

<蔵前ゼミ>

農林水産分野の研究開発の発展方向について

平成26年5月30日

於:東京工業大学すずかけ台キャンパス

農林水産省農林水産技術会議事務局長

雨宮 宏司

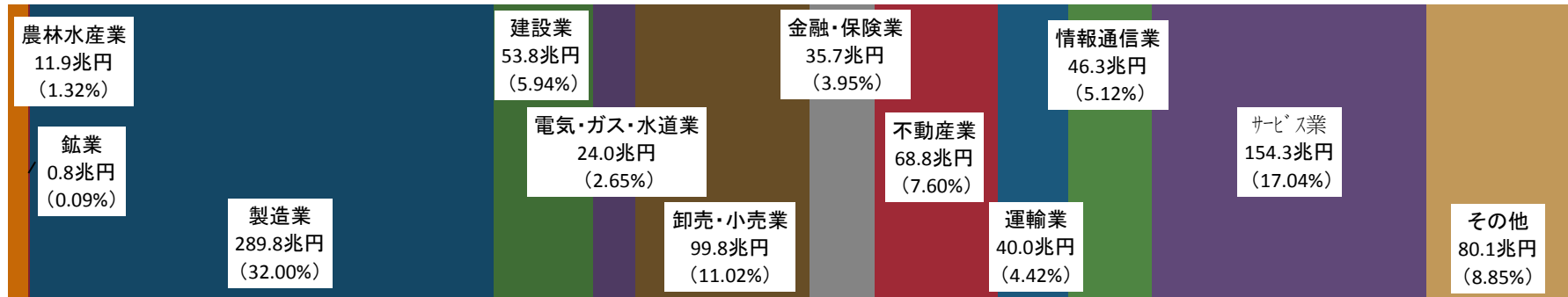
- I 食料・農業・農村をめぐる事情
- II 農業技術の発展過程
- III 攻めの農林水産業の展開
- IV 今後の農林水産分野の研究開発の発展方向

I 食料・農業・農村をめぐる事情

農業・食料関連産業の経済規模

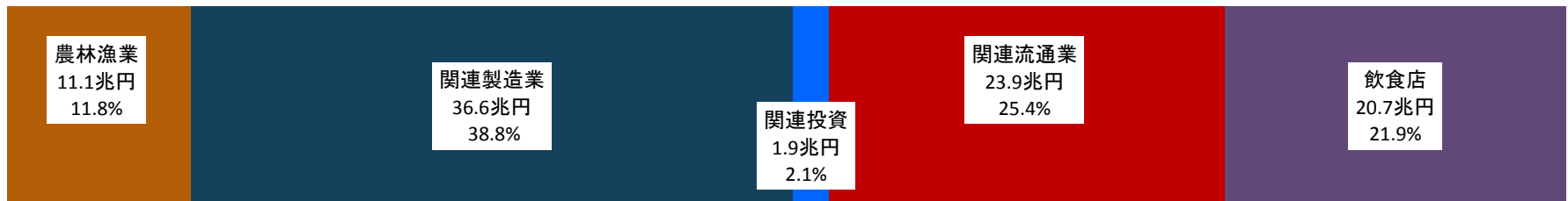
- 平成22(2010)年度における我が国の第1次産業(農林漁業)の生産額は11.9兆円。第2次産業(関連製造業)、第3次産業(流通・飲食業)を含めた農業・食料関連産業の生産額は94.3兆円。これは、国内生産額906兆円の10.4%を占め、我が国最大の産業分野の1つ。

○我が国の国内生産額 906兆円



資料:平成22年 内閣府「国民経済計算」

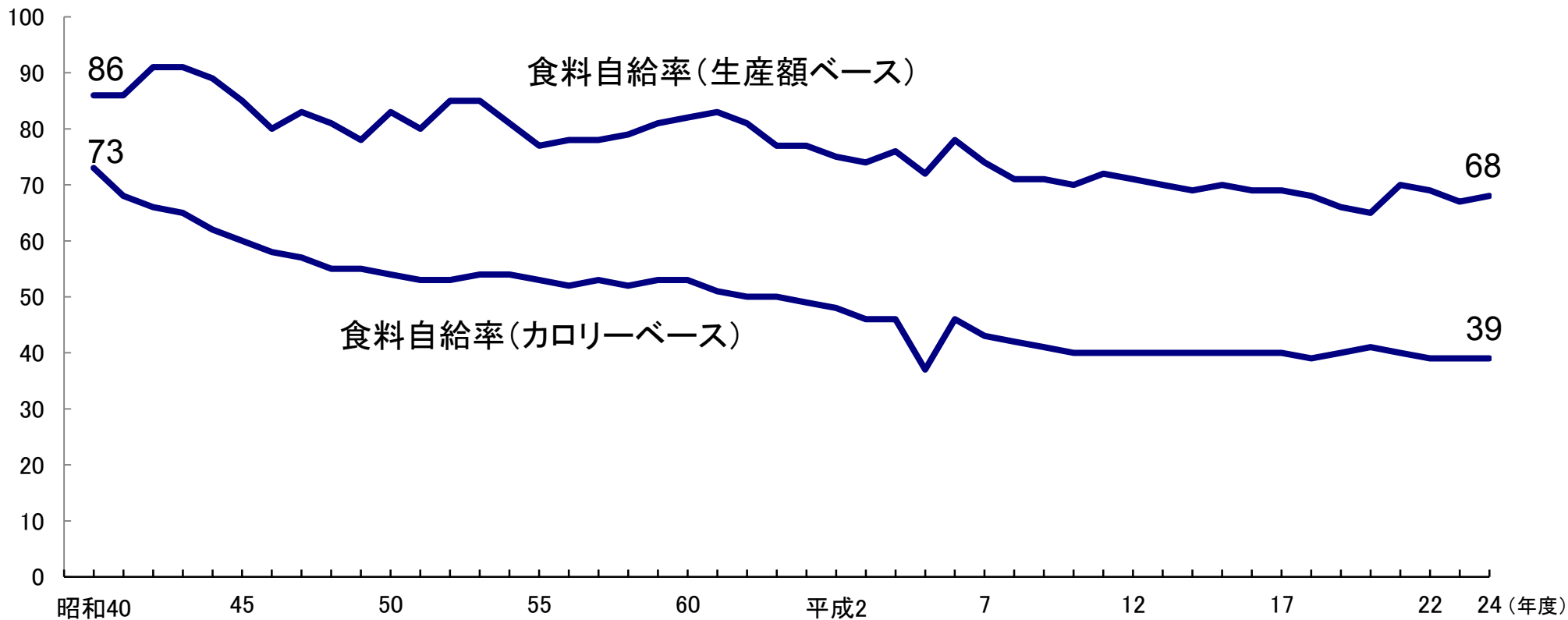
○農業・食料関連産業の国内生産額 94.3兆円(全産業の10.4%)



資料:平成22年度 農林水産省大臣官房統計部「農業・食料関連産業の経済計算」

食料自給率の推移

食料自給率(%)

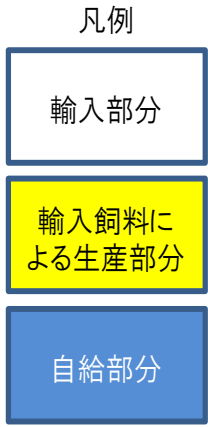
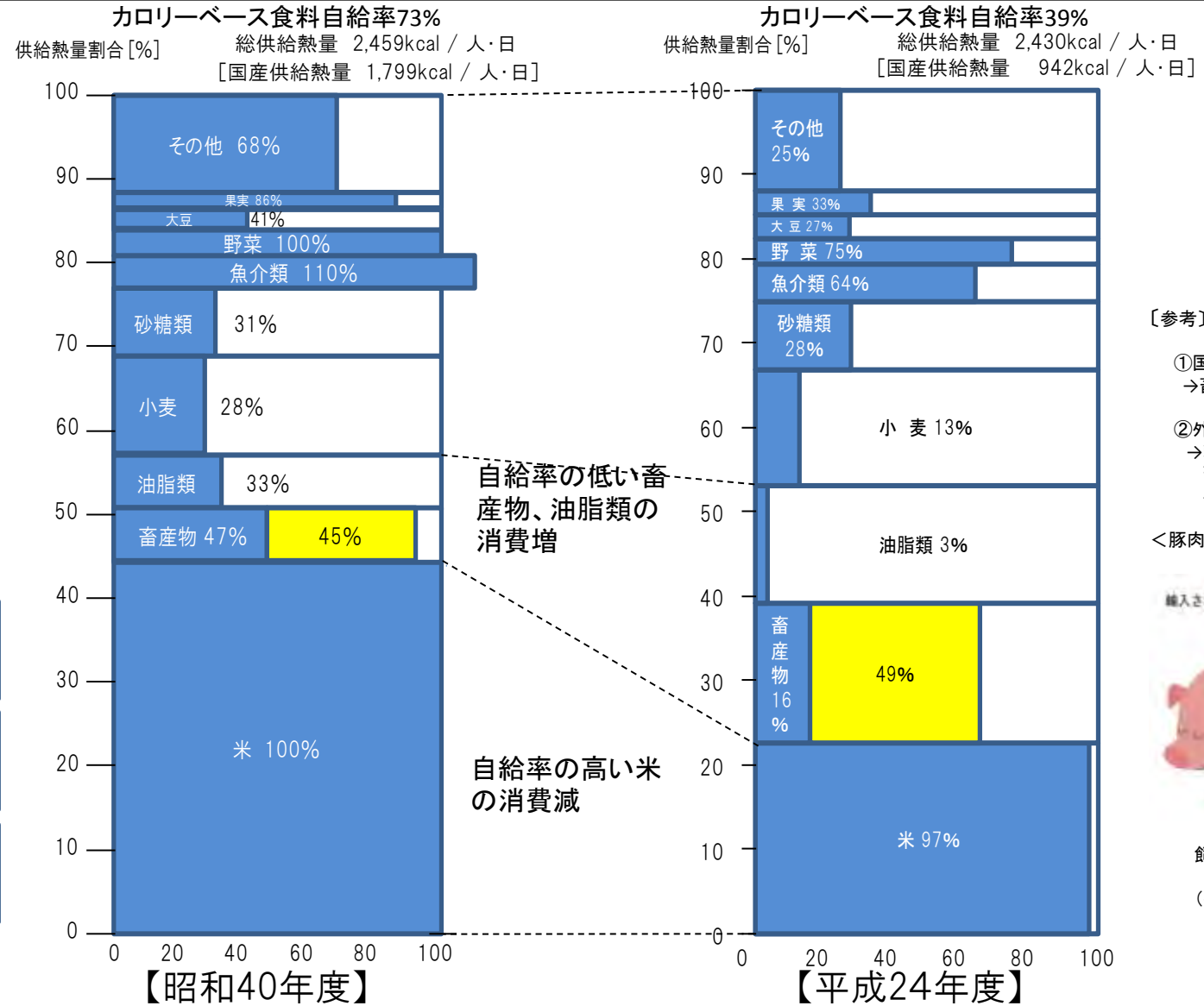


年度	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
カロリーベース	73	68	66	65	62	60	58	57	55	55	54	53	53	54	54	53	52	53	52	53	53	51	50	50
生産額ベース	86	86	91	91	89	85	80	83	81	78	83	80	85	85	81	77	78	78	79	81	82	83	81	77

年度	元	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
カロリーベース	49	48	46	46	37	46	43	42	41	40	40	40	40	40	40	40	40	39	40	41	40	39	39	39
生産額ベース	77	75	74	76	72	78	74	71	71	70	72	71	70	69	70	69	69	68	66	65	70	69	67	68

食料消費構造の変化と食料自給率の変化

○ 自給率の高い米などが消費量減の一方、自給率の低い畜産物や油脂類などの消費量増が主な原因となって、食料自給率の低下につながっている。



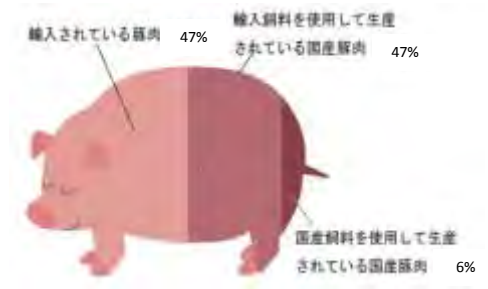
自給率の低い畜産物、油脂類の消費増

自給率の高い米の消費減

【参考】畜産物の生産に要する飼料について

- ①国産飼料で肥育
→畜産物も自給部分として自給率に寄与。
- ②外国産(輸入)飼料で肥育
→輸入飼料由来の畜産物生産になるため、畜産物を「自給」したとは言えず、自給率に寄与しない。

<豚肉の例>



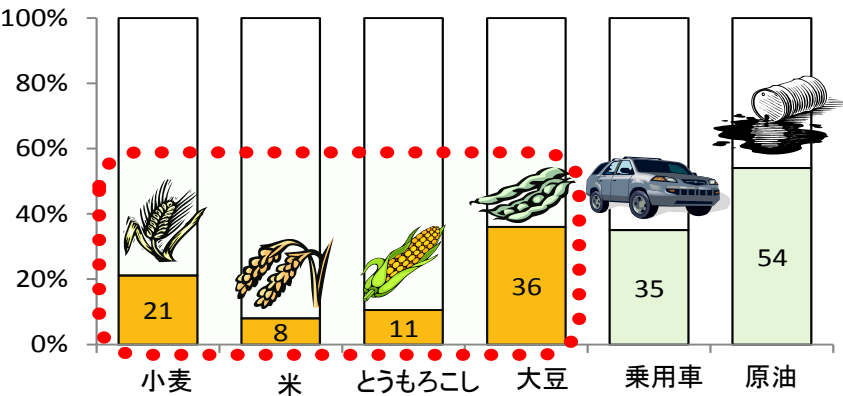
飼料自給率が、畜産物の自給率に影響

(参考)飼料自給率の推移
55%(昭和40年) → 26%(平成24年)

食料についてはいざという時は自国内の供給が優先

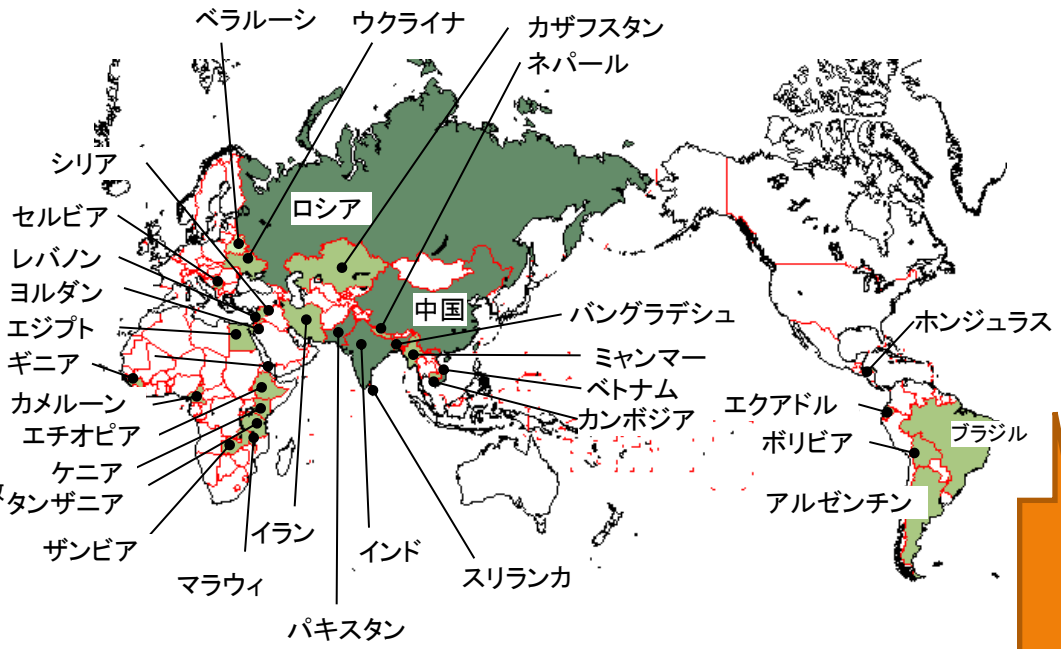
- 農産物は、生産量に占める貿易量(輸出量)の割合が低く、輸出国も寡占化。
- 食料需給のひっ迫や食料価格が高騰した場合には、輸出規制により、自国内の食料安定供給を優先させる傾向。

【図1】主要農産物と鉱工業品の貿易率



資料: 米国農務省「PS&D」(2013.7)(2012/13の数値)、IEA「Key World Energy Statistics 2012」(2010年の数値)、(社)日本自動車工業会調べ(2010年の数値)を基に農林水産省で作成。
 注1: 貿易率=輸出量/生産量×100
 注2: 乗用車の輸出量は主要10か国の輸出量(台数)の計。

【図2】輸出規制を実施した国々



【表】主要農産物の輸出国上位5か国とそのシェア

品目	輸出国上位5か国(2012年度)	世界全体に占める割合
小麦	米国、EU、オーストラリア、カナダ、ロシア	71%
米	インド、ベトナム、タイ、米国、パキスタン	80%
とうもろこし	ブラジル、アルゼンチン、米国、ウクライナ、インド	86%
大豆	ブラジル、米国、アルゼンチン、パラグアイ、カナダ	94%

資料: 米国農務省「PS&D」(2012/2013の数値)

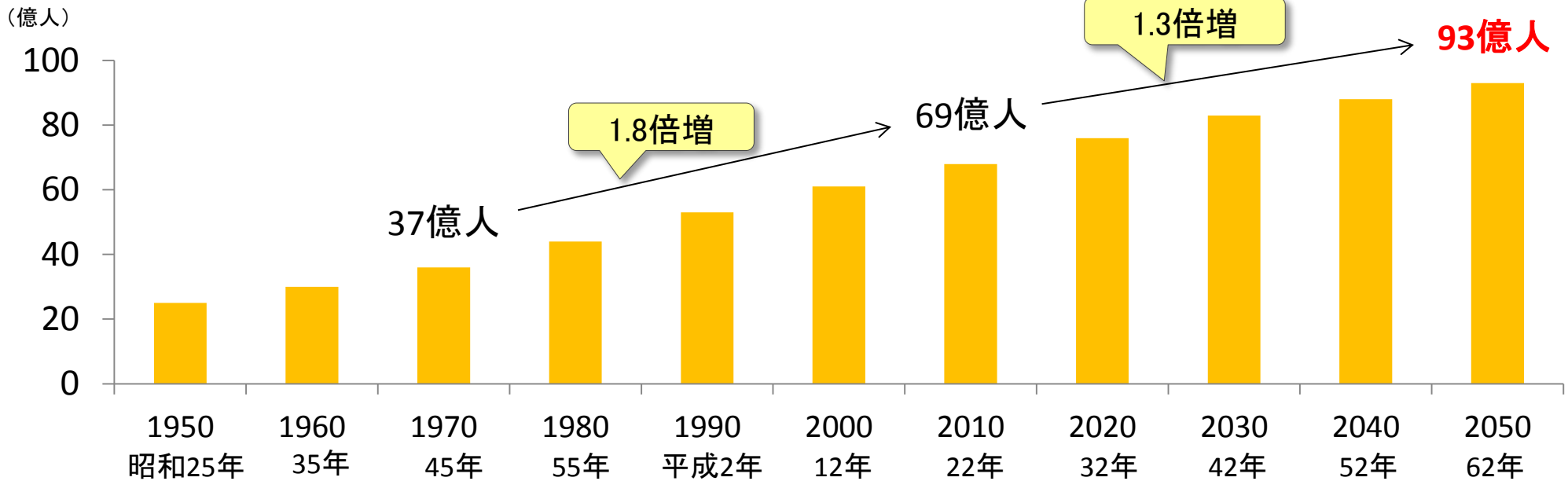
輸出規制の種類	実施国数	凡例
①輸出量の規制のみ (輸出禁止又は輸出枠の設定)	25カ国	■
②輸出価格の規制のみ (輸出税賦課及び輸出最低価格の設定)	1カ国	■
①及び②の両方を実施	5カ国	■

資料: FAO「Crop Prospects and Food Situation, No. 5, December 2008」により、農林水産省で作成。
 注: 2007年中頃から2008年12月中旬の間に実施された輸出規制を対象としている。

