# 衛星データを用いた農作物の栽培適地の抽出方法の提案



東京学芸大学附属国際中等教育学校 5年 外山みちる 大津彩渚 花山あかり

# 背景

学校の課題でGoogle Earth Engine(地球の様子を衛星画像によっ ォーム(HPより))を用いた探究活動があった。はじめは、チーム メンバーの好きな作物であるクルミのみを扱って栽培適地の抽出

# 目的・仮説

適用

近年、気候変動によって地球環境が変化し、生き物の生息する地域も変化している。人々が食料として栽 培している植物も例外ではない。今後、新たな栽培適地を探すにあたって衛星データは、その「データが 更新されていく」「現地に赴かなくても調査できる」「広範囲を一括して処理できる」という特性から、 活用が期待できると考えた。本研究では、衛星データを用いた栽培適地の抽出方法(以降、本手法と呼ぶ) の有用性を示すことを目的とし、複数の作物において抽出された栽培適地とその作物の名産地(収穫量から 判断)を比較する。名産地が、抽出された栽培適地に含まれていれば、本手法の妥当性が裏付けられる。

#### 栽培適性の点数化

## 1. 栽培条件の調査

農林水産省や地方自治体、園芸サイトなどを参考に、栽培に適した「平均気温」

例)日較差が大きいほどよい、年間累計降水量が何mm以下

# 2. 栽培適性の点数化

点数の計算は、それぞれの条件を項に入れた多項式で行う。 <文章から各項の計算方法を判断>(○は項目、△と×は条件の値)

「○○が小さいほど」:値で項の比重を除算する

:値を△△で減算し絶対値をとった数値で、

「○○が△△以上(以下)」:値が範囲内ならば1、範囲外ならば0で

他の条件の多項式を乗算する

※比重:実際の農業での各条件の栽培適性への影響度が不明であるため、各項の重

み付けをユーザーインターフェースで調整可能にした( $0 \sim 1$ で指定)。

# 栽培適地の抽出方法

選定基準は、気温や降水量が栽培適地に大きく影響していると考えられるものである。

#### 1. 栽培条件の調査

リンゴ:日較差がより大きい、降水量がより小さい、平均気温6~14℃ クルミ:日較差がより大きい、降水量がより小さい、年平均気温11~13℃ オリーブ:年累計降水量が1000mm程度、年平均気温15~20℃

チャ:日較差がより大きい、年累計降水量1500mm程度、年平均気温14~16℃

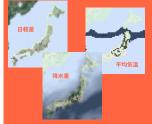
#### 2. 栽培適地の点数化

(リンゴ指数)={(日較差)\*(日較差の比重)+(降水量の比重)/(降水量)}\*(平均気温) (クルミ指数)={(日較差)\*(日較差の比重)+(降水量の比重)/(降水量)}\*(平均気温) (オリーブ指数)={(降水量の比重)/|降水量-1|}\*(平均気温)

(チャ指数)= {(日較差)\*(日較差の比重)+(降水量の比重)/ | 降水量-1.5 | } }\*(平均気温) ※平均気温は条件の範囲外であればOをとるため、他の項に関わらず点数はOとなる

おまけ(他の作物のランキング)

## **3. Google Earth Engineでの点数化と抽出の流れ** (クルミを例に)



×(平均気温)



	クルミ	(日較差,降水量)				
	ソルミ	(1,1)	(0.5,1)	(1,0.5)		
	1	長野県小海町	岩手県九戸村	長野県立科町		
	2	岩手県一戸町	岩手県一戸町	長野県佐久市		
	3	長野県立科町	岩手県軽米町	長野県佐久穂町		
	4	青森県南部町	岩手県洋野町	長野県東御市		
	5	岩手県葛巻町	岩手県葛巻町	長野県小諸市		
	6	長野県佐久穂町	青森県南部町	長野県南牧村		
	7	長野県佐久市	岩手県二戸市	長野県茅野市		
	8	岩手県軽米町	青森県三戸町	長野県原村		
ンキング化	9	岩手県二戸市	岩手県岩手町	長野県富士見町		
- 1 - 1 10	10	青森県階上町	青森県新郷村	長野県御代田町		



# 結果•考察





左の地図は、Google Earth Engineを 用いて栽培適地のランキングを可視

濃青:1<mark>~10位、</mark>青:1<mark>1~20位</mark>、<mark>淡</mark> 青:21~30位の市区町村を表してい

右の円グラフは、農林水産省が出し <u>ている県ごとの収穫</u>量のグラフ、ま たは県ごとの収穫量の表データより 自身で作成した円グラフである。ラ ンキングと収穫量の多い地域を比較

