

基調講演

農業農村整備の「新たな展開」と「新技術」

熊本大学特任教授（くまもと水環境・減災研究教育センター）

渡邊紹裕

〈京都大学名誉教授〉

ARICセミナー
～未来を拓く農業農村整備（ICTの活用など）～

2019年11月14日 東京・秋葉原UDX シアター

農業農村整備の 「新たな展開」と「新技術」

熊本大学 特任教授(くまもと水循環・減災研究教育センター)
京都大学 特任教授(防災研究所 水資源環境研究センター)
京都大学 名誉教授 温州大学 学長特別顧問

渡邊 紹裕

農業農村整備の 「新たな展開」と「新技術」

今日の話題

- 農業・農村の状況と課題
- 農業農村整備の課題と方向
- <新技術>活用の進捗
- <新技術>展開の課題と方向

「スマート農業」などに関わる国の方針・施策

- 未来投資戦略2018（平成30年6月15日閣議決定）
- 経済財政運営と改革の基本方針（骨太の方針）（平成30年6月15日閣議決定）
- 成長戦略（令和元年6月21日閣議決定）
- 農林水産業・地域の活力創造プラン（令和元年6月1日）
- 農業新技術の現場実装推進プログラム（令和元年6月）
- スマート農業技術の開発・実証プロジェクト，スマート農業加速化実証プロジェクト（農林水産技術会議）
- 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「スマートバイオ産業・農業基盤技術」研究開発計画（内閣府，令和元年7月25日）
- 農研機構 農業情報研究センター／農業AI研究推進室
- 農業データ連携基盤（WAGRI）
- 土地改良長期計画
- 農業農村整備の新たなフロンティア（農業農村振興整備部会，令和元年3月）

農業・農村の状況と課題

農業農村整備の新たなフロンティア
～新しい時代が到来する中での農業農村整備の課題整理～

目次

はじめに 2

第1章 新しい時代の到来 3

第2章 農村の多様性 20

第3章 農業・農村を取り巻く政府の動向 24

第4章 目指すべき農業・農村の姿 32

第5章 新しい時代が到来する中での農業農村整備の基本的な考え方 35

第6章 目指すべき農業・農村の実現に向けた農業農村整備 43

<http://www.maff.go.jp/j/council/seisaku/nousin/>

4. 課題が山積する農村

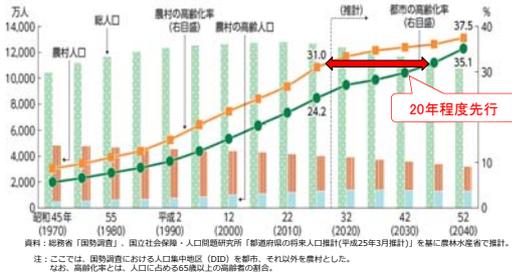
中山間地域をはじめとする農村では、急激な人口減少、高齢化の進行、激甚化・頻発化する災害、深刻な鳥獣被害等の課題が山積している。

(1) 人口減少

我が国の人口は、平成20年をピークに減少傾向にある。人口集中地区を都市部、それ以外を農村部とすると、農村部では、昭和45（1970）年以降、一貫して人口が減少基調にあり、都市部に比べて20年程度早く高齢化が進行している。

また、人口減少は、条件の不利な中山間地域ほど進むとみられており、2010～2050年の40年間に、山間農業地域で約7割、中間農業地域で約5割、平地農業地域で約4割の人口が減少すると予測されている。

■ 農村・都市部の人口と高齢化率



■ 農業地域類型別の人口 (推計)



4. 課題が山積する農村

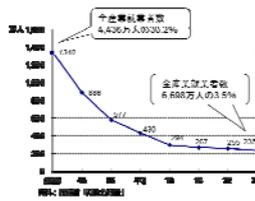
(2) 農林水産業就業者の減少

農林水産業就業者数は年々減少し、平成30(2018)年で235万人となっている。基幹的農業従事者も減少しており、高齢化が進行している(平成29(2017)年の基幹的農業従事者は175万人、その平均年齢は67歳)。

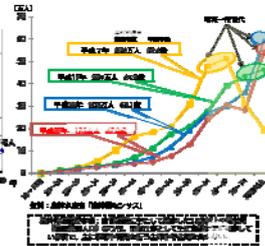
(3) 農地の減少

耕地面積は、ピーク時の昭和36(1961)年からこの56年間で164万ha(27.0%)減少。
一方、荒廃農地の面積は、平成29(2017)年時点で28.3万ha。このうち、再生利用可能なものが9.2万ha、再生利用困難なものが19.0万haとなっている。

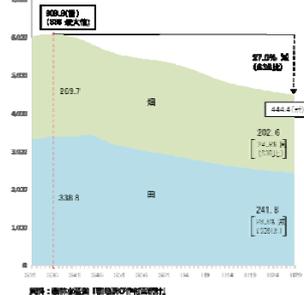
■ 農林水産業就業者数の推移



■ 基幹的農業従事者の年齢構成



■ 農地(耕地)面積の推移



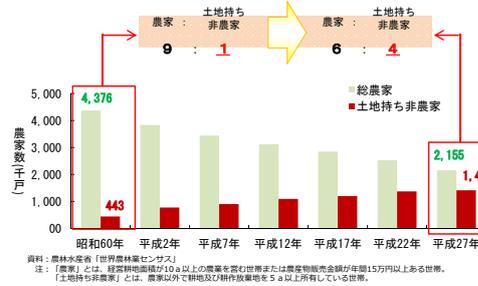
4. 課題が山積する農村

(4) 土地持ち非農家の不在村地主化

総農家数が年々減少する一方、土地持ち非農家は増加している。農家と土地持ち非農家の比率は、昭和60年では9:1であったが、平成27(2015)年では6:4となっている。

また、2015年農林業センサスの分析結果によると、販売農家数の減少率が増加傾向にあり、自給的農家数が減少に転じたにもかかわらず、土地持ち非農家数の増加がわずかに留まっている。農地所有世帯数は急激に減少していることから、地域に農地所有者がいなくなる、土地持ち非農家の不在村地主化が進行していることがうかがえる。

