

スマート農業の研究開発と 普及促進について

農研機構西日本農業研究センター
営農生産体系研究領域
機械作業・情報グループ
高橋 英博

スマート農業とは

農林水産省が推進する情報通信技術
(ICT)やロボット技術(RT)等を活用して
超省力・高品質生産を実現する新たな
農業

スマート農業の実現に向けた研究会

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/

スマート農業の実現に向けた研究会

農林水産省

[English](#) [キッズサイト](#) [サイトマップ](#) [文字サイズ](#)

標準

大きく

[逆引き事典から探す](#)

[組織別から探す](#)

[キーワードから探す](#) Google [カスタム検索](#)

検索

会見・報道・広報

政策情報

統計情報

申請・お問い合わせ

農林水産省について

[ホーム](#) > [組織・政策](#) > [基本政策](#) > [農林水産技術のホームページ](#) > [スマート農業の実現に向けた研究会](#)

スマート農業の実現に向けた研究会

農林水産省は、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現する新たな農業（スマート農業）を実現するため、ロボット技術利用で先行する企業やIT企業等の協力を得て平成25年11月に「スマート農業の実現に向けた研究会」を立ち上げ、推進方策等について検討を行っております。

1.研究会の設置について

(1)趣旨

我が国農業の現場では、担い手の高齢化が急速に進み、労働力不足が深刻となっており、農作業における省力・軽労化を更に進めるとともに、新規就農者への栽培技術力の継承等が重要な課題となっています。他方、異業種では、ロボット技術や人工衛星を活用したリモートセンシング技術、クラウドシステムをはじめとしたICTの活用が進展しており、農業分野への活用が期待されています。このため、ロボット技術やICTを活用して超省力・高品質生産を実現する新たな農業（スマート農業）を実現するため、スマート農業の将来像と実現に向けたロードマップやこれら技術の農業現場への速やかな導入に必要な方策を検討する「スマート農業の実現に向けた研究会」を設置します。

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/g_smart_nougyo/

スマート農業の将来像

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

スマート農業

ロボット技術、ICTを活用して、超省力・高品質生産を実現する新たな農業

3 きつい作業、危険な作業から解放



収穫物の積み下ろしなどの重労働をアシストス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



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

SIP戦略的イノベーション創造プログラム

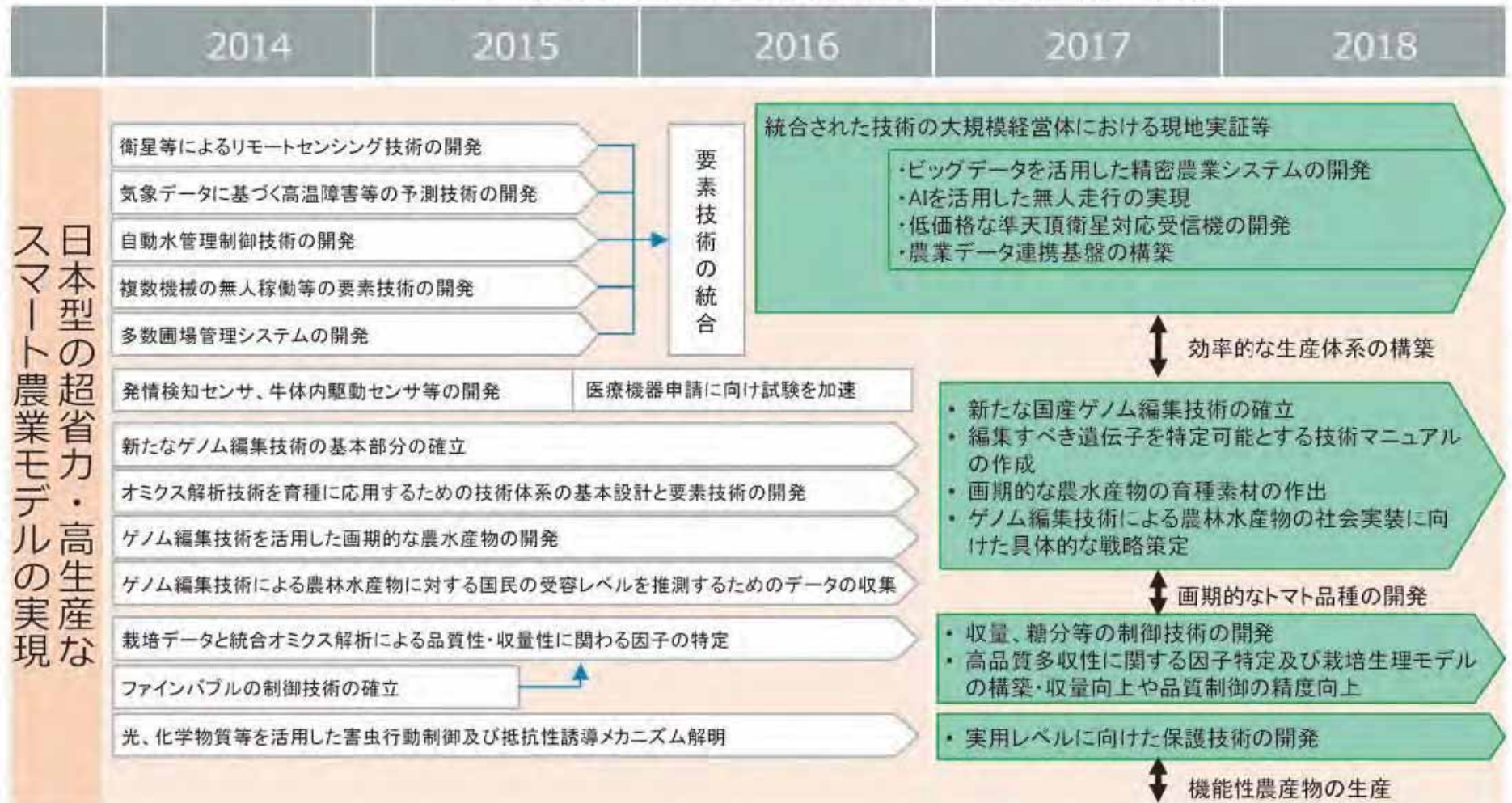
SIPとは、内閣府総合科学技術・イノベーション会議が司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、科学技術イノベーション実現のために創設した国家プロジェクトである。国民にとって真に重要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する11の課題に取り組む。

