

共同研究成果報告書 様式

露地野菜における気象災害の被害予測情報を用いた需給調整の効果検証

1. 基本情報

提案者（代表者）

氏名	菅原 幸治
所属	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門
所属先住所	茨城県つくば市観音台 3-1-1
電話番号	029-838-8529
メールアドレス	sugak@naro.affrc.go.jp

共同研究者

氏名	佐藤 文生
所属	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 野菜花き研究部門
所属先住所	茨城県つくば市観音台 3-1-1
電話番号	029-838-8529
メールアドレス	fumio.sato@affrc.go.jp

共同研究者

氏名	平春
所属	国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門
所属先住所	茨城県つくば市天王台 3-1
電話番号	029-863-7573
メールアドレス	pingchun@bosai.go.jp

共同研究者

氏名	田口 仁
所属	国立研究開発法人防災科学技術研究所 防災情報研究部門
所属先住所	茨城県つくば市天王台 3-1
電話番号	029-863-7573
メールアドレス	pingchun@bosai.go.jp

2. 研究成果の概要

本共同研究において、農研機構・野菜花き研究部門は、露地野菜生産における気象災害の被害、具体的には浸水害による地域や圃場の減収被害を評価・予測する方法（以下、被害予測方法）を策定した。また、気象災害の被災情報と予測情報が得られてそれに基づき露地野菜の被害予測が出荷予定の約1ヶ月前に可能になることを想定し、気象災害の被害予測情報を取り入れた出荷予測情報を生産者と実需者が共有して、事前に出荷量の需給調整を行うことによる被害リスク低減の経済的な効果を売上損失の低減程度として検証した。それにより、実需者側は秋季では他チャンネルから需要量の大半の調達が可能で売上損失を大幅に低減でき、夏季でも半量程度まで調達できる可能性が示された。

防災科研は、開発中の人工衛星等の観測データに基づく「被災状況解析・共有システム」とその情報提供APIを提供し、農研機構が開発する被害予測方法に基づいて、既存の圃場筆ポリゴンデータと組み合わせた圃場別の被害予測システムのプロトタイプを開発した。

3. 研究成果の詳細

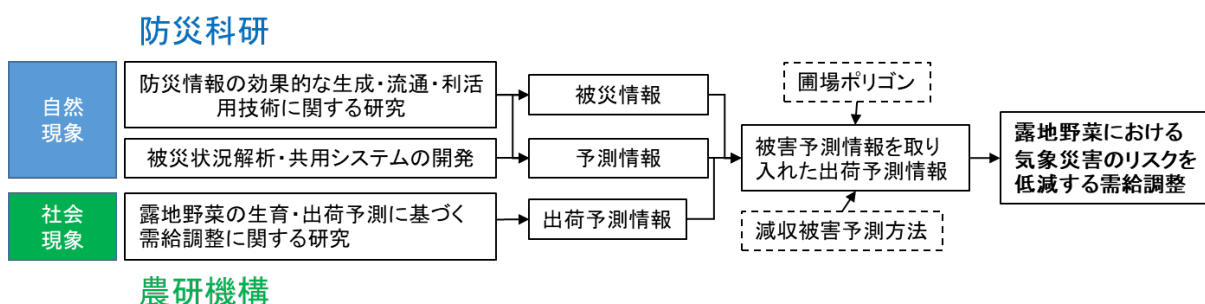
研究目的

国内のキャベツやレタスなどの露地野菜生産においては、加工・業務用需要の増加とともに生産者や産地の出荷団体（農業協同組合、農業生産法人等）と実需者（流通、加工、小売等業者）との間で契約取引が増加している。契約取引では事前に取り決めた契約内容に応じて工業製品のような定時・定量・定品質・低価格の「4定」出荷が求められることになるが、露地栽培では気象条件等によって生育日数や収穫量が変動しやすいほか、台風や豪雨などの気象災害により大きな被害を受けやすい。このため、収穫直前にならないと出荷時期や出荷量を正確に把握できず、需要量と供給量のバランスが崩れやすいという問題があった。そこで、農研機構では、露地野菜の契約取引の安定化を図るべく生産者と実需者との間で事前の需給調整を可能にするため、栽培圃場ごとに気象データによる生育シミュレーションとセンシングに基づく生育予測を行い、そのデータを集計して出荷団体における時期別の出荷量を予測する「精密出荷予測システム」を開発している。ただし、通常気象条件等の影響だけでなく、気象災害による突発的な被害が大きな減収のリスクであって出荷量に影響するが、これまで当該システムは気象災害による減収被害の推定や予測に対応していなかった。