■ 総農家及び土地持ち非農家数の推移



資料：農林水産省「世界農林業センサス」
注：「農家」とは、経営耕地面積が10a以上の農業を営む世帯または農業販売金額が年間15万円以上ある世帯。「土地持ち非農家」とは、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。

■ 農地所有世帯数の推移(全国)

年次	農地所有世帯数 (①+②)	農家数			土地持ち非農家数	
		総農家 ①	販売農家	自給的農家 ②	②	①
2000年	4,218	3,120	2,337	783	1,097	
2005年	4,050	2,848	1,693	885	1,201	
2010年	3,902	2,528	1,631	897	1,374	
2015年	3,569	2,155	1,330	825	1,414	
増減率						
00-05年	▲4.0	▲8.7	▲16.0	12.9	9.5	
05-10年	▲3.6	▲11.2	▲16.9	1.4	14.4	
10-15年	▲8.5	▲14.7	▲18.5	▲7.9	2.9	

注：農林業センサス(2000年、2005年、2010年、2015年)

4. 課題が山積する農村

(5) 農業水利施設を巡る状況

農業水利施設は、戦後の高度経済成長期に整備されたものが多く、老朽化が進行している。

施設の老朽化に伴い、突発事故の発生件数も増加している。

また、施設を管理する土地改良区の総組合員数は、農業者の高齢化等により減少傾向で推移しており、施設の管理体制が脆弱化している。

農業水利施設の老朽化の進行

基幹施設のうち、既に標準耐用年数を超過した施設は2割



資料：農林水産省「農業基盤情報基礎調査（H28.3時点）」を用いて試算
注：基幹的農業水利施設（受益面積100ha以上の農業水利施設）の資産価額（再建設費ベース）（H27.3時点）

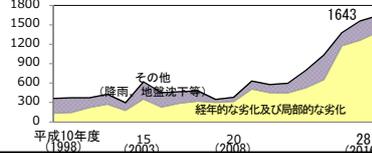
標準耐用年数超過状況

基幹的農業水利施設施設区分	施設数・延長 (H29.3)			（参考）施設数・延長 (H28.3)		
	施設数	延長	割合	施設数	延長	割合
基幹的施設(箇所)	7,556	3,950	52%	7,552	3,832	51%
貯水池	1,287	123	10%	1,286	124	10%
取水堰	1,943	666	34%	1,941	623	32%
用排水機場	2,942	2,172	74%	2,947	2,129	72%
水門等	1,103	786	71%	1,100	753	68%
管理設備	281	203	72%	278	203	73%
基幹的水路(km)	50,927	19,794	39%	50,770	18,825	37%

資料：農林水産省「農業基盤情報基礎調査（H28.3時点）」を用いて試算
注1：「基幹的農業水利施設」とは、農業用排水水のための利用に供せられる施設であつて、その受益面積が100ha以上のものを。
注2：試算に用いた各施設の標準耐用年数は、「土地改良事業の費用対効果分析に必要な係数について」による標準耐用年数を利用してあり、概ね以下のとおり。貯水池：80年、揚水工：50年、水門：30年、機場：20年、水路：40年 など

突発事故件数

管路破裂等の突発事故が多発化



資料：農村振興局整備部水源課施設保全管理調査調べ。施設の管理者(国、都道府県、市町村、土地改良区等)に対する聞き取り調査

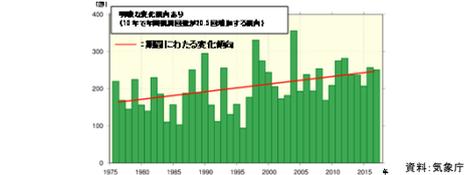
4. 課題が山積する農村

(6) 頻発化・激甚化する災害

近年、集中豪雨の発生が増加傾向であり、湛水被害等のリスクが高まっており、農地や農地周辺の排水対策が求められている。

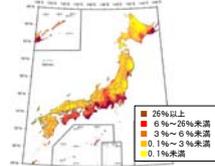
また、南海トラフ地震の被害想定エリアには全国の基幹的農業水利施設の3割が存在しており、施設の耐震対策等の防災・減災対策が高まっている。

1時間降水量50mm以上の降雨の年間発生回数



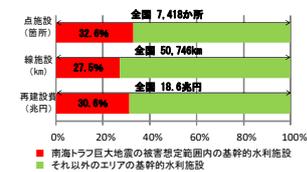
資料：気象庁

30年間で震度6以上の地震が発生する確率



資料：地震調査研究推進本部

南海トラフ地震の被害想定エリア内の基幹的水利施設数



農業農村整備の課題と方向

<平成30年度 農業農村振興整備部会における検討事項のイメージ>

農業農村整備の新たなフロンティア

農業・農村を巡る状況

農業

- ・食料自給力の低下
- ・農地の減少
- ・農地集積の進展
- ・後継者不足
- ・農業水利施設の老朽化
- ・スマート農業の推進

農村

- ・人口減少、高齢化
- ・居住化の進行、土地持ち非農家の増加
- ・大規模経営体と小規模農家への二極分化
- ・深刻な鳥獣被害
- ・農村協働力の低下

国土

- ・豪雨や大規模地震等災害の激甚化
- ・気候変動、地球温暖化への対応
- ・生物多様性の危機
- ・農業・農村が有する多面的機能の発揮

人（価値観の変化）

- ・田舎回帰
- ・消費行動の変化（モノからコトへ）
- ・インバウンドの取り込み
- ・農泊への関心の高まり
- ・地域と関わる「関係人口」の創出

目指すべき農業・農村像とその実現に向けたこれからの農業農村整備が果たすべき役割

■ 検討事項のイメージ

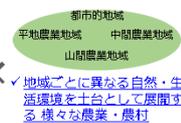
新しい時代の到来、目指すべき農業・農村像、農業農村整備が果たすべき役割

新技術の進展が著しい。政府は未来投資戦略でSociety 5.0を提唱し、新技術駆使したスマート農業を推進。また、農業生産法人等**大規模農家の台頭が目覚しく**、高収益作物の導入等**新しい農業が各地で展開**。田舎回帰等**農業や農村に対する国民の価値観も大きく変化**。
 他方、中山間地域を始めとする**農村は、それぞれ地域の特性を持ちつつも、激減する人口、超高齢化、激甚化する災害、深刻な鳥獣被害等課題が山積**。
 このように**新しい時代が到来**する中、**目指すべき農業・農村像**はどのようなものか、また、その実現に向けて**農業農村整備が果たすべき役割**は何か、農村の多様性に配慮しつつ審議する。

