

農作物の収穫量に対する気候の影響に関する研究

CQ16035 草野 滉太郎 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。例えば、以下の指摘がされている[1]。水稻は、温暖化を原因とした生育期間の短縮が 30 都府県で見られ、白未熟粒の発生が増加している。小麦は、11 道府県で温暖化による登熟期間の短縮による減収や品質低下がみられる。大豆は、12 道府県で温暖化の影響による収穫量の変動が示唆される。野菜では、温暖化による作物の生育期間の変動が起きている。そこで本研究では、農作物の収穫量に対する気候の影響について、実際にデータを用いて定量的に調べてみた。

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」を使用した。作物統計は合計 60 品目を対象としているが、本研究では、そのうち日本の広域で栽培されている品目を解析対象とする。そして、解析対象品目の各都道府県における各年の作付面積と収穫量を使用する。気象データは、全国の地上気象観測点のうち、各都道府県に各 1 地点と北海道の 7 地点の計 56 地点における、気温、降水量、日照時間の 6~9 月の月データを使用した。

各作物の単位面積当たりの収穫量の経年変化を調べたところ、生産性が向上している品目が多くみられた。これは農業技術の進歩向上によるところが大きいと思われ、単純な収穫量の増減を気候要因と結びつけることには難がある。そこで、単位面積当たりの収穫量の経年変化が、図 1 のように、比較的良好に直線回帰できる品目を選び、この回帰直線からの差を「トレンド偏差」として気象要素との相関を調べることにした。日本国内広域で栽培されている品目のうちで、この条件を満たす品目は、穀物類の水稻、小麦、大豆、かんしょ、及び野菜類のばれいしょ、キャベツ、はくさいの計 7 品目であった。統計期間は、穀物類については 1960~2017 年度、野菜類については 1973~2017 年度となっている。

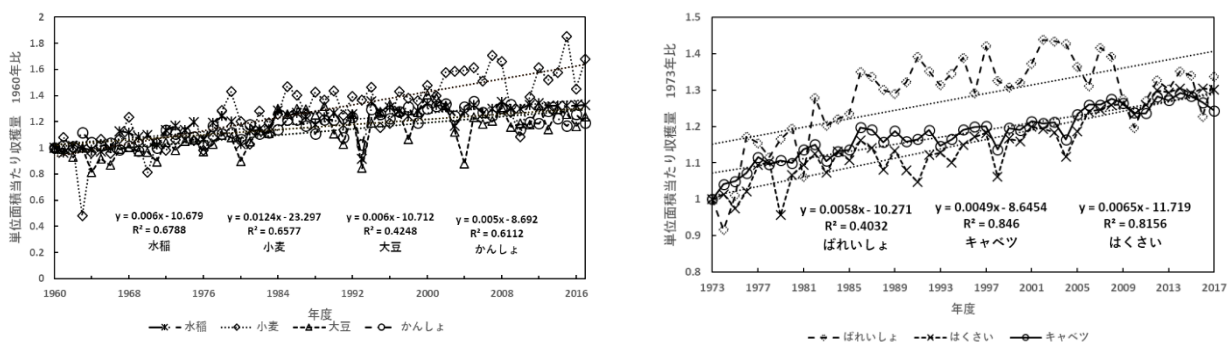


図 1. 穀物類(左)と野菜類(右)の単位面積当たりの収穫量の経年変化。それぞれ 1960, 1973 年度との比で示している。

3. 解析結果と考察

まず、対象7品目の収穫量トレンド偏差と各気象要素との相関係数を日本全国平均として求めたところ、図2のようになった。水稲が、他品目と比べて相対的に気象要素との相関が高い。これは気象データが6~9月のものであり、水稲の生育期と合致する一方で、他品目の中には生育期が異なるものが含まれているからであろう。水稲以外の品目のうち、大豆とかんしょが、僅かながら相関係数が高めであるのは、生育期間が水稲に近いからと解釈できる。逆に最も相関の悪い小麦については、生育期間がずれていることの他に、図1(左)で生産性の向上を示す回帰直線の傾きが最も大きいことも関係あるかも知れない。つまり、近年の技術進化が著しいことで、気候の差異による影響が抑えられているのかも知れない。