本共同研究において農研機構・野菜花き研究部門は、気象災害の被災情報と

予測情報が得られてそれに基づき露地野菜の被害予測が出荷の約1ヶ月前に可能になることを想定し、気象災害の被害予測情報を取り入れた出荷予測情報を生産者と実需者が共有して、事前に出荷量の需給調整を行うことによる被害リスク低減の経済的な効果を、生産者側、実需者側の売上損失の低減程度としてシミュレーションにより検証する。そのために、露地野菜生産における気象災害の被害、具体的には特に水害による圃場別の減収被害を評価・予測する方法（以下、被害予測方法）を開発する。

防災科研は、開発中の人工衛星等の観測データに基づく「被災状況解析・共有システム」とその情報提供APIを提供するとともに、農研機構が開発する被害予測方法に基づいて、既存の圃場ポリゴンデータと組み合わせた圃場別の被害予測システムのプロトタイプを開発する。



被災情報：人工衛星などの観測情報を用いて災害直後の被災状況を把握した情報。

本研究では水害を想定しており、具体的には浸水範囲と浸水深の情報。

予測情報：気象庁と防災科研の観測予測情報を用いて、災害の発生箇所と

発生時間について予測した情報。

被害予測情報：被災情報と予測情報をもとに、圃場ごとの減収被害を予測した情報

出荷予測情報：露地野菜の圃場ごとの生育シミュレーションに基づく生育予測データの集計によって時期別の出荷量を予測した情報

被害予測方法の策定

気象災害の影響は圃場の収穫物に対する直接的な被害だけでなく、生育初期の風雨や乾燥等のダメージによる生育不良、あるいは圃場の冠水や降雪等による定植時期の遅れなど、数ヶ月後の出荷量に影響する場合も多い。また、近年の異常気象により国内の露地野菜生産において気象災害の被害が多発している状況がある。

下記表のように、主要な野菜品目は1日以内の浸水によって被害が生じる。このことから、1日でも浸水した地域の農地面積を推定「被害面積」とする。

圃場の浸水によって被害が出るまでの野菜品目別の期間

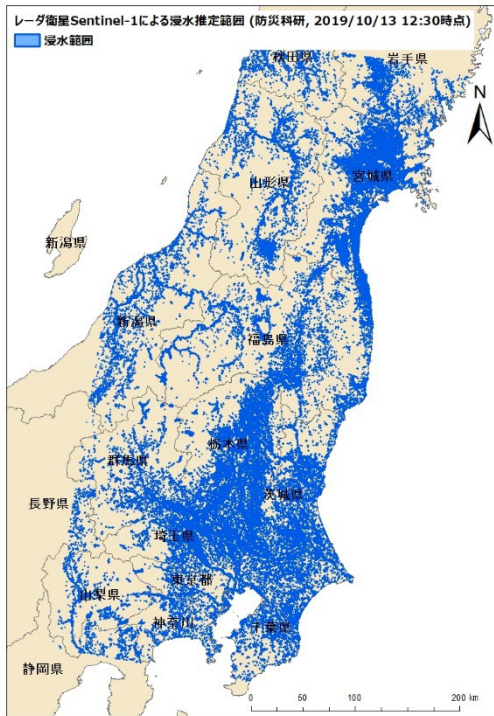
5時間以下	7～8時間	1日	2日	3日	5日
キュウリ	インゲン	ゴボウ	ネギ	ニラ	サトイモ
キャベツ	ホウレンソウ	ナス	ラッキョウ		ヤマイモ
トマト	カボチャ	セルリー	ショウガ		
ダイコン	タマネギ				

