

令和元年6月21日現在

機関番号：32643

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16350

研究課題名(和文)日本の歴史天候記録による19世紀前半の夏季気温変動の復元

研究課題名(英文) Reconstruction of summer temperature variations during the early 19th century based on historical weather documents in Japan

研究代表者

平野 淳平(Hirano, Junpei)

帝京大学・文学部・准教授

研究者番号：80567503

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：1. 広島の日記天候記録から集計した降水日数をもとに1779年以降の7月と8月の月平均日最高気温変動を推定した。推定の結果、従来は、東日本で冷夏による飢饉が発生したといわれていた1780年代と1830年代は、西日本でも低温傾向が認められることが分かった。2. 1860年代に横浜で米国人宣教師ヘボンによって観測されていた気象観測資料を新たに発見した。この資料を分析した結果、1867年夏が少雨であったことと1868年夏が多雨であったことが分かった。3. 得られた資料と解析結果を"Japan-Asia Climate Data Program(JCDP)"のウェブサイトを提供し、国内外へ公開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、公式気象観測資料が存在しない19世紀前半以前まで遡って夏の気温変動傾向の地域性と変動特性について明らかにした。西日本においても歴史時代の飢饉発生期に、冷夏であったことが明らかになり、これらの冷夏が広域的現象であったことが分かった。これらの結果は、歴史時代の気候条件と社会応答との対応についての分析に資するものである。また、当初計画時には予期していなかったが、1860年代の横浜における降水量観測資料を新たに発見し、分析を行った。従来、公式気象観測開始以前の降水量変動の分析は行われていなかったが、本研究では気温だけではなく、降水量変動についても明らかにすることができた。

研究成果の概要(英文)：1. Summer temperature variations since 1779 were reconstructed based on historical weather records documented in Hiroshima. As a result, cool summers in the 1780s and the 1830s were detected. These periods are corresponding to the historical famine periods in eastern Japan. 2. We newly recovered early meteorological data observed by an American Christian missionary, J.C. Hepburn. We detected unusually heavy rainfall during the summer of 1868, whereas the summer of 1867 was characterized by extremely low precipitation. These trends are in accordance with precipitation patterns reconstructed from historical weather documents throughout Japan. 3. We provided analyzed results and newly recovered meteorological data to the website "Japan-Asia Climate Data Program(JCDP)" for sharing historical climate data in Japan.

研究分野：気候学

キーワード：気候復元 歴史天候記録 夏季 気温変動 地域性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

日本における夏の気温変動には顕著な地域差が認められる。過去の気温変動の地域性を解明することは、気温変動の実態を理解する上で重要である。日本で公式気象観測データが得られる期間は、19 世紀後半以降に限られる。そのため、19 世紀前半以前の夏季気温変動の地域性については十分な知見が得られていない。例えば、1830 年代には冷夏による飢饉が発生しているが、この冷夏が全国的現象であったのか、それとも、地域的現象であったのかは不明である。日本では日単位の天候を記録した江戸時代の古日記が多数残されており、これらの歴史天候記録から 19 世紀前半以前の夏季気温変動を復元し、気温変動の地域性を解明することができる。公式気象観測資料のない 19 世紀前半にまで遡って気温変動の地域性を解明することは、冷害など気候災害と社会応答との関わりを明らかにするうえで重要である。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、日本各地の歴史天候記録から夏の気温変動を復元し、19 世紀前半以前における夏季気温変動の地域性を解明することである。従来、主に東日本の資料をもとに指摘されていた 1830 年代の冷夏や、1850 年代夏の高温傾向が全国的な現象であったか否かを明らかにする。

### 3. 研究の方法

- (1) 西日本や東北地方日本海側における歴史天候記録を新たに収集した。
- (2) 20 世紀前半以降の気象庁の観測資料をもとに、夏季の降水日数から気温を推定する手法の有効性について検討した。
- (3) 広島県の歴史天候記録に記載された降水日数をもとに 1779 年以降の夏季の気温変動を復元し、気温変動傾向の特徴を明らかにした。
- (4) 歴史天候記録の他に、外国人宣教師により 19 世紀後半に横浜で観測されていた気象観測資料を新たに収集し、1860 年代の降水量変動についての分析を行った。

