災農家の早期の営農再開



カリ施用から安心して脱却できる条件整備

散布
不要

コア技術

- 農地周辺から農地への放射性セシウム動態予測モデル、流入防止技術
- 樹体浄化やせん定による果樹の放射性セシウム低減技術
- 除染作業が困難な草地に対応した牧草生産技術、永年牧草の吸収抑制対策技術
- カリ施用をしない場合の放射性セシウム移行リスクの評価技術

(2) 中長期的な戦略の下で着実に推進すべき研究開発(例示)

今後の社会経済・ 自然環境の変化	食料・農林水産業・農山漁村をめぐる動向・課題	今後の農林水産研究の方向性
1 国内人口の減少・高齢化が進展	<p>消費</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 個食化、調理・加工食品に対する依存度の高まり ○ 食を通じた健康への関心の高まり ○ 高齢者等が増加し、より安全性の高い食品へのニーズが顕在化 ○ 放射能汚染に対する信頼回復 等 <p>生産</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 就業人口の急速な減少・高齢化 ○ 法人経営の増加や大規模化 ○ 川下側との垂直連携や地産地消、生消連携の進展 ○ 中山間・離島における産業空洞化、集落機能の低下や無人化危惧集落の増加 等 	<p>① 安全で信頼のおける食品を安定供給し、国民の健康長寿に貢献する</p> <p>② 農林水産業の生産流通システムを革新し、大幅なコスト削減を実現する</p>
2 資源・エネルギーに関する制約が一層顕在化	<ul style="list-style-type: none"> ○ 海外依存度の高い肥料・飼料・燃油等の国内供給力強化 ○ 農業用水利施設等の老朽化 等 	③ 農山漁村に新たな産業や雇用を生み出す
3 温暖化の進展や極端な気象現象の頻発	<ul style="list-style-type: none"> ○ 作柄の不安定化・品質低下 ○ 新規病害虫の蔓延や難防除雑草の蔓延 ○ 化学農薬依存による病害虫の薬剤抵抗性の発達等 	④ 農林水産物の単収・品質向上を促進し、「強み」をさらに引き伸ばす
4 食品流通のグローバル化が進展	<ul style="list-style-type: none"> ○ 農林水産業の国際競争力強化 ○ 海外市場の開拓(輸出拡大) ○ 安全管理基準の国際的な調和 ○ 新規病害虫や家畜伝染病の侵入リスクの拡大等 	⑤ 農林水産業の持続化・安定化を図る
5 地球温暖化防止や資源管理等に関する国際的な規律が強化	<ul style="list-style-type: none"> ○ 森林吸収源対策など温暖化影響緩和に向けた国際協調 ○ 水産資源の管理強化等 	⑥ 地球温暖化問題などの課題に対応し、国際貢献する
6 世界人口の増加等に伴う食料増産の必要性が増大	<ul style="list-style-type: none"> ○ 主要穀物の単収向上等に向けた国際貢献要請 等 	

① 安全で信頼のおける食品を安定供給し、国民の健康長寿に貢献する

高齢人口の増加や外食・中食サービス等への依存度がさらに高まると予想される中で、生産・加工・流通の各段階でより高度な安全管理技術等を開発し、安全で信頼のおける食品の供給を確保するとともに、当該技術等の国際標準化を推進することにより、国産農林水産物・食品の輸出促進に貢献する。また、栄養・健康機能性に富んだ農林水産物・食品等を開発することで、健康長寿社会の実現に貢献する。

今後の動向・課題

1. 国内人口の減少・高齢化が進展

- ✓ 高齢人口が増加し、より安全性の高い食品や健康を維持増進できる食品へのニーズが顕在化
- ✓ 生活スタイルの多様化により、個食化、調理・加工食品に対する依存度の高まり

2. 食品流通のグローバル化が進展

- ✓ グローバル化の進展により、海外での日本食の需要が増加
- ✓ 食品の安全管理基準の国際的な調和
- ✓ 国産農林水産物の偽装への対処

目指すべき姿

生産

加工

流通

栄養

健康維持・増進

疾病予防

- ・農業生産工程管理(GAP)(※)
- ・農場HACCP



- ・HACCP(※)
- ・コールドチェーン(低温流通体系)



農場から食卓まで一貫した安全管理の確保

技術の国際標準化

輸出の拡大



安全で信頼される食品の供給



コア技術

- 生産・加工・流通過程における危害要因の動態解明、迅速検出、リスク低減技術
- 産地や品種を保証する高精度分析技術
- 輸出拡大を可能とする品質保持・嗜好性評価技術
- 機能性農林水産物の開発、食品機能性の評価技術