二井内(1954)九州農業研究 14,144 から抜粋

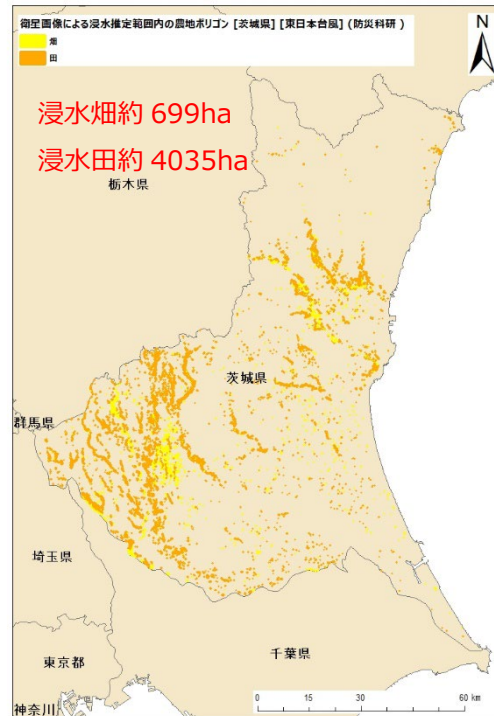
引用 : <https://www.jeinou.com/benri/machine/2019/09/260900.html>

防災科研から取得できる被災情報より浸水害が発生した地域と、農水省が公開している全国の圃場筆ポリゴン（田と畑の区分あり）のデータをGISでレイヤーとして重ね合わせ、田と畑の被害面積をそれぞれ推定する。さらに、都道府県の農業統計情報における水稻以外を畑とみなし、そのうち野菜の面積比率を用いて、野菜の被害面積を推定する。また、主要な野菜の栽培期間を考慮し（https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/）、浸水被害発生後から夏季6～8月は1ヶ月間、秋季9～11月は2ヶ月間、収穫ができなくなる（収穫不可）、すなわち大幅減収になる期間と想定する。一方、野菜の市場価格は大きく変動するものではあるが、収穫不可の期間における過去6ヶ年の平均価格（＝野菜価格安定制度の指標となる品目別単価）を減収量に乗じたものを被害額と想定する。

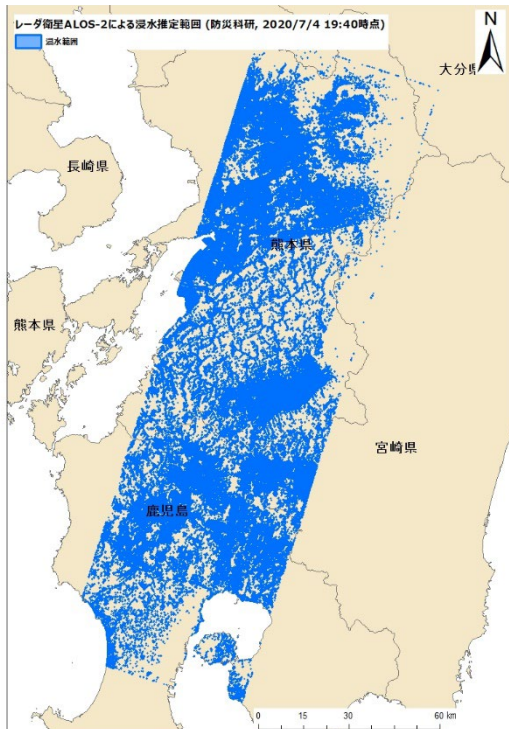
将来的には、「精密出荷予測システム」による圃場作付データと直接連携させて、被害面積、減収量（予測収穫量のうち被害による収穫不可の量）、さらに被害額を推定可能にすることを目指す。