### 4. 研究成果

#### (1) 歴史天候記録の新規収集

広島、秋田、福島県の図書館、史料館に所蔵されている歴史天候記録を新たに収集した。

#### (2) 夏季気温の復元手法についての検討

20 世紀前半以降の気象庁による公式観測資料をもとに、歴史天候記録の降水日数から夏季気温を推定する手法の有効性について検討した。全国 36 地点の降水日数と気温のデータをもとに、6-8 月の降水日数と気温との相関係数の地理的分布を月別に明らかにした。検討の結果、7 月と 8 月に西日本において、降水日数と月平均日最高気温との間に強い負相関が成り立つことが判明した(図1)。この結果から、西日本において歴史天候記録の降水日数をもとに 7・8 月の月平均日最高気温を推定できることが分かった(平野ほか, 2018)。

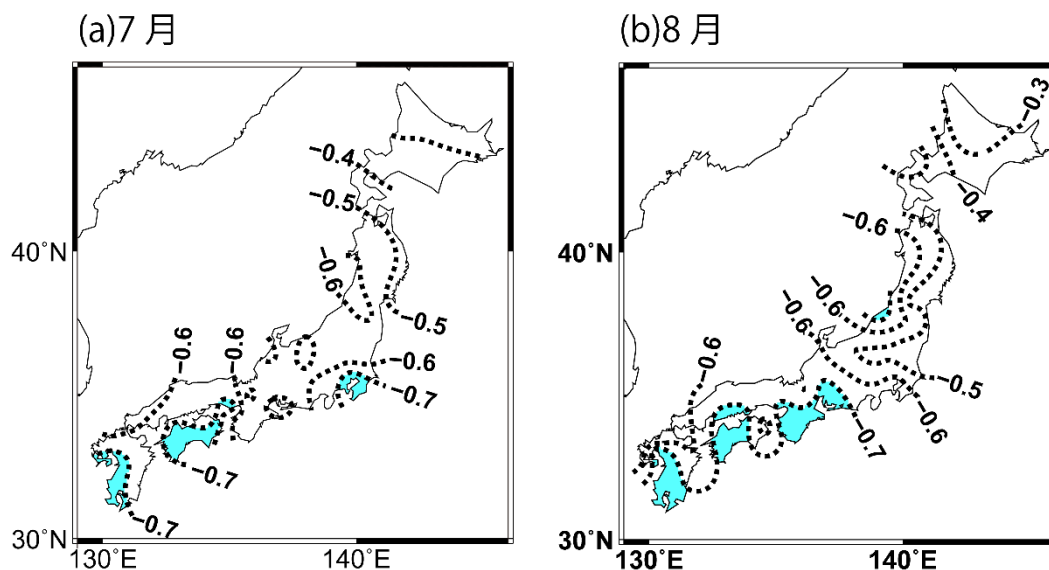


図1 7月と8月における月平均最高気温と降水日数(1 mm/day以上)の相関係数の分布  
青色は相関係数が - 0.7 以下の地域を示す。

### (3) 歴史天候記録による夏季気温変動の復元と気温変動傾向の分析

夏季気温の復元手法についての検討結果を踏まえて、広島における『村上家乗日記』の降水日数をもとに 1778 年以降の 7・8 月の月平均日最高気温を復元した(図 2)。復元結果から 1780 年代と 1830 年代は広島でも気温低下がみられることが分かった。これらの冷夏は東日本に限られた現象ではなく西日本でも認められることが分かった(平野ほか,2018)。また、1850 年代夏の高温傾向(三上ほか,2013)も広島において確認された。

### (4) 横浜における米国人宣教師による気象観測資料の分析

本研究課題を遂行する中で、米国人宣教師 J.C.Hepburn(ヘボン)によって観測された横浜における 1863 - 69 年の気象観測資料が存在することが分かった。この観測資料を分析した結果、1867 年の夏が少雨であった一方、1868 年夏は現在の平年値を上回る多雨年であったことが判明した(図 3)。また、1867 年夏と 1868 年夏の全国の歴史天候記録と気候災害記録を分析した結果、1867 年の少雨と 1868 年の多雨は全国的現象であったことが明らかになった(Hirano et al.,2018)。

### (5) 得られた資料と分析結果の公開

本研究課題によって得られた資料と解析結果を日本の歴史気候資料の国際的な公開を目的として設立されたウェブサイト(JCDP: Japan-Asia Climate Data Program)(代表者:財城真寿美氏 成蹊大学)を通じて公開した。

