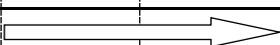
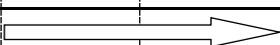
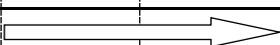


委託プロジェクト研究課題評価個票（終了時評価）

研究課題名	現場ニーズ対応型プロジェクトのうち畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発	担当開発官等名	農林水産技術会議事務局研究企画課 農産局地域作物課						
		連携する行政部局	農産局穀物課						
研究期間	R元年～R5年（5年間）	総事業費（億円）	0.6億円（見込）						
	<table border="1"> <tr> <td>基礎</td> <td>応用</td> <td>開発</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">  </td> </tr> </table>	基礎	応用	開発					
基礎	応用	開発							
									

研究課題の概要

畑作物の安定・省力生産に資するため、湿害リスクに応じた効率的な湿害軽減技術の体系化や難防除雑草等を省力的に防除できる技術開発を実施

開発した技術が普及され、畑作経営の安定化や食料自給率の向上に貢献

<課題①：地域毎のソバの湿害対策技術及びリスク診断アプリケーションの開発（R元～R5年度）>
・湿害軽減技術の体系化のため地域毎のソバの湿害対策技術及びリスク診断アプリケーションの開発を実施

<課題②：ソバの湿害対策技術の科学的検証（R元～R5年度）>

・湿害軽減技術の体系化のためソバの湿害対策技術の科学的検証を実施

<課題③：アズキとゴマの雑草害・湿害対策技術の開発と実証（R元～R5年度）>

・難防除雑草の省力的防除技術のためアズキとゴマの雑草害・湿害対策技術の開発と実証を実施

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

①湿害実態データと地理情報を組み合わせて、湿害予測を可視化するアプリケーションを開発する。

②湿害強度に応じた湿害軽減技術を体系化し、栽培試験地において収量の2割向上を実証する。

③労働時間が2割削減可能な省力的除草体系技術を確立し、マニュアル化する。

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題としてのアウトカム目標（R8年）

①（湿害対策）水田転作地で安定生産が行われることにより、ソバの食料自給率が2割向上（25%→30%）。

②（雑草害対策）アズキの雑草防除省力化技術がマニュアル化され、全国に普及されることで、労働時間が2割削減される。

【項目別評価】

1. 研究成果の意義

ランク：A

①研究成果の科学的・技術的な意義、社会・経済等に及ぼす効果の面での重要性

近年、高齢化による離農者の増加により、北海道を中心に畑作農家の一経営当たりの面積が拡大傾向にある。畑作経営の規模拡大にともない、生産現場では人手不足が深刻化しており、省力的な安定生産技術の確立が切望されている。また、近年、異常気象の影響により豪雨多発による湿害の頻発や温暖化による難防除雑草等の多発により畑作物の収量や品質が不安定となり、日本各地の生産現場において深刻な問題になっている。

ソバは生育期間が約3ヶ月と短く、代表的な省力作物であり、水田転作地でも輪作体系が組みやすいことから作付が拡大し栽培面積が増加傾向にある。一方で湿害に非常に弱い作物なので、生育が天候に左右されやすく、収量年次差が激しい。国内産は外国産と比べて風味や色合いが優れるが、供給が不安定であることが欠点であり、生産現場では収量の高位安定生産に資する湿害軽減技術が切望されており、重要度が高い。直近の水田の畑地化を推進する政策への対応においてもソバの湿害は重要な課題となっている。

アズキやゴマは登録農薬が少なく、手取り除草による労働時間も多く、省力的な除草が進んでいない。薬剤防除と耕種的防除を組み合わせた省力的な除草技術の確立が生産現場において強く求められている。

これまでの湿害軽減・除草の研究開発はほとんどが大豆・麦を対象としてきたが、ソバやアズキ、ゴマといった資源作物を対象とするのは本事業が初めてである上、大豆・麦における研究開発にも貢献で

きる成果を期待できる。また、特定地域ではなく国内複数地点での試験データを基に達成した成果であり、国内で広く利用できる形で示すことができる。

2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性

ランク：A

①最終の到達目標に対する達成度（原則としてロードマップに位置付けた数値目標に対する実績の割合）ソバの湿害発生要因を把握するため、寒地（北海道）、寒冷地（秋田県）、暖地（大分県）の3カ所において土壌調査及びほ場環境調査（暗きよの有無等）を行い、湿害実態に係る基礎データを充実するとともに、湿害リスク診断のためのアルゴリズム（※1）のプロトタイプを開発した。また、各地で湿害対策技術の実証を行い、2割以上の収量増加を検証した。大豆・麦で開発された技術の有効性を確認することに加え、ソバならではの画期的な技術（亜リン酸液肥葉面散布）の増収効果と効率性、現場実装への見通しを明らかにした。