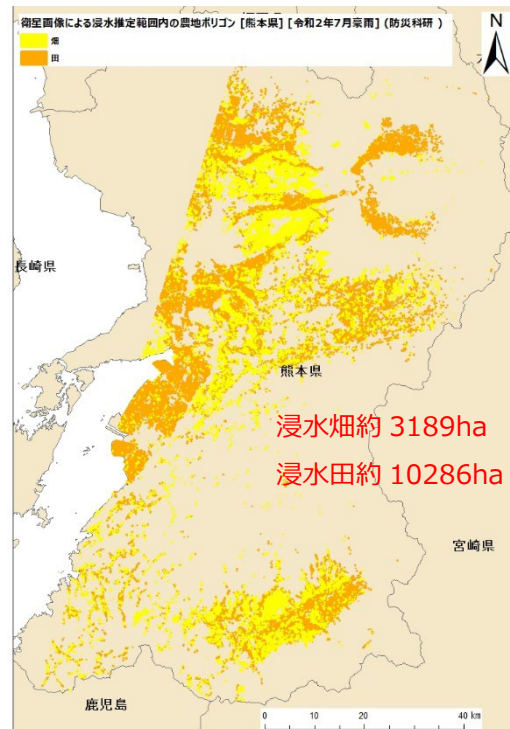
レーダ衛星 Sentinel-1 による浸水推定範囲 (防災科研, 2019/10/13 12:30 時点)



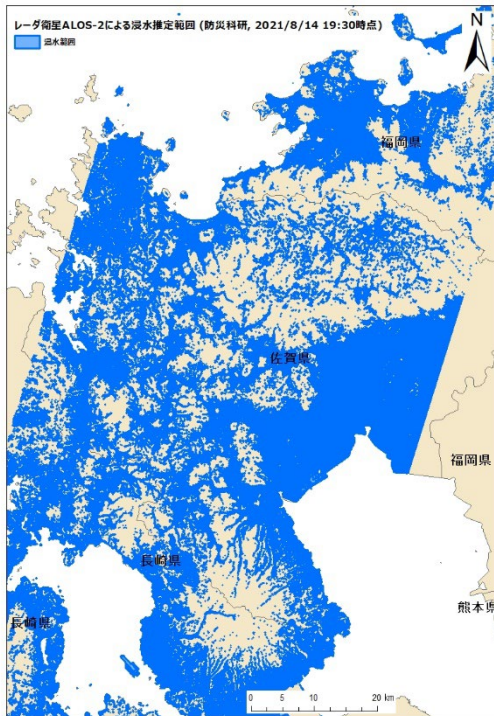
衛星画像による浸水推定範囲内の農地ポリゴン [茨城県] [東日本台風] (防災科研)



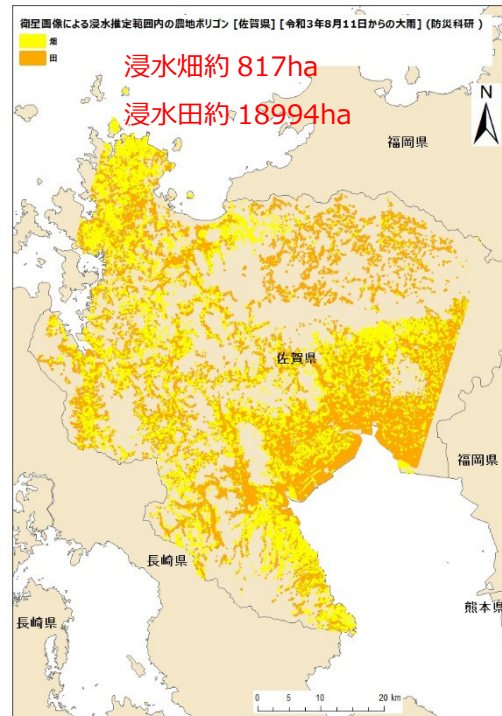
レーダ衛星 ALOS-2 による浸水推定範囲 (防災科研, 2020/7/4 19:40 時点)



衛星画像による浸水推定範囲内の農地ポリゴン [熊本県] [豪雨] (防災科研)



レーダ衛星 ALOS-2 による浸水推定範囲
(防災科研, 2021/8/14 19:30 時点)



衛星画像による浸水推定範囲内の農地ポリゴン [佐賀県] [令和3年8月11日からの大雨] (防災科研)

