

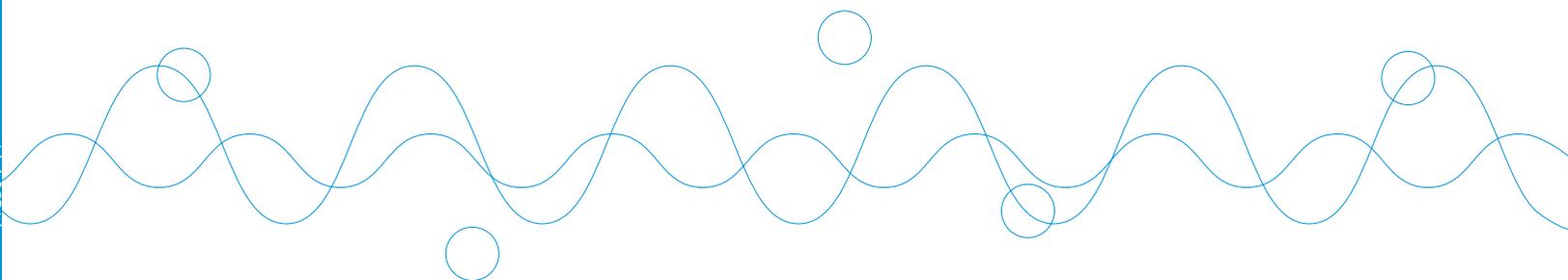
ATTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTA ACT
CTC GCC AATTAATA
TTAATC A AAGA C CTA ACT CTCAGACC
AAT A TCTATAAGA CTCTAAC
TGA C CTA ACT CTCAGACC

戦略イニシアティブ：

デザイン・イン型食料生産システムの構築

—世界最高級の安全でおいしく健康に良い農畜水産物・食品の生産の実現—

0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
0101 000111 0101 00001
001101 0001 0000110
0101 11
00110 11111100 00010101 011



戦略イニシアティブ

国として大々的に推進すべき研究で、社会ビジョンの実現に貢献し、科学技術の促進に寄与する

戦略プログラム

研究分野を設定し、各チームが協調、競争的に研究することによって、その分野を発展させる

戦略プロジェクト

共通目的を設定し、各チームがこれに向かって研究することによって、その分野を発展させると同時に共通の目的を達成する

エグゼクティブサマリー

「デザイン・イン型食料生産システム」とは、消費者が求める付加価値を持つ食料（農畜水産物・食品）の生産に、農畜水産物の生産段階から取り組むシステムである。このシステムを世界に先駆けて構築し、日本の農林水産業を魅力ある新たな産業として確立すべきである。

日本の農林水産業は4つの危機に直面している。4つの危機とは、消費者の信頼の低下に代表される「食の危機」、不安定な食料供給に代表される「市場の危機」、国土保全機能の脆弱化に代表される「環境の危機」、そして地域社会・経済の活力の消失に代表される「地域の危機」、である。

その解決の突破口は、「デザイン・イン型食料生産システム」を構築することである。食料に対して消費者が求める安全性・美味性・機能性とそれに対する付加価値を実現することによって、世界最高級の安全でおいしく健康に良い農畜水産物・食品を生産すべきである。

「デザイン・イン型食料生産システム」の構築によって、「食に対する消費者の信頼の確保」、「高い国際競争力の保持と労働力の確保」、「自然資源・環境の循環利用」、「地域社会・経済の活性化」が実現できる。この「日本の農林水産業を巡る好循環」の創出こそが、農林水産業を消費者の生活の質の向上と循環型社会の構築に貢献する魅力ある新たな産業として確立し、さらなる発展を支える「人」を確保する原動力である。

「デザイン・イン型食料生産システム」を構築するためには、科学技術が創出する成果を農林水産業に積極的に活用することが必要である。様々な分野の研究者と、農林水産業や食品加工、食料流通に関わる様々な産業が連携・融合して、原材料としての農畜水産物の生産から食料の消費までのフードチェーン全体を対象に研究開発を推進することが重要である。

目 次

エグゼクティブサマリー

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 提案の内容 | 1 |
| 2. 研究投資する意義 | 2 |
| 3. 具体的な研究開発課題 | 5 |
| 4. 研究開発の推進方法 | 7 |
| 5. 科学技術上の効果 | 8 |
| 6. 社会・経済的効果 | 9 |
| 7. 時間軸に関する考察 | 10 |
| 8. 詳細な研究開発課題 | 11 |
| 9. 検討の経緯 | 14 |
| 9.1 分野融合研究に関する検討 | 14 |
| 9.2 将来の日本の農林水産業と先端科学技術に関する検討 | 14 |
| 10. 国内外の状況 | 15 |
| 10.1 日 本 | 15 |
| 10.2 米 国 | 17 |
| 10.3 欧州連合 (EU) | 18 |
| 参考統計データ | 21 |
| 謝 辞 | 26 |

1. 提案の内容

この戦略イニシアティブが提案する「デザイン・イン型食料生産システム」とは、消費者が求める付加価値を持つ食料（農畜水産物・食品）の生産に、農畜水産物の生産段階から取り組むシステムである。

「デザイン・イン」とは一般には製造業において使用される用語であり、部品メーカーが製品の設計段階から製品開発に参加する生産方式のことを指す。特に半導体製造においては、「デザイン・イン」方式によって、半導体メーカーや商社等が半導体ユーザーと設計の初期段階から協力して、最も使いやすい製品に仕上げる。

この「デザイン・イン」方式を食料生産にも導入し、日本の農林水産業を魅力ある新たな産業として確立すべきである。「デザイン・イン型食料生産システム」の構築によって、消費者が食料に求める安全性・美味性・機能性とそれに対する付加価値を実現し、世界最高級の安全でおいしく健康に良い農畜水産物・食品を生産することができる。このような食料の生産から加工・流通、消費までをつなぐループ・システムの構築が、これからの農林水産業の存続と発展にとって重要である。

「デザイン・イン型食料生産システム」を構築するために、日本は

- (1) 食の安全性の科学的保証
- (2) 食のおいしさの科学的解明
- (3) 食と健康との科学的関係
- (4) デザイン・イン方式を支える生産システムの確立

に関する研究開発を、原材料としての農畜水産物の生産から食料の消費までのフードチェーン全体を対象として推進すべきである。

2. 研究投資する意義

農林水産業は国民の健康と生活を支える重要な産業である。にもかかわらず、日本の農林水産業は4つの危機に直面している。その4つの危機とは、

「食の危機」、「市場の危機」、「環境の危機」「地域の危機」であり、これらを同時に解決する手段を見出せない状況にある。

「食の危機」

近年、食に対する消費者の信頼が低下している。この原因として、食の安全性に対する国民の不安、食に関する情報の氾濫、の2つが挙げられる。

近年、食品の偽装表示、BSEの発生、高病原性鳥インフルエンザの発生等、食の安全性を脅かす事件が国内で頻発している。それに伴い、食の安全性に対する国民の不安が広がっている。このような状況に対して、行政による管理・監督が強化され、JAS法の改正、食品表示に対する監視体制の強化、農薬等が残留する食品の販売等を原則禁止するポジティブリスト制度の施行等が実施されている。しかし依然として、食の安全性に対して疑念を抱く国民は多く、その不安は払拭されていない。

また、高齢化の進展等に伴い、国民の健康に対する関心が高まっている。これを背景として食に関する情報が社会に氾濫し、正しい情報を適切に選別し活用することが困難な状況を招いている。その結果、栄養の偏りや食生活の乱れ等に起因する肥満や生活習慣病の増加、過度の痩身等の問題が顕著になっている。このような状況を受け、行政による食育の推進、特定保健用食品制度の見直し等が行われているが、食に対する大きな信頼を確保するには至っていない。

「市場の危機」

日本の食品製造業は、原材料の多くを価格が安い海外から輸入している。そのため、国際情勢による原材料価格の変動は、国内の食料生産に大きな影響を与える。最近では、BSE問題の影響による豚肉の価格の世界的高騰や欧州の白身魚のフィレの需要増、原油価格高騰による漁獲コストの上昇等が生じている。この影響で、国内においても、肉製品や水産練製品等の加工食品の生産量の減少、商品の量目の減少や値上げ等が相次いでいる。