新しい時代の到来

- ✓ **新技術の着しい進展**
(ex. スマート農業、情報化施工 等)
- ✓ **大規模農家の台頭、新しい農業の展開**
(ex. 高収益作物の導入、農産物の輸出 等)
- ✓ **農業・農村に対する国民の価値観の変化**
(ex. 田舎回帰、農泊 等)
- ✓ **課題が山積する農村**
(ex. 人口減、高齢化、災害、鳥獣被害 等)

農村の多様性



× **地域ごとに異なる自然・生活環境を土台として展開する様々な農業・農村**
(ex. 気候、土壌、景観、文化 等)
(ex. 稲作、畑作、野菜、果樹 等)

新技術等からの地域活性化などの
専門技術者からのヒアリング

目指すべき農業・農村像とその実現に向けた
これからの農業農村整備が果たすべき役割

農業農村整備の新たなフロンティア

政府全体の動き

骨太方針 ・スマート農業の実現 ・公約ストックの適正化 ・インフラ維持管理における予防保全の徹底とライフサイクルコストの低減	未来投資戦略 ・Society 5.0 ・自動走行農機等の導入・利用に対応した土地改良事業の推進 ・農業用水利用の効率化 ・農業データ連携推進	国土強靱化基本計画の見直し ・個別地域計画 ・施設の長寿命化、新築化 ・防災減災対策	農林水産業・地域の活力創造プラン ・地産地消、6次化 ・輸出促進 ・加工・流通改革 ・農山漁村活性化	国土形成計画 ・対流型促進国土 ・コンパクト+ネットワーク ・関係人口	地方創生 ・田舎回帰 ・地味農社 ・小さな拠点・地域運営協議 ・税制、人材支援	SDGs（持続可能な開発目標） ・SDGsと連動する「食料・農業・農村政策」の推進 ・SDGsを推進力とした地方創生、強質かつ確実な食料・農業・農村政策の推進 ・SDGsの担い手となる次世代女性のエンパワースメント
--	--	--	---	---	--	---

<新時代> に向けての農業・農村整備

1. 農業・農村の持続性と強靱性の強化
2. 新技術の導入（Society5.0実現）
3. 地域振興施策との連携
4. 多様な主体の参画と協働の促進
5. 地域資源の価値発現の最大化
6. 地球規模の課題への対応

1. 新技術の著しい進展

NN部会資料

(1) Society5.0

政府が提唱するSociety 5.0が実現する社会では、IoTで全ての人とモノがつながり、様々な知識や情報がビッグデータとして共有され、AIにより必要な情報が必要な時に提供されるようになる。そして、ロボットや自動走行車などの技術により、少子高齢化、地方の過疎化、貧富の格差といった現代社会が抱える課題の克服を目指すとしている。我が国は、課題先進国として、これらの先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、経済発展と社会的課題の解決を両立していく新たな社会の実現を目指している。

このような中、農業分野で、未来投資戦略2018（平成30年6月閣議決定）において、「2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践」などのKPIを掲げ、地域の基幹産業である農業の生産性を抜本的に高めていくこととしている。

Society5.0：サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会（Society）、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く、新たな社会を指すもので、第5期科学技術基本計画において我が国が目指すべき未来社会の姿として初めて提唱された。

Society5.0のイメージ



未来投資戦略における農業分野のKPI（未来投資戦略2018抜粋）

《KPI》2025年までに農業の担い手のほぼすべてがデータを活用した農業を実践

1. 新技術の著しい進展

(2) スマート農業

未来投資戦略2018において、新たに講ずべき具体的施策として「データと先端技術のフル活用による世界トップレベルの『スマート農業の実現』」が掲げられている。農業のあらゆる現場において、ICT機器が幅広く導入され、栽培管理等がセンサーデータとビッグデータ解析により最適化され、熟練者の作業ノウハウがAIにより形式知化され、実作業がロボット技術等で無人化・省力化される。こうした現場をデータ共有によるバリューチェーン全体の最適化によって底上げする「スマート農業」を実現することとされている。

スマート農業：ロボット技術やICTを活用することにより超省力・高品質生産を実現する新たな農業。
ICT：Information and Communication Technology, 情報通信技術。
AI：Artificial Intelligence, 人工知能。

■ スマート農業技術の例

小型・特殊特化型の自動走行農機
中山間地等多様な地域に適用できるコンパクトサイズの自動作業機械を開発予定。(2019-2022)

傾斜地で利用可能な低価格無人農機ロボット
従来の乗用型農機(1台100万円程度)を最小限の機能に絞り込み、小型の無人農機として、半額程度(50万円)となるよう開発中。(2017-2019)

複数樹種共通で利用可能な果樹収穫ロボット
りんご、ナシ等において、機械化に適した樹形の栽培方法を確立するとともに、日中、夜間を問わず果実に傷を付けずに収穫可能な自動収穫ロボットを開発中。(2017-2020)

AIを活用した病害虫診断技術
トマト、キュウリを対象に、自撮り画像と発生が疑われる箇所が出たら、画像等のビッグデータを基にAIがスマホ等で撮影した画像を診断し、病害虫の特定と対策を提示するアプリを開発中。(2017-2021)

資料：未来投資会議構造改革推進委員会「地域経済・インフラ」会合（農林水産部）（第12回）（平成31年2月5日）配付資料 **15**

1. 新技術の著しい進展

(3) スマート農業技術の研究開発・実用化の状況

大規模な水稲生産向けのスマート農業技術の一貫体系が概ね実現しつつある一方、中山間地域の水稲や露地野菜、果樹向けのスマート農業技術は研究開発段階のものが多い。

このため、現場のニーズを踏まえた明確な研究目標の下、農業者、企業、研究機関等がチームを組んで、現場実装を視野においた研究開発を行うことにより、地域や品目に対応したスマート農業技術を農業者が導入可能な価格等で提供する必要がある。

