

農作物の収穫量に対する気候の影響に関する研究

CQ17073 久武 将也 指導教員 内藤 望 教授

キーワード: 農作物, 気候影響, トレンド偏差, 相関係数

1. 背景と目的

農作物の収穫量は気候に大きく影響されると考えられる。農研機構[1]によると、野菜のうちビニールハウス栽培が行われていない葉茎菜類(キャベツ, 白菜など), 根菜類(大根, ジャガイモなど), 果菜類(スイカ, イチゴなど)などの露地野菜の多くが, 温暖化により成長が早まり収穫時期が変化している。昨年度の卒業研究[2]でも農作物の収穫量に対する気候影響について調べられたが, 相関解析に用いた気象データが品目に限らず 6~9月に限定されていたという問題があった。そこで本研究では, 対象品目の生育期に即した気象データを用いて, 農作物の収穫量に対する気候の影響について再度定量的に研究することを目的とした。

2. 研究方法

農林水産省の「作物統計」と, 気象庁の地上気象観測データ, およびアメダス観測データを使用した。作物統計は 60 品目を対象としているが, 本研究では, 欠測が少なく, 広域で生産され, 収穫量の多い農作物から順次, 解析対象とした。作物統計からは, 各年各都道府県における作付面積と収穫量を使用した。気象データとしては, 各品目の生育期に合わせた気温, 降水量, 日照時間の月データを使用した。気象観測地点は, 各都道府県内で農業が盛んと思われる地点を選定した。大半がアメダス観測地点となり, 解析対象期間は 1978~2018年の 41 年間とした。

まず, 各農作物の単位面積当たりの収穫量の推移を調べた。図 1 に示すように, 単位面積当たりの収穫量は, 上昇トレンドを示すことが多い。これは農業の技術革新に伴う生産効率の上昇を示すもので, 気候影響を調べる際にはその影響を除去する必要があると考えた。そのため図 1 中に示す回帰直線を求め, この回帰直線からの差分を「トレンド偏差」と定義して, 気象要素との相関を調べていった。なお今回は, 回帰直線が下降トレンドを示す品目については対象とせず, 時間的な制約も考慮して, 最終的に図 1 に示す 7 品目(山芋, 蓮根, 玉ねぎ, ピーマン, いちご, 西洋梨, 梅)が研究対象となった。

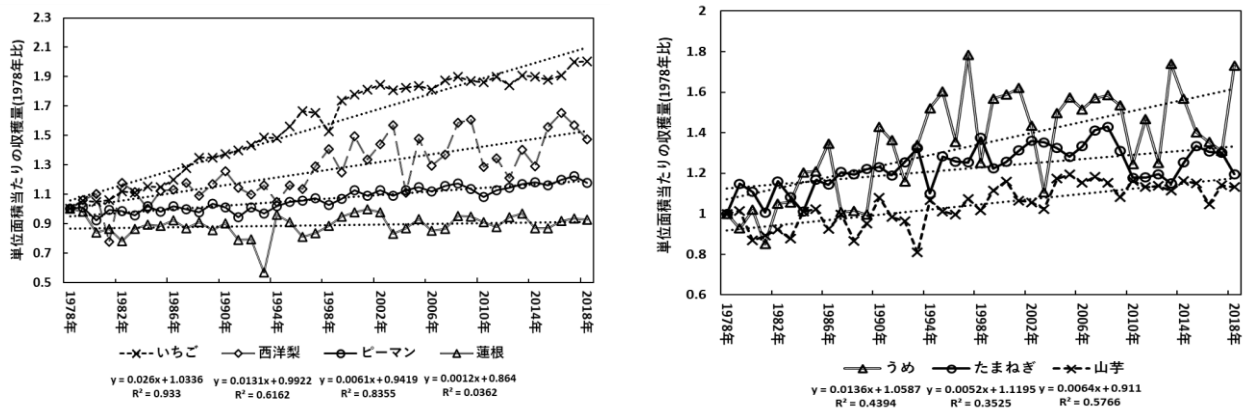


図 1. 解析した 7 品目の単位面積当たりの収穫量の経年変化。

3. 解析結果と考察

対象 7 品目のトレンド偏差と各気象要素との相関を都道府県ごとに調べた。全体に有意な相関が現れ難かったが、ピーマンと玉ねぎの結果を図 2, 3 に示す。なお、相関解析は全て都道府県ごとに実施したが、顕著な差異がみられなかった近隣都道府県は、図 2, 3 では適宜まとめて作図している。全体に相関係数は低めの値であるが、その中にみられた特徴と考察を、以下に述べる。