(※)農業生産工程管理(GAP):農業生産活動の各工程の正確な実施、記録、点検及び評価を行うことによる持続的な改善活動。

HACCP(ハサップ):事業者が製造工程毎に微生物などの汚染などの危害要因を分析し、危害の防止につながる特に重要な工程を継続的に監視・記録するシステム。



健康長寿社会への貢献



医福食農連携

地域の食品産業、医療施設等との連携
地元農林水産物を活用した機能性食品の開発、病院食、介護食品の提供等
➡ 新たな食品サービス産業の創出

② 農林水産業の生産流通システムを革新し、大幅なコスト削減を実現する

従来の限界を超えた超省力・大規模経営や、高齢者や新規参入者など誰もが取り組みやすい農林水産業（農林水産業のスマート化）を実現するため、ロボット技術やICT（情報通信技術）等を活用した革新的な生産システムを開発する。

今後の動向・課題

1. 国内人口の減少・高齢化が進展

- ✓ 担い手への農地集積が進展していく中で、更なる大規模化への対応
- ✓ 危険できつい作業を減らして、労働環境の改善を図る必要
- ✓ 急速に失われていく熟練農業者のノウハウを若い世代に引き継ぐ必要
- ✓ 川下側との垂直連携や地産地消、生消連携の進展

2. 食品流通のグローバル化が進展

- ✓ 農林水産業の国際競争力強化

目指すべき姿

1 超省力・大規模生産を実現



GPSの自動走行システムの導入による農業機械の夜間走行・複数走行・自動走行等で、作業能力の限界を打破

スマート農業

ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業

3 きつい作業、危険な作業から解放



収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストスツールで軽労働するほか、除草ロボットなどにより作業を自動化

4 誰もが取り組みやすい農業を実現



農業機械のアシスト装置により経験の浅いオペレーターでも高精度の作業が可能となるほか、ノウハウをデータ化することで若者等が農業に続々トライ

2 作物の能力を最大限に発揮



センシング技術や過去のデータに基づきめ細やかな栽培により（精密農業）、作物のポテンシャルを最大限に引き出し多収・高品質を実現

5 消費者・実需者に安心と信頼を提供



クラウドシステムにより、生産の詳しい情報を実需者や消費者にダイレクトにつなげ、安心と信頼を届ける

コア技術

- 高精度GPSによる自動走行システム、除草ロボット等のロボット技術
- 衛星等のセンサによる、作物生育、土壤水分、収穫適期等、画像解析技術
- 「匠の技」のデータ化、形式知化のためのデータマイニング（※）
- ICTによる農業水利システムの自動化・省力化

（※）大規模なデータを対象として情報機器を用いて分析を行い、有益な知見を抽出するための技術。

③ 農山漁村に新たな産業や雇用を生み出す

森林資源、地域資源を活用したエネルギーや新素材、医薬品等の供給に取り組む地域産業を創出するため、小規模木質バイオマス発電技術、発電廃熱を施設園芸等に利用するためのコジェネレーションシステム^(※1)、木質資源を原料とするセルロースナノファイバー・リグニン等の製造・利用技術や、遺伝子組換えカイコ等を利用した様々な医薬品や機能性素材の生産技術等を開発する。

(※1)電力と熱を同時に生産し供給するシステム。

今後の動向・課題

1. 国内人口の減少・高齢化が進展

- ✓ 就業人口の急速な減少・高齢化
- ✓ 中山間・離島における産業空洞化
- ✓ 集落機能の低下や無人化集落の増加
- ✓ 鳥獣被害の拡大

2. 資源・エネルギーに関する制約が一層顕在化

- ✓ 海外依存度の高い肥料・飼料・燃油等の国内供給力の強化

目指すべき姿



コア技術

- バイオマスを原料とする高機能性新素材の製造技術
- 副産物・残渣の資材化やエネルギー化等高度カスケード利用技術^(※2)
- 絹糸に安定的に大量に有用物質を含有させる遺伝子組換えカイコ作出技術

(※2)現状よりも多段階で別の用途に利用する技術。

④ 農林水産物の単収・品質向上を促進し、「強み」をさらに引き伸ばす

温暖化等の気候変動に対処しつつ、市場ニーズに即した「強み」のある農林水産物を迅速に開発するため、ゲノム情報や遺伝子機能の解析、海外遺伝資源の入手環境の整備など育種基盤を強化するとともに、DNAマーカー選抜技術やゲノム編集技術等を利用した新たな育種体系を確立する。また、当該技術を速やかに民間や地方自治体等に移転する仕組みを整備することにより、超多収のイネや機能性成分に富んだ野菜、完全養殖が可能なマグロなど画期的な新品種開発を加速化する。