■ スマート農業技術の研究開発・実用化の状況

	経営・ 営農管理	耕起・播種	栽培管理	収穫・ 調整
水稲(大規模)	生育予測システム 収穫量予測システム 収穫ロボット	無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御)	自動水灌漑システム 自動施肥システム 自動除草システム 自動収穫システム	自動走行コンバイン ドローンによる生育監視・施肥・防除 除草ロボット「モコモコ」 自動走行ロボットは開発中
水稲(中山間)	経営・栽培管理システム (高度な制御等の高度管理システムは開発中)	無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御)	自動水灌漑システム 自動施肥システム 自動除草システム 自動収穫システム	アシストスーツ 今後、研究開発が必要
露地野菜	生育予測システム 収穫ロボット	無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御)	自動水灌漑システム 自動施肥システム 自動除草システム 自動収穫システム	収穫・選別ロボット 対象品目の拡大
果樹	今後、研究開発が必要	無人トラクター (遠隔制御) 無人トラクター (遠隔制御)	自動水灌漑システム 自動施肥システム 自動除草システム 自動収穫システム	今後、研究開発が必要

※ 実用化済みの技術についてもさらなる低価格化に向けた開発が必要。
資料：未来投資会議構造改革推進委員会「地域経済・インフラ」会合（農林水産部）（第12回）（平成31年2月5日）配付資料 **16**

1 農業の成長産業化に資する農業生産基盤整備

(2) スマート農業の実装に向けた基盤整備

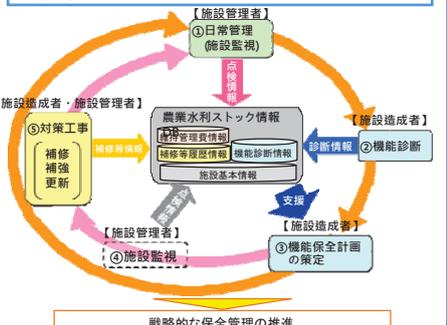
- 0 人口減少、高齢化等が進行する中、農業を持続的に発展させるには、担い手の農作業の省力化、営農形態の変化に対応した水管理の高度化等を図る必要。
- 0 このため、**自動走行農機やICTを活用した水管理等のスマート農業に対応した基盤整備を推進**するとともに、総務省と連携し**スマート農業を展開する基盤となる情報ネットワーク環境を整備**していくことが必要。

自動走行農機等に対応した農地整備	ICTを活用した水管理	情報ネットワーク環境の整備
<p>0 自動走行農機を効率的に稼働させるには、ほ場の大区画化やほ場間の移動等を容易にする農道整備等が必要。</p> <p>自動走行農機が効率的に稼働する長辺区画</p> <p>・長辺が短い区画 長辺 短辺 短辺 短辺 → ・長辺が長い区画 長辺 → 長辺が長い方が農機のターン数が少なくて済む。 赤線：農機の軌跡</p> <p>農道ターン方式の導入</p>  <p>自動走行農機のはまり移動とターンを容易に</p> <p>RTK-GNSS基地局の整備</p>  <p>自動走行農機の位置をリアルタイムで補正</p>	<p>0 作付品種の多様化や高収益作物への転換等による用水需要の変化に的確に対応する必要。また見回りや操作等の水管理労力を削減する必要。</p> <p>ICT水管理のイメージ</p>  <p>農家の水管理労力を削減</p>  <p>水管理にかかる労働時間の調査結果 (2015年、農研機構内の実証水田(各20a区画)における田植えから収穫までの水管理にかかる労働時間)</p>	<p>0 自動走行農機やドローン等を活用したスマート農業を展開するには、基盤となる情報ネットワーク環境を整備する必要。</p> <p>情報ネットワーク環境の整備のイメージ</p>  <p>無線等による情報ネットワーク環境を整備</p> <p>無人農機 (ドローン) (ブラスドローン) (自動走行農機) (自動給水柱)</p> <p>※情報ネットワーク環境整備： 光ファイバ(特に接続する無線局等の整備)により、各ほ場の無線通信環境を確保</p>

2 老朽化が進む農業水利施設の戦略的な保全管理と次世代への継承

(4) 新技術を活用した農業水利施設の機能診断等の省力化・高度化

- 0 人が少ない中でも、基幹から末端に至る一連の施設の機能が安定的に発揮されるよう、**農業水利施設の機能診断等の省力化・効率化を図るためのロボット・AI・GIS等の新技術の活用**を引き続き進める。

農業水利ストック情報データベース(DB)	UAV(ドローン)による水路、海岸堤防の点検
<p>・農業水利ストック情報データベースは、国営造成施設の施設諸元、補修履歴、機能診断や点検整備結果等の情報を体系的に整備したシステム。</p> <p>・登録された情報を県単位の情報プラットフォームに蓄積し、地方公共団体や土地改良区等と共有。施設の機能保全計画等の策定等に活用。</p> <p>農業水利ストック情報データベース(DB)</p>  <p>【施設管理者】 ① 日常管理 (施設監視)</p> <p>【施設進成者】 ② 機能診断</p> <p>【施設管理者】 ④ 施設監視</p> <p>【施設進成者】 ③ 機能保全計画の策定</p> <p>⑤ 対策工事 (補修、補強、更新)</p> <p>戦略的な保全管理の推進</p>	<p>・UAV(ドローン)にデジタルカメラ、レーザ、マルチスペクトルカメラ等を搭載し、上空から手軽に画像撮影</p> <p>・画像処理により、線的、面的、立体的なデータを取得</p> <p>・UAVで撮影した画像等からひび割れ等の変状を自動的に検出。</p> <p>・異なる2つの時間の3次元モデルの差異から変状箇所を抽出</p> <p>UAV計画</p> <p>自律飛行・自動撮影 各種センサー計測</p> <p>制御 GPS補正 写真・レーザ点群・赤外線等</p> <p>コントローラ GPS基準局 (局外機)</p> <p>情報可視化</p> <p>3次元モデル化 変状抽出・台帳作成</p> <p>複数枚の画像から1対1の対比等の変状箇所を計測データとして蓄積・保存</p>

