

農林水産研究基本計画

平成 22 年 3 月 30 日決定

農林水産技術会議

目 次

基本的考え方	3
I 農林水産研究の重点目標	
1 食料安定供給研究	
1-1 農業の生産力向上と農産物の安定供給	5
1-2 水産物の安定供給と持続可能な水産業の確立	9
1-3 高度生産・流通管理システムの開発	11
1-4 食品の安全と消費者の信頼の確保	12
2 地球規模課題対応研究	
2-1 地球温暖化への対応とバイオマスの利活用	15
2-2 開発途上地域の農林水産業の技術向上	18
3 新需要創出研究	
3-1 高品質な農林水産物・食品の開発	21
3-2 新分野への展開	23
4 地域資源活用研究	
4-1 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用	26
4-2 森林整備と林業・木材産業の持続的発展	29
5 シーズ創出研究	
5-1 農林水産生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の 解明・基盤技術の確立	32
5-2 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用	35
II 農林水産研究の推進に関する施策	
1 研究開発マネジメントの強化	37
2 技術革新を下支えする研究開発ツールの充実・強化	
2-1 人材育成の強化	39
2-2 知的財産の創造及び保護	39
2-3 研究資金制度の戦略的かつ適切な運用	40
2-4 研究基盤の強化	41
3 研究開発から普及・産業化までの一貫した支援の実施	
3-1 産学官連携の促進と技術開発から実証実験までの切れ目ない支援	43
3-2 知的財産・研究成果の円滑な移転・橋渡しの強化	43
4 国際研究の強化	45
5 レギュラトリーサイエンスへの対応強化	46
6 国民理解の促進	47
7 評価システムの改善	48

Ⅲ 旧農林水産研究基本計画の検証

1	農林水産研究の重点目標の達成状況	
1-1	農林水産業の競争力強化と健全な発展	49
1-2	食の安全・信頼の確保と健全な食生活の実現	53
1-3	美しい国土・豊かな環境と潤いのある国民生活の実現	54
1-4	地球規模の食料・環境問題の解決	56
1-5	次世代の農林水産業の展開と新たな産業の創出	57
1-6	未来を切り開く基礎的・基盤的研究	57
2	農林水産研究の推進に関する施策の達成状況	
2-1	農林水産研究の主体等の特質を踏まえた進め方	59
2-2	農林水産研究が貢献する範囲を踏まえた進め方	60
2-3	農林水産研究と社会の関わりを踏まえた進め方	62
2-4	農林水産研究の役割を踏まえた進め方	62

Ⅳ 農林水産研究の長期的展望

1	農林水産業の生産技術	
1-1	農地・林地・水域の生産性の向上	64
1-2	労働生産性の向上	65
1-3	投入資材の利用効率の向上	66
2	農林水産の加工・流通・販売技術	66
3	農林水産物の新たな活用技術	
3-1	生物機能を活用したバイオ燃料や工業用素材の生産技術	67
3-2	生物機能を活用した医療用素材の生産技術	67
3-3	生物機能を活用した物質回収技術	67
4	環境保全・資源管理技術	67

基本的考え方

21世紀の幕開けとともに、地球温暖化問題の顕在化、途上国の人口増や経済発展に伴う資源や食料の消費増加、バイオ燃料の増産による食料・エネルギーの国際価格の大幅な変動や経済不安等、世界の産業と社会には地殻変動にも例えられる構造的な変動が生じ、国際社会は多くの困難な課題の解決と新たな発展の道を模索しています。我が国においても、環境、資源（天然資源、食料資源等）、エネルギー等に係る地球規模での課題の解決に貢献するグリーン・イノベーションや、医療・介護・健康関連産業の発展に貢献するライフ・イノベーション等を推進し、経済と環境の両立により世界と日本の成長の原動力とすることが必要となっています。

我が国の食料・木材の生産基盤である農林水産業・農山漁村に目を転じると、農業所得の大幅な減少、高齢化の進展や地域の活力の低下といった状況に直面し、平成21年度の供給熱量ベースの食料自給率は41%と低迷したままとなっています。また、国際的な資源・地球環境問題や穀物需給の動向が生産コストに多大な影響を与えるなどの課題にさらされています。このような課題解決に向け、政府は、戸別所得補償制度の導入と農林水産業・農山漁村の6次産業化を軸に、我が国の農林水産業・農山漁村の活性化を図る方向を明確にしました。さらに、農業生産コストの低減や農林水産業・農山漁村の6次産業化、食品の安全性の確保、バイオテクノロジー等先端技術の産業化、地球温暖化問題への対応や世界の食料問題解決、低炭素型の産業構造への転換、地域資源の活用による新産業の創出及び農地、森林や漁場を保全することによる豊かな環境形成と地域経済の成長等に向けて、技術・環境政策を総合的、体系的に推進していくこととしています。

これまで、民間企業、大学、公立試験研究機関及び試験研究を行う独立行政法人（以下「研究独法」という。）等の広範な関係者は、国民一人当たりの国土面積が少なく、また、地形が急峻であるという我が国の条件を克服し、国民生活の基礎である食料・木材の安定的な供給と、その生産基盤である農山漁村の振興のため、絶え間ない努力を行ってきました。その結果、新品種の育成、農業用資材及び高度栽培技術や森林管理技術の開発等により生産性の向上が図られ、農林水産物・食品の高品質化、機能性成分や新素材の研究により産業シーズの提供とその活用が進み、イネゲノムの解読等の国際規模での知見の集積や活用がなされるなど、多くの成果を挙げてきました。

しかしながら、前述のような我が国の農林水産業・農山漁村が直面する状況や国際的な課題の克服に向けて、農林水産業・農山漁村の持てる機能を最大限に活用するためには、産学官の各部門が共通の基本的な方針の下に新たな知識体系を構築し、新たな農林水産政策に即して、革新的な研究開発を計画的かつ効率的に進める必要があります。このため今般、平成17年3月に策定した農林水産研究基本計画（以下「旧研究基本計画」という。）を見直し、新たな農林水産研究基本計画（以下「本研究基本計画」という。）を策定することとします。

本研究基本計画においては、まず農林水産研究について次の5つの研究領域に分けることとします。

- ① 国民への食料の安定供給の観点から行う、戸別所得補償制度とともに食料自給率を向上させるための、省エネルギーを含めた農水産物の生産性向上・安定生産に資する研究開発、生産・流通システムの高度化に資する研究開発及び食品の安全と消費者の信頼を確保する研究開発（食料安定供給研究）
- ② 地球規模の課題への対応の観点から行う、農林水産分野における環境変動予測と温室効果ガスの排出削減・吸収機能の保全・強化及び温暖化への適応に関する研究開発、バイオマスの利活用により環境分野の技術革新をリードする研究開発並びに開発途上地域での食料の安定生産や環境の保全に関する研究開発（地球規模課題対応研究）
- ③ 農林水産業と関連産業との融合・連携等により新たな付加価値を生み出す農林水産業・農山漁村の6次産業化の観点から行う、高品質な農林水産物・食品の研究開発及び新分野への展開による農林水産物の潜在力の活用等に関する研究開発（新需要創出研究）
- ④ 農山漁村の活性化の観点から行う、農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用に関する研究開発及び森林整備と林業・木材産業の持続的発展に関する研究開発（地域資源活用研究）
- ⑤ 豊富な技術シーズを生み出す観点から行う、農林水産物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明・基盤技術の確立及び我が国の農林水産分野の研究基盤の強化を図る観点から行う、遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用（シーズ創出研究）

本研究基本計画では、旧研究基本計画に定めた重点目標及び研究推進に関する施策の達成度を検証することにより、各研究領域における主な到達状況と残された課題を明らかにした上で、今後10年程度を見通した研究開発の重点目標と、これらの5年後（平成27年度）までの主要な研究達成目標を策定しました。また、重点目標を達成するための研究推進の施策を定めました。さらに、基礎的・基盤的研究の効果的な推進に資するよう、今回、新しい試みとして、今後20～30年程度を見据えた農林水産研究の長期的展望を示しました。

I 農林水産研究の重点目標

研究領域毎に今後10年程度を見通した達成目標を重点目標として定めるとともに、主要な研究課題について、5年後（平成27年度）までの研究達成目標を定めます。

1 食料安定供給研究

我が国の農林水産行政は、食料自給率の向上を図る観点から、戸別所得補償制度を中心とする方向への転換を軸に、水田・畑地の高度な利用による土地利用効率の向上、農林水産業の経営体質の強化等を目指しています。併せて、食の安全や消費者の信頼の確保が農林水産行政の課題となっています。

これらの農林水産行政を技術面から支えるため、各種農業支援施策とともに食料自給率を向上させる農林水産業の生産力向上、農林水産物の安定供給や流通の高度化に資する研究開発及び食の安全と消費者の信頼の確保に関する研究開発を進めます。

農林水産業の生産力の向上、農林水産物の安定供給や流通の高度化に資する研究開発を実施することにより、今後、中長期的に国民に農産物と水産物が持続的かつ安定的に供給されるとともに、将来見込まれる国際的な食料需給のひっ迫や水産資源の保護をめぐる国際的動向に対して、国民への食料供給力を高めることができます。

また、食品の安全と消費者の信頼の確保に関する研究開発を実施することにより、様々な危害要因の実態等が的確に把握され、科学的根拠に基づく安全性の向上に有効な措置が確立されます。これにより、国民に対し安全な食品を安定的に供給することができます。また、食品原料の品種識別技術や産地判別技術等を開発することにより、食品表示等に対する消費者の信頼を一層高めることができます。

1-1 農業の生産力向上と農産物の安定供給

(ポイント)

食料自給率の向上と食料の安定供給の実現に向けて、農業の生産力の大幅な向上、作付け拡大等を図るため、

- ・ 地域の条件を活かした高生産性水田輪作・畑輪作システムの確立に向けた品種や栽培・作業技術の開発と水・土地基盤の制御技術の開発
- ・ 自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発
- ・ 施設園芸における省力・低コスト栽培技術の開発と、果樹等永年作物の高品質安定生産技術の開発
- ・ 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立
- ・ 家畜重要疾病及び高病原性鳥インフルエンザ等の人獣共通感染症の防除のための技術の開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

食料自給率の向上と食料の安定供給を実現していくためには、需要に応える作物の生産、農地の効率的な利用や省エネルギー・省資源の推進、地域の創意工夫の活用等による、水田作農業・畑作農業の大幅な生産力の向上、作付け拡大等が求められています。

これに対応して、これまで例えば、小麦^{※1}・大豆^{※2}の品種開発、湿害回避により生産性の向上が可能な耕うん同時畝立て栽培法^{※3}の開発、地下水制御システム^{※4}等の生産基盤の高度化のための技術開発、農業経営の体質強化のための個別経営体の技術・作物の選択を支援するシステムの開発^{※5}等が進められ、水田輪作体系を中心とした生産性の向上が図られてきました。

また、家畜飼料の自給率を向上させるため、稲発酵粗飼料の生産技術^{※6}や食品残さ等を飼料原料としたエコフィードの給餌技術^{※7}が開発されたほか、水田における飼料生産を拡大するための飼料用稲品種^{※8}が開発されました。

園芸分野では、病害・虫害への対応や資材投入の削減が課題となっており、公立試験研究機関、民間企業や先進農家により、防除フィルムや天敵^{※9、10}を活用する新たな病害虫防除技術、投入肥料を大幅に削減できる技術^{※11}等が開発され、環境保全型農業の拡大に寄与しました。施設園芸では、超大型施設栽培システムが海外から導入され、我が国への適用を目指した研究が始められたほか、低コストハウス等が開発されてきました。

こうした中、水田作では、小麦、大豆及び米粉・飼料用向け水稻の品種開発、さらなる生産コスト削減、天候に左右されない安定生産技術の確立、水田輪作・畑輪作の土壌肥沃度の低下対策等が課題となっているほか、水田を活用した飼料作物の生産と利用技術の開発、二毛作の拡大や耕作放棄地の解消等に向けた高度な土地利用体系の確立等が課題となっています。

畑作では、輪作時における麦、大豆、ばれいしょ、てん菜等の収穫作業と播種作業の競合回避技術、業務用に対応した露地野菜の機械化栽培技術等、効率的な生産技術の開発やそれらを活用した輪作体系の確立が課題となっています。

園芸作物では、大規模施設による省力低コスト栽培システム

※1 ASW 並の製めん適性で多収の小麦品種「きたほなみ」の育成【平成18年】

※2 耐倒伏性で豆腐加工適性が高い大豆品種「タチホマレ」の育成【平成17年】

※3 耕うん同時畝立て栽培法等の「大豆300A技術」導入による大豆の単収は、実証試験では通常の栽培に比べ1~3割増、普及面積：21,000ha【平成20年】

※4 地下水制御システムを導入したほ場の大豆の単収は、通常のほ場に比べて1~4割増
普及面積：1,800ha【平成20年】

※5 “FAPS-DB”【平成19年】

※6 平成18年

※7 平成19年

※8 飼料用稲品種「ハこごのみ」、「きたあおば」、「モミロマン」「たちすがた」等の育成【平成20年】

※9 施設栽培イチゴにおけるカブリダニ(天敵)を利用したハダニ(害虫)の防除技術の開発【平成18年】

※10 土着天敵を活かす選択性殺虫剤の利用技術の開発【平成17年】

※11 畝内部施肥技術による夏秋キャベツ作で、慣行窒素施肥量は3~5割削減【平成19年】

※12 高病原性鳥インフルエンザウイルスを3時間で検出、マウス接種試験によるBSE プリオンの検出期間を200日以上から75日に短縮【平成20年】

の適用技術の開発・普及が課題となっています。加えて、生産性の向上と持続的な農業生産の両立に向けた多様な選択肢の提供のため、慣行栽培に加えて環境保全型の農業生産システムに関しても、臭化メチル剤¹に代わる土壤消毒技術の確立の必要性が高まっているほか、生産資材のコスト低減や生産の安定性の確保等の課題が残っています。

口蹄疫、ヨーネ病等の重要な家畜疾病やBSE、高病原性鳥インフルエンザ等の人獣共通感染症については、畜産物生産に甚大な経済的被害をもたらすだけでなく、経済・社会のグローバル化が進む中、国際貿易の障害となり、世界レベルで公衆衛生上の問題となることから、これまで、糞便中のヨーネ菌遺伝子検出技術や、BSE、高病原性鳥インフルエンザ等の人獣共通感染症の病原体等の検出技術^{※12}を開発してきました。引き続き、今後とも発生が懸念される家畜重要疾病や人獣共通感染症に対するレギュラトリーサイエンス^(1-4 脚注3参照)を強化するとともに(Ⅱの5参照)、防除技術等を開発することが必要です。

全国的に農業用施設の老朽化が進み、特に過疎化が進んだ農山漁村では耕作放棄地の拡大や集落機能の低下が生産力を弱めています。また、野生鳥獣による作物被害が拡大しています。これらの問題については、「4-1 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用」で取り上げます。

(重点目標)

○ 地域の条件・資源を活かした高生産性水田輪作・畑輪作システムの確立

小麦、大豆、米粉・飼料用等新規需要向け水稻品種及び晩植適応性のある良質米品種と前後作にも配慮した耕起法、播種法、雑草防除及び水・土地基盤の制御技術の組み合わせによる稲・麦・大豆の超低コスト・高単収水田輪作システムの確立、収穫法の高度化及びニーズに対応した露地野菜の導入による地域特性に適合した省力畑輪作・高度畑利用システムの確立並びに農業技術体系の経営的評価手法と経営管理システムの確立

○ 自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発

水田に適した多収飼料作物の開発と生産・給与技術の体系化、地域条件に対応した自給飼料生産・利用技術体系の確立及び抗病性と繁殖性の改善による生涯生産性向上技術の開発

¹ 臭化メチル剤は多くの病害虫に対して殺菌・殺虫効果があり、他の土壤消毒剤と比べて使用方法も容易だったため、土壤消毒剤として広く利用されていた。しかしながら、オゾン層を破壊する物質としてモントリオール議定書により製造と使用が制限されたため、これに替わる土壤消毒技術の開発が求められている。

- 園芸作物の高収益安定生産システムの開発
施設園芸（大規模施設を含む。）における省エネルギーで低コストな高度環境制御技術と生産体系に適した品種等を組み合わせた省力・低コスト栽培技術の開発及び果樹等永年性作物の持続的高品質安定生産技術の開発
- 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立
複数の農薬代替技術を組み込んだ農薬だけに頼らない総合的病虫害防除・雑草管理（IPM）技術の開発と体系化、臭化メチル代替技術による土壌消毒法や新発生病虫害等に対応できる病虫害防除技術等の開発、たい肥に含まれる養分肥効の解明と肥料効果の高い資材化技術及びその利用技術の開発、土壌蓄積養分の利用技術の開発並びに有機農業技術の科学的解明と体系化
- 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発
家畜・家きん等の重要疾病や動物における人獣共通感染症の検査・防除技術の開発と防疫対策の高度化のための家畜伝染病等の情報の収集・活用

（平成27年度までの主要な研究達成目標）

[地域の条件・資源を活かした高生産性水田輪作・畑輪作システムの確立]

- 耕うん同時畝立て栽培法等の適用範囲の拡大、輪作適応品種等からなる稲・麦・大豆の低コスト水田輪作システムにより、品目合計の生産コストを平成20年度比で5割程度削減する技術の開発
- 米粉パン、米めん等への加工に適した米粉用水稲品種の育成及び加工技術の開発（3-1参照）
- 既にある北海道向け品種と同様に、各気候区分に対応した ASW（Australian Standard White）並の色相が優れた高品質日本めん用小麦品種や、HRW（Hard Red Winter）並の製パン適性・中華めん適性に優れた小麦品種の育成（3-1参照）
- コンバイン収穫適性に優れ、豆腐・豆乳・新規食材向きの品質を持ち、より収量性の優れた大豆品種の育成（3-1参照）

[自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発]

- 単収1 t / 10 aで食用米と識別性のある飼料用米品種の育成
- DNA マーカーによる選抜や遺伝子の導入により、複合病害抵抗性や除草剤抵抗性を付与した低投入・省力型の多収飼料用稲品種の開発
- 牛・豚・鶏等に供給されている輸入トウモロコシを代替できる飼料用米等の調製・給与技術の開発
- 草地、水田、耕作放棄地等を高度活用した牛の放牧飼養技術の開発
- 繁殖性の向上による生涯生産性の向上に向けた、分娩前後の精密栄養管理技術や抗酸化能を有する機能性飼料の活用技術の開発

[園芸作物の高収益安定生産システムの開発]

- 施設園芸における周年・計画生産、施設の高度利用、温室構造の改良、高度環境制御に関する技術等を融合し、導入前に比べ3割の収益増を可能とする技術の開発
- 施設園芸における周年安定生産技術、養液栽培適性等の高い品種、夜間作業可能なロボット作業システム等を融合し、導入前に比べ5割省力化する技術の開発
- 果樹の新しい仕立て法等の活用による、早期成園化技術及び年間作業時間を慣行栽培に比べ2割以上削減できる省力栽培システムの開発

[地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立]

- 生物機能の活用等による土壌蓄積リンの効率的利用技術の開発と減肥を前提とした土壌診断技術の確立等に基づき、リン酸施肥量を慣行比2割以上削減する技術の開発
- 臭化メチル代替技術による土壌消毒法の開発
- 通常では慣行農産物の2倍以上となる有機農産物の生産物量当たりの生産費を、
1. 2～1.3倍程度に抑制する有機農業技術体系の確立

[家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発]

- 口蹄疫、ヨーネ病、牛白血病等の重要な家畜疾病やBSE、高病原性鳥インフルエンザ等の人獣共通感染症の迅速・簡易検査技術の開発
- 牛ウイルス性下痢・粘膜病、豚サーコウイルス関連疾病等の予防・まん延防止技術の開発や遺伝子組換え等の新技術を活用した省力型ワクチンの開発

1-2 水産物の安定供給と持続可能な水産業の確立

(ポイント)

水産物の適切な資源管理や資源回復方策によって漁業生産量を維持・確保するほか、漁業従事者の減少・高齢化への対応のため、

- ・ 変動予測技術等を活用して行う生態系と調和した水産資源の資源管理技術の開発と、天然資源に依存しているウナギ、マグロ等の魚種についての人工種苗を用いた低コスト・低環境負荷・高効率養殖システムの開発
- ・ 省エネルギー・低コスト化への転換等のための効率的な漁業生産技術の開発と、漁業経営体質の強化を図るための価格適正化手法の開発等による、加工・流通・消費システムの構築

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

水産物の安定供給と持続可能な水産業の確立のためには、適切な資源管理や資源回復方策によって漁業生産量を維持・確保することが必要です。

このため、これまで例えば、サンマ等の資源量の変動要因を解明し資源動向を予測できるモデル^{※1}が開発されたほか、枯渇が懸念される天然資源に頼っているマグロやウナギの完全養殖化に向けた技術^{※2}等が開発されてきました。

しかし、これらの技術は未だ完成しておらず、世界的な水産物消費量の増大、沿岸域の環境の悪化等から、適切な水産資源管理や資源回復方策の開発、天然資源に頼らない低環境負荷型の養殖技術の開発等は、依然として重要な課題となっています。

また、水産業の持続的発展のためには、省エネルギー・省コストによる効率的な漁業生産が必要であり、非常に効率の良いLED集魚灯の開発・導入^{※3}等が行われてきました。

しかし、漁業従事者の減少・高齢化に伴い、さらなる軽労化と効果的な省エネルギー・低コスト化が求められていることから、効率的な漁業生産システムの確立や漁業経営体質の強化のための技術開発が求められています。

※1 資源動向予測のサンマ成長モデル、亜熱帯域を含む拡張低次生態系モデルeNEMUROの開発【平成19年】

※2 クロマグロの若齢親魚からの安定採卵技術、ウナギの親魚の卵質改善技術と仔魚の初期生存率向上技術の開発【平成20年】

※3 イカ釣り船やサンマ棒受け船でのLED集魚灯導入によりおよそ4割の省エネルギー化【平成19年】

(重点目標)

○ 生態系と調和した我が国周辺水域の水産資源の持続的利用技術の開発

我が国周辺の沖合水域における生態系と調和した水産資源の持続的利用のための管理技術の開発、内水面を含む沿岸域における漁場環境の保全と水産資源の持続的利用のための管理技術の開発、ウナギ、マグロ等の低コスト・低環境負荷・高効率養殖システムの開発及び魚病の診断・予防・蔓延防止技術の高度化等による革新的養殖技術の開発

○ 効率的な漁業生産技術及び漁業経営体質強化を図るためのシステムの開発

漁業経営体の育成確保と省エネルギー・低コスト化への転換等のための効率的な漁業生産技術の開発、水産物の品質評価や産地識別の技術と未利用資源の有効利用技術の開発及び価格適正化手法の開発等による漁業経営体質の強化のための水産物の加工・流通・消費システムの構築

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[生態系と調和した我が国周辺水域の水産資源の持続的利用技術の開発]

- 主要水産資源を取り巻く被食-捕食関係の解析等による海洋の生産構造と機能の把握

- 地球規模の大気・海洋変動に伴う太平洋の小型浮魚類を取り巻く生態系構造転換の予測手法の開発
- 種苗放流の効果と影響を経済性や遺伝的多様性等多面的に評価する手法の開発
- 磯焼け等に対応した沿岸環境保全技術と資源の回復・管理技術の開発
- ウナギとマグロの人工種苗供給技術の開発
- 養殖における人工飼料の改善、自発摂餌装置の開発等により、飼料費を平成15年度比で3割削減する低環境負荷・高効率養殖システムの開発

[効率的な漁業生産技術及び漁業経営体質強化を図るためのシステムの開発]

- 燃料消費を平成20年度比で1割削減できる低コスト船体改良技術と、低温保存温度の最適化による省エネルギー化技術の開発

1-3 高度生産・流通管理システムの開発

(ポイント)

高齢者や条件不利地域での農作業の軽労化、新規農業従事者の参入促進や担い手の規模拡大を支援するため、

- ・ IT（情報技術）やセンシング技術（作物の作付状況や生育状況等の検知技術）、RT（ロボット技術）・AI²等の革新的技術を農林水産分野に導入することによる、高度生産管理システム、超省力・高精度作業技術、生産・流通情報システム等の開発を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 無人ロボット田植機の試作機を開発し、ISO11783に準拠したプロトコルを使用して制御【平成20年】

我が国の生産現場では、農業従事者が高齢化するとともに耕作放棄地が拡大しており、高齢者や中山間地等での条件不利地域においても農作業が行える、作業の軽労化・省力化が喫緊の課題となっています。また、農業従事者が大幅に減少してきており、新規農業従事者の参入促進と担い手の規模拡大を支援する研究開発が求められています。

※2 ロボットスーツを試作し、剪定作業等に供試【平成20年】

※3 センサーにより土壌水分量等を把握し自動で情報を伝達する高機能フィールドサーバの開発【平成18年】

こうした中、これまで、農作業のさらなる省力化を可能とする無人田植機^{※1}や作業の軽労化につながるロボットスーツの試作機^{※2}、ほ場の情報を自動で管理者のパソコンに伝達する技術^{※3}等が開発されてきましたが、今後も、これらの実用化に向けて研究を加速する必要があります。

² アグリ・インフォマティクス。篤農家の作業内容と作物の生体情報及び育成環境情報を記録してデータベース化し、最新の情報科学を活用して農作業・経営に有用な情報を取り出すこと。

また、安定的に野菜等を生産できる植物工場への関心が高まっており、既に50以上の植物工場が稼働していますが、施設での省エネ技術の確立等に向けて工業分野と連携して取り組む必要があります。

ITやRTについては、我が国が世界に誇るレベルを有しており、我が国の農林水産業の課題解決と高度化に大きく貢献するものと期待されますが、これらの技術を農林水産業に導入していくに当たっては、コスト問題の解決や利用効率を最適化する運用ソフトウェアの開発が課題となっています。

(重点目標)

- ITやセンシング技術、RT・AI等の革新的技術を農林水産分野に導入することによる高度生産管理、生産・流通情報システム等の開発

センシング技術・地理情報を利用した高度生産管理システムの開発、RTとの協調作業システムによる超省力・高精度作業技術の開発、自動化技術の高度活用等による作業安全・軽労化技術の開発、次世代植物工場技術の開発及び生産・流通情報を迅速かつ双方向に収集・伝達・提供するための生産・流通情報システムの開発

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[ITやセンシング技術、RT・AI等の革新的技術を農林水産分野に導入することによる高度生産管理、生産・流通情報システム等の開発]

- センシング技術、新エネルギー活用的人工光・閉鎖型生産システム、省エネ技術等により、植物工場における葉菜類等の生産コストを平成20年度比3割以上削減するシステムの開発
- 共通的な要素技術を基にロボット化したトラクター・移植機・管理機・収穫機により、慣行法に比べ作業員数を半減できる人-機械協調作業体系等の確立
- 各種農作業を軽労化するロボットスーツの実証試験に耐えうるプロトタイプの開発により、様々な農業場面での適用試験の実施
- 消費情報を生産者の経営計画へフィードバックするとともに環境影響等の情報を流通業者・消費者に提供する統合情報提供システムの開発

1-4 食品の安全と消費者の信頼の確保

(ポイント)

農林水産物の生産から食品の製造・流通・消費までの段階を通じて、食品の安全性向上を図るとともに、消費者の信頼を確保するため、

- ・ 科学的な根拠に基づいて行う食品安全に係るリスク管理に必要な技術の開発
- ・ 適正な食品表示を担保するための判別・検知技術の開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 カドミウム高吸収イネを用いて水田を浄化する技術の開発【平成19年】

食品の安全性を向上させるためには、ヒ素・カドミウム等の有害元素やカビ毒・食中毒菌等の様々な危害要因について、科学的な根拠に基づき、農林水産物の生産から食品の製造・流通・消費までのそれぞれの段階に応じて必要な措置を講じる必要があります。これらに関する技術として、これまでに、水田からのカドミウム除去技術^{※1}、食中毒菌を迅速に検出できる技術^{※2}等を開発してきました。

※2 腸管出血性大腸菌O157、サルモネラ菌とリステリア菌を同時に迅速に検出【平成19年】

※3 イチゴの品種識別法【平成19年】、国内産牛肉と豪州産牛肉の識別法【平成18年】、タマネギの産地判別法【平成18年】の開発

今後とも、農林水産物の生産から食品の製造・流通・消費までの段階を通じて、科学的な根拠に基づき、効果的に食品の安全性の向上を図っていくために、レギュラトリーサイエンス³への対応を強化し、食品安全に係る施策・措置の企画・立案及び推進に活用できる試験研究等を、一体的・計画的に推進することが必要です(Ⅱの5参照)。

※4 遺伝子組換えトウモロコシと大豆の標準物質の作成と高精度・迅速検知法の開発【平成20年】

また、近年では度重なる食品の偽装表示を契機として、食品表示に対する消費者の信頼が大きく揺らいでいます。適正な食品表示を担保し、消費者の信頼を確保するために、原料品種や生産履歴を科学的に把握するほか、遺伝子組換え農産物の管理・検知技術をより高度化する必要があります。これまで、農産物の品種や産地判別技術^{※3}、遺伝子組換えのトウモロコシや大豆の検知法^{※4}、食品の生産・流通情報を収集・伝達・提供するための情報システム等を開発してきました。

今後とも、これまで困難とされてきた加工食品等の原料品種や農林水産物の原産地等の識別・判別技術の開発が必要です。

(重点目標)

○ 食品の安全性向上のための技術の開発

農林水産物・加工食品に含まれる危害要因についての分析・サンプリング法の開発、危害要因の性質・動態の解明及びリスク低減技術の開発等リスク管理に必要な技術の開発

³ 科学的知見と規制や行政措置の橋渡しとなる科学や研究のこと。農林水産省では、レギュラトリーサイエンスへの対応を強化するために、食品の安全性等の分野において、実態調査等を通じて農林水産物・食品の危害要因の含有実態を把握するとともに、リスクを低減するための科学的知見の集積や技術開発を進め、科学的知見を規制等の措置に活用するため、行政機関と研究機関の連携強化に取り組むこととしている。

○ 消費者の信頼確保のための技術の開発

農林水産物や食品原料の品種の識別法や産地の判別法と遺伝子組換え農産物の検知法の開発並びにこれらの識別、判別及び検知法の妥当性の評価

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[食品の安全性向上のための技術の開発]

- カドミウムの吸収を抑制するとヒ素の吸収が促進されるトレードオフ関係も考慮した、水稻のヒ素吸収抑制技術の開発
- 新たな畑土壌浄化技術や土壌改良資材の投入による吸収抑制技術等の畑作物中のカドミウム濃度低減技術の開発
- 食品の加工・調理過程で生じるアクリルアミド等の生成要因の解明と生産・加工・流通工程を通じたこれらの低減技術・簡便な検出技術の開発
- 農林水産物の有害微生物（腸管出血性大腸菌O157、サルモネラ、リステリア及びカンピロバクター等）による食中毒発生に関与する生産・加工・流通時の環境要因の解明と微生物の定量評価が可能な管理点の解明及び汚染低減技術の開発

[消費者の信頼確保のための技術の開発]

- 農林水産物・加工品のDNAマーカーによる原料品種の識別技術や遺伝子組換え農産物の簡便な一斉分析法の開発

2 地球規模課題対応研究

我が国は、地球温暖化の防止に向け、温室効果ガスの排出量を2020年までに1990年比で25%削減する政策目標を掲げ、政府一体となって取り組んでいく方針を示しています。

農林水産分野においても、環境変動予測と温室効果ガスの排出削減・吸収機能の保全・強化に資する技術や温暖化への適応技術の開発等、地球温暖化に対応する研究開発やバイオマスのバイオ燃料・マテリアル利用により環境分野の技術革新をリードする研究開発を進めています。こうした研究開発を総合的に実施することにより、持続的な低炭素社会の実現に貢献することができるほか、地球温暖化が進行しても農林水産物の品質や生産量の低下を回避し、国民への食料の安定供給を確保することが可能となります。

また、開発途上地域における食料の安定生産や環境の保全が一層重要な地球規模の課題となっていることから、我が国が優位性を持つ稲作技術等を重点として、開発途上地域の農林水産技術の向上や持続的な農林水産業経営の確立に貢献する研究開発を進めています。引き続きこうした研究開発を行うことにより、干ばつや砂漠化等の環境の変化に対して脆弱な開発途上地域での安定的な食料生産や環境の保全が可能となり、地球規模での環境・食料・資源問題の解決に貢献するほか、我が国の安定的な食料供給につながります。

2-1 地球温暖化への対応とバイオマスの利活用

(ポイント)

地球温暖化への総合的な対応とバイオマスの利活用を推進していくため、

- ・ 農林水産分野の温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明と排出削減・吸収機能の保全・強化に資する技術開発及び地球温暖化が我が国の農林水産業に与える影響の評価と生産現場における対策技術の開発
- ・ 国際的な動向を踏まえた、食料供給と両立できる実用的なバイオ燃料生産技術の開発及び地域におけるバイオマスのバイオ燃料・マテリアル生産技術体系の構築と、経済性等の観点から実施可能な農山漁村の地域資源管理とバイオマス転換システムを一元化したシステムの構築

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

「IPCC（気候変動に関する政府間パネル）第4次評価報告書」（2007年）では、気候システム⁴に温暖化が起きていることには疑う余地がなく、その原因は人為起源の温室効果ガスの増加によってもたらされた可能性が非常に高いとされました。この報告書では、将来の気温上昇が予測されていますが、我が国でも温暖化の進行による農林水産業への影響が懸念されています。

地球温暖化は人類の生存基盤に関する最も重要な環境問題の一つであり、様々な国際的対策が取られています。我が国も温室効果ガスの排出削減対策や森林吸収源対策を推進してきたところです。

こうした中、これまで、農林水産分野では、京都議定書に対応した森林の吸収量算定システムの開発^{*1}や日本周辺の海域での水温をはじめとした海洋環境のデータの収集^{*2}等により地球温暖化に関する基礎的知見を集積したほか、生産現場で既に問題となっている高温障害への適応技術^{*3}等を開発してきました。

一方、温室効果ガス排出削減のためには、地域に賦存する資源をその地域で活用することを基本としたバイオマスの利活用の推進が必要です。「バイオマス・ニッポン総合戦略」（平成18年3月閣議決定）では、バイオマスタウン構築の加速化と輸送用バイオ燃料の利用促進が明確化され、この実現のために、これまで廃食用油からバイオディーゼル燃料を製造する技術^{*4}や木質バイオマス等を原料に発電とメタノール合成を並行して行う技術^{*5}等を開発してきました。

今後、我が国が政府一体となって地球温暖化対策として温室効果ガス排出の大幅削減に取り組んでいく中で、農林水産分野においては工業分野等他分野と融合・連携し、総合的に地球温暖化に対応していくことが必要です。また、国際的な動向を踏まえて食料供給と両立できる持続可能なバイオ燃料を生産するため、地域特性に応じてバイオマスを有効利用する技術や、経済性等の観点から実施可能なシステムの開発に取り組むことが喫緊の課題となっています。

※1 平成20年

※2 親潮域、黒潮域及び東シナ海域での水温、塩分、溶存酸素等の海洋環境のデータの蓄積や水温上昇による暖海性魚類の出現状況の把握
【平成18年～】

※3 高温でも外観品質が優れた水稻品種「にこまる」の育成【平成17年】、ブドウの着色不良を回避する環状はく皮技術の開発【平成19年】、ナスの結果不良を回避する単為結果性系統の選抜【平成18年】

※4 無触媒メチルエステル化法により廃食用油からバイオディーゼル燃料を製造する技術の開発。廃食用油の調達費用を除くと45円/Lが実現可能であることを試算
【平成20年】

※5 木質バイオマス等を原料に発電・メタノール合成を並行して行う「農林バイオマス3号機」の開発
【平成18年】

⁴ 気候を決定する大気・海洋・陸地面の運動や、雨や雪・氷、雲等、さまざまな物理過程とそれらの相互作用等の要素の総称。

(重点目標)

○ 地球温暖化に対応した総合的な農林水産技術の開発

農林水産分野の温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明とそれに基づいた温室効果ガスの排出削減・吸収機能の保全・強化に資する技術の開発、地球温暖化が我が国の農林水産業に与える影響の予測と評価、現段階で既に報告されている生産現場における高温障害、農地への悪影響（干ばつ、水害、高潮等）及び農地・山地等における病害虫・気象災害への対策技術の開発並びに温室効果ガスの排出削減・吸収機能の保全・強化に資する技術等についてのアジア近隣諸国との国際共同研究の推進

○ 国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

多様な未利用資源（木質系廃棄物を含む。）を原料として食料供給と両立できるバイオ燃料を効率的に生産する技術の開発、地域におけるバイオマスのバイオ燃料・マテリアル生産技術体系の構築及び農山漁村の地域資源管理とバイオマス転換システムを一元化したシステムの構築

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[地球温暖化に対応した総合的な農林水産技術の開発]

- 農地（水田、畑地、果樹園、茶園）及び草地における二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素の同時モニタリングによる温室効果ガス吸収・発生メカニズムの解明と、炭素・窒素循環統合モデルの開発による温室効果ガス発生予測の精緻化
- 農林水産分野における温室効果ガスに関するライフサイクル評価（LCA⁵）
- 地球温暖化が水稻・畑作物・野菜・果樹・茶・飼料作物の品質・収量、家畜の繁殖・育成、水資源等に与える影響評価及び病害虫の発生変動の予測
- 森林におけるアジアの陸域生態系炭素循環観測ネットワークの構築とデータ統合手法の開発
- 海洋モニタリングによる海洋生態系の炭素吸収能の変動監視体制の構築と、大洋規模での動・植物プランクトン等海洋低次生態系の変動を定量的に予測するモデルの開発
- 全国スケールの農地（水田、畑地、果樹園、茶園）土壌及び草地土壌の炭素蓄積量の解析
- 全国スケールの森林と木材製品を統合した炭素循環モデルの開発

⁵ Life Cycle Assessment。製品の原料採取から製造、廃棄に至るまでのライフサイクルの全ての段階において、資源やエネルギーの消費、環境汚染物質や廃棄物の排出等の環境への負荷を、科学的、定量的、客観的に評価する手法のこと。その活用により環境負荷の低減を図ることができる。

- 衛星や航空機等を利用した農地（水田、畑地、果樹園、茶園）からの温室効果ガス発生及び土壌炭素蓄積の監視システムの開発
- 温室効果の高い一酸化二窒素発生を抑制する成分を利用した茶園等における施肥技術の開発
- 精密栄養管理技術等の開発による反すう家畜からのメタンの排出量の低減
- 資源予測モデルを用いた二酸化炭素の吸収機能保全・強化のための森林計画手法の開発
- 温暖化に適応するための、収量や品質が安定した水稻品種、リンゴの着色向上技術等農作物の品種・栽培技術の開発、サイレージ調整技術等家畜の飼養管理技術の開発、高温好適樹種の選抜等林産物の生産安定技術の開発及び水産物の増養殖技術の開発
- 農業生産基盤に及ぼす温暖化影響の発生メカニズムの解明と、水田の水利用を考慮した分布型水循環モデルを活用した水資源管理による適応策の開発

[国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築]

- 稲わらや製材残材等セルロース系バイオマスを原料として100円/L（原料の調達、変換及び廃液処理に要する経費、副産物収入等を含む。）でエタノールを製造できる技術の開発
- 木質系バイオマスの小規模高効率ガス化や触媒等による液体バイオ燃料等の有用物質製造技術等の実証実験や改良による実用化
- 未利用木質資源からのリグニンの利用技術の開発と実用化
- 藻類の効率的培養技術の開発及び培養した藻類をバイオ燃料・マテリアル等として利用する技術の開発
- 農林水産業・食品産業において発生する副産物や廃棄物からの高付加価値のマテリアル変換及び利用技術の開発
- 地域のバイオマス利活用に伴う環境への負荷・エネルギー収支、経済性等を総合的に評価する手法の開発

2-2 開発途上地域の農林水産業の技術向上

(ポイント)

世界の食料需給の安定を確保し、アジア、アフリカ等における極度の貧困と飢餓を撲滅するとともに、地球規模環境問題を解決することをめざして、

- ・ 開発途上地域の土壌、水、生物資源等の持続的な管理技術の開発、熱帯等の不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産技術の開発及び開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農山漁村活性化のための技術の開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 施肥した窒素肥料が流出しやすい硝酸に変化する硝化作用を生物的に抑制する作用(BNI)の発見といくつかの BNI 化合物の同定【平成18年】

※2 各種の環境ストレス耐性に関する DNA マーカーを開発するとともに、50 個以上の環境耐性遺伝子の働きを調節している *DREB* 遺伝子等の環境ストレス応答や耐性制御機構を解明【平成20年】