総合科学技術・イノベーション会議の司令塔機能強化の3本の矢

| | | |
|---|---|--|
| <p>1 政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定</p> <p>「科学技術イノベーション総合戦略2016」等により、各府省の概算要求の検討段階から総合科学技術・イノベーション会議が主導。政府全体の予算の重点配分等をリードしていく新たなメカニズムを導入。(大臣が主催し、関係府省局長級で構成する「科学技術イノベーション予算戦略会議」を10回開催)</p> | <p>2  戦略的イノベーション創造プログラム</p> <p>総合科学技術・イノベーション会議が府省・分野の枠を超えて自ら予算配分して、基礎研究から出口(実用化・事業化)までを見据え、規制・制度改革を含めた取り組みを推進。</p> <p>科学技術イノベーション創造推進費 平成29年度当初予算 500億円</p> <p><small>*このうち95%(475億円)を国庫分野に充当</small></p> | <p>3  IMPACT 革新的研究開発推進プログラム</p> <p>実現すれば産業や社会の在り方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進。</p> <p>平成25年度補正予算 550億円 (予算計上は文部科学省)</p> |
|---|---|--|

次世代農林水産業創造技術のロードマップ

ロードマップ及び各研究開発項目の進捗状況



スマート農業関連実証事業

プロジェクトの位置づけ

近年、技術発展の著しいロボット・AI・IoT等の先端技術について、生産現場に導入・実証することで「スマート農業」の社会実装を加速化。

研究開発

技術実証

現場への普及

これまで研究開発されてきた先端技術を現場実証

耕起・整地

移植

水管理

収穫

水田作



自動走行トラクター



自動運転田植機



ほ場水管理システム



ドローンを活用した
適期収穫

経営管理

施肥

栽培管理

収穫

露地野菜



経営管理システム



可変施肥トラクター



ドローンを活用した
生育・病害虫モニタリング



重量野菜の自動収穫機

新スマート農業



農業情報学会【編】
価格 ¥5,000
農林統計出版（2019/05）

◎データが創る、農業の新時代

農業・農村のイノベーションを実現する「スマート農業」。IT化だけではなく、営農スタイルを含めた農業展開やエネルギー、そして環境などの革新技術によって、農業・農村のエコシステム化と持続的生産を目指す。農業情報科学の知識を集大成した「農業情報科学ハンドブック」。

- 第1章 スマート農業の展開と方向
- 第2章 農業農村の再生と方向
- 第3章 スマート化技術の現状と展望
- 第4章 農業生産のスマート化
- 第5章 営農・地域社会システムのスマート化
- 第6章 農業データ活用のスマート化
- 第7章 スマート農村
- 第8章 スマート農業の人材育成
- 第9章 海外におけるスマート農業の動向

西日本農業研究センター 機械作業・情報Gの研究目的

中山間地域の法人経営を対象とした
水田作における生産性向上

中山間地域の特徴

- 傾斜地に位置し、圃場規模の拡大が困難
- 小区画圃場で、機械の大型化には限界
- 多筆・分散圃場で、規模拡大に効率化が伴わない
- 畦畔法面の面積が大きく、管理の負担が大きい

方針

- ICTを活用した計画・運用での作業の効率化

計画・運用での作業の効率化

必要な情報:

いつ

+

どこで

作業適期推定のための
生育モデル作成

作業情報の
簡易な収集方法

作業計画支援の
ためのマップ化

現在取り組んでいる

問題解決のために適期作業が必要な管理作業

1. 大豆の難防除雑草防除
2. 小麦の赤かび病防除
3. 水稻乾田直播での雑草防除

適期作業の実施効果
(収量向上、作業時間の短縮)

1. 大豆の難防除雑草防除

背景・問題点:

大豆の低収要因の一つとして、難防除雑草である帰化アサガオ類の増加
3回の除草剤散布が必要だが、多数の圃場で適期作業の実施は困難

解決方向:

1. 除草剤散布適期を圃場別に推定、作業計画支援のために地図化
2. 全部の管理ができない場合でも、優先すべき作業を提案

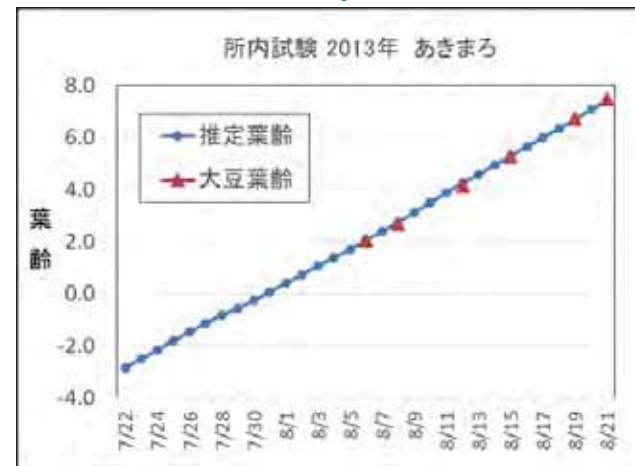
スマートフォン用
作業記録作成アプリ



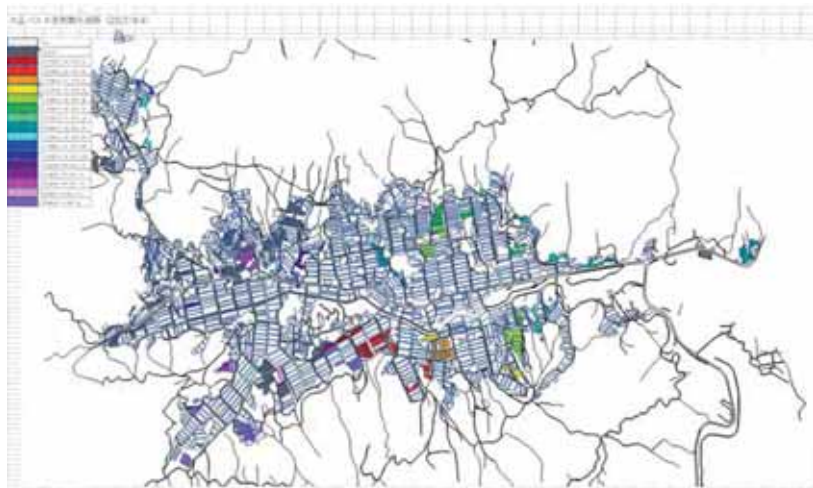
GPSトラッカー
システム



作業日(播種・防除)情報の収集



播種日を起点とする大豆葉齢の推定



雑草防除適期マップの提示



2. 小麦の赤かび病防除

背景・問題点:

小麦の赤かび病で発生するDONは毒性があり、開花期から1週間以内の防除が必要

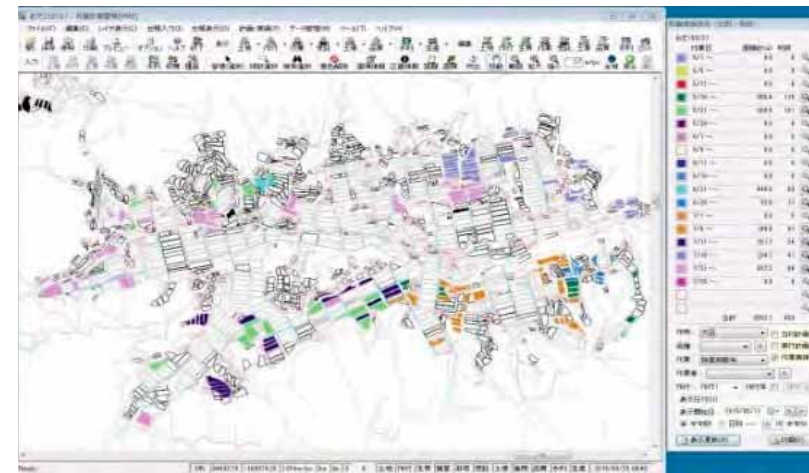
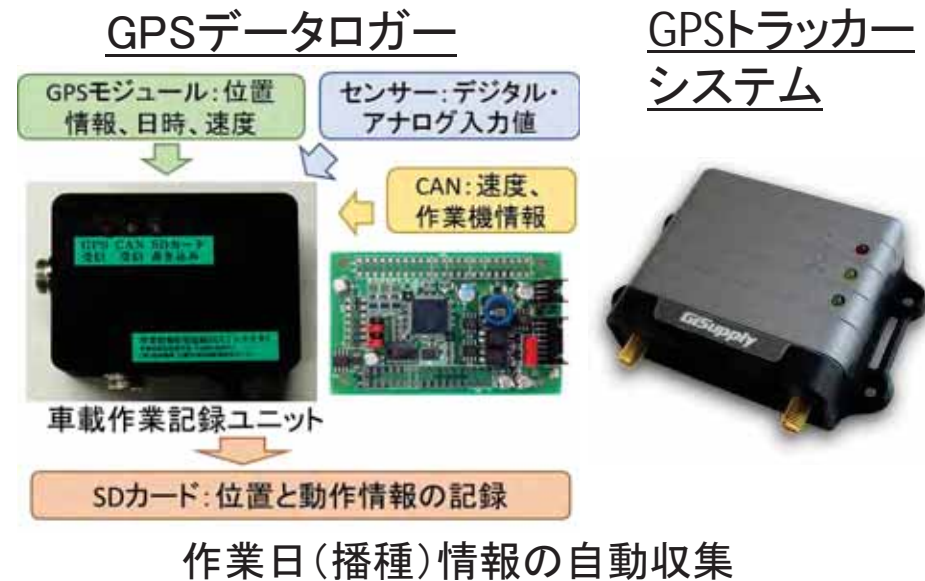
4月下旬から5月上旬は、農作業の繁忙期にあたり省力化が必要