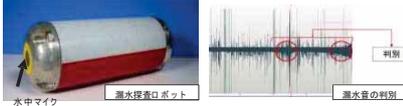
2 老朽化が進む農業水利施設の戦略的な安全管理と次世代への継承

(4) 新技術を活用した農業水利施設の機能診断等の省力化・高度化

ロボットによる管水路(バイブライン)の漏水位置特定と状況把握技術

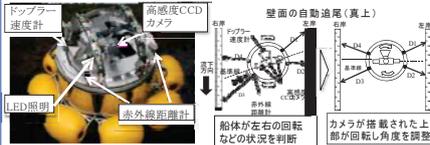
- 土中に埋設されている管水路は、地表への水の浸みだしなどの異常が生じるまで漏水を察知することが困難。
- このため、長距離にわたる管水路の漏水位置を効率的に検出するロボットを開発(水中マイクで管内音を収集し、周波数分析で漏水音を判別)。

【背景】
 ・農業用の管水路は約1万2千km
 ・近年、老朽化に伴う管水路の漏水事故が急増
 ・営農面の被害だけでなく、人的被害のリスクの高まり

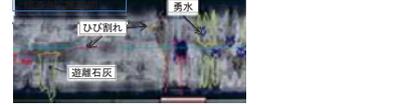


水路トンネルの無人調査ロボット

- 水路トンネル壁面の変状を撮影・記録することができるフロートタイプ型ロボット。
- 通水の停止や人が水路に入るための仮設工事が不要で、施設の状態を安全かつ容易に把握可能。



- > 高感度CCDカメラで水路壁面の変状を撮影。
- > 流速1.5m/sまで調査可能、ひび割れの検出も幅1mmまで可能。

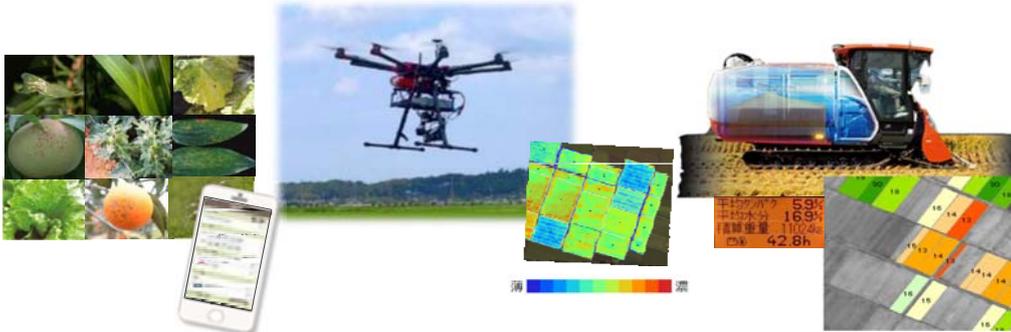


- > 通水の停止や、人が水路に入るための仮設工事が不要で、施設の状態を安全かつ容易に把握可能。



<新技術>活用の進捗

スマート農業の展開について



2019年7月
農林水産省

スマート農業について

我が国の農業の強み

- 気候や土壌などの地域特性に対応した匠の技
- 全国各地の地域性を反映した、多種多様で美味しい品目、品種
- 消費者ニーズに即した安全安心な農産物

先端技術

ロボットトラクタ



作業時間を4割削減

アシストスーツ



従来の半分の力で持ち上げ動作が可能

ドローン



ほ場全体のセンシングデータを基に適正な施肥・防除

「農業技術」 × 「先端技術」

スマート農業



スマート農業の効果

- ロボットトラクタやスマホで操作する水田の水管理システムなど、先端技術による作業の自動化により規模拡大が可能に
- 熟練農家の匠の技の農業技術を、ICT技術により、若手農家に技術継承することが可能に
- センシングデータ等の活用・解析により、農作物の生育や病害を正確に予測し、高度な農業経営が可能に

スマート農業実証プロジェクト

(「スマート農業加速化実証プロジェクト」及び「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」)

公募終了(期間:2019年1月4日～2月4日)

【令和元年度予算額 505(一)百万円】

【平成30年度第2次補正予算額 4,200百万円】

<対策のポイント>

農業者の生産性を飛躍的に向上させるためには、近年、技術発展の著しいロボット・AI・IoT等の先端技術を活用した「スマート農業」の社会実装を図ることが急務です。このため、現在の技術レベルで最先端の技術を生産現場に導入・実証することによりスマート農業技術の更なる高みを目指すとともに、社会実装の推進に資する情報提供等を行う取組を支援します。

<政策目標>

農業の担い手のほぼ全てがデータを活用した農業を実践【令和7年まで】

<事業の内容>

1. 最先端技術の導入・実証

○(国研)農業・食品産業技術総合研究機構、農業者、民間企業、地方公共団体等が参画して、スマート農業技術の更なる高みを目指すため、現在の技術レベルで最先端となるロボット・AI・IoT等の技術を生産現場に導入し、理想的なスマート農業を実証する取組を支援します。

2. 社会実装の推進のための情報提供

○得られたデータや活動記録等は、(国研)農業・食品産業技術総合研究機構が技術面・経営面から事例として整理して、農業者が技術を導入する際の経営判断に資する情報として提供するとともに、農業者からの相談・技術研鑽に資する取組を支援します。