輸出量の減少と輸出国の限定による国際価格の高騰

世界の人口推計

- 世界の人口は2050年に93億人に達する見通し。
- 近年、経済成長がめざましいブラジル、ロシア、インド、中国等の新興国は、大きな人口を擁している。



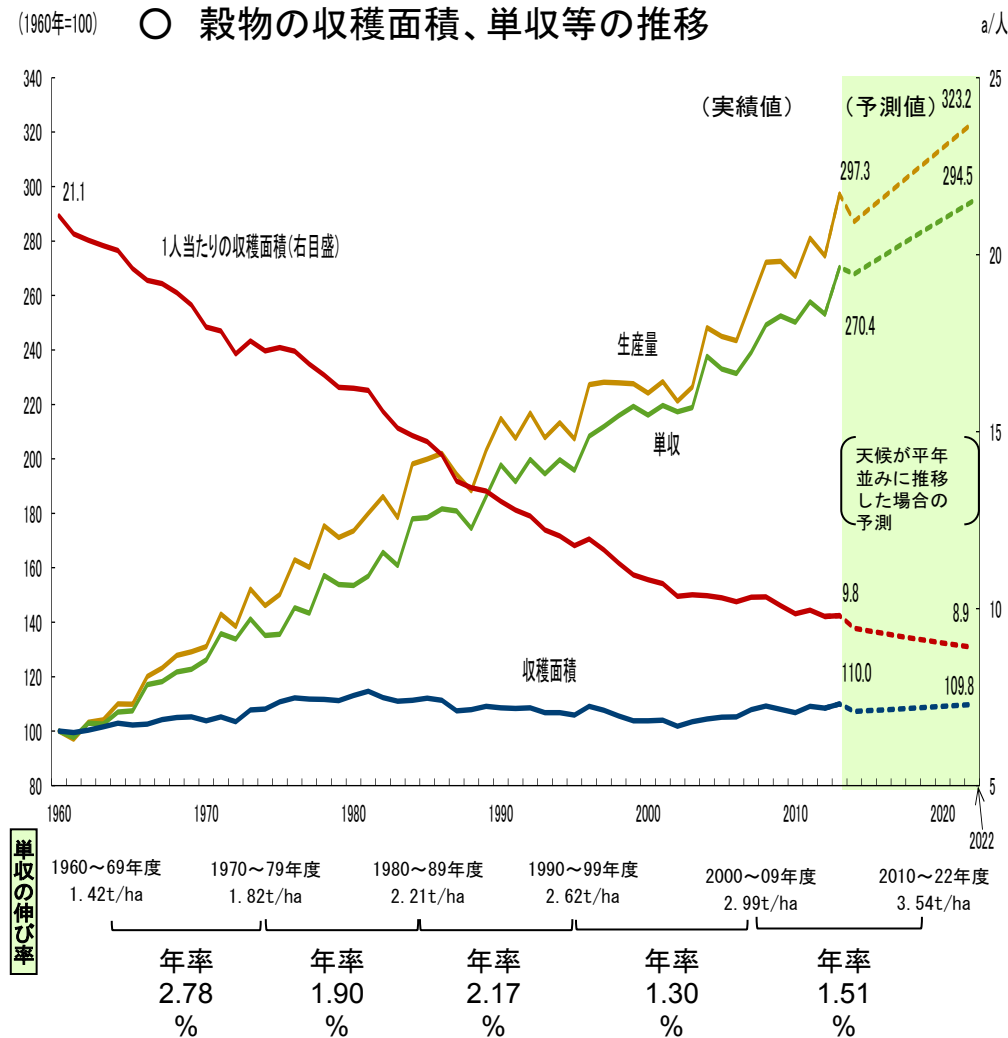
【世界の人口大国ランキング(2012)】

順位	1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	11位
国名	中国	インド	アメリカ	インドネシア	ブラジル	パキスタン	ナイジェリア	バングラデシュ	ロシア	日本	メキシコ
総人口 (億人)	13.54	12.58	3.16	2.45	1.98	1.80	1.67	1.52	1.43	1.27	1.16

世界の穀物供給の見通し

○ これまで生産量の向上を支えてきた単収の増加率は鈍化傾向。中長期的には、遺伝子組換え品種の導入などにより、一定の単収向上が期待されているものの、地球温暖化、水資源の制約、土壌劣化などが不安要素。

○ 穀物の収穫面積、単収等の推移



単収の伸び率

注：グラフの数値は、2012年までは実績値、2013年は見通し、2014年から2022年までは予測値。

資料：USDA「PS&D(2014.3)」、国連「World Population Prospects: The 2012 Revision」、農林水産政策研究所「2022年における世界の食料需給見通し」により農林水産省で作成。

■オガララ帯水層の水不足(アメリカ)

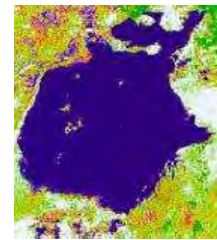


大規模なかんがいにより、平均地下水位が3.6m低下し、農業用水のくみ上げができなくなる農地が拡大。

写真：平成13年度 千葉県情報教育センター
ソフトウェア開発(安藤清氏提供)

■干上がるアラル海で塩害被害(カザフスタン、ウズベキスタン)

1977



2009



大規模なかんがいの結果、河川流入量が大幅に減少し、現在の面積は最大時の2割以下に縮小。乾燥地に残った塩分が周辺農地に飛散し、塩害を発生。

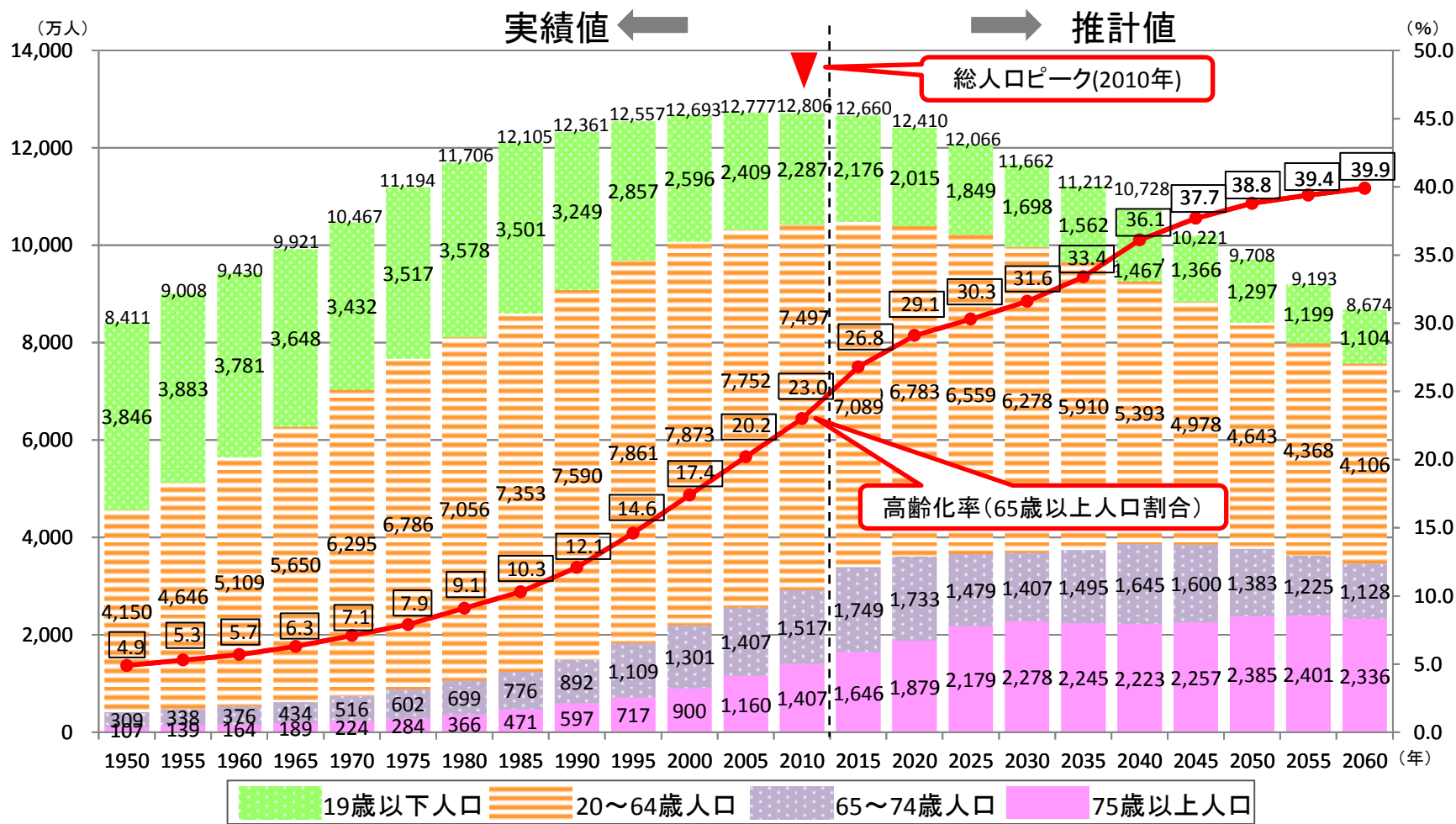
■サウジアラビアの小麦生産が大幅減



地下水が急速に枯渇した結果、生産削減が実施され、小麦生産が412万トン(1992年)から80万トン(2011年)に大幅減。(サウジアラビア政府は、2008年1月、2015年までに100%を海外からの輸入に切り替えると公表)

日本の人口推計

○ 今後、我が国の人口は減少する一方で、高齢人口(65歳以上)割合は大きく増加し、生産年齢人口(14~64歳)は大きく減少する見込み。

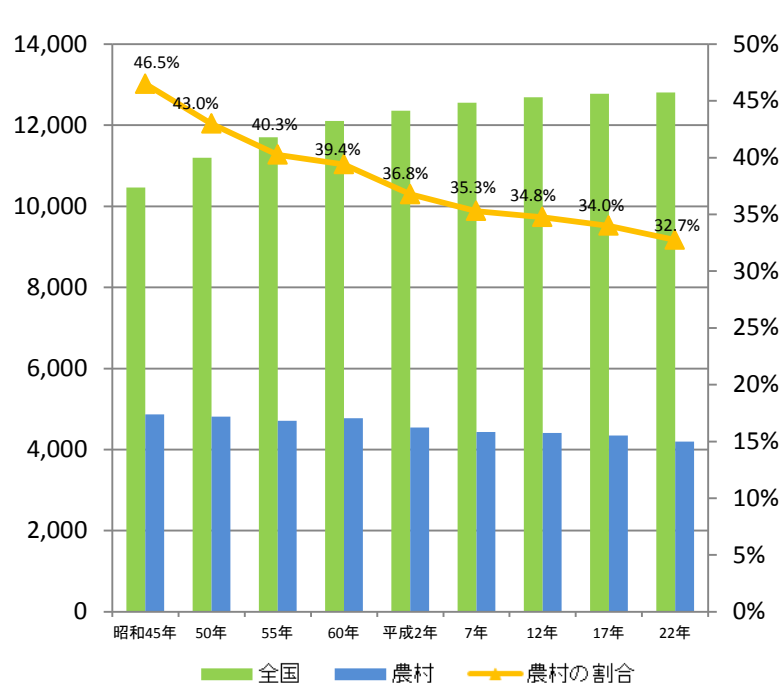


資料: 2010年までは総務省「国勢調査」、2015年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」の出生中位・死亡中位仮定による推計結果)

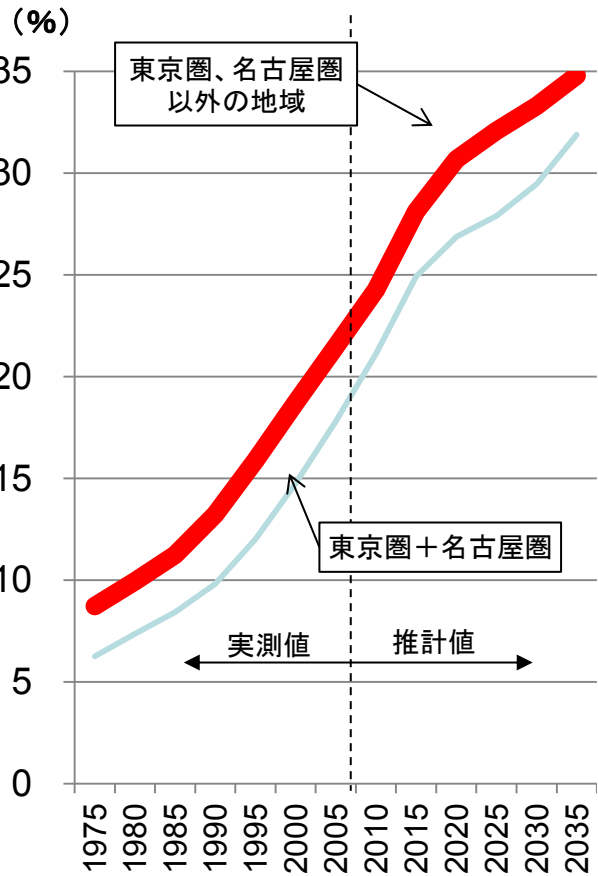
農村における人口推計

- 農村人口が総人口に占める割合は3割程度。
- 今後、都市圏に比べ、顕著な高齢人口増加率の増加、生産年齢人口率の減少が見込まれる。

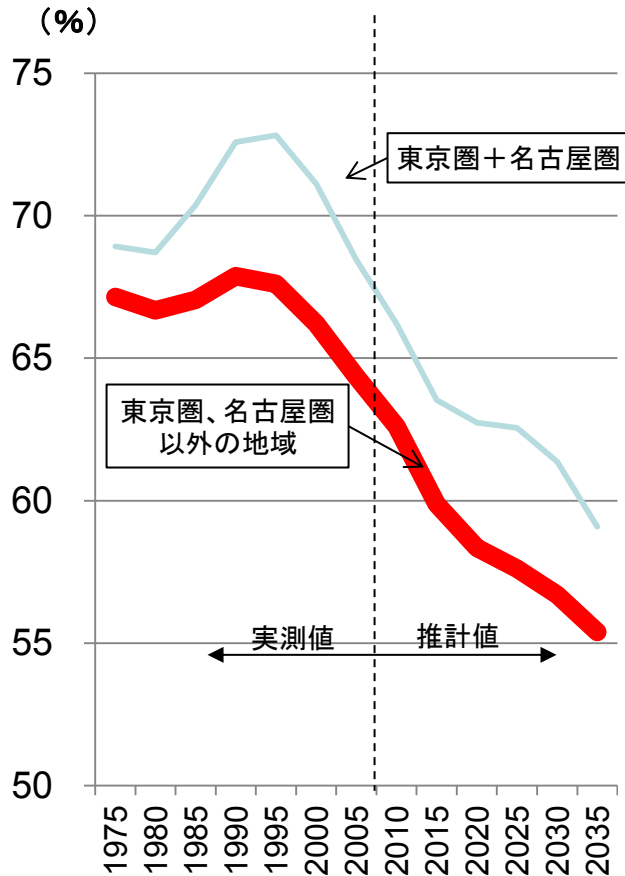
【農村(非DID)の人口の推移とその割合】



【高齢人口(65歳以上)の割合】



【生産年齢人口(14~64歳)の割合】

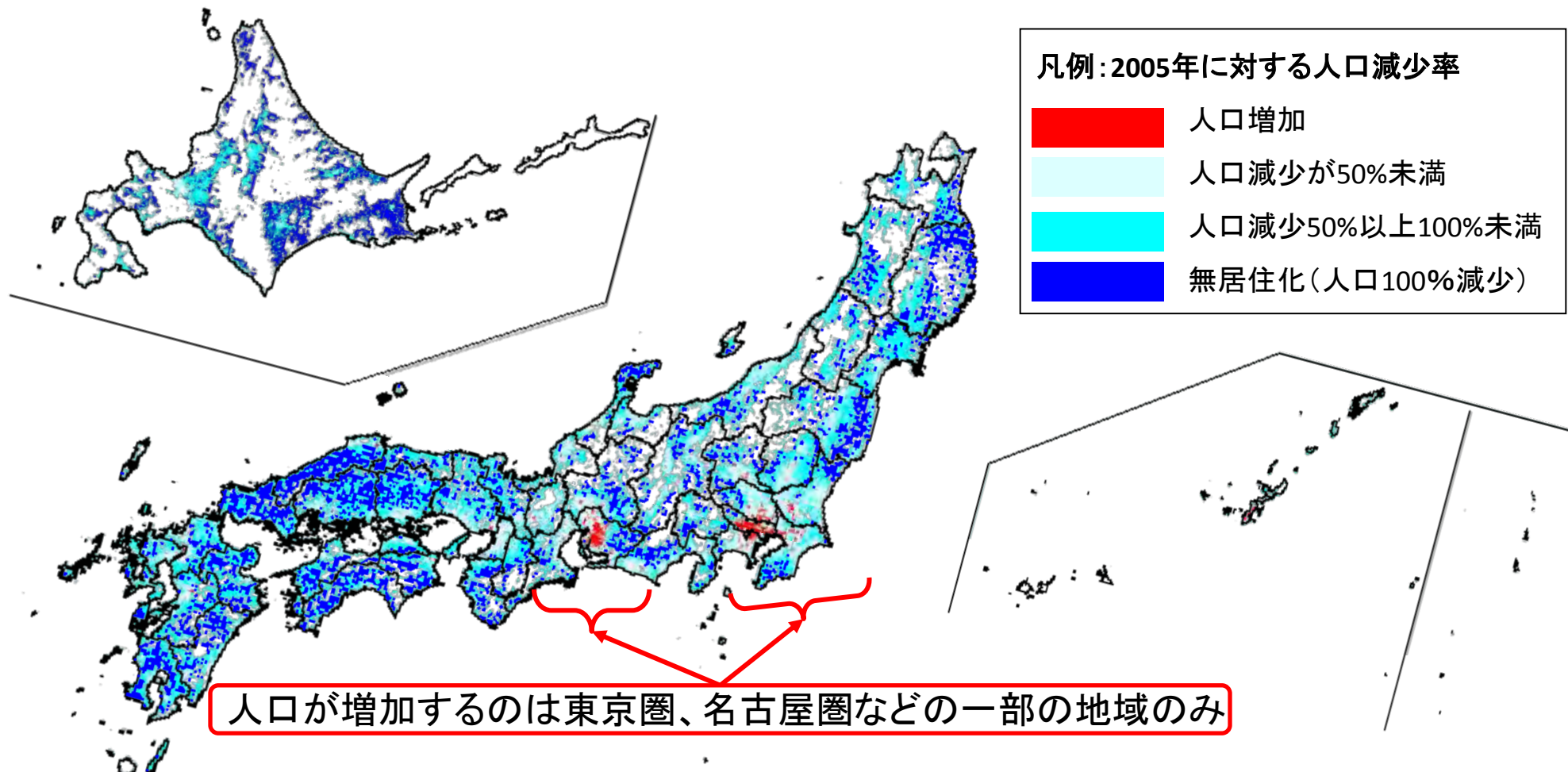


資料: 国立社会保障・人口問題研究所将来推計「2012年版『人口統計資料集』」および「『日本の都道府県別将来推計人口』(平成19年5月推計)」より

※国勢調査における人口集中地区(DID)以外を農村とした。

2050年における人口の増減状況

○ 人口の減少が続く中、2050年までに主に地方圏で人口減少・無居住化が進む一方、人口が増加する居住地域は東京圏及び名古屋圏に集中。



資料: H23.2.21 国土審議会政策部会長期展望委員会資料より抜粋改変

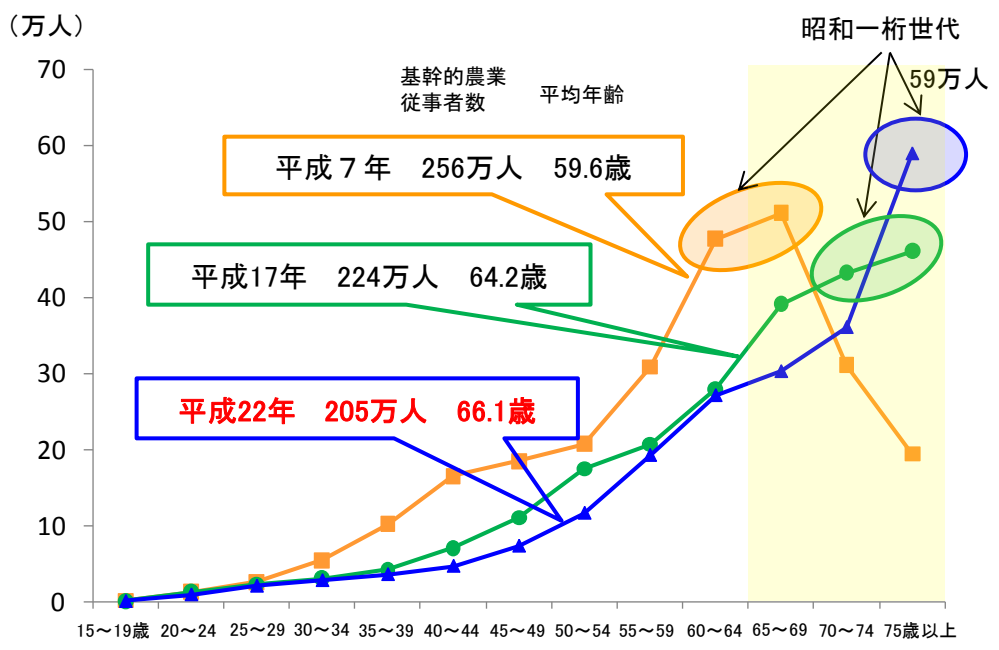
・総務省「国勢調査報告」、国土交通省国土計画局推計値(メッシュ別将来人口)をもとに、コーホートを用い、出生と死亡にかかる「自然増減」及び転出入にかかる純移動の「人口変動要因」のそれぞれについて将来値を仮定し推計。

