

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 24 日現在

機関番号：32629

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501297

研究課題名(和文) 19世紀以前の東南・東アジア気象観測記録と日本の歴史天候記録による気候変動の解明

研究課題名(英文) Climate variability based on Southeast and East Asian meteorological records and weather discription of Japanese historical documents for the 18th and 19th century

研究代表者

財城 真寿美 (Zaiki, Masumi)

成蹊大学・経済学部・准教授

研究者番号：50534054

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：1. 19世紀以前の気象観測データおよび古日記天候記録による気温復元値のデータベースをウェブサイト“Japan-Asia Climate Data Program (JCDP)”において公開した。

2. 1865年以降のフィリピン気象観測データの解析から、マニラでは1900年～1960年代半ばは夏季降水日数が20日以上の日が多く、1865～1875年や2000年以降は、20日を下回る年が連続的に出現していたことがわかった。

3. 山形県の古日記天候記録による19世紀の冬季・夏季の気候復元を行い、19世紀中頃以前の冬季は現在よりも寒冷傾向にあり、夏季は1850 - 1880年代に高温傾向が認められた。

研究成果の概要(英文)：1. The website "Japan-Asia Climate Data Program" was set up for sharing the 19th century meteorological data in Southeast/East Asian countries and reconstructed temperature data from weather discriptions of Japanese historical documents.

2. Meteorological records in the Philippines since 1865 were recovered. Regarding the number of rainy days in summer, there were more than 20 days for 1900s - 1960s. However, there were less rainy days for 1865-1875 and after 2000.

3. Winter and summer temperatures since the 19th century were reconstructed from weather discriptions of historical documents in Yamagata Pref. It revealed that winters before the mid 19th century were rather colder than present, and summers during 1850-1880 were very hot.

研究分野：気候学

キーワード：19世紀 気象観測記録 日記天候記録 気候復元 データベース データレスキュー

### 1. 研究開始当初の背景

19世紀や20世紀初頭の気象観測記録は、紙ベースで印刷されたものが残存しているが、今後の保存や科学的解析のためには、その記録が劣化してしまう前に、デジタル化を進める必要がある。近年、こういった古い気象記録のデジタル化は世界中で進められており、「データレスキュー」と呼ばれている。日本を含む東・東南アジアの各国にも古い気象観測記録が紙ベースで残存している。

また日本では、古くから残る文書に日々の天候が記されており、ある特定の天候の出現頻度から、当時の気温などを推定することが可能である。

データレスキューされた気象データや古文書天候記録から復元された過去の気温の推定値は、過去の気候変動を理解し、将来予測をするうえで重要な情報であるが、データの公開や共有が進んでいない。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、東南・東アジア地域の気象観測データから、小氷期末期にあたる19世紀の東南・東アジア地域の気候の地域性（特に気温分布と総監場の傾向）を明らかにするとともに、日本の古文書天候記録から推定した19世紀以前の気候変数（特に冬季・夏季の気温）と19世紀の気象観測データを比較し小氷期末期の日本の気候変化の特徴を詳細に解明することである。そのために、これまで独自に入手してきた19世紀以前の東南・東アジア地域の気象観測データと、日本の古日記天候記録データおよび推定された気候変数を集約したデータとその目録を公開するための基盤（ウェブサイト）を整備する。

### 3. 研究の方法

(1) 19世紀以前の東南・東アジア地域の気象観測データおよび日本の古日記天候データとその推定値のデータベースを作成し、ウェブサイト上で公開する。

(2) 東南・東アジアにおける気象観測データの収集とデジタル化を行い、19世紀以降の気候変動の特徴を解明する。

(3) 山形県の古日記天候記録による19世紀の冬季および夏季の気候復元手法の検討と、気候復元を実施する。

### 4. 研究成果

(1) これまでに収集整備が完了している19世紀前の気象観測データおよび古日記天候記録による復元値のデータベースを作成し、ウェブサイト“Japan-Asia Climate Data Program (JCDP)”において、一般に公開した(図1, 図2)。