解決方向:

1. 防除適期を圃場別に推定、作業計画支援のために地図化
2. マルチコプタによる農薬散布で作業時間短縮、作業可能日を拡大



マルチコプタによる防除
(降雨直後でも作業が可能)



小麦の開花期予測モデルによる
防除適期の推定と地図化

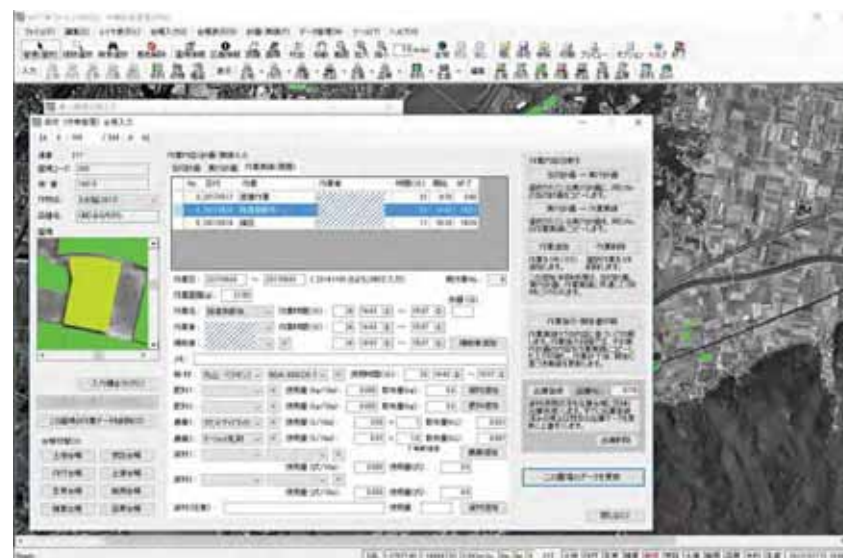
3. 水稲乾田直播での雑草防除

背景・問題点:

水稲乾田直播栽培は省力化や播種作業分散ができるが、雑草対策が問題

解決方向:

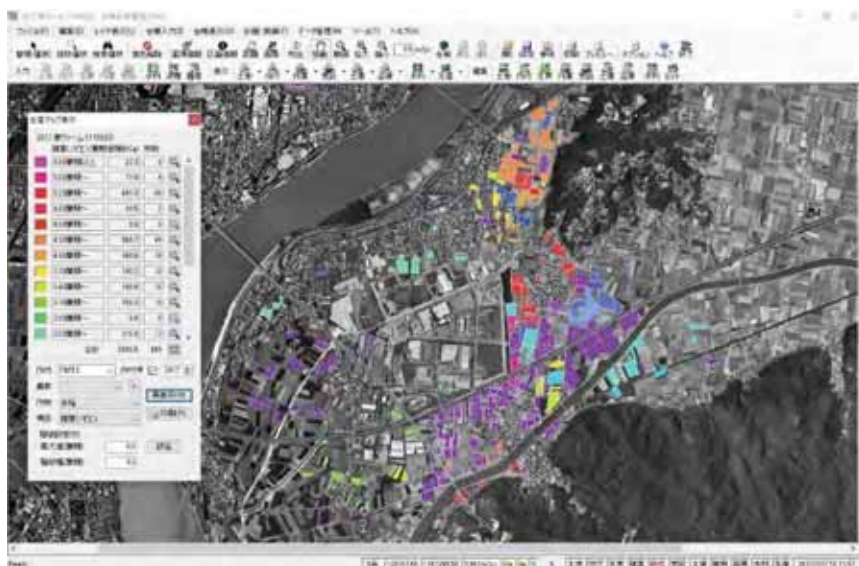
1. 雑草防除の可能な防除体系を提示
2. 除草剤散布適期を圃場別に推定、作業計画支援のために地図化