※3 ネリカの普及拡大に向けた品種特性の調査と種子増殖分野の専門家の派遣【平成16年~】

※4 オイルパーム古木から高濃度の糖を含む樹液を搾汁するシステムの開発【平成20年】

※5 アグロフォレストリーを活用した CDM 対応型農村開発手法の開発【平成20年】

世界に目を向けると、開発途上地域においては10億人以上が極度の貧困や飢餓に苦しみ、特にアジアやアフリカでは、農林水産業の展開や食料生産に関して、インフラの未整備、農業生産性向上に係る技術開発の遅れ等の深刻な問題があります。また、これらの地域では、気候変動、砂漠化、森林減少・劣化等の地球規模の環境問題が顕在化し、農林水産業の生産に大きな影響を及ぼしています。

このため、これまで、開発途上地域で特に効果的な窒素肥料の有効利用や環境保全につながる知見の集積^{※1}と、乾燥等のストレス耐性作物の育成につながる知見の集積^{※2}を行ったほか、アフリカ向け稲であるネリカ⁶の研究と普及に貢献^{※3}してきました。さらに、オイルパーム等アジアのバイオマス⁴を有効利用できる技術の開発^{※4}や気候変動に対応した農村開発手法の開発^{※5}を行ってきました。

しかし、世界の食料需給の安定を確保し、アジア、アフリカ等の開発途上地域の農林水産業を将来にわたって維持し、発展させていくためには、これら地域の多様な農林水産生態系と調和する土壌、水、生物資源等環境資源の適切な管理技術の開発、ネリカを含むアフリカ向け稲系統の育成等、多様な作物遺伝資源や環境資源の利用による熱帯等の不安定環境下に適した食料安定生産技術の開発が必要です。

また、開発途上地域では農林水産物の収穫後ロスの発生や加工・流通技術の未開発のため、多様な農林水産物の利用率が低い状態にあることから、農林水産物の有効利用が課題となっています。バイオマス利用に関しても、産業として定着するためには、効率的なバイオ燃料生産技術等の開発が課題として残されています。

⁶ NERICA (New Rice for Africa)。高収量のアジア稲と病気に強いアフリカ稲を交配することにより開発された稲。従来より収量が高い、生育期間が短い、乾燥(干ばつ)に強い、病害虫に対する抵抗力があるなどの特徴がある。

(重点目標)

○ アジア・アフリカを中心とする開発途上地域における農林水産業の技術向上のための研究開発

多様な農林水産生態系における土壌、水、生物資源等の持続的管理技術の開発、熱帯等不安定環境下における農作物等の生産性向上・安定生産のための技術の開発及び農林水産物の収穫後の有効利用技術や熱帯バイオマスのバイオ燃料生産技術等の開発途上地域の農林漁業者の所得・生計向上と、農山漁村活性化のための技術の開発

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[アジア・アフリカを中心とする開発途上地域における農林水産業の技術向上のための研究開発]

- 砂漠化防止等に資する草地管理技術の開発及び農畜連携システムの構築
- 環境ストレス耐性関連遺伝子の稲・大豆等への導入による形質転換系統の作出とほ場での評価の実施
- いもち病抵抗性、リン酸欠乏耐性等に関する評価法の確立と、それらの耐性を持たせたネリカを含むアフリカ向け稲系統の育成
- オイルパーム伐採古木等の未利用バイオマス資源からのバイオ燃料生産技術の開発
- 温室効果ガスの吸収源・排出源対策を取り込んだ新たな CDM⁷対応型農村開発手法の開発
- 熱帯地域等の森林減少・劣化の抑制に向けた適正な森林管理手法の確立

⁷ クリーン開発メカニズム。先進国が開発途上国において、技術・資金等の支援を行うことにより、温室効果ガスについて排出量を削減し、又は吸収量を増加する事業を実施し、その結果削減できた排出量の一定量を支援元の国の温室効果ガス総排削減分の一部に充当することができる制度。

3 新需要創出研究

農林水産業と関連産業との融合・連携等により、新たな付加価値を生み出す農林水産業・農山漁村の6次産業化の観点から、高品質な農林水産物・食品の開発、農林水産物の潜在力の活用等による新分野への展開を実現する研究開発等を進めます。

高品質で商品価値の高い農林水産物・食品を開発することによる我が国の農林水産物に対する新たな需要の創出や、生物の持つ多様な機能を活用した新たな医薬品や新素材の開発による新産業の創出により、地域産業の発展と農林水産業関係者の所得の安定・向上に貢献します。

3-1 高品質な農林水産物・食品の開発

(ポイント)

高品質な農林水産物・食品の安定供給と、地域の特色や機能性等を有する農林水産物・食品の開発に対応するため、

- ・ 農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用
- ・ ブランド化に向けた高品質な農林水産物・食品の開発
- ・ 農林水産物・食品の高度生産・加工・流通プロセスの開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 米粉めんに向く高アミロース性米品種「越のかおり」の育成【平成20年】

近年、食生活や生活環境の変化等に伴い、鮮度の良さや食味・食感、地域性、機能性等、農林水産物・食品に求められるニーズがますます多様化・高度化しつつあります。

※2 ASW並の製めん適性で多収の北海道向け小麦品種「きたほなみ」(再掲)【平成18年】

これに対応して、米粉^{*1}や国産小麦^{*2}を使用したい、手間をかけずに食べられる果物がほしいといったニーズ等に対応^{*3}した研究、茶が有する機能性の解明とその機能性を活用した産学官連携による新たな製品の開発^{*4}、ナノろ過等の新たな食品加工技術の開発^{*5}等を行ってきました。

※3 渋皮がむきやすく食べやすいクリ品種「ほろたん」の育成【平成19年】

しかし、簡便な食品や健康食品の利用に対しては、栄養学、医学の見地及び食生活や食育の観点からの批判も生まれ、食品とその機能に関し、科学的に信頼できる情報の提供が求められています。

※4 茶品種「べにふうき」がメチル化カテキンを高く含有し、抗アレルギー作用を有することを解明し、抗アレルギー緑茶を開発【平成18年】

今後、食品の流通の国際化・広域化に対応して内外の市場を開拓していくためには、高品質で商品価値が高い農林水産物・食品の安定供給技術を開発するとともに、ニーズに対応した地域農林水産物・食品の価値の発見と生産・加工・流通における価値の付加に関する研究開発を進める必要があります。

その際、民間部門による最終製品までの開発・事業化が重要であり、農林水産物の研究開発から産業化までの過程全体を見通した産学官連携による研究開発を推進することが重要です。

※5 ナノろ過を活用したチキンエキスからの機能性成分（抗酸化性ジペプチド）の精製とその安全性の確認【平成19年】

（重点目標）

- 農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用
農林水産物・食品の機能性の解明と利用技術の開発及び機能性に関するデータベースの開発
- ブランド化に向けた高品質な農林水産物・食品の開発
農商工連携や産地ブランド化に向けた、高品質な農林水産物・食品の開発及び商品開発システムの構築
- 農林水産物・食品の高度生産・加工・流通プロセスの開発
光応答メカニズムを利用した高品質な農林水産物・食品の開発や、農林水産物・食品の品質保持技術、加工・流通技術及び物理化学特性・生体内吸収評価等の分析技術の開発

（平成27年度までの主要な研究達成目標）

[農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用]

- 機能性成分の作用機序の効率的かつ科学的な評価のためのニュートリゲノミクス⁸や細胞試験、動物試験、ヒト試験等の評価技術の開発と農林水産物・食品機能データベースのプロトタイプ構築
- 大麦のβ-グルカン、かんしょのアントシアニン、みかんのカロテノイド、茶のカテキン等、畑作物、野菜、果樹、工芸作物等の高血圧、脂質代謝異常症等を予防する機能性成分の作用メカニズムの解明と利用技術の開発

[ブランド化に向けた高品質な農林水産物・食品の開発]

- 米の良食味品種として、「にこまる」以上に高温登熟性が優れた品種、米粉パン、米めんや醸造に適した加工用水稲品種等の育成及び加工技術の開発
- 既にある北海道向け品種と同様に、各気候区分に対応した ASW（Australian Standard White）並の色相が優れた高品質めん用小麦品種や、HRW（Hard Red Winter）並に製パン適性・中華めん適性を有する優れた小麦品種及び焼酎や麦飯に適した大麦品種の育成
- コンバイン収穫適性に優れ、豆腐・豆乳・新規食材向きの品質を持つより収量の優れた大豆品種の育成

⁸ ニュートリション（栄養）とゲノミクス（網羅的な遺伝子解析）からなる造語。遺伝子発現等を網羅的に解析することで、食品等を摂取したときに起こる生体内の変動を明らかにすること、またはその手法。

- 地域特産作物としての食味に優れたソバ品種や多収で多用途に用いることができるナタネ品種とそれらの加工技術の開発
- 良食味や日持ち性といった消費者や生産者のニーズに対応したリンゴ、カンキツ、イチゴ、茶等の優良品種の開発
- 食習慣や食生活の変化を踏まえ、家庭での調理・摂食プロセスに踏み込んだ、食材調達に関する総合的農林水産物マーケティング手法の開発

[農林水産物・食品の高度生産・加工・流通プロセスの開発]

- LED等の人工光源や波長等の光質制御が可能な被覆資材等により、野菜の成分を安定化させる技術や、花きの生育・開花及び品質をコントロールする技術の開発
- 野菜・果樹・花きにおける品質劣化機構の解明等による新規品質保持技術の開発
- 極微細粉化や高圧等の非加熱処理等を施した新規食品素材の加工利用技術の開発
- 高圧化、微小気泡発生等の物理化学的処理を施した水による洗浄効果の増大や鮮度保持等の技術の開発

3-2 新分野への展開

(ポイント)

農林水産業の潜在力を発揮するためには、新しい技術に対する安全性の確保や国民の理解促進を図りつつ、他分野と融合・連携して新産業を創出する必要があることから、

- ・植物、昆虫、動物及び微生物が有する生物機能を利用した新素材や有用物質生産技術の開発
- ・バイオマスをバイオ燃料だけではなく高付加価値なマテリアル（素材）の原料として総合的に利用するシステムの開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 スギ花粉症緩和米の動物への経口摂取試験で有効性を確認
【平成 17 年】

※2 遺伝子組換えカイコによる蛍光色を持つ絹糸等の生産技術の開発
【平成 20 年】

※3 免疫関連遺伝子が欠損したブタの作出
【平成 19 年】

農林水産業の発展や地球規模での環境問題の解決に向け、ライフサイエンス分野の研究開発に対する社会的要請が高まっています。また、我が国農林水産業や関連産業の発展を考えると、農林水産業の潜在力を食料生産以外にも展開していくことが必要です。

これに対応して、これまで、継続的に摂取することでスギ花粉症の症状が緩和するコメの実用化につながる研究^{*1}やカイコ絹糸の医療分野や工業分野への展開につながる研究^{*2}を行うとともに、家畜を医療分野に利用するための技術^{*3}等が開発されてきました。

近年ではゲノム情報が着実に蓄積されるとともに、ゲノム解析技術が著しく進展していることから、生物の持つ多様な機能を最大限に発揮させ、農林水産業がさらに新たな分野に展開していく可能性が拓けています。また、地域に賦存する農林水産業・食品産業の副産物や藻類のバイオマス利用に関しても、バイオ燃料だけではなく、バイオマスプラスチック等高付加価値な素材の原料として有効利用できる可能性が示されています。

以上のような新たな分野を切り開いていくためには、従来の農林水産研究の枠を超えて、医学、薬学、工学等他分野との融合・連携や、民間企業による最終製品までの開発・事業化を進めることが必要です。また、新しい技術に関しては、有効性の確認と安全性への配慮が重要です。さらに、これまで以上に分かりやすい言葉による国民と研究者の双方向の丁寧できめ細かいコミュニケーション活動を通じて、国民理解の促進を図ることが必要です。

(重点目標)

○ 新たな生物産業の創出に向けた生物機能利用技術の開発

健康機能性成分や医薬品成分を産生する稲や遺伝子組換えカイコ・動物を用いた医薬品・医療用素材の開発並びに農林水産物の医療・介護への利用等、植物、昆虫、動物及び微生物が有する機能を新たに利用する技術の開発

○ バイオマス由来マテリアル生産技術の開発

農林水産業・食品産業において発生する副産物や廃棄物等から高付加価値素材等を生産することによる、バイオ燃料・マテリアルの総合的な利用システムの構築

(2-1 参照)

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[新たな生物産業の創出に向けた生物機能利用技術の開発]

- スギ花粉症緩和米の動物での安全性・有効性を確認し、ヒトでの安全性を確認できる治験Ⅰ相⁹による知見の集積と解析
- 遺伝子組換えカイコによる、人工血管、軟骨再生素材等の医療用素材についての動物での安全性・有効性の確認と抗体タンパク質等の検査用試薬の実用化
- 医療用実験モデルブタの機能性等の評価技術の開発
- 動物由来新素材(高密度コラーゲン線維)を用いた動物実験代替モデル等の開発
- ゲノム情報を活用した酵母、きのこ、麹菌等の高等微生物への有用遺伝子導入等により、有用物質やバイオ電池等新分野に利用可能な酵素等を生産する技術の開発
- 効果的なセラピープログラム等の開発に向けた、花きの形状や香気成分が有する効果等の解明及び動物の行動特性と関連する遺伝子や環境因子の同定

⁹ 医薬品等の臨床実験(治験)の3つの段階のうち最初の段階。健康な成人ボランティアによる安全性の確認を中心としたもの。

[バイオマス由来マテリアル生産技術の開発]

- 藻類の効率的培養技術の開発及び培養した藻類をバイオ燃料・マテリアル等として利用する技術の開発（2-1 参照）
- 農林水産業・食品産業において発生する副産物や廃棄物からの高付加価値のマテリアル変換及び利用技術の開発（2-1 参照）

4 地域資源活用研究

農山漁村の活性化の観点から、農山漁村における豊かな環境形成と地域資源の活用を図るとともに、「森林・林業再生プラン」（平成21年12月農林水産省作成）も踏まえ、森林整備と林業・木材産業の持続的発展に関する研究開発を進めます。

これらの研究成果が食料安定供給研究、地球規模課題対応研究及び新需要創出研究の成果とともに現場で活用されることによって、国民の財産である生物多様性、景観、水土等の環境と資源が保全され、農山漁村が自然と共生する高度な産業の場として再生します。また、グリーンツーリズムや体験教育の場として、都市と農村の交流や相互発展をさらに図ることができます。

4-1 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用

(ポイント)

集落機能が低下しつつある農山漁村について、国民の財産である生物多様性、景観、水土等の環境と資源を保全し、自然と共生する高度な産業の場として再生するため、

- ・ 農業用施設等の適切な維持管理・更新技術の開発、農地、山地、農業・治山施設等の災害予防等の技術開発及び農山漁村のコミュニティ機能の保全や都市との交流を通じた地域活性化のためのマネジメントシステム等の開発
- ・ 生物多様性の指標や生物多様性を保全・向上させる管理技術の開発、鳥獣被害による農林水産業等に係る被害防止技術の開発及び遺伝子組換え生物の生物多様性影響評価のための手法や管理技術の開発
- ・ バイオマスの地域利用システムの構築
- ・ 地域特産物等を活用した高品質な農林水産物・食品の開発
- ・ 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

農山漁村においては、都市に比して高齢化・人口減少が急速に進展しており、集落機能が低下しつつあります。また、農業水利施設、治山施設、農道・林道、漁港等の社会資本である施設等の資源を適切に維持管理することが困難となりつつあります。

このため、これまで、農業用水路の補修コストを最小化する補修計画の策定法^{※1}や土砂災害の軽減に資する技術^{※2}の開発が行われてきました。

※1 劣化進行パターンと事後補修・予防的補修の補修基準の違いにより、ライフサイクルコストを最小化させる農業用水路の最適な補修計画の策定法の開発
【平成18年】

※2 地下流水音探査により表層崩壊発生危険箇所を推定
【平成19年】

※3 慣行農業と環境
保全型農業により発
生する生物種の比較
調査データの蓄積
【平成20年～】

※4 サル追い上げマ
ニュアルの策定【平
成19年】、シカの
大型囲いワナの開発
【平成17年】、イ
ノシシ用金網及び返
し柵の開発
【平成17年】

また、農山漁村における豊かな環境がはぐくむ生物多様性の
保全は、国民に健全で良質な農林水産物を安定的に提供するた
めにも必要不可欠ですが、一方で特定の鳥獣の生息分布域の拡
大、耕作放棄地の拡大等により鳥獣被害が深刻な問題となって
います。

このため、例えば環境保全型農業の生物多様性への効果に対
し科学的根拠を与えるための基礎的知見の収集^{*3}を行うとと
もに、集落機能の強化による鳥獣被害防止手法、野生のサル、
シカ、イノシシ等鳥獣ごとの被害防止技術^{*4}等の開発のほか、
中山間地水田における牛の放牧による野生獣の忌避効果の研究
等が進められました。

バイオマスのバイオ燃料利用に関しては、2-1に記載した個別技術の開発に加え
て、自治体や企業が特色ある実証事業に取り組んでいます。地域に偏在し、分散する
原料の安定供給システム等に課題を残しており、「バイオマスタウン」等の実証試験が
行われています。

そのような中、農業用施設等の老朽化や管理の粗放化にみられるように、農山漁村の
生活・生産機能、防災機能やコミュニティ機能の低下に対する懸念がますます高まる一
方で、地域の再生の観点から、景観や自然環境等の地域資源の活用や、農林水産業によ
る地域経済の活性化に対する期待が高まっています。

また、環境保全型農業の推進等、生物多様性に配慮した施策を行うため、科学的根拠
となる指標と評価手法の開発や生物多様性の保全・向上技術の開発等も望まれていま
す。

加えて、豊かな環境形成と地域資源の活用のためには、地域に広く賦存する再生可能
な資源であるバイオマスの有効利用技術を開発（2-1参照）するとともに、地域特産
物等を活用した高品質な農林水産物・食品の開発（3-1参照）と地域特性に応じた環
境保全型農業生産システムの確立（1-1参照）が必要です。

（重点目標）

○ 農地・森林・水域の持つ多面的機能の発揮と農山漁村における施設・地域資源の維
持管理技術の開発

ストックマネジメント¹⁰による農業用施設等の適切な維持管理・更新技術や簡易な
補修技術の開発、農地、山地、農業・治山施設等の災害予防・減災技術の開発及び都
市との交流を通じた地域活性化のためのマネジメントシステムの開発

¹⁰ 農業用施設等の構造機能等を診断し、その施設の長寿命化とライフサイクルコストの低減を目的
に予防保全対策を実施する管理手法。

- 農林水産生態系の適正管理技術と野生鳥獣による被害防止技術の開発
農林水産業に関わる生物多様性指標の開発、生物多様性を保全・向上させる管理技術の開発、土壌微生物相の機能解明と管理利用技術の開発、野生鳥獣による農林水産業等に係る被害防止技術の開発及び遺伝子組換え生物等の使用による生物多様性影響評価のための手法や管理技術の開発
- 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明
群集レベルの生物間相互作用と生態系構造の解明及び農林水産生態系の空間構造とその機能の解明（5－1 参照）
- バイオマスの地域利用システムの構築
農山漁村の地域資源管理とバイオマス転換システムを一元化したシステムの構築（2－1 参照）
- 地域特産物等を活用した高品質な農林水産物・食品の開発
産地ブランド化に向けた、地域特産物等を活用した高品質で商品価値の高い農林水産物・食品の開発（3－1 参照）
- 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立
複数の農薬代替技術を組み込んだ農薬だけに頼らない総合的病虫害防除・雑草管理（IPM）技術の開発と体系化、たい肥に含まれる養分肥効の解明と肥料効果の高い資材化技術及びその利用技術の開発、土壌蓄積養分の利用技術の開発並びに有機農業技術の科学的解明と体系化（1－1 参照）

（平成27年度までの主要な研究達成目標）

[農地・森林・水域の持つ多面的機能の発揮と農山漁村における施設・地域資源の維持管理技術の開発]

- 農業水利施設等を対象に、比電気抵抗、弾性波等を利用した非破壊診断により、目視診断に比べて高精度・低コストで、かつ、作業時間を従来の方法に比べ5割削減する技術の開発
- 山地災害データベースの構築と気候変動に伴う山地災害発生危険度評価技術の開発
- 治山施設による土石流防止機能の定量評価技術の開発
- 農山漁村住民の協働による資源・環境管理システムを核として、他地域の住民の協力を得ながら地域社会システムを維持するマネジメントシステムの開発
- 地域における食育推進のためのプログラムの開発と教育的効果の解明

[農林水産生態系の適正管理技術と野生鳥獣による被害防止技術の開発]

- 減農薬栽培や有機農業等の環境保全型農業の生物多様性保全への効果を現場レベルで評価しうる、全国各地域での農業に有用な生物多様性の指標及び簡便な評価手法の開発
- 獣種等の自動検知センサーを用いた侵入防止システムの開発

[自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明]

- 自然や人為による生態系のかく乱のパターンが変化したときの生態系の変化と代表的な生物群集の応答反応の解明及び生態系・生物群集の変動予測モデルの開発（5-1参照）

[バイオマスの地域利用システムの構築]

- 地域のバイオマス利活用に伴う環境への負荷、エネルギー収支、経済性等を総合的に評価する手法の開発（2-1参照）

[地域特産物等を活用した高品質な農林水産物・食品の開発]

- 地域特産作物としての食味に優れたソバ品種や多収で多用途に用いることができるナタネ品種とその加工技術の開発（3-1参照）

[地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立]

- 生物機能の活用等による土壌蓄積リンの効率的利用技術の開発と減肥を前提とした土壌診断技術の確立等に基づき、リン酸施肥量を慣行比2割以上削減する技術の開発（1-1参照）
- 通常では慣行農産物の2倍以上となる有機農産物の生産物量当たりの生産費を、1.2~1.3倍程度に抑制した有機農業技術体系の確立（1-1参照）

4-2 森林整備と林業・木材産業の持続的発展

(ポイント)

森林の有する多面的機能の発揮と木材の安定供給に向け、

- ・ 広葉樹林化技術や再造林技術等多様で持続的な森林整備手法の確立と、高度な林木育種技術の開発及び森林生態系の保全技術の開発
- ・ 路網と高性能林業機械を組み合わせた省力・低負荷型の伐出・間伐・造林技術の開発及び消費者ニーズに対応した木質材料の開発や木質構造物の耐久・耐震・居住性の向上を図る技術の開発

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

森林は、地球温暖化の防止、山地災害の防止、水資源、生物多様性や景観の保全、環境教育の場としての利用等、多様な国民のニーズにえています。

このような多面的な機能を評価・維持するため、これまで、森林の資源評価法やモニタリング手法の開発^{※1}、森林管理と水資源・水質変動の予測に資する研究^{※2}等の基礎的知見の集積、森林病虫害の防除技術の開発^{※3}等を行ってきました。

また、我が国の森林は高齢級化が進んでおり、今後本格的な利用期を迎えますが、林業従事者の高齢化・減少により、森林の健全性の確保に必要な間伐等の施業が十分ではない状況が見られ、一部の森林では手入れ不足による森林の荒廃が懸念されています。

これに対応して、これまでに、低コスト・高効率な林業作業システム^{※4}や国産材利用の拡大につながる木材加工技術^{※5}等を開発してきました。

今後、森林の有する多面的機能を最大限に発揮し、現存する森林を効率的に保全・利用するためには、林木の育種により優良種苗の確保を図るとともに、森林の有する多面的機能を適正に評価するための森林資源及び生物多様性（生態系多様性、種多様性、遺伝的多様性）の正確なモニタリングの実施に加え、多面的機能の社会経済学的な評価や高精度な森林資源評価を可能とするシステムの開発が必要です。また、広葉樹林化等、目標とする森林に誘導するとともに、地域の実情に応じて病虫害の被害を低減する一方で、大型野生生物との共存等森林生態系の保全を図っていく必要があります。

木材の安定的な供給のためには、路網と高性能林業機械を組み合わせた省力・低負荷型の伐出・間伐・造林技術や、省エネルギーで効率の良い木材加工等の木材生産利用システムにより、林業の生産性を向上させるとともに、消費者ニーズに対応した木質材料の開発や木質構造物の耐久・耐震・居住性の向上を図る技術により、国産木材の需要を拡大する必要があります。

(重点目標)

○ 森林が有する多面的機能を発揮するための森林整備・保全技術の開発

広葉樹林化技術や再造林技術等、多様で持続的な森林の整備及び資源管理の手法の確立、無花粉等の形質や低コスト育林に資する形質、病虫害抵抗性等の形質を有する林木を育種するための高度な育種技術の開発、地域の実情や病虫害の特性に応じて広域的な病虫害の被害を軽減させる防除システムの確立並びに森林生態系の保全技術の開発

※1 広域森林モニタリング手法の開発
【平成18年】

※2 森林の変遷に伴う蒸発散量変動評価技術の開発【平成19年】

※3 マツノマダラカミキリ天敵の放飼技術の開発【平成18年】、カシノナガキクイムシおとり木トラップの開発【平成19年】

※4 作業路網と高性能林業機械を組み合わせた低コスト高効率な作業システムの開発【平成19年】

※5 杉等の国産材利用の拡大につながる異樹種を組み合わせた集成材の開発・実用化【平成19年】

- 林業・木材産業の持続的かつ健全な発展に資する技術の開発
省力・低負荷型の伐出・間伐・造林技術の開発、耐久・耐火性の向上等信頼性の高い多様な木材・木質製品の加工技術の開発並びに林産物及びきのこの等の特用林産物の安定供給のための生産・利用システムの開発

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[森林が有する多面的機能を発揮するための森林整備・保全技術の開発]

- 広葉樹林化誘導施業モデルや低コスト再造林技術等の開発
- 遺伝子組換えによる無花粉スギ個体の作出及び林木育種期間短縮のための DNA マーカーの開発
- 森林管理や環境変動による水資源・水質変動予測手法の開発
- 生物多様性と森林の多面的機能の関係の解明及び評価手法の開発
- ツキノワグマ等の大型野生生物との共存技術の開発
- 全国スケールの森林及び木材製品の炭素蓄積量の解析（2-1 参照）

[林業・木材産業の持続的かつ健全な発展に資する技術の開発]

- 長伐期施業に対応した高性能林業機械の開発
- 耐久性や耐火性の向上のための技術の開発等による長期耐久住宅用構造部材等の開発
- メンテナンスを考慮した木造住宅工法の開発
- 地域ごとの森林資源モデルと連結し、運送・加工エネルギーも考慮した木材利用による二酸化炭素排出削減を最大化する技術の開発

5 シーズ創出研究

幅広い技術シーズを生み出す観点から、農林水産物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明・基盤技術の確立を行うとともに、我が国の農林水産分野の研究基盤の強化を図る観点から、遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化とそれらの活用に関する研究開発を進めます。

これらの研究開発が行われることにより、継続的に技術シーズが生み出されるとともに、研究の基盤となる資源や情報が蓄積され、食料安定供給や地球規模課題対応、新需要創出及び地域資源活用を図るに当たっての様々な課題解決に向けた技術革新が可能となります。

5-1 農林水産生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明・基盤技術の確立

(ポイント)

農林水産生物に飛躍的な機能向上をもたらす、将来の食料問題への対応や画期的な新産業・新需要の創出に貢献するよう、

- ・ 農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明
- ・ 生物機能の高度発揮に向けた植物、昆虫、動物や微生物の環境応答・生物間相互作用機構の解明
- ・ 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明
- ・ ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

世界の食料需給が中長期的にひっ迫すると予測される中で、潜在能力を最大限に発揮させることによる農林水産生物の飛躍的な機能の向上が、これまでも増して求められています。

近年になって、主要農林水産生物の全ゲノム塩基配列が次々と解読されてきており、我が国においても、これまで、イネ^{※1}、カイコ^{※2}、ブタ^{※3}等の全ゲノム塩基配列の解読や農林水産業に重要な形質の遺伝子機能の解明^{※4}が進んだほか、新たにパン小麦ゲノム解読の国際コンソーシアムが形成され、我が国でも大学を中心に参加する体制が組み込まれました。

※1 平成16年

※2 平成21年

※3 平成21年

※4 稲の千粒重に関与するQTL(多数の遺伝子が関与している形質に関与する遺伝子座位)と脱粒性や粒サイズの制御に関する遺伝子の解明【平成20年】

また、土壌や海洋等の環境中に存在する微生物の利用を大幅に向上させるため、環境中の微生物の集合体（微生物叢）等が持つ遺伝情報（メタゲノム）を解析し、新たな生物機能を発見する研究が行われるようになりました。

今後、農林水産生物の全ゲノム塩基配列の解読を加速し、また、環境中に大量に混在する微生物の遺伝情報を網羅的に獲得するためには、塩基配列解読能力が飛躍的に向上した超高速シーケンサーの利用と、そこから得られるゲノム塩基配列から必要な情報を読み取り、それを利用するバイオインフォマティクス¹¹研究を推進する必要があります。

一方、農林水産生物の環境応答については、学術研究を中心に、ストレス応答に関するホルモン、酵素、転写因子等の働きが明らかにされつつあります。また、病原菌や害虫に対する植物の分子レベルでの応答反応の解明が進み、病害抵抗性を誘導するための技術シーズが開発されてきました。さらに、開花に関わる遺伝子や葉の気孔の形成を支配するタンパク質が発見されるなど、生産性に深く関わる植物の器官形成のメカニズムが明らかにされてきました。

また、動物に関しては、体細胞クローン技術が開発され、マウス単為生殖が成功し、生殖機構の解明が進みました。

さらに、人間の活動による農林水産生態系への影響を調べるため、農地・森林・水域の境界領域に位置する水辺林・里山・半自然草地等の特殊な生態系の構造と、その環境に特有な生物種群を解明することで、自然や人為により生態系がかく乱された環境で特定の生物が優占する機構の解明が進められました。

今後は、生物種を絞って諸外国と協力しながらゲノム解析研究の加速化を図るとともに、生命現象の生理・生化学的解明、生態系の構造とメカニズムの解明等の基盤的研究を進めて農林水産生物や生態系に関する知識体系を築き、将来の食料問題への対応、農業の自然循環機能¹²の発揮、農林水産物の飛躍的な機能向上や画期的な新産業・新需要の創出に貢献していくことが必要です。

（重点目標）

○ 農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明

農林水産生物のゲノム塩基配列の解読と高度な解析及びそれを可能にするバイオインフォマティクス研究の推進、植物の物質生産・生長制御機構の解明、昆虫・動物の発生分化・行動・繁殖等の制御機構の解明並びに微生物代謝機能の制御機構の解明

¹¹ 生物学のデータを情報科学の手法によって解析する学問及び技術。塩基配列データから遺伝子やタンパク質の構造や機能の予測等を行うこと。

¹² 自然界における窒素循環等、生物を介在する物質の循環を促進する機能のこと。生物間相互作用や生態系の構造とメカニズムを解明することにより、農業の自然循環機能を最大限に発揮できる栽培技術の開発等の基盤となる。

○ 生物機能の高度発揮に向けた植物、昆虫、動物や微生物の環境応答・生物間相互作用機構の解明

作物の基本的な環境応答能力や不良環境への適応機構の解明、植物-微生物間、昆虫-微生物間等での生物間相互作用機構の解明及び家畜における病原体の認識や免疫シグナル応答機構の解明

○ 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明

群集レベルの生物間相互作用と生態系構造の解明及び農林水産生態系の空間構造とその機能の解明

○ ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発

DNA マーカー選抜による効率的な新品種・新系統育成システムの開発及び遺伝子組換え技術の実用化に向けた新形質付与技術の開発

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明]

- 超高速シーケンサー等を活用した、遺伝資源としてのイネ近縁野生種、ムギ類、ダイズ、野菜、果樹等の重要作物、スギ等の林木、マグロ、ブリ等の主要魚種、トビイロウンカ等の農業害虫や魚介類の主要病原体等のゲノム解析と、ニーズに応じた迅速な育種技術の開発
- 生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発及び多能性幹細胞の樹立

[生物機能の高度発揮に向けた植物、昆虫、動物や微生物の環境応答・生物間相互作用機構の解明]

- 植物-微生物間、昆虫-微生物間等の生物間相互作用に関与する因子や情報化学物質の同定と利用法の開発

[自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明]

- 自然や人為による生態系のかく乱のパターンが変化したときの生態系の変化と代表的な生物群集の応答反応の解明及び生態系・生物群集の変動予測モデルの開発

[ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発]

- DNA マーカーを活用した農作物（食用、飼料用、油糧用）の品種育成の効率化技術の開発
- 家畜・林木・水産生物の有用 DNA マーカーの開発

5-2 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用

(ポイント)

我が国の農林水産分野の研究基盤の強化及び多様なニーズに合致した画期的な新品種の育成を進めるため、

- ・ 国際的な遺伝資源を取り巻く状況の変化や広範な育種目標等に対応しうる効果的な遺伝資源の収集・保存・整備及び民間企業、大学、公立試験研究機関や研究独法等が連携しながら遺伝資源とその情報を活用するシステムの構築
- ・ 遺伝資源を効率的に利用するためのゲノムリソースの開発・整備
- ・ 環境資源モニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用

を目標とします。

(主な達成状況と残された課題)

※1 農林水産ジーンバンクにおいては、平成20年までに、植物24万点、微生物2.4万点、動物1千点、林木3.4万点を保管。植物1.5万点を配布。藻類・微細藻類18点、微生物20点の水産生物のアクティブコレクションの作成・保存・配布
【平成20年】

※2 ブタ完全長遺伝子情報の統合データベースの公開
【平成18年】

※3 イネ栽培種の染色体断片置換系統群、拡張版稲マイクロアレイ等の遺伝子解析材料を作成・配布
【平成17～年】

数千年に及ぶ農業の歴史の中で人々は様々な生物に対して改良等を行い、栽培・飼育に適し、生産性も大幅に増加した品種を作り出してきました。このような品種改良には、様々な形質を持つ遺伝資源の収集・保存・評価やそれらを活用するゲノムリソースの開発が必要です。

我が国では、研究独法を初めとして、大学、公立試験研究機関等で植物、微生物及び動物の遺伝資源の収集・保存を行うとともに、特性調査と配布^{※1}、遺伝子情報の統合データベース^{※2}の公開及びこれらの遺伝資源を基に開発したゲノムリソースの提供^{※3}を行い、国際的にも貢献しています。学術分野でも、シロイヌナズナのゲノム解読以降、完全長cDNA、遺伝機能欠損株、マイクロアレイ等のゲノムリソースの開発が進められ、生理学的研究に一般的に利用されるようになりました。

一方で、世界的に見ると、特定の優良品種が普及することにより、地域の環境に適応した在来の遺伝資源が急速に失われているほか、熱帯雨林の減少、砂漠化等により、貴重な遺伝資源全体が危機にさらされているなど、遺伝資源を取り巻く国際的な状況が大きく変化しています。人類の豊かな未来のため遺伝的多様性を保全することが喫緊の課題であることから、我が国でも国際的な連携の下で、ジーンバンクと環境資源インベントリー¹³等を整備することが一層重要になります。

¹³ インベントリーとは、本来は商品・財産目録や一覧を意味するが、ここでは標本、地図情報等の自然資源に関する情報を収集し、利用しやすく整理したものを意味している。

今後は、これらの状況に対応しつつ、地球温暖化等への適応も考慮に入れた食料戦略の下で行うことが必要な農作物や家畜等の品種開発に役立つよう、有用な形質等を持つ遺伝資源・動植物・病原菌等の収集・保存・データベース化と、それらを活用するためのゲノムリソースの開発・整備、昆虫・土壌等の環境資源のモニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用等を着実に推進するとともに、民間企業、大学、公立試験研究機関や研究独法等の連携を強化することが不可欠です。

(重点目標)

○ 農林水産生物の遺伝資源の収集・保存・活用

国際的な遺伝資源を取り巻く状況の変化や広範な育種目標の変化等に対応しうる遺伝資源の収集・保存・整備、保存の難しい栄養繁殖作物遺伝資源の超低温保存法等の遺伝資源の効率的な保存法の開発及び民間企業、大学、公立試験研究機関や研究独法等の多くのユーザーが連携しながら、試験研究（育種を含む。）又は教育を通じて遺伝資源とその情報を活用するシステムの構築

○ ゲノムリソースの開発・整備と情報の統合的管理

既存のゲノムリソースを利用しやすくするための整備、近縁野生種や在来品種が持つ遺伝資源を効率的に利用するための新たなゲノムリソースの開発及び情報の統合的管理や産学連携の推進

○ 環境資源のモニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用

農林水産分野で低炭素社会の実現に向けた取組等を推進し、地球温暖化への適応、生物多様性保全の取組等を推進するために不可欠な昆虫・土壌等の環境資源モニタリングの実施とインベントリーの整備・情報化・活用

(平成27年度までの主要な研究達成目標)

[農林水産生物の遺伝資源の収集・保存・活用]

- 遺伝資源のさらなる充実・公開及びイネ以外の主要作物コアコレクションの開発と特性評価情報の充実
- 有用水産生物のコレクションの充実とそれらの特性情報等の公開情報の充実
- 保存の難しい栄養繁殖作物の遺伝資源や主要魚種の遺伝資源の保存技術の開発

[ゲノムリソースの開発・整備と情報の統合的管理]

- 栽培種・近縁野生種イネのゲノム配列情報、遺伝子発現データ等のゲノム情報統合データベースの構築

[環境資源のモニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用]

- 農業環境資源情報統合データベースの構築

Ⅱ 農林水産研究の推進に関する施策

我が国の農林水産研究を巡る情勢を踏まえ、農林水産研究の重点目標を着実に達成し、これらの研究成果が国民に十分に還元されるよう、以下のような施策を推進します。

1 研究開発マネジメントの強化

(ポイント)

研究開発マネジメントを強化するため、情報収集・分析能力や研究企画能力の強化に取り組む、研究資源を戦略的に投入します。

国が研究開発を推進するに当たっては、その時々の方政策的な課題に対応していくことも必要ですが、一方で中長期的に取り組まないと実現できない課題への対応も視野に入れていくことが重要です。

このため、プロジェクト研究¹⁴や競争的資金を利用した研究の推進に当たっては、中長期的な視点において明確化した出口（研究開発の到達点）を見据えた研究開発に取り組むとともに、研究実施期間中は、研究の到達目標が確実に達成されるよう、運営委員会等において毎年度研究の進捗状況を点検・評価し、これを次年度以降の研究実施計画の見直しに活用することにより、政策目的の的確な反映を常に確保することが必要です。

具体的には、研究開発から産業化までの全体の過程を俯瞰して技術開発を推進する視点（MOT¹⁵的視点）を導入し、以下のような対策に取り組むことにより、中長期的な視点に基づき、研究資源の一体的な連携及び体系的な活用方を視野に入れた骨太な農林水産研究の企画立案機能の強化を図ります。

- (1) 研究開発ニーズの一元的収集や現場に導入された技術に係るユーザー評価の調査、研究成果が社会に実装された場合の市場創出規模の試算等により、農林漁業者や食品加工業者等のみならず、市場性や国民まで含めた現在のニーズの把握と将来的な動向の予測を行います。
- (2) 海外の研究開発情勢や医学、薬学、工学等他分野を含めた技術シーズの情報収集・分析能力を強化することにより、最新の技術水準を把握します。
- (3) 研究開発目標と現時点の技術水準を見比べ、研究開発目標に到達するために必要な技術開発の工程を表した「技術ロードマップ」を作成します。

¹⁴ 農林水産政策上重要な研究のうち、我が国の研究勢力を結集して総合的・体系的に推進すべき課題や多大な研究資源と長期的視点が求められ個別の研究機関では担えない課題について、農林水産省自らが企画・立案し、年度ごとの進行管理を行うことにより重点的に実施するもの。

¹⁵ マネジメントオブテクノロジー。日本語では技術経営という用語で一般的に使われている。

(4) 「技術ロードマップ」を具体化するため、研究開発目標ごとに核となる技術を特定するとともに、研究開発投資、人材育成、産学官連携等の取組の方針を明確化し、研究資源を戦略的に投入します。

なお、農林水産物の量と価格での優位性の確保を目指す場合には、収量向上技術やコストダウン技術等の「プロセスイノベーション」型の技術開発を推進します。また、農林水産物にユニークな品質と機能を確保する場合には、真似のできない技術や時代を先取りした技術等の「プロダクトイノベーション」型の技術開発を推進します。

さらに、医学、薬学、工学等多岐にわたる他分野の知見を結集した技術開発が必要な場合には、オープンイノベーション¹⁶の考え方を積極的に取り入れます。

¹⁶ 限られた研究資源で効率的に技術開発を進めるため、組織内部だけでなく外部のアイデアや技術を活用し、付加価値を増大させるイノベーションのこと。

2 技術革新を下支えする研究開発ツールの充実・強化

(ポイント)