図1: ウェブサイト“Japan-Asia Climate Data Program (JCDP)”のトップページ

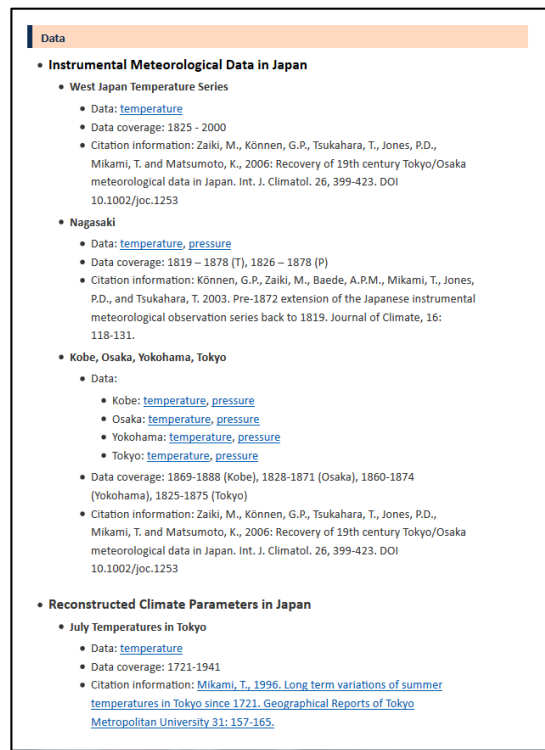


図2: ウェブサイト“Japan-Asia Climate Data Program (JCDP)”のデータリストのページ

### (2) 1865年以降のフィリピン気象観測資料のデータレスキューと降水量データの解析

#### データセットの作成

マニラについては、1865～2012年までの月降水日数、月降水量のデータセットを作成した(月降水日数は1866年以降)。1883年7月～1888年12月については日降水量のデータセットも作成した。1890～1899年についてはマニラ以外の地点でも気象観測が行われていたため、この期間の観測地点数を確認し、地点分布図を作成した。その結果、19世紀の観測地点の緯度・経度は、経度において現在の地

点とおよそ6度の差が生じていることがわかった。降水量に加えて、マニラの19世紀後半の日最高気温、日最低気温の月平均値のデータセットを作成した。

1866～2010年までのマニラにおける降水特性の長期変化

マニラの1866～2010年までの月降水日数の季節変化(図3)とその長期変動特性を解析した。結果として、1900年初頭から1960年代半ばまでは夏季降水日数が20日以上の日が多くみられるが、1865～1875年や2000年以降は、夏季降水日数が20日を下回る日が連続的に出現していたことがわかった。また1960年代後半以降は、雨季の終わり頃(12月頃)を中心に月降水日数の年々変動が大きくなる傾向にあった。

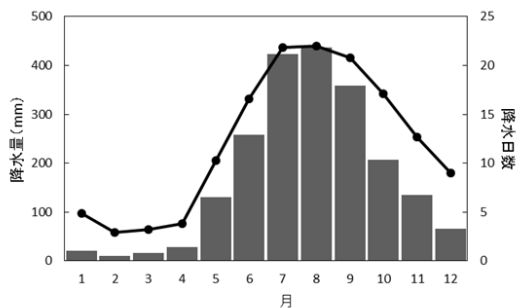


図3：マニラにおける月降水量と月降水日数の季節変化(1865～2010年平均。月降水日数は1866～2010年平均。1940年9月～1948年12月、1976年1月～1977年12月、1979年1月～1981年12月の値は欠測。)棒グラフは月降水量を、折れ線グラフは降水日数を示す。

(3) 山形県の古日記天候記録をもとに1830年代以降の冬季気温変動と7月の気温変動を復元し、その長期変化傾向を解明した。その結果、19世紀中頃以前の冬季は大部分の年で現在よりも寒冷であったことが推定された(図4)。また、夏季については、19世紀後半の1850～1880年代に高温傾向が認められることを明らかにした(図5)。