農水省による統計情報の「被害調査」より、主要な気象災害別の農作物被害概況のデータを得ることができる。

<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/higai/index.html>

近年に大きな被害を及ぼした気象災害と地域の例として、2019年10月の台風での茨城県（那賀川と久慈川水害）、2020年7月の豪雨での熊本県（球磨川水害）、2021年8月の大雨での佐賀県（六角川水害）を取り上げる。

統計情報「被害調査」における気象災害事例別の被害面積

気象災害事例 時期・地域	統計被害面積 (ha)		
	水稲	水稲以外	うち野菜
2019/10 茨城県	8	7292	1660
2020/7 熊本県	1700	600	70
2021/8 佐賀県	3230	6000	108

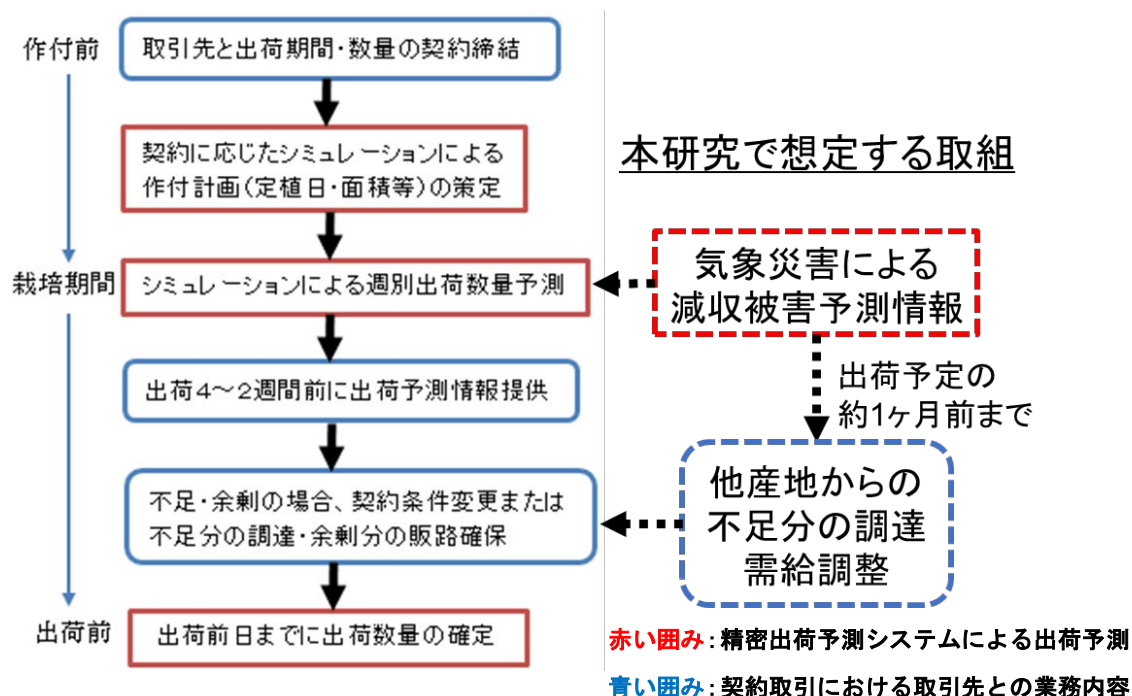
この3事例については、被害面積の畑の推定値と水稲以外の統計値を単純に比較した結果として推定精度は十分なものではなかった。ただ、2020年7月の

熊本県では推定値の田/畑と統計値の水稲/水稲以外の比率が近く、衛星データによる被害面積の推定精度が向上できれば、畑の被害面積の推定が十分可能になると考えられる。

また、2019年10月の台風により茨城県で発生した那賀川と久慈川の水害は、露地野菜において大きな被害を及ぼした。この時期では水稲（田）は収穫がほぼ終了していたため浸水しても被害がごく少なかった一方、水稲以外（畑）では大規模な浸水でなくても風雨によって被害が生じたと考えられる。今後は、地域的な大雨の発生情報もレイヤーとして重ね合わせて、被害面積を推定する方法を検討する必要がある。