「環境の危機」

自然界では、太陽エネルギーによって窒素や炭素等の様々な物質が大気、水、土壌、生物の間を循環している。農林水産業の生産活動は、この物質循環の一部を構成している。農地・農業用水を利用した農業の生産活動は、地域の水循環を制御しており、洪水、土砂

崩壊、土壌浸食の防止や河川流況の安定、地下水涵養に貢献している。また、水質浄化、有機性廃棄物の分解、大気浄化、気候緩和等、環境への負荷を除去・緩和する役割も果たしている。農林水産業が衰退すると、物質循環の収支バランスが崩壊する。その結果、土砂災害や河川の氾濫等の自然災害が多発し、大気や水質の悪化や地球温暖化の進行等の自然環境の劣悪化が進行すると懸念される。

「地域の危機」

近年、農林水産物の輸入額は上昇傾向にある。一方、全国の販売農家1戸当たり平均の農業所得は下落傾向が続いている。結果として、農林水産業従事者が減少し続けている。

農林水産業従事者の減少に伴い、農山漁村では過疎化と高齢化が進行している。地域社会の活力の低下は地域経済の衰退を招き、都市との格差はますます拡大する。

4つの危機を同時に解決する手段は難しい。この解決の突破口は、「デザイン・イン型食料生産システム」を構築することである。消費者が求める質・量共に満たす農畜水産物・食品の生産と供給を実現し、消費者と社会に貢献することによって、日本の農林水産業を魅力ある新たな産業として確立すべきである。

消費者が食料に求める品質は、安全性・美味性・機能性である。日本の消費者は単に安い農畜水産物・食品を求めているのではない。食の安全・安心の確保を望んでおり、健康の保持・増進に役立つ食への関心も高い。また、海外の消費者の意識も大きく変化している。食の安全性に対する関心が欧州を中心に高まっている。経済発展が目覚ましいアジア諸国・地域の富裕層を中心に、安全でおいしい高品質な食の需要が増加している。それに伴い、日本の農林水産物の輸出先も変化しており、近年、中国、韓国等のアジア諸国やEUに対する輸出額の割合が増加している。

「デザイン・イン型食料生産システム」を世界に先駆けて構築するには、科学技術が創出する成果を農林水産業に積極的に活用することが必要である。まず、消費者が食料に求める安全性・美味性・機能性について、その本質を科学的に解明することが求められる。その成果に基づいて、消費者が求める品質とそれに対する付加価値を持つ食料の生産に、農畜水産物の生産段階から取り組むべきである。また、科学技術の成果を活用して「デザイン・イン」方式を支える生産システムを構築することも重要である。農林水産業や食品加工、食料流通に従事する人と消費者とのコミュニケーションを通じて、安全でおいしく健康に良い食料の生産、生産の場である自然環境の保全に資する成果を創出しなければならない。

そのためには様々な分野の研究者と、農林水産業や食品加工、食料流通に関わる様々な産業が連携・融合して研究開発を推進することが重要である。食料の生産から加工・流通・

消費までのフードチェーン全体を対象として、様々な分野において蓄積されてきた成果を活用する方法を探究し、さらに必要な新たな成果の創出を目指さなければならない。そして、消費者の生活の質の向上に寄与し、国土環境の保全、循環型社会の構築に貢献すべきである。

この課題が実現すると、

- ・ 世界最高級の安全でおいしく健康に良い農畜水産物・食品が生産できるようになる。
- ・ 日本で生産した食料に対する消費者の信頼を確保できる。
- ・ 海外からの輸入品に対して国内における品質面の競争力が高まる。
- ・ 農林水産業や食品加工、食料流通に従事する人に経済的価値をもたらし、新たな従事者を確保できる。
- ・ さらに、日本で生産した農畜水産物・食品の輸出の増大が期待できる。
- ・ 消費者の信頼に支えられ、国内資源・環境を循環的に利用する持続的な食料生産が行われる。
- ・ 持続可能な国土保全が実現する。
- ・ 農山漁村を中心とした地域社会・経済の持続可能な発展が可能になる。

つまり、「食に対する消費者の信頼の確保」、「高い国際競争力の保持と労働力の確保」、「自然資源・環境の循環利用」、「地域社会・経済の活性化」が実現でき、「日本の農林水産業を巡る好循環」が創出される（図1）。この好循環こそが、農林水産業を魅力ある新たな産業として確立し、さらなる発展を支える「人」を確保する原動力である。



図1 日本の新たな農林水産業を巡る好循環.

3. 具体的な研究開発課題

「デザイン・イン型食料生産システム」を構築するため、日本が推進すべき研究開発課題は

- (1) 食の安全性の科学的保証
 - (2) 食のおいしさの科学的解明
 - (3) 食と健康との科学的関係
 - (4) デザイン・イン方式を支える生産システムの確立
- である。

(1) 食の安全性の科学的保証

・フードチェーン全体を網羅する食の安全情報システムの開発

食の安全性に対する消費者の不安を払拭するには、食料の安全性に関する科学的根拠に基づいた客観的データを収集し、その情報を消費者にわかりやすく、かつ迅速に伝えることが重要である。そのため、食料の生産段階、加工段階、流通段階、消費段階のそれぞれにおけるリスク評価およびリスク軽減に関する研究開発を推進しなければならない。また、国内外の食の安全情報を常時監視する体制を構築することが必要である。そして、収集した情報を消費者に提供するシステムと共に、その情報を検証するシステムも確立すべきである。

・国際的信頼を確保する農畜水産物・食品のリスク評価・管理技術の開発

食に対する信頼を確保するためには、安全性や品質に関する評価の妥当性を確認し、偽装を防止することが重要である。評価の信頼性を客観的に保証する手法やシステムを世界に先駆けて開発し、国際標準・基準として確立すべきである。また、日本が生産した農畜水産物・食品が持つ付加価値を特定する評価法を開発し、海外の生産物との差別化を図ることが必要である。

(2) 食のおいしさの科学的解明

・人間の生理状態と味覚との関係の解明

人間の味覚は身体の生理状態と密接に関連している。運動や疲労、ストレス、加齢等の様々な因子によっておいしいと感じる味は変化し、おいしさによる満足感は生理状態を変化させる。この関係を解明するには、生理的变化に対する脳機能・神経活動の応答が味覚に及ぼす影響を明らかにする必要がある。また、様々な生理状態に応じた嗜好性を満たす食味・食感の探索とそれを実現する生産・加工技術の開発が求められる。

・マーケティングのための食の嗜好性の国際分析

食の嗜好性を形成する大きな要因の1つとして、食文化が挙げられる。各国・地域には固有の食文化があり、そこに暮らす人々の嗜好に大きな影響を与える。国際市場においてマーケティングを効率よく進めるには、各国の消費者の嗜好性を分析すると共に、その食

文化に合致した食生活を提案することが重要である。その結果に基づいて、日本で生産した食料の新たな市場を積極的に開拓するべきである。

(3) 食と健康との科学的関係

・ニュートリゲノミクスによる農畜水産物・食品成分の生理機能解析

ニュートリゲノミクスは、食品が生体に及ぼす影響を遺伝子レベルで評価する手法である。食品の機能を科学的に評価するためには、この手法を情報処理技術との融合によって飛躍的に発展させることによって、食品機能の客観的目安となる指標（マーカー）を確立することが重要である。また、食品成分が摂取から代謝までの生体内プロセスを経て標的臓器に到達し作用する体内動態について、客観的に評価する手法を開発すべきである。

・食事バランスも含めた農畜水産物・食品の健康維持・増進機能の解明

医薬品ではない食品が健康に貢献する機能を科学的に解明するためには、食事として摂取する食品成分間のバランスを総合的に探求することが重要である。医薬品は特定の疾病を効果的に治療することを目的とするが、食品は生活するために毎日摂取するものである。欧米では、薬理効果のある食品成分をサプリメント（栄養補助食品）として活用する方向で研究開発が進められている。しかし日本は中国・韓国等と同様に、医食同源の文化を持っており、伝統の中で培われた食に関する潜在的情報が豊富に蓄積されている。世界的な長寿国である日本はその特徴を最大限に発揮し、欧米の研究開発の方法を活用しつつ、健康維持のための食のあり方を総合的に解明すべきである。