・2005年を100とした場合の2050年の人口割合を1km²区画でプロット(白色部分は1km²あたり人口がデータ上1人に満たない場合)。

担い手の高齢化

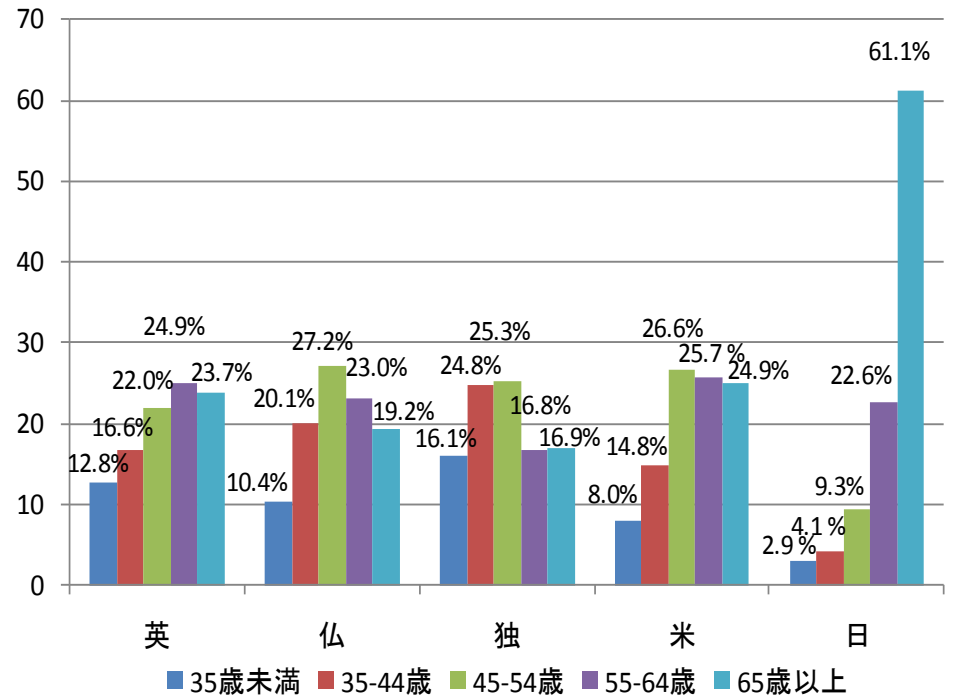
○ 平成22年における基幹的農業従事者数は205万人、平均年齢は66.1歳。

○基幹的農業従事者の年齢構成



資料：農林水産省「農林業センサス」

○各国の農業従事者の年齢構成



出典：英仏独は、EUROSTAT (2005)：農業に従事した世帯員
 米は、米国農務省「センサス(2007)」：主に従事した世帯員
 日は、農林水産省「2010年世界農林業センサス」：基幹的農業従事者

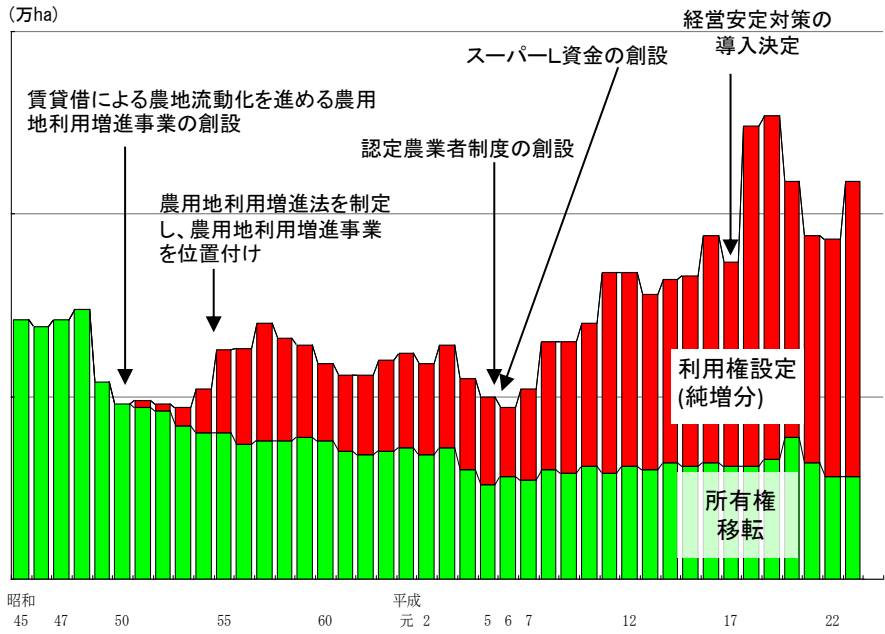
(用語の解説)

基幹的農業従事者：自営農業に主として従事した15歳以上の世帯員（農業就業人口）のうち、普段の主な状態が「主に仕事（農業）」である者で、主に家事や育児を行う主婦や学生等を含まない。

農業構造の変化

- 農地流動化の結果、担い手の利用面積(所有権又は賃借権等の集積面積:ストック)は、平成22年には、226万haとなり、農地面積全体に占める割合は49.1%。大規模な経営耕地を有する農家も増加。
- 20ha以上の経営体が耕作する面積シェアは、平成22年には、土地利用型農業の農地面積全体の32%。

○ 農地権利移動面積の動向



○ 平均経営規模の推移

		昭35	40	50	60	平7	12	17	22	25	平成25年／昭35年対比(倍率)
農家数(千戸)	全国	6,056.6	5,664.8	4,953.1	4,376.0	3,443.6	3,120.2	2,848.2	2527.9	...	0.4(22/35) (0.4)(25/60)
	北海道(20ha以上)	0.3	0.7	10.1	14.8	(17.0)	(17.0)	(17.0)	(16.9)	(16.7)	55.7
	都府県(5ha以上)	1.5	2.4	8.7	19.1	(35.7)	(43.4)	(50.4)	(57.7)	(66.5)	44.3
経営部門別(全国)平均部門別	水稲(a)	55.3	57.5	60.1	60.8	(85.2)	(84.2)	(96.1)	(105.1)	...	1.9 (22/35)
	乳用牛(頭)	2.0	3.4	11.2	25.6	44.0	52.5	59.7	67.8	73.4	36.7
	肉用牛(頭)	1.2	1.3	3.9	8.7	17.5	24.2	30.7	38.9	43.1	35.9
	養豚(頭)	2.4	5.7	34.4	129.0	545.2	838.1	1,095.0	1,436.7	1,738.8	724.5
	採卵鶏(羽)	-	27	229	1,037	20,059	28,704	33,549	44,987	50,221	1,860.0 (H25/S40)
	ブロイラー(羽)	-	892	7,596	21,400	31,100	35,200	38,600	44,800	54,400	61.0 (H25/S40)

資料: 農林水産省「農業センサス」、「農業構造動態調査」、「畜産統計」、「家畜の飼養動向」、「畜産物流通統計」

注1: 水稲の平成7年以前は水稲を収穫した農家または販売農家の数値であり、12年以降は販売目的で水稲を作付けした販売農家の数値。

注2: 採卵鶏の平成7年の数値は成鶏めす羽数「300羽未満」の飼養者を除き、平成10年以降は成鶏めす羽数「1000羽未満」の飼養者を除く。

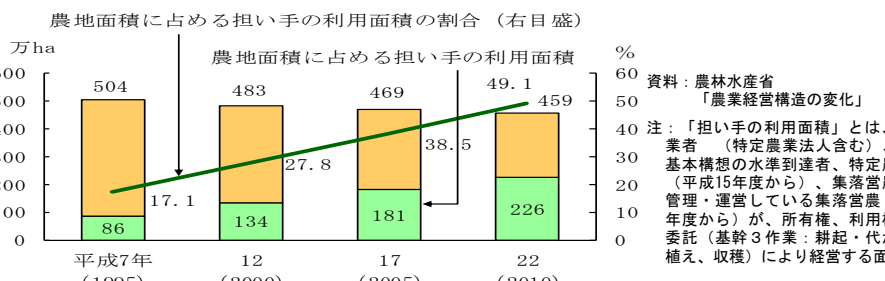
注3: 農家数、水稲については、()内の数値は販売農家(経営耕地面積30a以上又は農産物販売金額50万円以上の農家)の数値、それ以外は農家(経営耕地面積10a以上又は農産物販売金額15万円以上の世帯)の数値。なお、昭和35年～60年については、経営耕地面積が東日本は10a以上、西日本5a以上で、農産物販売金額が一定以上(昭和35年は2万円以上、40年は3万円以上、50年は7万円以上、60年は10万円以上)の世帯)の数値である。

注4: 養豚、採卵鶏の平成17年は16年の数値、平成22年は21年の数値である。

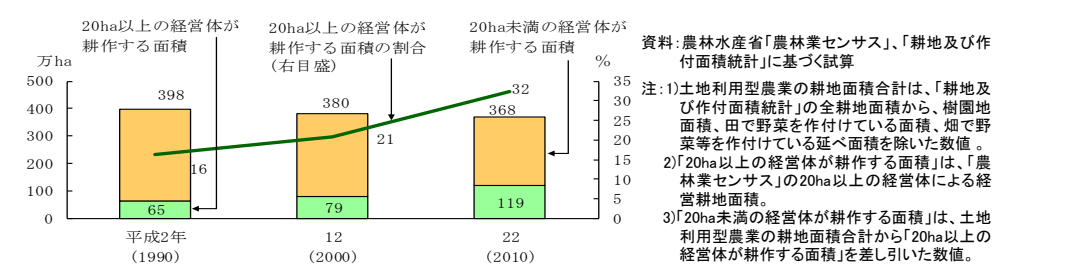
注5: ブロイラーの平成22年は21年の数値である。

注6: 平成25年農業構造動態調査結果は概数値である。

○ 農地面積に占める担い手の利用面積の推移



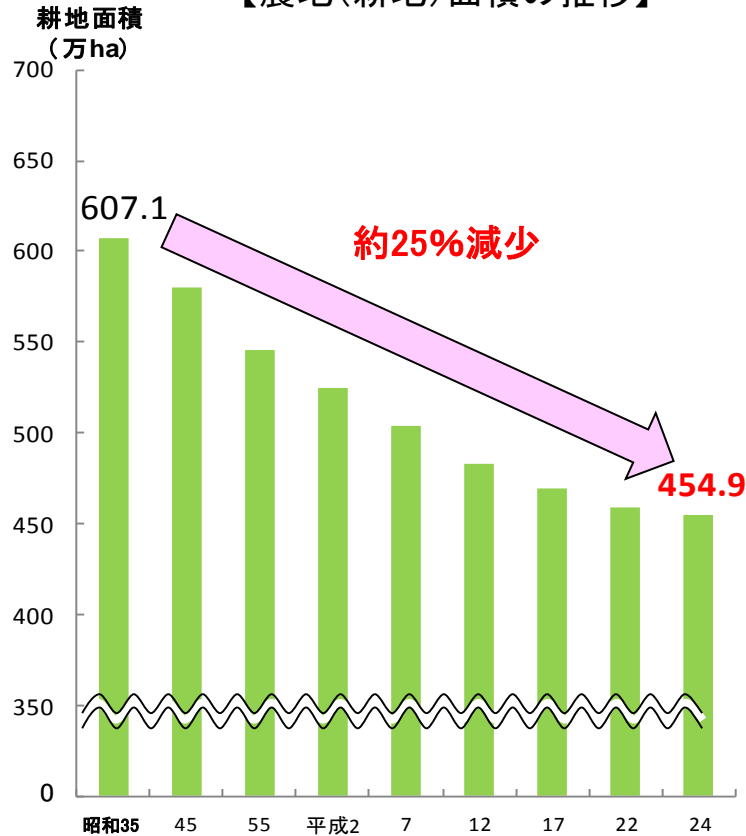
○ 土地利用型農業における20ha以上の経営体が耕作する面積の割合の推移



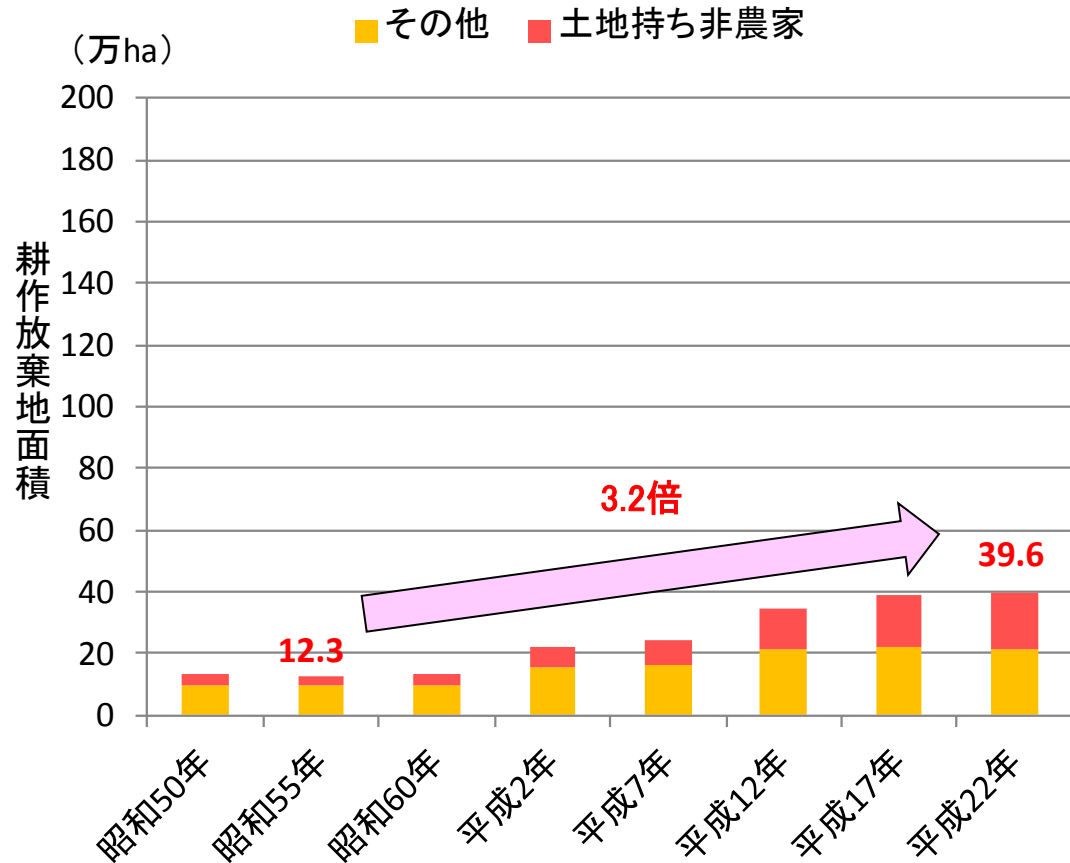
耕地面積と耕作放棄地の推移

- 農地面積は、この50年間で153万ha（約25%）減少（うち拡張103万ha、かい廃256万ha）。
- 一方、耕作放棄地の面積はこの30年間で3.2倍に増加し、平成22年時点で39.6万ha。特に、土地持ち非農家によるものの増加が著しい。

【農地（耕地）面積の推移】



【耕作放棄地の推移】



資料：農林水産省「農林業センサス」

土地持ち非農家：農家以外で耕地及び耕作放棄地を5a以上所有している世帯

50年間で 拡張 約103万ha
 かい廃 約256万ha
 合計 約153万ha減少（約25%減）

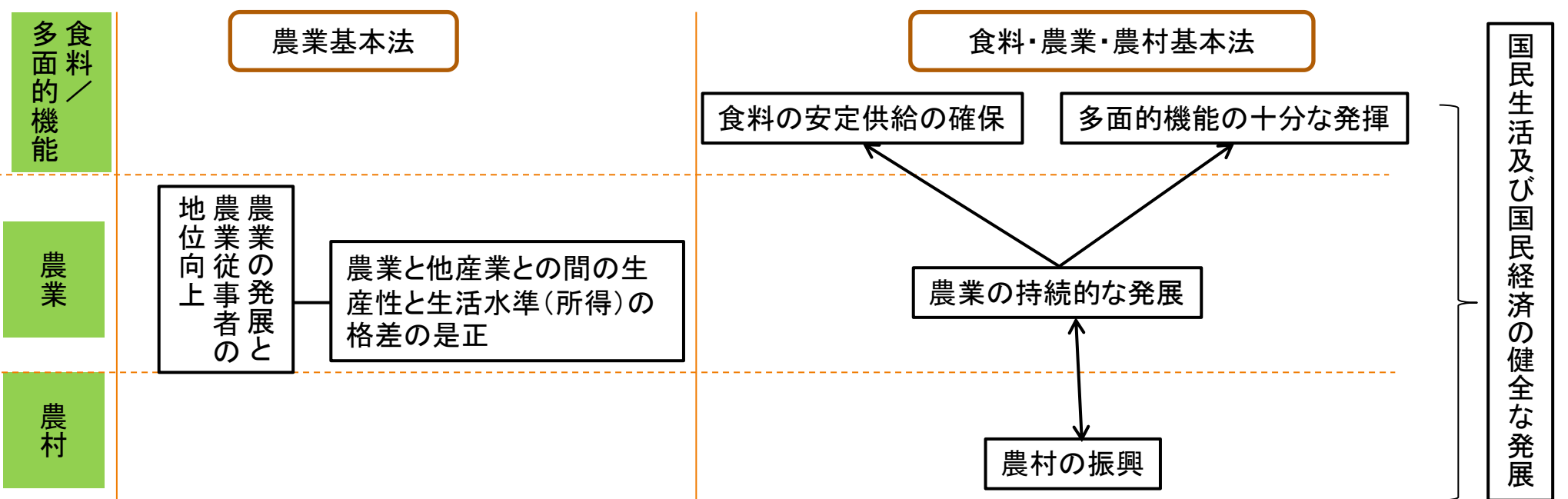
資料：農林水産省「耕地及び作付面積統計」

【参考資料】戦後農政の歩み

	昭和20年	昭和36年	平成4年	平成11年
基本的課題	戦後農政 農村の貧困追放と都市への食料供給	基本法農政 ①生産性、所得の農工間格差の是正 ②米麦中心の生産から、畜産、野菜、果樹等の需要が拡大する作物への生産転換(選択的拡大)	新農政 ①「農業」に加え「食料」「農村」という視点から施策を構築 ②効率的、安定的経営の育成 ③市場原理の一層の導入	新基本法農政 ①食料の安定供給の確保 ②多面的機能の十分な発揮 ③農業の持続的な発展 ④農村の振興 ⇒食料自給率目標の導入
	広範な自作農を創設・定着するための農地改革	農地流動化推進	担い手の育成・確保	効率的・安定的農業経営が担う農業構造の確立
農地・担い手	<ul style="list-style-type: none"> 農地法の制定(S.27) 	<ul style="list-style-type: none"> 農地法の改正(S.45)(借地による農地流動化) 農用地利用増進事業(S.50、単独法化(S.55)) 	<ul style="list-style-type: none"> 農業経営基盤強化促進法(H.5) <ul style="list-style-type: none"> 経営支援策の体系化、認定農業者制度の創設 	<ul style="list-style-type: none"> 中山間地域等直接支払制度(H.12) 経営所得安定対策大綱(H.17) 農地法の改正(H.21) 戸別所得補償制度(H.22~) <ul style="list-style-type: none"> ※「経営所得安定対策」に名称変更(H.25) 農地中間管理機構関連2法の制定(H.25) 「制度設計の全体像」の決定(H.25)
	<ul style="list-style-type: none"> 品目横断的経営所得安定対策(H.19)と農地・水・環境保全向上対策(H.19)が車の両輪 リース方式による一般企業参入の全面自由化 販売農家を対象に、恒常的なコスト割れに着目した全国一律の交付単価での直接支払いを実施 米価下落時の補てん 農地中間管理機構を都道府県段階に創設 経営所得安定対策の見直し、日本型直接支払(多面的機能支払)の創設、水田のフル活用及び米の生産調整の見直しを含む米政策の実施 			
米	食糧法制定(S.17) 食糧増産5か年計画(S.27) 恒常的な米輸入	米の生産調整開始 米価算定に生産費所得補償方式導入(S.35) 米の生産調整本格開始(S.46)	国の全量管理から民間主導の流通へ 食糧法制定(H.6) <ul style="list-style-type: none"> 備蓄のための政府買入れに限定、計画流通制度への移行等 新たな米政策大綱決定(H.9) <ul style="list-style-type: none"> 稲作経営安定対策創設(H.9) 備蓄運営ルールの導入 	米政策改革 米政策改革大綱決定(H.14) 食糧法改正(H.16) 米の需給調整の見直し(H.22~) 「制度設計の全体像」の決定(再掲)
	<ul style="list-style-type: none"> 生産数量目標の配分を需要実績に基づく数量配分とする(売れる米づくり)、地域の創意工夫による助成(産地づくり対策) 計画流通制度の廃止等 米の直接支払交付金の交付対象を需給調整参加者とする 			
		日米農産物交渉合意(S.63)(牛肉・かんきつ輸入数量制限の撤廃)	ウルグアイラウンド合意(H.5)、MA米輸入開始(H.7)、米の関税化(H.11)	ドーハラウンド交渉開始(H.13) TPP交渉参加(H.25~)

【参考資料】食料・農業・農村基本法について

- 平成11年7月、農業基本法(昭和36年制定)に代え、新たに食料・農業・農村基本法が制定。
- 旧基本法が、農業と他産業との間の生産性と生活水準の格差の是正を目指したものであったのに対し、新基本法は、①食料の安定供給の確保、②農業の有する多面的な機能の発揮、③農業の持続的な発展と④その基盤としての農村の振興、を理念として掲げ、国民全体の視点から、食料・農業・農村が果たすべき役割と目指すべき政策方向を明示。