<事業の流れ>



<事業イメージ>

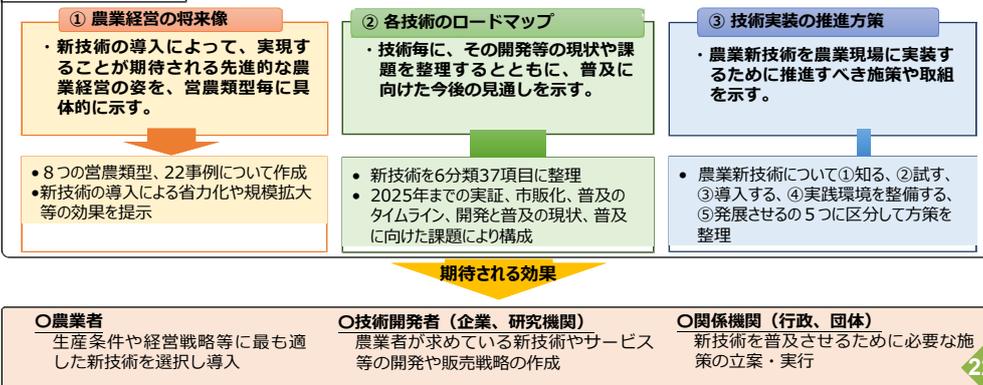


農業新技術の現場実装推進プログラム

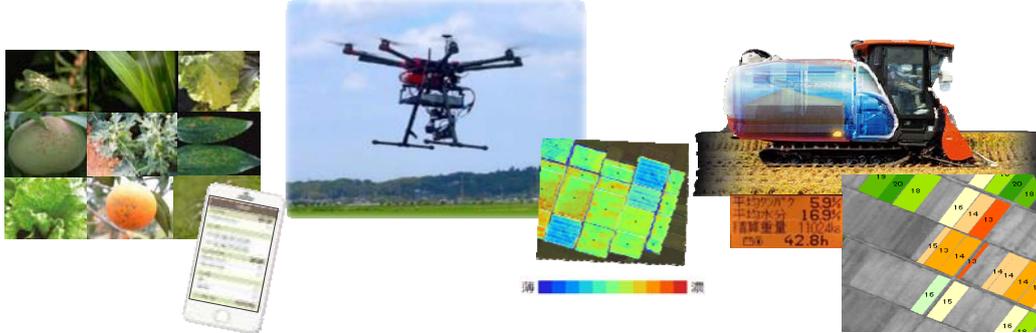
背景と狙い

- 近年、発展の著しいICTやロボット技術、AI等の先端技術は、肥料・農薬等の資材費の削減や農業生産の効率化、農産物の高付加価値化など、意欲ある農業者が自らの経営戦略を実現し、競争力を向上するための強力なツールになることが期待される。
- 一方、今後、農業従事者の高齢化やリタイアがますます進行していくことが見込まれるが、こうした先端技術は、熟練農業者の技術の伝承にも役立つものであり、地域農業を次世代に継承していくためにも、新技術の生産現場への導入は待ったなしの課題である。
- このため、農業者や企業、研究機関、行政などの関係者が、共通認識を持って連携しながら開発から普及に至る取組を効果的に進め、農業現場への新技術の実装を加速化し、農業経営の改善を実現することを目的として、「農業新技術の現場実装推進プログラム」を策定する。
- 本プログラムは、新技術の一層の進歩に応じて、今後随時見直しを行っていくこととする。

プログラムの構成



スマート農業の社会実装に向けた 具体的な取組について



平成31年2月
農林水産省

研究開発：ニーズを踏まえた技術開発

- 中山間を含め様々な地域、品目に対応したスマート農業技術を現場で導入可能な価格で提供（2022年度）
- 水稲関係のスマート農業技術の一貫体系が概ね実現する一方、中山間や野菜・果樹向けへの対応が課題。
 - 価格面を含め農業現場での利用までを想定した研究開発ができておらず、実用化に至らないケースも多かった。
 - **現場ニーズを踏まえた明確な研究目標**の下、農業者、企業、研究機関等がチームを組んで、**現場実装を視野**に生産者のニーズを踏まえ研究開発を実践。
 - **様々な地域や品目に対応したスマート農業技術を現場で導入可能な価格**等で提供。
 - 手作業に頼らざるを得ない作業が多く残されている**中山間や野菜、果樹向けのスマート農業技術**のプロトタイプ開発(2020年度)、一貫体系の実現(2022年度)
 - 遠隔監視によるトラクターの自動走行システムの実現(2020年度)、**低価格なスマート農機・機器**の開発（無人草刈りロボのプロトタイプ(2019年度)、水田センサー(2019年度)、衛星測位受信機(2019年度) など）。
 - **オープンイノベーション**の場に、幅広い層の農業者（**組織経営体、家族経営体**）の参画を促し、地域や品目の**空白領域の研究開発**に優先的に取り組むなど生産現場のニーズに基づくスマート農業技術の研究開発を強化（2019・2020年度）。

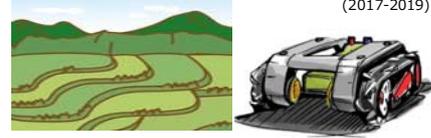
小型・機能特化型の自動走行農機

中山間地等多様な地域に適用できるコンパクトサイズの自動作業機械を開発予定。(2019-2022)



傾斜地で利用可能な低価格無人草刈りロボット

従来の乗用型草刈機（1台100万円程度）を最小限の機能に絞り込み、小型の無人草刈機として、半額程度（50万円）となるよう開発中。(2017-2019)



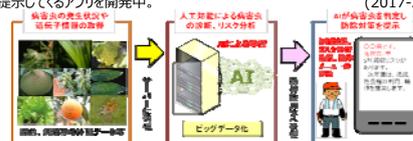
複数樹種共通で利用可能な果樹収穫ロボット

リンゴ、ナシ等において、機械化に適した樹形の栽培方法を確立するとともに、日中、夜間を問わず果実に傷を付けずに収穫可能な自動収穫ロボットを開発中。(2017-2020)



AIを活用した病害虫診断技術

トマト、キュウリ等を対象に、ほ場で病害虫発生が疑われる徴候が出たら、病斑等のビッグデータを基にAIがスマホ等で撮影した画像を診断し、病害虫の判定と対策を提示してくれるアプリを開発中。(2017-2021)



研究開発：ニーズを踏まえた技術開発

スマート農業技術の研究開発・実用化の状況

	耕起・播種	栽培管理	収穫・調整
水稲(大規模)	無人トラクタ (有人監視下) 無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下) 無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)
水稲(中山間)	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)
露地野菜	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)
果樹	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)	無人トラクタ (無人監視下)

※ 実用化済みの技術についてさらなる低価格化に向けた開発が必要。

現場ニーズを踏まえたスマート農業技術開発の展開

農林水産省の研究資金において、現場のニーズを踏まえ、スマート農業加算の仕組みを導入、野菜や果樹など空白領域(左表)の研究課題の優先採択、適正な価格での提供を意識した研究開発を実施。