次に、水稲の収穫量トレンド偏差と各気象要素との相関関係の地域比較を図3に示す。気温に対する相関は、北日本で高く西日本で低い傾向がみられる。これは、北海道などの寒冷地では気温の寒暖が稲の生育を制御する一方、もともと十分に温暖な地域では影響が小さい、ということの意味すると思われる。

降水量に対する相関では、中国、四国地方でやや高くなっている。これはおそらく、降水量の少ない瀬戸内沿岸において降水量の多寡が稲の生育に影響しやすいということの意味しているのであろう。

4. まとめ

農作物の収穫量に対して気象要素との相関を調べようとしたが、気象要素以外に技術の進化等で生産性が向上しているため、トレンド偏差を用いて解析する必要があった。ただし、生産性の向上が直線的に回帰できない品目もあったので、これらの品目に対しては別途解析方法を考案する必要がある。また今回、気象データに関して水稲の生育期として6~9月に絞って解析してしまっただが、対象品目の生育期に応じた気象データで詳しく解析すべきであろう。

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)

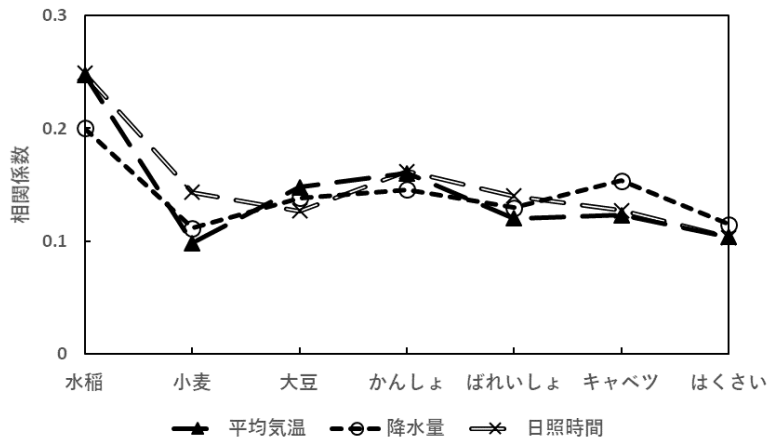


図2. 各品目の収穫量トレンド偏差と各気象要素との相関係数(全国平均).

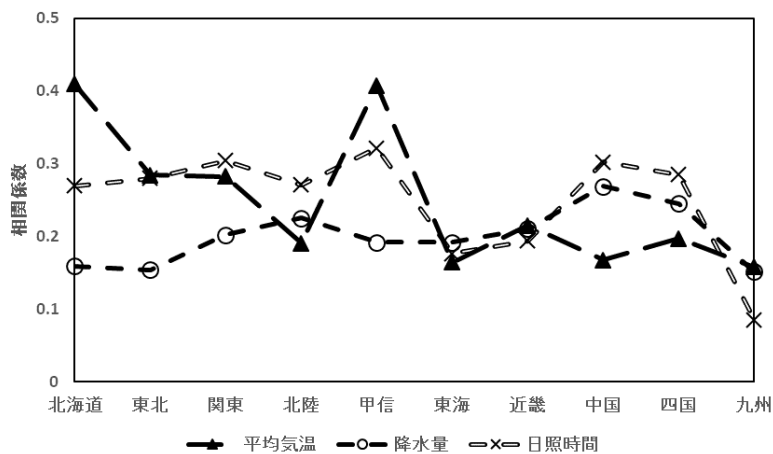


図3. 各地方における水稲の収穫量トレンド偏差と各気象要素との相関係数.