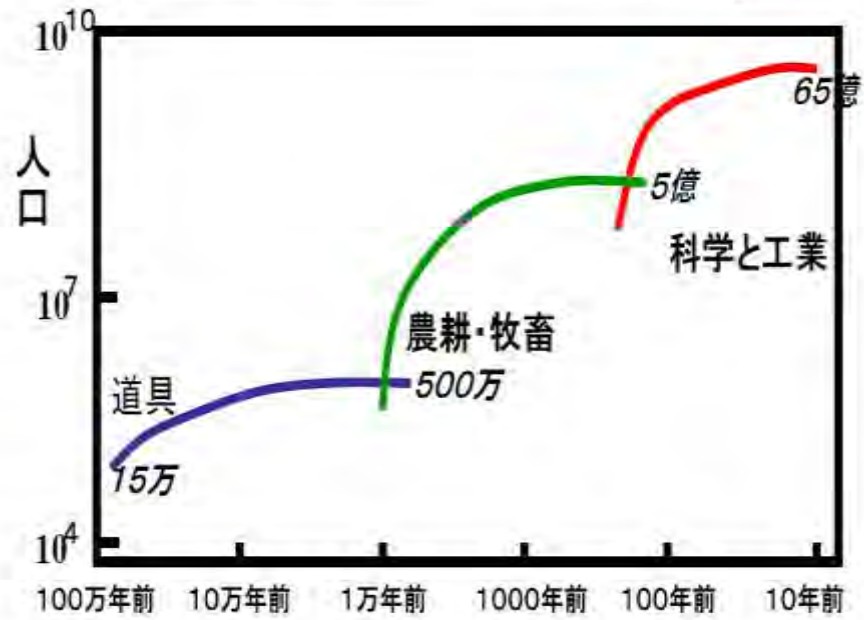
- ポイント**
- 農業の生産性の向上
 - 農業の総生産の増大と選択的拡大
 - 農産物の価格の安定
 - 家族農業経営の発展と自立経営 等
-
- 基本計画の策定(H22に現行計画策定(食料自給率目標:50%))
 - 消費者重視の食料政策の展開
 - 効率的かつ安定的な農業経営による生産性の高い農業の展開
 - 市場評価を適切に反映した価格形成と経営安定対策
 - 自然循環機能の維持増進
 - 中山間地域等の生産条件の不利補正 等

Ⅱ 農業技術の発展過程

人口の増加を支えた農業技術の発展

- 人口増加には3つの山があり、100万年前の狩猟道具の開発によって500万人、農耕・牧畜技術の開発によって5億人、科学技術、工業化によって65億人をそれぞれ扶養。
- 20世紀以降の農業技術の発展が世界の穀物生産量の増加に貢献。

人口増加には3つの山があった



出典：日経サイエンス1994年12月号

農業技術が世界の穀物生産量を増やした

	収穫面積 億ha		生産量 億トン		単収 トン/ha	
	1961	2005	1961	2005	1961	2005
全穀物	6.84	6.82	8.77	22.19	1.35	3.26
小麦	2.04	2.16	2.22	6.26	1.09	2.90
米	1.16	1.54	2.16	6.14	1.87	4.00
トウモロコシ	1.05	1.47	2.05	6.92	1.94	4.71

FAO統計

世界の人口は、1961年の30億人から、2006年の65億人に増加

20世紀における食料増産のキーテクノロジー

- この1世紀の間の食料増産を支えた農業技術として、「品種」「用水」「機械」「肥料」「農薬」。
- それらに加えて、20世紀後半には、情報技術(IT)やロボット技術(RT)等工業分野で発達した技術の農業分野への応用、さらにはGMOをはじめとするバイオテクノロジーの発達により、食料増産を加速。

品種(メンデルの法則(1865)、交配育種)

1900年のメンデルの法則の再発見以来、世界中で交配育種が進展。日本では、1904年にイネの人工交配開始。その後、突然変異育種法、遺伝子組換え法など、遺伝学の発展に基づき育種が行われている。

用水(ポンプ、ダム・水路建設)

機械(蒸気トラクター(1902)、キャタピラー付きトラクター)

日本では、脱穀(1930年代)、耕うん(1950年代)、収穫(バインダー)(1960年代)、田植え(1970年代)、収穫(コンバイン)(1970年代)の順で機械化された。

肥料(リービッヒの最小律、ハーバーボッシュ法(1908))

窒素・リン酸・カリが重要なことを示した。人工的に窒素固定が可能になった。ハーバーボッシュ法で合成された窒素肥料で、現在20億人の人口が支えられている。

農薬(DDT(1938)、パラチオン(1944)、水銀剤、2,4-D(1944))

これらの農薬は毒性が強いため、現在では禁止され、最近では、毒性の低い農薬と置き換わった。

水稲・小麦収量の飛躍的増加 — 「緑の革命」

- 国際農業研究機関によって、倒伏しにくい半矮性の水稲品種や小麦品種が育成され、発展途上国の食料生産の飛躍的な向上(「緑の革命」)に寄与。
- 我が国の半矮性の小麦品種「農林10号」は、海を渡り、「緑の革命」の基となり、農林10号の子孫は、世界中に広がり、世界全体で10億人以上の人々が享受。

緑の革命

国際稲研究
(IRRI、フィリピン)

国際とうもろこし・
小麦改良センター
(CIMMYT、メキシコ)

半矮性形質*の導入

*穂の長さは完全だが
植物体の背が低い

IR-8
(1966年)

メキシコ系
半矮性品種群
(1960年代)

作物が倒伏しにくい
= 施肥に応じた収量が確保

+ 集約的肥培管理

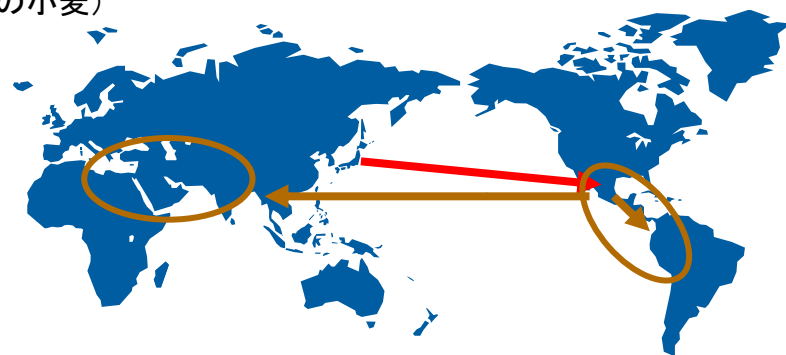
収量が飛躍的に増大

高収量品種の普及

コメ：熱帯アジア水田面積の3割以上

コムギ：世界の50%以上

農林10号
(当時の代表的な日本の小麦)

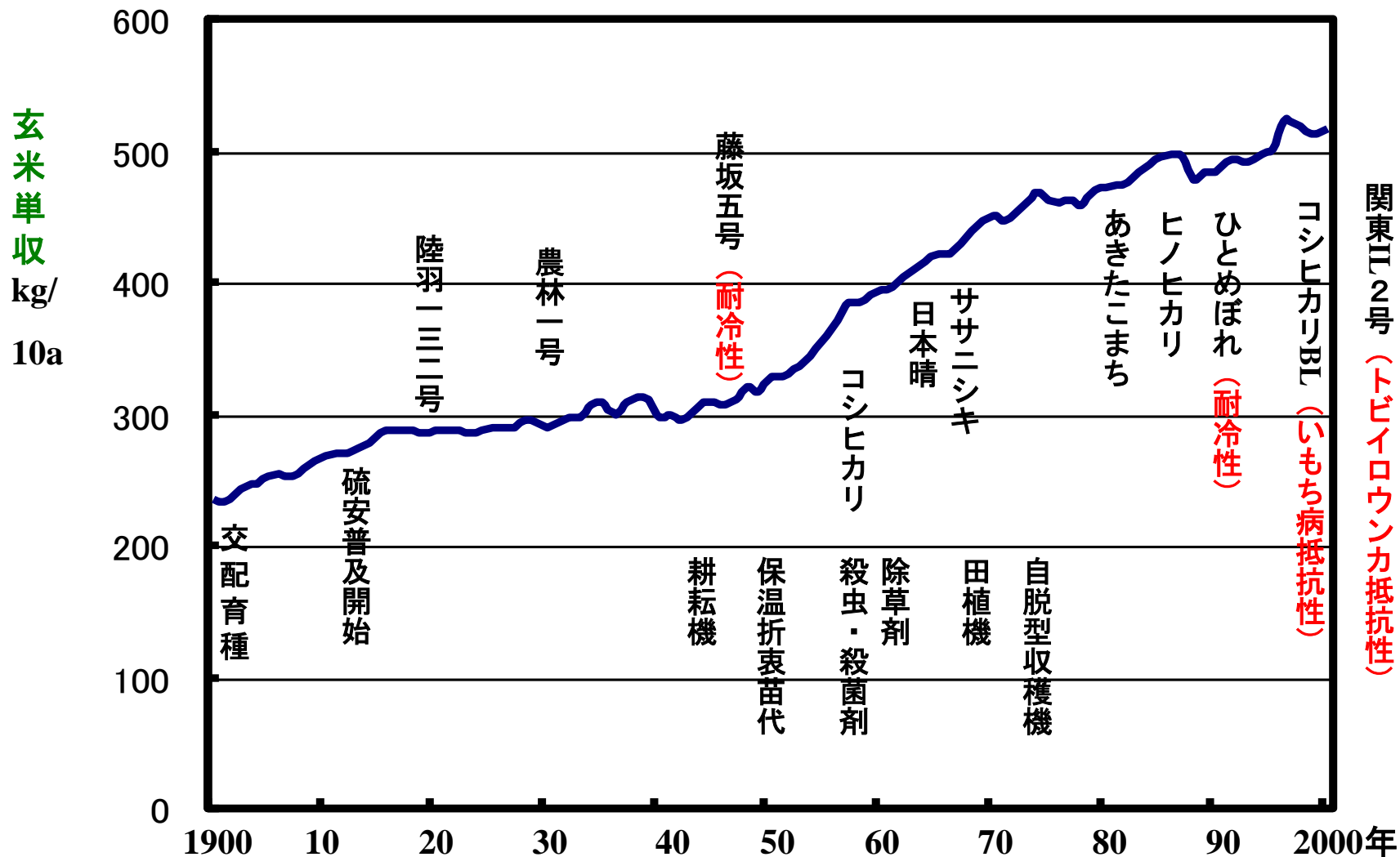


小麦農林10号とその子孫の伝搬

- 1935年(昭和10年)にわが国で開発した小麦の品種「農林10号」は、草丈が低いことから、肥料をたくさん与えても伸びすぎて倒れず、多収の品種。
- 第二次大戦後、海を渡ったこの品種が、「緑の革命」と呼ばれる世界的な品種改良の基になり、特に発展途上国の食料生産に大きく貢献。
- 農林10号の子孫は、中南米や南アジア、中東、北アフリカに広がり、メキシコやインド、パキスタンなどでは、小麦の自給を達成。世界全体では10億人以上の人々が農林10号の子孫の恩恵を受けている。
- この功績によりノーマン・ボーローグ博士がノーベル平和賞を受賞(1970年)

わが国における水稲単収の向上

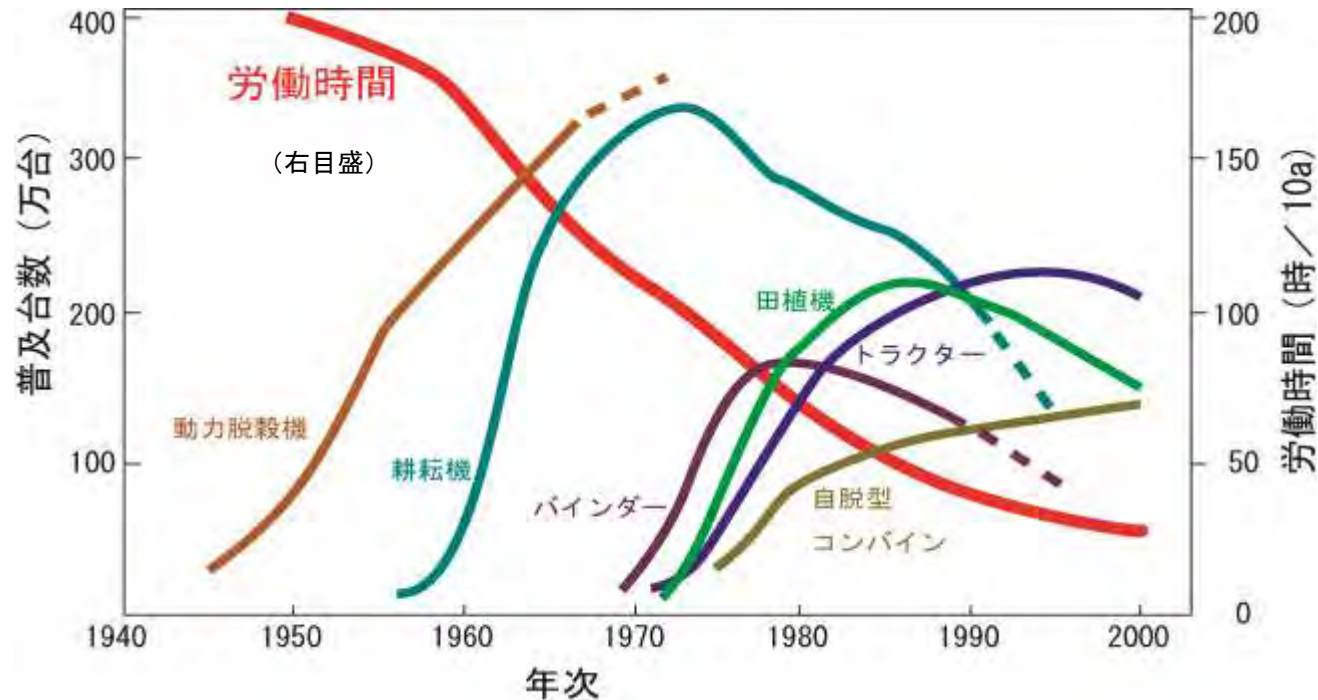
- 我が国の水稲の単位面積当たり収量は100年間で約220kg/10aから約530kg/10aに増加。
- 化学肥料の投入や栽培管理技術の発展とともに、耐倒伏性、耐冷性、耐病虫性などの品種改良が単収を押し上げ。



農業の機械化の進展

- 稲作作業の機械化は動力脱穀機に始まり、耕耘機、田植機、乗用トラクター、自脱型コンバインの普及と進み、大幅な省力化と農家の重労働からの解放をもたらした。
- その後、麦、大豆を含めた収穫が可能な汎用コンバインやロータリー植え付け方式で作業能率を1.3倍に向上した高速田植機などが開発された。
- 最近では、ラジコンヘリコプターの開発・普及などが行われ、現在自律走行トラクターなど農業用ロボットの開発が進められている。

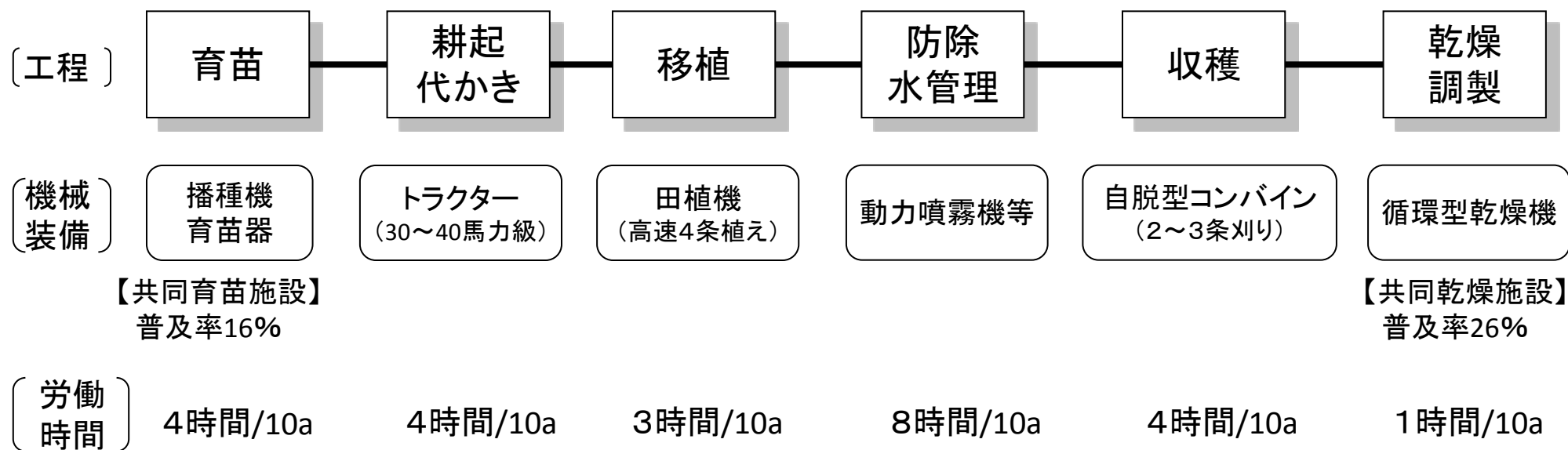
〈稲作における機械化の進展と労働時間の推移〉



GPSを用いた自律走行田植機

現在の水稻の生産技術体系

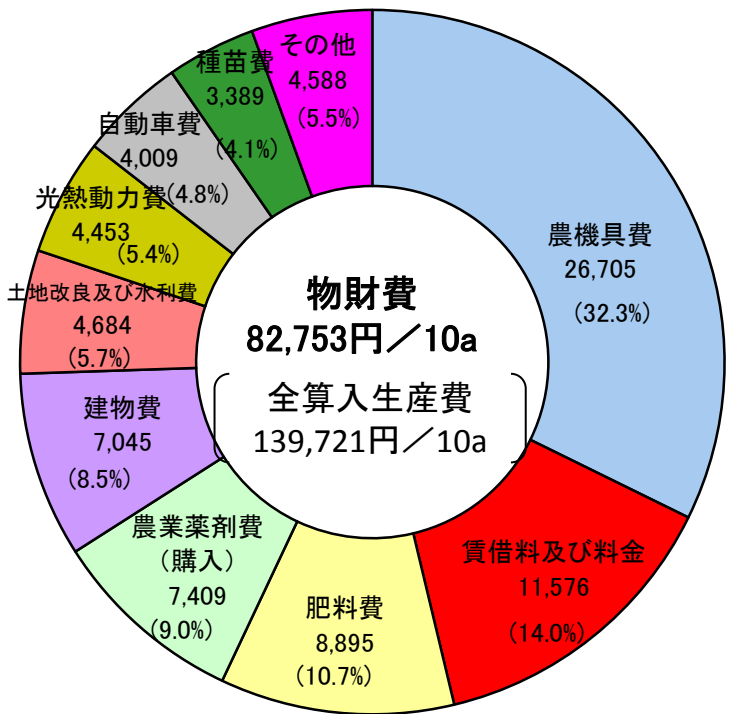
- 現行の作業体系は、30～40馬力級の中型トラクター、高速田植機、自脱型コンバイン等を用いた中型機械化作業体系が全国的に普及しており、共同育苗施設や共同乾燥調製施設もそれぞれ16%、26%普及。



米の生産コストと労働時間について

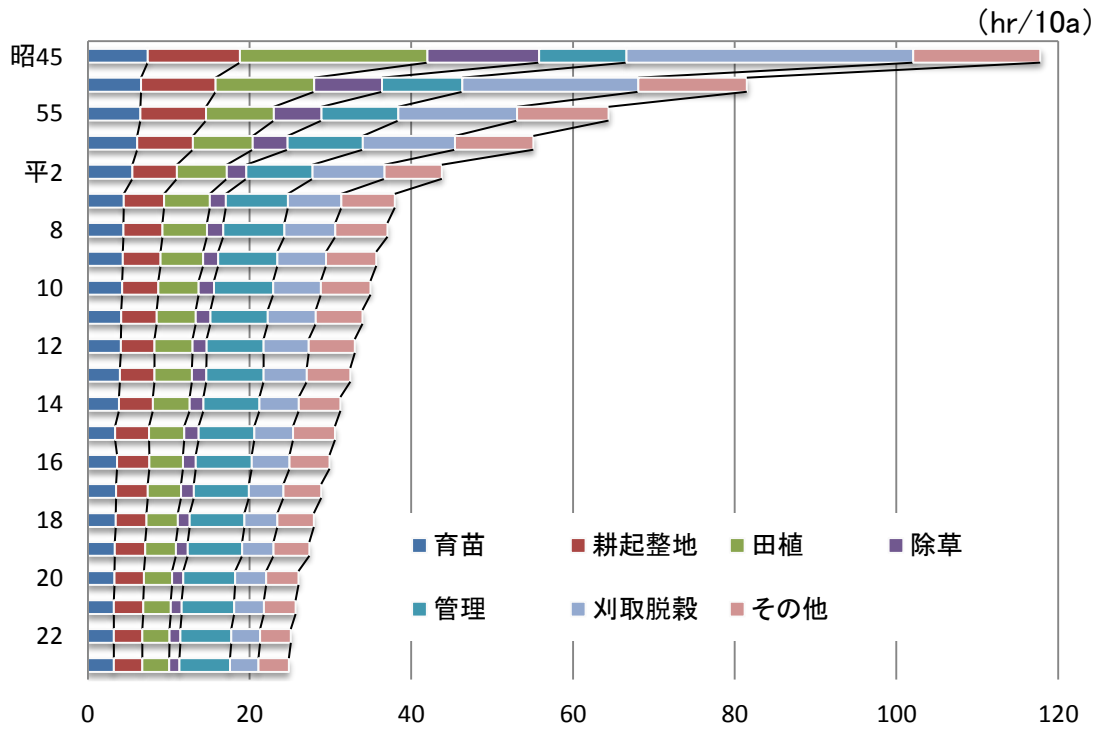
- 23年産米の10a当たりの全算入生産費は平均約14万円。うち農機具、賃借料、肥料費等にかかる物財費は約8万円。
- 物財費のうち農機具費が約3割と高く、以下、賃借料及び料金、肥料費、農業薬剤費、建物費の順となっている。
- 労働時間は耕起、田植、収穫等の機械化により、昭和50年代まで著しく減少してきたが、近年は減少度合いが鈍化。
- 作業別にみると、育苗、耕起整地、田植作業の占める割合が全体の4割を占めている。

