

日射量でみる天保期 - 日記天候記録を用いた気候復元 -

An attempt to estimate global solar radiation
from weather records in historical diaries with a focus on the Tempo period

市野 美夏(情報・システム研究機構)

Mika ICHINO (Research Organization of Information and Systems)

m_ichino@nii.ac.jp

1. はじめに

これまでも気候変動は人間社会に大きな影響を与え、さまざまな形で社会変動と関わってきた。近年、地球温暖化に伴う気候変動が深刻化する中、過去の気候変動が人間社会にどのような影響を与え、人間社会はさまざまな気候変動に対しどのように適応してきたかを知ることは、歴史学においても、将来への人間社会の適応を考える上でも重要である。しかしながら、近代的な気象観測記録の開始は1900年前後であり、それ以前の気候変動は樹木年輪や珊瑚、古文書記録といった代替資料から復元されている。多種にわたる代替資料の中でも、ヨーロッパや東アジアの国々には気象災害記録や季節的な現象などを記した古文書が多数存在し、歴史時代の気候復元に利用されている (Bradley, 2013)。日本では日単位という時間分解能を持つ天気記録が全国に存在し、これらを用いた気候変動の推定が行われている。市野ほか (2001) はすべての大気現象のエネルギー源である太陽放射に着目し、天気の良し悪しと密接な関係にある気象変数として全天日射量を考え、天気から全天日射量を推定する方法を開発した。全天日射量は植物の生長への寄与が大きい気象要素の一つである。市野ほか (2018) では、天保期を中心とした19世紀前半の全天日射量を推定し、冷害の被害が大きかったといわれる1836年を中心に考察している。本報告では、この結果や今後の課題などを述べ、今後の気候変動と社会変動との関わりについての議論につなげることを目指す。

2. データと推定方法

全天日射量を推定した地点を図1に示す。推定期間は1821年から1850年(八王子のみ1720年から1899年)である。推定に利用した歴史時代の天気記録(これ以降、古天気記録)は歴史天候データベース(吉村, 2013)、推定式を作るために使用した現代の気象データは、気象庁の地上観測日原簿の天気概況(昼)(これ以降、天気概況)及び全天日射量日積算値(これ以降、日射量 Q)である。

天気記録から日射量 Q を推定する場合、現在について天気概況と日射量 Q との関数関係を導き、その関係を歴史時代の古天気記録に適用する。天気記録は、全て昼間の記録のみ利用し、天気階級 k が小さいほど天候が良いとし、3段階に分類する。現在の各気象観測地点について、各日の日射量 Q を大気上端の日射量で規格化し q とする。その日の天気階級 k 別、月別に q を累積平均し、 $q(k)_{ave}$ を求める。月平

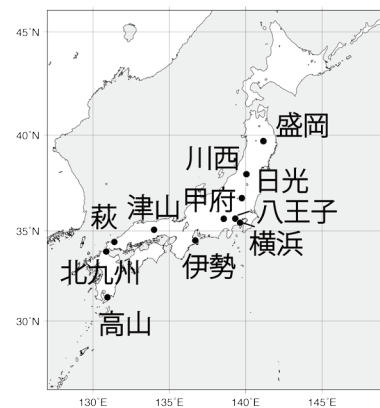


図1 推定地点

均日射量推定値 Q_e (これ以降、日射量 Q_e) は、ある日 j の天気階級を k_j とすると、気象観測データの天気階級 k_j の月別累積平均値 $q(k_j)_{ave}$ と j 日の大気上端の日射量の積を月別平均したものである。(詳細は市野ほか, 2018 を参照)。

3. 推定結果

1836 年の 1 月から 12 月の日射量 Q_e を 1821 年から 1850 年の日射量 Q_e の累年月別平均値 (以降は平年値と記す) で規格化し、空間分布および季節進行を示す (図 2)。1836 年の 5 月から 9 月の日射量 Q_e が平年値より小さい地点が多く、特に 7 月および 8 月はかなり小さい地点が見られる。一方、夏季以外は、関東から関西にかけて平年値より高めである。1821 年から 1850 年の中での 1836 年の特徴は夏季に日射量が小さい状態が継続していたことである。八王子の日記を用いて推定した 1783 年および 1836 年の日射量 Q_e は冷夏であった 1993 年の東京の観測値と同様の特徴が見られる。今回の推定地点数とその分布は社会変動との関連の議論に十分とは言えず、日本海側および東北などの地点を増やすためのデータ作成を進めていく予定である。

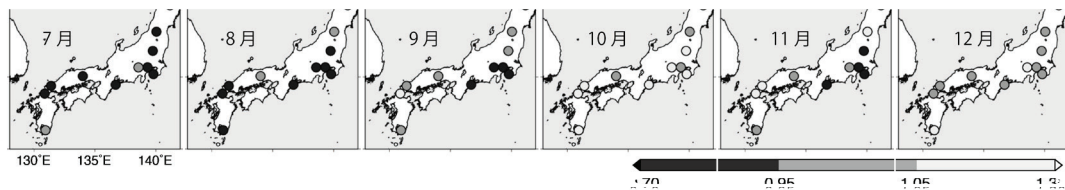


図 2 1836 年の月平均日射量推定値 (1821 年～1850 年の累年月別推定値で規格化)

4. 議論

この方法は日単位の天気を日射量に変換し平均するため、目的に応じて平均積算期間を設定できる。例えば、作物の生育期を推定期間とし、作物の生育や収穫量への影響について議論することができる。日記の中には毎日の農作業や収穫量と作付面積などが記載されているものもある。飢饉や社会情勢の変動などの要因を考える上で、日射量の推定の試みは有用と考え、推定した日射量と収穫量との比較も試みている。飢饉の発生には社会・経済的背景や情勢が大きな影響を及ぼし、天候や気候変動を直接の原因とすることは難しい。しかしながら、飢饉の要因や飢饉を増幅させる因子の一つになっている可能性は十分に考えられ、今後はさまざまな分野と横断的な議論を進めていきたい。

参考文献

Bradley, R. S. (2013) Paleoclimatology: Reconstructing Climates of the Quaternary. Academic Press. 市野美夏ほか(2001)天気, **48**, 823-830. 市野美夏ほか(2018)地学雑誌, **127**, 543-552. 吉村 稔(2013)歴史地理学, **267**, 53-68.