人材育成の強化、知的財産の創造及び保護、研究資金制度の戦略的かつ適切な運用並びに研究インフラの強化に取り組むことにより、技術革新を下支えする研究開発ツールの充実・強化を図ります。

2-1 人材育成の強化

限られた研究資源を使って最大限の研究成果を生み出すためには、意欲的な研究者の育成・確保と、研究活動を支える研究支援部門の充実・強化が不可欠です。平成18年3月に農林水産技術会議において「農林水産研究における人材育成プログラム」（以下、「人材育成プログラム」という。）を決定し、これを受けて、平成19年に農林水産省所管の研究独法ごとに人材育成プログラムが策定・公表されました。また、平成20年6月に、「研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律」（以下「研究開発力強化法」という。）が成立し、研究開発法人（研究開発を行う32の独立行政法人）における人材活用等に関する方針の作成が義務付けられました。

こうした情勢の変化に対応して、以下のような人材育成の強化策に取り組めます。

- (1) 研究開発力強化法の制定や研究開発を取り巻く情勢変化を踏まえて、人材育成プログラムを改定します。
- (2) 研究者に対する競争的環境の整備、インセンティブの効果的な付与（研究資源の配分への反映等）と多様な任用制度を活用した研究者のキャリアパスの開拓に取り組めます。また、大学、公立試験研究機関、研究独法等の人材育成の強化に資するため、研修制度や表彰制度の充実・改善と、研究機関等における多様な人事交流の促進を行うとともに、高度な専門技術を有する者が意欲的に研究支援活動に従事できるような仕組み等の条件整備を図ります。
- (3) これらの取組を通じ、研究人材については、若手・女性研究者等の一層の能力活用、国際的なリーダーシップが発揮できるような人材の育成、卓越した研究者の確保、研究独法と大学との連携等を推進します。また、研究管理部門・研究支援部門等の人材については、研究マネジメントに優れた研究管理者の計画的な育成、知的財産、研究開発評価、広報、情報、地域における産学官連携のコーディネート等に係る部門の人材の育成、高度な専門技術を有する人材の育成等を推進します。

2-2 知的財産の創造及び保護

技術革新による農林水産業の生産性向上と国際競争力強化を図るためには、知的財産活動を活性化することにより、研究成果を知的財産として適切に保護し、戦略的に活用することが重要です。研究機関における知的財産に関する取組は徐々に進んでいる

ものの、特に他産業との融合分野においては、依然として研究開発の企画段階における事業化を見通した知的財産に対する意識が不十分であるとともに、出願する発明を見極め、質の良い知的財産を創出する体制が整っていない状況にあります。

このため、以下のような対策に取り組むことにより、知的財産化につながる研究成果の効率的・効果的な創造とその権利化を図ります。

- (1) 研究立案段階、採択段階等の節目ごとに、特定の技術に関するパテントポートフォリオの形成¹⁷等、研究分野ごとの実用化に向けた知的財産の検討を行うことにより、研究開発を進めるための戦略と知的財産の創造・保護・活用を進めるための戦略を融合します。
- (2) 実用化につながる技術や、将来的に多くの新技術や幅広い応用分野に発展する可能性が高い基本的な技術については、費用対効果も考慮の上、権利化を促進します。
- (3) 社会全体で共有すべき技術については、権利化を行わず、普及支援組織等を通じて活用を促進します。
- (4) 外国での実用化の可能性が高い技術や外国で権利化しないことで相当な不利益を生じる技術、また国際的な貢献が求められている技術については、費用対効果を考慮した上で外国出願を推進します。
- (5) 各研究機関における知的財産ポリシーと体制について実用化を加速化する視点を加味した高度化を促すとともに、プロジェクト研究や競争的資金の採択時においてその取組を評価します。
- (6) 研究活動に対するインセンティブを効果的に付与するため、知的財産の創造や移転等の活動実績を研究評価に反映します。
- (7) 特許の量から質への転換を推進する目利き人材を育成します。

2-3 研究資金制度の戦略的かつ適切な運用

農林水産研究は、歴史的に国や公立試験研究機関の役割が大きかったものの、市場二極化が多様化し、農林水産業に係る技術が高度化・複雑化する中、新たな生産システムの増加等と相まって、研究開発から普及・産業化に至る過程での民間企業や先進的農家の役割が大きくなってきています。

このため、研究課題の規模や分野の広がり、必要とする研究期間等を踏まえ、多様な農林水産研究の担い手・組織を育成・確保すべく、以下のような改善を講じます。

- (1) 我が国の研究勢力を結集して総合的・体系的に推進すべき課題又は多大な研究資源と長期的視点が求められ、個別の研究機関では担えない課題については、プロジェクト研究により推進します。一方、研究者の自由な発想を活かし、様々な分野における研究手法の活用が可能な研究課題については、競争的資金により推進します。また、

¹⁷ 同一分野で複数の特許を集中して取得することにより、特許権・競争力が強化されること。

農林水産大臣が研究独法に対して中期目標により指示する研究開発については、研究独法の運営費交付金により推進します。

- (2) 農林水産業の現場で利用される技術開発を目的としたプロジェクト研究においては、成果の迅速で確実な普及に資するため、農業生産技術等の生産現場に係る課題について、先進的農家等が参画した実証試験を位置づけます。
- (3) 競争的資金においては、投資効率の向上及び公費使用に係る規律の向上等に向け、最終的な出口である成果の事業化や普及を常に意識し、産学官の研究勢力の最適な組み合わせを追求しつつ、基礎研究の優れた成果については実用化研究まで切れ目なく支援します。また、行政部局・地域のニーズを踏まえた実用化に係る研究領域を設定し、優れた研究開発能力を有する民間企業及び若手研究者の育成を引き続き着実に推進します。
- (4) 委託費の不正使用を未然に防止するための取組や厳格な委託先調査を徹底し、研究終了後の追跡調査及びその結果の分析を踏まえた制度改善を実施します。
- (5) 研究資金の運用に当たっては、海外の優れた研究勢力の活用を図るとともに、国内の研究勢力の育成にも配慮します。

2-4 研究基盤の強化

優れた研究成果の創出のためには、研究施設・設備の計画的な整備と情報収集・分析機能の強化といった研究基盤の強化が必要です。特に、研究施設・設備については、基礎研究の進展等により、実験設備や先端研究設備の重要性が著しく増大しているほか、これまで整備してきた施設の老朽化への対策も必要です。また、情報収集・分析機能については、他分野や他産業との連携によってイノベーションを創出する観点から、幅広い分野からの情報の収集と分析及び各種データベース等の研究情報資源の効果的な活用が重要です。このため、以下のような取組を進めます。

- (1) 研究施設・設備は、設置後年数が経過したものが相当あり、今後の研究推進について支障が出るのが懸念されることから、既存施設の整理合理化を進めつつ、効率的な維持管理等が行われるよう計画的な整備を図ります。
- (2) 農林水産研究情報総合センターが提供する農林水産分野の各種データベース¹⁸の相互連携により利便性の向上を図るとともに、これと他分野情報を統合して検索するシステムとを連動させることにより、農林水産分野の研究情報と他分野の研究情報とを関連づけた情報収集を可能にします。
- (3) 近年、文献・特許情報の統合分析技術等の開発が進んでいることから、これらの情報分析技術を、研究者ネットワークの把握や、分野をまたいだ研究動向の分析等に活用していきます。

¹⁸ 農林水産研究情報総合センターでは、AGROPEDIA(<http://www.affrc.go.jp/ja/agropedia/>)を通じて、農林水産研究に関する文献情報、研究課題・成果情報、基礎数値データ等を提供。

- (4) 農林水産研究情報総合センターが提供するネットワークサービス、各種データベース及び科学技術計算システム等における利用者サポートの充実等を図ることにより、農林水産研究情報資源の利活用を促進します。
- (5) 行政部局の企画立案担当者や、研究・普及関係者等による効果的な情報活用を図るため、データベース利用マニュアルの整備、研修会の開催、活用事例の紹介等により、情報収集しやすい環境作りを推進します。

3 研究開発から普及・産業化までの一貫した支援の実施

(ポイント)

研究開発から普及・産業化までの一貫した支援を実施するため、産学官連携の促進や技術開発から実証試験までの切れ目ない支援と、知的財産・研究成果の円滑な移転・橋渡しの強化に取り組みます。

3-1 産学官連携の促進と技術開発から実証試験までの切れ目ない支援

優れた研究成果や知的財産を創出し、これを社会に効率的・効果的に実装していくためには、研究～開発～事業化～普及・産業化の各段階でそれぞれ主要な役割を担う、大学、研究独法、公立試験研究機関、民間企業等を同一の目的の下に束ね、基礎研究から実証試験まで一体的に取り組むことのできる「共創の場」の枠組作りが重要です。

このため、研究開発から普及・産業化に関わる者が同一の目的に向かって足並みを揃えて共創的な取組を行えるよう、以下のような対策を行い、組織間の連携を図ります。

- (1) 農林水産・食品産業分野の高度な知見を有し、産学官連携による新技術開発・知的財産の創出を支援するコーディネーターを各地域に配置することにより、研究者や技術者の連携を促進します。
- (2) 地域の公立試験研究機関等の中で県域を越えた研究資源の相互利用や役割分担を促進します。
- (3) 各地方農政局単位で開催する地域研究・普及連絡会議により、地域の研究開発と技術の普及促進を支援します。
- (4) 異なる研究開発段階の事業が同一の目的の下で、一貫して実施されるように、これまでそれぞれで運用されていた研究開発事業と現場実証事業を一体化させ、研究室から実証現場まで切れ目のない資金供給を行うことにより、いち早く生産現場や民間企業がその成果を活用できるようにします。

3-2 知的財産・研究成果の円滑な移転・橋渡しの強化

「共創の場」において、研究開発の川上から事業化・産業化の川下に知的財産や研究成果といった技術情報が円滑に移転・橋渡しされるよう、技術移転機関（以下、「TLO」という。）や普及支援組織と連携しつつ、以下のような取組を行います。

- (1) 遺伝資源等のマテリアルの確保やリサーチツール特許¹⁹の使用円滑化及びバイオインフォマティクスの高度化を通じて研究基盤を強化します。
- (2) 知的財産権の活用・流通を図るための公的データベースへの特許権、育成者権等の登録を促進します。

¹⁹ 研究を行うための道具として使用される物又は方法に関する特許。実験用動植物、細胞株、単クローン抗体、スクリーニング方法等に関する特許が含まれる。

- (3) インターネットや技術交流展示会等多様な手法や機会を通じ、技術や制度に関する情報提供を促進します。
- (4) 重要で公益性の高い育成者権については、今後も実施者の負担軽減と幅広い事業者の利用を重視するとともに、未活用の育成者権については、その有効活用を促進するための情報提供システムを構築します。
- (5) TLO 等が行う研究成果の PR、マーケティング、ライセンス交渉、マッチング等の技術移転活動を促進します。
- (6) ワークショップ等の開催により、知的財産担当者の実践的なスキルを向上します。
- (7) 研究独法・公立試験研究機関・普及支援組織の連携により、的確な技術評価と現場での課題の解決を促進します。
- (8) 先進的農家が研究開発や技術普及に参画することを促進するとともに、農業大学校等を活用した農業者の能力造成（キャパシティ・ビルディング）を推進します。
- (9) 活用用途の提示まで含めた技術シーズの提案と体系化を促進します。

4 国際研究の強化

(ポイント)

開発途上地域支援のための研究協力とともに、国際的課題についての国際共同研究、研究交流等をより一層促進します。

現在、国際研究に関しては、先進国等との先端的な分野における共同研究、研究交流等のほか、開発途上地域における食料・環境問題等の解決に貢献するための研究開発が行われています。また、これらの取組に加え、国際農業研究機関（CGIAR）等と協力して、国際農業研究を自らのイニシアティブを持って推進する国内外の若手研究者等の人材育成にも取り組んでいます。

しかし、我が国の研究勢力を結集して国際研究を推進する体制や、国際研究に関する情報収集と理解の醸成が必ずしも十分ではなく、また、海外で研究に従事する日本人研究者が減少していることから²⁰、国際研究の継続に問題が生じています。

このため、以下のような取組を行います。

- (1) 地球規模の課題解決に取り組むため、諸外国との政府レベルの交流を一層推進するとともに、国際研究機関、海外研究機関等と我が国研究機関の共同研究等を促進します。
- (2) 開発途上地域の食料増産や農林水産業の発展を通じた開発に貢献するため、我が国研究機関と国際研究機関、海外研究機関等との共同研究を促進するとともに、NGO等民間団体との連携による現地での活動を支援します（開発途上地域の農林水産業の技術向上に関する研究の重点目標はⅠの2-2参照）。
- (3) 国際研究に取り組む国内研究機関による国際研究のネットワークの形成を促進します。
- (4) 我が国研究者が海外で活躍できるようにするための人材育成と開発途上地域の研究者、技術者等の能力構築を推進します。

²⁰ 日本から30日以上海外へ派遣された研究者総数は、平成12年7,674人、平成18年4,163人（▼46%）（資料：文部科学省「国際研究交流の概況（平成18年度）」）

5 レギュラトリーサイエンス（I-1-4 脚注3参照）への対応強化

（ポイント）

科学的根拠に基づき、国際基準・規範に沿って、食品安全や動植物防疫に関する施策を行うため、レギュラトリーサイエンスに関する計画を策定し、リスク管理部局と研究統括部局の密接な連携の下、食品安全や動植物防疫に係る施策・措置と、その立案及び推進に活用できる試験研究等を一体的・計画的に推進します。

農林水産物の生産から、食品の製造、流通、消費までの段階を通じた、食品の安全性向上のための措置の導入・普及を推進するとともに、食料の安定供給に資するため、動物の伝染性疾病や植物病害虫の国内への侵入防止、発生防止、まん延防止等のための措置を的確に講ずることが重要です。食品安全や動植物防疫のための措置を的確に立案し、効果的に推進するためには、科学的根拠に基づいた取組を一層強化することが不可欠です。

このため、以下のようなレギュラトリーサイエンスの取組を行います（食品の安全性向上に関する研究の重点目標はIの1-4参照）。

- (1) 食品安全や動植物防疫の幅広い分野で、リスク管理部局と研究統括部局が共同でレギュラトリーサイエンス推進計画を策定します。
- (2) リスク管理の推進に必要な危害要因の分析・サンプリング法の開発やリスク低減技術の開発等を積極的に推進します。
- (3) リスク管理部局と研究統括部門が連携して、レギュラトリーサイエンスの充実・強化を推進するための連携体制を強化します。
- (4) 研究独法とリスク管理部局との人事交流やレギュラトリーサイエンスに関する人材育成等を推進します。

6 国民理解の促進

(ポイント)

技術の受け手であり、出資者でもある国民の理解を得るため、国民視点に立った情報提供や、国民との双方向コミュニケーションを行います。また、青少年に対して、科学技術に親しみ、学ぶ環境を提供します。

農林水産研究の情報提供は、プレスリリース、メールマガジン、ホームページ、情報誌、消費者への研究成果説明会等により行われています。また、研究独法の一般公開や、農林水産業と食に対する国民の理解と認識を深める「実りのフェスティバル」等のイベントで、研究成果の展示や説明が行われています。

しかし、例えば消費者や研究成果の受け手である農林水産業者からは、開発されている成果がなかなか伝わってこない、今後も研究成果の説明会等を実施して欲しいといったような意見が寄せられています。

また、これまで、新規に開発された食品等に関する国民とのコミュニケーション活動等を実施していますが、今後ともこれらの活動を通して、国民視点に立ち、技術の受け手であり、出資者でもある国民に正確な情報を分かりやすく継続的に提供することが重要になっています。

このため、以下のような取組を推進し、国民の理解の促進に努めます。

- (1) 情報の受け手を考慮した情報提供と、多様な媒体を活用した効果的・効率的な広報を実施します。
- (2) 遺伝子組換え技術等近年進展が著しいライフサイエンス分野の技術について、正確な情報に基づいて、技術の利用者、消費者、開発者等が意見交換できる場を設定します。
- (3) 初等中等教育の場等と連携し、分かりやすいパンフレットにより、情報提供を行います。
- (4) 農林水産研究に関する小中高生の知的好奇心を育むために、研究独法の公開・見学の実施を促進するとともに、学会等が開催する教育事業や市民向けシンポジウム等へ協力します。

7 評価システムの改善

(ポイント)

研究開発の効果的・効率的な実施と農林水産研究に対する国民の理解を得るため、研究開発評価を機能的かつ効率的に実施します。

研究開発の効果的・効率的実施のための研究開発評価においては、アウトカム目標の項目として「研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性」を追加し、併せて、成果の普及状況等の把握に努めているところですが、評価結果の今後の研究課題の企画・立案・管理への活用や、研究成果が社会や国民生活にどのように影響をもたらすかに係る評価については、未だ改善の余地があります。

このため、以下のような取組を推進し、研究開発の効果的かつ効率的な実施を図り、国民への説明責任を遂行します。

- (1) 研究開発に係る事前・中間・事後評価を適切かつ確実に実施し、今後の研究課題の企画・立案・管理に活用することによって、PDCA（Plan：企画、Do：実施、Check：評価、Action：改善）サイクルを徹底します。
- (2) 事後に行う研究成果の検証については、追跡調査を強化し、研究成果の特徴を踏まえて普及状況について多面的な分析を実施するなど、経済的視点や社会貢献の観点からの評価・検証を強化します。
- (3) 事前・中間評価においても、安全・安心の拡充等研究成果が国民生活にどう役立つかといった観点等から行う研究評価を充実します。
- (4) 国民に分かりやすい評価のため、評価内容を改善するとともに、国民に広く農林水産研究の効果を説明するため、社会的貢献の度合等の評価・検証結果を活用した広報を進めます。

Ⅲ 旧農林水産研究基本計画の検証

本研究基本計画の重点目標（Ⅰ）や研究推進施策（Ⅱ）の設定に当たり、旧研究基本計画で定めた研究の重点目標と施策の達成状況と残された課題について、旧研究基本計画の「Ⅰ 農林水産研究の理念」に定めた、「1 農林水産研究が目指すべき社会的な貢献」と「2 農林水産研究の特質と進め方」に記載された事項に従って検証します。

1 農林水産研究の重点目標の達成状況

1-1 農林水産業の競争力強化と健全な発展

（水稲）

栽培技術の改良や機械化により、稲の単収は昭和55年の470kg 台から530kg 台に向上したほか、「コシヒカリ」等の良食味品種について、窒素の分施・水管理の組み合わせ技術、矮性を目指した品種、いもち病抵抗性のある「コシヒカリ BL」系統等の新たな品種等が開発されました。

旧研究基本計画の期間中（以下「前期間中」という。）には、稲作における労働生産性の向上の鍵となる直播技術に関して、潤土（湛水）状態での点播方式、乾田でのV溝直播方式、湛水での鉄コーティング種子を用いた直播方式等が新たに開発されました。これらにより、コスト低減効果とともに大規模稲作における労働の季節調整効果が認められ、現場での普及が進みつつあります。

また、コメの粉食利用の拡大をねらって、製粉技術、加工技術や製菓技術が民間部門で開発され、前期間中、米粉めんに向く高アミロース性米品種「越のかおり」等の加工用途向け水稲品種が開発されました。

（小麦）

主産地である北海道で「ホクシン」等新品种への交代が進み、生産性の向上に貢献しています。

前期間中には、国産小麦での需要拡大に向け、日本めん用品種としてASW並の品質を持つとともに「ホクシン」よりも2割程度多収な「きたほなみ」等の新品种が多数開発されるとともに、「ハルユタカ」や「春よ恋」等パン用の春まき小麦の初冬まき栽培技術の開発・実用化が進みました。

（大豆）

「フクユタカ」と「エンレイ」の2大品種に加え、実需者のニーズに対応した「ユキホマレ」、「サチユタカ」等の作りやすく良食味で加工適性の高い新品种の開発が行われました。しかし、我が国の大豆の8割以上は水田転換畑で栽培されているため、元来

湿害に弱い大豆の単収は 170kg 台に達した後、横ばい傾向が伺われます。

この対策として、前期間中に、土壌特性に応じた耕起・播種技術により湿害を低減する「大豆 300A 技術」が確立され、この栽培法による大豆の単収は、実証試験では慣行の栽培に比べて 1～3 割増となっています。また、研究独法と民間企業の共同開発により、ほ場全体で均一に地下水位や土壌水分を制御できる、ほ場内地下水位制御システムが開発されました。本システムは従来の暗渠工事とほぼ同コストで施工できます。大豆栽培に適用した実証試験では、湿害と干害の回避により、慣行栽培の 1～4 割の増収効果が安定的に得られました。さらに、田畑輪換が容易に行えるため、本システムを用いた新たな水田輪作体系の構築が可能となり、農家経営の多角化による農家経済の向上に貢献することが期待されます。また、急騰したリン酸肥料の節減に関し、土着のアーバスキュラー菌根菌を活用した施肥低減効果等が北海道の輪作体系で確認されました。

(畑作物)

でん粉原料用かんしょ、ばれいしょ等に対する低コスト化と高品質化に加えて、生食、製菓・飲料原料等、多彩な需要に対応するため、高でん粉で多収のかんしょ品種「コナホマレ」、ばれいしょ品種「サクラフブキ」等が育成されました。機械収穫の普及によって労働時間が短縮され、生産コストも低減しました。

また、前期間中には、ばれいしょのソイルコンディショニング栽培技術の適用により、慣行栽培に比べ収穫作業時間が 5 割削減できることが実証されました。

アントシアニンを含む赤いかんしょ品種「アヤムラサキ」の育成に加え、アントシアニンの抗腫瘍性や血圧降下作用等の機能性が明らかになることで、生食用かんしょの需要が製菓・飲料原料まで拡大しました。

前期間中には、ポテトチップス用のばれいしょ品種「らんらんチップ」等、加工用品種の開発や、アントシアニン含量が高く、外観と加工適性に優れるかんしょ品種「アケムラサキ」等の育成が行われました。

(露地野菜)

葉菜を中心とする露地野菜で、肥料や農薬の施用を減ずる環境保全型栽培技術が公立試験研究機関で多数開発され、急速に現場に活用されました。

例えば前期間中には、夏秋キャベツ作で慣行窒素施肥量の 3～5 割を削減できる畝内部分施用技術が開発されています。一方、キャベツ等の重量野菜では、収穫の機械化が大きな課題となっており、これまでに機械による収穫と箱詰めを組み合わせたシステムが開発されましたが、本格的な機械化には作物の熟期の斉一化等多くの改善余地があります。

(施設園芸)

施設の超大規模、高度化とその利用技術の開発が進められ、前期間中に、施設栽培イチゴにおける天敵を利用した害虫防除技術が開発されるとともに、官民で点滴灌漑や波長選択型フィルム利用の研究が、また、農工間連携で光源に LED を活用した新型植物工場が開発が行われました。さらに、ヒートポンプの活用や精密な環境制御による省エネ技術が開発されています。今後は、施設の総合的管理システムの開発、作業のロボット化等、農業分野のニーズを工業分野に発信し、技術集積を進める必要があります。

(果樹)

消費者のニーズに合わせた新品種の開発や、より高品質な果実を生産するための研究が進められ、前期間中に、渋皮がむきやすく食べやすいクリ品種「ぼろたん」、皮ごと食べられるブドウ品種「シャインマスカット」等の新品種や温州みかんのマルドリ方式（周年マルチ点滴かん水同時施肥法）等の栽培技術が開発されました。近年では果樹農家の高齢化、消費者ニーズの多様化等が進んでおり、より一層の省力栽培システムの開発や果実等の持つ機能性成分の活用に関する技術の開発が必要です。

(花き)

民間企業や個別農家による品種開発が進められたほか、花の日持ち性を高める技術や開花調節技術等、花きの高品質化に貢献する共通基盤技術の開発が進み、遺伝子組換えによる青いカーネーション品種や、従来品種の約3倍の日持ち性を示すカーネーション品種「ミラクルルージュ」と「ミラクルシンフォニー」が開発されてきました。前期間中には、遺伝子組換えによる青いバラ品種や放射線育種による新たなキク品種、加温のタイミング制御によるキクの開花促進技術等が開発されました。今後はこれらの成果を活用して、DNA マーカーを利用して花きの日持ち性等外観から判別できない性質を向上させる育種技術や、高品質・低コストな周年栽培技術の開発が必要です。

(作物保護)

病害虫から作物を保護する研究は、化学農薬依存からの脱却を目指すことに重点が置かれました。

前期間中には、農薬50%削減リンゴ栽培マニュアル、トマト黄化葉巻病の総合防除マニュアル、土着天敵利用によるカンキツのハダニ防除技術や交信かく乱剤の利用を基幹とした減農薬防除体系が実用化され、レタスビッグベイン病抵抗性新品種「フユヒカリ」、ピーマンモザイク病抵抗性の台木用トウガラシ新品種「台パワー」等が育成されました。しかし、オゾン層を破壊する物質として製造と使用が制限された臭化メチルについて、同様の効果・簡便性をもつ土壌消毒法等の代替技術のほか、新規侵入雑草を含

む除草技術に関しては引き続き高いニーズが存在します。

植物の病原菌や害虫に対する応答機構の解明が進展し、新しいタイプのイネいもち病抵抗性遺伝子や、病原菌が植物の免疫システムをかいくぐって感染する機構が発見されました。また、大学には一般の人が植物の病気の診断を受けられる「植物病院」が開設されました。

一方で、特定の鳥獣の生息分布域の拡大、耕作放棄地の拡大等により作物の鳥獣による被害が問題となり、イノシシ用金網忍び返し柵、シカの侵入防止ゲート・ネット等が開発され実用化されたほか、放棄水田での牛の放牧等の効果が実証されました。

(畜産)

高能力家畜の選抜等に用いられるアニマルモデルによる BLUP 法 (Best Linear Unbiased Predicto 法: 家畜が生まれつき持っている遺伝的能力を評価する方法。この開発によって、従来より改良が早く進むようになった。) 等の育種技術の開発、人工授精や胚移植関連技術等の繁殖技術の開発、各家畜を対象とした日本飼養標準の策定・改訂や SPF 豚等飼養技術の開発、さらには作業の機械化の進展等により、家畜の生産性が大きく向上してきました。

家畜の飼料については、通年サイレージ、ロールバール体系等省力で良質な飼料を生産・調製する技術や、食品残さを液状の飼料とする発酵リキッドフィーディング等食品残さ飼料給与技術「エコフィード」が確立されました。

前期間中には「べこごのみ」、「きたあおば」、「モミロマン」、「たちすがた」等稲発酵粗飼料向け稲品種、細断型収穫機、発酵飼料調製用乳酸菌「畜草1号」等が開発され、水田における良質な粗飼料の収穫・調製が可能となりました。また、廃棄物の農地還元利用を促進するための成分調節たい肥の開発利用、廃棄物からのリン酸マグネシウムアンモニウム等の肥料素材の回収技術の開発等が進められました。

(水産)

適切な資源管理や資源回復方策によって漁業生産量を維持確保する研究が進められ、前期間中に、サンマ等の資源量の変動要因を解明し、資源動向を予測することができる拡張低次生態系モデル「eNEMURO」の開発等が行われてきました。養殖技術の開発では、タイ、ブリ等の高級魚に加え、アジ等の大衆魚の養殖も可能となっています。さらに、資源の枯渇が懸念され、天然資源に頼っているマグロやウナギの完全養殖化に向けた技術の開発が進められました。また、非常に効率の良い LED 集魚灯の開発・導入等が行われ、イカ釣り船やサンマ棒受け船で4割の省エネルギーを達成しています。

(林野)

国土の保全、水源の涵養、地球温暖化防止、生物多様性保全、木材生産等様々な国民のニーズに対応して、前期間中には、森林の資源評価手法や広域モニタリング手法の開発、森林の変遷に伴う蒸発散量変動評価技術の開発等、森林管理と水源・水質変動の予測に資する基礎的知見の集積等が行われています。

我が国の森林が林業従事者の減少・高齢化により施業が十分ではない状況や、国産材の利用が伸びていない状況に対応して、前期間中には、作業路網と高性能林業機械を組み合わせた低コスト・高効率な林業作業システムや、国産材利用の拡大につながる異樹種を組み合わせた集成材等の木材加工技術が開発されました。

(農業経営)

前期間中に、農業経営の体質強化支援ツールとして、生産から財務まで広範囲なデータを農作業スケジュールと関連づけて蓄積・共有できる農業技術体系データベースを利用して経営体の技術や作物の選択を支援するシステム「FAPS-DB」等が開発されました。

今後は、個別品目の生産性向上に加え、食料自給力の向上に向けて、様々な品目で水田や農地を総合的に活用する視点や、農林漁家経済全体として経営を向上させる視点を加えた研究開発を展開することが必要です。

1-2 食の安全・信頼の確保と健全な食生活の実現

(食の安全の確保)

科学的な根拠に基づいたリスク管理を着実に推進するため、前期間中には、カドミウム高吸収稲を用いて水田からカドミウムを除去する技術、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ及びリステリアを同時に迅速に検出する技術等、優先度の高い危害要因から順次、安全性を向上するための手法が開発されました。

(信頼の確保)

近年、食品表示に対する国民の信頼が大きく揺らいだことに対応し、前期間中に、イチゴ等の品種識別技術、国内産牛肉と豪州産牛肉の識別技術、タマネギの産地判別技術等の開発、遺伝子組換えトウモロコシ・大豆の標準物質の作成と高精度・迅速検知法の開発等が行われたほか、生産・流通情報を収集・伝達・提供するための情報システム等の開発が進められ、利用されるようになりました。

（動物衛生）

前期間中に、鳥インフルエンザウイルスを3時間で検出できる技術や、マウス摂取試験によるBSEプリオンの検出時間を200日以上から75日に短縮する技術等の人獣共通感染症の病原体等の検出技術、ヨーネ菌の迅速検出法等家畜重要伝染病の診断技術等が開発されました。これらにより高病原性鳥インフルエンザのまん延防止に迅速に取り組むことができるようになるのと同時に、飼料等に含まれるプリオンの検出及び不活化処理の確認や家畜伝染病の診断が迅速かつ確実にできるようになっています。

（健全な食生活の実現）

農林水産物・食品の機能性の解明については、玄米を水に漬けて発芽させると（発芽玄米）、胚芽部分で血圧上昇抑制効果等を持つGABA（ γ -アミノ酪酸）が増加することが発見されたほか、前期間中には、メチル化カテキンの抗アレルギー作用の解明とメチル化カテキン高含有茶品種「べにふうき」の開発、農作物が持つ機能性色素の発見と利用等、商品化につながる成果が出ています。また、漬物等地域の伝統食品に含まれる植物乳酸菌の健康機能の解明と高機能菌の選抜が、農学と医学の両分野で進められたほか、ナノテクノロジーの進展に応じて、ナノろ過を活用したチキンエキスからの機能性成分（抗酸化性ジペプチド）の精製技術の開発とその安全性の確認等、新たな加工技術の開発も行われています。

今後は、生産現場における食の安全確保に加えて、生産から消費までの安全確保に関する研究開発、消費者の信頼の確保に関する研究開発、消費者の健康等のニーズに応える加工・流通技術の開発等を展開することが必要です。

一方、食生活の簡便化や健康食品のニーズに対応した商品提供が盛んに行われる風潮に関しては、栄養学や医学の見地から、さらには食生活や食習慣、食育の観点からの批判も生まれています。食生活、食習慣及び食品機能についての科学的知識を整備し、消費者に信頼できる正確な情報を提供する必要があります。

また、新しい技術に関しては、これまで以上に分かりやすい言葉による、国民と研究者の双方向の丁寧できめ細かいコミュニケーション活動を行い、国民の理解促進を図っていることが重要です。

1-3 美しい国土・豊かな環境と潤いのある国民生活の実現

（美しい国土の保全）

都市に比べて人口減・高齢化が急速に進んでいる農山漁村においては、集落機能を維持し、農業水利施設、治山施設、農道・林道、漁港等の社会資本を適切に維持管理することが重要で、前期間中に、老朽化進行パターンに応じた農業用水路の最適化補修計画法や、土砂災害の軽減に資する表層崩壊発生危険箇所を推定する技術の開発等が行われてきました。

（生物多様性の保全）

人間の活動による農林水産生態系への影響を調べるため、前期間中、農地・森林・水域の境界領域に位置する水辺林・里山・半自然草地等の特殊な生態系の構造と、その環境に特有な生物種群を解明することで、自然や人為により生態系がかく乱された環境で特定の生物種が優占する機構の解明が進められました。

また、科学的根拠に基づく生物多様性指標を策定するため、慣行農業と環境保全型農業により発生する生物種の比較データの蓄積等が行われるとともに、農業の生物多様性への影響を評価する手法の開発が進みました。

（鳥獣被害対策）

特定の鳥獣の生息分布域の拡大、耕作放棄地の拡大等による鳥獣被害の深刻化・広域化が農山漁村の地域の活力低下の一つの原因になっていることから、前期間中に、ニホンザル追い上げマニュアルの作成、サル用ネット型電気柵、シカの大型囲いワナとイノシシ用金網忍び返し柵の開発等のほか、近年被害が顕在化しているアライグマ等外来生物による農作物被害やカワウによる漁業被害に対する対策技術等の開発が行われてきました。今後は、害獣と保護獣、成獣と幼獣を識別する自動検知センサーを用いた効率的捕獲システムの開発等を進めることが重要です。

（バイオマスの利活用）

前期間中に、バイオマスの利活用に向けて、無触媒メチルエステル化法により廃食用油からバイオディーゼル燃料を製造する技術が開発されるとともに、将来的に45円/L（廃食用油の調達費用を除く。）が実現可能であることが試算されました。また、木質バイオマスを原料に発電・メタノール合成を並行して行う「農林バイオマス3号機」の開発、高バイオマス量サトウキビからしよ糖とエタノールを得るシステムの開発や林地残材等からバイオエタノールを効率的に製造するアルカリ蒸解・酵素法の開発が行われたほか、セルロース分解菌や化学触媒を利用したバイオマスのバイオ燃料・マテリアルへの転換技術等に係る基礎研究も進められました。

バイオマスの利活用に関しては自治体や民間企業が特色ある実証研究や事業に取り組んでいますが、地域に偏在し、分散する原料を安定供給するシステムの確立等に課題を残しており、地域資源管理とバイオマス転換システムの一元化が必要です。この観点から、「バイオマスタウン」等の実証研究が行われました。

今後は、個別技術の開発に加えて、農山漁村のシステムとして定着する技術の体系化が必要です。

1-4 地球規模の食料・環境問題の解決

(開発途上地域での農業生産性の向上)

開発途上地域の農業生産性向上に関して、前期間中は、BNI(施肥した窒素肥料が流出しやすい硝酸に変化する硝化作用を生物的に抑制する作用)の発見といくつかの BNI 化合物の同定等の研究開発が行われました。

(開発途上地域の不良環境への対応)

干ばつ、塩害、低温等の不良環境の克服に関して、不良環境耐性遺伝子の発現を制御する *DREB* (脱水応答領域結合タンパク) 遺伝子を発見し、前期間中に、これをイネ等の作物に導入すると不良環境に強くなることの実証等が行われました。*DREB* 遺伝子は、大豆やコムギ、アフリカでの普及が期待される稲であるネリカ等の主要穀物の実用品種の育成を目指し、我が国の研究機関と国際研究機関で共同利用されています。

(開発途上地域のバイオマス利活用)

前期間中に、オイルパーム古木から高濃度の糖を含む樹液を搾汁するシステムを開発するとともに、サトウキビ野生種との交雑後代において、既存のサトウキビ品種に比べ、茎葉収量と砂糖収量が大きい系統を作出するなど、アジアのバイオマスを有効利用できる技術を開発しました。

(地球規模の環境問題への対応)

温室効果ガスの発生・吸収メカニズムを解明し、温暖化の影響予測と評価を行うため、前期間中に、京都議定書に対応した森林の吸収量算定システムの開発と、IPCC地球温暖化予測に基づく水稻・果樹への影響予測マップの作成が行われました。また、親潮域、黒潮域及び東シナ海の海域で、水温・塩分・溶存酸素等の海洋環境のデータの蓄積や水温上昇による暖海性魚類の出現状況の把握等が続けられています。

温室効果ガスの排出削減・吸収機能を向上させるため、1-3 のバイオマスの利活用技術の開発のほか、前期間中に、中干し、間断灌漑、暗渠排水等による水田からのメタン排出削減技術の開発、農村開発の一環として CDM (クリーン開発メカニズム。先進国が開発途上国において、技術・資金等の支援を行うことにより、温室効果ガスについて排出量を削減し、又は吸収量を増加する事業を実施し、その結果削減できた排出量の一定量を支援元の国の温室効果ガスの排出削減分の一部に充当することができる制度) を活用する手法の開発等が行われました。今後はこれら排出削減技術の開発に加え、農地への炭素の長期貯留技術の開発等、積極的に温室効果ガスを吸収・貯留する技術の開発が必要となっています。

温暖化適応技術の開発としては、前期間中に、高温障害等に対応した水稻品種「にこまる」等の育成、ブドウの環状はく皮による着色向上技術の開発、高温下でも高い結実性を示す単為結果性ナス品種「あのみりのり」の育成、暖冬であっても茎立ち期の変動が少ない小麦品種「イワイノダイチ」の育成や、森林における密度管理技術、広葉樹林の配置技術、人工林における強風発生確率モデル等の風水害リスク緩和技術等の開発が行われてきました。

今後は、地球規模の食料・環境問題に対応するための研究の加速化に向けて、国際機関との連携を軸にしながら、先進国や開発途上国との二国間や複数国間の連携が必要となっています。

1-5 次世代の農林水産業の展開と新たな産業の創出

(次世代の農林水産業の展開)

前期間中に、農作業のさらなる省力化を可能とする無人田植機、作業の軽労化につながるロボットスーツの試作機やほ場の情報を自動で管理者のパソコンに伝達する技術の開発等が行われてきました。これらに加え、近年では植物工場への関心が高まっており、既に 50 以上の工場が稼働していますが、我が国が世界に誇るレベルを有する RT（ロボット技術）や IT（情報技術）を活用した、植物工場における高度生産管理システムの開発等が必要です。

(新たな産業の創出)

前期間中に、スギ花粉症の症状が緩和する米の実用化に向けた動物での有効性の確認、高級織物や高級用途布への利用が期待される蛍光色を持つ絹糸を遺伝子組換えカイコにより生産する技術の開発、再生医療等に利用できる免疫関連遺伝子が欠損したブタの作出等、農林水産物を医療分野や工業分野に利用するための技術開発が行われています。

今後は、平成 20 年 1 月に、農林水産技術会議において決定した「遺伝子組換え農作物等の研究開発の進め方に関する検討会」最終取りまとめ等に基づいて、要素技術を体系化し、安全性に関する知見を含めて新しい技術に対する国民の理解促進を図りつつ、実用化を目指した技術開発が必要です。さらに、他分野との連携を図りながら、農林水産物から新素材を製造する技術、植物工場を用いて医薬品を生産する技術等を開発することが必要です。

1-6 未来を切り開く基礎的・基盤的研究

1-1~1-5に示した、農林水産業や食品産業といった実際の生産現場に適用されることを目的に行われる技術開発には、その基礎となる科学や基盤的技術の発展が必要

不可欠です。また、世界の食料需給が中長期的にはひっ迫すると予想される中で、農林水産生物の潜在力を最大限に発揮させ、飛躍的な機能向上を図ることがこれまでも増して求められています。そのためには、農林水産生物の生命現象や環境応答・生物間相互作用機構に対する深い理解が必要になります。

(遺伝子解析)

DNA の二重らせん構造の決定や遺伝子組換え技術を用いた遺伝子クローニング技術の開発の時代を経て、最近では生物の基本設計図である全ゲノム塩基配列を決定することができるようになってきました。

我が国でもこれまで、国際コンソーシアムを主導してイネの全ゲノム塩基配列を解読したほか、前期間中には、国際共同研究等によりカイコ、ウシ、ブタ等の全ゲノム塩基配列がほぼ解読されました。また、新たにパン小麦ゲノム解読の国際コンソーシアムが形成され、我が国でも大学を中心に参加する体制が組まれています。さらに、イネにおいては、解読されたゲノム情報を活用した重要遺伝子の単離とその機能解明、精密な DNA マーカーの作成とこれを利用した品種改良の加速化等の成果が上がっています。

このような中、塩基配列解読能力が飛躍的に向上した超高速シーケンサーの登場により、従来よりも極めて短時間で全ゲノム塩基配列が明らかになると予測されます。そのため、これからは生物の基本設計図からいかに早く必要な情報を読み取り、それを利用するかが鍵になってくることから、バイオインフォマティクス研究の推進が非常に重要になります。