○ 物財費の内訳(全国平均)



資料:農林水産省「米生産費統計(平成23年産)」

○ 水稲作10a当たり直接労働時間の推移(全国平均)



資料:農林水産省「米生産費統計(平成23年産)」

米の作付規模別生産コストについて

- 作付規模別に見た生産費は、作付規模拡大に伴い、自ら作業を行うことによる賃借料及び料金の減少、機械1台当たりの稼働面積の増加による農機具費の減少、作業効率の向上による労働時間の短縮等により、大幅に縮減している。
- 一方、水稻作付規模5～10ha以上においては、規模拡大による生産費の低減は緩やかになっている。これは、ほ場が分散化している等の要因により、規模拡大によるコスト低減は限界があることが考えられる。

○ 作付規模別の生産費(平成23年産・全国平均・10a当たり)

(単位:円/10a)

	平均	0.5～1.0	1.0～2.0	2.0～3.0	3.0～5.0	5.0～10.0	10.0～15.0	15.0ha以上
全算入生産費	139,721	185,193	144,477	127,568	115,234	110,379	106,658	96,876
物財費	82,753	113,519	85,789	73,306	66,610	64,435	60,523	55,793
肥料費	8,895	10,214	8,763	9,071	8,218	8,475	7,799	7,075
農薬費	7,409	7,687	7,523	7,459	7,107	7,395	6,498	5,609
賃借料及び料金	11,576	19,665	11,877	8,950	7,103	6,499	5,973	6,731
農機具費	26,705	37,500	28,995	23,726	22,582	20,205	18,151	17,114
労働費	36,602	48,928	38,586	34,801	29,467	27,617	26,134	20,930
地代・利子	23,136	25,368	22,888	22,055	22,138	20,948	23,055	23,380

資料:農林水産省「米生産費統計(平成23年産)」

稲作機械の発達

耕す トラクター

1970 (昭和45年)		1980 (昭和55年)		1990 (平成2年)		1995 (平成7年)		2000 (平成12年)		2005 (平成17年)		2010 (平成22年)			
手作業(人力)		機械化				多様化対応		農業の二極化							
		歩行型		乗用型		高速化		高性能化							
<p>手作業(人力)</p>		<p>歩行型</p>		<p>乗用型</p>		<p>林道・畑作</p>		<p>農業の二極化</p>							
		<p>4輪駆動 ノートラック ローレフト</p>		<p>自動制御 (FOVアシスト)</p>		<p>大径履帯 式変換 高効率</p>									
<p>エンジン</p> <p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>								<p>モニターデザイン への転換</p> <p>ユニバーサル エンジン</p> <p>UD</p> <p>トラクターと作業機の相互連携制御</p> <p>作業機4方向制御</p> <p>自動体感による操作支援</p> <p>無人走行トラクター研究</p> <p>無線リモコン</p> <p>スマートアシスト 遠隔制御</p>							
<p>走行</p> <p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>	
<p>作業</p> <p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>		<p>エンジン ● ディーゼル機関(1968)</p> <p>電子制御(1988)</p> <p>電子ホバー(1998)</p>	
<p>乗用トラクター</p> <p>小型</p> <p>1905</p> <p>1906</p> <p>1907</p> <p>1908</p> <p>1909</p> <p>1910</p> <p>1911</p> <p>1912</p> <p>1913</p> <p>1914</p> <p>1915</p> <p>1916</p> <p>1917</p> <p>1918</p> <p>1919</p> <p>1920</p> <p>1921</p> <p>1922</p> <p>1923</p> <p>1924</p> <p>1925</p> <p>1926</p> <p>1927</p> <p>1928</p> <p>1929</p> <p>1930</p> <p>1931</p> <p>1932</p> <p>1933</p> <p>1934</p> <p>1935</p> <p>1936</p> <p>1937</p> <p>1938</p> <p>1939</p> <p>1940</p> <p>1941</p> <p>1942</p> <p>1943</p> <p>1944</p> <p>1945</p> <p>1946</p> <p>1947</p> <p>1948</p> <p>1949</p> <p>1950</p> <p>1951</p> <p>1952</p> <p>1953</p> <p>1954</p> <p>1955</p> <p>1956</p> <p>1957</p> <p>1958</p> <p>1959</p> <p>1960</p> <p>1961</p> <p>1962</p> <p>1963</p> <p>1964</p> <p>1965</p> <p>1966</p> <p>1967</p> <p>1968</p> <p>1969</p> <p>1970</p> <p>1971</p> <p>1972</p> <p>1973</p> <p>1974</p> <p>1975</p> <p>1976</p> <p>1977</p> <p>1978</p> <p>1979</p> <p>1980</p> <p>1981</p> <p>1982</p> <p>1983</p> <p>1984</p> <p>1985</p> <p>1986</p> <p>1987</p> <p>1988</p> <p>1989</p> <p>1990</p> <p>1991</p> <p>1992</p> <p>1993</p> <p>1994</p> <p>1995</p> <p>1996</p> <p>1997</p> <p>1998</p> <p>1999</p> <p>2000</p> <p>2001</p> <p>2002</p> <p>2003</p> <p>2004</p> <p>2005</p> <p>2006</p> <p>2007</p> <p>2008</p> <p>2009</p> <p>2010</p> <p>2011</p> <p>2012</p> <p>2013</p> <p>2014</p> <p>2015</p> <p>2016</p> <p>2017</p> <p>2018</p> <p>2019</p> <p>2020</p> <p>2021</p> <p>2022</p>		<p>小型</p> <p>1905</p> <p>1906</p> <p>1907</p> <p>1908</p> <p>1909</p> <p>1910</p> <p>1911</p> <p>1912</p> <p>1913</p> <p>1914</p> <p>1915</p> <p>1916</p> <p>1917</p> <p>1918</p> <p>1919</p> <p>1920</p> <p>1921</p> <p>1922</p> <p>1923</p> <p>1924</p> <p>1925</p> <p>1926</p> <p>1927</p> <p>1928</p> <p>1929</p> <p>1930</p> <p>1931</p> <p>1932</p> <p>1933</p> <p>1934</p> <p>1935</p> <p>1936</p> <p>1937</p> <p>1938</p> <p>1939</p> <p>1940</p> <p>1941</p> <p>1942</p> <p>1943</p> <p>1944</p> <p>1945</p> <p>1946</p> <p>1947</p> <p>1948</p> <p>1949</p> <p>1950</p> <p>1951</p> <p>1952</p> <p>1953</p> <p>1954</p> <p>1955</p> <p>1956</p> <p>1957</p> <p>1958</p> <p>1959</p> <p>1960</p> <p>1961</p> <p>1962</p> <p>1963</p> <p>1964</p> <p>1965</p> <p>1966</p> <p>1967</p> <p>1968</p> <p>1969</p> <p>1970</p> <p>1971</p> <p>1972</p> <p>1973</p> <p>1974</p> <p>1975</p> <p>1976</p> <p>1977</p> <p>1978</p> <p>1979</p> <p>1980</p> <p>1981</p> <p>1982</p> <p>1983</p> <p>1984</p> <p>1985</p> <p>1986</p> <p>1987</p> <p>1988</p> <p>1989</p> <p>1990</p> <p>1991</p> <p>1992</p> <p>1993</p> <p>1994</p> <p>1995</p> <p>1996</p> <p>1997</p> <p>1998</p> <p>1999</p> <p>2000</p> <p>2001</p> <p>2002</p> <p>2003</p> <p>2004</p> <p>2005</p> <p>2006</p> <p>2007</p> <p>2008</p> <p>2009</p> <p>2010</p> <p>2011</p> <p>2012</p> <p>2013</p> <p>2014</p> <p>2015</p> <p>2016</p> <p>2017</p> <p>2018</p> <p>2019</p> <p>2020</p> <p>2021</p> <p>2022</p>		<p>中型</p> <p>1905</p> <p>1906</p> <p>1907</p> <p>1908</p> <p>1909</p> <p>1910</p> <p>1911</p> <p>1912</p> <p>1913</p> <p>1914</p> <p>1915</p> <p>1916</p> <p>1917</p> <p>1918</p> <p>1919</p> <p>1920</p> <p>1921</p> <p>1922</p> <p>1923</p> <p>1924</p> <p>1925</p> <p>1926</p> <p>1927</p> <p>1928</p> <p>1929</p> <p>1930</p> <p>1931</p> <p>1932</p> <p>1933</p> <p>1934</p> <p>1935</p> <p>1936</p> <p>1937</p> <p>1938</p> <p>1939</p> <p>1940</p> <p>1941</p> <p>1942</p> <p>1943</p> <p>1944</p> <p>1945</p> <p>1946</p> <p>1947</p> <p>1948</p> <p>1949</p> <p>1950</p> <p>1951</p> <p>1952</p> <p>1953</p> <p>1954</p> <p>1955</p> <p>1956</p> <p>1957</p> <p>1958</p> <p>1959</p> <p>1960</p> <p>1961</p> <p>1962</p> <p>1963</p> <p>1964</p> <p>1965</p> <p>1966</p> <p>1967</p> <p>1968</p> <p>1969</p> <p>1970</p> <p>1971</p> <p>1972</p> <p>1973</p> <p>1974</p> <p>1975</p> <p>1976</p> <p>1977</p> <p>1978</p> <p>1979</p> <p>1980</p> <p>1981</p> <p>1982</p> <p>1983</p> <p>1984</p> <p>1985</p> <p>1986</p> <p>1987</p> <p>1988</p> <p>1989</p> <p>1990</p> <p>1991</p> <p>1992</p> <p>1993</p> <p>1994</p> <p>1995</p> <p>1996</p> <p>1997</p> <p>1998</p> <p>1999</p> <p>2000</p> <p>2001</p> <p>2002</p> <p>2003</p> <p>2004</p> <p>2005</p> <p>2006</p> <p>2007</p> <p>2008</p> <p>2009</p> <p>2010</p> <p>2011</p> <p>2012</p> <p>2013</p> <p>2014</p> <p>2015</p> <p>2016</p> <p>2017</p> <p>2018</p> <p>2019</p> <p>2020</p> <p>2021</p> <p>2022</p>		<p>大型・クローラー</p> <p>1905</p> <p>1906</p> <p>1907</p> <p>1908</p> <p>1909</p> <p>1910</p> <p>1911</p> <p>1912</p> <p>1913</p> <p>1914</p> <p>1915</p> <p>1916</p> <p>1917</p> <p>1918</p> <p>1919</p> <p>1920</p> <p>1921</p> <p>1922</p> <p>1923</p> <p>1924</p> <p>1925</p> <p>1926</p> <p>1927</p> <p>1928</p> <p>1929</p> <p>1930</p> <p>1931</p> <p>1932</p> <p>1933</p> <p>1934</p> <p>1935</p> <p>1936</p> <p>1937</p> <p>1938</p> <p>1939</p> <p>1940</p> <p>1941</p> <p>1942</p> <p>1943</p> <p>1944</p> <p>1945</p> <p>1946</p> <p>1947</p> <p>1948</p> <p>1949</p> <p>1950</p> <p>1951</p> <p>1952</p> <p>1953</p> <p>1954</p> <p>1955</p> <p>1956</p> <p>1957</p> <p>1958</p> <p>1959</p> <p>1960</p> <p>1961</p> <p>1962</p> <p>1963</p> <p>1964</p> <p>1965</p> <p>1966</p> <p>1967</p> <p>1968</p> <p>1969</p> <p>1970</p> <p>1971</p> <p>1972</p> <p>1973</p> <p>1974</p> <p>1975</p> <p>1976</p> <p>1977</p> <p>1978</p> <p>1979</p> <p>1980</p> <p>1981</p> <p>1982</p> <p>1983</p> <p>1984</p> <p>1985</p> <p>1986</p> <p>1987</p> <p>1988</p> <p>1989</p> <p>1990</p> <p>1991</p> <p>1992</p> <p>1993</p> <p>1994</p> <p>1995</p> <p>1996</p> <p>1997</p> <p>1998</p> <p>1999</p> <p>2000</p> <p>2001</p> <p>2002</p> <p>2003</p> <p>2004</p> <p>2005</p> <p>2006</p> <p>2007</p> <p>2008</p> <p>2009</p> <p>2010</p> <p>2011</p> <p>2012</p> <p>2013</p> <p>2014</p> <p>2015</p> <p>2016</p> <p>2017</p> <p>2018</p> <p>2019</p> <p>2020</p> <p>2021</p> <p>2022</p>									

稲作機械の発達

植える 田植機

	1970 (昭和45年)	1980 (昭和55年)	1990 (平成2年)
手作業(人力) → 機械化 → 農業の二極化	歩行型	乗用型	高速化
手作業(人力)	歩行型	乗用型	高速化
省労化	省エネ		
方式	式式 ● 環状式(1968) ● 斜行式(1977) ● 傾斜式(1981) ● 直線式(1982)		
エンジン・走行	● 手押し ● 手押し・走行併用 ● 高速走行 ● 高速ロータリー式(1986)		
作業	● 傾斜式 ● 斜行式 ● 傾斜式 ● 直線式		
歩行	YZF(1967)	YFZ(1968)	WFZ(1972)
			YF200(1977)
			小型 ● 手押し ● 手押し・走行併用 ● 高速走行 ● 高速ロータリー式(1986)
			● 傾斜式 ● 斜行式 ● 傾斜式 ● 直線式
中型	YF5000(1977)	YF6000(1977)	YF6000(1982)
			YF5(1981)
			YF50(1987)
			大型

	1995 (平成7年)	2000 (平成12年)	2005 (平成17年)	2010 (平成22年)
環境への対応	高性能化	操作性の向上		海外展開
自動化	傾斜式	乗用型走行		
環境保護	人にやさしい	グローバル化		
海外展開				
高性能化				
操作性の向上				
海外展開				
方式	● 傾斜式(1990) ● 手押し・自動併用(1991) ● 傾斜式(1995) ● 直線式(2004)			
エンジン・走行	● 手押し ● 手押し・自動併用(1997) ● 傾斜式(2000) ● 手押し・自動併用(2011)			
作業	● 傾斜式 ● 斜行式 ● 傾斜式 ● 直線式			
歩行	YZF(1967)	YFZ(1968)	WFZ(1972)	YF200(1977)
				小型 ● 手押し ● 手押し・走行併用 ● 高速走行 ● 高速ロータリー式(1986)
				● 傾斜式 ● 斜行式 ● 傾斜式 ● 直線式
中型	YF5000(1977)	YF6000(1977)	YF6000(1982)	YF5(1981)
				YF50(1987)
				大型

稲作機械の発達

刈り取る コンバイン

1970 (昭和45年)	1980 (昭和55年)	1990 (平成2年)
手作業(人力)	機械化	
歩行型	乗用型	
手作業(人力)	歩行型コンバイン	乗用型コンバイン
多集化		

ミニコンバイン ● 乗用型コンバイン(1969) ● 電子制御(1990)

乗用型コンバイン ● U1000(1975) ● U1000の改良型(1980) ● 自動操縦装置(1974) ● 自動刈取・自動検出(1978) ● HST(1984) ● HST(1984)

乗用型コンバイン ● U1000(1975) ● HST(1984) ● HST(1984) ● HST(1984)

乗用型コンバイン ● HST(1984) ● HST(1984) ● HST(1984)

小型	中型	大型
TC350 (1980)	TC400 (1970)	TC1800 TC3000 (1983)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	TC320C (1981)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	CA17 (1987)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	MAX3 (1985)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	CA7200 (1984)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	CA7200 (1984)
TC350 (1980)	TC350 (1980)	CA7200 (1984)

1995 (平成7年)	2000 (平成12年)	2005 (平成17年)	2010 (平成22年)
農業の二極化	環境への対応	高速化	高性能化
操作性、居住性の向上	情報化	サービス向上	
高速化	高性能化	操作性、居住性の向上	情報化
サービス向上			

ミニコンバイン ● CAN(2000) ● TVM(2000) ● TVM2次制御装置(2007) ● 40マックスエンジン(1997) ● 30マックスエンジン(2011)

乗用型コンバイン ● CAN(2000) ● TVM(2000) ● TVM2次制御装置(2007) ● 40マックスエンジン(1997) ● 30マックスエンジン(2011)

乗用型コンバイン ● CAN(2000) ● TVM(2000) ● TVM2次制御装置(2007) ● 40マックスエンジン(1997) ● 30マックスエンジン(2011)

乗用型コンバイン ● CAN(2000) ● TVM(2000) ● TVM2次制御装置(2007) ● 40マックスエンジン(1997) ● 30マックスエンジン(2011)

小型	中型	大型
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)
CA216 (2005)	CA216 (2005)	CA216 (2005)

稲作機械の発達

耕す

管理機・耕行機

1970 (昭和45年) 1980 (昭和55年) 1990 (平成2年)

手作業(人力) 機械化 多様化対応 高性能化

1970 (昭和45年) 1980 (昭和55年) 1990 (平成2年)

軽作業 (人力)

軽トラ/おたこピー切り機耕作機 (1981) 軽トラ/ミニ農機、足踏ロータリー、自動ロータリーリアカー (1981) 軽トラ/オートトラクタ、管理機 (1981)

軽トラ/ホビー用耕運機/ミニトラクタ用ロータリー (1981) 軽トラ/ロータリー耕運機 (1988) 軽トラ/ロータリー耕運機 (1990)

軽トラ/ロータリー耕運機 (1981) 軽トラ/ミニ農機用耕運機/ミニトラクタ用ロータリー (1981)

小型・ホビー

MT200 (1981)

MT310 (1985)

MT35X (1991)

中型

大型

1号耕運機 (1983)

PH140 (1987)

PSTA (1988)

PC200 (1993)

1995 (平成7年) 2000 (平成12年) 2005 (平成17年) 2010 (平成22年)

農業の二極化 環境への対応 操作性の向上

省力化

ユニバーサルデザインへの取組み

UD

省力

軽トラ/2000ccクラス用機、9馬力農機用機 (1990) 軽トラ/フロントロータリーミニ農機 (1991) 軽トラ/耕運機/ホビー用機 (1991) 軽トラ/耕運機/ホビー用機 (1991)

1000ccクラス用機、5馬力耕運機/ホビー用機/ホビー用機 (1991) 軽トラ/ホビー用機 (1991) 軽トラ/ホビー用機 (1991) 軽トラ/耕運機/ホビー用機 (2000)

軽トラ/ホビー用機/ホビー用機 (1991) 軽トラ/ホビー用機/ホビー用機 (1991)

MT3 (1993)

MT-R2 (1993)

TB3 (1997)

GT50 (2006)

GT100 (2009)

HR-8L (1993)

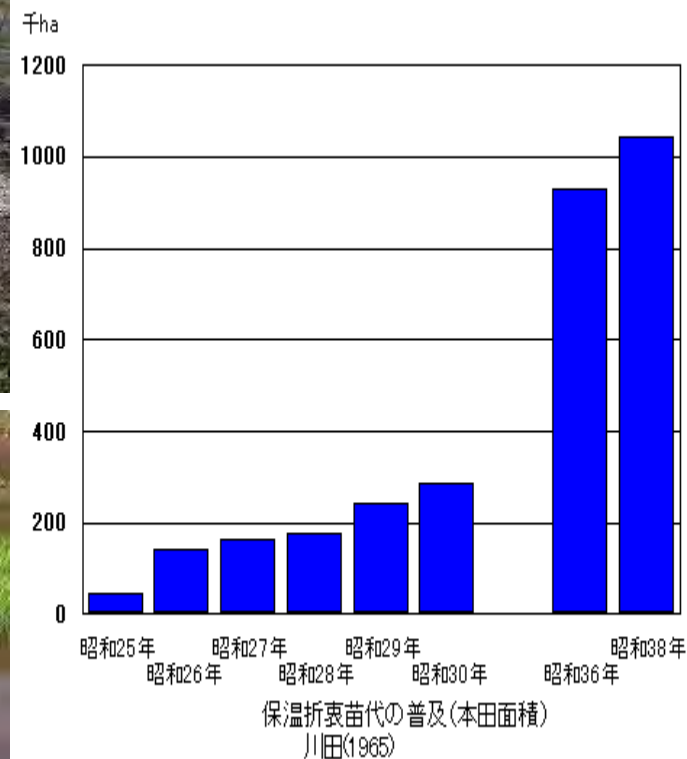
AW-5 (1994)

GW (1994)

SH10R2 (2004)