また、アズキの雑草害対策については、寒地（北海道）と温暖地（島根県）の2カ所で有効な除草剤を選定し、効果的な耕種防除との組み合わせについて実証試験を行い、温暖地（三重県）でのゴマの雑草害対策の実証試験とともに除草作業の2割以上の労働時間削減を達成した。

②最終の到達目標に対する今後の達成可能性とその具体的な根拠

（湿害対策）

湿害実態調査は順調に進捗しており、引き続きアプリケーション開発に必要なデータの収集・蓄積を行い、アルゴリズムの構築により、湿害リスク診断が出来るアプリケーションのベースモデルを作成し、データの充実・更新を繰り返すことで実用可能なアプリケーションを開発する。また、アプリケーションの開発と並行して、各地で湿害対策技術の実証試験を継続して実施し、湿害強度に応じた湿害対策の技術体系を構築する。なお、湿害対策技術については、各地の実証試験において2割以上の収量増加を達成していること、増収効果を明らかにした畝立播種機（秋田現地）、暗渠（秋田現地）や亜リン酸液肥葉面散布（大分現地）の現場実装が進みつつあること等から、最終目標を達成は十分可能である。新規性の指標となる原著論文について、すでに出版1報、投稿済み5報に至っており、（研究総額が桁違いに多かった大豆・麦を主な対象とした「多収阻害プロ」に比べて）大変効率的に成果が創出されると見込まれる。

（雑草害対策）

寒地及び温暖地に適した除草剤の選定は順調に行われ、耕種防除との組み合わせについても実証試験が進められているため、引き続き実証試験を継続し実証データを蓄積することで最適な雑草害防除体系を構築する。なお、実証試験において除草作業の2割以上の労働時間削減を達成していること等から、最終目標の達成は十分に可能である。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性

ランク：A

①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

（湿害対策）

湿害対策技術の確立により、ソバの国内生産量が34千tから2割増加し安定的に年間40千t以上生産されることで、国内需要量136千tの3割を供給することが可能となる。このため、食料自給率の2割向上をアウトカム目標として設定した。

（雑草害対策）

省力的な機械除草体系の完成はコンバイン収穫の積極的導入を導き、アズキ栽培の機械化が加速する。特にアズキの生産量の8割を占める北海道において省力的な除草体系技術と機械化が進むことにより、除草作業の労働時間が2割減少（18時間/10a → 14時間/10a）するため、全労働時間の2割減少をアウトカム目標として設定した。

②アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

研究コンソーシアムには、普及・実用化に向けて国内主要産地（北海道等）の公設試験研究機関（北海道立総合研究機構等）、機械メーカー（井関農機株式会社等）、生産者（株式会社そば研等）が参画しているほか、複数の普及組織とも連携して研究開発を進めている。また、これまでに、学会、刊行物、シンポジウム等21件の発表を行うなど、本プロジェクトで開発する技術の広報を実施しており、今後も研究成果の円滑な普及を見据えた、技術の受け手への情報提供を積極的に取り組む予定である。畝

立て、暗渠、亜リン酸液肥葉面散布については現場実装を進めている。

③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度（研究内容により該当しない場合は、除外して評価を行う。）

本事業で開発した湿害リスク診断は、各作物の湿害対策技術と連携させることで、ソバだけでなく幅広い畑作物の栽培において活用できる。具体的に本事業ではゴマについても湿害リスク診断を適用している。さらに本事業の成果を大豆・麦へ還元し発展させるために、戦略的スマート農業技術等の開発・改良「収量低下が著しい大豆等の増収に向けた土壌水分予測・制御システムの開発」（R4～R6年度）を開始している。

湿害発生圃場におけるソバ増収効果を明らかにした亜リン酸液肥葉面散布は、ソバや湿害に限らず、幅広い作目で共通課題となっている、土壌物理性悪化やリン酸供給不安への対応、バイオスティミュラントやスマート農機活用といった幅広い課題の新たな取り組みに繋がる可能性が考えられる。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