(4) デザイン・イン方式を支える生産システムの確立

・生態環境における農畜水産物の生育の最適化

環境に調和した農林水産業の生産活動を実現するには、変動する環境に応じて農畜水産物の生育を最適化することが求められる。このような技術の基盤を確立するため、農学的視点に工学的アプローチを積極的に活用した研究開発を推進すべきである。気候や土壌等の環境要因や農畜水産物の生物機能に関するデータを収集し解析する手法を開発し、生育条件を動的制御によって最適化する新たな生産技術を確立しなければならない。

・各地域の生態系に適した自然資源の構築とその循環利用の実現

これまでの農林水産業は生態系を人工的に改変することによって生産活動を行ってきた。しかし、持続可能な生産活動を行っていくためには、生態系を保全しつつ、それを利用していくことが必要である。そのため、各地域の生態系の特色とふさわしい自然資源のあり方について解明しなければならない。そして、その自然資源を実際に構築し、循環利用するための様々な課題に関する研究開発を推進すべきである。

4. 研究開発の推進方法

(1) 消費者参加型の研究開発の推進

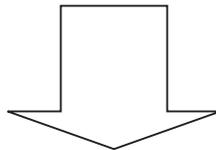
農畜水産物・食品に対して消費者が日々感じている素朴な疑問・不安は数多くある。それらの解決を目的とした研究開発を推進すべきである。消費者が求める品質とそれに対する高い付加価値を持つ食料を生産するためには、消費者とコミュニケーションを取りながら研究開発を進めることが必要である。消費者と研究者が相互に理解することによって、消費者が求める安全性・美味性・機能性とそれに対する付加価値を実現することができ、農畜水産物・食品に対する消費者の信頼を確保できる。

(2) 新たな農林水産業の確立のための連携・融合による研究開発の促進

「デザイン・イン型食料生産システム」を構築するためには、様々な分野において蓄積されてきた成果の結集と活用、新たな成果の創出が重要である。農林水産業や食品加工、食料流通に関わる様々な研究開発主体が連携・融合し、農畜水産物・食品の生産から加工、流通、消費までのフードチェーン全体を対象として研究開発を推進しなければならない。そして、その成果を知的財産として積極的に活用するための体制を並行して整備すべきである。

(3) 長期的な研究開発の適切な推進

農林水産研究は必要とする時間が長い。研究対象を動物・植物・微生物等の生物とそれを取り巻く自然環境とするため、生物の成長過程と関連する環境要因を長期的に観察する必要がある。研究の目的や対象によっては、観察に要する時間が40～50年に及ぶ場合もある。研究開発を推進するにあたっては、長期的な方針および計画の策定とその定期的な見直しが重要である。



・食料生産システムへの「デザイン・イン」方式の導入

消費者が求める品質と付加価値を持つ食料の生産に、原材料としての農畜水産物の生産段階から取り組み、消費者の生活の質の向上、国土環境の保全および循環型社会の構築に資する、魅力ある新たな農林水産業を確立すべきである。

5. 科学技術上の効果

「デザイン・イン型食料生産システム」の構築に向けて、様々な研究開発主体が連携・融合することによって、既存の科学技術分野の革新と新たな研究開発領域の創出が期待される。

(1) 食の安全性の科学的保証

農畜水産物・食品の安全情報システム、リスク評価・管理技術の開発を遂行することによって、センサー技術、ネットワーク技術、物理・化学分析技術、ロボティクス技術、医用工学、生化学、食品科学、衛生学、疫学、政策科学等の様々な分野が発展する。農畜水産物の生育状況やリスクに関する様々な情報を収集し伝送する技術、食の安全性を高精度で検証する技術、リスク評価・管理を支える消費者との効果的なリスクコミュニケーション等、様々な課題に対する研究開発が進展する。このような研究開発活動が活性化することによって異なる分野が融合し、食の安全性の科学的保証に取り組む新たな研究開発領域が創出される。

(2) 食のおいしさの科学的解明

人間の生理状態と味覚との関係や食の嗜好性の国際比較に関する研究を遂行することによって、食品科学、栄養学、ゲノミクス、生理学、行動学、脳科学、センサー技術、コンピューティング技術等の様々な分野が発展する。また、これらの自然科学分野と認知心理学、文化人類学等の人文・社会科学分野との融合によって、食の美味性の本質を探究する新たな研究開発領域が創出される。また、食の嗜好性に着目したマーケティング手法を用いた新たなビジネスモデルが確立される。

(3) 食と健康との科学的関係

農畜水産物・食品の機能性についてニュートリゲノミクスや食事バランス等の観点から研究を遂行することによって、食品科学、栄養学、ゲノミクス、生理学、薬理学、疫学、センサー技術、マイクロチップ技術、ロボティクス技術等の様々な分野が発展し、その成果が疾病予防や健康の維持・増進に活用するための研究開発が進展する。そして、食が健康に寄与する最大の要因の1つとの認識が高まり、医食同源の文化に裏打ちされた、健康とは何かを探求する新たな健康科学が確立される。

(4) デザイン・イン方式を支える生産システムの確立

生態環境に適した農畜水産物の生育や自然資源の構築のあり方に関する研究開発を遂行することによって、農林水産生態系における生物生産と人間社会との関わりを基盤とする総合科学としての農学が発展すると共に、センサー技術、ネットワーク技術、ロボティクス技術、物理・化学分析技術等の様々な分野との融合が進展する。また、文化人類学や環境経済学、政策科学等の人文・社会科学分野との相乗効果が創出され、循環型社会の構築に貢献する。

6. 社会・経済的効果

「デザイン・イン型食料生産システム」の構築によって、日本の農林水産業が新たな魅力ある産業として、消費者の生活の質の向上と循環型社会の構築に貢献すると期待される。

(1) 食に対する消費者の信頼の確保

消費者が求める食の安全性・美味性・機能性とそれに対する付加価値を科学的根拠に基づいて実現することによって、世界最高級の安全でおいしく健康によい農畜水産物・食品が日本で生産できるようになる。その結果、日本で生産した食料に対する消費者の信頼を確保できる。

(2) 魅力ある新たな農林水産業の確立

日本の農林水産業が、消費者が求める品質とそれに対する付加価値を持った食料の生産と提供を通じて社会に貢献する産業として確立する。それと共に、農林水産業だけでなく食品加工、食料流通に従事する人がより大きな経済的価値を獲得できるようになり、新たな労働力も確保できる。

(3) 持続可能な国土保全

消費者の信頼に支えられて持続的に食料生産が行われるため、国内の自然資源・環境が循環的に利用されるようになる。それに伴い、農林水産業が持つ国土保全機能が持続的に発揮され、その他の産業や地域との連携・協力の下、持続可能な国土保全が実現される。

(4) 地域社会・経済の持続可能な発展

魅力ある新たな農林水産業が確立されると共に、その生産の場である農山漁村を中心とした地域が活性化する。地域に人が集まり、自然資源・環境を循環的に利用する生産活動が持続的に行われる。また、生産された農畜水産物・食品の流通を通して地域と都市との交流が生まれ、食文化をはじめとする各地域固有の特性が育まれる。このような地域内外の活発な活動が、地域社会・経済の持続可能な発展へつながる。

7. 時間軸に関する考察

「デザイン・イン型食料生産システム」の構築に向けて、まず既存の科学技術分野において研究開発が積極的に行われる。農学および生物学・医学・薬学に関わる食品科学、栄養学、ゲノミクス、生化学、生理学、薬理学、衛生学、疫学等の分野、工学に関わるセンサー技術、ネットワーク技術、物理・化学分析技術、マイクロチップ技術、ロボティクス技術等の分野において、具体的研究開発課題に対する取り組みが進められる。その成果は、「デザイン・イン型食料生産システム」の要素技術として5年以内に活用される。

既存の分野の発展と共に、農学と工学との融合が進展する。工学の各分野において蓄積されてきた成果を農学が活用することから融合が始まり、2010年には分野間の連携や共同研究が盛んに行われるようになり、新たな知識・技術が創出される。

