

気象データの農業分野への応用

1. 概要

気候変動が注目される中、気象データに基づいた農作物の収穫量の予測は食の安定供給の面から重要である。本分析では、気象庁が提供する気象データから農作物、本分析ではブロッコリーの収穫量を予測するアルゴリズムについて検討した。データ数から、ディープラーニングを用いたアルゴリズムよりも機械学習アルゴリズムが収穫量予測に適していることが明らかになった。気候変動だけでなく、未経験の農作物の栽培や新規農業参入時において当該作物の栽培の向き不向きの判断にも有効活用ができると考えられる。

続けて、ブロッコリーの収穫量に影響を及ぼす気象要因について検討した。最も影響を及ぼす気象条件は気温または降雪量であり、4月下旬（4/21）における気温が20℃を超える条件が意味あるものである可能性を示唆した。

以上の結果は、栽培の初期段階に温度コントロールすることにより収穫量を高める可能性を示唆した。

2. 手順

1. 気象データからブロッコリー収穫量を予測するモデルを検討

- ・機械学習
- ・ディープラーニング

結果：ランダムなデータの抽出に依存するが機械学習の予測は-値〜0.7を示した。一方、ディープラーニングでは学習回数を10万にすることで0.6を示した。

2. 予測精度の向上

- ・気象データをクラスタリング化する
- ・収穫量をカテゴライズする

結果：気象データのクラスタリング化は収穫量予測の向上に寄与しない。一方、収穫量を量ごとにカテゴライズしての予測ではランダムなデータ抽出に依存しない予測精度の向上と安定が認められた。

1.2.の総括：収穫量をカテゴライズし、機械学習で収穫量を予測することがもっとも予測精度が高い

3. 予測精度にもっとも寄与する気象条件を検討

- ・ランダムフォレスト+グリッドサーチによる予測

結果：予測精度が高かった気象条件 気温、降雪量

4. 予測精度に寄与する日付の検討

- ・決定木による予測
- ・graphvizによる決定木の分岐の可視化
- ・分岐日の前後5日の平均の気象データを分析

3. 開発環境

Google colab laboratory mac mini(macOS Catalina バージョン10.15.7)

4. データに関する事柄

気象データは以下の通り

期間：2022年1月1日～12月31日

気象データ種類：気温、降水量、日照時間、降雪量、相対湿度

データ提供元：気象庁

URL：<https://www.data.jma.go.jp/risk/obsdl/index.php>

作付面積データ

年度：耕作面積市町村別データ令和4年度

URL：<https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/menseki/index.html#c>

注釈：上記URLから令和4年を選択し、政府統計ダウンロードページより該当する都道府県データを取得する

ブロッコリー収穫量データ

作況調査（野菜）＞ 第一報 令和4年産指定野菜（秋冬野菜等）及び指定野菜に準ずる野菜の作付面積、収穫量及び出荷量

https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/sakumotu/sakkyou_yasai/index.html

データ取得都道府県

ブロッコリー収穫量上位1-19都道府県（データA）、20-24都道府県（データB）、25-42都道府県（データC）

データの収集および扱いに関する条件

- ・気象データは気象庁が公開するページよりcsv形式でファイルを取得
- ・「気温」「降水量」「日照時間」「降雪量」「湿度」、合計5の気象データを取得
- ・1都道府県あたり8地点のデータを取得
- ・気象データ項目は観測地点ごとに欠けがある。
- ・観測地点は都道府県の面積によって8以下の場合がある。
- ・データは8地点の平均を持って都道府県ごとのデータとする。
- ・欠けがある気象項目は取得可能地点だけで平均化し都道府県データとする。
- ・8地点の選定方法は、令和4年度の市区町村耕作地データから各都道府県の耕作地面積のうち畑の耕作地面積上位8ヶ所を選定した。
- ・8ヶ所に観測地がない場合は、その周辺地域、耕作地面積9位と言った下位の地域を8地点に組み込んだ。
- ・気象データがある程度揃っている観測地点が8ヶ所に満たない場合は、8ヶ所より少ない地点データとなっている。

気象データの前処理

- 気象データをNumbersで処理する。

before

ダウンロードした時刻：2023/11/15 23:14:19											
	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知	愛知
	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西	愛西
年月日	平均気温(°C)	平均気温(°C)	平均気温(°C)	降水量の合計(mm)	降水量の合計(mm)	降水量の合計(mm)	日照時間(時間)	日照時間(時間)	日照時間(時間)	降雪量合計(cm)	降雪量合計(cm)
		品質情報	均質番号		品質情報	均質番号		品質情報	均質番号		品質情報
2022/1/1	1.4	8	1	0.5	8	1	7	8	1		
2022/1/2	1	8	1	0	8	1	7.1	8	1		
2022/1/3	3.3	8	1	0	8	1	3.7	8	1		
2022/1/4	3.8	8	1	0	8	1	8	8	1		
2022/1/5	3.2	8	1	0	8	1	9	8	1		
2022/1/6	2.5	8	1	0	8	1	2.1	8	1		
2022/1/7	3.6	8	1	0	8	1	7.8	8	1		
2022/1/8	3	8	1	0	8	1	9.1	8	1		
2022/1/9	4.5	8	1	0	8	1	6.9	8	1		
2022/1/10	6.8	8	1	0	8	1	9.3	8	1		
2022/1/11	5	8	1	6	8	1	0	8	1		

after

date	temp	temp_q	temp_h	prec	prec_q	prec_h	sun	sun_q	sun_h	snow	snow_q	snow_h	humi	humi_q	humi_h
2022/1/1	1.4	8	1	0.5	8	1	7	8	1		0	1		0	1
2022/1/2	1	8	1	0	8	1	7.1	8	1		0	1		0	1
2022/1/3	3.3	8	1	0	8	1	3.7	8	1		0	1		0	1
2022/1/4	3.8	8	1	0	8	1	8	8	1		0	1		0	1
2022/1/5	3.2	8	1	0	8	1	9	8	1		0	1		0	1
2022/1/6	2.5	8	1	0	8	1	2.1	8	1		0	1		0	1
2022/1/7	3.6	8	1	0	8	1	7.8	8	1		0	1		0	1
2022/1/8	3	8	1	0	8	1	9.1	8	1		0	1		0	1
2022/1/9	4.5	8	1	0	8	1	6.9	8	1		0	1		0	1
2022/1/10	6.8	8	1	0	8	1	9.3	8	1		0	1		0	1
2022/1/11	5	8	1	6	8	1	0	8	1		0	1		0	1
2022/1/12	2.4	8	1	1.5	8	1	6.9	8	1		0	1		0	1
2022/1/13	3.3	8	1	1	8	1	3.9	8	1		0	1		0	1
2022/1/14	1.7	8	1	5.5	8	1	6.6	8	1		0	1		0	1
2022/1/15	2.9	8	1	0	8	1	2.4	8	1		0	1		0	1

- 気象データ前処理 GitHub上にプログラムを記載

https://github.com/Yuk001/portfolio/blob/main/DataAnalysis_01.ipynb

以上。