PMSでの作業データの入力

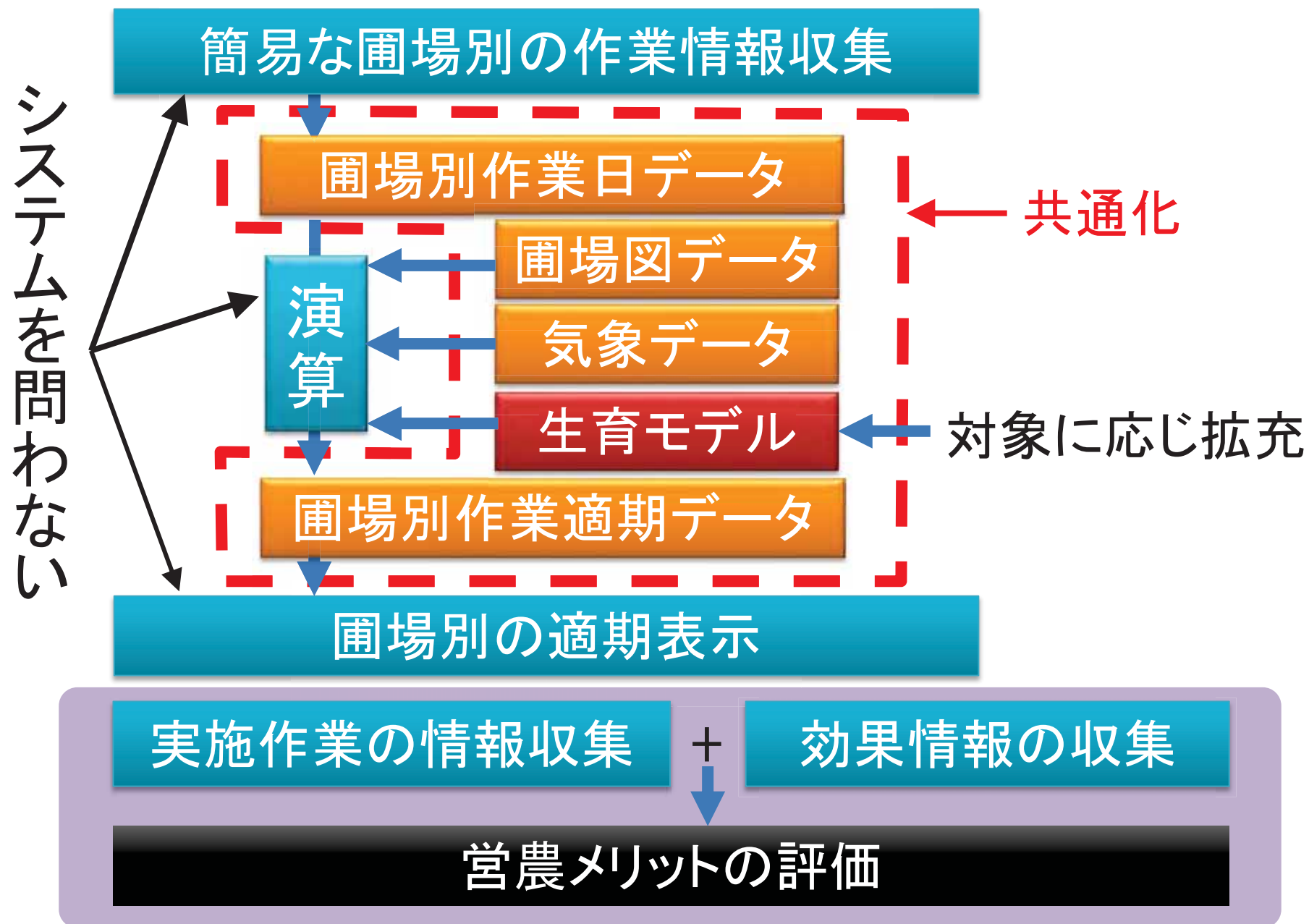
A screenshot of a data table with multiple columns and rows. The table contains numerical data representing the progression of weed age across different field plots. The data is organized in a grid format with various headers and sub-headers.

雑草(ノビエ)葉齢進展モデルによる推定
(播種・防除日を起点に雑草葉齢を推定)



PMSによる雑草葉齢マップの表示

適期作業技術の構成イメージ



スマート農業一貫体系のイメージ

スマート一貫体系(イメージ)【中山間地水田作】

経営・栽培管理

耕起・整地

移植

水管理

経営・栽培管理システム



- 生産プロセスやコスト管理等を**データで見える化**
- 新規従業員にも**正確に作業を指示**し、分散したほ場でもやり忘れを防止

自動航行ドローンを活用した
直播



- 無人ヘリよりも小回りのきくドローンを活用
- **より短時間で**の播種を実施

ほ場水管理システムによる
給排水の遠隔・自動制御



- 遠隔操作や自動で給水と排水を制御
- 水管理に係る作業時間を**約8割削減**
- 出穂期から収穫までの**用水量を約50%削減**

雑草防除

防除

収穫

リモコン式自動草刈機による
除草の効率化



- 作業速度が慣行刈払機の**約2倍**に
- 除草による**農作業事故を0**に

自動航行ドローンを活用した
農薬散布



- 無人ヘリよりも小回りのきくドローンを活用
- 従来の農薬散布と比較して、**大幅に作業時間を削減可能**に

導入可能な先進技術(例)

スマート農業技術の開発・実証プロジェクト

中山間水田複合作における省力化と新しい品種、販路等へ 挑戦するスマート農業技術活用体系の実証

1. 管理作業の省力化の実証
 - (1) リモコン草刈機運用による適応可能畦畔の記録
 - (2) 草刈試作機の改良と適用可能畦畔の抽出
 - (3) 水稲水管理の省力化の実証
2. 水稲におけるスマート農業技術による新規チャレンジ支援
 - (1) 新品种導入に向けた農業者自身による省力試験栽培法の実証
 - (2) 新しい栽培品種における品質の均質化の実証
 - (3) 高食味米分別集荷作業技術の実証
 - (4) 高食味米分別集荷による新販路開拓に向けたマーケティング戦略の実証
3. 栽培・作業データの収集および経営評価
 - (1) 栽培・作業データの収集・統合
 - (2) スマート農業技術の導入効果の経営評価