今後の動向・課題

1. 国内人口の減少・高齢化が進展

- ✓ 食品の健康機能性への関心の高まり

2. 温暖化の進展や極端な気象現象の頻発

- ✓ 作柄の不安定化・品質低下
- ✓ 新規病害虫の蔓延や難防除雑草の蔓延
- ✓ 化学農薬依存による病害虫の薬剤抵抗性の発達

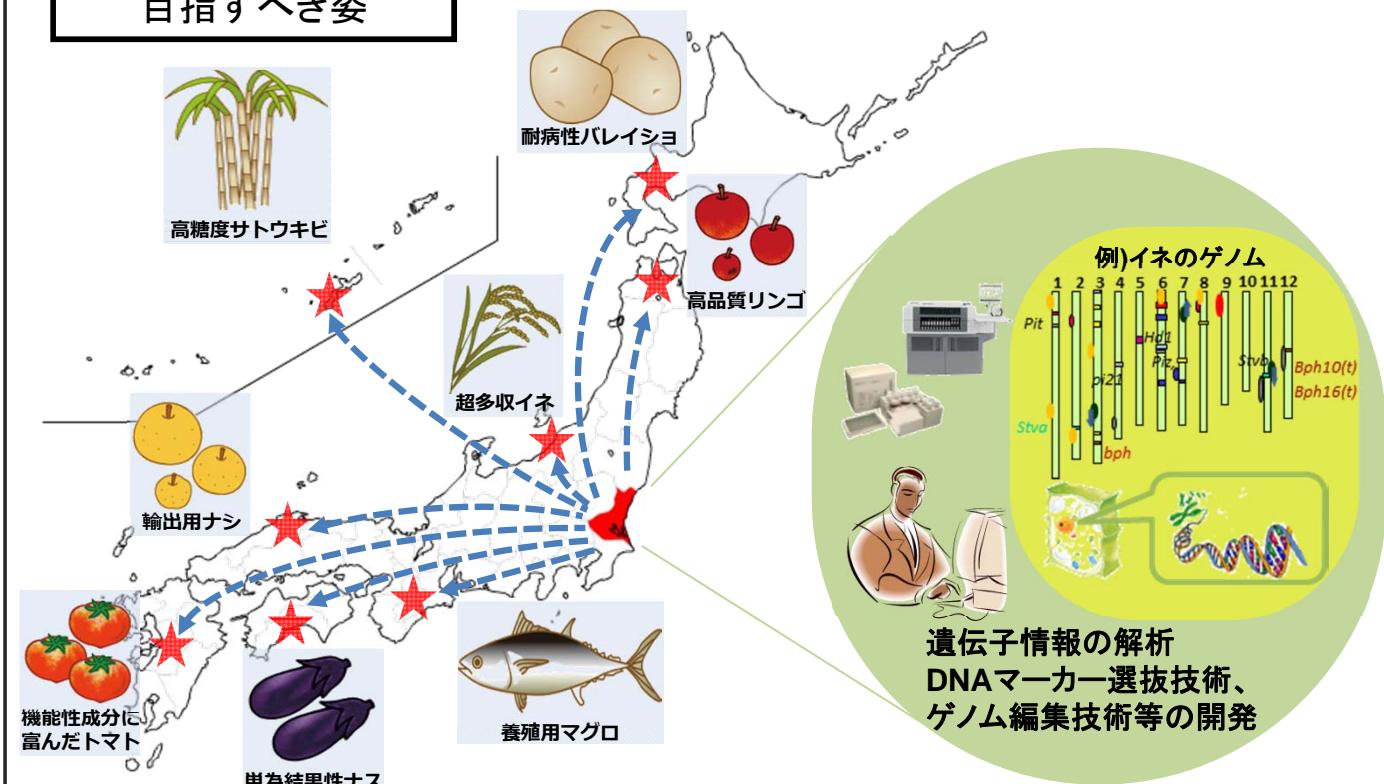
3. 食品流通のグローバル化が進展

- ✓ 農林水産業の国際競争力強化
- ✓ 海外市場の開拓(輸出拡大)

4. 世界人口の増加等に伴う食料増産の必要性が増大

- ✓ 主要穀物の単収向上等に向けた国際貢献要請

目指すべき姿



コア技術

- オミクス解析(※)を活用した高品質・多収品種開発技術
- 短期間に目的形質のみを導入するDNAマーカー選抜育種技術
- 目的形質を狙い通りに付与するゲノム編集技術

(※)生物の細胞の中にある遺伝子、mRNA、タンパク質などの変動を従来のように個別に調べるのではなく網羅的に解析することで生命現象を包括的に理解する手法。

⑤ 農林水産業の持続化・安定化を図る

和食文化を支える多様な魚介類の持続的・安定的な供給を図るため、生態系と調和した水産資源の持続的な利用技術を開発するとともに、マグロやウナギ等について天然資源に依存しない高度な養殖技術を開発する。