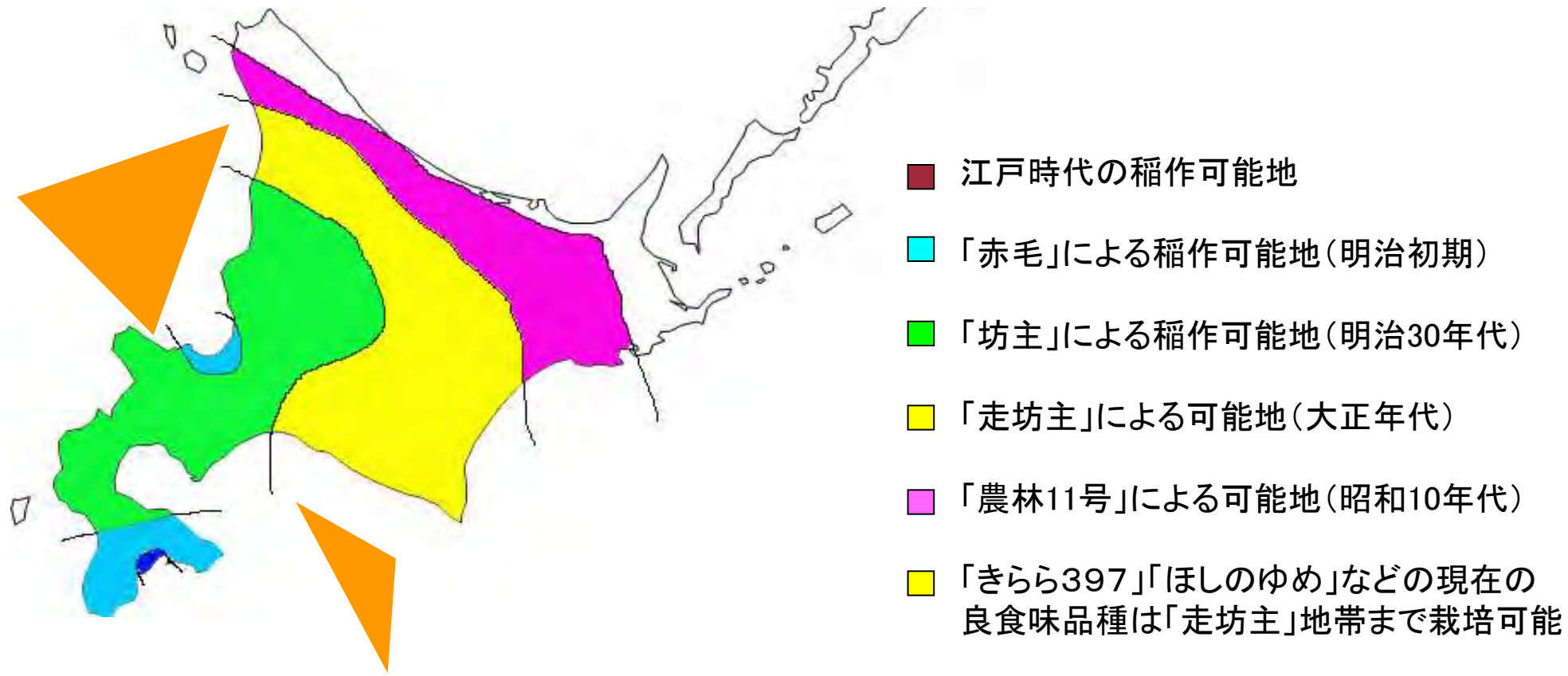
保温折衷苗代(戦後に普及した寒冷地向け育苗技術)

- 苗代の外側だけ水を張る折衷苗代(水田苗代と畑苗代の折衷)において、苗床を油紙等で被覆・保温。
- 長野県軽井沢の篤農家が昭和7年頃より試行錯誤していたところ、長野県農試が戦中・戦後にかけて技術を確立。
- 早植えにより作期を前進させ、本田における生育期間を長く確保 → 寒冷地における安定生産に寄与。
- 千葉県等の暖地にも導入され、早期栽培の拡大にも寄与。



品種改良による栽培適地の拡大

- 品種改良による早生化と耐冷性の強化によって熱帯原産の稲の北進が可能となった。
- 北海道では、その後良食味のための品種改良が続けられ、「きらら397」「ほしのゆめ」などの良食味かつ耐冷性の品種が育成。



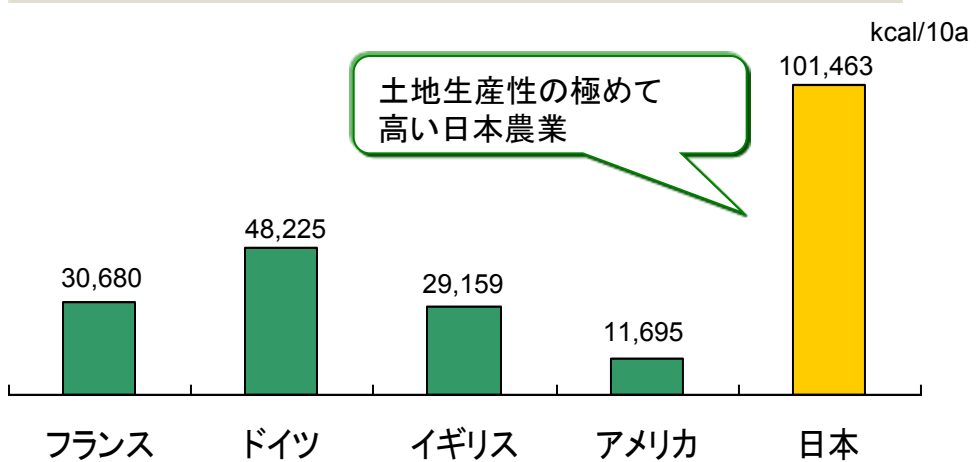
北海道における耐冷性品種による稲作の北進

出典：育種学（松尾孝嶺、1981）ほか

我が国農業の努力の成果

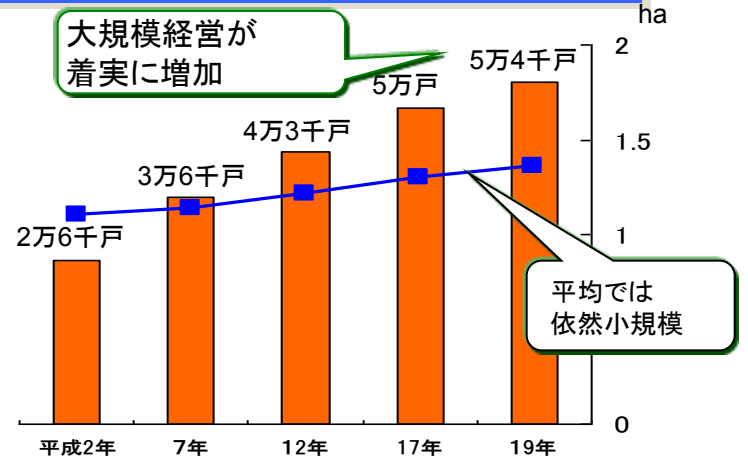
○ 我が国の農業は、狭い国土の中で、他国と比べ極めて高い土地生産性を有している。また、安全でおいしくきれいな農産物を供給することにより国民に豊かな食生活を提供している。

10aあたりカロリー生産



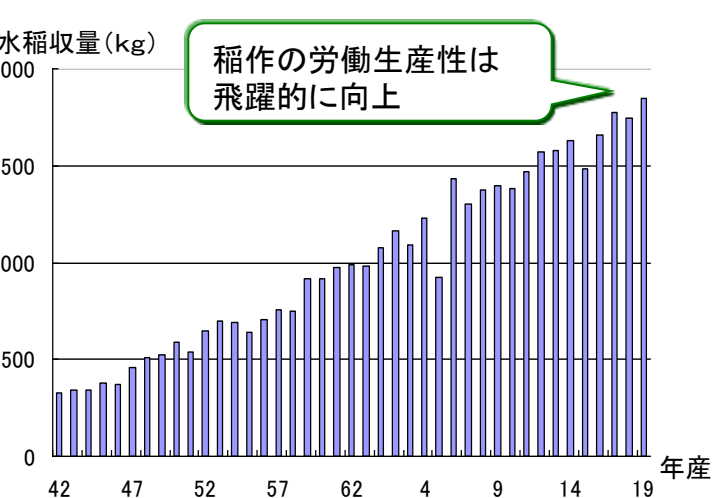
資料：農林水産省「食料需給表」「耕地及び作付面積統計」、FAO「FAOSTAT」を基に作成

都府県の5ha以上農家数と平均経営規模



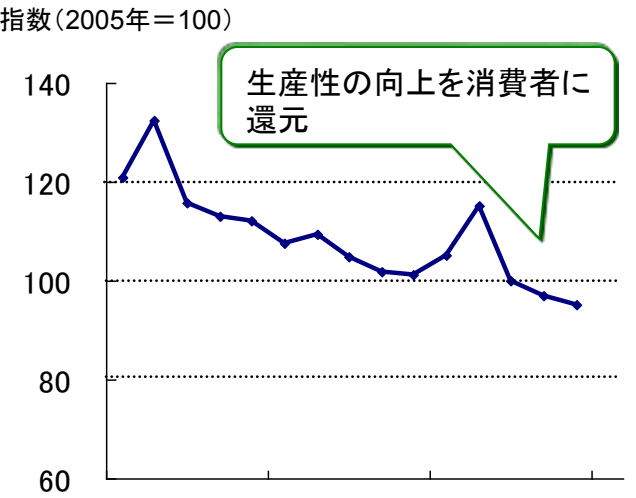
資料：農林水産省「農林業センサス」 注：平均経営規模は全国平均。

労働時間100時間あたりの水稲収量



資料：農林水産省「農業経営統計調査」「作物統計」を基に作成

米の消費者物価指数の推移（年平均）



資料：総務省統計局「消費者物価指数(CPI)」

新品種の開発状況

(例)

注：年は品種登録年

1984年	とよのか(いちご)
1990年	きらら397(水稲)
1991年	ゴールド二十世紀(なし)
1993年	安芸クイーン(ぶどう)
1996年	とちおとめ(いちご)、シナノスイート(りんご)
1999年	はるみ(かんきつ)、シナノゴールド(りんご)
2001年	春よ恋(パン用小麦)
2002年	紅ほっぺ(いちご)
2003年	さめきの夢2000(麺用小麦)
2005年	あまおう(いちご)※品種名称は「福岡S6号」
品種登録出願中	きたほなみ(高品質多収めん用小麦)

Ⅲ 攻めの農林水産業の展開

農林水産業・地域の活力創造プランの概要

攻めの農林水産業
推進本部
(農林水産省)

農林水産業・地域の活力創造本部

産業競争力会議
規制改革会議

「強い農林水産業」・「美しく活力ある農山漁村」に向けた4本柱

需要フロンティアの拡大
(国内外の需要拡大)
-輸出促進、地産地消、食育等の推進

需要と供給をつなぐ
バリューチェーンの構築
(農林水産物の付加価値向上)
-6次産業化等の推進
-農業の成長産業化に向けた農協の役割

多面的機能の維持・発揮
-日本型直接支払制度の創設
-農山漁村の活性化

生産現場の強化
-農地中間管理機構の活用による
農業の生産コスト削減等
-経営所得安定対策、米の生産調整の
見直し

-東日本大震災からの
復旧・復興

-林業の成長産業化

-水産日本の復活

農山漁村の有する
ポテンシャル
(潜在力)の発揮

経営マインド
(経営感覚)を
持つ農林漁業者
の育成

新たなチャレンジ
を後押しする
環境整備

農林水産業・地域の
活力創造プラン

- [今後の進め方]
- プランに示された基本的方向に基づき、食料・農業・農村基本計画の見直しに向けた検討に着手し、当本部でフォローアップ
 - 産業競争力会議及び規制改革会議の取りまとめを踏まえたプランの改訂 (平成26年6月目途)
 - プランの推進について政府としてフォローアップ

農業・農村全体の所得を今後10年間で倍増させることを目指す。

(1) 需要フロンティアの拡大

現状と背景

◇国内人口の長期的減少

(30年後には1億人割れ) ※国立社会保障・人口問題研究所

◇超高齢化社会の到来

(H22高齢化率23%) ※総務省

◇中食産業市場規模の拡大

(2兆円 → 6兆円) ※外食産業総合調査研究センター推計
1990 2012

◇拡大する世界の食市場

(340兆円 → 680兆円) ※株式会社ATカコー社推計
2009 2020

◇日本食の高い海外評価

(好きな料理アンケート1位) ※JETROアンケート

方向性

現場の先進的取組を横展開

マーケットインで時代のニーズを捉える

(健康・介護・加工用)

グローバルな「食市場」を獲得

具体的施策

国内需要の拡大

- 医福食農連携の推進
(食品の機能性解明、介護食品の提供システムの構築等)
- 食品・農林水産物の機能性表示制度
- 新たな国内ニーズに対応した生産等
(薬用作物、加工・業務用野菜、学校給食)

食文化・食産業のグローバル展開

- 世界の料理界で日本食材の活用推進
(Made FROM Japan 日本食材と世界の料理界とのコラボレーション)
 - 日本の「食文化・食産業」の海外展開
(Made BY Japan ビジネス環境の整備/人材育成/出資による支援)
 - 日本の農林水産物・食品の輸出
(Made IN Japan 国別・品目別輸出戦略の実行)
- の取組を一体的に推進

(2) 需要と供給をつなぐバリューチェーンの構築

現状と背景

- ◇農林漁業のみの国内生産額 → 11兆円（第1次産業）
- ◇農業・食料関連産業の国内生産額 → 95兆円（第1次産業＋第2次＋第3次産業）

方向性

現場の先進的取組を横展開

1次産業が2次・3次産業の異業種と連携し、付加価値を農業・農村に引き込む

地域資源を活用した再生可能エネルギー導入

産業界と連携した効率化、省エネ化、高品質化

多様な異業種との連携

- 農林漁業成長産業化ファンドの本格展開
（今年度中に全国で約50のサブファンドを設立）
- 異業種とのネットワーク化の推進
（食品事業者、流通業者、介護事業者、自治体、病院、学校等）

知的財産の保護の強化

- 次期通常国会に「特定農林水産物等の名称の保護に関する法律案（仮称）」を提出

具体的施策

地域資源の活用

- 福祉・教育・観光等と連携した都市農村交流
（「農観連携の推進協定」（26年1月）に基づく連携等）
- 臨時国会で成立した再生可能エネルギー法の施行

生産・流通システムの高度化等

- 生産・流通システムの高度化
（次世代施設園芸拠点の整備、「スマート農業」の実現）
- 我が国農業の「強み」の発掘
（「新品種・新技術の開発・保護・普及方針」（25年11月）に基づき、各地の取組を加速化）

(3) 生産現場の強化

現状と背景

◇国内人口の長期的減少

(30年後には1億人割れ) ※国立社会保障・人口問題研究所

◇主食用米の需要減少

◇低下傾向の自給率

(大豆、小麦の低い自給率)

◇耕作放棄地の増大

(13.1万ha → 39.6万ha) ※農林業センサス
1975 2010

◇農業従事者の高齢化

(65歳以上が59%、50未満が11%) ※農業構動態体調査

方向性

現場の先進的取組を横展開

プロダクトアウトからマーケットインの米政策

多様な担い手に農地を集約する仕組みの構築

需要のある作物の振興

- 麦・大豆、飼料用米など、需要のある戦略作物の本作化による水田フル活用

米政策の見直し

- 生産数量の目標の配分に頼らずとも、生産者自らが需要に応じた生産が行える状況になるよう環境整備

農地中間管理機構の整備・活用

- 都道府県単位の整備
- 担い手がまとまりのある農地を利用できるよう貸付
- 法整備・予算措置・地域の話合いをセットで推進

具体的施策

(4) 多面的機能の維持・発揮 日本型直接支払制度(多面的機能支払)の創設

- 農業を産業として強化していく産業政策と車の両輪をなす「地域政策」として、農業の多面的機能の発揮のための地域活動(活動組織を作り、市町村と協定を締結)に対して支援する多面的機能支払を創設。
- 共同活動を通じて地域の農地を農地として維持するとともに、担い手への農地集積という構造政策を後押し。

背景・必要性

- 農業・農村は、国民全体が利益を受ける「公共財」として、国土保全、水源かん養、景観形成等多面的機能を発揮。
- 他方で、近年、農村地域の高齢化、人口減少等により地域の共同活動によって支えられている多面的機能の発揮に支障が生じる状況。
- このため、農業・農村が有する多面的機能が今後とも適切に発揮されるとともに、担い手の育成等構造改革を後押しする必要。
- EUにおいても、環境や農村振興を重視した直接支払へのシフトが進行。

多面的機能支払の概要

- 地域内の農業者が共同で取り組む地域活動(活動組織をつくり市町村と協定を締結)を支援。
- 26年度は予算措置として実施し、27年度から法律に基づく措置として実施。

資源向上支払

地域資源の質的向上を図る共同活動を支援

支援対象

- ・ 水路、農道、ため池の軽微な補修
- ・ 植栽による景観形成、ビオトープづくり 等

現行の農地・水保全管理支払を組替え



山口県長門市

農地維持支払

多面的機能を支える共同活動を行う集落等を支援

- ※ 担い手を中心とした地域内の協力・役割分担を明確にして、担い手に集中する水路・農道等の管理を地域で支え、農地集積を後押し

支援対象

- ・ 農地法面の草刈り、水路の泥上げ、農道の砂利補充等
- ・ 構造変化に対応した体制の拡充・強化、保全管理構想の作成

※5年後を目途に施策の実施状況の点検、効果の評価を行い、施策の見直しに反映させていく。

※中山間地域等直接支払及び環境保全型農業直接支援については、基本的枠組みを維持しつつ継続。

IV 今後の農林水産分野の研究開発の発展方向

(1) 農林水産研究基本計画

農林水産研究基本計画

- 農林水産省では、5年ごと農林水産研究基本計画を策定。
- 食料、農業、農村基本計画に示された施策実現に向けた研究テーマの他、より長期的な視点で農林水産業に貢献することが期待されるテーマ、新たに生じた現場ニーズに対応した研究テーマ及びこれらを促進する推進施策を取りまとめ。

【農林水産研究基本計画】(平成22年3月30日決定)

- 【重点目標】食料安定供給研究**
 - ✓米粉・飼料用米、麦、大豆等の生産力向上と作付拡大
 - ✓ITやセンシング技術、ロボット技術・AI等の革新的技術の農林水産分野への導入
 - ✓食の安全に向けた食品のリスク低減技術の開発 等
- 【重点目標】地球規模課題対応研究**
 - ✓温暖化効果ガスの発生・吸収機構の解明、排出抑制技術や温暖化適応技術の開発
 - ✓開発途上地域の技術向上を図るため、干ばつ等への耐性を持つ農作物の開発 等
- 【重点目標】新需要創出研究**
 - ✓医学・工学等との融合による農産物の機能解明や農産物を利用した医薬品・医療用素材等の開発
 - ✓ブランド化に向けた高品質な農林水産業・食品の開発 等
- 【重点目標】地域資源活用研究**
 - ✓バイオマスの地域利用システムの構築
 - ✓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秘術の開発 等

【施策編】
研究開発マネジメントの強化、技術革新を下支えする研究開発ツールの充実・強化、研究開発から普及・産業化までの一貫した支援の実施、国際研究の強化、レギュラトリーサイエンスへの対応強化、国民理解の促進、評価システムの改善

- 【重点目標】シーズ創出研究**
 - ✓ゲノム解析等による農林水産生物の生命現象の解明
 - ✓DNAマーカーを活用した農作物の品種育成の効率化技術の開発
 - ✓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 等

- 【今後20～30年程度を見据えた農林水産研究の長期的展望】**
 - ✓光合成能力の向上等により収量が3倍(10～20年後に1.5t/10a)の超多収稲の開発
 - ✓耕うん、肥培管理、除草、収穫等を自動で行うロボットの開発
 - ✓短期間で病害虫や環境ストレス抵抗性を付与できるテラーメード育種技術の開発 等

- 【重点目標】原発事故対応研究** (東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、平成24年3月に「農林水産研究における原発事故への対応方針」を追加的に策定)
 - ✓農地土壌等の除染技術及び農作物等における放射性物質の移行制御技術等の開発
 - ✓モニタリングによる農地土壌等における放射性物質の動態の解明 等

【食料・農業・農村基本計画】(平成22年3月30日閣議決定)

【食料の安定供給の確保】
GAP、HACCP、検疫、トレサ、検疫、食品表示、食育、地産地消、遺伝資源の収集、新型感染症対応、国際協力、海外農業投 等

【農業の持続的発展】
戸別所得補償、需給調整、多様なニーズへの対応、ブランド化、低コスト化、高付加価値化、機能性成分、輸出促進、農作業の軽労化、地下水水位制御、有機農業 等

【農村の振興】
6次産業化、素材・医療等の新産業創出、バイオマス、再生可能エネルギー、多面的機能、鳥獣被害対策、中山間直接支払 等

【横断的施策】
農林水産研究基本計画に基づく革新的技術開発、研究マネジメント、普及・実用化の強化、地球温暖化対策、循環型社会、生物多様性 等

より長期的視点で農林水産業に貢献が期待される研究テーマや科学技術政策の動向

施策ニーズ
←

研究からの
フィードバック
→

研究ニーズ
←

農林水産研究の成果事例(1/3)

食料安定供給研究

飼料用米品種の育成



全国各地域向けの飼料用米品種を多数育成。

地域の技術指導者等を対象とした「飼料用米の生産・給与マニュアル」を公開し、毎年度更新。

いわいだわら(H25年品種登録)