中山間水田スマート農業活用実証コンソーシアム

参画機関：農研機構西日本農業研究センター、広島県立総合技術研究所農業技術センター、
広島県西部農業技術指導所、(株)中四国クボタ、(農)ファーム・おだ

(参考)

シンポジウム「草刈り作業のスマート化から中山間地域農業の将来を考える」

開催日時: 2019年8月22日(木)13:00～ 現地検討会

8月23日(金) 9:00～ シンポジウム

開催地: 広島県東広島市、福山市

主催: 日本農作業学会

近畿中国四国農業試験研究推進会議農業環境工学推進部会

中山間水田スマート農業活用実証コンソーシアム

開催趣旨:

中国・四国地域の農業就業人口(2018年)の平均年齢は全国で唯一70歳を超え、離農のリスクが高く、農業労働力の不足や遊休農地の増大が懸念されている。特に、中山間地域では、圃場が傾斜地に位置しているため畦畔法面の面積が大きく、担い手による草刈り作業の負担が重くなっている。

本シンポジウムでは、中山間地域農業が抱える草刈り作業の課題解決のために実施している取り組みを紹介し、これらの実施に欠かせない草刈機の開発、導入状況などスマート農業の取り組み状況を紹介する。

キャベツの周年安定出荷を支援するシステムの開発

「2020広島県農林水産業チャレンジプラン」

お好み焼きやサラダなど、幅広い用途において需要のあるキャベツを推進品目の一つに掲げた

“キャベツ16億円産地計画”

2013年:2.2億
→2020年:16億

- ・小規模零細で稲作が主体の個別経営体が大半を占める
生産構造からの転換

H12~

・現在 270法人
・水田カバー率 15%

農地を面的に集約し、効率的な経営を行うことのできる、集落法人の育成を推進

- ・販売戦略 ⇒ 新たな産地づくり、担い手の育成・確保、
新規雇用の創出

H27~

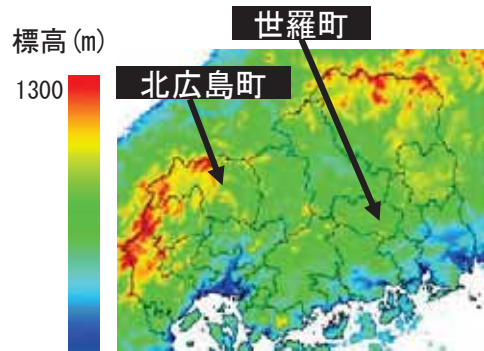
企業の農業参入、農業法人等への園芸作物の導入・規模拡大、実需者ニーズへの対応

カット業者、飲食業者、量販店等を主要な販売先とする、
鉄コンテナや通いコンテナによる効率的な出荷を推進

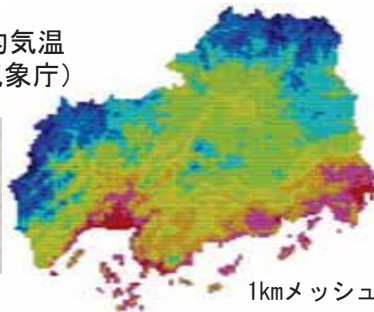
キャベツの周年安定出荷を支援するシステムの開発

背景

中山間地域の複雑な地形
多様な気象条件



9月の平均気温
平年値(気象庁)



1kmメッシュ

多様な気象条件を活かした
広島県域キャベツの安定的な
周年出荷体制の確立

| 品種 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 北広島産 | | | | | | | | | | | | |
| 世羅産 | | | | | | | | | | | | |
| 中野産 | | | | | | | | | | | | |
| 高橋産 | | | | | | | | | | | | |

現場ニーズ

キャベツの収穫期・
収穫量の事前把握

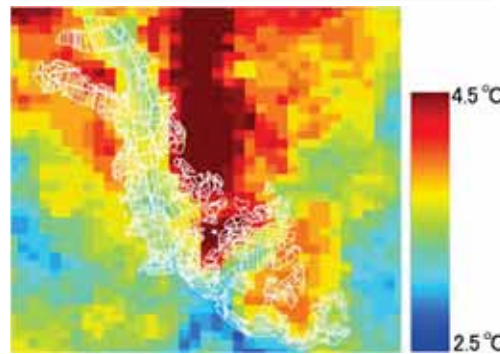
広域の多数圃場に対応した
効率的な出荷調整の支援方策

どの圃場から
”いつ”、”どれくらい”
収穫できるのか
わからない!