今後の動向・課題

1. 国内人口の減少・高齢化が進展

- ✓ 漁村の高齢化・担い手の減少
- ✓ 水産物市場の縮小と消費者の魚離れ

2. エネルギー資源の制約が顕在化

- ✓ 燃油価格の高騰
- ✓ 養殖飼料のコスト増加

3. 沿岸・流域の漁場環境の衰退

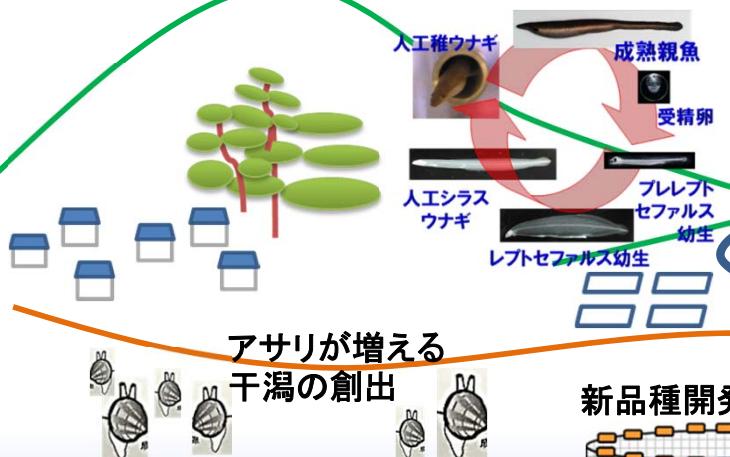
- ✓ 藻場・干潟等の生息場の減少
- ✓ 赤潮・貧酸素化の頻発
- ✓ 気候変動に伴う環境変化

4. 資源管理・安全衛生等に関する国際規律が強化

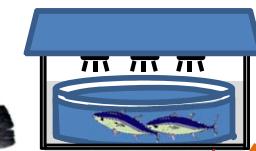
- ✓ クロマグロ・ウナギ等の資源管理の厳格化
- ✓ 輸出先国の安全基準への対応

目指すべき姿

ニホンウナギの完全養殖



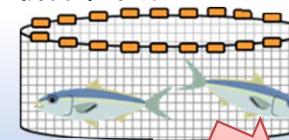
陸上養殖による高品質魚の生産



アサリが増える干潟の創出



新品種開発



水産物の輸出促進

赤潮プランクトン
発生の早期発見・
早期予測

クロマグロの完全養殖

コア技術

- 水産資源解析モデル(海洋環境モニタリングと連携し、資源変動機構を解明)
- 生態系ネットワーク分析(生態系の多様性に配慮した水産資源の持続的利用)
- 養殖・育種技術の高度化(ウナギ・クロマグロ等の完全養殖及び対象種の拡大)
- 漁船・漁灯等の省エネ・安全対策技術(操業コストの低減及び事故の防止)

⑥ 地球温暖化問題などの課題に対応し、国際貢献する

地球温暖化に対応し、世界の食料安定供給に貢献するため、国際農業研究機関等と連携し、不良環境下でも栽培可能な農作物や持続可能な農業生産技術、バイオマスの高度利用技術等を開発し、地球温暖化の影響が著しい途上国等における持続的、効率的な農業生産を推進する。

今後の動向・課題

1. 温暖化の進展や極端な気象現象の頻発

- ✓ 途上国等における作柄の不安定化・品質低下
- ✓ 新規病害虫の蔓延

2. 地球温暖化防止や資源管理等に関する国際的な規律が強化

- ✓ 森林吸収源対策など温暖化影響緩和に向けた国際協調

3. 世界人口の増加等に伴う食料増産の必要性が増大

- ✓ 主要穀物単収の向上等に向けた国際貢献の要請

目指すべき姿

国際農業研究機関との連携や多国間ネットワークを活用した研究開発を推進

環境を保全する持続的農業の実現



保全農法
マメ科植物を前作し、土壤被覆材として利用する不耕起栽培により、土壤の生産性が向上

気候変動によりリスクの高まる土壤の侵食や肥沃度低下を防止する持続的農法等を開発

不良環境でも育つ作物の開発



不良環境耐性や病害虫抵抗性を有する作物を開発

世界の食料安全保障の確立、気候変動への対応に貢献

未利用資源の有効活用



農産副産物・未利用資源を有効利用したバイオ燃料等の効率的生産技術を開発



将来の食料事情を予測



気候変動や人口増の影響を受ける世界の食料事情を予測するモデルを開発

コア技術

- 土壌の侵食・肥沃度低下等を防止する環境保全型の肥培管理、森林管理等の管理技術
- 不良環境耐性・病害虫抵抗性を有する作物を開発する育種技術
- 副産物・未利用資源の高付加価値化・有効利用によるバイオ燃料・バイオマテリアル等の生産技術
- 世界食料需給モデル等の影響評価・予測技術