### (6) 関連研究プロジェクトとの連携

歴史天候記録をはじめとする歴史資料の異分野間共有体制構築を目的として第 6 回 CODH セミナー「歴史ビッグデータ - 過去の記録の統合解析に向けた古文書データ化の挑戦 -」を情報システム研究機構・人文学オープンデータ共同利用センターとの共催により開催した。

広島における夏季気温の復元結果は、代表者がメンバーとして参加している総合地球環境学研究所プロジェクト「高分解能古気候学と歴史・考古学の連携による気候変動に強い社会システムの探索」(代表者:中塚 武氏 総合地球環境学研究所)に提供し、歴史時代の気候変動と社会応答との関連に関する分析に使用された。

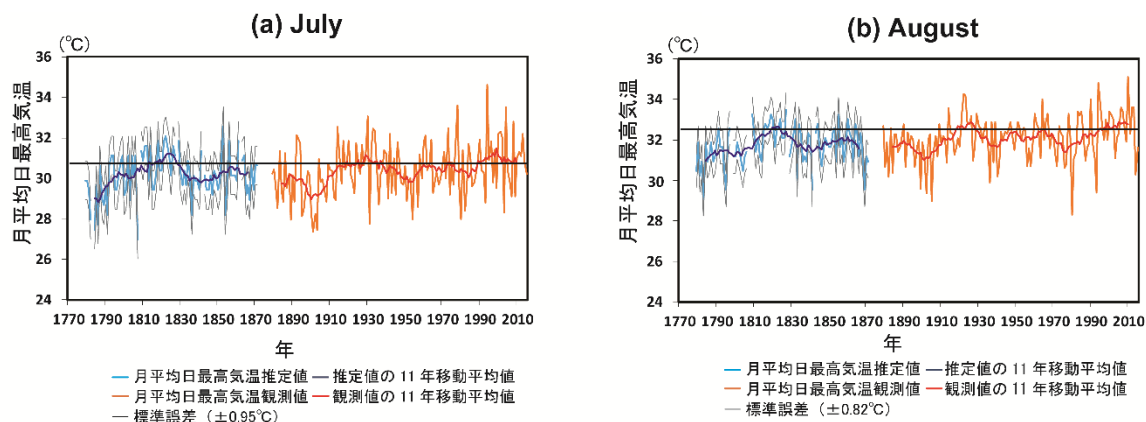


図 2 (a) 7 月と (b) 8 月の広島における月平均日最高気温の変動  
図中の横線は 1981 - 2010 年の広島における気温平年値を示す。

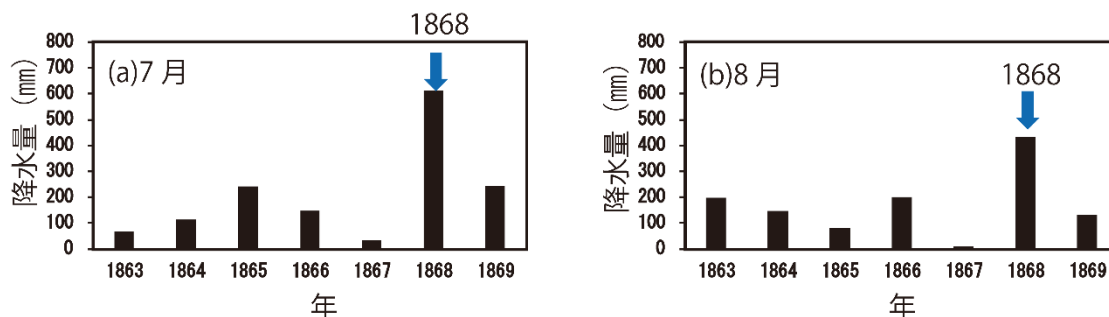


図 3 ヘボンにより横浜で観測された 1863 - 69 年の (a) 7 月と (b) 8 月の降水量変動

<引用文献>

三上岳彦,財城真寿美,平野淳平 2014. 歴史気候学研究の現状と展望 歴史気候記録と古気象観測記録のデータバンク構築に向けて . 歴史地理学, 55, 1-9

5. 主な発表論文等

(研究代表者には下線)

[雑誌論文](計6件)

平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美 2018. 広島の古日記天候記録による1779年以降の夏季気温の復元. 地理学評論. 91, 311-327. (査読有)

平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美, 仁科淳司 2018. Analysis of Precipitation Data at Yokohama, from 1863 to 1869 Observed by J.C. Hepburn. 地学雑誌. 127, 531-541.