飼料用米の生産に適する早生多収品種で、飼料用米の普及拡大に貢献。

ほ場の自動モニタリング装置の開発

気温、日射、湿度、土壌水分などの計測、カメラによる遠隔監視、無線LAN・インターネット経由でのデータ収集・蓄積が可能。



フィールドサーバー

農業におけるICT活用の進展に伴い、今後、活用の幅が大きく広がる可能性。

作業計画・管理支援システムの開発

作作品種の種類や作業の進捗状況を視覚的に管理することが可能となり、多数のほ場を管理する経営体や営農組合における作業計画の立案や資材管理の効率化に貢献。

(独)農研機構がH19年にインターネット上で公開し、随時、バージョンアップを実施。



天然の稚魚に依存しない持続的な養殖生産を実現

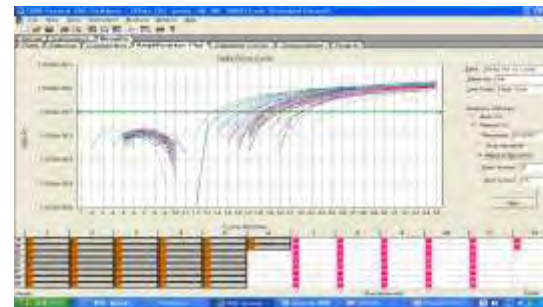


【ウナギの完全養殖に成功(H22年)】



【シラスウナギ1万尾生産(H28年目標)】

鳥インフルエンザH5、H7亜型遺伝子の迅速検出法の開発



リアルタイムPCRのモニタリング画面。遺伝子の増幅を経時的に観察できる。

- 微量なウイルス遺伝子を検出可能な高感度検出法(リアルタイムPCR法)を開発。
- サンプル中のウイルスを培養する必要があった従来法では24時間以上を要していた検査時間を、4時間以内に短縮。

**発生時の迅速な
初動防疫対応が可能に**

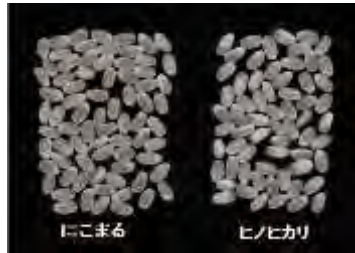
農林水産研究の成果事例(2/3)

地球規模課題対応研究

高温登熟対応品種

- 水稲品種「にこまる」(H20年品種登録)
【高温での乳白粒の発生が少ない】
栽培面積は約7千ha(H24年産)

- 登熟期の高温で発生
するコメの乳白粒
は、デンプン分解酵
素α-アミラーゼが高
温条件下で活性化
することが原因であ
ることを解明。



H22年(高温年)における「にこまる」と「ヒノヒカリ」の玄米

バイオ燃料等製造技術の開発

大幅に製造コストを削減する技術の開発。



【草本の利用】



【林地残材の利用】



【微細藻類の利用】

IPCCの報告書作成に貢献



IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告書作成に貢献し、IPCCがH19年にノーベル平和賞を受賞した際に、IPCCから(独)農業環境技術研究所、(独)森林総合研究所の研究者にノーベル賞受賞への貢献に対する感謝状を授与。

新需要創出研究

農林水産物の持つ機能性成分の評価



茶に含まれるエピガロカテキンにインフルエンザワクチンの効果増強作用が、メチル化カテキンにアレルギー軽減作用があることを確認。



タマネギに含まれるケルセチンに酸化ストレスの軽減作用があることを確認。

機能性成分を多く含む品種の育成

骨粗しょう症予防効果等が期待されているβ-クリプトキサンチンを温州みかんの約1.5倍含むカンキツ品種「西南のひかり」を育成(H21年品種登録)。



ケルセチンを多く含むタマネギ品種「クエルゴールド」を育成(H25年品種登録出願済)。



免疫不全ブタの開発

再生医療研究への利用に向け、ヒト由来細胞を移植しても拒絶反応が起こらない免疫不全ブタを開発。



農林水産研究の成果事例(3/3)

地域資源活用研究

- 農山漁村における豊かな環境形成と地域資源活用
- 森林整備と林業・木材産業の持続的発展

鳥獣被害防止



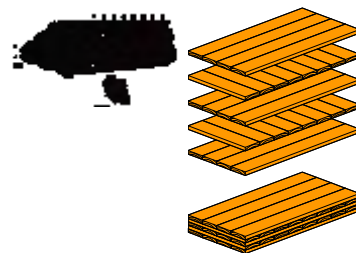
イノシシ用返し付きワイヤーメッシュ柵

スマートセンサーを用いた効果的捕獲



国産木材加工技術の開発

耐久性の高い構造部材

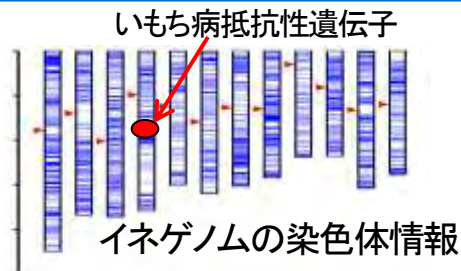


大規模建築を可能とする直交集成板
CLT (Cross Laminated Timber)

シーズ創出研究

ゲノム情報を活用した育種技術の開発と先導的品種の開発

イネゲノム解読の成果を活用した
DNAマーカー選抜育種技術の開発
(稲の育種期間 12年→4年)



いもち病発生地での栽培状況



DNAマーカー選抜育種による、
陸稲のいもち病抵抗性遺伝子を
導入した水稻品種「ともほなみ」
の開発

植物、微生物、動物の遺伝資源の保存



種の多様性を網羅する遺伝資源
(例: 日本在来のトウモロコシ)



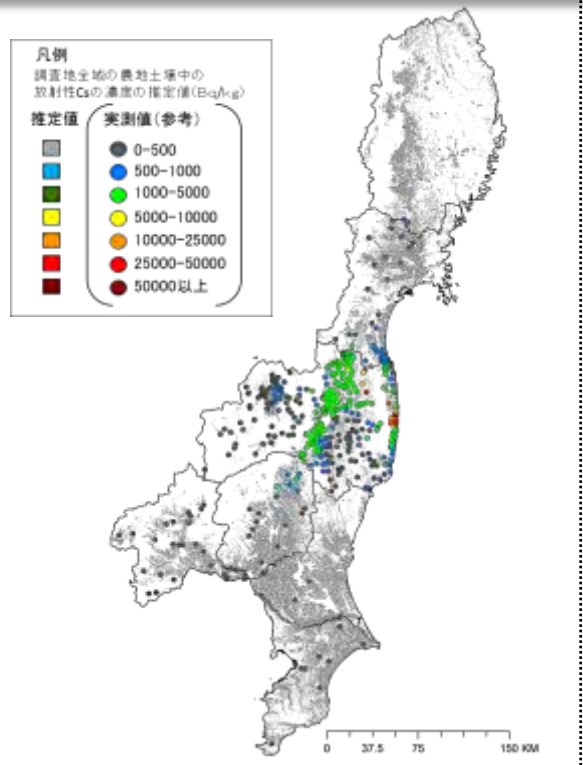
【ジーンバンク】
氷点下1℃、湿度
30%に保った種子庫



東日本大震災への対応(1/2)

- 東京電力福島第一原子力発電所事故を受け、農地土壌の放射性物質による汚染状況の把握、農地等の除染技術の開発、作物・飼料への放射性物質移行低減技術の開発、放射性物質を含む土壌・作物等の減容化技術の開発等を推進。
- 確立された技術は、環境省の「除染関係ガイドライン(第2版)」(H25年5月2日)に内容が反映される等、現場での除染等の取組や営農に活用されている。

農地土壌の放射性物質濃度分布図



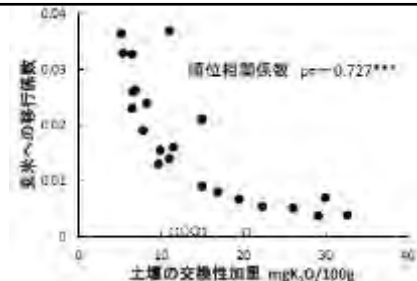
・福島県及びその周辺地域において、約450地点の土壌中の放射性セシウム濃度の測定を行い、その結果をH25年8月に公表。

土壌の放射性セシウム濃度別適用技術

土壌の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	適用する主な技術
~ 5,000	反転耕、移行低減栽培、表土削り取り(未耕起圃場)
5,000 ~ 10,000	表土の削り取り、反転耕、水による土壌攪拌・除去
10,000 ~ 25,000	表土削り取り
25,000 ~	固化剤を使った表土削り取り



土壌の交換性カリと放射性セシウムの玄米への移行係数の関係



土壌の交換性カリ含量が高くなるにつれて、玄米への移行は低下

開発した除染廃棄物減容化技術



東日本大震災への対応(2/2)

食料生産地域再生のための先端技術展開事業

- 官民連携の下、成長力のある新たな農林水産業を育成するため、H23年度より生産・加工等に係る先端技術を駆使した大規模実証研究を宮城県(農業分野)及び岩手県(水産分野)で実施。
- H25年度からは、被災地の多様な現状を踏まえ、新たに岩手県及び福島県で農業分野、宮城県で水産分野の実証研究を拡大して実施中。

土地利用型農業における生産コストの半減のための実証研究



乾田直播

鉄コーティング種子(湛水直播)

マッピング技術による生産工程管理支援

- ・大型機械を用いた乾田直播や、鉄コーティング種子を用いた湛水直播により育苗の手間や管理面積の制約を克服
- ・クラウドを活用し生産工程を管理
(独)農研機構、宮城県古川農業試験場、富士通(株)ほか

施設園芸農業の高度化のための実証研究



実証研究用の園芸施設
(亶理郡山元町)



クラウン温度制御技術



トマト低段密植栽培

水産業・養殖業・水産加工業の高度化のための実証研究



ワカメ陸上刈り取り機

- ・三陸特産のワカメ収穫を機械化し、陸上での共同作業を含む作業体系の高度化
- ・水温、塩分濃度等の情報を遠洋から沿岸部まで一体的に解析、沿岸漁業に活用
(独)水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、石村工業(株)ほか

- ・低コスト耐候性ハウスの導入
- ・イチゴ栽培にあたり、紫外光蛍光灯照射(病害防除効果)やクラウン温度制御技術、ユビキタス環境制御技術等の新技術を活用
- ・トマトの低段多収穫体系の確立、培土や養液システムの高度化
(独)農研機構、宮城県農業・園芸総合研究所、イシグロ農材(株)、パナソニック(株)ほか

(2) 「攻めの農林水産業」を踏まえた農林水産研究の展開方向

「攻めの農林水産業」を踏まえた農林水産研究のこれからの展開方向

- 昨年12月に決定された「農林水産業・地域の活力創造プラン」において、農業・農村の所得を今後10年間で倍増させることを目指し、①需要のフロンティアの拡大、②生産から消費までのバリューチェーンの構築、③生産現場(担い手、農地等)の強化、④農村の多面的機能の維持・発揮を図る取組を進めることとされた。
- 研究開発においても、これらの4本柱を支えるための研究開発を推進することが必要。

「強い農林水産業」・「美しく活力ある農山漁村」に向けた4本柱

① 需要のフロンティアの拡大

② 生産から消費までのバリューチェーンの構築

③ 生産現場(担い手、農地等)の強化

④ 多面的機能の維持・発揮



今後の研究開発の具体化・検討方向

- ### 【新たな需要開拓に向けた研究開発の推進】
- 国産農産物の多様な品質の非破壊評価技術の開発。
 - 養殖ブリ類の輸出促進のための低コスト・安定生産技術の開発。
 - 医薬品作物・医療用素材等の開発 等

- ### 【6次産業化の展開に向けた研究開発の推進】
- ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発。
 - 海外植物遺伝資源の収集・提供強化。
 - 広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物の品種・栽培技術の開発。
 - 地域資源を活用した再生可能エネルギー等の利活用技術の開発 等

- ### 【生産・流通システムの高度化に資する研究開発の推進】
- 農畜産物生産・流通の低コスト・省力化、軽労化技術等の開発。
 - 生産環境の変化等に対応した技術の開発。
 - 持続可能な養殖・漁業生産技術の開発。 等

- ### 【多面的機能の維持・発揮に資する研究開発の推進】
- 生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発 等

(1) 需給フロンティア拡大のための研究開発

○ 国産農林水産物について、H32年度に1,000億円程度の新たな需要を創出することを目的に、需要拡大に資する技術開発を実施。

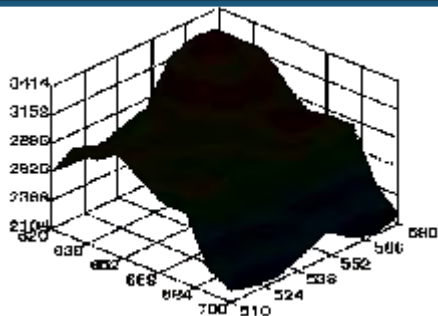
主な内容

我が国の農林水産物については、海外市場のニーズに合致する品種や栽培法の選定を行うことが、輸出拡大を目指す上で重要

輸出戦略の重要品目であるブリ類については、通年出荷体制の構築と病害虫対策等を通じた低コスト化が大きな課題

高齢化や健康志向の高まりにより需要の増大が見込まれる医薬品や医療用素材への農畜産物の活用により、新しい需要の創出が期待

国産農産物の多様な品質の非破壊評価技術の開発

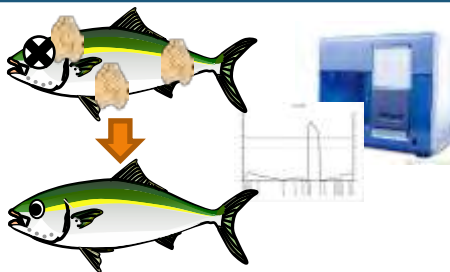


基盤技術による果実の分光データ

国産農産物の多様な品質を詳細に把握することを通じて、海外市場のニーズに合致する品種や栽培方法を選定するための光学的評価技術の開発

成果を現場に適用
(H30年度以降)

養殖ブリ類の低コスト・安定生産技術の開発



病害虫に強い品種をゲノムを利用し短期間で育成
→ 生産コストの低減

- ・人工種苗を通常の天然養殖用種苗を使用するよりも早期に低コストで安定的に生産する技術の開発
- ・ゲノム情報を活用して病害虫耐性品種等を短期間で育種する技術の開発

成果を現場に適用
(H29年度以降)

農畜産物の機能を活用した医薬品作物、医療用素材等の開発

小口径絹人工血管



移植後2週間 移植後12週間

絹人工血管(白色部分)が移植後徐々に生体成分に置き換わる

スギ花粉症治療米、小口径絹人工血管等の有効性・安全性の確認

医薬品・医療機器としての承認取得
(H32年度以降)

国産農林水産物の需要を、H32年までに1,000億円程度拡大

国産農産物の多様な品質の非破壊評価技術の開発

現状と課題

我が国の農産物の輸出拡大が求められているが、輸出先国の消費者の嗜好に合う作物の選択が難しい

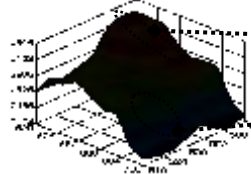


現在、農作物について、非破壊的分光情報から多様な品質を評価する技術の開発が進められている



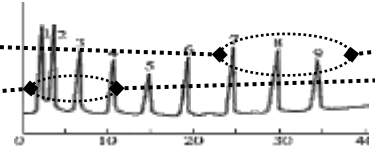
励起蛍光マトリクスなどによる非破壊分光分析

分光情報(成分を反映)を網羅的に取得



多種類の解析装置による成分分析

膨大な成分情報を網羅的に取得



ヒトによる官能評価などの品質評価

食味など様々な品質評価を行う

- 甘み 酸味 香り
- 食感 機能性 加工特性
- など...

相関

相関

相関

相関

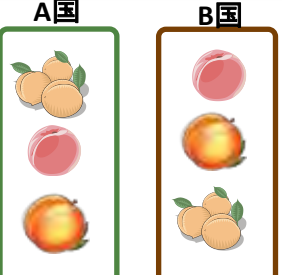
輸出先の嗜好に合致した品種と栽培法を簡易に選定できる技術の開発

各国の嗜好性を精密に把握し、それに合致する品質を生じる成分を解明

それら成分の分光学的指標の探索
→嗜好に合致する成分の計測の簡便化

輸出先の嗜好に適合した品種と栽培法を簡易に選定できる分光学的技術を開発

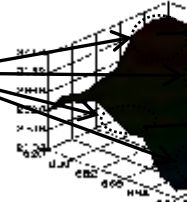
嗜好調査
1位
2位
3位
...



食味や食感などの詳細な嗜好調査を行った品種について成分分析

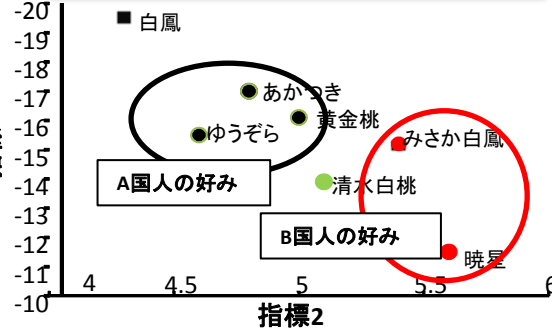
解析

- 成分1
- 成分2
- 成分3
- 成分4
- ...



- 指標1
- 指標2
- 指標3
- 指標4
- ...

指標1



国、地域別に異なる市場ニーズへのきめ細かな対応を通じたブランド価値の形成
→H32年度までの農林水産物・食品の輸出倍増(1兆円)を下支え

養殖ブリ類の低コスト・安定生産技術の開発

現状と課題

- 「水産物輸出戦略」において、ブリ類は重点品目として位置づけられている
- 養殖ブリ類の輸出を促進するためには、①天然種苗への依存により制約されている出荷時期(9~3月)の通年化、②生産コスト(飼料費、病害虫対策費)の削減による生産基盤の強化が必要

研究内容と達成目標

これまでの成果

- ブリ類の完全養殖技術を開発
→人工種苗による生産時期の調整が可能に
- 育種の基盤となる技術シーズの蓄積
→病害虫耐性形質のDNAマーカーを開発

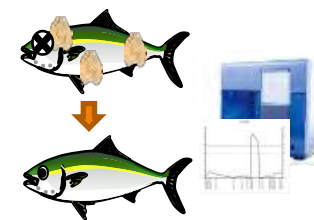
1. ブリ人工種苗の低コスト・早期供給技術の開発

- (1) 効率的な成熟・産卵誘導技術と安定的な早期採卵技術の開発
- (2) 健全な早期種苗を安定的に生産する技術の開発
- (3) 早期種苗を用いた効率的養殖技術の開発



2. ゲノム情報を利用したブリ類の短期育種技術の開発

- (1) ブリの病害虫耐性品種(家系)の作出と養殖適性の実証
- (2) ブリのゲノム情報を応用した、カンパチ・ヒラマサの病害虫耐性品種(家系)作出技術の開発
- (3) ブリ高成長品種(家系)作出のためのDNAマーカー開発



達成目標

- 1. ブリ人工種苗の生産時期を5ヶ月早期化し、天然種苗より著しく大型な養殖用人工種苗を低コストで安定的に供給する技術を開発 (H28年度)
- 2. 養殖ブリ類の病害虫耐性品種(家系)を作出するとともに、高成長品種(家系)作出のためのDNAマーカーを開発 (H30年度)

養殖ブリ類の安定的な通年出荷体制を確立して輸出額を7割増大するとともに、生産コストを5%以上削減 (H32年度)

農畜産物の機能を活用した医薬品作物、医療用素材等の開発

スギ花粉症治療薬の開発

背景

- 国民の約30%が花粉症に罹患
- そのための医療費等は約2,300億円
- 治癒も期待できる治療法である減感作療法は、長期間の通院、注射による痛みなどがあり、患者の負担が大きい



スギ花粉症治療米
有効成分は胃酸や消化酵素に強い
コメのタンパク質顆粒に局在

遺伝子組換え技術により
スギ花粉症の主要な有効成分を
蓄積するコメを開発

課題

医薬品・医療機器の実用化のためには、薬事法に基づく承認取得が必要

研究内容

- [22~25年度] マウスやサルで安全性・有効性を確認
- [26年度] 承認審査のための治験を開始



カイコによる医療用素材等の開発

背景

- 従来の合成樹脂製の人工血管では、小口径の場合、血栓ができやすい
- そのため、心筋梗塞の冠動脈バイパス手術では、患者の体の他の部分から血管を採取し、移植するしかない

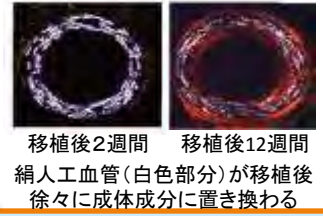
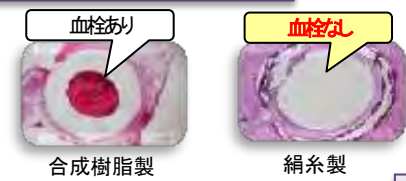
人体に馴染みやすい
絹糸を用いて
小口径人工血管を作製



絹糸製人工血管
絹糸は従来から外科手術用縫合糸として
用いられ、十分な強度を有している

研究内容

- [22~26年度] ラットやイヌで安全性・有効性を確認



移植後2週間 移植後12週間
絹人工血管(白色部分)が移植後
徐々に成体成分に置き換わる

製薬・医療機器メーカーに成果の受渡
さらに治験を進め、ヒトでの安全性・有効性を確認することで、
医療用作物や農産物を利用した医療機器の製造・販売承認(H32年)

このほか、以下の医薬品、医療用素材を開発中

- ・絹糸タンパク質を用いた軟骨再生材料などの医療用素材
- ・カイコの持つタンパク質生産能力を活用したヒト・動物用医薬品
- ・動物由来のコラーゲンを用いた創傷被覆材などの医療用素材

(2) 生産から消費までのバリューチェーンの構築のための研究開発

○ バリューチェーン構築を技術により下支えするため、実需者等のニーズに的確に対応した品種開発等を実施。また、再生可能エネルギーを効率的に生産・利用するための研究開発等を実施。