2015年には農学と工学との融合によって新たな研究開発領域が形成されはじめる。それによって、農林水産業や食品加工、食料流通に関わる様々な産業との交流がさらに活発化する。そして、消費者が求める品質とそれに対する付加価値を持った食料の生産の実現に向けて、新たな連携・融合が積極的に展開される。

また、認知心理学、文化人類学、環境経済学、政策科学等の人文・社会科学分野からのアプローチも積極的に行われる。20～30年後には農学と工学との融合が人文・社会科学との融合に拡大し、食料の生産から加工・流通・消費までのフードチェーン全体を対象とした研究開発が進展する。

このような研究開発の推進と共に、農林水産業や食品加工、食料流通に新たに従事する人が増加する。その労働力に支えられ、農林水産物・食品の輸出が増加する。2006年4月に公表された「21世紀新農政2006」に掲げられている目標を達成し、2004年には約3,000億円であったのを2009年には6,000億円へと、輸出額を5年で倍増する。2025年には、各国の消費者が求める食料の戦略的なマーケティングと生産による輸出が本格化する。

「デザイン・イン型食料生産システム」の構築に向けた様々な取り組みによって、日本の農林水産業を巡る好循環がもたらされると共に、日本の国民経済における農林水産業の地位が向上する。2003年度の農業総生産がGDPに占める割合は1.1%であった。この水準は米国、カナダ、ドイツ、英国等と同程度であるが、EU15カ国の1.6%より低い。これを徐々に向上させ、2015年度には1.3%、2025年度には1.5%を達成する。

8. 詳細な研究開発課題

(1) 食の安全性の科学的保証

・フードチェーン全体を網羅する食の安全情報システムの開発

食料の代表的なリスクには、BSEや高病原性鳥インフルエンザ等の動物由来感染症、病原性微生物による食中毒、残留農薬・重金属、内分泌かく乱物質等の有害物質による健康被害がある。これらのリスクを迅速に検出するための基礎的知見の蓄積と手法の開発を、農学と工学が融合して効率よく推進する。

基礎的知見を蓄積するため、感染症罹患によって家畜や魚類の生体内に生じる微量物質の同定、病原性微生物由来物質の解析、感染症の地理空間的伝播機構の解明、農畜水産物に含まれる有害物質の特定等に農学関連分野が中心となって取り組む。また、迅速な検出法として、生体内埋込型センサー、生体内の化学物質のテレメトリー法、病原体を同定する安価で簡便なマイクロチップ、感染症の地理空間的分布を解析し伝播を予測するシミュレーションソフトウェア、有害物質の高感度検出法等の開発を工学関連分野が中心となって進める。これらの成果を活用して、政府が中心となって国内外の食の安全情報を常時監視するネットワークを構築する。そして、信頼できる情報を消費者に提供するため、収集した情報の検証が可能でかつ消費者がアクセスしやすいシステムを確立する。

・国際的信頼を確保する農畜水産物・食品のリスク評価・管理技術の開発

食料のリスク評価・管理を国際的に高い水準で実施するために、高精度の評価法を開発すると同時に、評価結果の妥当性を確認し、偽装を防止するための技術を開発する。食料の流通が地球規模で行われていることから、日本だけでなく海外で行われた分析の信頼性を客観的に保証する手法やシステムを世界に先駆けて開発し、国際標準・基準として確立する。

農学および工学関連の研究者と食料の生産・加工・流通に関わる様々な産業が連携して、定量的評価に必要な標準物質の開発、日本が生産した農畜水産物・食品が持つ安全性だけでなく美味性・機能性を特定するDNAマーカーや非破壊分析法の開発、評価のためのプロトコルの作成、評価キットのパッケージ化等を進めることによって、利便性の高い手法を構築する。さらに、国際的な標準化に向けた様々な課題に対して、産学官が一体となって積極的に取り組む。

(2) 食のおいしさの科学的解明

・人間の生理状態と味覚との関係の解明

人間の味覚は年齢と共に変化し、また生活環境と共に変化する。味覚に関連する様々な要因の総合的な関係を解明するために、様々な分野が連携して研究開発を推進する。また、その成果に基づいて、消費者の多様な嗜好性を満たす食味・食感を実現する生産・加工技術を開発する。

人間はどのような条件の下でおいしいと感じるのか、脳機能・神経活動、運動、消化吸

収、内分泌等の身体の諸機能との関係を探ると共に、心理的観点からの研究を進める。遺伝子・細胞・器官の各レベルでの機序を解明するため、食品科学や栄養学をはじめとする農学関連分野と薬学・医学関連分野が連携・融合して取り組む。特に身体機能の計測は、工学関連分野からの参加を得て推進する。そして、人間の個体としての心理的側面や生活環境との関係について、人文・社会科学と連携して深耕する。さらに、嗜好性に応じた食味・食感を実現する新たな食品加工技術、食味・食感を保持する包装素材等の開発を、農学と工学が中心となって連携し進展させる。

・マーケティングのための食の嗜好性の国際分析

世界各国・地域の消費者を日本で生産した食料の顧客として獲得するためには、その食文化に受け入れられる商品を提供しなければならない。味や香りに対する嗜好性は食文化に根付いており、好まれる食材や調理方法にも影響を及ぼしている。

日本で生産した農畜水産物・食品を戦略的に国際市場に投入するため、各国・地域の食文化に基づいて消費者の嗜好性を分析する。農学関連分野や人文・社会科学の研究者と農林水産業や食品加工、食料流通に関わる様々な産業が、学問的知見や実務経験・実績について情報交換すると共に、日本が推進すべきマーケティング戦略を議論する。そして、主要な顧客となりうる国・地域については、消費者が求める美味性を詳細に分析し、それを実現する具体的手法に関する研究開発を重点的に進める。

(3) 食と健康との科学的関係

・ニュートリゲノミクスによる農畜水産物・食品成分の生理機能解析

日本は1991年に特定保健用食品を制度化し世界的な注目を浴びたが、対象とする保健機能は一部にとどまっており、さらに多様な機能性食品の開発が望まれている。開発を進めるためには、体系的な食品機能評価システムの構築が必須であり、それを世界に先駆けて提案することを目指す。

農学関連分野を中心に、農畜水産物・食品に含まれる機能性成分の分離、各種生物学的手法による機能性の基盤解析を進める。そして、ニュートリゲノミクス等による生物学的情報の統合的処理技術の開発、未知の機能性とその評価マーカーの探索、新たな解析手法の開発とその標準化等を推進する。また、食料の摂取から消化・吸収・代謝までの生体内プロセスを評価するため、ロボティクス技術を活用して生体システムモデル系を構築する。これらの成果に基づいて、健康価値評価技術を体系化すると共に、新たな機能性を持った農畜水産物・食品を創製する。

・食事バランスも含めた農畜水産物・食品の健康維持・増進機能の解明

日本は健康と食に関する知恵を伝統的に育んできた。また隣国の中国には、中医学（漢方）や中国薬膳等の潜在的情報が豊富にある。これらの東洋的な知識を活用し、西洋的な視点でこれまで蓄積されてきた多様な知見・技術と融合させ、新たな食品科学を築く。

医食同源の文化圏における伝統的な食材や人間に対する基礎的な効果に関する情報を、農学関連分野と人文・社会科学が連携して総点検・収集する。この基盤的情報に基づいて、

有用な食材の探索、その機能性成分の分離、機能性解析を農学関連分野と工学関連分野が中心となって進める。そして、その成果を疾病予防や健康維持・増進に活用するための処方論を構築し、日本発の新たな研究開発領域として確立する。

(4) デザイン・イン方式を支える生産システムの確立

・生態環境における農畜水産物の生育の最適化

農林水産業は本来、変動する自然環境に順応して生産活動を行う産業である。その本質を踏まえて、環境への負荷が少なく、長年の勘と経験ではなく科学的根拠に基づいた生産活動に移行するために必要な知識・技術を確立する。