図 2 のピーマンについては、茨城県において日照時間との相関が突出している。茨城県はピーマン出荷量が全国一位の県であり、ピーマンのビニールハウス栽培が盛んである。ビニールハウス栽培では気温や水分は人工的な制御が可能だが、日照時間は自然条件に依存しているための結果と思われる。茨城県に次いでピーマン出荷量の多い、高知県と宮崎県でも、弱いながら日照時間が高めの相関を示す傾向がみられる。

図 3 の玉ねぎについては、海に面さない内陸地域において、気温との相関が比較的高くなっている。玉ねぎの生育期は寒冷期であるので、暖冬には豊作で寒冬には霜害の影響が寡作となるようである。ただし、日照時間とは負の相関を示している点は解釈が困難である。もしかすると月気象データに含まれない気象条件、例えば日較差や日々の変動度の方が効いている可能性も考えられる。

4. まとめ

農作物 7 品目の収穫量に対する気象要素の相関を調べたが、残念ながら有意な結果に乏しかった。気象データを月単位より細かく調べるべきであったか、あるいは技術革新による生産性の向上として長期トレンドを除去したことが不適切であったかも知れない。農家の方々は多様な気象・気候に即して安定した収穫が得られるように長年努力を積み重ねておられることを考えれば、そうそう容易には気象データと良い相関は得られないのかも知れず、さらに深い洞察と根気を伴う研究が必要であろう。

引用文献

- [1] 農研機構:農業に対する温暖化の影響の現状に関する調査. 研究調査室小論集, 第 7 号, 66pp. (2006)
- [2] 草野滉太郎:農作物の収穫量に対する気候の影響に関する研究. 令和元年度卒業論文, 24pp. (2020)

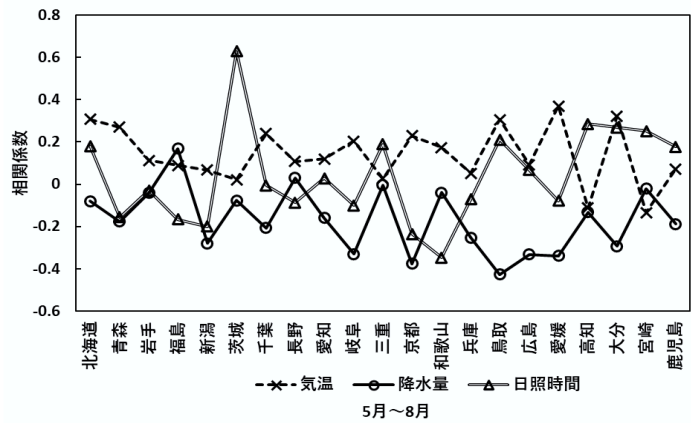


図 2. 各地域におけるピーマン収穫量のトレンド偏差と気象要素との相関係数。

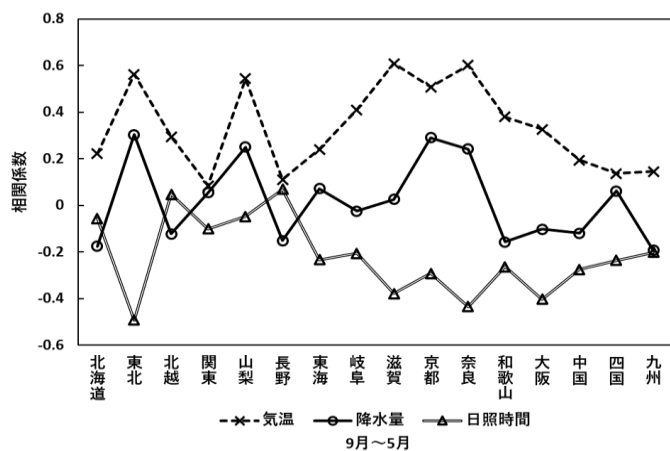


図 3. 各地域における玉ねぎ収穫量のトレンド偏差と気象要素との相関係数。