リンゴ:青森, 岩手, 長野 チャ:鹿児島, 静岡, 三重

よって、本手法は実態を適切に反映 しているため、栽培適地の抽出方法

# 追加検証



(日較差,降水量) リンゴ			パラメータがないので1~30位を示す オリーブ			(日較差,降水量)		- 手
(1,1)	(0.5,1)	(1,0.5)	1-1012	11~20位	21~30位	(1,1)	(0.5,1)	(1,0.5)
長野県小海町	岩手県九戸村	長野県立科町	香川県直島町	岡山県東区	香川県まんのう	静岡県伊東市	静岡県伊東市	静岡県伊東市
岩手県一戸町	岩手県一戸町	長野県佐久市	香川県多度津町	香川県三木町	香川県三豊市	静岡県東伊豆町	静岡県東伊豆町	静国県東伊3
長野県立科町	岩手県軽米町	長野県佐久穂町	香川県坂出市	香川県小豆島町	広島県尾道市	省崎県綾町	省岭県後町	宮崎県被町
青森県南部町	岩手県洋野町	長野県東御市	香川県坂出市	国山県王野市	岡山県里庄町	宮崎県西米良村	高知県日高村	宫崎県諸塚村
岩手県葛巻町	岩手県葛巻町	長野県小諸市	香川県高松市	国山県笠岡市	四山県倉敷市	宮崎県諸塚村	宫崎県西米良村	宮崎県日之野
長野県佐久穂町	青森県南部町	長野県南牧村	香川県丸亀市	広島県大崎上島	徳島県東みよし	宮崎県日之影町	密格県諸塚村	宫崎県西米島
長野県佐久市	岩手県二戸市	長野県茅野市	香川県土庄町	便缓県今治市	広島県竹原市	高知県日高村	密崎県日之影町	宫崎県小林で
岩手県軽米町	青森県三戸町	長野県原村	番川県さぬき市	香川県綾川町	岡山県南区	宮崎県小林市	宮崎県小林市	高知県日高村
岩手県二戸市	岩手県岩手町	長野県富士見町	爱媛県上島町	香川県琴平町	香川県観音寺市	熊本県多良木町	熊本県多良木町	宫崎県高千利
青森県階上町	青森県新郷村	長野県御代田町	国山県瀬戸内市	香川県善通寺市	岡山県中区	鹿児島県洗水町	鹿児島県湧水町	应元岛県第2

結果から、クルミに関して福島県の一部地域で栽培適性があると読み取れる。福島県は現状クルミの 年と2019年の気象データに基づいた抽出をした結果が左図である。1979年では長野県が主な栽培適 地だが、2019年では青森県に適性が現れている。

このことから、本手法を用いれば、今後の気候の変化に合わせた栽培適地が抽出可能だと言える。た 気温と降水量以外の要素についても考慮していく必要があると考えられる。

# 結論

本研究は、衛星データを用いた栽培適地の抽出方法の有用性を示すことを目的とし、Google Earth Engineを用いて栽培適地と名産地の比較を行った。気温、降水量に関する衛星データから栽培適地 を判定することは十分可能であった。また、気候の変化に対応して栽培適地を抽出できることが確か

# 令和2年至りんごの結果樹面積、収穫量及び出荷 量:農林水産省。 HDDC/A・・・・・

今後の展望

本研究では、栽培条件として日較差、平均気温、降水量を考慮したが、日照時間や土壌なども作物 の成育に影響を与えると考えられる。検証過程では、「リンゴ」などと一括りにして論じたが、農 作物は品種による栽培条件の差がある。また、抽出した場所が農業利用可能とは限らない。 今後は、これらのことを踏まえて、条件の多元化やより詳細な栽培適地の提案に繋げていきたい。 さらに、検索範囲を世界に広げることや、作物から適地ではなく、地域に適した作物を提案するシ ステムについても考えている。

# 参考文献

|オリーフの育く方・栽培」、LOVEGREEN(ファクリーン)、2018年/月1日, ttps://lovegeen.net/library/fruit-tree/p88875/. 5茶の栽培条件(さいばいじょうけん)についておしえてください。: 農林水産省。 ttps://www.maff.goj.p/j/heya/kodomo\_sodan/0108/09.html. 参照 2023年2月5日. かんご栽培(知識)「おいしくて品質の良いりんごに必要なのはこんな気候」」りんご大学。 https://www.ringodaigaku.com/study/study02.html. 参照 2023年2月5日. 各種果樹の栽培に適した自然的条件の目を、日本果樹種苗協会。 サール 8年代間の本集を必要によりる全様で新語点で毎について、無駄水産省 2018年6月.