化学肥料の多用によって疲弊している土壌に対して、再資源化した有機性廃棄物を利用する改良法の確立、家畜や魚類の飼料への活用、新たな農林水産業資材の開発等、生産の場において循環的に資源を活用するシステムを、農学・工学関連分野と農林水産業が中心となって連携し構築する。また、気温や降水量、土壌成分等の環境要因とそれに対する農畜水産物の生理機能との関係を解明するため、それらのデータを収集し解析する手法を開発する。その成果に基づいて、生育条件を最適化するための動的制御システムとそれを活用した新たな生産技術の確立を目指す。

・各地域の生態系に適した自然資源の構築とその循環利用の実現

豊かな自然環境と共生する社会を実現するためには、各地域の気候や風土に適した生態系を取り戻し、その自然資源を循環的に利用するシステムを構築することが重要である。農林水産業はこのシステムの中で持続可能な生産活動を行うべきであり、その実現を目指して研究開発を推進する。

各地域において生態系と生物多様性の構成要素とその構造を解析し、気象条件との関係や人間活動が及ぼす影響の解明を進める。地域固有の自然環境の復元に向けて、森林や草木の植生、野生の哺乳類・鳥類・魚類の種とその分布の再生技術および保全・管理技術を確立する。また、それらの自然資源を利用した新たな農畜水産物・食品の生産と有機廃棄物の再利用を循環的に行うシステムを設計する。そのシステムの実現に向けて、自然環境と社会との共生のあり方について地域社会全体で活発に議論を行うと共に、様々な課題に積極的に取り組む。

9. 検討の経緯

9.1 分野融合研究に関する検討

研究開発戦略センター（CRDS）では、研究システム・ファンディングのあり方を検討するため、日米の大学における研究体制に関する調査を2004年度に実施した。その結果、米国の数多くの大学が分野融合領域における研究を推進していること、日本の大学でも分野融合研究に対する組織的な取り組みが始められていることが明らかになった。

翌2005年度は、既存のグループ組織を横断した活動に取り組み、「農学と工学の融合」「ナノとバイオの融合」「次世代医療を実現する異分野融合」の3つのワークショップを実施した。各ワークショップでは広範な関係者の参加を得て意見の形成と集約を行い、新たな知識・技術を生み出し、イノベーションを効率的に創成する可能性の高い分野融合領域・課題を抽出した。詳細は「分野融合ワークショップ報告書」（CRDS-FY2005-WR-11）を参照されたい。

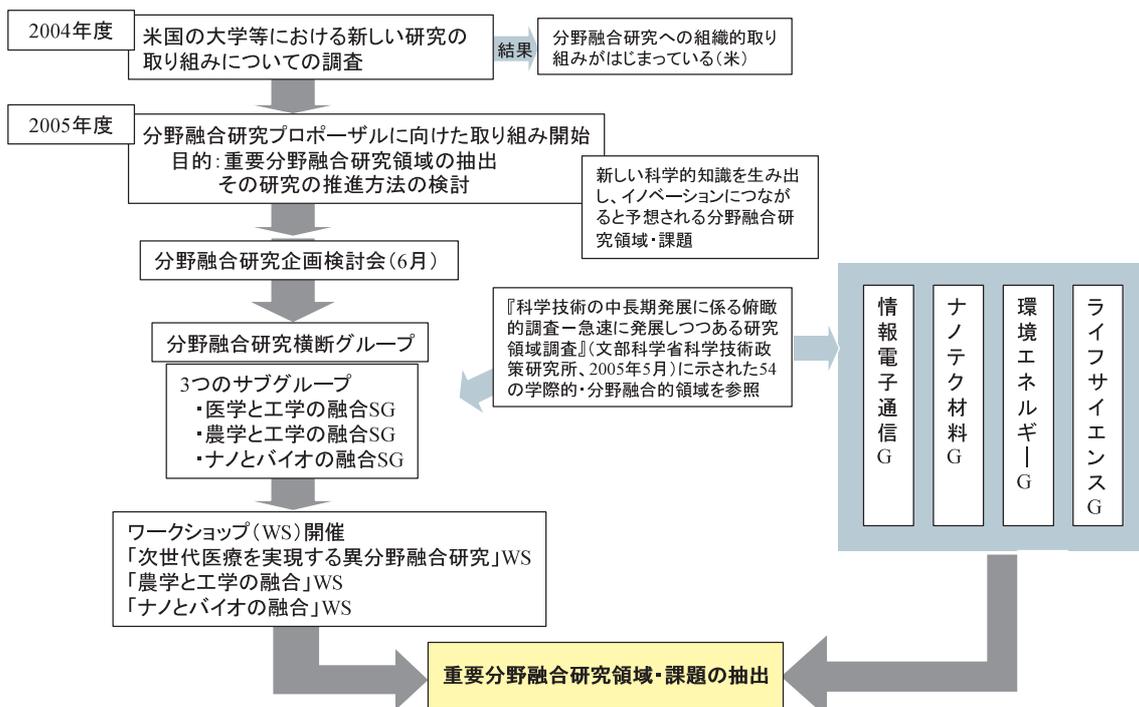


図2 CRDSにおける分野融合研究に関する検討のプロセス。

9.2 将来の日本の農林水産業と先端科学技術に関する検討

「農学と工学の融合」ワークショップで抽出された領域・課題のうち、「デザイン・イン型農業システムの構築」について、継続調査を行った。農林水産研究に関する文献調査やインターネット調査と共に、農林水産業に関連するステークホルダーを代表する組織にインタビューを行い、現状の問題点や将来像についてCRDS内で検討を進めた。

10. 国内外の状況

10.1 日本

10.1.1 農林水産研究プロジェクト

日本の農林水産研究を主導している行政機関は、農林水産省に設置されている農林水産技術会議である。農林水産技術会議は、農業・生物系特定産業技術研究機構等の独立行政法人における研究開発に関わると共に、都道府県、民間企業等の行う研究開発の助成を実施している。

近年、日本では競争的研究資金の拡充と制度改革が進められており、農林水産研究についても競争的研究資金が増大している。2005年度には、農林水産省の競争的研究資金が65億円に達し、農林水産技術会議が複数の研究機関に委託し実施する研究プロジェクトの予算30億円の2倍を上回った。

2006年度の農林水産技術会議の研究プロジェクトのうち農林水産業技術研究の強化に資するものを表1に、農林水産省の競争的研究資金制度を表2にそれぞれ示す。農林水産技術会議の研究プロジェクトは、年間の研究費が1億円以上のものもある一方、5,000万円以下のものが半数を占めている。これは、複数の研究開発主体が連携・融合するには十分な規模とは言えない。また、競争的研究資金制度についても、ほとんどの事業で採択数が20件に満たないか、あるいは採択率が20%以下にとどまっている。そのため、大学等に所属する大半の研究者は、科学研究費補助金等の他制度に頼らざるを得ない状況にある。

表1 農林水産技術会議の2006年度研究プロジェクトー農林水産業技術研究の強化

| 事 項 | 実施期間 (年度) | 概算決定額 (千円) |
|-------------------------------------|--------------|---------------|
| 海洋生物資源の変動要因の解明と高精度変動予測技術の開発 | 2000～2006 | 90,816 |
| ウナギ及びイセエビの種主生産技術の開発 | 2005～2008 | 179,154 |
| 農林水産バイオリサイクル研究 | 2000～2006 | 1,235,847 |
| 地球温暖化が農林水産業に与える影響の評価及び対策技術の開発 | 2006～2010 | 461,919 |
| 流域圏における水循環・農林水産生態系の自然共生型管理技術の開発 | 2002～2006 | 170,505 |
| 農林水産生態系における有害化学物質の総合管理技術の開発 | 2003～2007 | 413,838 |
| 安全で信頼性、機能性が高い食品・農産物供給のための評価・管理技術の開発 | 2006～2010 | 844,402 |
| 生物機能の革新的利用のためのナノテクノロジー・材料技術の開発 | 2002～2007 | 128,930 |
| 土壌微生物相の解明による土壌生物性の解析技術の開発 | 2004～2006 | 140,799 |
| 低コストで質の良い加工・業務用農産物の安定供給技術の開発 | 2006～2010 | 508,000 |