主な内容

ゲノム育種技術の推進

- 稲、麦、大豆、園芸作物のDNAマーカーの開発
- 稲、園芸作物のDNAマーカー育種の全国展開



育種のスピードアップ

海外植物遺伝資源の収集・提供強化

- 共同研究による遺伝資源の特性情報の解明等を通じ有用な育種素材を取得
- 熱帯地域の植物遺伝資源の増殖手法の開発

育種素材の提供



育種の効率化とスピードアップ、育種素材の多様化による我が国育種基盤の強化

育種ステージの早期段階から実需者等が参画した育種体制による品種の開発

- 超多収良食味及び業務・加工用水稲品種の開発
- 実需者ニーズに応じた加工適性及び広域適性を持つ小麦・大豆品種等の開発
- 加工・業務用野菜・果樹品種の開発



品種の特長を活かすための生産・加工・保存技術の開発



我が国の「強み」を活かした高付加価値農産物の提供を研究面で下支え

施設園芸における効率的かつ低コストなエネルギー利用技術の開発

- 地中熱や太陽熱等熱源の効率的な確保・利用技術の開発
- 局所加温等施設内の効率的な温度制御技術の開発
- 木質バイオマス暖房機等から夜間排出されるCO₂を日中施用するための低コストな貯留・供給装置及び効果的な施用技術を開発



供給・回収・貯留
熱・電気・CO₂
バイオマス暖房機等



地域資源を活用した自立・分散型エネルギー供給体制の構築

「強み」のある農畜産物づくりの必要性

○ 6次産業化の推進、輸出の拡大、消費拡大、生産コストの低減等の課題の解決には、新たな品種や技術による「強み」のある農畜産物づくりが必要不可欠。

直面する課題

① 6次産業化の推進

② 加工・業務用需要に対する
国産シェアの奪還

③ 輸出の拡大

④ 低迷する消費の拡大

⑤ 生産コストの低減と
生産の安定化

「強み」のある農畜産物づくりが鍵

● 品質・ブランドなど価値を生み出せる農畜産物



地物の食文化・食品
産業向け独自品種



機能性など、独自の価値を持った農畜産物

● 加工・業務用ニーズにあった規格・品質の低コスト農畜産物



加工特性に優れ歩留まりの高い品種
開発



機械化による低コスト化

● 輸出先で選ばれるオンリーワンの強みを持った農畜産物



海外で好まれる独自の色・形質を持つ品種の開発



他の品種に比べ肉質に優れた黒毛和種の効率的生産

● 消費を喚起する新たな農畜産物



カットフルーツにしても変色しない品種など新たな消費の喚起につながる品種の開発



卵かけご飯向きの卵黄含量の多い品種を用いた卵の生産

● 所得確保に直結する多収や安定生産が可能な農畜産物



イネの多収品種の開発



大豆の収量安定品種への切替

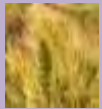
新たな品種・生産技術を活用した「強み」のある農畜産物の創出の加速化

- 我が国の「強み」である「優れた品種」、「高度な生産技術」を用いて、消費者や実需者のニーズに的確に対応するとともに、戦略的に「知的財産権」も活用し、品質やブランド力など「強み」のある農畜産物を日本各地に続々と生み出す。
- 品目別に推進の基本方向等を方針として定め、各産地の取組を加速化(B-Upsプロジェクト)。

品目別の新品種・新技術の開発・保護・普及の方針

1 「強み」を生み出す<Breed> <品種開発の加速化>

実需者・産地と連携したマーケットイン型育種への転換、DNAマーカーによる育種のスピードアップにより、地球温暖化等の生産環境の変化に対応しつつニーズに応えた優れた品種等を次々と生み出す



暖地向けパン用小麦等の実需の求める品種を次々と開発

2 「強み」を活かす<Utilize> <産地化支援>

埋もれた品種の発掘や新品種の導入、ICT等の新技術の活用による栽培・品質管理の高度化、生産現場における新たな技術体系の導入実証などにより、「強み」を活かした産地を全国に形成



製粉・パン業者等の実需と連携して安定供給する産地を形成

3 「強み」を守る<Protect> <知的財産の保護・活用>

育成者権、商標権等の知財を組み合わせるなど知財の戦略的な保護により産地の「強み」を保護



知財を活用してブランドを戦略的に保護

品種開発から産地化まで一連の取組を戦略的に推進するためのコンソーシアムを各地に形成



4 「強み」を支える<Support>

<強みが発揮できるようにするための環境作り>

- 海外遺伝資源の戦略的収集による育種素材の確保
- オランダの取組をモデルとした種苗会社を支援する体制の整備
- 埋もれている品種や技術の発掘
- 品種供給の鍵となる種苗の機動的な供給体制の整備

「強み」のある農畜産物を日本各地に次々と生み出す



品目別の「強み」のある農畜産物づくりの方向(例)

米



外食・中食用、非主食用にも対応した多角的生産へのチャレンジ

- 単収700kgを超える多収品種・技術の開発・導入等による中食・外食用需要に応える低コスト生産へのチャレンジ
- 飼料用米等の新規需要米、加工用米の超多収専用品種・超低コスト生産技術の開発・導入

麦



国産麦の需要フロンティアの開拓

- ラー麦（福岡県のラーメン向け品種）のような各地域の特色のある麺・粉物等と結びついた品種の開発・導入
- 実需者からの評価を栽培管理に反映し、収量・品質を向上・安定化

豆類



実需者の期待に応える国産大豆の生産拡大

- 使い慣れた主要品種の欠点をピンポイントで改良し、高位・安定生産に資する品種へ転換
- 実需と連携して、収量が安定し、加工適性や価値ある特徴を持った品種を開発・導入

野菜



加工・業務用にターゲットを定めた低コスト野菜生産の拡大

- 加工・業務用需要向けの大型規格・多収品種、低コスト機械化・流通システムの開発・導入
- 伝統的野菜や機能性成分等に着眼した野菜品種の導入

果樹



おいしい、食べやすい、健康によい国産果実の需要を拡大

- 良食味で食べやすい、機能性成分高含有の新品種、加工適性に優れた新品種等の育成
- 鮮度保持、加工等技術の開発
- 機能性成分の解明と成果の普及

花き



日本の品種開発力を活かした国産シエア奪還と輸出拡大

- 国産シエアの奪還と輸出の拡大のため、国内外のニーズに対応した品種を開発
- 耐病性、日持ち性などの形質を持った花を研究機関が提供するなどして、民間・個人育種家の品種開発を支援

いも さとうきび・てんさい



病虫害に強い、実需の求めるいも生産への転換(いも) 研究機関、製糖企業と連携した新品種・新技術での生産の安定化(さとうきび、てんさい)

- 病虫害や気候変動に強い品種を開発・導入
- 省力化栽培、エチレン貯蔵等の新技術を活用した、生産安定化対策の推進

そば



実需者に信頼される国産そばの生産・需要拡大

- 収量の向上・安定化に資する品種・技術の導入
- 製粉適性や新たな価値を訴求できる特徴をもった新品種の開発・導入

畜産物



「おいしさ」が消費者に伝わる畜産物づくりと効率的生産によるコスト削減

- 脂肪交雑だけでなく、オレイン酸などの訴求点（「おいしさ」）の明確化・見える化
- ICTや遺伝子情報の活用による生産の高度化
- 飼料コストを下げる品種及び生産技術の開発・導入

茶



国民の健康志向や輸出先のニーズなどに応じた茶生産による需要回復

- 生産性向上のため、「やぶきた」以外の品種の開発・導入で作期を分散
- 需要拡大のため、低カフェイン技術の導入や機能性成分を多く含む新品種の開発・導入

(3) 生産現場の強化のための研究開発

○ 生産現場の強化を下支えするため、低コスト・省力化、軽労化、気候変動に対応した技術、持続可能な養殖技術の開発、先端技術の実証研究を実施。

主な内容

低コスト・省力化、軽労化等の技術開発



有人-無人協調作業システム

- ・農作業の自動化・軽労化技術の開発
- ・超多収飼料用米品種の育成と低コスト生産・利用技術の開発
- ・家畜の革新的育種・繁殖・疾病予防技術の開発

生産環境の変化等に対応した技術開発



白未熟粒 正常

2030～2100年の農作物の栽培適地を高精度で評価

高温でも白未熟粒等の発生が少ない品種の開発

- ・温暖化が農林水産分野に与える高精度な影響評価
- ・影響評価に基づく、温暖化等に対応するための生産安定技術等の開発

持続可能な養殖・漁業生産技術開発



ウナギ仔魚 (レプトセファルス)

仔魚飼育装置

- ・赤潮等の早期発生予測技術開発
- ・沿岸資源の自律的回復技術開発
- ・天然資源に依存しないマグロ・ウナギの最新型養殖技術開発

【アウトカム】

- 土地利用型農業における労働コスト半減【H29】
- 飼料用米生産コスト40%削減【H32】
- 1頭当たりの生産コストを牛で約4%、豚で約5%削減【H32】

【アウトカム】

- 高温耐性品種の開発(10品種)、安定生産技術等の開発による収量・品質の安定化【H29】

【アウトカム】

- 沿岸漁業資源の回復と養殖生産の安定化を実現し、水産基本計画における漁業生産目標の達成に寄与(409万トン(H22)→449万トン【H34】)

天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発(ウナギ)

○養殖用稚魚(原魚)の供給のほぼ100%を天然資源に依存

資料提供: 水産総合研究センター



レプトセファルス(上)とシラスウナギ(下)

・基盤技術としての完全養殖に成功(H22年)

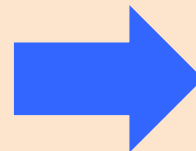


・シラスウナギの大量生産技術への応用が課題

○生産性を高める新型水槽の開発 → 目標:シラスウナギ1万尾生産(H32年)



小型水槽で
1日5回人手で
給餌、移槽、清掃



・給餌、移槽、清掃等の作業の自動化
・水槽の大型化

天然資源に依存しない持続的な養殖生産技術の開発(クロマグロ)

○養殖用稚魚(原魚)の供給のほぼ100%を天然資源に依存

資料提供:水産総合研究センター



マグロの稚魚

・完全養殖に成功(H14年)

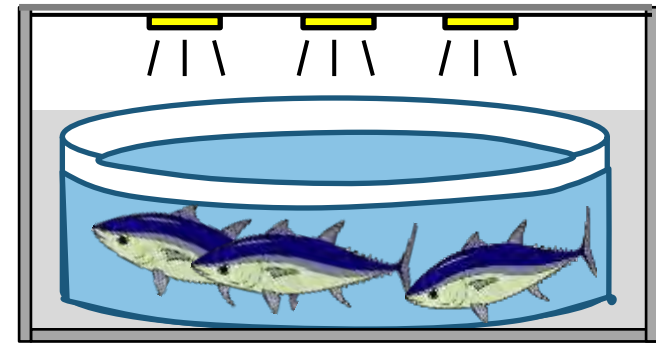
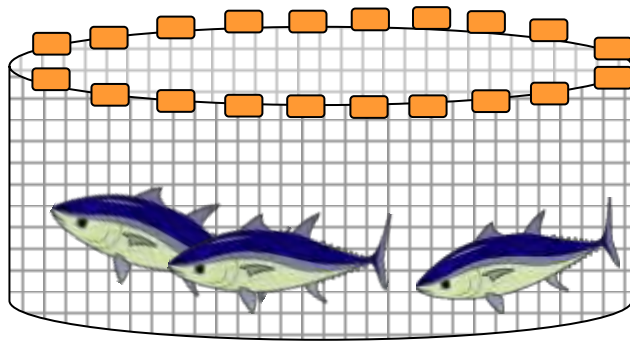


・高品質な養殖用原魚の安定供給が課題

○ 陸上水槽を用いた安定採卵技術の開発



目標:10万尾生産(H32年)



【現状】

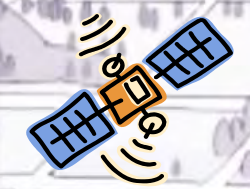
- ・海上の生け簀で飼育
- ・産卵の成否、時期は海洋環境に依存

【新技術】

- ・陸上の大型水槽で飼育
- ・水温、日長を最適に制御し、産卵を安定化

スマート農業の展開 (スマート農業: ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業)

1 超省力・大規模生産を実現



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

2 作物の能力を最大限に発揮



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

3 きつい作業、危険な作業から解放



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

4 誰もが取り組みやすい農業を実現



匠の技



データ提供



データ蓄積

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

5 消費者・実需者に安心と信頼を提供



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

農業用アシストスーツの開発

- 果実の摘果や収穫などの軽作業や果実の運搬、などの重作業の負担を軽減する農業用アシストスーツを開発。
- 様々な利用場面や利用者(体格、年齢、性別)に対応するために、より現場に近いレベルでシーズンを通しての実証試験を実施。

軽作業用

質量9.5kg

(8kgを目標に
軽量化中)



柿の摘果



桃の袋かけ

(その他: 桃、ぶどう、みかんの収穫等)

- 腕を上げ続ける作業をアシスト
- 傾斜地での歩行をアシスト

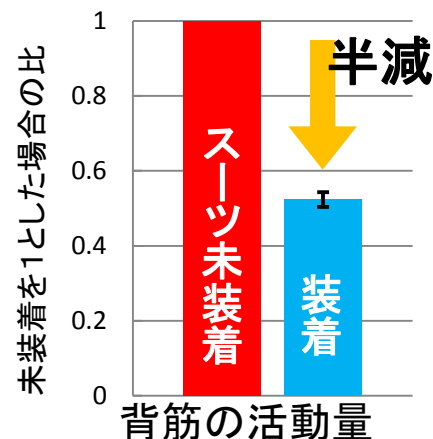
重作業用

質量7.4kg



収穫コンテナの運搬

(その他: 米袋の持ち上げ、中腰作業等)



- 重量物の持ち上げ、運搬作業をアシスト
- 運搬時の歩行をアシスト

(4) 多面的機能の維持・発揮に資する研究

- 多面的機能の維持・発揮、生産環境の変化等への対応に資するため、生物多様性を活用した安定的農業生産技術の開発等を実施。

現状と課題

- ・気候変動により、生産環境が不安定化するおそれ
- ・天敵等が豊富な生物多様性の高い環境では、農業生産が安定化
- ・生物多様性を保全する農法等(愛知目標7)により、安定した生産環境を実現する必要

主な内容

農地生物相を活用した 生産安定化技術の開発

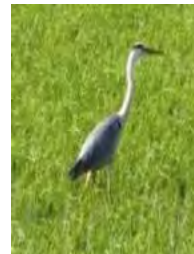
指標生物と病害虫発生動態の関係を解明し、**生物多様性保全効果の高いIPM設計手法**を開発する。



- ・指標生物の発生量から病害虫の発生量を予測
- ・生物多様性の保全効果の高いIPM設計手法の開発

農村環境における生物多様性を 包括的に評価する手法の開発

農法及び農業施設整備方法の違いが地域の代表種の生息条件に及ぼす影響を解明し、**水田における簡易評価手法**を開発する。



- ・農法等の違いが地域の代表種に及ぼす影響の解明
- ・農村環境の包括的な生物多様性の評価

- ・平成32年度までにエコファーマーを50%増加(H22年度比)
- ・生物多様性の価値の認識の向上(愛知目標1)及び生物多様性保全のための農地の持続的管理(愛知目標7)に貢献

農林水産研究開発から普及・産業化までの一貫支援

- 農林水産・食品分野の成長産業化のために産学の研究機関の独創的な発想による必要な技術開発を基礎から実用化まで継ぎ目無く支援。
- 攻めの農林水産業を実現するため、大幅なコスト低減等に寄与する革新的な技術体系確立のための実証研究を実施し、普及を促進。

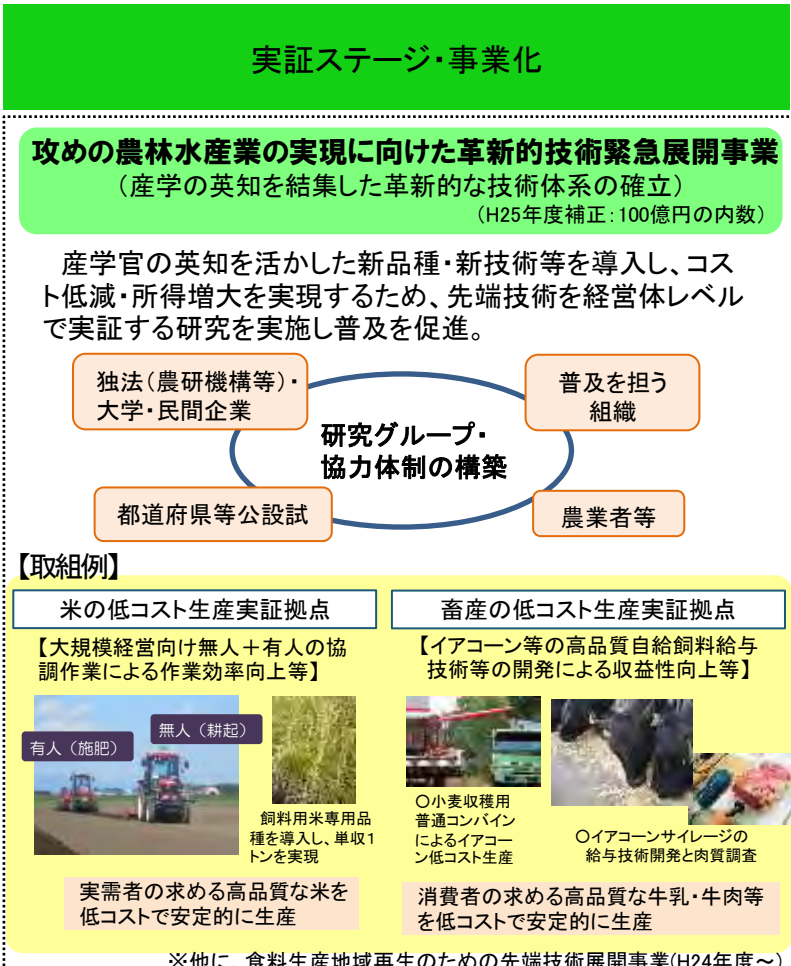


委託プロジェクト研究 (H26年度: 91億円)

農林水産政策上の必要性に基づき、農林水産省自らが研究課題を企画・推進。

異分野融合研究 (H25年度補正: 100億円の内数、H26年度: 10億円の内数)

医療や工学などの異分野の産学との共同研究を推進。



事業化促進研究 (H25年度補正: 100億円の内数、H26年度: 10億円の内数)

生産現場や民間のニーズに基づく、民間企業等の事業化に向けた研究開発を推進。

異分野との融合研究の推進

- 「異分野融合研究の推進について」(平成25年8月30日農林水産技術会議事務局策定)を受けて、以下の4分野を選定し、分野毎の研究戦略に基づいて研究を推進予定。
- 理学、工学分野との連携による「革新的ウイルス対策技術の開発」等、異分野との連携が有効な研究を支援し、平成30年度までに、研究課題の80%以上で事業化が有望な研究成果を創出。

異分野融合研究プラットフォームの構築

● 関係府省と連携して研究推進戦略(研究領域毎)を策定

連携プラットフォーム



● 研究ワークショップの開催(主催:拠点研究機関等)

☆ 研究推進戦略に基づく研究課題の検討

● 共同研究の実施

研究グループ(大学・独法・企業)

(事業化、社会還元)

異分野融合研究の研究対象4分野

医学・栄養学との連携による日本食の評価

国内外で「日本食」の健康イメージに注目が集まっている中で、科学的エビデンスの蓄積が必要。

想定される研究内容

- ・地中海食の検証モデルを参考にした評価
- ・特徴的な食品、食べ方の評価
- ・ストレス・脳機能、運動機能に与える効果等

日本食の評価を通して国民が日本型の食生活を再認識するとともに、科学的なエビデンスを蓄積し諸外国にアピール。

理学・工学との連携による革新的ウイルス対策技術の開発

国際化に伴い農畜産物・食品の輸入が拡大、ウイルス等による植物や家畜疾病の侵入やまん延を防止することが重要。

想定される研究内容

- ・ウイルス不活化タンパク質の作製
- ・抗ウイルス動物医薬品の開発
- ・迅速、簡易検出キット等の開発等

ウイルス疾病防除や感染した農畜産物の迅速、簡易な診断キット等の開発が可能。

情報工学との連携による農林水産分野の情報インフラの構築

ICTの発展はめざましく、丁寧な生産・流通による質の高い農林水産物の供給を強みを活かすためのICTの活用が期待される。

想定される研究内容

- ・ICTデバイス(センサー等)及びサービスの低廉化、標準化
- ・生産情報、流通情報支援ソフトのクラウド化等

デバイス、サービスの低廉化、標準化、需要の高いコンテンツの開発及びそのクラウド化等の開発により生産・流通の高度化が期待。

工学との連携による農林水産物由来の物質を用いた高機能性素材等の開発

ナノテクノロジーとの融合により、自動車等の機械産業や電子産業等の新たな産業への高機能性素材等の提供が期待される

想定される研究内容

- ・非結晶シリカやセルロース等を活用した半導体封止材やコンクリート製品、肥料等の開発
- ・原料生産・収集システムの開発等

農林水産物由来の物質を原料とした高機能性素材等の製品化、低コストで安全かつ効率的な原料生産・収集システムの構築。

【関係府省との連携】

「異分野融合研究の推進について」(戦略)策定に、内閣府、総務省、厚労省、文科省及び、経産省が参画。異分野融合研究の具体的な推進に当たっては、プラットフォームを関係機関の意見交換の場と想定しているところ。