オープンバージョン(「知」の集積と活用)からの研究プロセス

- 様々な分野の専門家が集まるセミナー、ワークショップを通じて研究開発プラットフォーム(PF)を形成。複数のPFをまとめる統括プロデューサーの活動も支援し、地域のセミナー、ワークショップを通じて、幅広い層の農業者(組織経営体、家族経営体)の参画を促進。
- 農業者等が参画するPFにおいて研究開発方針を決め、地域の課題や経営規模に応じた研究課題を設定。
- PFの構成員からなるコンソーシアムにより、他分野の技術も活用した研究を実施。

提案者の創意工夫を活かした研究を支援
【イノベーション創出強化研究推進事業】
2019年度は「スマート農業」を重点課題として優遇。さらに2020年度において、未開発の領域やスマート農業の裾野拡大の研究課題の優先採択など、スマート農業の高度化に資する研究開発を推進。

新たな商品化・事業化を通じて、**農林水産業・食品産業を成長産業化へ**

現場ニーズを踏まえた研究プロセス(ナショナルプロジェクト)

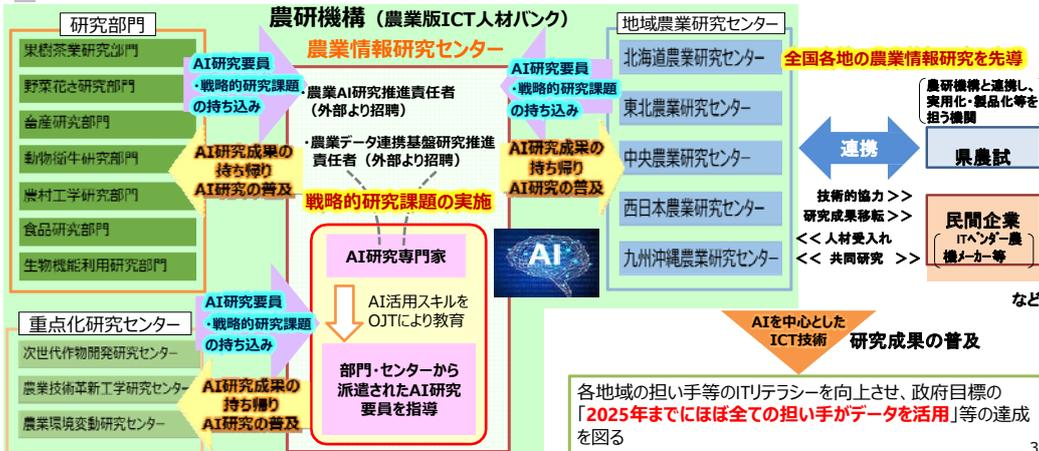
- 中山間や平場など全国の生産者から、生産現場の技術的課題を聴取。
危険な重労働な傾斜地の草刈り負担が軽減されたい。中山間地域におおむねは必要ありませんか。
- 聴取したニーズを踏まえ、価格面を含め現場への普及を見据えた明確な開発目標を定めた研究課題を設定。
低価格な無人草刈りロボットの開発
- 農林漁業者、企業、研究機関等がチームを組んで研究を実施。
農林漁業者、**民間企業**、**研究機関**

無人草刈りロボット(イメージ)

研究開発：研究体制の強化

農研機構研究者(約1,800名)の10%がAIを含む高いITリテラシーを保有(農業版ICT人材バンクの構築)(2022年度)

- 現状
- ロボットやIoTを活用した研究開発や現場実装が進む一方、AI(画像認識、自動運転など)の実用化には農業特有の課題への対応が必要。
 - 2018年10月、(国研)農研機構内にAIを中心とした農業情報研究の拠点として農業情報研究センターを新設。
- 対応
- 外部からAI研究の専門家を招聘し、その下で機構内の各研究部門・地域農業研究センター等から派遣された研究員がOJTにより一定期間、集中的にAIに関する戦略的研究課題を実施した後、各研究部門等に戻ってその知見を普及。高いITリテラシーを保有した研究者が、AIを駆使して農業現場の課題解決に貢献。
 - 【2022年度までに農研機構研究者(約1,800名)の10%がAIを含む高いITリテラシーを保有】
 - 上記方針により地域農業研究センターにおいてもAI人材を強化し、様々な地域課題に対応したAI研究の実施、県農試・民間企業との連携、データ活用等に関する農業者からの相談に対応。農研機構が、AIを中心とした農業版ICT人材バンクとして、全国各地の農業情報研究を先導。



〈新技術〉展開の課題と方向

新たな土地改良長期計画（平成28～32年度）の概要

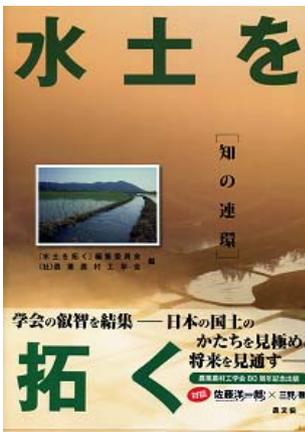
～『個性と活力のある豊かな農業・農村の実現』を目指して～



農村協働力

- 農村, あるいは農村と都市の複数の主体が, 農村活性化のための目標を共有し, 自ら考え, 力を合わせて活動をしたり, 自治・合意形成などを図る能力または機能
 - 農村におけるソーシャルキャピタル
 - 農業・農村振興施策の対象とするもの

- ソーシャルキャピタル
 - 信頼に裏打ちされた社会的な繋がりあるいは豊かな人間関係
 - 「協調的な諸活動を活発にすることによって社会の効率性を改善できる, 信頼, 規範, ネットワークといった, 社会組織の特徴」(アメリカの政治学者パットナム)
 - 農村におけるソーシャル・キャピタル研究会(農村振興局):「農村のソーシャルキャピタル～豊かな人間関係の維持・再生に向けて～」



3つの視角×7つの方法

	見極める	: 観察
「水」	使い尽くす	: 活用
	見定める	: 改善
「土」	× 大事にする	: 保全
	見試す	: 順応
「里」	見通す	: 投資
	仲良くする	: 協調

〈水土の知〉の「新たな展開」

- 1) 歴史的蓄積をも包含した全体性を保った体系化・普遍化
- 2) 健全で活発な農業生産活動の基盤となる水土と循環の維持
- 3) 健全な循環の管理や多面的な機能を担う農村の適切な評価
- 4) 地球規模課題の解決に向けての世界展開