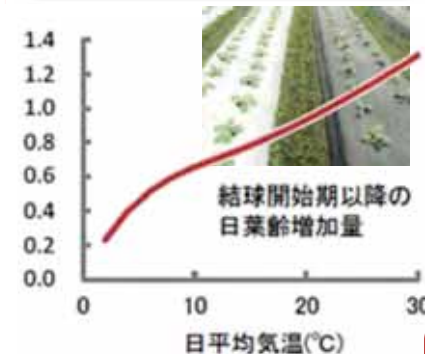


既往の研究成果

圃場一筆単位で把握可能な
50m解像度の精密メッシュ
気象データ作成技術



キャベツの生育モデル
(葉齢増加モデル)
(中央農研, 2015)



現地実証試験

実証現地の50m精密
メッシュ気象データの整備

生育モデルの現地作付
品種・栽培方法への適用

このシステムを使えば
圃場毎に生育状況が
予測できるから
安心だ!



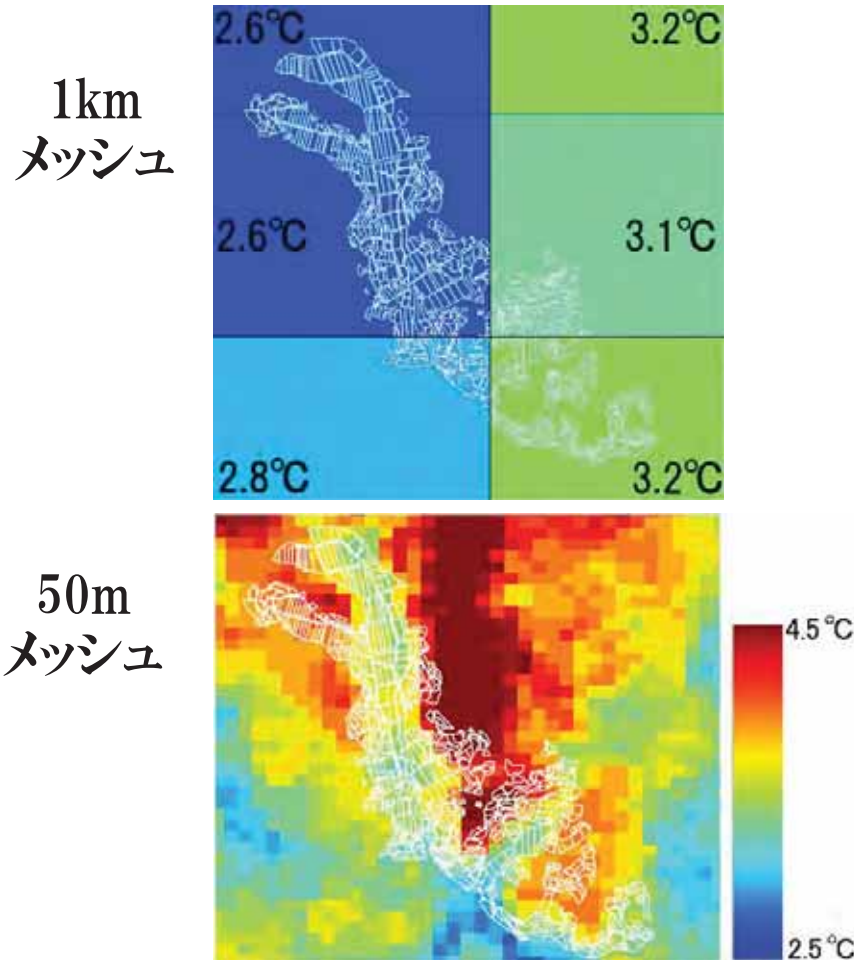
圃場単位の生育予測に基づく
出荷調整支援システムの開発

メッシュ農業気象データシステム

- メッシュ農業気象データシステム(The Agro-Meteorological Grid Square Data, NARO)は、気象情報が農業現場で有効に活用されることを目指して、農研機構が開発・運用する気象データサービスシステム。
- 全国の日別気象データを、約1km四方(基準地域メッシュ)を単位にオンデマンドで提供する。
- 提供可能な気象要素は14種類で、提供可能な期間は1980年(一部2008年)1月1日から現在の1年後の12月31日まで。

50m解像度の精密メッシュ気象データ

中山間地域の多様な気温を描画していないため、気象を有益な資源として活用する栽培計画の立案は1kmメッシュでは困難



12月の月平均最低気温図

広島と各県気象台との
12月最低気温平年値の差

| | |
|-----|--------|
| 仙台 | -2.4°C |
| 秋田 | -3.0°C |
| 福島 | -2.6°C |
| 長崎 | +2.8°C |
| 鹿児島 | +1.9°C |

農業支援情報の基盤となる50mメッシュ
気温データの作成手法(植山 2014)

http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/warc/2014/14_054.html

農地環境ナビ

個別圃場の精密気象データを
表示・グラフ化するシステム

- ・気象情報の表示
- ・気象値のグラフ化
- ・6時間先予想降水量



(株)ビジョンテックが開発・運用

キャベツの生育モデル(葉齡増加モデル)