(ストレス応答と細胞・器官の生理機能解析)

ゲノム情報やプロテオミクス(タンパク質の網羅的な解析技術)、メタボロミクス(代謝産物の網羅的な解析技術)等を活用した生理機能の解明が進みました。

植物に関しては、生理作用に関係するホルモン、酵素、転写因子等の役割が明らかにされ、その中で植物ホルモンの受容体や金属イオンの輸送体等の機能性タンパク質の発見と同定が相次ぎ、ストレス応答等の重要な生理機構の解明、開花に関わる遺伝子や葉の気孔形成を支配するタンパク質の発見等、農業生産性の向上に深く関わる器官形成の機構が明らかにされました。前期間中には、ポプラの環境ストレス応答性遺伝子の網羅的発現解析が行われた他、イネの花形成ホルモンの本体が同定されました。

また、動物に関しては、体細胞クローン技術が開発され、マウスの単為生殖が成功し、生殖機構の解明が進みました。前期間中には、マウスの ES 細胞(胚性幹細胞。生殖細胞を含む全ての組織に分化する分化多能性を持ちつつ、無限に増殖させることができるため、再生医療等への応用が注目されている。)の集団から分化能の指標であるキメラ形成能が高い ES 細胞を単離・濃縮する技術が開発されました。

(生物間相互作用の解明)

植物間、微生物－植物間、昆虫－植物間の化学物質による信号伝達と相互作用の解明が進みました。特に、病原菌や害虫に対する植物の分子応答の解明が進み、前期間中には、稲が病原菌から身を守る免疫反応の指令役となるタンパク質やハダニの加害によって茶が生産する天敵誘引物質が同定されたほか、病害抵抗性を誘導する技術シーズが開発されました。

(遺伝資源・環境資源の収集・保存)

研究独法を初めとして、大学、公立試験研究機関等で、植物、微生物及び動物の遺伝資源の収集・保存が行われるとともに、特性調査と配布、遺伝子情報の統合データベースの公開及びこれらの遺伝資源を基に開発したゲノムリソースの提供が行われ、国際的にも貢献しています。

近年、地域の環境に適応した在来の遺伝資源が急速に失われているほか、熱帯雨林の減少、砂漠化等による環境悪化が原因で貴重な遺伝資源全体が危機にさらされていることに対応して、我が国でもジーンバンクと環境資源インベントリーの整備が進められています。

前期間中に、植物遺伝資源では、世界のイネの多様性をカバーする 69 品種の NIAS コアコレクション(National Institute of Agrobiological Science コアコレクション。独立行政法人農業生物資源研究所の保有する代表的なイネ品種・系統のセット)が完成しました。病原菌を中心とする微生物の収集保存も進められ、日本植物病名データベースが完成しています。また、研究材料として、イネ、ブタ及びカイコの完全長 cDNA、機能遺伝子欠失株やマイクロアレイの作出技術の開発が進められ、生理研究に一般的に利用されるようになりました。

2 農林水産研究の推進に関する施策の達成状況

2-1 農林水産研究の主体等の特質を踏まえた進め方

(研究の企画・立案機能の強化)

農林水産研究においては、公的な研究機関の果たす役割が大きいことから、民間研究も重視しつつ、公的な研究機関が主導して、基礎・応用研究と技術の実用化研究をバランス良く実施することが必要です。

農林水産省では前期間中に、農林水産業・食品産業分野における研究ニーズへの迅速な対応を目的として、企画・立案機能の一元化・効率化を図るため、平成20年8月、農林水産技術会議事務局の組織を見直しました。

一方、目に見える成果を着実に出していくことが求められる社会において、農林水産

研究でも5～10年ですぐに結論の出る研究開発が重視された結果、長期的視野による基盤的研究に注意が払われにくくなっているため、今後は長期スパンでの研究展望を示していく必要があります。

(研究資金の確保と研究の効率的推進)

農林水産研究を効率的・効果的に推進するためには、それぞれの研究の特質に応じて、委託費（プロジェクト研究資金、指定試験事業）、競争的資金及び独立行政法人運営費交付金等の研究資金を措置することが重要です。

農林水産省では前期間中に、委託費及び競争的資金の公募時期の前倒しを行ったほか、指定試験事業の委託先の範囲を大学、民間企業等へ拡大し、公募制を導入するなどの制度見直しを実施し、研究資金の確保や研究の効率的推進が容易になるよう努めてきました。

これまでの、農林水産研究は、歴史的に国や公立試験研究機関の役割が大きかったものの、近年は研究開発から事業化に至る過程での民間企業や先進的農家の役割が大きくなってきており、今後は主体の変化に対応した更なる制度の検討が必要です。

(人材の育成と活用)

研究者の能力が十分に発揮され、研究の効率的な推進と研究機関全体の活力が高まるよう、人材の育成と活用を図ることが必要です。

これに対応して、農林水産省では前期間中に、人材育成プログラムを策定したほか、「若手農林水産研究者表彰事業」等の表彰事業を創設・実施しました。

今後は、多様な人材の育成のため、研修の充実や、大学と研究独法間等の人事交流の促進が必要です。

2-2 農林水産研究が貢献する範囲を踏まえた進め方

(研究情報基盤の整備と多面的な活用)

農林水産研究は、総合科学としての特色があり、他分野における先端的な研究の成果を積極的に活用し、その成果を広く社会に還元するとともに、科学技術全体の発展にも貢献することが必要です。

農林水産省では前期間中に、「農林水産研究動向解析システム」を作成し、一部を一般公開してきたほか、国、研究独法及び公立試験研究機関の研究資源を調査し、農林水産研究開発要覧として発行するとともに、インターネットで公開してきました。また、研究情報基盤であるネットワーク設備、農林水産関係の独自データベース等の充実と検索機能の向上等を図ってきました。

一方、医学、薬学、工学等の他分野の研究開発の進展は著しく、農林水産研究に活用

できる研究シーズはますます広範になっています。

このため、今後は、農林水産業を他産業に活用していく研究開発や分野横断的な研究開発に係る情報資源の収集と分析、その利活用のための支援強化等が必要です。

（産学官連携の強化と民間研究の促進）

農林水産研究は、基礎から現場への実用化研究に至る過程において、多様な研究分野の成果を総合的・体系的に活用しつつ進めることが必要です。

このため、農林水産省では前期間中に、産学連携による研究の実施を競争的資金により支援するとともに、アグリビジネス創出フェアの開催等を行いました。

現在、地域における大学や公立試験研究機関の役割が変化していること、地域経済の潜在力を活用する必要があること等から、地域における産学官連携研究の推進や公立試験研究機関の十分な機能の発揮の重要性が増加しています。また、産学官連携をコーディネートできる人材の育成や公立試験研究機関間の県域を越えた連携の促進が必要です。

（知的財産の創造、確保及び活用）

技術革新による農林水産業の生産性向上と国際競争力の強化を図るため、研究成果の知的財産権の確保とその有効活用を図ることが重要です。

農林水産省では前期間中に、「農林水産研究知的財産戦略」（平成 19 年 3 月農林水産技術会議決定）を策定し、これに基づき様々な活動の支援を行いました。

こうした中、研究開発の企画段階においては、特に他産業との融合分野について、事業化を見通した知的財産に対する意識が依然として不十分であるとともに、出願する発明を見極め、質の良い知的財産を創出する体制が整っていない状況にあります。

（農林水産研究の国際化の推進）

地球規模の環境問題及びグローバル化に伴う様々なリスクの発生等に研究面から対応するとともに、開発途上国が抱える諸問題の解決に向けた国際研究の推進に積極的に取り組む必要があります。

このため、農林水産省では、これまで二国間研究交流や国際機関等との連携により、国際共同研究を推進し、研究情報の交換・交流を行いました。また、国際農業研究機関（CGIAR）等で、国際農業研究を自らのイニシアティブを持って推進する国内外の若手農業研究者を育成してきました。

こうした中、我が国の研究勢力を結集して国際研究を推進する体制や、国際研究に関する情報収集と理解の醸成が必ずしも十分ではなく、また、海外で研究に従事する日本人研究者が減少していることから、国際研究の継続に問題が生じています。

2-3 農林水産研究と社会の関わりを踏まえた進め方

(国民との双方向コミュニケーションの確保)

農林水産研究は、国民の生存に必要な基礎条件である食料、環境及び資源に深く関わることから、国民との双方向コミュニケーションの確保等を通じて国民に対する説明責任を果たすことが必要です。特に、遺伝子組換え技術等のように急速に発展する先端技術の実用化に対する国民の不安や懸念を払拭するための取組を強化することが必要です。

このため、プレスリリース、メールマガジン、ホームページ、情報誌、メールマガジン、セミナー、イベント等で、最新の研究成果等について一般国民に向けた広報活動を行ってきました。また、国民に研究独法を訪問してもらい、研究成果を直接見たり、体験できる一般公開が開催されるとともに、農林水産業と食に対する国民の理解と認識を深める「実りのフェスティバル」等のイベントで、研究成果の展示や説明が行われました。さらに、遺伝子組換え技術については、大規模・小規模の双方向コミュニケーションを実施しました。

現在、国民が接する情報媒体が多様化し、効果的な広報のあり方が変化しており、また、次世代を担う青少年の科学技術離れも指摘されています。

このため、今後は多様な情報媒体を効果的に活用するとともに、初等・中等教育との連携を強化することが必要です。

2-4 農林水産研究の役割を踏まえた進め方

(研究成果の普及・事業化)

農林水産研究は、農林水産政策の展開を研究開発の面から支援していくという役割があるため、政策ニーズに的確に対応するとともに、行政部局や生産現場との連携を密接にする必要があります。

このため、農林水産省では前期間中に、プロジェクト研究の立案に当たって、行政部局のニーズを踏まえるとともに、地方農政局、都道府県の行政部局、各地域の研究機関等を構成員とする「地域研究・普及連絡会議」を利用し、地域のニーズを反映させてきました。

今後は、我が国の農林水産業・農山漁村の持てる機能を最大限に活用し、食料自給率の向上に貢献するとともに、農林水産業やその他の関連産業を中心とした地域経済の活性化に貢献するため、これまで以上に研究から普及に至るまでのスムーズな連携の強化を図ることが必要となっています。さらに、研究の推進段階においても、研究開発と実証の連携強化に取り組むことが必要です。

(研究開発評価システムの高度化)

農林水産研究が、政策ニーズに的確に対応していくためには、その推進に当たって、可能な限り数値的な目標を設定し、目標の達成度合いを検証していくことが必要です。

前期間中には、総合科学技術会議の事後評価において、「イネゲノム機能解析研究」が国家的に重要な研究開発として「研究目標を達成している」との評価を受けており、また、農林水産省の政策評価では、「旧研究基本計画の重点目標の進捗状況」について「概ね順調に進捗している」との評価がなされています。また、プロジェクト研究については、評価書にアウトカム目標の項目として、「研究が社会・経済等に及ぼす効果の明確性」を追加し、併せて数値目標の導入を推進しました。

しかしながら、評価結果の企画・立案・管理への活用や、研究成果が社会や国民生活にどのように影響をもたらすかに係る評価については、未だ改善の余地があります。

Ⅳ 農林水産研究の長期的展望

農林水産研究が対象とする動植物は一世代のサイクルが長く、また、同様に研究対象である環境は人間の活動の影響が認識できるほど変動するまでには長い時間がかかります。このため、動植物の世代交代に関わる育種研究や栽培体系研究と農林水産環境研究は、地球規模での環境変動、世界人口の増加、資源の枯渇等の動向に関する長期的な展望を持って取り組む必要があります。また、革新的な技術開発を可能とする基礎的・基盤的研究の推進に当たっては、その成果を将来的にどのように応用・実用化研究に結びつけるかの展望を持って行うことが必要です。

本章では、このような観点から、いくつかの技術について、今後20～30年程度を見据えた農林水産研究の長期的展望について記載します。

1 農林水産業の生産技術

平成32年度に食料自給率目標50%（供給熱量ベース。「食料・農業・農村基本計画」（平成22年3月閣議決定）に記載）が達成され、その後さらに食料自給率が向上するためには、我が国の農林水産業の生産性が飛躍的に向上していくことが必要です。農林水産業の生産性の向上には、農地・林地・水域における生産性の向上、労働生産性の向上と投入資材の利用効率の向上が必要であり、以下のような技術開発に取り組むことが必要です。さらに、2に記載した、海外品との差別化や輸出等のニーズに対応した高品質な農林水産物・食品・食品素材の開発も必要です。

1-1 農地・林地・水域の生産性の向上

農地・林地・水域の生産性の向上には、単位面積当たりの収穫回数の増大、単位生産回数当たりの収穫量の向上及び利用できる農地・林地・水域の拡大が必要です。

（単位面積当たりの収穫回数の増大）

収穫回数の増大には、輪作、多毛作等土地の有効利用に向け、作期の競合を避けるために生育期間を短縮した品種の開発、期毎に異なる作物の生育条件を制御するほ場の土壌水分制御技術の開発等が必要となります。また、周年で何作もの栽培が可能となるよう、高機能ハウスや植物工場的大幅な利用拡大に向けた品種の開発、環境・生育制御技術の開発等も重要です。

（単位生産回数当たりの収穫量の向上）

単位生産回数当たりの収穫量を大幅に向上させるためには、我が国の気候風土に依りて、農作物の光合成能力の飛躍的な向上や耐倒伏性・耐病性等の強化を図る必要があります。例えば、現在の3倍程度（10～20年後に玄米収量で1.5t/10a）の収量を上げる超多収稲等の開発には、こうした形質を有する遺伝子の探索とDNAマーカー選抜

技術や遺伝子組換え技術等によるそれらの形質の導入とともに、付与した形質を安定的に発揮させるための栽培技術の開発が必要となります。

(利用できる農地・林地・水域の拡大)

農地等の拡大のためには、環境の保全との両立を考えると、山林等を切り開くことは現実的ではないことから、急峻な山間地等の極めて条件が不利な地域の耕作放棄地について、ITやRTを活用した無人放牧技術等により、有効に活用していく必要があります。これに加え長期的には、洋上・沖合に農業用巨大人工浮島（アグロフロート）を建設し、海上で稲作、小麦作等の農業を行い、海中で稚魚の生産から成魚の出荷までの完全養殖漁業を行う技術も有効です。その際、アグロフロートで使用するエネルギーを完全自給するため、風力や波力による発電技術やバイオマスのバイオ燃料利用技術のほか、環境保全型農水産業の実現のため、養殖に用いた水を海上の農業の肥料として利用する技術等を併せて開発する必要があります。

一方、世界に目を向けると、現状では農地として利用されていない砂漠や乾燥地域を有効利用するため、砂漠化の防止技術、砂質土壌の保水性を向上させる技術と、乾燥に強い麦品種、大豆品種や樹木・灌木の開発が必要です。

さらに、地震、津波、噴火等の自然災害により荒廃した土地、重金属等に汚染された土壌や水等を、環境浄化植物、あるいは植物・昆虫・微生物の生物固有の機能や相互作用を活用して修復・浄化し、農地として再生し、利用する技術の開発も必要です。

他方、広大な農地での生産だけではなく、家庭やオフィスビル等の微小な空間でも小規模な食料生産を可能とするため、病気に強く、水・温度管理が簡単で、プランター等でも容易に栽培できる稲や野菜、小型化し、性質がおとなしく管理が簡単な家畜等の開発も考えられます。

1-2 労働生産性の向上

農林水産業の労働生産性を飛躍的に向上していくためには、ITやRT技術の活用による省力化が不可欠です。特に、労働負担が大きな中山間地等条件不利地域での農作業や労働集約的な作物の生産について、人と協調しつつ、ほ場ごとの土地、気候、作付け条件等に対応して、正確かつ効率的に、耕うん、肥培管理、除草、収穫等の作業を自動で実行する農業ロボットの開発が必要です。また、植物工場では、最適な生育環境制御を行い、播種から栽培まで全自動で実施する技術の開発も必要です。林業では、自動で植林・間伐・下刈り等の森林整備や伐出作業を安全に行うロボットの開発も必要です。

1-3 投入資材の利用効率の向上

農林水産業の投入資材の利用効率を向上するには、植物工場等で用いる省エネルギー性に非常に優れた照明や被覆資材の開発等、省エネルギーに向けての技術開発を継続的に行うとともに、肥・飼料、農薬、畜産や水産を対象とした動物用医薬品等の投入を極限まで効率化する技術開発が必要です。

具体的には、肥料を極めて効率的に利用できる作物品種、微生物の活用により空気中の窒素を植物に直接利用させる技術や、少量で効果の高い肥料や施肥技術の開発が必要です。さらに、施肥・農薬散布の種類・量等を、科学的・専門的知見に基づき算定し、最小限量を最適のタイミングで実施するためにはIT等を活用する技術が必要です。

飼料については、濃厚飼料を必要とせず高栄養な牧草だけで高品質な乳肉を生産できる飼料効率の良い牛等の家畜を開発するとともに、現在ではその多くを天然の小型魚等の天然水産資源に頼っている水産養殖用の飼料を栽培植物で代替するため、動物性タンパク質や油脂を合成する大豆等とその利用技術の開発が必要です。

さらに、農薬・動物用医薬品の使用量の大幅な低減に向けて、DNA マーカー選抜技術や遺伝子組換え技術を活用し、短期間で様々な病虫害や環境ストレスに対して抵抗性を付与するためのテラーメード育種技術の開発が必要です。

2 農林水産物の加工・流通・販売技術

加工・流通においては、省エネルギーや食品ロスの低減が重要です。例えば、冷凍・冷蔵の必要がなく、超長期に保存できる食品の製造のため、高機能ラップ材、密封・気体置換技術や加工・殺菌技術の開発が必要です。

販売面では、環境意識の向上した消費者に対応していくことが必要です。例えば、産地、生産方法、栄養成分、加工・流通経路等の情報に加え、生産から消費・廃棄に至る生涯の二酸化炭素排出・吸収量（カーボンフットプリント）や肥料等による環境影響の程度を消費者が購入の際に確認するためには、DNA の情報等を ID として利用した IC タグの開発やそれらの情報を管理するデータベースの整備等が必要です。

さらに、多様化する消費者ニーズ、海外品との差別化や輸出等の実需者のニーズ等に対応し、食品に商品・サービスとして従来にない価値を付加していくため、新しい食味・食感、外観、加工特性等を備えた農林水産物・食品・食品素材の開発や、食品産業と医療・健康産業の融合による、食品の機能性の解明とその活用に関する技術開発が必要です。

3 農林水産物の新たな活用技術

現在、農林水産物は食料・木材としての利用が主となっていますが、循環型社会への転換の観点から、生物機能を最大限に活用したバイオ燃料や工業用・医療用素材の生産技術等の開発が必要です。

3-1 生物機能を活用したバイオ燃料や工業用素材の生産技術

生物機能を活用したバイオ燃料や工業用素材の生産技術としては、サトウキビやトウモロコシを原料としたバイオエタノールの生産が主流ですが、食料需給のひっ迫傾向を考えると、農林水産物の非食部分や藻類等を液体バイオ燃料とする技術、あるいは広く家電製品や自動車等に機能性バイオマスプラスチックとして利用できる技術の開発が必要で

ます。また、ゴミ焼却施設、工場等の二酸化炭素集中発生源において、高濃度の二酸化炭素を大気に放出することなく、特殊な植物や藻類等に吸収・固定させ、バイオ燃料の原料として利用する技術の開発も必要で

ます。さらに、炭素の貯留や建築時の化石燃料使用の削減の観点から、一般家屋から中層ビルまで、建築物を可能な限り木造とするため、防火性・耐久性に優れた木質部材、耐久性・耐震性や維持管理を考慮した木質構造の設計技術等の開発が必要で

3-2 生物機能を活用した医療用素材の生産技術

生物機能を活用して医療用素材を生産するため、牛、ヤギ等の家畜の乳の中に医薬品成分等の機能性物質を生産する技術の開発や、機能性物質を含有する作物の開発が必要です。また、医薬品等の開発に資する疾患モデルブタ等の医学研究用家畜の開発や、生糸を素材とした人工血管、人工膜等の医療用素材の生産技術の開発も必要で

3-3 生物機能を活用した物質回収技術

植物、藻類等には環境中から物質を取り込み体内に貯蔵するという機能があります。この機能を利用して、例えば、シックハウス症候群の原因物質を吸収する植物の開発や、海藻類を利用してリチウムやチタンのような海水中のレアメタル等の希少資源を回収する技術の開発等も考えられます。

4 環境保全・資源管理技術

持続可能な社会の構築に向けて、資源や生物多様性の保全等に向けた取組も必要で

す。例えば、森林では、その目的に応じて広葉樹や針葉樹が適切に配置された多様な森林構成によって、木材生産はもとより、生物多様性や二酸化炭素吸収・貯留等の多面的機能を最大化する技術の開発が必要で

ます。一方、水産業では、最適な資源管理について、国際的な取組が進められると考えられ、国際協調による無人潜水艇や航空機、設置・漂流型ブイ、人工衛星等で得られた多面的な情報を統合して、正確な漁業資源の見積もりや長期予測を行う技術の開発が必要となります。また、海洋生態系の保全と漁獲量の安定化を図るため、国際的に指定された漁獲量を、割り当て以外の魚種に影響を与えることなく漁獲する技術の開発も必要で

コラム：農山漁村の再生

（本研究基本計画に掲げた研究開発の成果により我が国の農山漁村はどのように発展するのでしょうか。農林水産研究の長期的展望からイメージしてみました。）

農林水産業の生産力の向上、バイオ燃料の利用、農林水産業に立脚する新たな食品産業等が実現することにより、農山漁村では産業人口が増え、社会は若返ります。経営規模の拡大で経営者数は減少しますが、伝統的な地域ブランドや新産業の中には他で模倣できない「人間力」を必要とするものもあるからです。

農地や関連施設は自然と調和し、整然と整備され、広々とした景観の中、台地や丘陵地には住宅、店舗、オフィスが集まり集落の中心部が形成されます。そこには食品産業の他に保養・医療・介護産業が共存し、都市部からの通勤者や利用者、訪問者にぎわいます。

農産物や伝統を活かした食材等は地場消費で地位を固め、全国に運ばれます。山裾は生物相の宝庫で、学童が自然観察に訪れます。地域全体に鳥や昆虫が多く、人と生物が共存する空間となっています。農業用エネルギーや生活用電気の一部はバイオ燃料や太陽光発電から供給され、二酸化炭素発生は都市部に比較して低い水準となっています。

ただし、全国の農山漁村はこのような画一的な絵で描ききれものではなく、それぞれ固有の特徴、価値をもっています。これらを最大限に伸ばす技術開発が行われることによって、日本全体として多様な地域性に根ざした農山漁村の再生が期待されます。

農林水産研究基本計画 参考資料

— 期別達成目標 —

1. 食料安定供給研究

1-1 農業の生産力向上と農産物の安定供給

1) 地域の条件・資源を活かした高生産性水田・畑輪作システムの確立

- (1) 水田輪作システムの確立 5
- (2) 省力畑輪作システムの確立 6
- (3) 農業技術体系の経営的評価手法と経営管理システムの確立 7
- (4) 食料・農業・農村の動向予測 8

2) 自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発

- (1) 水田に好適な多収飼料作物の開発と生産・給与技術の体系化 9
- (2) 地域条件に対応した自給飼料生産・利用技術体系の確立 10
- (3) 抗病性と繁殖性の改善による生涯生産性向上技術の開発 11

3) 園芸作物の高収益安定生産システムの開発

- (1) 高収益施設園芸システムの構築 13
- (2) 果樹・茶等永年性作物の持続的高品質安定生産技術の開発 14

4) 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立

- (1) 地域資源の効率的利用に基づく養分管理技術及び環境負荷低減技術の開発 15
- (2) 生態機能等を利用する持続的な作物保護技術の開発 16

5) 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

- (1) 家畜・家さん等の重要疾病の防除技術の開発 18
- (2) 貿易の障害となる国際重要伝染病の防除技術の開発 19
- (3) 人獣共通感染症の制御のための家畜感染症の検査・防除技術の開発 19
- (4) 家畜伝染病等の各種モニタリングデータの情報化と活用 20

1-2 水産物の安定供給と持続可能な水産業の確立

1) 生態系と調和した我が国周辺水域の水産資源の持続的利用技術の開発

- (1) 沖合域における水産資源の持続的利用のための管理技術の開発 21
- (2) 沿岸域における漁場環境の保全と水産資源の持続的利用のための管理技術の開発 23
- (3) 革新的養殖技術の開発 24

2) 効率的な漁業生産技術及び漁業経営体質強化を図るためのシステムの開発

- (1) 漁業経営体の育成確保と効率的な漁業生産技術の開発 26
- (2) 水産物の加工・流通・消費システムの構築 27

1-3 高度生産・流通管理システムの開発

1) ITやセンシング技術、RT・AI等の革新的技術を農林水産分野に導入することによる高度生産管理・生産流通情報システムの開発

- (1) センシング技術・地理情報を利用した高度生産管理システムの開発 28
- (2) ロボット技術と協調作業システムによる超省力・高精度作業技術の開発 29
- (3) 自動化技術の高度活用による作業安全・軽労化技術の開発 29
- (4) 生産・流通情報を収集・伝達・提供するためのシステムの開発 30

1-4	食品の安全と消費者の信頼の確保	
1)	食品の安全性向上のための技術の開発	
	(1) 農林水産物・食品の危害要因の分析・サンプリング法の開発	31
	(2) 農林水産物・食品における危害要因の性質・動態の解明及びリスク低減技術の開発	32
2)	消費者の信頼確保のための技術の開発	
	(1) 農林水産物・食品に対する消費者の信頼確保に資する技術の開発	34

2. 地球規模課題対応研究

2-1	地球温暖化への対応とバイオマスの利活用	
1)	地球温暖化に対応した総合的農林水産技術の開発	
	(1) 温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明	36
	(2) 地球温暖化が農林水産業に与える影響評価	37
	(3) 温室効果ガスの排出削減、吸収機能向上技術等の温暖化緩和技術の開発	38
	(4) 温暖化適応技術の開発	39
2)	国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築	
	(1) 食料供給と両立できるバイオマスからの燃料生産技術の開発	41
	(2) バイオマスの多様な燃料利用技術の開発	42
	(3) バイオマスからのマテリアルの開発	42
	(4) 地域バイオマス利用システム設計・評価手法の開発	42
2-2	開発途上地域の農林水産業の技術向上	
1)	アジアやアフリカを中心とする開発途上地域における農林水産業の技術向上のための研究開発	
	(1) 多様な農林水産生態系における生産資源の維持管理技術の開発	43
	(2) 条件不利地域における作物等の生産性向上・安定生産技術の開発	44
	(3) 開発途上地域の農林水産業と農山漁村の活性化のための生計向上技術の開発	45

3. 新需要創出研究

3-1	高品質な農林水産物・食品の開発	
1)	農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用	
	(1) 農林水産物・食品の機能性の解明と利用技術の開発	47
2)	ブランド化に向けた高品質な農林水産物・食品の開発	
	(1) 高品質な農林水産物・食品と品質評価技術の開発	48
	(2) 高品質畜産物の生産技術の開発	50
	(3) きのこと栽培技術の高度化	51
	(4) 高品質な水産食品の開発	51
	(5) 農商工連携や産地ブランド化のための商品開発システムの構築	52
3)	農林水産物・食品の高度生産・加工・流通プロセスの開発	
	(1) 農林水産物・食品の品質保持技術と加工利用技術の開発	53
	(2) 食品の新たな加工利用・分析技術の開発	53
	(3) 生物の光応答メカニズムを利用した高品質農林水産物・食品の開発	54

3-2 新分野への展開

1) 新たな生物産業の創出に向けた生物機能利用技術の開発	
(1) 植物機能を利用した新素材の開発	55
(2) 昆虫機能を利用した新素材の開発	56
(3) 動物機能を利用した新素材の開発	56
(4) 微生物機能を利用した新素材の開発	57

4. 地域資源活用研究

4-1 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用

1) 農地・森林・水域の持つ多面的機能の発揮と農山漁村における施設・地域資源の維持管理技術の開発	
(1) 農業用施設等の資源の維持管理・更新技術の開発	58
(2) 国土保全機能の向上技術と施設等の災害予防と減災技術の開発	59
(3) 多面的機能変化の数値モデル化など農村環境の評価・管理手法の開発	59
(4) 地域資源の多面的機能発揮を通じた地域活性化マネジメントシステムの開発	60
2) 農林水産生態系の適正管理技術と効果的な野生鳥獣被害防止技術の開発	
(1) 農業に有用な生物多様性の指標及び管理技術の開発	61
(2) 土壌微生物相の機能解明、管理・利用技術の開発	61
(3) 効果的な鳥獣被害低減・防止技術の開発	62
(4) 遺伝子組換え生物の生態リスク評価・管理技術の開発	63

4-2 森林整備と林業・木材産業の持続的発展

1) 森林が有する多面的機能を発揮するための森林整備・保全技術の開発	
(1) 多様な森林の整備及び資源管理手法の確立	64
(2) 森林生態系の保全技術の開発	65
2) 林業・木材産業の持続的かつ健全な発展に資する技術の開発	
(1) 省力的・低負荷型の伐出・間伐・育林技術の開発	66
(2) 信頼性の高い多様な木材・木質製品と加工技術の開発	66
(3) 林産物の安定供給のための生産・利用システムの開発	67

5. シーズ創出研究

5-1 農林水産生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明・基盤技術の確立

1) 農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明	
(1) ゲノム情報の高度化と大規模情報解析技術の開発	68
(2) 植物の物質生産・生長制御機構の解明	69
(3) 昆虫・動物の発生分化・行動・繁殖等の制御機構の解明	70
(4) 微生物代謝機能の制御機構の解明	71
2) 生物機能の高度発揮に向けた植物、昆虫、動物や微生物の環境応答・生物間相互作用機構の解明	
(1) 植物の環境応答・生物間相互作用機構の解明	72
(2) 昆虫・動物の環境応答・生物間相互作用機構の解明	73

3) 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明	
(1) 群集レベルの生物間相互作用と生態系構造の解明	75
(2) 農林水産生態系の空間構造とその機能の解明	76
4) ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発	
(1) ゲノム育種による効率的な新品種育成システムの開発	77
(2) 遺伝子組換え技術の実用化に向けた新形質付与技術の開発	78
5-2 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用	
1) 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用	
(1) 農林水産生物の遺伝資源の収集・保存・活用	79
(2) ゲノムリソースの開発・整備と情報の統合的管理	80
(3) 環境資源のモニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用	82

1. 食料安定供給研究

1-1 農業の生産力向上と農産物の安定供給

1) 地域の条件・資源を活かした高生産性水田・畑輪作システムの確立

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-1-1)-(1) 水田輪作システムの確立	<ul style="list-style-type: none"> ・耕耘同時畝立て栽培法等の「大豆300A技術」導入によるダイズの収量は、実証実験では通常の栽培に比べて10～30%増（21,000ha普及（H20）） ・現時点での生産コスト（費用合計）は、13,956円/60kg（イネ）、6,821円/60kg（コムギ）、15,606円/60kg（ダイズ）（農林水産統計、H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・水田におけるイネ・ムギ・ダイズの輪作体系に向けた、耕耘同時畝立て栽培法等の適用範囲の拡大、輪作適応品種等による、単収向上、及び品目合計の生産コストを平成20年比で5割程度削減可能な低コスト水田輪作システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・直播適性品種等省力栽培向き品種、土壌条件に適合した耕耘播種法と栽培技術体系にあわせた、地下水位制御システムと衛星情報等ITの総合的に組み立てによる、40ha以上の大規模経営体を対象とした省力かつ高収益な輪作システムの確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・地下水位制御システムを導入したほ場のダイズの単収は、通常のほ場に比べて10～40%増（1,800ha普及（H20）） ・地下水位制御システムと畦畔漏水防止対策によるダイズの増収効果を確認、技術適用可能条件の整理と「地下水位制御システムによるダイズの安定生産マニュアル」を作成（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・畑作物と野菜の耐湿性機構の解明及び畑作物と野菜の湿害・干害回避、乾田直播水稻の発芽促進等を目的とした地下水位制御システムの高度利用技術の確立 ・地下水位制御システムに基づく水田転換畑において、高品質なムギやダイズ（輸入ムギに匹敵する加工特性を有するコムギ、おいしい国産豆腐を供給できるダイズ等）を安定供給できる土壌型別作土水分制御技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・田畑輪換利用システムにおいて、高品質で多様な生産物（ムギやダイズ以外の野菜や畑作物）の安定供給にも適用可能な土壌水分・土壌肥沃度等の制御技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・水田のかんがい水位を自動管理する簡易で低コストな管理機を開発（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の未利用資源を活用した排水性等のほ場機能向上技術の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・除草剤推定使用量は、水稻で18.1 kg/ha、畑作、野菜、花き等で4.5 kg/ha（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・物理的、化学的、耕種的除草技術の組み合わせによる、除草剤使用量を60%削減（平成20年比）できる除草体系の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・茎葉処理剤の高度利用技術を柱とし、帰化アサガオ類、イネホズキ類等の新規侵入雑草にも対応した低コスト・環境負荷低減型除草体系の確立

	<ul style="list-style-type: none"> ・ダブルローのナタネ品種「キラリボシ」、温暖地向け無エルシン酸品種「ななしきぶ」を育成 (H14) ・各地の栽培体系に対応し、耐倒伏、多収などの特徴あるソバ品種を育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソバ、ナタネ等の地域特産作物の地域の特性に応じた安定多収栽培技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソバ、ナタネ等の地域特産物を組み込んだ機械化輪作体系の確立
1-1-1)-(2) 省力畑輪作システムの確立	<ul style="list-style-type: none"> ・ソイルコンディショニング体系の現地実証を行い、慣行栽培に比べ、規格内イモ重が多く (4,132 kg/10a から4,317 kg/10a)、収穫作業時間は50%削減 (86.2人h/haから43.2人h/ha) また、セパレーター の2号機を開発し、市販化 (輸入機 (1,000万円) よりも3割程度安価) (H19) ・バレイショの基準となる作業時間は、12.37 h/10a (H15) ・テンサイの不耕起狭畦直播機を試作 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・切断が不要な小粒種イモと、適用可能な土壌を拡大したソイルコンディショニング用機械の開発により、平成23年度までに労働時間を平成15年対比で40%以下 (経営規模目標60ha) とするバレイショ生産技術体系の確立等の省力化技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・衛星画像、GIS等のITを活用した肥培管理・収穫・ほ場管理システムの高度化、作付け体系の改善等による環境保全型病害虫管理技術、省力的な除草技術等の組み合わせによる、80ha以上の大規模経営を可能とする畑輪作システムの確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・施肥と苗床造成を一工程で行うカンショ苗床造成機を開発し、種いも伏せ込みに係る作業時間を、慣行 (人力) 作業に比べ、48%削減 (H18) ・カンショの一斉採苗機を試作し、慣行人力作業に比べ、作業時間を75%削減 (H19) ・カンショ栽培の現状の作業時間は、苗床準備・種いも伏せ込みで4.25h/10a、で採苗・苗調製で12.5h/10a、両作業の合計で16.75h/10a ・トラクタ直装型サトイモ培土機を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・カンショの育苗採苗に係る労働時間を30%削減できる省力的な育苗採苗システム等の省力化技術の開発と、作期競合の回避技術を組み合わせた低コスト・省力畑輪作システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・カンショ栽培体系における作業全体の労働時間を30%削減する省力化技術等の確立と、耕畜連携に向けたたい肥の合理的活用技術や飼料作物の導入を組み合わせた低コスト・省力畑輪作システムの確立

	<ul style="list-style-type: none"> ・キャベツの自動箱詰め装置を試作 (H19) ・大規模経営体向けにキャベツ収穫機・大型容器輸送を利用した加工用途向け高能率収穫・流通システムを提示し、新たに開発された2条収穫機の導入指針を作成 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・キャベツ等の重量野菜の機械収穫適性の高い品種の選定と収穫・調製のための労働時間を30%削減できる高能率機械化システムの開発による業務用に対応した安定供給体系の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜類の一斉機械収穫体系と効率的共撰出荷システムの開発による労働時間の30~50%削減
1-1-1)-(3) 農業技術体系の経営的評価手法と経営管理システムの確立	<ul style="list-style-type: none"> ・戦略的経営方式の解明について、関東大規模水田作経営を対象として、不耕起栽培等の栽培方法や水稲、小麦、大麦、大豆の作付け順序を組み合わせた水田作経営モデルを作成 (H20) ・家族経営において、家族内及び家族以外への経営継承を行う場合の留意点や具体的手順を示すマニュアルを作成 (H18,H20) ・集落営農について、実態調査に基づいた組織化支援マニュアルを策定し、行政部局の指導要綱等に活用 (H18) ・新技術の経営的評価について、数理計画法を基盤技術とし、個別経営内の技術選択、作物選択問題としての解法を確立 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業者の指針となる大規模輪作を担う地域別の戦略的経営方式の策定 ・GIS等を利用した農地の面的集積・調整支援手法の開発 ・農業における人材育成システムと多様な参入方式の策定 ・経営資源の効率的利用を実現できる集落営農などの組織間連携を通じた組織発展方策の策定 ・水田輪作体系や畑輪作体系などの営農体系の評価とともに、低投入型農業等の環境保全的視点を導入した経営評価手法の開発 (技術の経営的評価は各技術開発課題の中で実施) 	<ul style="list-style-type: none"> ・経営間、営農組織間、異業種連携に基づく旧村レベルでの合理的な水田総合利用体系の構築 ・低投入型農業生産体系の持続可能性を評価できる経営評価手法の開発 (技術の経営的評価は各技術開発課題の中で実施)

	<ul style="list-style-type: none"> ・経営体の意思決定支援ツールについて、土地利用型経営を対象とし、政策変更に対応した農業経営意思決定支援システム “FarmanDess (ふぁ～まんです) (H19)” と、農業技術体系データベース・システム“FAPS-DB”（詳細版：岩手県、簡易版：31都府県）(H17)を開発し、インターネットで公開 	<ul style="list-style-type: none"> ・販売管理手法や地図情報を加えた生産・財務連動型経営計画策定システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・市場環境変動に対応したビジネスモデルの策定と短中長期の経営計画が簡易に作成できるリアルタイムビジネスシミュレーションツールの開発
<p>1-1-1)-(4) 食料・農業・農村の動向予測</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・政策変更にもなう地域の経営体変動予測シミュレーションモデルについて、推移確率に基づくマイクロシミュレーションや経営行動分析を実施し、技術研究部門及び行政部局等に情報提供 ・農業バイオテクノロジーに対する規制をめぐる国際関係 (H18) ・水田・畑作経営所得安定対策の導入による地域農業及び農地の利用集積等への影響 (H19) ・LCA分析を用いてバイオエタノール生産の温室効果ガス削減効果を定量的に評価 (H19) ・日豪FTAなどの国際協定に関してGTAPモデルを使用して影響を試算 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模法人経営等の経営展開が地域農業に及ぼす影響の分析、食をめぐる環境変化に伴う食料消費・需給動向の分析等、農林水産業の生産構造と食料需給に関する動向分析及び動向予測 ・農林水産物貿易の動向や環境・安全等にかかわる規制・制度が我が国の農林水産業に及ぼす影響の分析及び新たな農林水産政策の下での農業・農村の動向予測 	<ul style="list-style-type: none"> ・技術変化、市場環境、政策条件の影響が把握できる地域農林業予測手法の開発 ・地域農業の行政担当者が簡易に地域農業の将来動向を把握できる予測手法の開発 ・国際環境の変化や農林水産政策の変化に即した食料・農業・農村の動向予測を行う新たな経済モデルの開発

