

F7 気候変動を考慮した兵庫県のコメ収量予測

Rice yield estimation considering climate change in Hyogo prefecture

共生環境評価領域

08E12073 柳澤和紀 (Kazuki YANAGISAWA)

Abstract: Global warming may increase frequency of extreme climate events in addition to long-term temperature. It is important to estimate the impact of climate change on agricultural yields for discussion of countermeasures for adaptation. This study focused on Hyogo prefecture that has one of the largest rice yields in west part of Japan. A multiple regression equation (explained variable: rice yield, explanatory variables: climate factors) was built by using agricultural and meteorological statistics. Climate factors were calculated by the Weather Research and Forecasting model (WRF) with the Community Climate System Model 4 (CCSM4) for the current (1981-2000) and future (2081-2100) periods. Estimated rice yields obtained from the multiple regression equation with the current and future climate indicated that fluctuation range of rice yields become larger in future.

Keywords: Climate change, Hyogo, Rice yield, Multiple regression equation

1. はじめに

近年温暖化をはじめとする気候変動が大きな問題となっている。中でも温暖化は、長期的な気温上昇だけでなく、集中豪雨や干ばつなど、極端な自然現象の発生頻度も大きくさせる。コメは冷夏の年に収量が大きく減少するなど、気候条件への依存性が大きいことから、気候変動の影響を受けていると考えられる。これまでに蓄積された統計を基にコメ収量と気候変動の関係性を定量的に表すことができれば、将来気候を用いて将来のコメ収量の推計を行うことができる。

本研究では、兵庫県において過去～現在の気候変動とコメ収量・作況指数の関係から重回帰分析を用いて回帰式を作成し、WRF (Weather Research and Forecast) による将来気候を適用することで将来のコメ収量・作況指数の推計を行った。コメ収量に関しては気候要因、技術要因がかかわる値であり、作況指数は気候変動を平年並みとした 10a 当たり平年収量と実収量の比から算定するため、単にどちらか一方の重回帰分析をして将来予測をするのではなく、両方の結果について考察する必要がある。

2. 重回帰分析

(1) データ

重回帰分析の目的変数として用いる 10a 当たりのコメ収量及び作況指数については、農林水産省公表データである、兵庫県の作物収量累年統計値[1]を用いた。説明変数として用いる気象データについては、気象庁観測部観測課統計室の地上気象観測統計値 [2]の地上気象観測月年別値 (累年値) ファイルの中から、兵庫県内の豊岡、姫路、神戸、洲本の 4 地点の観測データの平均値をとり兵庫県のデータとして用いた。分析には 1962～2004 年のデータを用いた。

(2) 回帰式

コメ収量と作況指数に関して式(1)、式(2)の回帰式を導出した。

式(1) $10a$ 当たりのコメ収量 $= 9.23 \times A + 25.38 \times B - 13.05 \times C - 184.16$

(A : 7 月の日降水量 0.0mm 以上 0.1mm 未満の日数, B : 8 月の日最低気温の月平均, C : 9 月の日最大風速 10m 以上の日数)

$$\text{式(2)} \quad \text{作況指数} = -5.32 \times D + 0.87 \times E + 1.03 \times F + 1.44 \times G - 1.52 \times H - 5.42 \times I + 189.18$$

(D : 7月の日最高気温の月平均, E : 7月の日最高気温 30度以上の日数, F : 7月の日降水量 0.1mm未滿の日数, G : 8月の日最高気温の月平均, H : 9月の不照日数, I : 9月の日降水量 100.0mm 以上の日数)

3. 気象モデル計算条件

現況計算には Coupled Model International Project phase5(CMIP5)による現在気候再現実験に基づいて計算されたデータから 1981-2000年の20年間を、将来計算には CMIP5 による IPCC の RCP4.5 シナリオを用いた将来気候予測実験に基づいて計算されたデータから 2081-2100年の20年間を使用した。

4. 結果

図1に、10a 当たりのコメ収量の現況と将来の計算結果及び各変数の寄与を示す。期間内20年間の平均値では増加した。また、増減の振れ幅が大きくなった。寄与では、8月の日最低気温の月平均の割合が増加した。作況指数においては同様に振れ幅が大きくなり、寄与は9月の日降水量 100.0mm 以上の日数の割合が増加した。

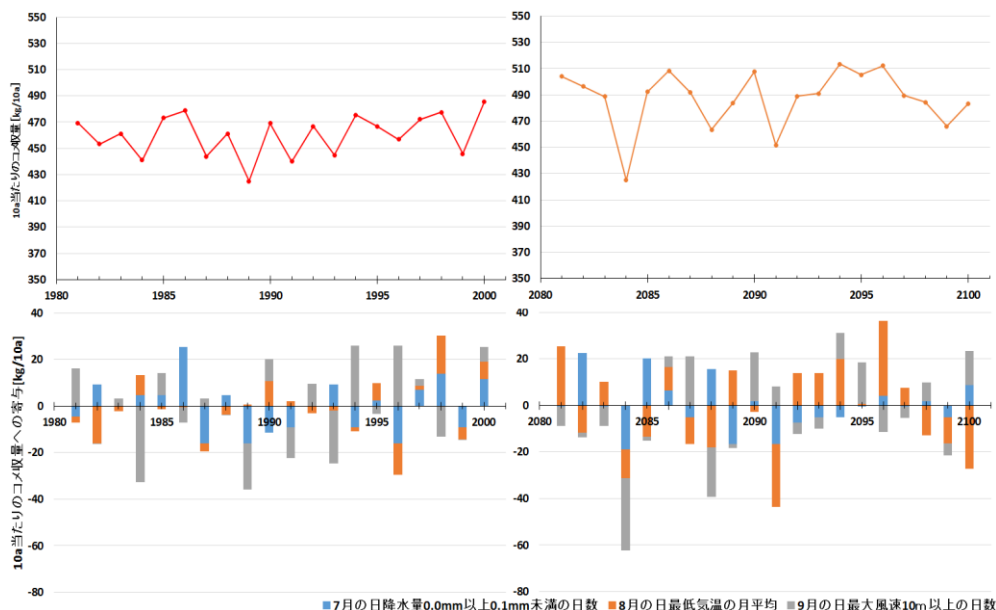


図1 1981～2000年(左)及び2081～2100年(右)の10a当たりのコメ収量経年変化と各変数の寄与

5. 考察

10a 当たりコメ収量、作況指数のどちらにおいても、現況と比較し、将来の収量が多い年と少ない年、作況指数の良い年と悪い年の差が大きくなった。また、各変数の寄与から、将来の気温上昇や極端現象に大きく左右されるということがわかる。

5. 結論・課題

本研究の結論及び課題を以下にまとめる。

- 兵庫県の将来のコメ収量は、気候変動を受けて変動が激しくなり、その要因として温度が高くなる日数の増加や過度な気象現象の増加が考えられる。
- 単一の全球モデルでは不確実性が大きいために、他の全球モデルを用いた結果との比較が必要である
- 気候要因の説明変数を、月別ではなく稲の成長季節で分けること、地点別で収量と気象データの重みづけを行うことなどが推定精度の向上につながると考えられる。

6. 参考文献

[1] 農林水産省. 農林水産省. 平成 27 年産水陸稲の収穫量. (pdf)

[2] 気象庁観測部観測課統計室. 統計値ファイルフォーマット. (CD-ROM). 2005 年.