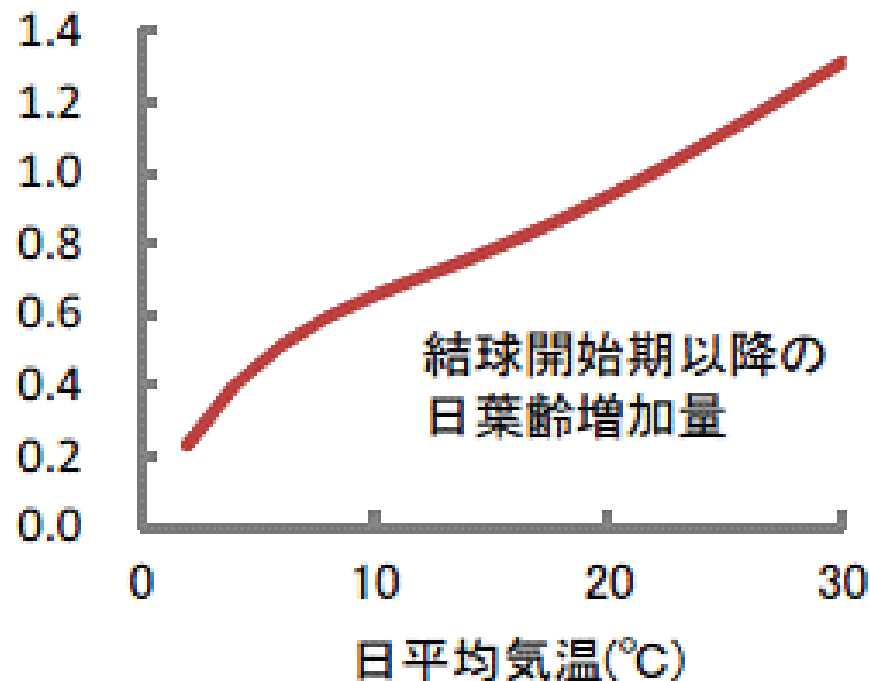
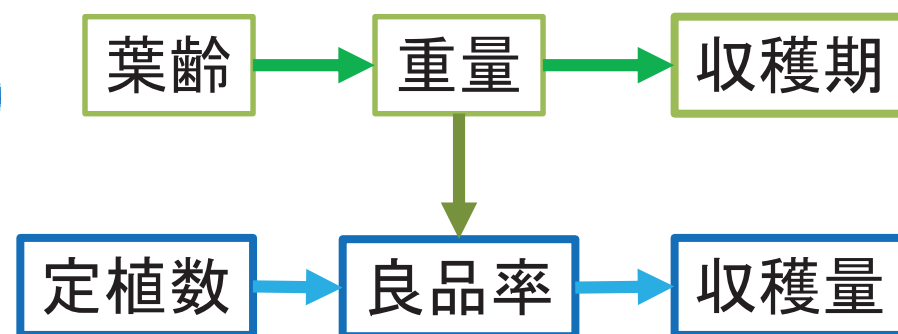


図2 品種「YR 初美」の秋どり作型に対応した葉齡増加モデル(推定曲線)

$$\text{日葉齡増加量} = T * \left\{ \frac{\text{top} - \text{bottom}}{1 + \exp\left(\frac{\text{mid} - T}{\text{range}}\right)} + \text{bottom} \right\}$$

(T は日平均気温、
 $\text{top}=0.7351, \text{mid}=0, \text{bottom}=3.7935, \text{range}=5.0847$)



キャベツの出荷予測による産地間リレー出荷策定支援アプリケーション
普及成果情報 中央農業総合研究センター 菅原・岡田(2015)

スマート農業を活用するためには

- ◆ ICTやRTを活用して、現地の問題解決に寄与するシステムを構築することが、継続的な利用につながる。
- ◆ 個々のスマート農業技術単独での効果は限定的で、従来の効率化技術等との連携でより効果が得られる。
- ◆ 多筆管理や生産者間の合意形成で、情報の「見える化」の活用場面が存在する。
- ◆ 利用方法、システム構成は、個々の利用者や問題に対して最適化されるべきで、シンプルなものが有効である。
- ◆ システムの低コスト化、将来への拡張は共通化で担うのが適切である。

(参考)

農業データ連携基盤 (WAGRI)



(参考) 農林水産省による関連資料

【具体的な技術に関する資料】

- ・スマート農業技術カタログ(平成30年8月公表)

http://www.maff.go.jp/j/kanbo/kihyo03/gityo/smart_agri_technology/smartagri_catalog.html

【利活用事例】

- ・IT関連情報(農山漁村におけるIT活用事例等)

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/itkanren.html>

- ◎農業分野におけるIT利活用ガイドブック(ver1.0)

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/it/attach/pdf/itkanren-7.pdf>

- ・スマート農業推進フォーラム

平成28年スマート農業推進フォーラム(平成28年7月26日)

http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_event/smaforum.html

平成29年スマート農業推進フォーラム(平成29年7月27日)

http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_event/smaforum2017.html

平成30年スマート農業推進フォーラム(平成30年6月12日)

http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/180621_3.html

- ・営農技術支援の高度化に向けたICT企業と普及指導員との情報交換会(平成27年2月27日)

http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_event/ict.html

- ・水田センサ×技術普及組織による農業ICT導入実証プロジェクト

http://www.maff.go.jp/j/seisan/gizyutu/hukyu/h_event/h_event/sensor.html

- ・平成28年度 中国四国食料・農業・農村情勢報告

- ◎第I部【特集編】先端技術で農業を変えていく

<http://www.maff.go.jp/chushi/assess/wpaper/attach/pdf/h28josei-33.pdf>