被害予測による需給調整の可能性の評価

研究開始当初の想定として、気象災害の被災情報と予測情報が得られてそれに基づく減収被害予測が出荷の1ヶ月前までに可能になることで、気象災害の被害予測情報を取り入れた出荷予測情報を生産者と実需者が共有して事前に出荷量の需給調整を行うことによる被害リスク低減の経済的な効果を、生産者側、実需者側の売上損失の低減として検証することを考えた。



露地野菜の契約取引における出荷予測情報を用いた需給調整業務の手順例

2022年1～4月に、北海道、神奈川県、静岡県、長崎県、熊本県、鹿児島県の露地野菜生産者、農業協同組合(JA)職員、ならびに青果市場関係者(実需者、バイヤー)を対象に、オンライン会議によるヒアリング調査を行った。

各地でのヒアリング調査の結果をまとめると、まず多くの場合、野菜の契約取引では契約といっても納期(出荷時期)や予定出荷量は確定的なものでなく、生産者側と実需者側との交渉によってある程度は変更可能であった。このことをふまえ、科学的根拠に基づく気象災害の減収被害予測が可能であるならば、生産者側は出荷可能な量を予測して事前取引先の実需者に情報提供し、予定出荷量の変更を依頼することが可能となる。

一方、実需者側は通常、複数の産地や生産者と契約取引を行っていて、複数の供給チャンネルを有している。ある取引相手の産地について、できれば約1ヶ月前、ぎりぎり2週間前までに出荷量(特に減収量)が予測できれば、そのリードタイムを使って野菜の出荷量が減少して市場価格が高騰する前に、予定入荷量の変更や他産地からの調達を手配することが可能となる。なお、約1ヶ月前までに予定出荷量がわかるとすれば、時期や品目にもよるが他のチャンネルから需要量のほぼ全量を調達できるとのことであった。

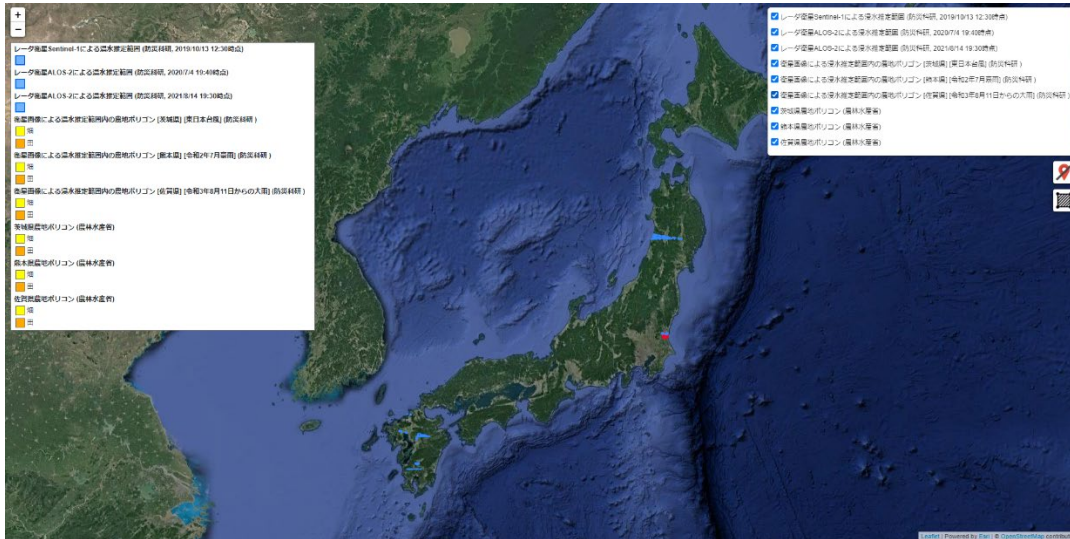
前述の被害予測方法において、秋季(9～11月)では災害発生後2ヶ月間収穫不可の想定である。出荷予定の約1ヶ月前までに減収量の予測情報があれば、実需者は需要量の大半を調達でき、売上損失を大幅に低減できる可能性がある。また、夏季(6～8月)では災害発生後1ヶ月間収穫不可の想定であり、減収量分に近い量の調達は難しいものの、リードタイムを2週間以上とすれば半量程度まで調達できる可能性があると考えられる。