2) 自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-1-2)-(1) 水田に好適な多収飼料作物の開発と生産・給与技術の体系化	<ul style="list-style-type: none"> 飼料用稲品種として「ベこごのみ」(H20)、「きたあおば」(H20)、「モミロマン」(H20)、「たちすがた」(H20)、「タチアオバ」(H17)を育成 	<ul style="list-style-type: none"> 直播性に優れた高TDN収量飼料イネ専用品種について、いもち病抵抗性・高度耐冷性・耐倒伏性など安定生産に寄与する形質の付与 単収1t/10aで食用米と識別性のある飼料用米品種の育成及び安定的・省力的に多収を達成できる栽培技術の開発による飼料米生産コストの低減と環境への影響の評価 	<ul style="list-style-type: none"> 各地域条件に最適化した水田裏又は転作水田での利用を中心とした新たな多毛作体系等による多収で省力的な飼料生産技術の確立と実証 ゲノム育種や遺伝子組換え技術による単収1.2t/10aの飼料用米品種の育成 自給飼料多給による高付加価値畜産物生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 近縁種テオシントの不定根形成能を導入した耐湿性トウモロコシ親系統を開発し、幼植物で耐湿性向上を確認(H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 耐湿性トウモロコシ品種や冠さび病抵抗性遺伝子を集積した高度耐病性ライグラス等、水田で高度利用可能な飼料作物の育成 	
	<ul style="list-style-type: none"> 近畿・中国・四国地域において、生産組合型、集落営農連携型及び広域連携型の3つの耕畜連携営農モデルを策定し、経営マニュアルをとりまとめ(H19, H20) 飼料米の豚への給与技術マニュアル化(H21) 	<ul style="list-style-type: none"> 牛・豚・鶏への飼料米給与が家畜生産性や畜産物の品質に及ぼす影響を給与量・給与期間との関連で解明 	
	<ul style="list-style-type: none"> 稲発酵粗飼料の肥育牛への全期間給与技術、ビール粕等の地域資源と組み合わせた発酵TMR調製、給与技術を開発(H18, H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 牛・豚・鶏等に給与されている輸入トウモロコシを代替できる飼料用米等の調製・給与技術の開発と飼料米等の各畜種・各生育ステージにおける最大給与量の策定 	
	<ul style="list-style-type: none"> 1台でトウモロコシ、予乾牧草、稲発酵粗飼料等をロールバール収穫できる汎用型飼料収穫機を開発(H19) 高品質な飼料が調製できる細断型飼料用稲収穫機を開発(H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 水田における飼料用の稲麦二毛作体系を中心とする持続的な飼料作物生産技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 飼料用イネ品種の大型化・多収化に対応した作業効率の高い収穫機械の開発

1-1-2)-(2) 地域条件に 対応した自 給飼料生 産・利用技術 体系の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・暖地向けトウモロコシ「なつむすめ」(H20)、寒地・寒冷地向けトウモロコシ「北交65号」(H20)・「たちびりか」(H21)、寒冷地向けフェストロリウム「東北1号」(H20)、温暖地向けオーチャードグラス「まきはたろう」(H19)、暖地向けイタリアンライグラス「山系33号」(H20)等を育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・高TDN収量で耐病性や耐倒伏性等の基本特性を向上させた牧草・飼料作物品種(チモシーTDN収量6.0t/ha、トウモロコシTDN収量10.5-13.5t/ha等)の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・不良環境でも安定性の高い、耕畜連携や家畜の健全性に寄与できる等の付加価値を付与した牧草・飼料作物のTDN多収品種(チモシーTDN収量6.3t/ha、トウモロコシTDN収量で11-14t/ha、等)を育成 ・経営に応じた多毛作栽培管理技術を組み合わせ、高栄養な自給飼料を安定的に多収生産する栽培体系及び自給飼料多給システムの構築 ・遺伝子組換え技術を利用した飼料用イネの実用化の推進
	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組換えによりトリプトファン含有量を高めた飼料用イネの隔離ほ場栽培実験を実施(H16) ・WRKY45を高発現させたイネは複合病抵抗性を示すことを確認(H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組換えにより複合病抵抗性や除草剤抵抗性を付与した多収飼料用イネ品種の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・飼料イネ等のロールパールのpH値を簡易に測定できるpH計を開発(H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自給飼料の広域流通のための簡易品質評価手法の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・1台でトウモロコシ、予乾牧草、稲発酵粗飼料等をロールパール収穫できる汎用型飼料収穫機を開発(H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・コントラクター等に対応した、効率的で安定性のある良質粗飼料多収生産のための栽培体系及び省力的な簡易耕起・不耕起栽培法等の栽培管理技術の確立 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・エンバク「たちいふき」が9月播き・年内収穫栽培で、サツマイモネコブセンチュウの増殖を抑制することを確認(H17) 	<ul style="list-style-type: none"> ・飼料作物の緑肥機能を生かした線虫増殖抑制効果のある飼料作物品種の開発・選定及び耕畜連携となる輪作体系の構築 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・飼料稲を立毛状態のまま牛に食べさせる放牧技術を開発、また稲発酵粗飼料を全期間給与した肉用牛肥育技術を開発(H20) ・土壌凍結地域におけるメドウフェスク「ハルサカエ」を用いた集約放牧技術を開発(H20)、暖地の周年放牧に用いられる高栄養ハビアグラス「ナンオウ」の家畜生産性を検証(H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・公共草地などの既存草地の省力・省資源的維持管理技術の確立、及び草地や水田・耕作放棄地等を高度活用した牛の品種や生育ステージ(肉用牛の育成・繁殖・肥育、搾乳牛の育成・搾乳・乾乳の各段階)に対応した放牧飼養技術の開発による放牧を取り入れた飼養管理技術の確立 ・放牧による高付加価値畜産物生産を安定に維持するための高栄養草地やその維持技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・放牧のメリットを畜産物に効率的に生かす家畜飼養技術の開発及び環境に配慮し各地域条件や経営規模・目的に対応した放牧を活用した飼養管理技術の提示

		<ul style="list-style-type: none"> 家畜の栄養要求量測定法の精密化による正確な栄養給与法の確立、及び泌乳持続性と自給飼料の利用性が高い牛群の育成と自給飼料を活用した生涯生産性向上に資する飼養管理技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 自給飼料給与を主体にした飼養方法により、生涯生産性の高い牛群を省力的に管理する技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 食品残さ、モウソウチク、バレイショでん粉製造副産物等地域の未・低利用資源を用いたサイレージやリキッド飼料の給与による家畜生産技術を開発（H18、H19） 	<ul style="list-style-type: none"> 発酵TMR等に利用できる各地域特性を生かしたエコフィードの利用方法の開発及び自給粗飼料と組み合わせた発酵TMR等の調製・流通・給与技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 国産エコフィード活用と自給タンパク質飼料の安定生産による高自給型家畜生産技術の開発
1-1-2)-(3) 抗病性と繁殖性の改善による生涯生産性向上技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 子豚を利用した新規乳酸菌のプロバイオティクス機能評価と製剤化（H20） 竹粉末を乳酸発酵させた天然由来の生理活性資材を開発（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> プレバイオティクス、プロバイオティクス、免疫賦活化能・抗酸化能などを有する機能性飼料の活用による、抗菌性飼料添加物等に依存しない家畜飼養システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> プレバイオティクス、プロバイオティクス等の利用による家畜の抗病性、生産性の向上
	<ul style="list-style-type: none"> 牛の受胎率低下の現状についての調査及び要因解析を開始（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の繁殖性改善のための遺伝的評価法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 機能性飼料、生理活性物質等の利用、遺伝的改良による家畜の総合的繁殖成績向上技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 受精卵移植の受胎率向上に関連するインターフェロントウの発現を解析（H15） 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の分娩前後の精密栄養管理や抗酸化能を有する機能性飼料の活用による繁殖性の向上及び生涯生産性を向上させる技術の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> 豚胚の体外生産胚の非侵襲的な品質評価法（H17）や体外生産用培地（H20）、子宮深部注入用カテーテル（H18）を開発 	<ul style="list-style-type: none"> 牛や豚の胚品質評価法の実用化と細胞培養技術や受精卵移植技術の高度化及び豚精液保存法の開発等による繁殖効率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> 豚の長期液状保存精液、凍結精液等による夏期低受胎率の改善
	<ul style="list-style-type: none"> 新規pH感受性リボソームワクチンによる乳房炎制御技術を開発（H19） エマルジョン封入による徐放性グルカゴンを用いた高ケトン血症改善効果の確認（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の周産期や肥育期における代謝障害、繁殖障害及び泌乳障害の診断・予防・治療技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の生産病の早期診断技術と防除技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 聴性脳幹誘発電位を用いて非侵襲的に脳各部の機能を検査する技術を開発（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜生産病の病態モデルの作製 	

<ul style="list-style-type: none"> ・LC-MS/MSによるペニシリウム属産生カビ毒19種の一斉分析法の開発 (H19) ・マウス肝がん細胞を用いたレポーターアッセイによるダイオキシン類の検出系を確立 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・培養細胞等を用いた飼料の安全性評価手法の開発及びカビ毒・環境汚染物質の家畜体内動態と作用メカニズムの解明 ・家畜飼料中のカビ毒・環境汚染物質の検出・防除・低減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・培養細胞等を用いた飼料の安全性評価手法の実用化 ・農林水産物・飼料に含まれる有害化学物質や有害微生物について、現場レベル(簡易・迅速・低コスト)の分析システムの実用化
<ul style="list-style-type: none"> ・紫外線によるカビ毒分解法を開発(特許申請) (H20) 		<ul style="list-style-type: none"> ・低コストな有害微生物汚染抑制技術の開発

3) 園芸作物の高収益安定生産システムの開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-1-3)-(1) 高収益施設 園芸システ ムの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・初期設置コストが従来の約1/2となる低コストハウスを開発 (H17) ・「超低コスト耐候性ハウス」は20件以上(約5ha)の施工実績 (H20) ・国内最大規模の太陽光利用温室(8.4ha)が稼働 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> ・周年・計画生産や施設の高度利用等により3割の収益増加を可能とする温室構造や高度環境制御技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物工場や、超大規模温室等の施設園芸において、LCAを考慮した、自然エネルギーや廃棄エネルギー等を総合的に活用した資源循環型の低コスト高品質多収生産システム及び野菜類の新たな品種の生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・暖房燃料使用量の試算値を簡単にグラフ表示するツールを開発し、インターネット上で公開 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギー及びバイオエネルギー等を利用した施設園芸における脱石油型省エネルギーシステムの開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・自律分散型のユビキタス環境制御システム(UECS)の基本システム及び制御管理ソフトウェアを開発 (H19) ・UECS対応製品が市販されるようになり、低コスト植物工場成果重視型事業(徳島県、長野県)において先進的システムとして導入・稼働 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・情報通信技術(ICT)を利用した高度情報化生産システム及び施設経営シミュレーションツールの構築 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・夏秋季に四季成り性イチゴのクラウン部を23℃以下に冷却することで連続出蓄性と果実品質が向上 (H18) ・イチゴのクラウン温度制御装置を開発し、収量の増加と収穫の平準化を達成 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作物の生理生態特性に基づいた高品質安定多収のための低コスト環境・生育制御技術の開発及び快適な作業環境を実現する周年栽培体系の確立 (H23年度収量目標：トマト40t/10a、イチゴ10t/10a) 	<ul style="list-style-type: none"> ・トマトの養液栽培適性品種の育成と、トマト、キュウリ等における安定生産技術の確立(トマト60t/10a) ・四季成り性品種を利用したイチゴの周年生産技術の開発(イチゴ15t/10a)
	<ul style="list-style-type: none"> ・EOD-FR(明期終了後遠赤色光照射)によるキクの草丈伸長促進効果を発見 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・スプレーキクの収量4割向上等、花きの高品質・低コストな周年生産技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・優れた日持ち性を持つカーネーションにおいて収量を3割向上させた高生産性系統の選抜
	<ul style="list-style-type: none"> ・キクにおけるEOD-heating(明期終了直後の加温)には開花促進効果があることを確認 (H19) ・トルコギキョウの「色流れ」を防止する温度条件や生育促進に有効な二酸化炭素施用法を確認 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・花きの日持ち性や病害抵抗性等についてDNAマーカー利用による育種手法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・キク等花きのDNA情報に基づく生育・開花調節による高収益周年生産技術の開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・低コスト植物工場成果重視型事業（徳島県、長野県）において先進的システムとして低コスト植物工場を導入・稼働（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・周年安定生産技術、養液栽培適性等の品種、夜間作業可能なロボット作業システム等の融合及び導入前に比べ5割の省力化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット作業に適した品種を使用した施設園芸栽培技術の確立及びロボット利用を促進できる作業システムの開発
1-1-3)-(2) 果樹・茶等 永年性作物の 持続的高品質 安定生産技術の 開発	<ul style="list-style-type: none"> ・植物の花芽形成促進作用を有する天然植物脂肪酸KODAのナシにおける自発休眠打破効果及びリンゴにおける花芽形成促進効果を確認（H19） ・ブドウの着色不良を改善する環状剥皮法が現場で活用（H20） ・無加温又は少加温の施設栽培に適するみかん新品種「津之輝」を育成（H21） 	<ul style="list-style-type: none"> ・気象変動環境下でも高品質安定生産が可能なナシ等果樹の生育制御・生育予測技術及び安定的な休眠打破技術の開発 ・植調剤等を利用した果樹の安定的な着花・結実管理実用技術の開発 ・リンゴ等の晩霜害に対する安全限界温度の解明及び多頭型防霜ファン等による晩霜害軽減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・カンキツの開花制御遺伝子の動態解析、植物調節剤、枝梢管理等による連年安定生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ぶどうの花穂整形作業を簡便な操作で短時間に完了できる道具を考案し、日園連より1,750個販売（H20） ・JM台木を使用した低樹高栽培について、作業性を向上させるための下枝骨格枝の配置法を開発（H19） ・りんごのJM台木を利用した低樹高栽培はH22年度までに岩手県、青森県等で100ha普及見込み ・「樹体ジョイント仕立て」によるナシ園早期成園化技術を開発（H21） 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹の新しい仕立方法等の活用による早期成園化技術や年間作業時間を20%以上削減できる省力栽培システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹の新たなわい性台木や新しい仕立方法等を活用して作業時間を50%程度削減できる省力栽培システムの確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・温州みかんのマルドリ方式を高品質果実安定生産技術として体系化（H17） ・点滴かん水施設については、カンキツ主産地22府県で535ha普及（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹体の生体情報に応じた水分管理による果樹の樹勢維持・品質安定化技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹体の生体情報や土壌診断情報に応じた効率的な灌水・施肥管理による高品質果実の安定生産技術の確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・省電力型茶園防霜ファン制御法を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・生体情報や品種の活用等による気象変動条件下でも安定生産が可能な茶品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化に対応した茶の用途別好適樹体管理による安定生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・極早生で炭疽病・輪班病に抵抗性のある茶品種「しゅんたろう」を育成（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・「さえみどり」と同等の高品質で、炭疽病・輪班病に複合抵抗性のある茶品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・炭疽病・輪班病やクワシロカイガラムシに抵抗性のある病虫害複合抵抗性茶品種の育成

4) 地域特性に応じた環境保全型農業生産システムの確立

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-1-4)-(1) 地域資源の効率的利用に基づく養分管理技術及び環境負荷低減技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 夏秋キャベツ作で、慣行窒素施肥量が30～50%削減できる、畝内部分施肥技術を開発 (H20) 黒ボク土畑から溶脱する浸透水の硝酸性窒素濃度が推定できる窒素溶脱の予測・解析ツールSOILN-jpnを開発 (H19) 家畜ふんたい肥の窒素肥効を迅速に評価する手法の開発と、それに基づく施肥設計システムを開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 土壌診断や局所施肥を基盤とし、たい肥の肥効や環境中の窒素の動態モデル及び作物の養分吸収特性等に配慮した、適正かつ効率的施肥技術（簡便かつ有効なリン酸定量法、セル内施肥/スリット施肥/畝内部分施肥、被覆有機肥料）の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 地域資源の継続的循環利用が土壌生産性及び生態系や環境の保全、土壌の微量養分構成及び作物の特性・品質に与える影響の解析 土壌の微量養分構成が作物の品質及び機能性に及ぼす影響の解明並びに高品質生産を実現する微量養分構成を維持する管理技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 田畑輪換利用により、水田土壌中の可給態窒素の低下要因を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 有機物の利用や生物機能の制御により、高生産性田畑輪換システムにおいて安定多収を支える土壌肥沃度の維持増強技術の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> たい肥原料の底部から吸引して通気して、アンモニア揮散を抑制し、簡易スクラバで回収する家畜ふんの吸引通気式たい肥化システムを開発 (H18) 豚舎污水に含まれるリンをリン酸マグネシウムアンモニア (MAP) の結晶として回収する技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 地域に応じた未利用有機資材（家畜ふん尿及び食品残さ、食品加工残さ等）の循環利用技術や流通技術の開発及びその環境影響の評価 常在有用微生物の新たな機能やリサイクル資材等の有効活用による、污水・悪臭等畜産由来環境負荷の低減技術の高度化・低コスト化 	<ul style="list-style-type: none"> 数市町村を対象とした、有機性資源の循環利用システムの構築と、その持続性の物質的・経済的検証 各地域の環境規制に適合する多様な畜産環境負荷抑制技術システムの構築と評価
	<ul style="list-style-type: none"> 飼料作物の硝酸態窒素低減のため土壌診断に基づく施肥管理技術を開発 (H17) 草地の水質保全機能や集約酪農地帯での窒素沈着実態を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 草地・飼料畑の家畜ふん尿利用支援モデルの開発（平成25年度までに家畜ふん尿等の循環利用過程において揮散溶脱する有効成分の利用技術の実証（アンモニア捕集技術などの実証と回収養分を添加した成分調整たい肥調整技術の開発）） 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・アーバスキュラー菌根菌の宿主作物の後作ダイズではアーバスキュラー菌根菌の感染率が増加し、リン酸吸収が促進され、5～10kg/10aのリン酸減肥を実現（H18） ・ネギの育苗時に接種したアーバスキュラー菌根菌が本圃でのリン酸肥料削減にも有効であることを実証、ネギの品種間でアーバスキュラー菌根菌の効果に差があることを発見（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・アーバスキュラー菌根菌等の生物機能の活用などによる土壌蓄積リンの効率的利用技術の開発と減肥を前提とした土壌診断技術の確立等に基づき平成25年度までにリン酸施肥量を慣行比2割以上削減 	<ul style="list-style-type: none"> ・土壌蓄積養分を有効活用するための栽培管理が土着微生物相（菌根菌相）や土壌の養分供給能（土着菌根菌活性）に及ぼす長期的影響の解明 ・菌根菌を活用した減肥技術を適用する地域や作物（ダイズ、とうもろこし、ネギについて試験済み）を拡大するための研究（作物に応じた有効菌の選抜と菌根菌資材の開発などを含む）
<p>1-1-4)-(2) 生態機能等を利用する持続的な作物保護技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高精度イネウンカ飛来予測システムの製作と実運用、長距離移動性イネウンカ類の薬剤感受性変動と発生源での変動との関連を確認（H20） ・ジャガイモ病害虫を検出できるマイクロアレイを開発（H19） ・プラスチックカップを用いたジャガイモシストセンチュウの簡易検出・密度推定法を開発・普及（H19） ・イネいもち病菌のシタロン脱水素酵素阻害剤（MBI-D剤）耐性菌をPCR-Luminex法により多検体の中から迅速に検出、またキュウリ及びイチゴのDMI剤耐性菌のPCR-Luminex法による識別法を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・先進成功事例における有機農業的養分供給技術のメカニズムの解析（平成25年度まで）及び高品質な有機農業の生産方式により農産物を安定供給する生産技術体系の確立 ・生産物量あたりの生産費を慣行農産物より1.2～1.3倍程度にした有機農業技術体系の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・有機農業の生産方式による農産物の特徴の定量化と高品質化に資する栽培管理法の解明による、有機農業が経営的に成立するための基盤の整備 ・病害虫の予察技術を統合し、被害の防止技術をリアルタイムに提供する情報システムの開発及び防除技術の高度化

<ul style="list-style-type: none"> ・国内初のトマトウィロイド病に対応した診断・防除技術を開発中 ・ウリ科野菜果実汚斑細菌病の侵入・定着防止技術を開発（H20） 		
<ul style="list-style-type: none"> ・イタリアンライグラスに斑点米カメムシ類に対する殺虫性を付与するエンドファイトの有効成分を同定（H20） ・施設栽培イチゴにおけるカブリダニ（天敵）を利用したハダニの防除技術のマニュアルを作成（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・作物保護に効果的な生態因子の選抜・作出とその利用技術（拮抗微生物、天敵昆虫、カバークロープ、コンパニオンプランツ、有機マルチ資材、病害抵抗性誘導資材、情報化学物質、抵抗性品種など）の開発及びそれらが作物の品質に及ぼす影響の評価、また民間で用いられている微生物資材・生物農薬等の作用機作や有効性に関する科学的検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・有機農業的作物保護技術の安定性を支える環境要因の解明（効果的な土壌微生物相、種の多様性による安定化、効果的な捕食-被食関係、病害虫発生抑止効果を示す生体物質による安定化、品種抵抗性の安定化）及び有機農業的作物保護効果をより安定的に発揮させる生体機能活用技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・麦稈を春に刈り敷くカバークロープの導入による無除草剤ダイズ栽培技術として、カバークロープの抑草効果、ダイズ増収のための大麦の播種期、密度等の技術的対策要点を解明（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・先進成功事例における有機農業的作物保護技術のメカニズムの解析、特に作物自体が本来有する病虫害・雑草への抵抗性を最大限発揮しうる栽培体系の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・有効性の高い生態因子と先進事例とを効果的に融合した地域特性に応じた有機農業的作物保護技術の構築とその有効性・経済性及び生態系への影響の検証
<ul style="list-style-type: none"> ・臭化メチル代替薬剤がない土壌伝染性のピーマンウイルス病に対する弱毒ウイルスを利用した防除技術を開発 ・カンキツグリーンング病の発生生態及び効率検出技術を開発（H17） ・バラ科果樹火傷病の病原菌の高精度同定法及び類似症状と区別する診断マニュアルを作成（H18,20） ・国内で初発生のプラムポックスウイルスによる病害の発生生態の解明及び防除・診断技術の開発に着手 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹や野菜等について、抵抗性品種や耕種の防除技術（輪作体系や抵抗性台木など）、農薬代替技術（天敵や拮抗微生物、くん蒸作物、弱毒ウイルス等）を組み込んだ総合的病虫害防除技術や臭化メチル代替技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・果樹、野菜、茶等の難防除病虫害（ナス科野菜の青枯病、野菜・花き類のトスポウイルス病、ハダニ類、アザミウマ類等）について実用的な総合的管理技術の開発

5) 家畜重要疾病、人獣共通感染症等の防除のための技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-1-5)-(1) 家畜・家さん 等の重要疾 病の防除技 術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 糞便中のヨーネ菌遺伝子検出技術を開発 (H18) サイトカインを用いたヨーネ菌感染検査技術を開発 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ヨーネ病発症に關与する宿主遺伝子の同定 	<ul style="list-style-type: none"> ヨーネ病、牛白血病等の家畜重要疾病の発生制御
	<ul style="list-style-type: none"> 牛白血病ウイルスの迅速検出法を実用化 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> リアルタイムPCR法及びELISA法による牛白血病ウイルスの効果的検出法の開発 牛白血病ウイルスの感染伝播遮断法の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> 豚繁殖・呼吸障害症候群ウイルスや豚サーコウイルスの定量法を開発 (H20) わが国における豚の離乳後多臓器性発育不良症候群の特徴を解明し、診断指標を提示 (H20) 牛伝染性鼻気管炎ウイルスワクチン株識別技術を開発 (H20) 牛コロナウイルス流行株を分子疫学的に解析 (H17-20) 弱溶血性を示す豚由来Brachyspira属菌の迅速同定法を開発 (H19) 新型牛パピローマウイルスの検出と同定技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 病原体の特異的・省力的検出技術、ワクチン接種と野外感染との識別技術、感染制御技術等の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 飼養管理の適正化による家畜の複合感染症、放牧病、常在性家畜感染症等の診断や低減技術の高度化
	<ul style="list-style-type: none"> アカバネウイルスによる牛の脳脊髄炎の新たな臨床診断法を確立 (H20) 牛異常産関連ウイルスの分子疫学的診断法を開発 (H18,19) 日本新規となる数種の牛アルボウイルスを発見し、検査法を開発 (H18) ウイルス媒介昆虫(ヌカカ)の特異遺伝子をターゲットとした同定法を開発 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> アルボウイルス等による家畜の越境性疾病の診断技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜の越境性疾病の制御技術の高度化

	<ul style="list-style-type: none"> ・新規pH感受性リボソームワクチンによる乳房炎制御技術を開発 (H19) ・針なし注射器による接種及び経口投与可能な豚丹毒・豚マイコプラズマ肺炎多価ワクチン候補株を開発 (H18、H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リボソーム技術等を用いた新規アジュバントの開発や新規ドラッグデリバリーシステム素材の開発 ・牛ウイルス性下痢・粘膜病、豚サーコウイルス関連疾病等の家畜重要感染症に対するサイトカイン製剤、組換えワクチン等による発症予防技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜重要感染症に対するドラッグデリバリーシステム、サイトカイン製剤、組換えワクチン等の使用による疾病制御の高度化
1-1-5)-(2) 貿易の障害となる国際重要伝染病の防除技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・豚における口蹄疫ウイルス感染抗体とワクチン抗体の識別法を開発 (H19) ・口蹄疫に対する非特異反応の少ない迅速・高精度抗体検出法を開発 (H20) ・中国で発生の認められる口蹄疫ウイルスAsia1型に対するモノクローナル抗体を用いた診断法を開発 (H20) ・豚コレラウイルスワクチン特異的モノクローナル抗体を利用した競合ELISA法を開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・口蹄疫、豚コレラ等国际重要伝染病の特異性の高い検査技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際重要伝染病の診断技術や、発生・まん延防止技術の高度化
	<ul style="list-style-type: none"> ・牛疫ウイルス排泄動態を解明 (H18) ・水胞性口炎病原体及びその抗体の迅速・高精度検出法を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・アフリカ豚コレラ、小反芻獣疫等の国際重要伝染病検査技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規国際重要伝染病の防除対策法の開発
1-1-5)-(3) 人獣共通感染症の制御のための家畜感染症の検査・防除技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥インフルエンザウイルスのHA亜型の迅速遺伝子検査技術(約3時間)を開発 (H20) ・国内発生高病原性鳥インフルエンザウイルスの遺伝子解析(H19)により病原性を解明、また疫学的知見を収集 ・リバーシジェネティクス技術を用いて組換え鳥インフルエンザウイルスを構築 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・鳥インフルエンザウイルスの特異的、ハイスループット検査技術の確立 ・インフルエンザウイルスの家畜・家さんにおける流行動態の解明 ・高病原性鳥インフルエンザに対する効果的な備蓄ワクチン生産技術の開発 ・鳥インフルエンザウイルス病原性発現因子の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・高病原性鳥インフルエンザの発生制御技術の開発 ・鳥におけるインフルエンザ抗病性特性の解明 ・インフルエンザウイルスの変異機構の解明

	<ul style="list-style-type: none"> ・蚊におけるウエストナイルウイルスの遺伝子検査法を開発（H20） ・野生動物におけるE型肝炎ウイルス感染状況を調査（H19） ・ニパウイルス感染抗体検出法を開発（H20） ・ブルセラ病検査用ELISAキット法を開発（H19） ・マダニの病原体媒介伝播機構を分子生物学的に解明し関与物質を単離（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・人獣共通感染症の診断技術の開発と流行動態の解明及び予防に向けたワクチン開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・人獣共通感染症の制御技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ウシ末梢神経におけるBSEプリオンの蓄積時期を解明（H18） ・高感度検出法を用いたスクレイピープリオンの不活性化評価方法を確立（H19） ・遺伝子組換えマウスによるBSE早期検出技術を開発（200日以上を75日に短縮）（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・非定型BSEにおけるプリオン蓄積のウシ体内動態の解明 ・経口感染実験によるBSE感染牛におけるプリオン沈着の動態解析モデルの作成 ・BSEプリオンの高感度検出法の確立 ・プリオン感染性評価技術の確立と異常プリオン不活化技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・BSE等プリオン病の感染・発症機構の解明 ・肉骨粉等の家畜副産物の有効利用法の開発
<p>1-1-5)-(4) 家畜伝染病等の各種モニタリングデータの情報化と活用</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・BSEサーベイランスにより国内牛のBSE感染状況を推定（H19） ・高病原性鳥インフルエンザウイルスの農場間伝播要因を解析（H19） ・重要感染症発生時防疫対策に利用可能な地図情報システムを開発（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・アクティブサーベイランスによる家畜伝染病発生状況の収集 ・遺伝子型、薬剤耐性等の病原体の特性情報のデータベース化 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜伝染病発生状況及び病原体の遺伝子、薬剤耐性等の情報のデータベース化
	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜における抗菌剤耐性のモニタリングシステム（JVARM）を用いて家畜における抗菌剤の使用と耐性菌の出現・分布との関連を解析（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤耐性菌等の効率的モニタリング手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・病原体の薬剤耐性獲得機構の解明
	<ul style="list-style-type: none"> ・豚繁殖・呼吸障害症候群の経済損失を算定（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜生産における疾病による経済損失の算出 	<ul style="list-style-type: none"> ・疾病に応じた経済損失推計法の開発 ・経済疫学評価に基づく家畜重要疾病防除法の高度化

1-2 水産物の安定供給と持続可能な水産業の確立

1) 生態系と調和した我が国周辺水域の水産資源の持続的利用技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-2-1)-(1) 沖合域における水産資源の持続的利用のための管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・親潮域、黒潮域及び東シナ海域で定線モニタリングを実施（H14-20） ・リアルタイムに得られる水温・塩分・流速データ等の自動処理や、可視化されたデータを調査船に配信する陸船間リアルタイムデータ共有システムを開発し、複数船間でのデータ共有を可能化（H19） ・1975-90年に頻発した黒潮大蛇行によって高栄養塩の亜寒帯を起源とする海水が湧昇し、黒潮続流とその北側の低次生産に影響を及ぼした可能性を指摘（H19） ・放射性物質等について先端技術等を用いた長期モニタリングを実施し、海洋生態系データベースを構築・充実（H20） ・スルメイカの資源に日本海の南下回遊経路の変化が大きな影響を与えることを解明（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国周辺水域における効率的な生態系・資源変動モニタリング手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・気候変動に対応した海洋生態系変動機構の解明
	<ul style="list-style-type: none"> ・VPRのデータ処理手法を高度化し、ゼラチナスプランクトンの分布量把握手法を開発（H18） ・親潮域における動物プランクトンによる深層への有機物の輸送を定量的に把握（H18） ・中深層性マイクロネクトンが親潮域における表層から中深層の物質循環に果たす役割を解明（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要水産資源を取り巻く捕食-被食関係の解析等による、海洋生産構造と機能の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・生態系モデルを用いた生態系レジームシフト予測手法の開発

<ul style="list-style-type: none"> ・調査船調査データと衛星データを同化し、1～2ヶ月先までの海況が予測可能な海況予測モデルを開発し、実運用を開始（H19） ・汎用低次生態系予測モデルeNEMUROを開発し、高解像度三次元物理モデルと結合して高度化（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・生態系の機能解明のための主要資源を中心とする生態系モデルの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・生態系保全に配慮した漁業の実現
<ul style="list-style-type: none"> ・2050年にはサンマが体重で5%小型化するとともに、従来の回遊と異なり1年目の冬に南に戻らず混合水域で産卵することを予測（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境要因及び種間関係の解析による主要資源の加入量予測モデルの開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・飼育試験を通じて、高水温化がニシンの初期発育、生残率に与える影響を把握し、15℃以上で深刻な影響が現れる可能性を指摘（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国の生態系の特徴や漁業の実態に対応した順応的管理手法の開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・環境変動が低次生産を通してカタクチイワシの再生産に及ぼす影響を把握（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・海産ほ乳類や海鳥等の混獲防止技術やゴーストフィッシング防止技術の開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・東北海域のマダラ生育場で、底生生態系と表層生態系が密接に関連していることを解明（H18） 		
<ul style="list-style-type: none"> ・日本海のスuketウダラ加入量に対する親魚量及び水温等の影響を解明（H19） 		
<ul style="list-style-type: none"> ・スケトウダラの幼魚に対する捕食圧が想定されていた自然死亡よりかなり大きいことを推定（H19） 		

1-2-1)-(2) 沿岸域における漁場環境の保全と水産資源の持続的利用のための管理技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・主要水産資源、水域環境、生物等について先端技術等を用いた長期モニタリングを実施し、海洋生態系データベースを構築・充実 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・リモートセンシング、遺伝子情報等を統合した新たなモニタリング手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的な生態系モニタリング観測網の実現
	<ul style="list-style-type: none"> ・「干潟生産力改善」、「磯焼け対策」、「アサリ資源再生」に資するガイドラインを作成 (H18・H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・磯焼け等の沿岸環境保全と資源の回復・管理技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸漁場保全手法のマニュアル化
	<ul style="list-style-type: none"> ・赤潮・貝毒原因プランクトンの生理生態学的特徴を解明し、物理・化学・生物学的環境要因との関係を把握 (H20) ・エチゼンクラゲの生活史を解明し、来遊予測モデルを開発 (H18) ・定置網と底びき網を対象にした大型クラゲ混獲防除漁具を開発 (H18) ・航走データ同期システムにクラゲ発見位置情報を付加したものを水産庁調査船に付加し、目視情報のリアルタイム発信を可能にした (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・クラゲ、外来魚、赤潮・貝毒等の有害生物の発生機構解明と予測・防除技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・外洋域とシームレスな沿岸低次生態系モデルの構築 ・沿岸海域における赤潮、貧酸素の発生予測 ・クラゲ・外来魚、赤潮・貝毒等有害生物大発生の予測・防除手法の精緻化及び各海域での対応手法のマニュアル化
	<ul style="list-style-type: none"> ・海産微細藻類等が産生する毒成分の検出・定量法を確立 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・養殖マガキにおけるノロウイルス汚染実態の把握とウイルス動態解明のための環境からのウイルス検出法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸域における化学物質・放射能・生物毒等に対応する管理マニュアルの策定
	<ul style="list-style-type: none"> ・日本周辺海域における放射性核種のモニタリングを実施し、安全性を確認 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸域の有害化学物質・放射能及び水産生物が産生する毒成分等の検出・定量法の高度化 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・沖合底びき網漁業の2そうびきを対象に、小型魚を逃避させる選別式コードエンドを開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁業の実態に対応した順応的管理手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・生態系保全に配慮した漁業管理手法の開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・サワラの適正放流サイズ及び中間育成手法を開発 (H20) ・ヒラメの適正サイズ放流、トラフグ適地放流の有効性を解明 (H19) ・播磨灘における夏シラス漁獲量の予測手法を開発 (H18) ・サケ科魚類の放流魚と天然魚について、種苗放流と産卵場の造成等、親魚の保護を総合的に組み合わせた包括的資源管理手法を開発 (H19) ・シロサケにおいて雄親魚の健全性の評価基準を設定 (H19) ・サケの種別年齢別分布様式をモデル化 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・種苗放流の効果と影響を経済性、遺伝的多様性等多面的に評価する手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝的多様性を維持する種苗生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム等の河川工作物が河床の変化等河川漁場環境やアユ等資源に及ぼす影響の解明 (H20) ・生態調査と数値シミュレーションによるオオクチバスや、ブルーギルの駆除の手順と戦略の提案 (H18) ・アユの適正放流手法及び天然魚の再生産を高めるための放流・資源管理技術を提唱 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・人為的環境変動が内水面・沿岸生態系と漁業生産に及ぼす影響解明、予測、及びその対策技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸域と淡水域を連続系として管理する環境資源利用技術の開発
<p>1-2-1)-(3) 革新的養殖 技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カンパチでは世界で初めて従来 (5-6月) より早期 (12月) の採卵に成功 (H19) ・ウナギ親養成の飼料改善により卵質を改善飼育 (H19) ・環境維持管理法の高度化によりウナギ仔魚の初期生残率を飛躍的に向上 (H20) ・クロマグロの若齢親魚からの安定採卵技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ウナギ養殖における人工種苗供給技術の開発 ・マグロ人工種苗を利用した養殖の実現 ・クロマグロ親魚からの安定採卵技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・マグロ、ウナギ等の養殖における種苗供給を人工種苗に置換え ・選抜による優良形質を持った養殖系統の作出 ・マグロ類の借腹による産卵技術の開発

<ul style="list-style-type: none"> ・イセエビの幼生飼育の改善等により幼生期間を短縮し、比較的高い生残率を達成 (H19) ・マダイ・ヒラメの完全養殖技術を開発 (H18) ・給餌機単体による給餌や浮沈式筏による養殖システムを開発 ・低投資・環境共生型ウシエビ・海藻混合養殖技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マダイにおいて人工飼料の改善と自発摂餌装置等により、飼料費を15年度比で30%削減する低環境負荷・高効率養殖システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚粉代替タンパク質による飼料開発 (飼料費50%削減) ・無人給餌や沖合・底層養殖など革新的養殖システムの開発 ・効率的な閉鎖循環養殖生産システムの開発
<ul style="list-style-type: none"> ・魚病細菌及びウイルスを網羅的に検出できる「DNAチップ」を開発 (特許出願) (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚介類の簡易・迅速健康診断技術や病原体迅速簡便同定技術及び魚病まん延予防技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・養殖対象種への定期的簡易・迅速健康診断を実施
<ul style="list-style-type: none"> ・コイヘルペスウイルス検出のためのPCR法及びLAMP法を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・新規感染症の診断、検出、防除手法の開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・LAMP法による甲殻類病原ウイルスの検出法を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・エビ、カニ等の節足動物におけるウイルス性疾患の実態把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・節足動物におけるウイルス感染症防御技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・ヒラメ及びニジマスで魚類ワクチン有効性に関連する候補遺伝子を決定 (H19) ・VNNワクチン開発において防御効果と魚体中の中和抗体価は相関することを示唆 (H19) ・冷水病菌を用いた実用的なワクチン製造用株を決定 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチン開発等により養殖における感染症による減耗防止技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチン等による感染症予防の展開
<ul style="list-style-type: none"> ・日本とアジアのコイヘルペスウイルスは同一起源で、ヨーロッパ株と異なることを解明 (H19) ・コイヘルペスウイルス感染耐過魚にウイルスが長期に残存し感染源となる可能性が判明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・特定疾病等行政施策実施のための魚病の伝播・流行要因等病原体危険度に係る評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚病のリスク評価手法の確立と疾病リスク管理手法の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・長寿命で効率的な間歇式の生物濾過装置を開発 (H20) ・実用レベルのヒラメ高密度遺伝子連鎖地図を作成 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・養殖魚について抗病性家系の遺伝子マーカーと抗病性系統選抜技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワクチンの効きにくい魚病等に対する抗病性系統の確立

2) 効率的な漁業生産技術及び漁業経営体質強化を図るためのシステムの開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-2-2)-(1) 漁業経営体の育成確保と効率的な漁業生産技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 船体を大型化して安全性及び快適性を向上し、従来と同じ有効馬力のさんま漁船船型を設計 (H18) 省エネ型遠洋まぐろ漁船船型を開発し、既存船の船体腹部改造により約7%の省エネを達成 (H19) 近海まぐろはえなわ漁業で新型揚縄装置を使用した操業システムを導入し、従来より2名少ない人員で操業可能なことを実証 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 燃料消費を平成20年比で10%削減できる低コスト船体改良、低温保存温度最適化による漁業の省エネ化転換技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 漁船の低燃費化、漁具改良及び漁場探索効率の向上により漁船の燃料消費を平成20年比で20%程度削減 低炭素社会の実現に向けた漁業生産システムの構築
	<ul style="list-style-type: none"> イカ釣り船やさんま棒受け船の集魚灯へのLED導入による省エネ技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> LED漁灯を用いた魚群制御技術高度化による効率的漁獲システムの開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> 養殖ワカメ自動刈り取り装置を開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 光による餌料生物生産と養殖魚成長効率化による省エネルギー・省コスト養殖技術の開発 	

1-2-2)-(2) 水産物の加工・流通・消費システムの構築	<ul style="list-style-type: none"> ・コンブ等廃棄藻類からの脂溶性機能性成分フコキサンチン・フコステロールの抽出技術を開発し、それらの免疫能増強や抗炎症活性、養鶏飼料としての有効性などを説明 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産流通における科学的品質評価指標の抽出と価格決定に及ぼす影響の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国周辺海域水産物の利用率向上のための手法開発 ・水産業経営の安定化のための水産物価格適正化手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・アブラソコムツの脂質を除去し、すり身や魚醤油を製造する技術を開発し、アブラソコムツタンパク質の脂質代謝改善作用を説明 (H17) ・カタクチイワシ等の小型魚を鮮度よくすり身化するラウンド凍結粉砕すり身化の技術開発 (H19) ・傷イカの高付加価値化としてすり身化技術を開発 (H19) ・アメリカオオアカイカの異味を除いた冷凍すり身化技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産加工原料安定確保に必要な条件の解明 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ノリ品種判別に有用なDNA塩基配列を検出するプライマーの設計 (H20) ・缶詰マグロの原料種をタンパク質酵素分解物分析により判別する技術を開発 (H17) ・アサリの産地判別のための殻の微量元素分析手法の確立 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・魚介類の種、原産地及び凍結履歴等の迅速・簡便な識別技術の開発 	