①研究計画（的確な見直しが行われているか等）の妥当性

新型コロナウイルス感染症拡大の影響下での様々な困難な中、毎年度開催される運営委員会、研究推進会議等において、進捗状況の確認や研究計画の確認を行っている。このような特殊状況へ対応するための契約変更を伴う研究資金の再分配を行い、現地実証試験と導入コスト評価が進んだ実施課題については令和4年度で完了とする等、進捗状況に応じてメリハリの利いた的確な見直しを行っている。新たに生じた食味試験の倫理指針遵守についても建設的に適切に対応している。

②研究推進体制の妥当性

運営委員会及び研究推進会議（計5回実施）にて進捗状況の確認や行政ニーズを把握するほか、着実に研究成果が得られるよう進捗管理を行っている。また、迅速かつ確実な社会実装に向け、複数の公設試験研究機関、機械メーカー、生産法人等でコンソーシアムが構成されており、研究推進体制は妥当である。さらに、新型コロナウイルス感染症拡大の影響下の特殊状況へ対応するためのDX（Slack）や現地共同調査にも取り組むことにより効果的・効率的に研究推進した。

③研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性（選択と集中の取組など）

各課題ともに順調に進捗しており、適正な予算配分となっている。前出の通り、契約変更や課題完了を伴った、新型コロナウイルス感染症拡大の影響下の特殊状況や進捗状況を踏まえた予算配分を行っている。今後は、湿害軽減技術の実証試験を進めるとともに、充実した湿害実態データを分析して、アプリケーションを開発するとともに、雑草防除技術については複数産地での実証試験により効果検証を進め、生産者が使いやすいマニュアル作成を重点的に進める予定である。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題全体の実績に関する所見

- ・ソバの湿害対策、アズキ・ゴマの防除技術ともに、技術的な意義と経済性の意義を有する。
- ・ソバの収量増加、アズキの労働時間削減は複数気候地点で実証され、研究目標の達成可能性は高い。
- ・公設試験場、機械メーカー、生産者が参画していること、そばだけでなく他の畑作物にも転用できることから研究成果の普及・実用性は高い。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・概ね研究計画通り進捗しており、十分目的を達成できると思われる。最終年度に向け、実用可能なアプリケーションが開発されること、また成果が学術論文でも多く発信されることを期待したい。

[研究課題名] 現場ニーズ対応型研究のうち畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、
雑草害対策技術の開発

用 語	用 語 の 意 味	※ 番号
アルゴリズム	AI（人工知能）が様々なデータから機械学習をするための計算手順を示したもの	1

⑪ 畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発【継続】

- 畑作物では経営面積の大規模化が進むなか、より省力的な安定生産技術の確立が強く望まれている。一方、近年、豪雨頻度の増加に伴い湿害が頻発し、また、難防除雑草等の発生が各地で問題となっており、これらが品質や収量の安定性、生産の省力化の妨げになっている。
- そこで、畑作物生産において湿害リスクに応じた効率的な湿害軽減技術の体系化や難防除雑草等を省力的に防除できる技術を開発する。
- 開発した湿害軽減技術や省力的除草技術により畑作物の安定・省力生産が可能となり、畑作物の安定供給と畑作経営の大規模化や経営の安定化を実現する。

生産現場の課題

- ・畑作物は湿害に弱く、近年の豪雨の頻発が、減収の大きな要因となっている。
- ・難防除雑草の発生等により除草作業の負担が大きくなっている。



<イメージ>



湿害により生育不良となっているほ場
畑作物は、湿害により大きく減収



ほ場を覆うホオズキ類やアサガオ類

生産現場の課題解決に資する研究内容

- ・排水性等のほ場条件を把握し、湿害リスクを診断する技術を開発するとともに、リスクに応じた効果的な湿害軽減技術を体系化。
- ・除草精度向上の可能な草型の品種、雑草の生育を抑える狭畦密植栽培技術、除草機の開発等により、除草作業を軽減する技術を開発。
- ・主要な産地で実証試験を行い、適応可能なマニュアルを作成。