DOI: <https://doi.org/10.5026/jgeography.127.531>(査読有)

Gaston R, DEMARÉE, Pascal MAILIER, Patrick BEILLEVAIRE, 三上岳彦, 財城真寿美, 塚原東吾, 田上善夫, 平野淳平 2018. 那覇(1856-1858年)におけるフクレ神父の気圧観測. 地学雑誌. 127, 503-511. DOI: <https://doi.org/10.5026/jgeography.127.503> (査読有)

財城真寿美, 三上岳彦, 平野淳平, Michael GROSSMAN, 久保田尚之, 塚原東吾 2018. 関東東南部の気象観測記録からわかる19世紀幕末期以降の気候の特徴. 地学雑誌. 127, 447-455. DOI: <https://doi.org/10.5026/jgeography.127.447>(査読有)

田上善夫, ガストン, デマレー, パスカル・ミリエ, パトリック・ベイヴェール, 三上岳彦, 財城真寿美, 塚原東吾, 平野淳平 2018. 小氷期における東アジアの強風災害とその変動. 地学雑誌. 127, 513-529. DOI: <https://doi.org/10.5026/jgeography.127.513> (査読有)

平野淳平 2018. 歴史イベントと気候との関わりをどう教えるかー歴史気候学からの視点 . 地理の研究. 197, 9-17. (査読なし)

[学会発表](計10件)

平野淳平 2019. 歴史天候記録による台風経路復元に向けた展望と課題. 日本地理学会 2019年春季学術大会. 専修大学. 東京

平野淳平 2019. 歴史天候記録から探る江戸時代後半の気候変動. 茨城大学地球変動適応科学研究機関(ICAS)、人間文化研究機構国文学研究資料館共同シンポジウム「水害対応の過去-現在-未来」, 招待講演 茨城大学. 水戸

Koichi Watanabe, Junpei Hirano, Hiroyuki Ishigami, Masumi Zaiki 2018. Typhoon damage in Edo in 1853: integrating archaeology, climatology and history. The 14th International Conference on European Association for Urban History ローマ

Junpei Hirano, Takehiko Mikami, Masumi Zaiki 2017. Reconstruction of summer temperatures since the 18th century in Western Japan. European Meteorological Society (EMS) Annual Meeting 2017 ダブリン

平野淳平, 三上岳彦 2017. 北半球における冬季気温変動と大気循環場との関係. 日本地理学会 2017年春季学術大会. 筑波大学. つくば

財城真寿美, 塚原東吾, 平野淳平, 三上岳彦 2017. 19世紀の気象観測記録の収集とデジタル化. 日本地理学会 2017年春季学術大会. 筑波大学. つくば

財城真寿美, マイケル・グロスマン, 久保田尚之, 三上岳彦, 平野淳平 2016. 19世紀の全国灯台気象観測記録のデジタル化と台風復元. 日本地理学会 2016年秋季学術大会. 東北大学. 仙台

平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美, 仁科淳司 2016. Unusual heavy rainfall in 1868 observed by J.C. Hepburn at Yokohama. International Geographical Congress 2016 北京

財城真寿美, 久保田尚之, マイケル・グロスマン, 平野淳平, 三上岳彦 2016. Japan Climate Data Project (JCDP) -The 19th century lighthouse meteorological records in Japan-. ACRE-China Workshop: Recovery, Digitization and Analysis of Pre-mid-20th Century Climate Observational Data in East Asia 北京

平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美, 仁科淳司 2016. 横浜におけるヘボンの降水量観測記録からみた1868年の異常多雨. 日本地理学会 2016年春季学術大会. 早稲田大学. 東京

[図書](計0件)

[産業財産権]

出願状況(計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別：

取得状況（計0件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

JCDP: Japan-Asia Climate Data Program URL： <https://jcdp.jp/>

## 6．研究組織

研究代表者氏名：平野 淳平

ローマ字氏名：HIRANO Junpei

所属研究機関名：帝京大学

部局名：文学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：80567503

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。