1-3 高度生産・流通管理システムの開発

1) ITやセンシング技術、RT・AI等の革新的技術を農林水産分野に導入することによる高度生

産・流通管理システムの開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-3-1)-(1) センシング 技術・地理情 報を利用し た高度生産 管理システ ムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 作業しながら収量を計測できる収量コンバインを市販（H21）、生育情報測定装置を県農試等で実証中（H20） 営農情報管理システムのFARMSを大規模営農組織等で実証中（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> 肥料・農薬のほ場内適正施用等の自動化技術の開発と収穫適期予測等の生育診断や作業計画支援等により品質管理を広域に実施できる技術体系等の確立 農家の暗黙知を形式知化するデータマイニング技術による作業支援システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> センサネットワーク技術やリモートセンシング技術の高度化により、収穫時期、収量及び品質の予測の高精度化並びに農産物の計画出荷を高精度化する技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> GISとALOS等の新規衛星データの活用による農地情報の高精度把握技術を開発（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> 農地情報と用排水システム情報を組み合わせた生産基盤情報システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 生産基盤情報システムを農業生産のさまざまな場面で利用可能なように展開する手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 自律分散型ユビキタス環境制御システムは生産法人（トマト20a、イチゴ60a）に導入され周年稼働中（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> センシング技術、新エネルギー活用的人工光・閉鎖型生産システム、省エネルギー化等の技術の開発（苗・葉菜類の生産コスト目標：平成20年比30%以上減） 	<ul style="list-style-type: none"> 人工光・閉鎖型生産システムに適した新たな品種の野菜類の生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> MODIS等で取得した高頻度観測衛星画像からの植生指数等の時系列データセットは、日韓国際共同研究等で生産性の広域評価等に活用中（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ハイパースペクトルやこれまで未利用の波長域を利用したリモートセンシングデータの解析技術の開発と作物生産性、土地利用、植被、土壌特性等環境動態について高精度・広域評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> SAR（合成開口レーダ）及び多バンド光学センサの情報を組み合わせ、地上の環境動態高精度観測のための天候の影響を補完する技術の開発

<p>1-3-1)-(2) ロボット技術と協調作業システムによる超省力・高精度作業技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボット田植機を開発し、ISO11783に準拠したプロトコルを使用して制御 (H20) ・GPSトラクタガイダンスシステム及び作業ナビゲータについて、農家ほ場で実証中 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・共通的な要素技術を基にロボット化したトラクタ・移植機・管理機・コンバインにより、作業者数を半減できる人と機械の協調作業体系等の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・他産業と連携して標準化されたロボット要素技術を導入した人とロボットの協調作業体系の低コスト化技術の開発 ・中山間地等条件不利地での耕地維持を可能とする低コストロボット作業技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・実証ほ場でのイチゴ収穫ロボットの性能試験を実施 (H20) ・開発した乳房清拭装置や繋ぎ飼いや牛舎用の飼養管理システムについて、2戸の農家で導入試験を実施、乳量の増加傾向や配合飼料の減少傾向など効率的給餌を確認 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳牛の繋ぎ飼いや飼養におけるモニタリング情報の精度向上と飼養管理へのフィードバックを統合した飼養管理支援システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳牛の個体別飼養管理支援システムの確立
<p>1-3-1)-(3) 自動化技術の高度活用による作業安全・軽労化技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・中山間地で使用できる歩行用散布機を開発 (H21) ・作業の軽労化をはかるロボットスーツの試作機を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・連続作業に対して十分な耐久性を持つロボットスーツ等のプロトタイプの開発と各種農作業の適用性の検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・ロボットスーツ等の作業アシスト技術の高度化により、重作業の労働負荷を50%程度軽労化する技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・立木伐採作業時に、伐倒木の危険範囲に受信機を装着した作業者が進入してきた場合に、警報を出す装置を開発 (H16) ・国産機で最も低いレベルである低振動・低騒音型刈払機を開発、低振動刈払機を平成21年度に実用化、また改良型空調服はこれまでに900着を販売 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作業の安全性が向上し20%の省力化が図れる小型作業機の開発と多用途運搬システムの利用技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・40%以上の省力化とともに、各種センサ技術を融合した農作業事故回避のための制御システムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ユニバーサルデザインを取り入れたトラクタ座席周りの設計指針を作成し、トラクタメーカーに、トラクタ座席周りの設計指針を提案 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農作業における事故回避技術やヒューマンアシスト技術による作業安全支援システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・機械の誤操作を防止し、快適な作業を可能とする革新的なマンマシンインターフェースの開発

<p>1-3-1)-(4) 生産・流通情 報を収集・伝 達・提供する ためのシス テムの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・高機能なフィールドサーバを開発、フィールドサーバセンシング技術をマルチドリみかん栽培技術と統合し現場と連携して実証実験中（H21） ・適正な農薬使用計画作成や、ほ場での適正利用を臨機応変に支援し使用履歴を記録する「農薬ナビ」を開発、山形県を中心とした一万数千の農家に普及（H20） ・手書き記帳された生産履歴情報を電子化した生産資材情報を電子化管理するシステムを開発、2農協、数千農家に普及しさらに拡大中（H19） ・米の情報提供システムとして、生産履歴情報と品質情報も合わせて提供できるシステムを構築、また2カ所に別々に独立して存在するDB（生産情報DB「SEICA」と品質情報DB）を連携、全国規模で30数品目にわたる試験運用を開始（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・センサネットワーク技術を駆使した低コストで簡便なマルチメディア生産履歴・品質情報収集・解析と、様々な現場に対応した情報出力（ディスプレイ表示、3D表示、印刷、音声等）をオンデマンドで可能にする技術の確立 ・消費情報を生産者の経営計画にフィードバックし、環境影響等の情報を流通・消費者の利用に供するマルチエージェント機能等を持った総合情報提供システムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・マルチセンシング・ネットワーク、極小可食IDタグ等による準自動生産履歴記録システムと経営情報システムの統合による総合リスクマネジメントシステムの確立と、農産物貿易における品質管理強化に向けた多国間情報流通システムの構築
--	---	---	--

1-4 食品の安全と消費者の信頼の確保

1) 食品の安全性向上のための技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
1-4-1)-(1) 農林水産 物・食品の危 害要因の分 析・サンプリ ング法の開 発	<ul style="list-style-type: none"> ・食中毒菌（腸管出血性大腸菌O157/サルモネラ/リステリア）の多重検出法では、培地・遺伝子抽出・遺伝子検査の各種キットを作成し、基本性能と保存安定性（6ヶ月）を検証（H19） ・従来3日を要した12種の食中毒菌カンピロバクターの識別・同定を1日に短縮できる基本技術を確立（H18） ・特異的塩基配列の多重検出によるサルモネラの血清型別法の基礎を確立（特許申請）（H19） ・食中毒ビブリオ属細菌及びリステリア菌の地理的分布把握（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・有害微生物による食中毒発生に関与する生産・加工・流通時の環境要因の解明及び定量評価可能な管理点の解明と汚染低減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・食品の生産・加工・流通時における管理点のモニタリング手法と、食中毒危害要因となる微生物の動態予測システムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・小麦のカビ毒（DON, NIV）や米のカドミウム等の分析法の技能試験を各約50の研究室の参加を得て実施し、参加試験室におけるデータの信頼性保証に貢献（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・化学形態によって水稻への吸収性が異なる水田土壌中のヒ素の形態別分布割合と栽培管理に伴う変動等に基づくコメのヒ素汚染リスク予測モデル及び主要な畑作物におけるカドミウムの汚染リスク予測技術の開発 ・コメに含まれるヒ素の化学形態別分析方法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・耕地土壌におけるヒ素以外の有害微量元素の形態変化の解明と作物吸収予測モデルの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・1960年代以降の日本農耕地土壌中のPOPs等難分解性物質濃度及び組成の経年変化を実測するとともに、環境媒体中における濃度推移の将来予測モデルを構築（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜におけるPOPs、及び主要な畑作物におけるカドミウムの汚染リスク予測技術の開発 	

	<ul style="list-style-type: none"> ・魚類におけるメチル水銀の蓄積に關与する標的分子が赤身に多く含まれるミオシンであることを確認 (H20) ・二枚貝生産海域における貝毒及び貝毒原因プランクトンのモニタリング手法の開発 (H18) ・水産発酵食品中のヒスタミン生成菌を分離、定量し、種の同定に成功 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・メチル水銀や麻痺性貝毒等の海洋性魚介類の摂食に由来するリスクの評価技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・メチル水銀や麻痺性貝毒等の海洋性魚介類の摂食に由来するリスクの評価技術の開発
1-4-1)-(2) 農林水産物・食品における危害要因の性質・動態の解明及びリスク低減技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・カドミウムで汚染された水田において、高吸収イネを用いた栽培から収穫、処理までの一貫したファイトレメディエーション技術を構築 (H15-19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・畑作物中カドミウム濃度を低減するための、植物や物理化学的手法を用いた畑土壌浄化技術や、吸収抑制栽培技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・カドミウム高吸収稲等の開発による畑土壌のカドミウム汚染除去技術の実用化とカドミウム低吸収性品種の利用や栽培技術等の体系化
	<ul style="list-style-type: none"> ・カドミウムで汚染された水田において、塩化鉄を用いた土壌洗浄技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水田土壌中及び土壌-水稲間における化学形態別ヒ素の実態及び動態の解明 ・カドミウムとヒ素のトレードオフ関係も考慮した水稲のヒ素吸収抑制技術の開発 ・加工、調理、保管工程におけるコメ中の化学形態別ヒ素の変動解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒ素汚染土壌浄化技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・イネ、ナス及びダイズにおいて、カドミウム処理で発現の変化する遺伝子を明らかにし、カドミウム耐性、蓄積の異なる変異系統を取得 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・イネ、ダイズ等の作物においてヒ素、カドミウム等の低吸収性品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・イネ、ダイズ等の作物において、ヒ素、カドミウム等の吸収抑制低減技術を体系化
	<ul style="list-style-type: none"> ・POP sの植物による吸収特性を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・POP sの植物による吸収機構等に基づいた、土壌中の濃度低減技術及び吸収抑制技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・POP sの植物による吸収機構等に基づいた、土壌中の濃度低減技術及び吸収抑制技術の実用化
	<ul style="list-style-type: none"> ・市販の容器入りコーヒー類62点とゴマ油23点について、コーヒー豆の使用量が多く密閉度の高い容器を使用した製品、ゴマの焙煎度の高い製品において、フラン濃度が高い傾向を確認 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・食品の加工・調理過程で生じるアクリルアミド等の化学的危険要因の生成要因の解明と、生産・流通・加工工程を通じたその低減技術・簡便な検出技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・簡易・迅速分析法や生成抑制技術、分別技術等を組み合わせた化学的危険要因によるリスクの合理的な低減技術の確立

<ul style="list-style-type: none"> ・カンピロバクターの多剤排出システムを解析 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・生菌剤やプレバイオティクス等による病原微生物の宿主からの排除技術等の開発 ・農場における病原微生物のモニタリング手法や、病原微生物低減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・病原微生物感染による畜産物汚染の防除法の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・加熱処理により品質低下を比較的受けにくい野菜（キュウリ、ブロッコリー等）について、30～60秒のバッチ式過熱水蒸気処理により生菌数を検出限界以下に低下させる技術を開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・たい肥や畜産物等に由来する微生物による生鮮食品の汚染低減技術と天然抗菌物質等を利用した品質劣化の少ない微生物増殖抑制技術の開発 ・発酵・塩蔵水産食品が含有するヒスタミン量低減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・生鮮食品、加工食品等の生産・製造に導入可能な体系的・効率的な微生物汚染低減技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・「麦類のかび毒汚染低減のための生産工程管理マニュアル」を作成 (H20) ・小麦収穫後の水稻栽培において、小麦上で優占した赤かび菌株の稲体上における分離頻度は極めて低いことを解明 (H19) ・閉花受粉性の二条大麦において、赤かび病の発病及びかび毒の蓄積に対し最も効果の高い薬剤散布時期が、従来言われていた穂揃い期（開花期）ではなく、約9日後の、葎殻抽出始期であることを現地実証 (H19) ・収穫前の降雨による小麦のデオキシニバレノール (DON)、ニバレノール (NIV)、ゼアラレノンの消長に関する基礎的知見を取得 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ムギ類のDON・NIV汚染の低減を図る技術として、赤かび防除のための開花期を予測するシステム及び産生菌の環境中での動態解明に基づく追加防除の要否や適期を判定する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・かび毒の産生阻害資材や分解促進資材によるかび毒汚染低減技術の開発と赤かび毒低蓄積性品種や赤かび病高度抵抗性品種の育成

2) 消費者の信頼確保のための技術の開発

<p>1-4-2)-(1) 農林水産物・食品に対する消費者の信頼確保に資する技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・イチゴのDNA分析による品種識別技術について、室間共同試験によって妥当性を確認 (H19) ・おうとうのDNA分析による品種識別技術を開発し、室間共同試験によって妥当性を確認 (H19) ・醸造酒(酒、ワイン)のDNA分析による原料品種の判別の基本技術を開発 (H19) ・国内産牛と豪州産輸入牛を判別するDNAマーカーを開発し、鑑別方法について特許出願 (H18) ・肉質に定評のある中国金華豚を識別するDNAマーカーを開発し、特許出願 (H18) ・ハマトビウオ属6種のDNA鑑定による種判別技術を開発 (H18) ・タマネギの無機元素組成による北海道、兵庫県及び佐賀県産表示のものが外国産でないことを判定する手法の妥当性を確認 (H18) ・カンパチ及びヒラメについて、天然・養殖判別の指標となる脂肪酸を発見 (H19) ・アサリについて、殻の元素分析による産地判別技術を開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産物・農水産加工品のDNAマーカーによる原料品種の判別技術やGM農産物の簡便な一斉分析法の開発 ・農畜水産物の産地、生産履歴(有機栽培、天然・養殖等)偽装防止のための軽元素同位体組成比等を指標とした識別技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・網羅的な遺伝子多型解析により取得した多数の品種識別マーカーにより、主要な家畜、野菜、果実、きのこ、魚介藻類やその加工品の高精度な品種識別技術の開発 ・生産流通情報を把握する仕組みと連携して農畜水産物の産地、生産履歴等の科学的指標をモニタリングするシステムの開発
---	--	---	--

<ul style="list-style-type: none"> 品質システムを構築し、GM トウモロコシ・ダイズの分析標準物質を作製 (H19)、GM トウモロコシ・ダイズ等について、定量PCR法等を利用した高精度・迅速な検知法と精度管理を含む総合的システムを開発し、日本の独自技術がISO/CEN提示のリファレンスメソッドとして採用 (H19)、GMダイズの認証標準物質の分析機関への頒布を開始 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> GM作物検知技術の適用範囲の拡大と国際的なリファレンスメソッドとしての確立及び遺伝子組換え系統の簡便な一斉分析法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> GMトウモロコシ・ダイズ等について、安価な機器による現場適用性の優れた迅速・簡易検出技術の確立
<ul style="list-style-type: none"> 南洋材のレッドメランティグループの新鮮な木材を樹種レベルで識別する技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 東南アジア産の市場材を対象とした簡易な樹種グループ判別技術、樹木DNAバーコードによる樹種識別システム及び年輪幅・安定同位対比によるチーク等の南洋材の産地識別手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 木材の樹種識別・産地特定技術の高度化

2. 地球規模課題対応研究

2-1 地球温暖化への対応とバイオマスの利活用

1) 地球温暖化に対応した総合的な農林水産技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
2-1-1)-(1) 温室効果ガスの発生・吸収メカニズムの解明	<ul style="list-style-type: none"> 農耕地土壌炭素貯留量マップを作成 (H20) 果樹園における炭素収支を調査 我が国の農耕地土壌における総合的な炭素循環モデル(改良RothCモデル)を試作 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 農地(水田、畑地、果樹園、茶園)及び草地における二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素同時モニタリングによる温室効果ガス吸収・発生メカニズムの解明と炭素・窒素循環統合モデルの開発による温室効果ガス発生量予測の精緻化 	<ul style="list-style-type: none"> 農地及び草地における炭素・窒素循環統合モデルの高度化及び温室効果ガス発生量予測の精緻化
	<ul style="list-style-type: none"> 農耕地における土壌炭素含有量維持に必要な有機物投入量を算定 	<ul style="list-style-type: none"> 有機物資源利用可能性を考慮した現実的な農地管理シナリオに基づいた二酸化炭素吸収量の算定 	<ul style="list-style-type: none"> 農耕地土壌の炭素貯留量維持・増進及び温室効果ガス排出削減のための普及向け意思決定ツールの開発
	<ul style="list-style-type: none"> 家畜排せつ物処理過程で発生する温室効果ガス発生量を高精度で測定するシステムを開発 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜排せつ物処理過程で発生する温室効果ガスの国内インベントリーデータの充実 	<ul style="list-style-type: none"> 家畜排せつ物処理過程や家畜の消化管内発酵に由来する温室効果ガス高精度測定手法の開発及び算定モデルの高度化
	<ul style="list-style-type: none"> 我が国の森林における二酸化炭素吸収量のタワー観測体制を構築 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 森林におけるアジアの陸域生態系炭素循環観測ネットワーク構築とデータ統合手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 森林におけるオゾン、酸性降水物等が温室効果ガスの発生・吸収に与える影響の解明とモデル化
	<ul style="list-style-type: none"> 森林土壌におけるメタン・一酸化二窒素フラックス観測 京都議定書に対応した森林の吸収量算定システムを開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 森林における施業、植生遷移、土地利用変化等による温室効果ガス発生・吸収メカニズムの解明とモデル化 	<ul style="list-style-type: none"> 森林における炭素・窒素循環モデルの高度化
	<ul style="list-style-type: none"> 植生帯の異なる森林における二酸化炭素収支を観測 	<ul style="list-style-type: none"> 衛星等を利用した森林劣化を検出する指標の精緻化と広域推定技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 森林における地球規模の国際的連携へ向けたアジアの観測ネットワークの高度化
	<ul style="list-style-type: none"> 亜寒帯水域生態系における炭素循環の定量的把握、主要な動物プランクトン群の鉛直移動に伴う二酸化炭素の深層への貯留能を解析 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 北太平洋亜寒帯域における海洋基礎生産減少の要因解明及び海洋二酸化炭素吸収量への影響評価 	<ul style="list-style-type: none"> 北太平洋亜寒帯域における温暖化影響評価の高度化

	<ul style="list-style-type: none"> 我が国沿岸藻場の炭素現存量マップを作成 (H20) アマモ純光合成量、湾外へのアマモ移送量、枯死後の分解・堆積量を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 陸域～浅海域～沖合域を一体で考えた二酸化炭素吸収能評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 陸域～浅海域～沖合域を一体で考えた炭素循環モデルの開発
	<ul style="list-style-type: none"> 農業分野におけるライフサイクルアセスメント (LCA) 手法を開発 (H15) 	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産分野における温室効果ガス吸収・排出削減技術のLCA 	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産分野における温室効果ガス吸収・排出削減技術のLCAの精緻化
	<ul style="list-style-type: none"> アジア農地における温室効果ガス発生量を調査 	<ul style="list-style-type: none"> アジア農地における温室効果ガス吸収・発生量予測のための情報データベース及びモニタリングネットワークの構築 	<ul style="list-style-type: none"> アジア農地における温室効果ガス吸収・発生量予測の精緻化のための情報データベース及びモニタリングネットワークの高度化
2-1-1)-(2) 地球温暖化が農林水産業に与える影響評価	<ul style="list-style-type: none"> IPCC地球温暖化予測に基づく水稻・果樹への影響予測マップを作成 (高温・高二酸化炭素濃度環境下におけるイネの生長、炭素代謝応答、リンゴ・カキ等の開花期推定、野菜の生育特性 (臨界照度・抽台促進効果) 及び長期作況情報のデータベース化) 	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化が水稻・畑作物・野菜・果樹・茶・飼料作物の品質・収量、家畜の繁殖・育成、水資源等に与える影響評価及び病害虫の発生変動予測 IPCCシナリオに沿った東・東南アジアにおける米等の食料生産に及ぼす水循環変動・温暖化の影響評価モデルの開発及び対策技術の提示 FACE等を利用した高温・高炭酸ガス濃度環境が水稻・畑作物の生育・品質に及ぼす影響の解明と予測モデルの開発 	<ul style="list-style-type: none"> IPCCシナリオに沿った畑作物・果樹等に及ぼす病害虫の影響を含めた温暖化の影響予測モデルの開発及び対策技術の提示
	<ul style="list-style-type: none"> IPCC地球温暖化予測に基づく森林植物 (ブナ林、ハイマツ群落、針葉樹10種、ササ類等) の分布及びマツ枯れへの影響予測マップを作成 (H21) IPCC地球温暖化予測に基づくスギ人工林の炭素収支の変化予測マップを試作 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化が森林の生物多様性に与える影響の解明と予測技術の開発 IPCC地球温暖化予測に基づく日本の主要な森林の炭素収支及び常緑樹林を含む植生やフェノロジー変化の予測技術の開発 温暖化影響下の森林施業、植生遷移、土地利用変化 (森林・農地) 及び転作 (農地) を組み入れた動的なランドスケープの炭素循環モデルの開発 長期タワーフラックス観測に基づく森林生態系炭素収支変動予測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 中長期的な温暖化が森林の多面的機能に与える影響の解明と予測技術の開発 気候変動に伴う東アジアを中心とした広域的な森林の変動予測技術の開発 森林施業、土地利用変化及び植生遷移を組み入れた炭素収支の中・長期予測モデルの開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・親潮域、黒潮域及び東シナ海域にモニタリング定線を設け、低次生態系データを蓄積（H2O） ・水温上昇によるサンマ、マイワシ、スルメイカ等の分布域の変化を解明（H2O） 	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋モニタリングによる我が国周辺海域の低次生態系への地球温暖化の影響の解明と炭素吸収能の変動監視体制の構築 ・主要魚類資源の水温や餌密度に対する応答特性に関する情報の蓄積及び影響予測技術の開発 ・地球温暖化による大洋規模での海洋低次生態系の変動を定量的に予測するモデルの開発 ・我が国周辺中合域における低次生態系・魚類生産モデルを用いた主要魚類資源への温暖化の影響の定量的解明 ・複数魚種の競合関係等も考慮した影響予測技術の開発及び魚種組成変化の水産業への影響評価 ・沿岸域藻場への温暖化の影響を評価するモデル開発及び藻場機能資源の持続的利用方策の提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・沿岸から沖合までをカバーする海洋環境モニタリングによる地球温暖化監視体制の確立 ・主要魚類資源の温暖化への適応能力の解明および地球温暖化によって生じた遺伝的構造変化の解明 ・海洋の低次生態系から高次の海洋生物までを包含する統合海洋生態系モデルを用いた主要魚類資源への環境変動の影響評価手法の開発 ・温暖化への生態系応答予測を用いた資源管理体制の構築 ・温暖化に対応した水産業（生物・流通から利用加工まで）の適応策提示
<p>2-1-1)-(3) 温室効果ガスの排出削減、吸収機能向上技術等の温暖化緩和技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・二酸化炭素の排出削減、吸収機能向上技術（堆きゅう肥の投入、不耕起栽培、カバークロープ）を開発 ・中干し、間断灌漑、暗渠排水等の水田からのメタン排出削減技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・全国スケールの農地（水田、畑地、果樹園、茶園）土壌及び草地土壌の炭素蓄積変動の解析 ・農地下層における炭素の長期蓄積技術の開発 ・茶園等における施肥管理による一酸化二窒素の排出削減技術の開発 ・農林水産分野における自然エネルギー利用技術の開発 ・衛星や航空機等を利用した農地からの温室効果ガス発生及び土壌炭素蓄積の監視システムの開発 ・精密栄養管理技術等による反すう家畜からのメタンの排出量の低減 ・家畜排せつ物処理における温室効果ガス排出削減技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア地域における農地からの温室効果ガス排出削減技術の提示と削減ポテンシャルの評価手法の開発

	<ul style="list-style-type: none"> 開発途上国における農村開発の一環としてCDM(クリーン開発メカニズム)を活用する手法を開発 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素蓄積とメタンや一酸化二窒素発生及び窒素過剰等のトレードオフを考慮した総合的な温室効果ガス排出削減技術を削減ポテンシャルとともに提示 	
	<ul style="list-style-type: none"> 地球温暖化が農林水産分野に及ぼす経済的な影響評価 		
	<ul style="list-style-type: none"> 国家森林資源データベースの開発によるわが国の森林の吸排出量を把握(H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 木材製品の炭素フロー把握とLCA技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素固定能の高い品種・系統を用いた吸収機能向上技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 資源予測モデルを用いた吸収源機能向上のための森林計画手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 全国スケールの森林及び木材製品を統合した炭素循環モデルの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 選抜育種や遺伝子組換え技術による効率的炭素固定樹木の開発
<p>2-1-1)-(4) 温暖化適応技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 高温障害等に対応した水稻品種「にこまる」(H17)などを育成、ぶどうの環状はく皮による着色向上(H19)など栽培管理技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> 温暖化進行への適応に向けた農林水産物の安定生産技術の開発(品種間差異の解明による品種選択、遺伝子等の選抜(収量品質の安定した水稻、高着色リンゴ・ブドウ、耐凍性リンゴ台木、好適野菜類、高越夏性・高耐病性オーチャードグラス系統、ワラビー萎縮症抵抗性トウモロコシ、好適樹種等)や、生産性・品質低減抑制技術、リンゴの着色対策、浮皮カンキツ発生機構解明、サイレーシ調製技術、樹園地用細霧冷房、林野管理手法、増養殖技術等) 	<ul style="list-style-type: none"> 生産現場における高温障害等に対応した品種の育成や栽培技術の開発 温暖化の進行に適応する品種の育成、栽培技術の開発、増養殖技術の開発

<ul style="list-style-type: none"> ・分布型水循環モデル（H21）や詳細な高潮氾濫モデルを開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業生産基盤に及ぼす温暖化影響の発生メカニズムの解明と水田の水利用を考慮した分布型水循環モデルを活用した水資源管理による適応策の開発 ・気候変動による農地危機（干ばつ、水害等）や農地、山地、海岸、漁港等における災害等に適応する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・作付移動等に伴う水需要変化に対応した土地改良施設の管理手法の確立と災害への適応技術の開発 ・気候変動による農地危機（干ばつ、水害等）や農地、山地、海岸、漁港等における災害等に適応する技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・森林における風害リスク緩和技術（密度管理、斜面方位と伐期、地域別の強風発生確率モデル等）を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・表層崩壊、風害、雪崩災害等に関する温暖化による山地災害リスク評価と適応技術の開発 ・温暖化予測に基づく森林水資源への影響予測マップの作成 ・重要森林病虫害等による被害拡大予測技術の開発 ・温暖化に伴う海岸防災林等の機能向上に向けた適応技術の開発 ・温暖化による林野火災発生・拡大危険度等の影響評価技術の開発 ・シイタケ等林産物生産への温暖化影響評価及び適応技術の開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・メコンデルタ地域におけるキングマンダリン生育初期のグリーンング病感染率の低減技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクが増大する新たな感染症、病虫害等の発生予察・対応技術の開発（カンキツグリーンング病及び保毒ミカンキジラミ密度の季節変動等） 	<ul style="list-style-type: none"> ・温暖化の進行に伴い農林水産業に及ぼす影響のリスクが増大する新たな感染症、病虫害、外来魚種、有害生物等の発生予察・対応技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・湖沼の漁業資源と餌環境に対する温暖化の影響を把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・ワカサギ、イサザを対象にした温暖化の影響を軽減するための増殖・放流技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・汎用的な適応技術の開発及び対応魚種の拡大
<ul style="list-style-type: none"> ・養殖魚の成長と生残に対する高水温の影響を把握 	<ul style="list-style-type: none"> ・養殖場の高水温化の影響による養殖魚の食欲低下、ストレスを軽減する餌料、飼育方法の開発 	

2) 国産バイオ燃料・マテリアル生産技術の開発とバイオマスの地域利用システムの構築

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
2-1-2)-(1) 食料供給と 両立できる バイオマス からの燃料 生産技術の 開発	<ul style="list-style-type: none"> ・稲ワラからのエタノール製造コスト100円/Lを実現するための、稲ワラ水熱、酵素糖化、エタノール発酵等の基盤技術を開発 ・セルロース系バイオマス酵素糖化の高効率化を目指した新規セルラーゼの取得で酵素速度40倍以上の向上を達成 ・稲ワラ等をほ場外に持ち出すロールペール形成の機械作業体系の構築に目途 	<ul style="list-style-type: none"> ・稲ワラや製材残材などセルロース系バイオマスを原料としてエタノールを100円/L（原料の調達、変換、廃液処理に要する経費及び副産物収入等を含む）で製造できる技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・林地残材等木質資源からのエタノール等エネルギー生産実証試験を行うとともに地域システムを確立することにより、エネルギーを高効率に製造できるシステムの実用化
	<ul style="list-style-type: none"> ・林地残材のチップ化等効率的な素材化技術を開発（H2O） ・スギ材のアルカリ蒸解に酸素酸化を導入して、前処理工程の消費エネルギー削減と酵素回収率の向上（消費エネルギーの20%削減、酵素回収率97%）を達成（H2O） 	<ul style="list-style-type: none"> ・林地残材等を原料としてエタノールを製造する技術の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・規格外のコムギ・テンサイ・バレイショからのエタノールの生産技術を開発（H21） ・草本系バイオマスのガス化・メタノール収率と利用可能性を解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ソフトセルロース系バイオマスからのエタノール生産実証試験と地域システムの実用化 	<ul style="list-style-type: none"> ・エタノール原料として利用する高バイオマス量イネ等の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・高バイオマス量サトウキビの品種を改良 	<ul style="list-style-type: none"> ・高バイオマス量サトウキビの利用により砂糖生産量を維持しつつ、一番糖蜜とバガスを利用したエタノール生産システムの確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・高バイオマス量サトウキビ等食料と競合しないバイオマスからのエタノール生産技術の実用化
	<ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー生産に適した藻類を選抜し、その性質を解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・藻類の効率的培養技術の開発と、培養した藻類を燃料又はマテリアルとして利用する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・微細藻類を高度に管理された条件下で培養するシステムの開発と、培養した藻類を燃料及び高付加価値化マテリアルに多段階利用する技術の開発

2-1-2)-(2) バイオマスの多様な燃料利用技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・浮遊外熱式ガス化法による低圧多段式メタノール合成法を開発（H2O） 	<ul style="list-style-type: none"> ・木質系バイオマスの小規模高効率ガス化や触媒等による液体燃料等の有用物質製造技術等の技術について実証試験及び改良による実用化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ガス化法により生産された燃焼ガス等から有用物質を段階的に生産するバイオリファイナリー技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス資源である牛糞及び鶏糞堆肥をガス化し、エネルギーとして利用するための問題点を克服する技術を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・畜産廃棄物等のバイオマスを直接燃焼等によりエネルギー化する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・畜産廃棄物等のバイオマスをエネルギー化する技術について実証試験及び改良による実用化
2-1-2)-(3) バイオマスからのマテリアルの開発	<ul style="list-style-type: none"> ・木質から抽出したリグニンを高分子材料として利用する技術を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・木質未利用成分であるリグニンの利用技術の開発及び実用化 	<ul style="list-style-type: none"> ・有用マテリアルの高機能化と製造の効率化や生産規模の拡大 ・バイオマスプラスチック等バイオマス製品の普及促進のための品質等の規格化 ・バイオマスエネルギー・マテリアルの総合的利用システムの構築
	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜廃棄物からの高性能たい肥製造技術を開発 ・オカラの発酵処理やデンプンの混合による包装資材を開発 ・アコヤガイ等の加工残渣からの有用物質セラミドアミノエチルスルホン酸の抽出技術を開発（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスプラスチック素材の利用・加工技術の実用化 ・農業・食品産業副産物や廃棄物からの高付加価値のマテリアル変換及び利用技術の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・製材工場廃材等と廃プラスチックとの複合化による住宅部材等の製造技術を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・高強度環境対応型セルローズナノファイバー製造技術の開発 	
2-1-2)-(4) 地域バイオマス利用システム設計・評価手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス利活用の目的で地域の物質循環を診断するモデルを開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域のバイオマス利活用に伴う環境への負荷、エネルギー収支、経済性等を総合的に評価する手法の開発（市町村事業担当者が利用できる統合オペレーション・シミュレーションシステム） 	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマスタウンの広域連携システムの構築 ・地域に即したバイオマス林業とエネルギー循環利用システムの構築
	<ul style="list-style-type: none"> ・バイオマス利活用について再生資源の需要やLCA的観点、経済・環境統合勘定、安全性の面から評価する方法を提示 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価手法をバイオマスタウン等の地域において適用した上でフィードバックした評価手法の精緻化 	<ul style="list-style-type: none"> ・カーボンフットプリントを含んだ環境影響評価手法の実用化

2-2 開発途上地域の農林水産業の技術向上

1) アジアやアフリカを中心とする開発途上地域における農林水産業の技術向上のための研究開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
2-2-1)-(1) 多様な農林水産生態系における生産資源の維持管理技術の開発	・灌がい効率上昇や移植開始日の遅れ、灌がい面積拡大がコメ市場に及ぼす影響を分析するモデルを開発 (H19)	・干ばつ・洪水などの不安定環境に対して開発される新品種や節水栽培技術等が食料需給に与える影響を分析できるモデルの開発	・作物モデル、水収支モデル、土壌モデル及び気象モデルを有機的に連結した不安定環境下における食料生産の予測と世界の食料需給に及ぼす影響分析の精緻化
	・植物根圏での硝酸化成を抑制することで、窒素肥料の有効利用を可能とする生物的硝酸化成抑制作用 (BNI) の解明を進め、いくつかのBNI化合物を同定 (H20)	・窒素肥料の有効利用を可能とする生物的硝酸化成抑制作用 (BNI) の作用機作の解明	・BNI能等を活用した窒素養分の有効利用技術の開発
	・イネの節水栽培による温室効果ガス排出削減効果を確認 (H20)	・地球規模の気候変動により引き起こされる環境の変化に適応したイネ栽培体系の構築	・アジア・アフリカの様々なイネ栽培環境に適した統合的水・土壌・作物管理指針の策定
	・西アフリカサヘルの風食抑制と収量増加に有効な「耕地内休閒システム」を開発、土壌肥沃度改善のために在来有機物資源やマメ科植物を導入した雑穀栽培技術を開発 (H20)	・地域地源の循環活用等による効率的土壌肥沃度管理技術の開発及び地域の条件に適合した経済的かつ持続的な作付体系の提案	・アフリカ等の熱帯地域における土壌肥沃度管理及び作物栽培管理規範の策定
	・インドシナ地域の天水農業を対象とした、ため池水利計画策定の簡易ツールを開発 (H19)	・稲作を中心とした天水農業地域を対象として、水資源利用の効率化を通じた作付体系の多様化と農家経営の安定・向上を達成する指針の作成	・乾燥地・半乾燥地域における持続的な農業生産のための資源の適正管理や環境回復の実施評価手法の開発
	・砂漠化防止への対応として、エチオピア国において住民参加型の土壌流出防止対策技術を確立 (H20)	・サヘル地域や中央アジア等の乾燥・半乾燥地域を対象として、農業生産資源の適正管理によって土地・水資源の劣化防止・回復を図り、持続的な農業生産を可能とする技術および計画策定手法の開発	

	<ul style="list-style-type: none"> ・モンゴルや中国内モンゴル自治区の砂漠化防止のため、畜産経営構造の把握、高精度草量推定法の確立及び放牧地管理利用計画策定のための手法を開発 (H20) ・島嶼地域の土地利用の形態と水の窒素汚染との関係を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂漠化防止等に資する草地管理技術及び農畜連携システムの構築 ・島嶼地域において天水の有効利用と地下水資源の保全・開発による安定的な農業生産や持続的な農業農村開発に資する技術及び手法の開発と普及のためのマニュアルの作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯・亜熱帯島嶼における持続的作物生産のための節水・節肥・節土の総合管理技術や水質浄化技術の定着と地下水資源保全による安定した農業生産システムの構築
<p>2-2-1)-(2) 条件不利地域における作物等の生産性向上・安定生産技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境ストレス耐性遺伝子の働きを調節しているDREB遺伝子等の環境ストレス応答や耐性制御機構を解明すると共にその効果を実験室レベルで確認し、CGIAR傘下の国際研究機関と共同で実用レベルでの耐性を評価 (H20) ・病害虫抵抗性、環境ストレス耐性に関して遺伝資源を評価し、冠水耐性、深根性、耐塩性、いもち病抵抗性及び節水栽培適性を示す系統を選抜し、現在耐性に関与するDNAマーカーを探索中 (H20) ・イネいもち病の抵抗性品種の評価システムを開発し、いもち病抵抗性の遺伝的多様性を解明すると共に、南米におけるダイズさび病菌の病原性の多様性を解明 (H20) ・糖生産力が高く多収のサトウキビ有望系統を選抜 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境ストレス耐性関連遺伝子のイネ・ダイズ等への導入による形質転換系統の作出とほ場評価 ・乾燥、リン酸欠乏、いもち病等の各種ストレスに対する耐性に関する有用なDNAマーカーの獲得及び耐性遺伝子の同定とこれらに耐性を有するイネや耐塩性・さび病抵抗性を有するダイズ等の品種の育種 ・東・東南・南アジア及びアフリカ諸国におけるイネいもち病抵抗性遺伝子及びいもち病菌レースの同定 ・いもち病抵抗性、リン酸欠乏耐性等に関する評価法の確立と、それらの耐性をもたせたネリカを含むアフリカ向け稲系統の育成 ・近縁属を含むサトウキビ遺伝資源の特性評価とサトウキビとの効率的な交雑法の開発による種・属間雑種の作出 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度環境ストレス耐性を有する作物等の栽培手法の確立とこれらの栽培が環境の安定化に及ぼす影響の解明及びより広範な作物の栽培を可能にする技術の開発と地域条件に応じた持続的ファームシステムの確立 ・アフリカにおけるコメ生産倍増に寄与するイネ育種素材の育成 ・近縁属を含む有用なサトウキビ近縁遺伝資源の利用による、小雨等の不良環境に適応性の高い高バイオマス生産性作物の開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・ アフリカにおける稲作拡大のための技術的支援の展開を目指し、ガーナの天水低湿地を対象とした簡易な基盤整備の手法をマニュアル案として整備 (H21) ・ 東南アジア水域における水産資源管理のためのエコパスモデルを試作 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アフリカにおける稲作拡大に向け、整備した簡易な稲作基盤整備手法の他国での応用検証とその普及方法の開発 ・ 科学的根拠に基づく水産資源管理・漁場保全技術の高度化 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アフリカにおけるコメ生産増進に寄与する水資源の有効利用と基盤整備の手法及びその普及手法の確立 ・ 東南アジアにおいて亜熱帯や熱帯の多様な生物相から構成される生態系へ影響の少ない持続的な漁業管理及び漁場保全手法の開発
2-2-1)-(3) 開発途上地域の農林水産業と農山漁村の活性化のための生計向上技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・ オイルパーム古木から高濃度の糖を含む樹液を効率的に搾汁するためのシステムを開発し、キャッサバパルプから効率的に燃料エタノールを生産するための技術を開発 (H20) ・ タイの在来野菜の生理機能性と機能性成分について、データを公表 (図鑑を発行) (H20) ・ メコンデルタ地域におけるキングマンダリン生育初期のグリーンング病感染率の低減技術を開発 (H20) ・ 東南アジアの熱帯果樹ドリ안의低樹高栽培技術を確立 (H20) ・ タイにおける肉牛飼養標準試作版と飼料設計のためのソフトウェアを作成 (H20) ・ パラグアイにおいて、小規模植林CDM事業を活用した農村開発手法を開発 (H20) ・ 天然択伐林では母樹の密度低下により花粉流動様式が大きく変化し自家受粉に陥っていることを解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ オイルパーム伐採古木等の未利用バイオマス資源からのバイオ燃料生産技術の開発 ・ アジア地域の多様な作物資源・食品素材を活用した機能特性と物理化学特性等の効率的利用技術の開発 ・ 熱帯果樹遺伝資源を用いた耐病性等の有用形質の評価 ・ 作成した飼料設計プログラムの普及のため、東南アジアにおける飼料資源データベースの作成とインターネット上での公開 ・ 温室効果ガスの吸収源・排出源対策を取り込んだ新たなCDM対応型農村開発手法の開発 ・ 天然択伐林の持続的経営に向けた択伐技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熱帯・亜熱帯地域のセルロース系バイオマス等からのバイオ燃料生産技術の開発 ・ アジア地域の多様な作物資源・食品素材の機能特性や物理化学特性を活用した効率的利用技術の実用化 ・ 遺伝資源を用いた耐病性等の有用形質を有する熱帯果樹育種素材の開発 ・ 東南アジアにおける未利用資源や製造副産物の活用による発酵TMRを核とする反すう家畜の飼料給与システムの確立 ・ 最貧国が集中するアフリカ等におけるCDMを活用した持続可能な農村開発手法及びその普及方法の開発 ・ 熱帯天然林の持続的経営に資する択伐施業体系の確立