表2 農林水産省の2006年度競争的研究資金制度

| 事業名 | 狙い | 研究期間 | 単年度研究費 | 実施体制 |
|------------------------|---------------------------------------|-------|---------------|----------------------|
| 新技術・新分野創出のための基礎研究推進事業 | 基礎研究の推進 | 5年間 | 1億円 | 農業・生物系特定産業技術研究機構から委託 |
| 生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業 | 新産業の創出、起業化の促進 | 5年間 | 6,000万円 | 機構から委託 |
| | | 2年間 | 2,600万円 | |
| 農林水産・食品分野民間研究推進事業 | 民間企業による実用化研究、短期集中的な研究開発、革新性の高い技術開発の支援 | 1～3年間 | 1,000～6,000万円 | 農林水産省から補助 |
| 先端技術を活用した農林水産研究高度化事業 | 生産現場に密着した試験研究の推進 | 3年間 | 500～5,000万円 | 農林水産省から委託 |

10.1.2 農林水産研究基本計画

農林水産研究基本計画は、農林水産技術会議が2005年3月に策定、公表した計画である。今後の日本の社会・経済、地球規模の食料・環境問題等の情勢を踏まえて、農林水産研究が目指すべき社会的な貢献のあり方、今後2015年までの10年程度を見通して取り組む研究開発の重点目標およびその達成を図るための具体的な施策からなる。本計画が示す重点目標を表3に示す。

農林水産研究基本計画は、農林水産に関連する幅広い分野における研究を総合的に包括した内容となっている。農林水産業の経済的発展や消費者の視点を入れた研究開発の推進を最重要課題として明確に打ち出していない。

表3 農林水産研究基本計画が示す農林水産研究の重点目標

| | |
|---|--------------------------------|
| 1 | 課題の解決と新たな展開に向けた研究開発 |
| 1 | 農林水産業の生産性向上と持続的発展のための研究開発 |
| 1 | 地域の条件を活かした高生産性水田・畑輪作システムの確立 |
| 2 | 自給飼料を基盤とした家畜生産システムの開発 |
| 3 | 高収益型園芸生産システムの開発 |
| 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 |
| 5 | 持続可能な森林管理及び木材の生産・利用システムの開発 |
| 6 | 水産資源の持続的利用と環境保全型養殖システムの開発 |
| 2 | ニーズに対応した高品質な農林水産物・食品の研究開発 |
| 1 | 高品質な農林水産物・食品と品質評価技術の開発 |
| 2 | 農林水産物・食品の機能性の解明と利用技術の開発 |
| 3 | 農林水産物・食品の品質保持技術と加工利用技術の開発 |
| 3 | 農林水産物・食品の安全確保のための研究開発 |
| 1 | 農林水産物・食品の安全性に関するリスク分析のための手法の開発 |
| 2 | 人獣共通感染症・未知感染症等の防除技術の開発 |

| | |
|---|----------------------------------|
| 3 | 生産・加工・流過程における汚染防止技術と危害要因低減技術の開発 |
| 4 | 農林水産物・食品の信頼確保に資する技術の開発 |
| 4 | 農山漁村における地域資源の活用のための研究開発 |
| 1 | バイオマスの地域循環システムの構築 |
| 2 | 農山漁村における施設等の資源の維持管理・更新技術の開発 |
| 3 | 都市と農山漁村の共生・対流を通じた地域マネジメントシステムの構築 |
| 5 | 豊かな環境の形成と多面的機能向上のための研究開発 |
| 1 | 農地・森林・水域の持つ国土保全機能と自然循環機能の向上技術の開発 |
| 2 | 農林水産生態系の適正管理技術と野生鳥獣等による被害防止技術の開発 |
| 3 | 農林水産業の持つ保健休養機能ややすらぎ機能等の利用技術の開発 |
| 4 | 農林水産生態系における生態リスク管理技術の開発 |
| 6 | 国際的な食料・環境問題の解決に向けた農林水産技術の研究開発 |
| 1 | 不安定環境下における持続的生産技術の開発 |
| 2 | 地球規模の環境変動に対応した農林水産技術の開発 |
| 7 | 次世代の農林水産業を先導する革新的技術の研究開発 |
| 1 | ゲノム情報等先端的知見の活用による農林水産生物の開発 |
| 2 | IT活用による高度生産管理システムの開発 |
| 3 | 自動化技術等を応用した軽労・省力・安全生産システムの開発 |
| 4 | 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 |
| 2 | 未来を切り拓く基礎的・基盤的研究 |
| 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 |
| 1 | 農林水産生物の生命現象の生理・生化学的解明 |
| 2 | 生物機能の高度発揮に向けた生産及び環境応答に関わる機構の解明 |
| 2 | 自然循環機能の発揮に向けた農林水産生態系の構造と機能の解明 |
| 1 | 農林水産生態系の構造と機能の解明 |
| 2 | 農林水産生態系の変動メカニズムの解明 |
| 3 | 生物機能・生態系機能の解明を支える基盤的研究 |
| 1 | 農林水産業に関わる環境の長期モニタリング |
| 2 | 遺伝資源・環境資源の収集・保存・情報化と活用 |
| 4 | 食料・農林水産業・農山漁村の動向及び農林水産政策に関する研究 |

10.2 米 国

・ Strategic Plan

米国農務省 (United States Department of Agriculture, USDA) 農業研究局 (Agricultural Research Service, ARS) は2003年から2007年までのStrategic Planを策定、公表している。この計画を達成するため、毎年の目標を定めたAnnual Performance Planを作成し、それに対する達成度をAnnual Performance Reportとして報告している。なお、ARSの研究・情報流通に関する2007年予算は約10億ドルであり、そのうち重点領域研究費は前年よりも5,770万ドル増額されている。

Strategic Planは農業生産者を重要産業の従事者として位置付けている。そして、生産物の付加価値の向上や国内・海外市場拡大等、農業生産者の「経済的チャンス」を増大する支援を推進している (表4)。

表4 米国農務省農業研究局のStrategic Plan 2003-2007

| | |
|---|--|
| 1 | 農業生産者の経済的チャンスの促進 |
| 1 | 新たなまたは改善された高品質・高付加価値化製品・加工を創出し、農産品の国内・海外市場を拡大する、科学に基づく知識および技術の提供 |
| 2 | 農業生産システムの効率化への貢献 |
| 2 | 経済的チャンスの増大および農村の生活の質の向上の支援 |
| 3 | 国家の農業・食料供給の保護および安全性の促進 |
| 1 | 安全な生産・貯蔵・加工および動植物製品の取り扱い、毒素産生／病原微生物・寄生細菌・マイコトキシン・化学残留物・植物毒素に関する科学に基づく知識の提供による、食物起因疾患の発生を抑制する規制機関および食品産業の援助 |
| 2 | 農業害虫、昆虫、雑草、疾病の発生件数および重大性を抑制する科学に基づく情報・技術の開発と伝達 |
| 4 | 国民の栄養および健康の向上 |
| 1 | 個人のより健康的な食品の選択・ライフスタイルの促進と肥満予防、個人の栄養所要量と食品の栄養価のさらなる理解による健康の促進、アメリカ人の食品消費パターンの確立 |
| 5 | 国家の自然資源基盤および環境の保全・向上 |
| 1 | 科学に基づく知識・教育の提供による森林・放牧地・牧草地の管理の向上 |
| 2 | 科学に基づく知識・教育の提供による土壌・空気・水資源の品質および管理の向上 |
| 6 | 管理イニシアティブ |
| 0 | ARS研究プログラムの妥当性、質および効率を保証するメカニズムの提供 |
| 1 | 国家農学図書館を介したUSDAおよび国家への農学図書館・情報サービス |
| 2 | ARSの研究ミッションの支援に必要な適切な連邦政府の設備の整備 |

10.3 欧州連合 (EU)

・EU第7次フレームワーク計画 (FP7) における農林水産研究の行動計画

フレームワーク計画 (FP) はEUの研究開発への資金配分の主要な枠組みであり、1984年から実施されている。FP7は2007年から2013年までの7年間の資金配分の方針を示している。