<イメージ>

湿害軽減技術



穿孔した排水路となる空洞
排水技術



畝立て播種技術



リスク診断技術
ほ場の排水性、地域の気象条件等から湿害リスクを評価

効果的な技術を体系化

除草技術



除草精度の向上可能な草型の品種



機械除草の精度向上



密植栽培対応技術

社会実装の進め方と期待される効果

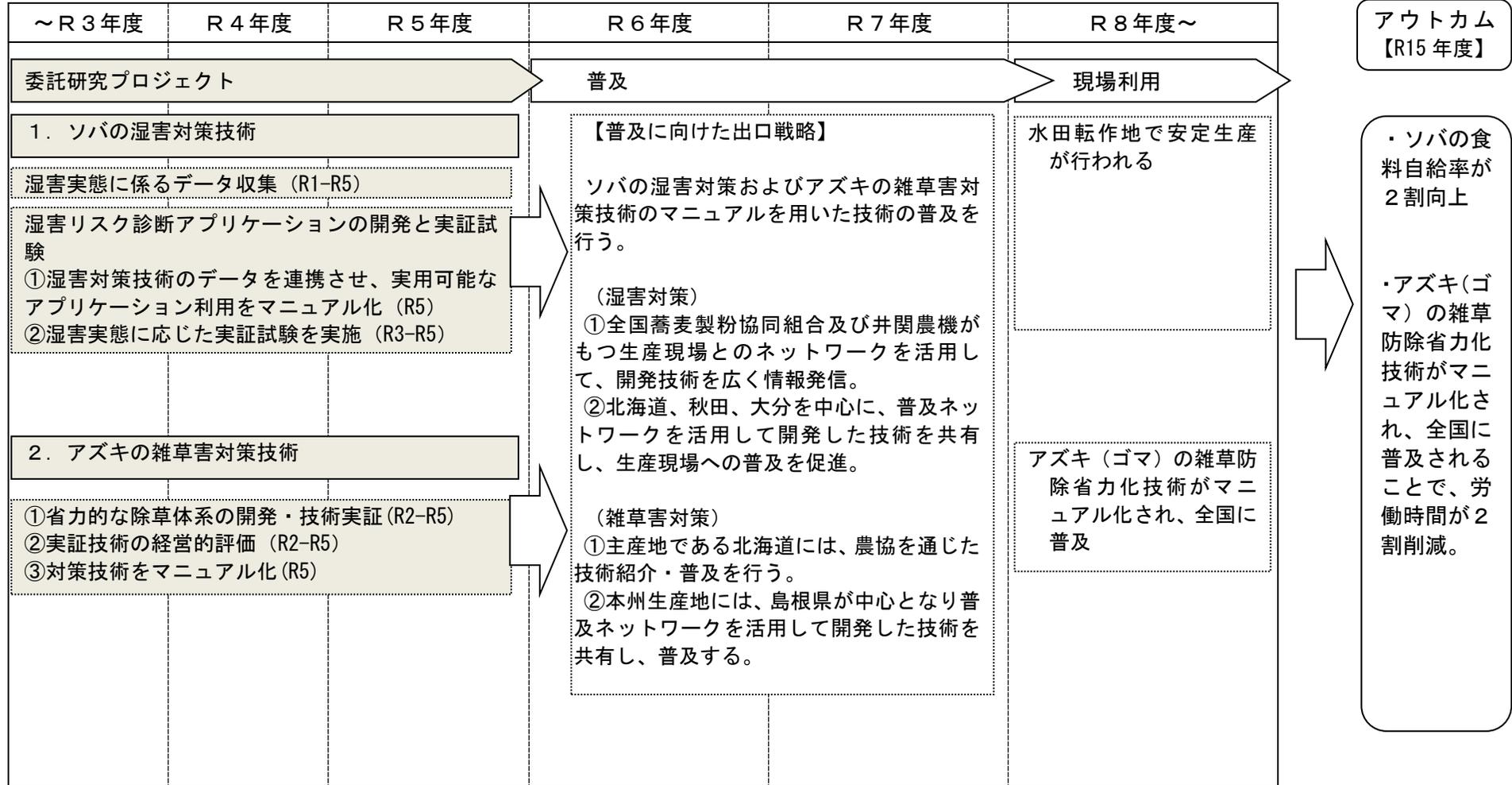
普及指導員等と連携し、畑作物の安定・省力生産を可能とする湿害軽減技術や除草技術を取りまとめたマニュアルを全国に普及。