<ul style="list-style-type: none"> ・保護樹による郷土樹種の成長・生存率の違いを解明すると同時に、農林複合経営の普及対象となる農家・地域を絞り込み、流通・価格決定に関わる問題点を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・持続的農林複合経営のための経営手法及び低コスト育林・更新技術の開発と環境保全機能の評価 	<ul style="list-style-type: none"> ・農家経営の安定化に寄与するため、有用な郷土樹種育成技術と農林複合経営技術の高度化と普及
<ul style="list-style-type: none"> ・乾燥地・荒廃地における有望な植林樹種を選抜し、塩類集積土壌等に有効な育林技術を開発 (H18) ・衛星データによる主要な森林タイプの判読がほぼ可能 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・熱帯地域等の森林減少・劣化の抑制に向けた適正な森林管理手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・森林保全と農地管理の調和を目指した土地利用管理形態の構築
<ul style="list-style-type: none"> ・エビの成熟を制御する卵黄形成抑制ホルモン (VIH) を眼柄から単離し同定すると共に、世界初の閉鎖循環式の「屋内型エビ生産システム」を開発し、安全なエビを大量に生産することを可能にした (H19) ・海藻とエビの複合養殖システムを開発、またキノボリウオ及びスネークスキングラミーの集約的種苗生産技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・東南アジアにおける自然環境を維持しつつ低投資かつ持続的な水産養殖技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然環境への影響のない低コスト・高効率な養殖技術の高度化と普及

3. 新需要創出研究

3-1 高品質な農林水産物・食品の開発

1) 農林水産物・食品の機能性解明及び機能性に関する信頼性の高い情報の整備・活用

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
3-1-1)-(1) 農林水産物・食品の機能性の解明と利用技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・温州ミカンの産地での疫学研究を行い、温州ミカンを多く摂取するグループは、糖尿病や高血圧症、痛風などのリスクが低いことを解明 (H18) ・血中のβ-クリプトキサンチン濃度が高いと閉経後の女性の骨密度が高く維持されることを解明 (H19) ・ゴマのリグナンと魚油を組み合わせてラットに投与すると、脂質代謝の促進及び脂質合成が抑制されることを解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・生活習慣病のリスク低減を図るため、大麦グルカン、サツマイモアントシアニン、みかんカロテノイド、茶カテキン等、米、畑作物、野菜、果樹、工芸作物等について、高血圧、脂質代謝異常症等を予防する機能性成分の同定と作用機序の解明及び農林水産物・食品機能データベースのプロトタイプ構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな機能性成分の同定と作用機序の解明と高血圧、脂質代謝異常予防、アレルギー・炎症抑制等の目的別機能性成分及びそれを含有する農林水産物・食品とその利用に関するデータベースの開発 ・抗酸化指標としてのORAC等、同様の機能を有する成分・食品の機能性の比較評価を行うための指標の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・茶品種「べにふうき」がメチル化カテキンを高含有し抗アレルギー作用を有することを解明し、抗アレルギー緑茶を開発 (H18) ・栽培時期等の調節によりタイ在来野菜の抗酸化性を向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・農林水産物の有する抗アレルギー成分及びアンチエイジング成分等の同定及び作用機序の解明 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・高アントシアニン茶品種「サンルージュ」を育成 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・高アントシアニン品種の機能性の解明と利用技術の開発 ・機能性成分の作用機序の効率的かつ科学的評価のため、ニュートリゲノミクス、細胞試験、動物試験、ヒト試験等の評価手法の開発 	

2) ブランド化に向けた高品質な農林水産物・食品の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
3-1-2)-(1) 高品質な農 林水産物・食 品と品質評 価技術の開 発	<ul style="list-style-type: none"> ・高温登熟性に優れた水稲品 種「にこまる」を育成 (H17) ・米粉麵に向く高アミロース 性品種「越のかおり」を育 成 (H20) ・米粉パンには、多収米とし て育成した品種「タカナリ」 が向くことを解明 (H20) ・いもち病ほ場抵抗性品種「と もほなみ」を育成 (H21) ・製品輸出を目指す酒米品種 「秋田酒こまち」を育成 (H16) 	<ul style="list-style-type: none"> ・「にこまる」以上に高温登 熟性が優れた高品質品種 や、米粉パン・米めん、醸 造等に適した加工用品種の 育成及び加工技術の開発 ・「ともほなみ」並のいもち 病抵抗性や各種病害虫抵抗 性と直播適性等を備え、広 く普及が見込まれる良食味 品種の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・高温条件下でも登熟性が優 れる水稲品種の育成と適切 な肥培管理による高温障害 回避技術の確立、及び直播 適性・複合病害虫抵抗性を 付与した低コスト・省力栽 培向き多用途・加工用水稲 品種の育成と立毛乾燥技術 等の収穫物の乾燥調製費の 低減を可能とする栽培技術 の確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・ASW（オーストラリア産日 本向けうどん用小麦ブラン ド）並の製麵適性で多収な 小麦品種「きたほなみ」を 育成 (H18) ・製パン適性の高い小麦品種 「はるきらり」を育成 (H19) ・耐倒伏性で豆腐加工適性が 高いダイズ品種「タチホマ シ」を育成 (H17) ・加熱後に褐変しにくい大麦 品種「白妙二条」及び「と ちのいぶき」を育成 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国の各気候区分に対応 したASW並の色相が優れ た高品質めん用小麦品種、 HRW並の製パン適性の高 い小麦品種、焼酎や麦飯に 好適な大麦品種、高い豆腐 加工性や豆乳・新規食材向 きの品質を持つダイズの多 収品種等各種加工適性に優 れた畑作物品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・色相を一層向上させためん 用小麦品種の育成、収量 性・穂発芽耐性に優れた製 パン適性を一層向上させた パン用小麦品種の育成及び高 品質パン製品や秋播き強力 小麦の即席中華麵利用等に 向けた加工技術の開発 ・加工適性に優れたダイズや 機能性成分に富む乳肉の開 発等、国際競争力の高い農 産物の供給及び輸出対応可 能な品質制御・流通システ ムの構築
	<ul style="list-style-type: none"> ・止葉期追肥や尿素水溶液の 葉面によるパン用小麦のタ ンパク向上技術を開発 (H18) ・豆腐加工適性にフィチン、 カルシウムが関与するこ とを解明 (H17) ・レタスのシャキシャキした 食感は音響法における高周 波数側でのシグナルやシャ アセルを用いた剪断試験に よって評価できることを解 明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・小麦粉色相の劣化抑制、ダ イズ製品の風味制御、野菜 の食感評価及び飼養管理に よる乳肉中の機能性成分の 制御 	

<ul style="list-style-type: none"> ・加工時の褐変の少ないポテトチップ用バレイショ品種「らんらんチップ」及び大粒多収のフレンチフライ用バレイショ品種「こがね丸」を育成（H17,H18） ・疫病ほ場抵抗性及びジャガイモシストセンチュウ抵抗性を持つ食用品種「さやあかね」を育成（H18） 	<ul style="list-style-type: none"> ・フライ加工適性が高く長期貯蔵が可能なバレイショ品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・複合病害抵抗性を付与した多用途向けバレイショ品種の育成
<ul style="list-style-type: none"> ・ペーストや焼きいも加工に適し、線虫抵抗性を示す「ベにはるか」を育成（H19） ・アントシアニン含量が高く、外観と加工適性に優れる「アケムラサキ」を育成（H17） 	<ul style="list-style-type: none"> ・加工適性に優れ、かつ長期貯蔵が可能な原料用・加工用カンショ品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・直播適性や新形質でん粉を有するカンショ品種の育成
<ul style="list-style-type: none"> ・冬の寒さを利用したホウレンソウ等葉菜類の糖度を高める「寒締め栽培」技術を開発（H17） 	<ul style="list-style-type: none"> ・キュウリやキャベツ等野菜の用途に応じた食味・食感の評価法の開発と市場価値が高い良食味品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・野菜の食味・成分に関する選抜マーカーの開発と、これを利用した良食味品種の育成
<ul style="list-style-type: none"> ・皮がむきやすく食べやすいみかん品種「津之輝」と「西南のひかり」を育成（H19） ・渋皮が簡単にむける画期的な日本ぐり「ぼろたん」を育成（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒト試験等の検証に基づいた機能性成分の含有が高いカンキツ系統等の選抜と、様々な時期に成熟する良食味のカンキツや完全甘ガキ等の優良果樹品種の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・機能性成分の含有が高く浮皮を発生しない種なしのカンキツ、安定して着色するリンゴ及びブドウ、「ぼろたん」より早生で渋皮がむきやすいクリ等の良食味の果樹品種の育成
<ul style="list-style-type: none"> ・香気や滋味等の品質特性に優れた茶新品種「ゆめわかば」と「ゆめかおり」を育成（H18） ・輸出に向けた本格的な日本緑茶を味わえるドリップ式緑茶を開発（H21） 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な香味やカフェインレス、高ポリフェノール等、茶の新たな需要を作り出す育種素材の開発と、輸出に向けた無農薬・有機栽培茶の生産体系の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な香味や水色、生活習慣病予防効果等の機能性成分等に重点を置いた茶品種の育成と、化学合成農薬によらない病害虫個別管理技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・ダブルローのナタネ品種「キラリボシ」を育成（H14） ・暖地向け春蒔きソバ品種「春のいぶき」を育成（H20） ・秋収穫が可能な早期高糖性サトウキビ品種「NiTn20」（H17）等を育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域特産作物として、食味に優れた機械収穫特性のあるソバ品種、多収でダブルローのナタネ品種及び株出し適性の高い極早期高糖・多収のサトウキビ品種等の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・実需と連携した消費ニーズのある多収のソバ、早生でダブルローのナタネ等の地域特産作物品種の開発 ・不良環境抵抗性を備えた極早期高糖・株出し多収品種群の開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・可視・近赤外スペクトルの解析により、マグロ正常個体とヤケ個体を判別 (H20) ・マグロのヤケ肉発現に、筋肉タンパク質変性とタンパク分解が関与することを解明 (H20) ・マダイの血中成分から、ストレスの指標となるホルモンや遺伝子を解明 (H20) ・バフンウニの成熟安定化における水温制御の有効性を発見 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大型魚の漁獲ストレス緩和技術の導入と、魚介類の出荷前蓄養と環境馴致による高品質化システム技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁獲（養殖）から消費に至る一貫性のある水産物品質保持システムの構築
<p>3-1-2)-(2) 高品質畜産物の生産技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・GABAを安定生産するチーズスターターを開発 (H20) ・破骨細胞の分化や炎症性腸疾患の発症などに関与するロイコトリエンB4の産生阻害活性の高い乳酸菌を発見するなど、健康への寄与が期待できる複数の機能性乳酸菌を発見 (H19) ・高品質発酵乳製品の開発基盤となる乳酸菌ライブラリーを充実させるための技術として、乳酸菌染色体外遺伝子（プラスミド）の選択的除去法を開発 (H16) ・牛肉のプロテオーム解析の結果をデータベース化してウェブ上で公開し、牛肉品質制御システムの基盤整備を開始 (H18) ・豚肉に対する嗜好性について一般パネルを用いて解析するとともに、牛肉の食感が専門パネルを用いてプロファイリングできることを解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳酸菌などの微生物や畜産物成分の機能性の解明と、アレルギーや生活習慣病などの予防・リスク低減効果を有する機能性畜産素材・食品の生産技術の開発 ・ゲノミクス、プロテオーム解析などの技術による加工原料乳の品質評価技術の開発と、乳酸菌ライブラリーなどの活用による個性的で高品質な乳製品の生産技術の開発 ・多様な消費者ニーズに対応できる食肉品質制御因子の解明と官能特性（おいしさ）の分析・評価技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳酸菌や畜産物成分による健康増進機能メカニズムの解明と個人の遺伝的体質（や嗜好）を考慮したテラメイド畜産食品素材の開発 ・牛乳及び微生物のゲノミクス、プロテオーム解析などの細密解析に基づく乳加工制御システムの開発 ・高度品質評価技術の活用による、食肉の品質制御システム及び品質表示・製品開発システムの開発 ・家畜の品質や生産性に関する遺伝マーカーのカタログ化と消費者の嗜好に応じた多様な畜産物を提供するシステムの開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・放牧飼養の牛肉は、コピキノン、カルニチン等の機能性成分、α-リノレン酸やCLAが増加し、n-6系脂肪酸を過剰に含まないことを解明（H19）し、また、放牧飼養の牛乳は、乳脂肪中のCLA濃度が舎飼の2倍以上になることを解明（H19） ・放牧により黒毛和種経産牛肉の高付加価値化ができることを実証（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・放牧の導入や自給飼料資源の有効活用といった飼養管理によって乳肉中の機能成分を制御する技術の開発及びそのブランド化・差別化のために高品質性を定量化する手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・精密飼養管理により、高品質な乳肉を安定供給するシステムの開発
3-1-2)-(3)きのこ栽培技術の高度化	<ul style="list-style-type: none"> ・キノコ子実体の形成時に発現する遺伝子の一部を解析（H21） ・いくつかの野生キノコ（ヤマブシタケ、ムラサキシメジ、キヌガサタケ等）の基本的栽培法を整備（H15） ・菌床栽培の害菌診断キットを開発（H19） ・栽培きのこのウイルス検出法を開発（H20） ・青色蛍光灯によるクロバネキノコバエ誘因駆除法を開発（H12） 	<ul style="list-style-type: none"> ・消費者ニーズに対応した多様なキノコ子実体を形成させるための栽培技術の確立 ・収穫期違い等、多様な有用野生キノコ栽培技術の開発 ・栽培きのこの主要病害とウイルスの関係解明 ・きのこ栽培を阻害する様々な害虫の生態解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲノム情報に基づくキノコ子実体形態制御技術の確立 ・各地域に適応した、収穫時期の異なる多種キノコによる周年栽培技術の開発 ・栽培きのこの病害をもたらすウイルスの制御技術の開発 ・キノコ害虫の防除技術の開発
3-1-2)-(4)高品質な水産食品の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・凍結マグロ肉を解凍前に-5～10℃で保管温度処理することによって解凍硬直に関与する成分が消失し、ちぢれのない解凍肉が得られることを発見（H19） ・漁獲時の致死条件が冷凍保存中の品質保持に大きく影響することを解明 ・ヤケ肉では明度（L*値）が高く、品質評価指標として利用できることを発見（H20） ・肉質に影響する筋肉化学組成と遺伝子発現との相関を推定 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁獲後の処理、冷却、凍結及び解凍手法の改良による筋肉組織等の劣化を防止する鮮度保持技術の開発 ・非破壊分析等による迅速品質評価手法の開発 ・肉質等劣化因子を支配する遺伝子及び劣化機構の解明と鮮度保持技術の高度化 ・飼育環境や餌料等の改良による養殖魚類の高品質化技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・組織生存法等革新的鮮度保持技術による低コスト、高付加価値水産物の広域流通技術の開発 ・ニーズに対応した養殖魚生産技術の開発

<p>3-1-2)-(5) 農商工連携 や産地ブラン ド化のため の商品開 発システム の構築</p>	<ul style="list-style-type: none"> 商品開発のためのリサーチ手法として、消費者の小売店舗における購買行動を分析できる視線移動軌跡分析法とプロトコル法を組み合わせた分析方法(H19)や、顧客ID付きPOSデータの収集が可能な簡易販売情報システムを開発(H17) 	<ul style="list-style-type: none"> 食習慣や食生活の変化を踏まえた農産物マーケティングに向けた家庭での調理・摂食プロセスに踏み込んだ食材調達に関する総合的リサーチ手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農林水産物マーケティング活動に関する社会実験の検証が可能な評価手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 農商工連携については、小産地のための業務用野菜の契約取引マニュアル(H19)を作成するとともに、産業クラスターのネットワーク構造を可視化する方法(H18)や、モデル的に共同での商品開発の仕組み(コンソーシアム)(H20)を構築 	<ul style="list-style-type: none"> 地域コンソーシアム等による共同での商品開発システムの確立と、農林水産物と食生活の多面的価値に基づいた地域内農商工連携型商品開発及び産地形成手法の開発 地域産業の動向や産業クラスターの成熟度合いを定量的に診断できる評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農商工連携型商品開発や各種フードシステムにおける形態間の収益性や環境負荷に関するパフォーマンス評価方法及びそれに基づいたリスクと責任の合理的分担方法の確立 新技術導入に伴う産業クラスターの形成方法とそれに伴う地域への波及効果の計測手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 産地ブランド化に関しては、長野県の緑色がきれいな豆腐用青ダイズ新品種「あやみどり」(H20)、種子島などの暖地に適した極早生の茶新品種「しゅんたろう」(H21)など、各地域向けの品種を育成するとともに、研究機関が中核となって「丹波黒エダマメの生ゆば包み」、「シークワサーの搾汁残渣の乾燥粉末」を商品化 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の特色ある農林水産物の安定生産システムの確立と食品の付加価値を高める製造技術及びそれを利用した商品を開発できるモデルの構築 生産者団体等による認証制度を活用したブランド管理手法の開発 インターネット等の多様なチャネルを利用した農林水産物の効率的な販売方法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 販売ミックスの効果に関するマルチエージェント等を応用した動的評価手法の開発

3) 農林水産物・食品の高度生産・加工・流通プロセスの開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
3-1-3)-(1) 農林水産物・食品の品質保持技術と加工利用技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 固形食品の咀嚼特性を比較するためのパラメーターを選定 (H20) ローリングサークル法の利用により、これまでのALP法の100倍程度の高感度でアレルギーを検出する手法を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 甘味・旨味成分等が感覚・神経活動等に与える影響及び食品特性と摂食性の関係の解明 果樹・野菜・花きにおける品質劣化機構の解明等による新規品質保持技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 食品の食味・食感や機能性を保持向上させる品質保持及び輸送技術等の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 糖質と抗菌剤の出荷前及びパケット輸送中の処理により、バラ切り花の品質保持期間を2倍に延長 (H19) 冷凍マグロの解凍硬直を抑制し、良好な色調となる温度条件を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> モモ、イチゴ等の損傷し易い性農産物についての流通時の品質劣化防止技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 3次元振動解析等による品質保持輸送技術等の開発
	<ul style="list-style-type: none"> アクアガス加熱殺菌処理により、耐熱芽胞の効率的殺菌技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ガス環境や電磁波等を利用した高品質青果物流通技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> アクアガス、マイクロ波加熱、通電加熱、過熱水蒸気などの加熱処理技術及び高圧処理等の物性変化技術を利用し、食品の食味や食感、風味等を維持向上させる食品加工技術の開発
3-1-3)-(2) 食品の新たな加工利用・分析技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ナノろ過を活用したチキンエキスからの抗酸化性ジペプチドの精製とその安全性確認 (H19) 高ATP含有肉の微細化を通じて、ATP添加によるゲル形成性の回復・向上技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 極微細粉化や高圧等の非加熱処理を施した新規食品素材の加工利用技術 	<ul style="list-style-type: none"> 極微細粉化や高圧等の非加熱処理を施した新規食品素材を利用した食品の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 原子間力顕微鏡の探針を利用した分子間相互作用検出技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> マイクロ・ナノスケール食品素材の物理化学特性評価技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 機能性成分の食品への取り込みや、効率的な体内吸収を目的としたマイクロ・ナノ粒子の設計・製造・利用技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 大型マイクロチャンネル乳化基板を利用したマイクロエマルジョンの作成技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> マイクロ・ナノスケール食品素材の生体内吸収動態の解明と安全性の確認に資する知見の集積 	
	<ul style="list-style-type: none"> 安定なβカロテン分散系の作成技術を開発 (H19) 		
<ul style="list-style-type: none"> 微小気泡によるフリーラジカルの発生を発見 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> 高圧化、微小気泡発生等の物理化学的処理を施した水による洗浄効果の増大や鮮度保持等の技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 微小気泡やアンモニア分解細菌等を水浄化システムで利用する技術の開発 	

3-1-3)-(3) 生物の光応答メカニズムを利用した高品質農林水産物・食品の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・EOD-FR（明期終了後遠赤色光照射）によるキクの草丈伸長促進効果を発見（H18） ・キクにおけるEOD-heating（明期終了直後の加温）には開花促進効果があることを確認（H19） ・補光用植物栽培LED照明器を実用化（H19） ・植物栽培用の冷陰極管による照明器を実用化（H19） ・ユビキタス環境制御システム（UECS）の高機能補光ノードを発見（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業現場での使用に適したLED等の人工光源や波長制御が可能な被覆資材等の開発 ・様々な波長や強度の光を用いた害虫や益虫の誘引・忌避等の行動パターンの解析等を用いた光の波長や強度の違いが害虫等の行動に与える影響の解明 ・温室における光の波長や当て方のコントロール等による施設園芸の省エネ化や野菜の成分安定化、花きの生育・開花及び品質制御技術の開発 ・植物の生長、形、色及び成分の他、病害に対する抵抗性などに与える光の影響の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・LED等の精緻な波長制御が可能な人工光源を用いた、薬剤耐性等により従来の方法では防除が困難な害虫の防除と作物生産を両立する、光を活用した新たな総合害虫防除技術等の開発 ・施設園芸や果樹・茶等露地栽培で使用可能な、光利用技術を活用した生長制御、品質向上、成分安定化や病害防除の技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・シイタケの光受容体遺伝子<i>PhRA</i>を同定 	<ul style="list-style-type: none"> ・きのこの光応答関連遺伝子の単離・解析による形態形成及び特定成分誘導等のメカニズムの解明並びに各種食用きのこの培養・発生・生育段階における最適な光照射方法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種食用きのこの形態形成や特定成分誘導の制御と、生産性や収益性を向上させるための実用的な光利用技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ワムシでは、一定の光条件を与えることによって増殖に必要なビタミンB12の生成量が増え、ワムシを安定的に生産できることを発見（H19） ・藻食性魚類の採食活動が水温上昇により活発化することを示すとともに、光条件と水温の海藻主要種の成長との関係を明らかにし、温暖化に伴う藻場の消滅は光環境の厳しい深所や海藻群落の中心から始まることを予測（H17） 	<ul style="list-style-type: none"> ・漁船漁業の主要な水産物を対象とした光による高度な魚群制御技術の開発 ・魚介類の初期餌料生物の光応答反応の解析と、LED等新光源を用いた省エネルギー・低コスト・高効率培養システムの開発 ・異体類魚類の発生段階ごとの最適光環境の解析とLED等新光源を用いた効率的飼育技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・餌料と養殖魚双方の光環境影響を勘案した省エネルギー・低コストで高効率な養殖システムの開発

3-2 新分野への展開

1) 新たな生物産業の創出に向けた生物機能利用技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
3-2-1)-(1) 植物機能を利用した新素材の開発	・ 血圧降下作用のあるコメを開発 (H19)	・ 収量性、耐病性等複数の有用遺伝子の導入により飛躍的な生産性の向上に寄与する形質を付与した各種遺伝子組換えイネモデル系統の作出	・ 収量性、耐病性等複数の有用遺伝子の導入により飛躍的な生産性の向上に寄与する形質を付与した各種遺伝子組換え体の実用品種の作出
		・ 有用物質（機能性成分、油脂組成等）の生産に関わる形質の付与・強化技術の開発	・ 有用物質（機能性成分、油脂組成等）を生産する実用品種の開発、及び健康機能性ペプチド等について、ヒト試験等の検証に基づいたイネでの生産技術の実用化
	・ ダニ抗原発現米が、マウスに対して、免疫寛容を誘導することを確認 (H19)	・ スギ花粉症緩和米等の動物での安全性・有効性の確認、及びヒトでの安全性を確認できる治験Ⅰ相による知見の集積と解析	・ スギ花粉症緩和米のヒトでの有効性の確認と安全性の確認に資する知見の集積と解析
	・ スギ花粉症緩和米の動物への経口摂食試験で有効性を確認 (H17)		
・ 遺伝子組換え青いバラの商業栽培・販売を開始 (H21)	・ 色素合成系酵素遺伝子の導入による従来なかった花色形質を有する花き品種育成システムの確立	・ 不稔化バクターの開発による新花色花きの実用化	
・ 介護老人保健施設等の実態調査から園芸療法や、園芸福祉をめぐる現状と問題点を解明 (H18)	・ より効果的な園芸セラピープログラムの開発に資するための花きの形状や香り成分が有する効用等の解明	・ 園芸セラピーにおける高齢者や知的障害者の脳機能や、精神衛生の維持向上などの評価法と高機能花きの利用技術の開発	

<p>3-2-1)-(2) 昆虫機能を 利用した新 素材の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 色素代謝に関わるキヌレリン酸化酵素遺伝子を組換えカイコのマーカーとして開発 (H19) 有用物質生産効率を高めるため、中部繅糸腺でのタンパク質生産を検討し、プロモーターの改良により、最大で従来の5倍量のタンパク質が発現 (H19) 組換えタンパク質の生産効率の高い組換えカイコ系統を作成 (H20) 各種蛍光タンパク質を発現する繅糸の作成に成功 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子組換えカイコ等による抗体タンパク質等の検査用試薬の実用化及び医薬品の動物での安全性・有効性の確認 哺乳動物に代替可能なヒト病態モデルカイコの実用化 遺伝子組換えカイコ等による蛍光繅糸や極細繅糸など高機能繅糸の実用化及び繅糸を用いた小口径人工血管の開発 遺伝子組換えカイコ等によるフィブリン等を用いた軟骨・角膜再生用素材、フィルムを用いた創傷被覆材等医療用素材の動物での安全性・有効性の確認 	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子組換えカイコ等による医薬品のヒトでの有効性の確認及び安全性の確認に資する知見の集積と解析 医薬品材料としての機能がより強化されるよう糖鎖構造を改変したタンパク質を生産するシステムの実用化 遺伝子組換えカイコ繅糸による人工血管の実用化 遺伝子組換えカイコ等によるフィブリン等を用いた軟骨・角膜再生用素材、フィルムを用いた創傷被覆材等の医療用素材の実用化
<p>3-2-1)-(3) 動物機能を 利用した新 素材の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> 免疫関連遺伝子欠損豚を作成 (H19) ヒト型遺伝子発現ヤギを作成 (H17) 再生医療・動物実験代替実験に活用できる高密度コーゲン線維新素材を開発 (H20) イヌドーパミン受容体遺伝子の品種間の頻度分布及び行動特性との関連性を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子組換えとクローン技術等を利用した医療用実験モデル豚の機能性等の評価技術の開発 トランスジェニック鶏作出技術の確立 動物由来新素材を用いた動物実験代替モデル、医療用資材等の開発 動物の行動特性と関連する遺伝子や環境因子の同定 	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子組換えとクローン技術等を利用した医療用実験モデル豚の実用化 遺伝子組換えとクローン技術等を利用したヒト型タンパク質等の有用タンパク質産生家畜、家禽の実用化 動物由来新素材を用いた動物実験代替モデル、医療用資材等の実用化 効果的な動物介在療法等の開発に資する、動物の行動特性評価技術の開発

<p>3-2-1)-(4) 微生物機能 を利用した 新素材の開 発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・複合酵素系を活用したミルクオリゴ糖等の製造の基本技術を確立 (H19) ・アエロモナスアミノペプチダーゼの活性発現におけるプロテアーゼによる活性化機構を解明 (H19) ・微生物の五炭糖代謝系の解析によって、新規のキシリトール代謝系遺伝子を単離し、アラビノース資化性の関与を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ポストゲノミックアプローチによる複数酵素反応系と補酵素再生系を組み合わせた物質生産技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・人工代謝系による安価かつ高効率な物質生産技術の実用化
	<ul style="list-style-type: none"> ・細胞の代謝機能の向上を目的として、制御因子ppGppの合成酵素遺伝子を酵母導入し、発現させることに成功し、酵母の環境ストレス耐性が向上することを解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲノム情報等を活用した酵母、キノコ、麹菌等の高等微生物への有用遺伝子の導入等による有用物質やバイオ電池等新分野に利用可能な酵素などの探索等生産技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・酵母、キノコや麹菌等の高等微生物によるバイオマス変換等の実用技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・放線菌を対象としたリボゾーム工学を活用した改変技術により、抗生物質アクチノロージンの生産性を野生株に対して約180倍に高めることに成功 (H19) ・枯草菌からこれまで全く知られていなかった新規抗生物質ネオトレハロサジアミンを発見し、この物質が枯草菌の糖代謝機能の制御因子であることを明らかにし、細菌における物質生産制御の技術の萌芽を発見 (H19) ・放線菌の未利用遺伝子を利用した新規抗生物質探査技術を開発 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・微生物の転写及び翻訳系の変異や各種薬剤による物質生産系の活性化並びに休眠遺伝子の活性化調節機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・微生物の転写及び翻訳系の変異や各種薬剤による物質生産系の活性化並びに休眠遺伝子の発現を利用した物質生産技術の開発

4. 地域資源活用研究

4-1 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用

1) 農地・森林・水域の持つ多面的機能の発揮と農山漁村における施設・地域資源の維持管理技術の開発

4-1-1)-(1) 農業用施設等の資源の維持管理・更新技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> 農業水路等のコンクリート構造物の表層概査手法により現在の構造性能を照査する技術を開発 水路系コンクリート構造物の変状連続画像撮影システムは9地区の事業所で活用(H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 農業水利施設及びその基盤を対象にした、比抵抗や弾性波等を利用した非破壊診断技術の開発、及び現在の目視診断に比べて高精度・低コストで現在の作業時間の5割削減 	<ul style="list-style-type: none"> 非破壊診断技術による農業水利施設の診断結果とGISを組合せた、施設の定期的な機能診断調査技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 農業用水路の劣化パターンを分析し、事後及び予防保全的補修におけるライフサイクルコストの経済的有利性を事例的に明示(H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 農業水利施設を対象に、室内促進試験方法の開発と劣化指標の選定の組合せによる、現地試験と促進試験の比較による精度の向上と、新たな劣化予測する技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 室内促進試験による劣化予測と数値シミュレーションの組合せによる、施設の立地環境条件等の影響を反映可能な劣化予測技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ダクティル管を用いた柔構造の底樋工法は2カ所のため池で使用(H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 農業水利施設の維持管理に対して受益者農家の合意形成を円滑化するためにワークショップ手法等を用いた透明性の高い意思決定手法及び受益者自ら実施可能な簡易な補修技術の開発と現場での実証 	<ul style="list-style-type: none"> 受益者による施設の維持管理方法や、補修対策、管理費の比較による、受益者間で施設の維持管理計画の立案を支援することが可能な施設の機能保全支援システムの開発

4-1-1)-(2) 国土保全機能の向上技術と施設等の災害予防と減災技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・開発中の三次元電気探査法が沖縄県において地下ダム調査法に採用 (H19) ・国際水田・水環境ネットワーク (INWEPF) 第4回運営会議に、農業用水が有する多面的機能の重要性についての資料が採用 (H19) ・高耐久性ため池工法は2カ所のため池で使用 (H18) ・開発した保守履歴管理システムは大和高原北部土地改良区で使用 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模地震、台風等の災害発生時において農業用施設の挙動に影響を与える要因の解明と、施設の安全性を向上させるための防災対策に必要な挙動予測手法の開発 ・地震、豪雨等による農業用水路からの溢水、土質構造物などの損傷及びその損害額を予測する手法の組合せによる、農業用施設のリスク評価システムの開発 ・農業用施設の地盤及び地すべり災害を未然に防ぐためのGPS、GISを用いた情報管理システムの開発と現場での実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模地震や、台風により発生する農業用施設の損傷及び損害額の予測手法の高度化・定量化と、災害に強い農業用施設を設計・復旧する技術の開発 ・地震、豪雨等の発生による農業用施設のリスク予測手法と対策手法を融合させ、災害時におけるリスクを減少させ施設を早期に復旧させるための最適対策支援システムの開発 ・GPS、GIS、自動センサ等を組合せた、水路やため池を広域的に監視し、地すべり等の災害を未然に防ぐための地域防災挙動観測システムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・地下流水音探査法による表層崩壊発生危険箇所推定手法の有効性を確認 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・山地表層崩壊危険度予測技術の高度化及び地すべり運動を規制する地震力の評価と地震後の地すべり危険度評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模地震及び気候変動に伴う山地災害危険度の変動評価と森林の防災機能評価技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・中越地域の再活動型地すべりの地震動による移動を確認 (H18) ・土石流の長距離流下機構を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・山地災害データベースの構築と気候変動に伴う山地災害発生危険度評価技術の開発並びに治山施設による土石流防止機能及び森林防災機能の定量評価技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・地震及び機構変動に伴う山地災害危険度の評価と治山施設の効果的配置による山地災害軽減システムの開発
4-1-1)-(3) 多面的機能変化の数値モデル化など農村環境の評価・管理手法の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・農村景観調査・情報システムに基づく特定水田地域における生物生息ポテンシャル算定モデルを開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・農業・農村の環境変化に対応したため池・水路等の安全的水利用の診断技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・農村環境中の環境負荷物質の存在形態の量的質的条件等に対応した体系的な水質及び水循環の保安全管理技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・農業用水を組み込んだモデル流域単位の水循環モデルを開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・流域レベルの資源保安全管理と農村環境への影響を踏まえた水資源保安全管理技術及び水環境維持のための水循環の健全性評価手法の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・農地周辺の水環境 (河川・地下水) の水質や水生生物などを対象に、栄養塩類や農薬などの環境負荷物質のモニタリング手法とその評価法を示したマニュアルを開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境に配慮した農村整備及び農村景観について、生物多様性の維持・向上に与える効果を定量的に把握する評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・農村環境における生物多様性の維持・向上を示す評価手法に基づいた各農村の景観別の農村環境整備技術及び農村空間管理手法の開発

4-1-1)-(4) 地域資源の 多面的機能 発揮を通じ た地域活性 化マネジメ ントシステ ムの開発	<ul style="list-style-type: none"> 都市農村交流施設における交流活動をイベント・情報・資源の3つの側面から整理 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> 都市と農山漁村の人・施設・情報の多層的な交流ニーズに対応した交流拠点の適正整備手法とネットワーク形成手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農村地域の広域連携に対応した地域自律型の環境保全活動を下支えする広域環境ガバナンスの構築手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 地域振興のための資源管理への住民インセンティブ向上に伝承文化を活用する手法 (H19) を提示するとともに、農村住民と都市住民が農村環境管理の危機意識を共有するためのワークショップ・プログラムを開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 農山漁村におけるスマートグリッド（マイクログリッド）の構築に資する、各種再生可能エネルギー活用技術や発電・蓄電技術の合理的配置等の最適化手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農山漁村でのスマートグリッド（マイクログリッド）の構築による地域における最適利用技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 農業・農村が持つ教育機能発揮のための農業体験プログラム設計法を開発 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> 農山漁村住民の協働による資源・環境管理システムを核として、他地域の住民の協力を得ながら地域社会システムを維持するマネジメントシステムの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 地域経営の概念を導入し、広域連携を含めた農村社会の再構築や、農村の福祉の向上、持続的人材育成が可能なマネジメントシステムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> 森林浴によるストレス低減効果を実証 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> 地域の核となるリーダーと地域内外におけるサポーターを育成できる人材育成プログラムと人的ネットワーク形成手法の開発 	
		<ul style="list-style-type: none"> 地域における食育推進のためのプログラムの開発と教育的効果の解明 	
		<ul style="list-style-type: none"> 農村空間の構成要素の相違による保健・レクリエーション機能やセラピー効果を定量的に把握する手法の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> マイクロシミュレーションや集落点検による集落レベルの変動予測モデルを確立 (H17) 景観構成要素の評価手法と配置デザインが可能な農村景観シミュレータを開発 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> 農村協働力の診断・予測を基に各種地域活動のパフォーマンスが評価できるツールの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素に寄与する新たな循環型地域社会システムのモデルの開発 農村協働力の維持強化のための社会資源の最適配置化モデルの開発 森林資源の持続的利用と生物多様性や景観の保全を両立できる里山管理プログラムの開発
<ul style="list-style-type: none"> 里山の樹木の病虫害の進行を防ぐための管理マニュアルを作成 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 住民参加による里山管理と森林資源循環利用方法の開発 		

2) 農林水産生態系の適正管理技術と効果的な野生鳥獣被害防止技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
4-1-2)-(1) 農業に有用な生物多様性の指標及び管理技術の開発	・水田及び各果樹・野菜類のほ場において、慣行農業と各種環境保全型農業により発生する生物種を比較調査し、農業に有用な生物多様性の指標候補を選抜	・全国各地域の水田、主要果樹・野菜類のほ場及びその周辺環境等において、減農薬栽培や有機農業などの取り組みの効果を現場レベルで評価しうる農業に有用な生物多様性の指標及び簡便な評価手法の開発	・全国各地域の新たな環境保全型の農業や遺伝子組換え作物を導入した農業について、その実践の効果を示す現場レベルで評価しうる生物多様性の指標及び簡便な評価手法の開発
	・露地ナス栽培を対象に、ソルゴー等の障壁植物を栽培する技術を開発、又農業に有用な生物多様性に着眼した管理技術について着手	・全国各地域の主要果樹や茶、ナス、ピーマンについて、農業に有用な生物多様性の簡便な評価手法に基づき、生物多様性を高めるための管理技術の開発	・全国各地域の主要果樹や茶、ナス、ピーマン以外の作物について、生物多様性の簡便な評価手法に基づき、生物多様性を高めるための管理技術の開発
4-1-2)-(2) 土壌微生物相の機能解明、管理・利用技術の開発	・土壌から培養過程を経ずに得たDNAの解析手法を取り入れ、微生物多様性を解析する手法を開発	・微生物群集構造に基づいた簡便で低コストな土壌生物性評価技術の開発 ・メタゲノム解析手法等を活用し、環境微生物の遺伝子解析技術に基づいた新規遺伝子の探索と評価技術の開発	・農業生産性向上や温室効果ガス発生抑制対策のための土壌生物性改良技術の開発
	・土壌の生物性を評価するために作物生産性と土壌微生物相との関連を解析	・土壌の物理性・化学性・生物性に基づく総合的土壌診断技術の開発	・主要な土壌病虫害の発生可能性を示す土壌生物性の指標について、品目、土壌タイプ毎の体系的な開発と、指標に基づく土壌病虫害の発生予察技術の開発

<p>4-1-2)-(3) 効果的な鳥 獣被害低 減・防止技術 の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・サル用ネット型電気柵 (H14) を開発 ・イノシシ用金網忍び返し柵 (H17) を開発 ・ニホンザルについて、行動特性を解明 (H19)、追いあげ手順を作成 (H19)、イヌ・ヤギ等による追い払い技術を開発 (H19) ・イノシシについて、行動・繁殖特性の解明 (H17) ・シカについて、森林被害ハザードマップを作成 (H17)、侵入防止ゲート・ネット (H19) 及び大型囲いワナ (H17) を開発 ・外来動物 (アライグマ、ハクビシン、ヌートリア) について、行動・繁殖特性を解明 (H20)、被害状況を解析 (H20)、被害防止技術 (H20) を開発 ・カワウについて、繁殖抑制策 (偽卵) を開発、捕獲ネットを開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・多獣種対応型侵入防止柵の開発 ・害獣と保護獣、成獣と幼獣を識別する自動検知センサを用いた効率的捕獲システムの開発 ・誘引と被害発生予察技術を組み合わせた効率的な捕獲システムの開発 ・鳥獣被害低減のため農作物栽培・土地利用技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・汎用性が高く低コストな物理的防護対策技術の開発 ・地理情報、被害情報を活用した地域における野生鳥獣の被害防止システムの確立 ・作目の最適配置による被害軽減技術の開発 ・森林の適性管理による被害軽減技術の開発
---	--	---	---

<p>4-1-2)-(4) 遺伝子組換え生物の生態リスク評価・管理技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子組換えダイズとその近縁野生種であるツルマメの自然交雑が起こる条件及び程度を解明（H19）し、得られた成果をカルタヘナ法に基づく「生物多様性影響評価」に活用 ・ 「第1種使用規程承認組換え作物栽培実験指針」に活用、さらに今後遺伝子組換え作物の一般栽培における区分管理基準にも活用するために、トウモロコシやイネ等の交雑距離や花粉飛散抑制に関するデータを集積（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 植物の代謝経路等をターゲットにした新たな遺伝子組換え作物や不良環境耐性作物等の生物多様性影響評価に対応する手法の確立と、生物多様性への影響に関する知見の充実、及びデータベースの拡充・強化による情報の提供 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新たに実用化が見込まれる遺伝子組換え作物の生物多様性影響評価手法の確立と、生物多様性への影響に関する知見の充実、及びデータベースの拡充・強化により情報を提供
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開花せず花粉を飛散しないイネ突然変異体を作成し、その原因遺伝子及び閉花性の機作を解明（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 閉花性の変異体、不稔現象の利用や葉緑体を標的とした遺伝子導入による拡散防止技術や花粉飛散防止技術と高度交雑予測モデルを組み合わせた交雑防止技術の開発と、他の作物や野生生物への悪影響を防ぐ遺伝子組換え作物の栽培技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・ イネ以外の重要作物で不稔現象の利用や葉緑体を標的とした遺伝子導入による拡散防止技術や花粉飛散防止技術と高度交雑予測モデルを組み合わせた交雑防止技術の開発と、他の作物や野生生物への悪影響を防ぐ遺伝子組換え作物の栽培技術の確立