FP7では9つの重点研究テーマが示されており、その中の1つに「食品、農業およびバイオテクノロジー」が挙げられている。これは、欧州の「知識に基づいたバイオエコノミー (knowledge based bio-economy)」の構築を目的として、より安全で健康的な食品や再利用可能なバイオ資源の持続可能な利用および製造に対して高まっている需要にこたえるものである。このテーマに関する予算は、国際協力も含めて24億5500万ユーロに上る。

FP7における「食品、農業およびバイオテクノロジー」では、環境保護と消費者の視点を重視した計画を打ち出している (表5)。農林水産業の「持続可能な生産」を実現するための研究を幅広く推進していると共に、「食卓から農場へ」とのキャッチフレーズを掲げ、消費者のニーズに応じた研究に重点を置いている。この背景には、英国を中心として続いているBSEの高い発生率、欧州での高病原性鳥インフルエンザの発生とヒトへの感染等、

食の安全性に関する問題とそれに対する消費者の高い関心があると考えられる。

また、2006年6月には、EU初の食品安全に関する会議がブタペストで開催された。「栄養と食品安全：利点とリスクの評価（Nutrition and Food Safety: Evaluation of Benefits and Risks）」と題して、機能性食品から消費者に関する問題まで幅広く議論された。

表5 EU第7次フレームワーク計画（FP7）における農林水産研究の行動計画

| | |
|----|---|
| 1 | 陸地、森林および水域環境に由来する生物資源の持続可能な生産および管理 |
| 1 | ゲノミクス、プロテオミクス、メタボロミクス、システムバイオロジー等の「オミックス」技術に関する研究の実施と微生物、植物、動物に関する生物多様性の活用等の技術の集中化 |
| 2 | 有機農法、高品質生産スキーム、GMOの影響等の改良作物・生産システム |
| 3 | 持続可能な競争力のある多機能な農業および林業 |
| 4 | 農村開発 |
| 5 | 動物の福祉、繁殖および生産 |
| 6 | 植物の健康 |
| 7 | 持続可能な競争力のある漁業・養殖業 |
| 8 | 動物原性感染症等の動物の感染症 |
| 9 | 家畜糞尿の安全な処理 |
| 10 | 水産資源の保護、管理および活用と農業・農村開発（景観、土地管理実務等）において政策立案者やその他の関係者が必要とするツールの開発 |
| 2 | 「食卓から農場へ」 |
| 1 | 食品、健康と快適な暮らし：行動科学や認知科学等の食品・飼料の消費および社会的・産業的・健康的動向 |
| 2 | 栄養、肥満等の食事関連疾患・障害 |
| 3 | 革新的な食品・飼料加工技術（包装も含む） |
| 4 | 食品、飲料および飼料の化学的かつ微生物学的な品質・安全性の向上 |
| 5 | 食物連鎖の一体性（および制御） |
| 6 | 食物／食料連鎖の環境影響 |
| 7 | 全体的な食物連鎖の概念（海産物も含む） |
| 8 | トレーサビリティ |
| 3 | 持続可能な非食品生産物・加工のためのライフサイエンスおよびバイオテクノロジー |
| 1 | 新たな農業システム、バイオプロセス、およびバイオ精製概念等、エネルギー、環境および材料や化学物質等の高付加価値製品のための改良作物、供給原料、海産物・海洋バイオマス（海洋資源を含む） |
| 2 | 生物触媒 |
| 3 | 生産・加工に基づく林業・森林 |
| 4 | 環境修復およびよりクリーンな処理 |

参考統計データ

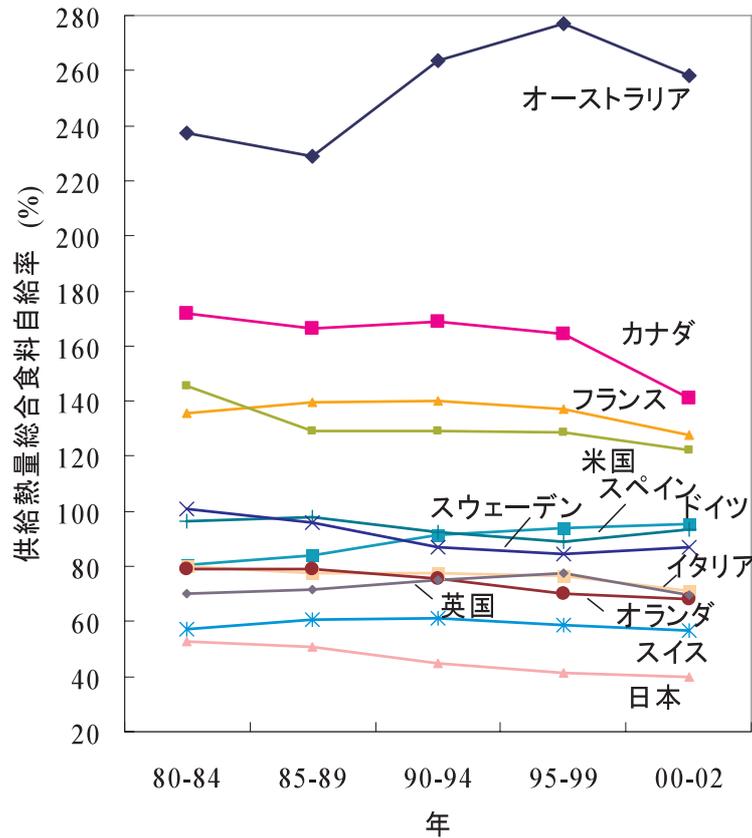


図 I 主要12カ国の供給熱量総合食料自給率の推移 (1980-2002、各期間平均).
出所：農林水産省 食料需給表

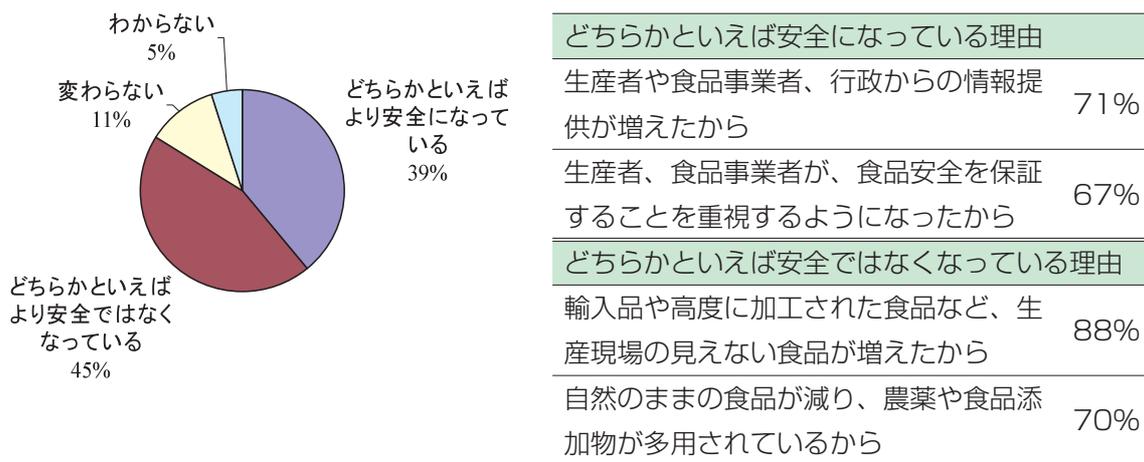
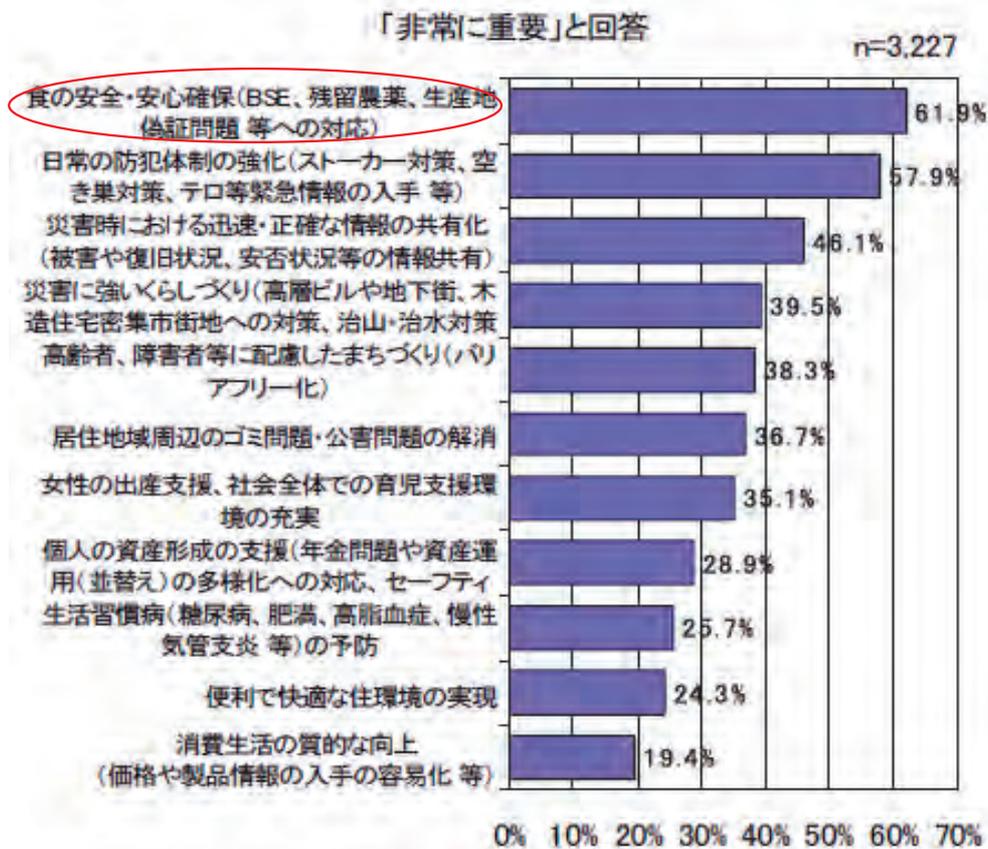


