

道東の農業生産量の変化と影響を与える気象傾向

下田星児(農研機構北農研)・菅野洋光(農研機構農環研)・広田知良(農研機構北農研)

1. はじめに

北海道東部は、大規模畑輪作地域で、小麦生産量の全国の4割以上、ジャガイモ生産量の8割近くを占める。

30年前には、日本のジャガイモの単位面積当たり収量は、世界トップの水準であった。近年は、世界の主産国の単位面積当たり収量は増加傾向にあるのに対し、日本の収量はやや減少傾向にある。ばれいしょは、冷涼な環境に適した作物であり、7-9月が高温であるほど収量は減少する。太平洋高気圧の北上年は、高温の影響が懸念される。

小麦の開花期以降の日照不足が生産量低下に繋がる。6~7月は、北海道東部地域では小麦生育期間の中で開花期以降に当たり、この期間の気象変化は小麦の収量の変動要因となる。このように日照・日射は、収量に大きな影響を与える可能性がある。

そこで、十勝地域とオホーツク地域における品種・作業時期の変化とともに、数十年の気候変動に着目した解析を行い、小麦・ジャガイモ収量を減少させる気象要因を明らかにする。まず、1kmメッシュ気象データから、水田以外の農用地科目のメッシュを抽出し、農林水産統計データから得た市町村別小麦・ばれいしょの栽培面積で重み付けを行い、地域ごとの平均気象データとして算出した。気圧配置の検討には、NCEP/NCAR(NOAA)再解析データと気象庁天気図を参照した。

ばれいしょの生産量について時系列解析を行うため、生産量と気象要素について、フリーソフト R のプログラム関数(strucchange)で変化点の検出を行った。

2. データ解析の結果

ジャガイモ：1986年から2014年の収量について、変化点の検出を行ったところ、十勝地域・オホーツク地域共通で、2009年に減少の変化点がある(図1)。オホーツク地域は、澱粉原料用ジャガイモの栽培が多く、高収量型品種「紅丸」から高澱粉品種「コナフブキ」へ変更した1990年代後半にも、収量減少の変化点がある。

平均気温は、夏季(7月~9月)には、2010年に増加に至る変化点がある。一方、春季(4月~6月)は、変化が見られない(図2)。2000年以降、太平洋の海水温の十数年周期の変化(太平洋十年規模振動：PDO)に伴い、世界的に冬季より夏季の高温傾向が強まっていることが原因で、北日本で春季の気温は上昇せずに夏季の気温のみが上昇するという、季節的偏りのある温暖化が生じている。

春季の高温は生育開始を早め、夏季の高温は生育の停止に繋がる。夏季(7月~9月)特に8月・9月の高温で収量は減少する(図3)。春の高温年には、萌芽が過度に早まり、大規模な遅霜被害が発生する場合(1998年など)があるため、ジャガイモの収量は、春季より夏季の温度に対する依存性が高い(Shimoda et al. 2018)。

小麦：2015年と2017年は、小麦の生産量が過去1位2位の年となった。十勝において、6月下旬から7月中旬の間、2015年と2017年はオホーツク海に中心が位置する高気圧の出現日率は40%と50%で、十勝の平均日照時間が6時間を超え、例年と比較して日照時間が著しく長い年で

あった。2015年から、1年ごとに、オホーツク海高気圧が強い年と太平洋高気圧が北上する年を繰り返している(図4)。過去にも、太平洋高気圧が北上する年は、十勝地域で顕著な小麦収量の低下が見られ、オホーツク地域は高温年に日照時間が長くなる場合が多く小麦収量の増加につながった(Shimoda et al., 2015)。太平洋高気圧が強い2016年は、十勝とオホーツクの地域間の日照時間の差が大きく、十勝のみ収量が大きく減少したと考えられる。

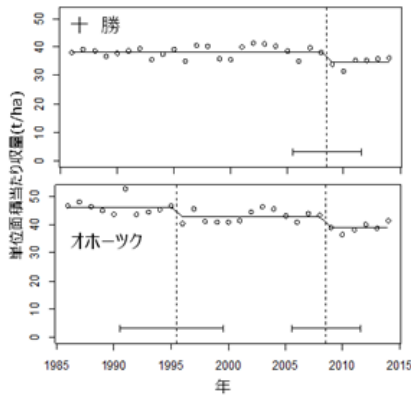


図1：1986年～2014年の収量と変化点（点線は検出された変化点の年、エラーバーは予測点の95%の信頼区間）。

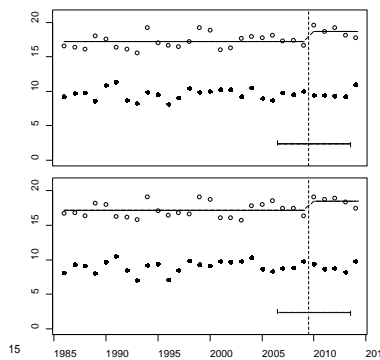


図2 1986年～2014年の平均気温と変化点（●は4-6月、○は7-9月、点線は検出された7-9月気温の変化点の年、エラーバーは予測点の95%の信頼区間）

3. まとめ

ばれいしょに関しては夏季の長期的高温傾向が生産量低下の要因となり、小麦については、6月から7月の気圧配置の年変動が、生産量の変動の拡大に関連している。

謝辞：文部科学省科学研究費基盤(C)17K08025と、一部基盤(A)19H00963より研究資金を得た。

参考文献：

Shimoda et al., 2015, Int. J. Climatol., Int. J. Climatol. **35**, 4176-4185.
Shimoda et al. 2018, Agr. For. Meteorol. **263**, 147-155.

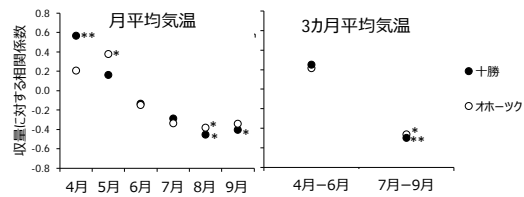


図3 1986年～2014年の収量と気温の月平均・3か月平均値の相関係数（*は5%有意、**は1%有意）

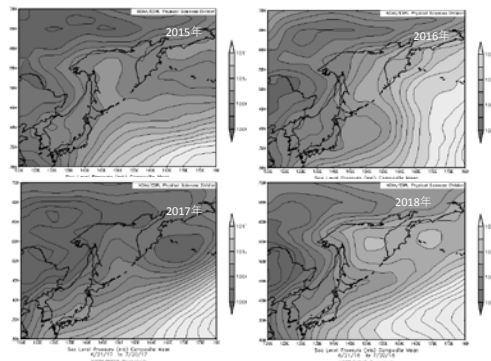


図4：2015年から2018年の暦日6月21日-7月20日の平均海面気圧(NCEP/NCAR)。