4-2 森林整備と林業・木材産業の持続的発展

1) 森林が有する多面的機能を発揮するための森林整備・保全技術の開発

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
4-2-1)-(1) 多様な森林の整備及び資源管理手法の確立	<ul style="list-style-type: none"> ・マツノマダラカミキリ天敵の放飼技術を完成 (H18) ・カシノナガキクイムシおとり木トラップを開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マツノザイセンチュウ等の広域病虫害拡大阻止のための防除システム開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化に対応した広域的な病虫害対策システムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・皆伐一斉更新型人工林の育成技術及び施業管理モデルを開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・広葉樹林化誘導施業モデルや低コスト再造林技術等の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・森林シミュレータによる温暖化・施業等が森林の多面的機能に与える影響の評価技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・GIS技術を用いて、スギ等の分布情報等、国土数値情報や地形情報をデータベース化 	<ul style="list-style-type: none"> ・高精度森林資源評価システムの開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・広域森林モニタリング手法を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・各種機能の定量的評価手法及び動態モデルの開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・森林降水溪流水質モニタリングデータベース及び森林動態データベースの構築並びに長期森林水文観測データ及び二酸化炭素フラックス観測データの一部を公開 	<ul style="list-style-type: none"> ・森林管理や環境変動による水資源・水質変動予測手法の開発 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・無花粉（雄性不稔）スギ「爽春」（H17）、少花粉スギ・ヒノキ、二酸化炭素吸収・固定能力の高いスギ、マツノザイセンチュウ抵抗性マツ品種等を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・低コスト林業に適した品種、二酸化炭素の吸収・固定能力の高いヒノキ品種等の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・マツノザイセンチュウ強抵抗性品種の開発 ・成長、材質に優れた雄性不稔スギ品種の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・主要な森林構成種について遺伝的地域分化を解明 ・林木遺伝資源の保存点数は成体23,040点、種子・花粉10,841点 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子組換えによる無花粉スギ個体の作出及び育種期間短縮のためのDNAマーカーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・地球温暖化に対応した森林構成樹種の遺伝的多様性保全手法の開発
		<ul style="list-style-type: none"> ・林木遺伝資源保全のためのDNAマーカー等による識別・評価技術の開発 	
<ul style="list-style-type: none"> ・森林構成種の遺伝的多様性を保全するガイドラインの開発 			

4-2-1)-(2) 森林生態系 の保全技術 の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・レブンアツモリソウ、ハナノキなど固有・稀少種の生態を解明 (H20) ・オオタカなど一部アンブレラ種の管理指針を確立 (H20) ・シカをキーストーン種とする森林生態系における生物間相互作用を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・クマネズミ等の侵略的外来種根絶後の島嶼森林生態系保全技術の開発 ・ツキノワグマ等の大型野生動物との共存技術の開発 ・希少野生動植物種保全のための希少化要因と遺伝的構造の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・希少野生動植物種の包括的管理手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・森林生態系における林齢と生物多様性の関係を解明 (H20) ・一部地域、種における林分レベルでの森林生物多様性の反応様式を解明 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物多様性と多面的機能の関係解明及び評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・景観レベルでの生物多様性制御による多面的機能管理手法の開発 ・生物間相互作用を利用した森林生態系の管理技術の開発
		<ul style="list-style-type: none"> ・リモートセンシング技術等による広域的な森林の生物多様性評価手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・広域スケールでの生物多様性保全技術の開発

2) 林業・木材産業の持続的かつ健全な発展に資する技術の開発

<p>4-2-2)-(1) 省力的・低負荷型の伐出・間伐・育林技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・作業路網と高性能林業機械を組み合わせた低コスト・高効率な作業システムを開発、実証 ・植え付け機械のプロトタイプを開発（平地のみ）（H17） ・多様な形態の森林整備や低コストの作業システムに対応できるような高性能林業機械等を開発・改良 ・通常伐期（40-50年）施業のための育林技術を開発（H20） 	<ul style="list-style-type: none"> ・最適な複合路網配置手法の体系化 ・植え付け機械による低コスト再造林技術の開発 ・長伐期施業に対応した高性能林業機械の開発 ・伐採から更新・保育まで一体化した長伐期施業技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・低コスト再造林技術の開発・高密度な複合路網と高性能機械による森林資源の効率的伐出技術の確立 ・森林の多面的機能を発揮するための低コスト長伐期施業体系の開発 ・多様な伐期に対応した施業技術体系の確立
<p>4-2-2)-(2) 信頼性の高い多様な木材・木質製品と加工技術の開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・スギ等の国産材利用の拡大につながる異樹種を組み合わせた集成材を開発（ハイブリッド集成材で実用化）（H19） ・木質構造部材への耐久性を付与（20年程度） ・スギ等の国産材利用の拡大及び建築工程の簡素化につながる厚物構造用合板を開発（H15） ・ホルムアルデヒド放散（シックハウス対策関連）低減技術を開発（H12） 	<ul style="list-style-type: none"> ・中層ビルの実大試験による強度と耐久性の検証 ・薬剤の溶脱防止技術の開発等による長期高耐久住宅用構造部材の開発 ・耐久年数を推定するための劣化促進技術や、劣化モニタリング技術の確立 ・2時間木質耐火建築物の設計法の開発 ・メンテナンスを考慮した木造住宅工法の開発 ・居住快適性の定量的評価技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・「木造中層ビル建築技術の確立」（国産材需要拡大に大きくつながる大規模建築物） ・スギ等、国産材を用いた長期高耐久住宅の部材生産及びメンテナンス技術の確立 ・木質構造（建築土木構造物も含む）メンテナンス技術の確立

<p>4-2-2)-(3) 林産物の安定供給のための生産・利用システムの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の木材製品炭素貯蔵評価手法を開発（日本国内で家屋・木製品に蓄積している炭素量1.9億t）（H18） ・九州・東北地域での製材加工業の規模拡大に関する流通環境の実態を把握（国産材需要の高まり、市場を介さない直納システムなどにより原木流通環境が変化）（H20） ・育林・木材生産を対象とした「林業セクターモデル」を開発（H18） ・木材貿易の急拡大の制度・政策面からの分析と、我が国の木材市場に与える影響分析を開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・地域ごとの森林資源モデルと連結し、運送・加工エネルギーをも考慮した、木材利用による二酸化炭素排出削減の最大化技術の開発 ・原木流通プロセスにおける需要側と供給側での公正かつ適正な価格決定システムの開発 ・東アジアの林業・木材貿易環境の変化に対応した、日本の木材輸入及び原木・製品輸出オプションの提案 	<ul style="list-style-type: none"> ・木材利用産業の技術革新に対応し、低炭素社会の実現に最も貢献できる木材利用システムの開発 ・木材生産と流通・加工が連携した「日本林業システム」の提案 ・国際的な林業・木材貿易環境の変化に対応した、日本の木材輸入及び原木・製品輸出オプションの提案
--	---	--	--

5. シーズ創出研究

5-1 農林水産生物に飛躍的な機能向上をもたらすための生命現象の解明・基盤技術の確立

1) 農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
5-1-1)-(1) ゲノム情報の高度化と大規模情報解析技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・農業に有用な形質の遺伝子の単離・解析に役立つことを念頭に、イネ近縁野生種のコアコレクションの候補を選定し、形質や遺伝的多様性について調査 (H19) ・コムギのマイクロアレイ解析の結果から発現マップを作成 (H19) ・オオムギ大規模完全長cDNAライブラリーを作成 (H19) ・オオムギの条性、皮性・裸性を決定する遺伝子同定 (H19) ・トマト・ナスのシンテニーマップを一部の染色体で作成 (H18) ・ナス及び近縁種のcDNA配列情報収集 (H20) ・カンキツのcDNA収集 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロアレイ、超高速シーケンサー等を利用したイネ科植物の重要形質に関わる遺伝子ネットワークの解明、イネ近縁野生種の塩基配列の解読、及び栽培イネには存在しない重要形質遺伝子の単離とその機能の解明 ・カンキツ類やナス科作物、果菜類やスギ等樹木の発現遺伝子情報の高度化と、超高速シーケンサーを利用して重要作物のゲノムの解読、及びムギ類、ソルガム、ダイズ、ナス科作物、果樹等の重要形質関連遺伝子や樹木の環境ストレス応答に関連する遺伝子の単離とその機能を解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・重要作物のゲノムや転写物、タンパク質、代謝物のデータを総合的に理解するツールの開発 ・上記のデータを活用し、様々な環境条件の変化に対応した形質変化シミュレーションを行うバイオインフォマティクス手法の開発 ・脊椎動物の変異個体について全ゲノムの解析
	<ul style="list-style-type: none"> ・トビイロウンカのEST解析 (H18)、マイクロアレイの整備 (H18) ・各種有用昆虫・害虫のEST解析 (H19) ・ブタの全ゲノム塩基配列の概要解読完了 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・超高速シーケンサーやマイクロアレイ等を利用して、トビイロウンカ及び鱗翅目農業害虫等のゲノム情報の解読や、発現遺伝子情報の解析を行い、殺虫剤抵抗性等の生理機能に関連する遺伝子を単離してその機能を解明 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ポプラ完全長cDNA単離 (H18)、ポプラの環境ストレス応答性遺伝子の網羅的発現解析 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・樹木の環境ストレス応答に関連する遺伝子を単離し、その機能を解明、スーパー樹木の開発に応用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレス耐性等複数の重要形質を改良したスーパー樹木の開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・トラフグ、ミドリフグ、ゼブラフィッシュ、メダカ、ホヤ及び冷水病菌についてゲノムを解析しデータベースを整備、ノリゲノムを解析 (H14-20) ・クロマグロの全ゲノム解析に着手 (H21) 	<ul style="list-style-type: none"> ・マグロ複数個体、ブリ、アユ等の主要魚種、ワムシ等重要餌料生物及び魚介類の主要病原体のゲノム解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・主要魚介類及びプランクトン等重要種のゲノム解析 ・ゲノム情報を応用した系群判別技術の開発 ・主要魚介類について、高頻度変異誘導等による変異集団作製方法の確立
5-1-1)-(2) 植物の物質生産・生長制御機構の解明	<ul style="list-style-type: none"> ・コシヒカリとカサラスとの染色体断片置換系統から耐倒伏性が向上した系統を見だし、そのメカニズムを解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐倒伏性等の多収穫性に関与する可能性が高い遺伝子の単離とその機能の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・光合成、物質生産、転流、耐倒伏性等、収量性を増大させる技術の開発と高生産性作物の作出
	<ul style="list-style-type: none"> ・千粒重に関与するQTL、脱粒性や粒サイズの制御に関する遺伝子を同定 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・光合成、物質生産、転流、粒サイズ等の収量性の制御に関与する遺伝子群の同定とその機能の個体レベルでの制御機構の解明 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・イネの花成ホルモンを同定 (H19) ・ポプラの花成制御遺伝子を単離し、その機能を解析 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・花成制御機構や成長制御機構の解明と、これらに関わる遺伝子を個別の作物等及び地域の条件に合わせて利用する戦略の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・花成制御や生長制御に関わる遺伝子を利用した生産者や消費者のニーズにあった作物等の作出

5-1-1)-(3) 昆虫・動物の 発生分化・行 動・繁殖等の 制御機構の 説明	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜胚の容易な操作技術を開発 (H18) ・体細胞クローン牛の健全性及び動物由来畜産物の安全性を検討 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・体細胞クローン動物作出技術における初期化・発生機序の解明と生産率の改善 	<ul style="list-style-type: none"> ・効率的なクローン家畜作出技術の確立
	<ul style="list-style-type: none"> ・マウスES細胞集団からキメラ形成能の高いES細胞を単離/濃縮する技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物の生殖細胞の新たな利用・保存技術の開発及び多能性幹細胞の樹立とその基礎的利用技術の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物の多能性幹細胞からの生殖細胞分化誘導技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・生殖器官について15,000種のウシ遺伝子を搭載したカスタムオリゴヌクレオチドアレイを開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物の繁殖等生産形質を制御する中枢神経系の制御機序及び着床機序や胎盤機能の制御機序に関わる分子機構の解明とその利用技術の基盤の構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の受胎率を向上させる生殖機能診断技術及び受胎アシスト技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・カイコの幼若ホルモン (JH) 主要合成酵素遺伝子を解明 (H20) ・カイコ及びコクヌストモドキの変態制御に重要な役割を果たす転写因子Kr-h1及びその応答配列を解明 (H20) ・カメムシから新規な構造を持つJHを同定 (H20) ・シロアリの社会行動を強力にコントロールする卵認識フェロモンの特定に成功 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・害虫・天敵・受粉昆虫・環境指標生物の成長制御機構や生殖制御機構等の解明と、これらに関わる遺伝子を標的とした環境調和型昆虫制御剤の基礎的開発手法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> ・害虫特異的分子を標的とした環境調和型害虫制御技術を開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・サケ科魚類において借り腹技術を開発 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・甲殻類の成熟ホルモンの解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・甲殻類の催熟方法の開発
		<ul style="list-style-type: none"> ・定量的EST解析を利用した、魚類の繁殖等の制御機構の解明 ・海産魚類の借り腹技術の開発 ・クロマグロ、ウナギ、ブリ、カンパチ、ハタ類等の重要養殖対象魚種の成熟、産卵機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・海産魚類の借り腹技術と周年産卵技術を応用した優良増養殖種苗の大量生産

<p>5-1-1)-(4) 微生物代謝機能の制御機構の解明</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・パン酵母のストレス耐性遺伝子をデータベース化、HPで公開 (H18) ・パン酵母のALD2遺伝子やOCA1遺伝子の遺伝子破壊により、著しくストレス耐性が向上すること、また、PMR1等の遺伝子の誘導プロモーター制御下での過剰発現によっても、ストレス耐性が向上することを解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境ストレス耐性酵母の評価と環境ストレス耐性遺伝子の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・パン生産技術の国際競争力強化に資する、環境ストレス耐性遺伝子を利用したパン酵母の有用機能の改良や有用酵母の育種技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・麹菌について全遺伝子12,000を搭載したマイクロアレイを製作し、解析に必要な高純度RNA抽出条件や高温培養時の熱ショックタンパク質HSP30遺伝子の発現を解明 (H18) ・麹菌DNAマイクロアレイを製品化 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・麹菌の酵素生産機構の解明による低コスト省エネルギー型発酵食品の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・麹菌ゲノム情報を利活用した効率的有用酵素生産機構の解明と利用技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・麹菌ゲノム情報を活用して新食物繊維製品「バガッセ」を開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳酸菌・納豆菌の有用機能の制御機構の解明と利用技術の開発 ・多糖類分解等により有用機能性オリゴ糖を効率的に生産可能な微生物の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・抗菌活性等の乳酸菌の有用機能の利活用技術の高度化や新規納豆菌の開発による納豆の多様化・高品質化技術等を活用した地域特産食品の開発 ・タンパク質分解等の有用酵素の効率的生産など、有用機能を強化した糸状菌作出を可能とする染色体工学技術の開発

2) 生物機能の高度発揮に向けた植物、昆虫、動物や微生物の環境応答・生物間相互作用機構の

説明

<p>5-1-2)-(1) 植物の環境 応答・生物間 相互作用機 構の解明</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・開花時期や草型の決定にフィトクロムが機能していることを解明 (H17) ・DREB 2Aの活性抑制部位を削除することによって活性型に変換し、活性型を導入することで乾燥、高温耐性が向上 (H18) ・浸透圧ストレスのセンサとして機能するヒスチジキナーゼ遺伝子AHK1を同定し、この遺伝子を高発現させると乾燥、塩への耐性が向上 (H19) ・イネの病害抵抗性に関わるキチンオリゴ糖エリシター受容体遺伝子を同定 (H18) ・誘導抵抗性に関わるWRKY転写因子を同定し、その高発現により耐病性が向上 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・作物の基本的な環境応答機構と不良環境への適応機構の分子メカニズムの解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境応答・環境適応の分子レベルでの理解に基づき、生産地の特性を考慮したモデル系統の作出と収量性や出穂期等の農業形質の評価
	<ul style="list-style-type: none"> ・イネのツマグロヨコバイ抵抗性遺伝子の1つをほぼ特定 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・イネの耐虫性に関与する因子の同定とその利用方法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・イネの耐虫性機構の解明 ・耐虫性を打破するバイオタイプが出現しない品種の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・根粒菌・菌根菌と植物が共生するために必要な遺伝子を複数同定 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物と微生物間相互の作用機構及び病原微生物の増殖制御や共生微生物の有効利用につながる遺伝子ネットワーク機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物-微生物間相互作用の分子レベルでの理解に基づいた生物活性化剤や農薬の開発、病害抵抗性モデル系統の作出、及び収量性や出穂期等の農業形質の評価
	<ul style="list-style-type: none"> ・トマトモザイク病の病原ウイルスの複製を阻害する遺伝子を同定 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物病原微生物の増殖、病原性機能の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・共生微生物相の解明とそれを利用した低肥料栽培法や耐病性を付与方法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・植物が病原菌から身を守る免疫反応の指令役となるタンパク質をイネで同定 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・植物病原微生物に対する植物の抵抗性発現・誘導機構の解明 	

5-1-2)-(2) 昆虫・動物の 環境応答・生 物間相互作 用機構の解 明	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレスマーカーとなるインターフェロン、免疫活性の測定技術を開発 ・尿を用いた非侵襲性のストレスマーカーの開発 ・牛の中枢神経におけるストレス応答のモニタリング法を開発 ・脳内神経伝達物質である副腎皮質刺激ホルモン放出ホルモン及びアルギニンバソプレッシンがウシのストレス反応発現に、脳内オキシトシンがストレス反応の抑制に関与していることを解明 (H18-19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜、家禽、魚類のストレス評価法の開発と育成環境とストレス負荷の関係の解析 ・放牧などの飼養管理が牛の健康に及ぼす効果の検証法の開発 ・家畜、家禽のストレス抵抗性関連遺伝子の探索 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜のストレス低減技術の開発とアニマルウェルフェアに配慮した飼養管理技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の育成・肥育過程における脂肪細胞分化制御遺伝子の発現様式を解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の育成・肥育過程における遺伝子発現の網羅的解析と、優良肉生産につながる遺伝子発現様式の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の育成・肥育過程における遺伝子発現パターン制御による優良肉生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・PCR法を用いたルーメン微生物の定量法の基礎的技術を開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜の腸内菌叢のメタゲノム解析等による宿主と病原体又は有用細菌との相互作用の解析と、抗病性又は産肉特性の評価法の開発 ・反すう家畜のルーメン微生物の制御等によるメタンガス排出抑制技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・抗病性、産肉性を高める家畜の腸内細菌制御技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・動物の脳内で免疫応答に重要な役割を果たすP2X7受容体機能を調節する生体分子を同定、P2X7受容体機能不全トランスジェニックマウスを作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・病原体の認識や免疫応答シグナルに関わる細胞・分子機構の解明 ・生体防御に関わるパターン認識受容体、サイトカイン受容体及び病原因子受容体等の遺伝子多型の解析と、リガンドの認識及び抗病性との関連の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・生体防御に関わる免疫関連遺伝子群の網羅的な多型解析等による家畜の免疫抑制機構の解明
	<ul style="list-style-type: none"> ・ネムリユスリカの乾燥耐性に関わるトレハロースの細胞膜間移動に必須なトランスポーターを単離 (H18) ・クリプトピオシスに関わるLEAタンパク質遺伝子を単離 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ネムリユスリカの乾燥休眠に関与する遺伝子ネットワークの解明 ・乾燥耐性の解明に不可欠な乾燥ストレスダメージ修復機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ネムリユスリカの乾燥休眠機構を利用した生体分子、細胞の保存技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫の病原微生物抵抗性遺伝子を単離・同定 (H15-19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・野外害虫からの病原微生物抵抗性遺伝子の単離及び機能の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・抵抗性を引き起こしにくい微生物農薬の開発

<ul style="list-style-type: none"> ・カイコ抗ウイルスタンパク質を同定 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫のウイルスに対する防御機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫の生体防御機構を利用したウイルス制御技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫抗微生物タンパク質改変ペプチドを開発 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・抗微生物タンパク質の利用技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・抗微生物タンパク質利用技術の実用化
<ul style="list-style-type: none"> ・イネの吸汁加害に関係すると思われる昆虫の唾液成分タンパク質としてラッカーゼと、β-グルコシダーゼを同定 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐虫性イネを加害するパイオタイプ出現に関する因子の同定 	<ul style="list-style-type: none"> ・耐虫性イネを加害する害虫のバイオタイプ出現機構の解明とそれを利用した防除方法の開発
<ul style="list-style-type: none"> ・植物由来のゴマダラカミキリ誘引物質を同定 (H19) ・難防除害虫リュウキュウクロコガネ (H18)、ケブカアカチャコガネ (H20) の性フェロモン成分を同定 ・ハダニの加害によって茶が生産放出する天敵誘引物質を同定 (H18) ・天敵昆虫が捕食した餌害虫の種をDNAマーカーを用いて同定する手法を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫-昆虫間、昆虫-植物間、植物-植物間における相互作用及び昆虫-植物-天敵の三者間相互作用に関する因子と情報化学物質の同定と利用法の開発 ・昆虫共生微生物のゲノム解読と宿主生殖操作機構の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・生物間相互作用に関わる情報化学物質の受容機構の解明

3) 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造とメカニズムの解明

<p>5-1-3)-(1) 群集レベル の生物間相 互作用と生 態系構造の 解明</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 樹種や林齢による生物群集構造の違いを解明 (H20) ・ 動物との生物間相互作用による樹木の繁殖様式を解明し、それを利用した樹木(個体群)の育成手法を開発中 ・ シカ、ノネズミ類、ササ、樹木実生の関係を明らかにし、これらの要因が生態系の動態に及ぼす効果を予測するシミュレーションモデルを開発 (H20) ・ 地理情報システムを用いてニホンジカが森林に及ぼすインパクトを予測する手法を開発 (H17) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林の構造や相互作用系の変動のモデル等による解明と、森林生態系の安定性・不安定性の解明 ・ 生態系サービスの発揮に寄与する森林生態系の構造解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林生態系サービスと森林ランドスケープの関係をモデル化する手法の開発 ・ 森林動態シミュレータの開発により、生態系サービス機能を発揮させる森林生態系管理手法の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 島嶼における外来種と在来生物群集との関係を解明し、在来生態系の保全技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林の構造を決定する相互作用系の役割の解明と、森林(群落)の管理手法の高度化 	
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 湖において周囲の水田が稚仔魚の重要な生育場であることを解明 (H20) ・ ダム等の河川工作物が河床の変化等河川漁場環境や水産生物に及ぼす影響を解明 (H18) ・ 効果的な河川流量調節等による影響軽減手法を開発 (H20) ・ 内水面水域における生息地分断化によるメタ個体群の絶滅リスクを理論的計算 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 栄養塩から魚類に至る水域生態系全体の生物生産構造の解明 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 統一的なモニタリング体制の構築に基づいた、陸域と沿岸域を一体化して評価する内水面・沿岸生態系管理技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ バラ科植物等が生産するアレロパシー物質の機能及び生分解性プラスチック分解微生物の機能を解明 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昆虫-昆虫間、昆虫-植物間、植物-植物間、微生物-宿主植物間、昆虫-植物-天敵の三者間、病原微生物-媒介生物-植物の三者間等の生物間相互作用に関する情報化学物質の同定と利用法の開発 ・ 植物等由来の生理活性物質から、農薬のリード化合物となりうる新規構造・作用機構を持つ化合物の選抜 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 情報化学物質の環境中での安定化技術や製剤化技術の開発 ・ 情報化学物質が微生物相・植生の変遷や生物多様性に及ぼす影響の解明と、生態系の適切な管理のための利用技術の開発

5-1-3)-(2) 農林水産生態系の空間構造とその機能の解明	<ul style="list-style-type: none"> 水辺林・里山・半自然草地など農地・森林・水域の境界領域に位置する生態系の構造と特有な生物種群を解明し、自然・人為攪乱下でこれらが優占する機構を解明 	<ul style="list-style-type: none"> 自然・人為攪乱のパターンが変化した時の生態系の構造の変化と代表的な生物群集の応答反応の解明と、これら生態系及び生物群集の変動を予測するモデルの開発 	<ul style="list-style-type: none"> 全国の任意の地域でも適用可能な生態系及び生物群集の変動予測モデルの開発
	<ul style="list-style-type: none"> 複数の河川流域において農薬等化学物質、窒素・リン等水質汚濁物質、懸濁物質等の環境負荷物質の公共水域への流出の動態を解明(H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 草地の生態系物質循環機能と生物多様性の評価・予測技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 草地生態系の機能評価・予測に基づく資源循環型草地生産技術の開発
	<ul style="list-style-type: none"> 環境負荷物質の面源負荷についての個別の対策技術を確立(H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 複数のモデル流域を対象に、農薬等化学物質、硝酸性窒素、リン等の栄養塩類の流出予測モデル及び環境負荷に対するぜい弱性の評価法の開発と、水質汚染リスクや環境脆弱性の評価図等の作成 	<ul style="list-style-type: none"> 農村景観調査・情報システムと環境変動に伴う生物性変動の各種モデルの統合と、農業活動が変化した時の生物群集の変化を総合的に予測・評価する技術の開発
		<ul style="list-style-type: none"> 確率論を導入した農薬等化学物質の生態系影響評価法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 農薬や各種肥料等の農業資材の生態リスクの総合的評価法の開発
		<ul style="list-style-type: none"> 農業生産に伴う硝酸性窒素、リン等の栄養塩類等の面源汚染について、負荷量及びその対策技術の評価法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 全国環境負荷脆弱地域に適用可能な流出予測モデル及びぜい弱性の評価法の開発と、面源負荷の評価に基づいた総合的対策技術の開発
<ul style="list-style-type: none"> 関東平野周縁部の森林域で渓流水の硝酸態窒素濃度の高い地域がベルト状に分布することを解明 	<ul style="list-style-type: none"> 環境変動に伴う森林生態系の物質動態の変動予測手法の開発 	<ul style="list-style-type: none"> 環境変動に伴う森林生態系の物質動態に対応する適応策の開発 	

4) ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の改良技術の開発

<p>5-1-4)-(1) ゲノム育種 による効率 的な新品種 育成システ ムの開発</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・いもち病ほ場抵抗性、深根性、良食味、出穂期、低温土中出芽性、耐冷性、トビイロウンカ抵抗性、穂ばらみ期耐冷性及び浮きイネ性に関与するQTLの染色体上へのマッピング (H17-19) ・イネのトビイロウンカ抵抗性、出穂性、いもち病抵抗性、縞葉枯病抵抗性、耐冷性及び良食味のDNAマーカーを開発したイネの収量性に関わる多数のQTLを検出 (H14-18) ・コムギの製パン性、高アミロース性及び赤かび病マイコトキシン低蓄積性のDNAマーカーを開発 (H18) ・イネゲノム情報を活用したコムギのDNAマーカー作出法を開発 (H18) ・イネの耐冷性、いもち病抵抗性、縞葉枯病抵抗性及びトビイロウンカ抵抗性を備えた同質遺伝子系統を作出 (H18、19) ・ライグラスの冠さび病抵抗性DNAマーカーの開発及び冠さび病抵抗性遺伝子をホモで持つ系統を作出 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・DNAマーカーを利用した品種育成の効率化と、多様な特性を持ちながら耐冷性や各種耐病虫性を集積した水稻品種をニーズに応じて迅速に育成する技術の開発 ・イネ及びムギ類の食味、耐冷性等の複雑形質に関わるQTL遺伝子(群)を解析するための同質遺伝子系統の確立と、遺伝子機能解析への活用による品種の育成への活用 	<ul style="list-style-type: none"> ・農作物(食用、飼料用、油糧用等)、家畜及び養殖用水産生物の複雑形質に関わるQTL遺伝子(群)の解析とその機能の解明、及びDNAマーカーを利用したピラミディングやシャッフリングによる品種育成に関わるシステムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲノム解析を利用して抗病性、高成長等の経済形質に関連する遺伝子を同定し、それを応用した育種技術を開発 ・豚の背骨の数をコントロールする遺伝子を同定 (H19) ・金華豚由来の肉の柔らかさのQTLを検出、他品種に導入し、マーカーアシスト導入による豚の肉質改良の有効性を確認 (H18) 	<ul style="list-style-type: none"> ・家畜のゲノム解析情報を応用し、産肉性、肉質、抗病性等、重要な生産形質について品種内改良に活用可能なDNAマーカーの開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・ブタの有用形質関連遺伝子等を応用した優良系統の作製 ・家畜の重要形質に関わるゲノム領域及び遺伝子に基づくDNAマーカーの活用と、迅速かつ効率的にニーズにあった品種内優良系統等の育成

	<ul style="list-style-type: none"> ・DNAマーカーによるクルマエビの放流効果を把握 (H19) ・ヒラメ連鎖球菌症抗病性に関連する遺伝子候補領域の推定を可能にする技術を開発 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産生物の有用DNAマーカーの蓄積 	<ul style="list-style-type: none"> ・水産物の効率的な新系統作成システムの開発 ・ブリの高成長・ハダムシ耐性家系の作出
5-1-4)-(2) 遺伝子組換え技術の実用化に向けた新形質付与技術の開発	<ul style="list-style-type: none"> ・有用物質生産技術に繋がる新規発現抑制法を開発 (H18) ・誘導抵抗性に関わる転写因子WRKY45の発現により極めて強いいもち病抵抗性及び白葉枯病抵抗性がイネに付与されることを発見 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・精密な発現制御を可能にするイネ形質転換技術のさらなる高度化 ・主要なイネ科作物における効率的な形質転換技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・高度な耐病虫性、耐雑草性、飛躍的な生産性の向上等に寄与する形質を付与した各種遺伝子組換え体の実用化品種の作出
	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子ターゲティング法により、従来の形質転換法では作出不可能な、除草剤に対して強い耐性を示すイネを作出 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子ターゲティングによる部位特異的遺伝子導入・除去技術や導入遺伝子の安定発現技術の開発 	

5-2 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用

1) 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用

項目	現在	主な達成目標	
		～5年	～10年
5-2-1)-(1) 農林水産生物の遺伝資源の収集・保存・活用	<ul style="list-style-type: none"> ・農業生物資源研究所が行う農業生物資源ジーンバンク事業において、植物、微生物及び動物遺伝資源の保存点数が、それぞれ241,507点、24,898点、984点に増大 ・植物、微生物及び動物遺伝資源について、それぞれ約16.7万点、4,911点、727点の特性評価を行い、パスポートデータとともにデータベースに収納 ・植物遺伝資源では、世界のイネ品種、日本在来のイネ品種及び日本在来のトウモロコシ品種を対象としたそれぞれのコアコレクションの整備・配布、アズキ及びAAゲノムイネ野生種(栽培種と同じゲノム構造を持つ野生種)のコアコレクションの選定(アズキ:H18、イネ:H19)、桑の冬芽の超低温保存法の確立・実用化(累計1,236系統)(H20)、ダイコンのグルコシノレートのプロファイル作成(H19)、ゴマのリグナン評価法の開発(H20)等を実施 ・微生物遺伝資源では、フザリウム菌(累計428株)、アグロバクテリウム菌(累計97株)等の分子分類学的解析を実施(H20) ・動物遺伝資源では、ブタ(累計7系統)、ニワトリ(累計24系統)、カイコ(累計512系統)等の形態的・生理的特性の他、行動特性等の解析を実施(H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・収集した遺伝資源を基に、幅広い遺伝変異をカバーしたコアコレクションの整備と植物・微生物・動物遺伝子源の充実、特に先に整備したAAゲノム種イネ以外のイネ属コアコレクションの整備・提供と、ムギ類、ソルガム、ダイズ等イネ以外の主要作物コアコレクションの開発 ・イネ属全ゲノム種をカバーする近縁野生種イネ遺伝資源の収集と評価による属内の多様性の網羅 ・難貯蔵性栄養繁殖作物遺伝資源の超低温保存法の開発 ・アズキ近縁野生種遺伝資源の有用特性の評価と育種への利用に向けた実験系統とゲノムリソースの整備 ・イネコレクションのうち在来種に対するゲノムワイドな塩基配列情報(SNP)の整備・公開 	<ul style="list-style-type: none"> ・育種目標の変化に対応した日本の農業の諸問題解決に貢献しうる特性に特化したコレクションの開発 ・ムギ類、ソルガム、ダイズ等のイネ以外の主要作物のコアコレクションの整備・提供 ・ムギ類、ダイズ等主要作物のコアコレクションに対するゲノムワイドな塩基配列情報(SNP)の整備・公開

	<ul style="list-style-type: none"> ・保存・配布を目的とした水産物のアクティブコレクションを作成（藻類・微細藻類18点、微生物20点）、標本管理室を整備（H20） ・メダカでは実験動物として、凍結保存された精子から次世代の作製を実用化（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・GISを利用した遺伝資源の分布状況等の公開情報の充実 ・有用水産生物のコレクションの充実とそれらの特性情報等の公開情報の充実 ・主要10魚種の精子凍結保存技術と魚介類配偶子の保存技術の開発 	<ul style="list-style-type: none"> ・重要魚介類の遺伝資源保存体制の整備
<p>5-2-1)-(2) ゲノムリソースの開発・整備と情報の統合的管理</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・12,708クローン/系統の配布（H17-19） ・遺伝子解析に利用可能な突然変異のTILLING選抜システムの構築（H17-H18） ・イネ染色体断片置換系統等の遺伝解析材料を501系統作出（H17-19） ・イネ完全長cDNAの拡充（新規4,900クローンの追加）（H17-19） ・遺伝子解析のための拡張版イネマイクロアレイ（44,000遺伝子）の作成（H17-19） ・イネゲノム配列決定の成果を受けてイネアノテーションの国際プロジェクトを組織、ゲノムのアノテーション論文を出版、農林水産十大成果に選定（H17-18） ・イネゲノムのアノテーションを中心としたデータベースを構築、1日当たりおよそ200訪問者のDBとして活用中（H17-19） ・イネなど主要植物のモチーフを独自の視点から分類したSALADデータベースを構築、発現情報なども取り込み中（H19） ・ゲノム配列情報を軸にイネのデータを統合化し、公開用DBプロトタイプを作成（H19） 	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア栽培種・在来種及び近縁野生種イネ染色体断片置換系統の開発・提供 ・栽培種・近縁野生種イネのゲノム配列情報、遺伝子発現データ等のゲノム情報統合データベースの整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ムギ類、ソルガム、ダイズ等のイネ以外の主要な作物のゲノム情報の統合データベース（特に日本の栽培品種のゲノム情報のデータベース）の構築と遺伝子レベルの育種における活用 ・様々な研究機関が保持する農業上重要な作物に関する遺伝資源情報の統合及び情報の高度化 ・生命情報データの標準化の進展と連携した広範な昆虫ゲノム等の情報及び関連文献情報などを一元的に扱える統合型データベースの開発とユーザーの利便性の向上

<ul style="list-style-type: none"> ・スギとヒノキの遺伝子の部分塩基配列 (EST)、DNA マーカー、遺伝連鎖地図、遺伝的多様性などに関する情報を公開 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・シイタケゲノムのデータベースの整備 	
<ul style="list-style-type: none"> ・フタの完全長cDNAライブラリー (24ライブラリー) の整備とそれを用いた 250,000以上の高品質 EST解析、17,000以上の完全長クローンを解読 (H20) ・フタ完全長遺伝子情報の総合データベースPig Expression Data Explorer (PEDE) の公開 (H18) ・フタゲノム解読国際コンソーシアムの一員として、フタ染色体のおよそ90%の領域の配列決定とその公開 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> ・フタ完全長cDNA情報に基づくゲノムアノテーションの拡充 	
<ul style="list-style-type: none"> ・カイコBACライブラリー (81,024クローン) の整備と末端塩基配列の解析 (H12-19) ・カイコ完全長cDNAライブラリー (20ライブラリー、22万クローン) の整備と塩基配列解析 (H15-19) ・カイコSNP連鎖地図の構築 (2,256マーカー) (H20) ・日中データの統合によるカイコ染色体の90%以上の領域の配列決定とその公開 (H19) ・カイコマイクロアレイ (44K, 13,000遺伝子) の整備 (H12-19) ・カイコデータベース「KAIKObase」の整備とプロテオームデータ・カイコトラップデータの統合 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> ・カイコアノテーション会議などを通じた、アノテーション情報の拡充 ・KAIKObaseへ他の鱗翅目昆虫ゲノム情報の取り込みと比較ゲノム解析ツールの整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・KAIKObaseと連動した、農業環境多様性把握のための農業昆虫ネットワークデータベースの整備と環境調和型害虫制御技術の開発等における活用

	<ul style="list-style-type: none"> メダカでは、約半分の遺伝子の変異解析を可能にする高頻度変異誘導体集団を作製、ゲノムDNA及び精子を提供 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> メダカについて約8割の遺伝子の変異解析を可能にする高頻度変異誘導体集団の作製、及びトラフグについて高頻度変異誘導による変異集団作製方法の確立 	<ul style="list-style-type: none"> 水産生物統合データベースの開発
	<ul style="list-style-type: none"> メダカでは、約700系統、6器官について各約5万種類のcDNA、約10万種類のクローンを含むバックライブラリー等を保管、公開、提供 (H19) 	<ul style="list-style-type: none"> 主要魚類についてのべ100系統の精子及びゲノムDNAの凍結保存 マグロについて各器官のcDNAライブラリーの保管 	
5-2-1)-(3) 環境資源のモニタリングとインベントリーの整備・情報化・活用	<ul style="list-style-type: none"> 有機ヒ素化合物の形態別の分析法を高度化、水系におけるPOPs分析法のマニュアルを作成 (H20) 全国各地の基準ほ場における米・小麦及びその栽培土壌の放射性物質をモニタリングし、年次変動を調査 	<ul style="list-style-type: none"> 作物・土壌中の有機塩素系農薬等極微量汚染物質の簡易抽出法の開発と作物・土壌等に対応した分析マニュアルの策定 農業環境中・農畜産物中において問題となる放射性物質、汚染物質及び温室効果ガス等の高精度モニタリング手法の改良と、モニタリングによるこれらの物質等の濃度やフラックスの経時的推移の解明 	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングをする放射性物質や汚染物質の対象の拡大とこれらの物質の経時的濃度推移の解明 放射性物質や汚染物質をモニタリングする対象地点の拡大とより広域の経時的濃度推移の解明
	<ul style="list-style-type: none"> 土壌、昆虫、微生物の個別インベントリーを拡充するとともに、GISを利用して、これらの個別農業環境資源データベースを連携する手法を開発中 	<ul style="list-style-type: none"> 農耕地の土壌分類等情報、栄養塩類動態、温室効果ガス、生物標本・観察・DNA/RNA情報、リモートセンシング・空間情報等のデータベース化と発信システムの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ほ場毎の土壌情報、生物情報、栄養塩類情報などを同時に提示できる全国1km、100mメッシュ毎の土壌、生物、栄養塩類、温室効果ガス等のデータベース化とそれら情報を融合した情報データベースの構築
	<ul style="list-style-type: none"> 包括的土壌分類試案作成のための共有データとして、1992年版全国農耕地土壌図を作成し、畑及び水田土壌統設定基準データを整備 (H20) 	<ul style="list-style-type: none"> 全国土壌情報（全国の土壌をカバーする包括的土壌情報、土壌炭素・窒素等の情報）の構築 農業環境資源情報統合データベースの構築 	<ul style="list-style-type: none"> 多様性、生産性、温室効果ガス排出量、炭素蓄積等を配慮した農耕地管理法とした多元インベントリー情報を融合した簡便なほ場利用システムの開発
	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生態系モニタリングに係わる調査結果のデータベース化を実施、水産総合研究センターのホームページに公開 	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生態系モニタリングに係わる調査結果のデータベースの充実化 	<ul style="list-style-type: none"> 海洋生態系モニタリングに係わる調査結果のデータベース化の継続、各種データベースのネットワーク化