- ・湿害軽減により収量を2割向上。
- ・除草の省力化等により労働時間を2割削減。
- ・畑作物の安定供給と畑作経営の大規模化や経営の安定化を実現。



【ロードマップ（終了時評価段階）】

畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発



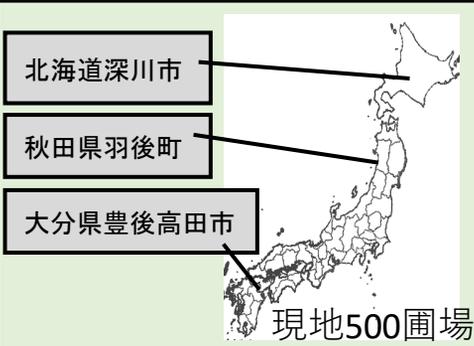
現場ニーズ対応型プロジェクトのうち 畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発①

研究概要

畑作物のリスク回避による安定生産と畑作経営の労働時間削減のため、
①湿害リスクに応じた効率的な湿害軽減技術の体系化や②難防除雑草等を省力的に防除できる技術を開発する。

①ソバの湿害対策技術の開発

湿害実態データ収集



土壌物理性を中心に調査し、湿害要因を推定

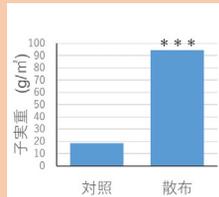
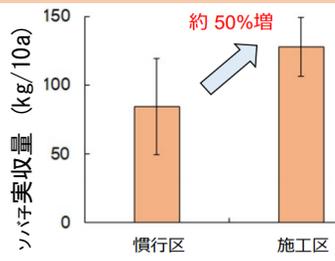


湿害診断指標の特定



根端の呼吸活性と出液速度が湿害診断指標となることが判明

対策技術の開発と実証



亜リン酸液肥
葉面散布

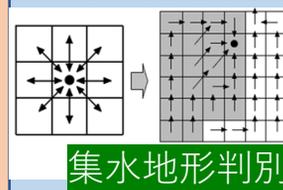
カットブレーカ



耕うん同時
畝立て播種

湿害発生要因に応じた対策技術を現場ニーズに沿って選定
試験地で対策技術による収量2割増加を実証

湿害診断アプリケーション開発



湿害実態と地理情報のデータを蓄積・解析して統合

今後の方針

- 湿害実態と地理情報のデータ収集・蓄積を継続して実施し、これらを組み合わせて、湿害予測を可視化するアプリケーションを開発する。
- 各試験地で湿害対策技術の実証試験を継続して実施し、湿害発生要因に応じた湿害対策の技術体系を構築する。

アウトカム目標

- 水田転作地で安定生産が行われることにより、ソバの食料自給率が2割向上 (25%→30%)

現場ニーズ対応型プロジェクトのうち 畑作物生産の安定・省力化に向けた湿害、雑草害対策技術の開発②

研究概要

畑作物のリスク回避による安定生産と畑作経営の労働時間削減のため、
①湿害リスクに応じた効率的な湿害軽減技術の体系化や②難防除雑草等を省力的に防除できる技術を開発する。

②アズキ（ゴマ）の省力的な雑草害対策技術の開発

実証試験地

寒地アズキ
北海道十勝

暖地アズキ
島根県

他にゴマ(三重県)

耕種的防除技術の構築

寒

導入技術1
多機能カルチベーター

暖

導入技術2
一発耕起同時播種
(ソイラ付)

暖

標準畝（高速畦立播種+中耕培土）

有効な除草剤を選定・組み合わせ

2018年に本州に適用拡大されたイミダズリン系除草剤を選定

寒

労働時間削減を実証

導入技術1で除草時間は**71%減**

技術	中耕除草	培土	ホー除草	手取り除草	合計 (h/10a)
慣行	1	1	12	0	14
導入技術1	1	1	2	0	4

暖

導入技術2や標準畝体系化で労働時間は**35%以上減**

技術	種子予措	圃場準備施肥播種	病害虫防除	除草剤散布	中耕培土	手取り除草・草刈	収穫・脱穀	合計 (h/10a)
慣行	1	1	1	1	1	1	1	17.4
標準畝	0	1	1	1	0	0	0	10.8
導入技術2	0	1	1	1	1	0	0	11.3

※圃場準備等は、試験機や共用機利用のため員数が多くなったが、機械保有により更に削減可能

今後の方針

- 試験結果と実証データに基づき最適な雑草害防除体系を構築し、マニュアル化する。

アウトカム目標

- アズキ（ゴマ）の雑草防除省力化技術がマニュアル化され、全国に普及されることで、労働時間が2割以上削減。