図 II 食品の安全性に対する国民の意識 (有効回答者数1,541名).
出所：農林水産省 安全・安心モニター第1回調査 (2005)

表 I 農林水産物の輸出入額と農業所得の動向

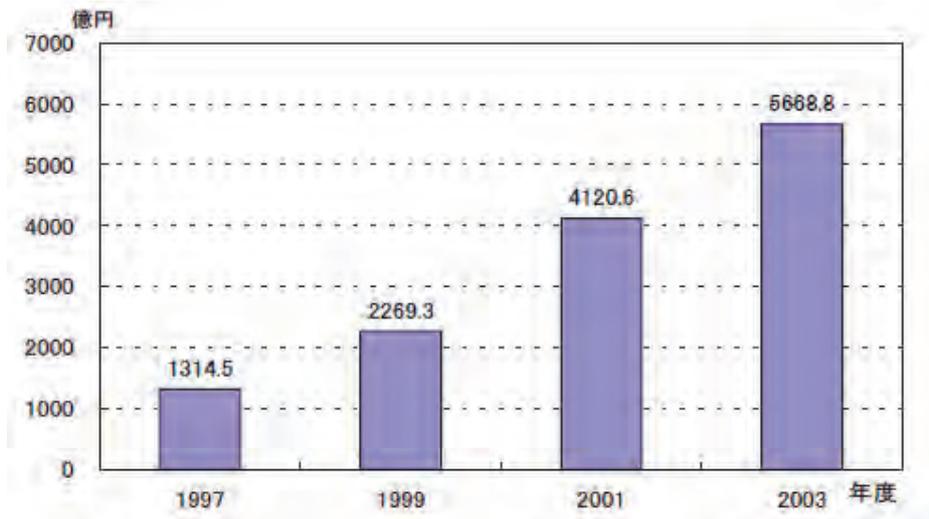
| | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|
| 農林水産物輸入額 (兆円) | 6.9 | 7.2 | 7.2 | 7.1 |
| (輸入総額に占める割合) | (16.9%) | (17.0%) | (17.1%) | (16.0%) |
| 農林水産物貿易収支 (兆円) | △6.6 | △6.8 | △6.9 | △6.7 |
| 全国販売農家1戸当たり農業所得 (万円) | 108.4 | 103.4 | 102.1 | 110.6 |
| 農業就業人口 (万人) | 133 | 130 | 123 | 121 |

出所：農林水産省 農業経営動向調査・農林水産物輸出入概況、総務省 労働力調査

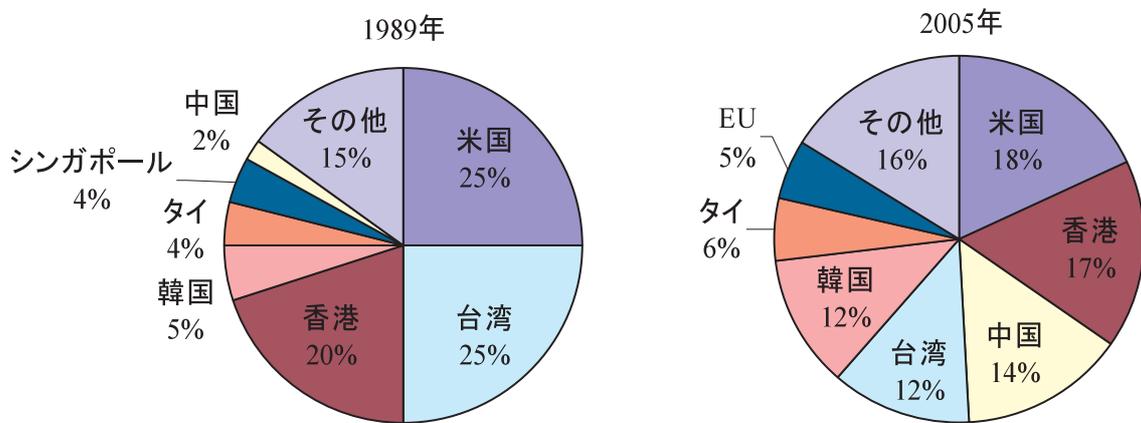


図Ⅲ 2010年に向け日本社会が取り組むべき安全・安心な生活環境の実現のための具体的課題の重要性.

出所：総務省「ユビキタスネット社会の実現に向けた政策懇談会」生活者アンケート (2004)



図Ⅳ 特定保健用食品の推定市場規模の推移（メーカー希望小売価格ベース）。
出所：(財)日本健康・栄養食品協会「特定保健用食品の市場及び表示許可の状況について（2003年度）」（2003）



図Ⅴ 日本の農林水産物の国別輸出概況（1989年と2005年の輸出額構成比の比較）。
出所：農林水産省 農林水産物輸出入概況等資料

謝 辞

このイニシアティブを作成するにあたり、2005年に開催した「農学と工学の融合」ワークショップでの議論に基づいて継続調査を実施した。その継続調査には、以下の組織・有識者の方々とCRDSメンバーにご協力いただいた。ここに謹んで謝意を表す。

<インタビュー調査実施組織> (50音順)

- ・ NTTデータ先端技術株式会社
- ・ 株式会社クボタ
- ・ 株式会社ダイエー
- ・ サミット株式会社
- ・ JA全農
- ・ 住友化学株式会社
- ・ 住友林業株式会社
- ・ 全国消費者団体連絡会
- ・ 農林水産省 農林水産技術会議事務局

<有識者> (50音順)

- ・ 坂本 亘 近畿大学 水産研究所 教授
- ・ 清水 誠 東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
- ・ 林 良博 東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授

<CRDSメンバー>

- ・ 鈴木 研一 永野G 主任調査員
- ・ 土居 克実 江口G フェロー
- ・ 川口 哲 江口G アソシエイトフェロー

<調査担当者>

- ・ 福田 佳也乃 永野G アソシエイトフェロー
- ・ 佐久田 昌治 永野G シニアフェロー

研究開発戦略センター報告書

戦略イニシアティブ

CRDS-FY2006-SP-06

独立行政法人 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

平成18年11月

永野グループ

〒102-0084 東京都千代田区二番町3番地

電話 03-5214-7483

ファクス 03-5214-7385

<http://crds.jst.go.jp/>

平成18年11月

©2006 JST/CRDS

許可なく複写・複製することを禁じます。
引用を行う際は、必ず出典を記述願います。