被害予測情報システムの開発

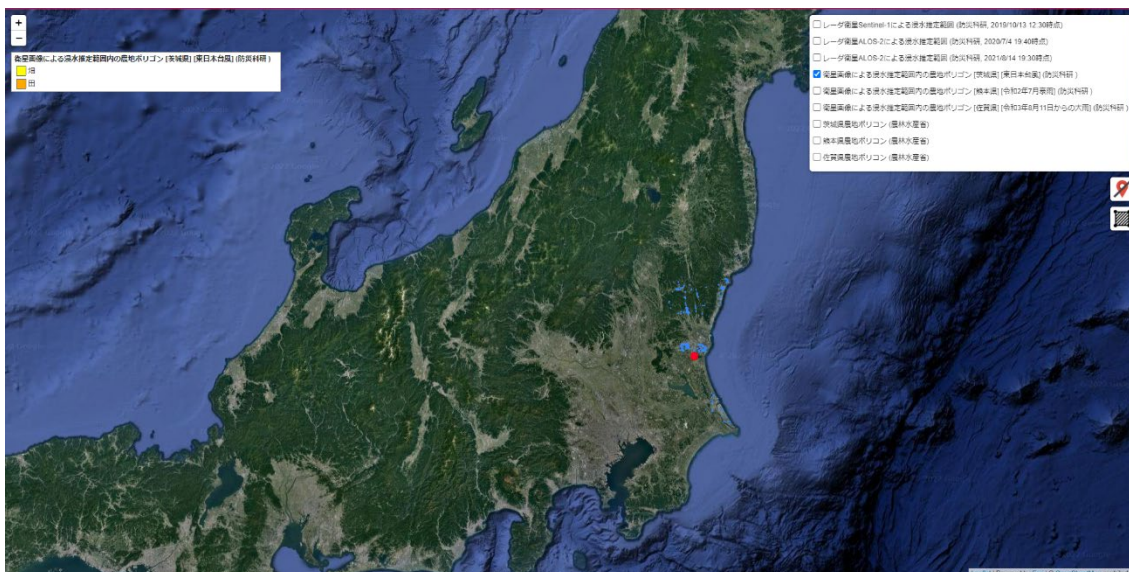
当共同研究においては、気象災害のうち河川の氾濫等による浸水害を対象としている。防災科研は、農研機構が策定した被害予測方法を参考にして、開発している衛星データに基づく「被災状況解析・共有システム」とAPIによってデータ連携することで、浸水害発生地域と農地面積を推定する「被害予測情報システム」のプロトタイプを開発した。

具体的には、防災科研の被災状況解析・共有システムから取得される浸水被害発生地域のデータと、農水省が公開している全国の圃場図である筆ポリゴン(田と畑の区分あり)のデータを、GIS上でレイヤーとして重ね合わせて表示できるものである。

将来的には、精密出荷予測システムから提供される圃場作付データ(圃場位置、面積、品目、品種、定植日、予測収穫日、予測収穫量など)をさらに重ね合わせることで、精度の高い減収被害の推定が可能になると考えられる。



被害予測情報システムの画面（全体）



被害予測情報システムの画面（レイヤ選択後）

4. 発表した成果

*菅原幸治・佐藤文生（2022）露地野菜精密出荷予測システムにおける WAGRI を介した予測情報提供基盤の構築，農業情報学会 2022 年度年次大会講演要旨集，133-134.

5. 今後の展望

本共同研究で対象とした浸水害に加えて干害と雪害の発生状況ならびに被害

予測の情報が得られることを想定し、それらに基づく減収被害予測を取り入れた出荷予測情報を利用して事前に出荷量の需給調整を行うことによる、経済的な効果の検証を行いたい。最近の被害事例として、北海道で2021年夏の干害によってタマネギやジャガイモなどが大きく減収し、国内で長期間にわたり品薄、価格高騰を招くこととなった。

また、本共同研究の成果をもとにして、今後、気象災害の被害予測システムを取り入れた実用的な精密出荷予測システムの開発を進めたい。

6. その他の活動内容について

特になし。