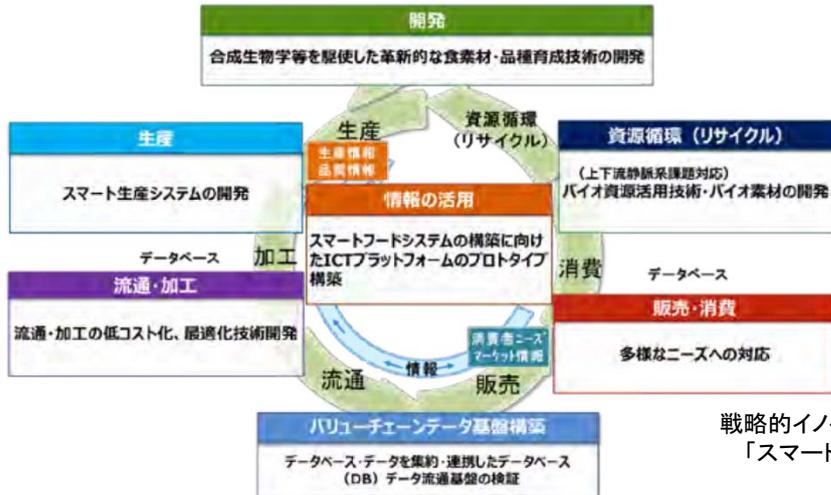
- 7つの「働き」を、いかに効率的・効果的に発現させるか
～科学技術的な課題
- 7つの「働き」は、関わる人にとってどのような「意味」
を持つのか～学術的な課題

〈新技術〉の関与・活用

農業農村における新技術～展開と課題

- スマート農業の急速な展開／「スマート農村」の課題
- 技術の得意(特異)領域／農業・農村の活動の総合性・汎用知能
- 情報・ビッグデータの～活用・AI導入／関係者・組織の役割の変容
- 利用可能情報の整備・蓄積／活用システムの開発と情報の共有
- スマート化による省力・生産性向上／「協働」「共同」の変容

スマート農業の急速な展開／「スマート農村」の課題

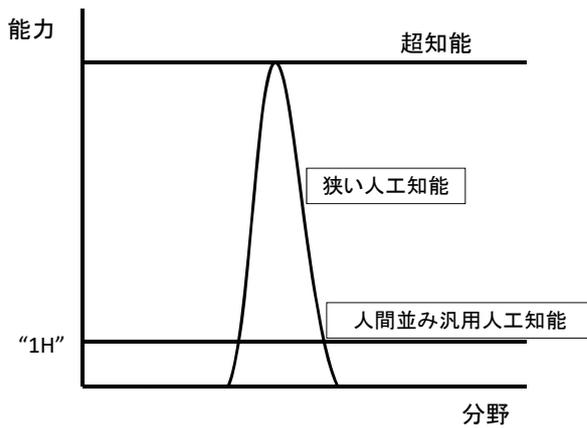


図：スマートバイオ産業・農業基盤技術の全体構想

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)
「スマートバイオ産業・農業基盤技術」
研究開発計画

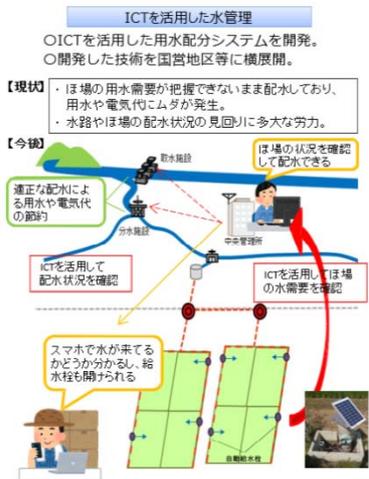
令和元年7月25日
内閣府政策統括官(科学技術・イノベーション担当)

技術の得意(特異)領域／農業・農村の活動の総合性・汎用知能



狭い人工知能／人間並み汎用人工知能

情報・ビッグデータの～活用・AI導入／関係者・組織の役割の変容

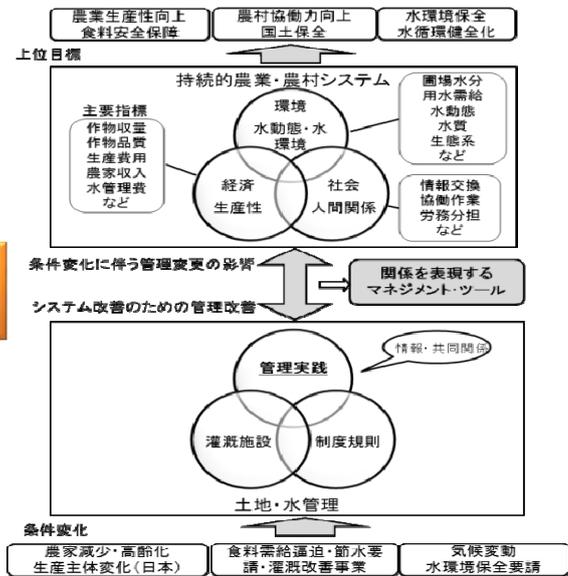


利水調整規程を策定し、
利水調整をルール化

土地改良法改正 平成30年6月

利用可能情報の整備・蓄積／活用システムの開発と情報の共有

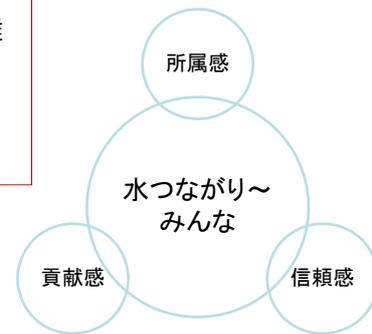
水管理評価ツール／
マネジメント・ツール



スマート化による省力・生産性向上／「協働」「共同」の変容

関係する人々・組織の関係性

- 状況や課題を認識・評価し、適切な判断を下し、必要な対応を効率的・効果的に遂行する人々の関係の質と役割
- 関わる人々の範囲や人数、資質や技能の変化
- 「メニュー」の選択, 「レシピ」の調整, 記述され難い「調理」を担う主体の仕立て
- 「関係性」に関わる「喜び」
 - 農村協働力～「水土の知」の仕立て直し



ご清聴ありがとうございました