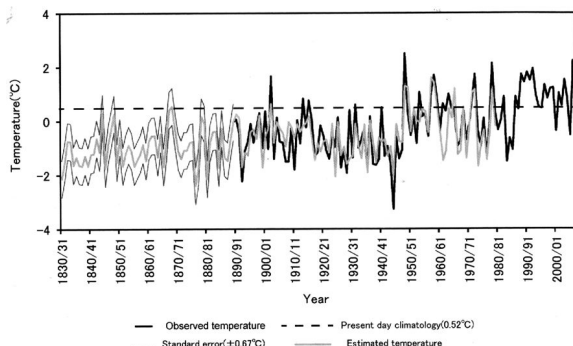


図4：山形県川西町における古日記天候記録にもとづく1830年代以降の冬季(12, 1, 2月)の気温変動

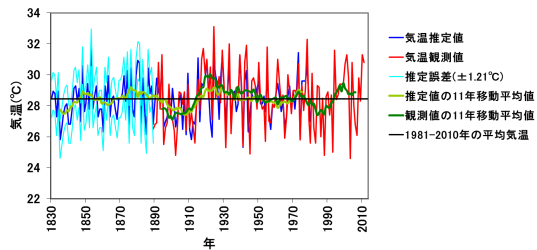


図5：山形県川西町における古日記天候記録にもとづく1830年代以降の7月の気温変動。

また、日本における20世紀前半以降の夏季気温変動傾向と大気循環パターンとの関連を正準相関分析により解明した。その結果、北日本で冷夏、西日本で猛暑となる「北冷西暑」型気温分布の出現頻度が長期的に増加しつつあり、この傾向が東アジアにおける北太平洋高気圧の南西方向への拡張と関連していることが明らかになった。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計16件)

財城真寿美, 木村圭司, 戸祭由美夫, 塚原東吾. 2014. 幕末期(1859～1862年)のロシア領事館における気象観測記録と気象庁データの均質化にもとづく函館の気温の長期変動. 地理学論集, 89, 20-25. (査読あり)

三上岳彦, 財城真寿美, 平野淳平. 2014. 歴史気候学の現状と展望 - 歴史天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. (査読あり)

三上岳彦. 2014. ケッペンの気候区分と気候変動. 地理の研究, 190, 1-13. (査読なし)

赤坂郁美. 2014. フィリピンにおける19世紀後半から20世紀前半にかけての気象観測記録. 専修大学人文科学研究所月報, 273, 1-15. (査読なし)

Hirano J., Mikami T. 2014. Long-term changes in summer temperature anomaly patterns in Japan since the early 20th century. International Journal of Climatology. DOI: 10.1002/joc.4241. (査読あり)

Grossman, M.J., Zaiki M., Nagata R. 2014. Interannual variations in typhoon tracks around Japan. International Journal of Climatology, DOI: 10.1002/joc.4156. (査読あり)

木村圭司, 財城真寿美, 戸祭由美夫. 2014. 幕末期蝦夷地陣屋の立地した気候. 地理学論集, 89, 13-19. (査読あり)

り)  
平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美. 2014. 古日記天候記録による 19 世紀以降の気候復元. 歴史地理学, 55, 39-47. (査読あり)  
平野淳平, 大羽辰矢, 森嶋 濟, 財城真寿美, 三上岳彦. 2014. 山形県川西町における古日記天候記録にもとづく 1830 年代以降の 7 月の気温変動復元. 地理学評論, 86, 451-464. (査読あり)  
Villafuerte II M.Q., Matsumoto J., Akasaka I., Takahashi H., Kubota H. and Cinco T.A. 2014: Long-term trends and variability of rainfall extremes in the Philippines. Atmospheric Research, 137, 1-13. (査読あり)  
財城真寿美, 三上岳彦. 2013. 東京における江戸時代以降の気候変動. 地学雑誌, 122, 1010-1019. (査読あり)  
Grossman M., Zaiki M. 2013. Documenting 19th century typhoon landfalls in Japan. Review of Asian Pacific Studies, 38, 95-118. (査読なし)  
Zaiki M., Grossman M., Mikami T. 2012. Document-based reconstruction of past climate in Japan. PAGES news, 20(2), 82-83. (査読なし)  
三上岳彦. 2012. 気候変動と飢饉の歴史 - 天明の飢饉と気候の関わり -. 地理科学, 67, 21-128. (査読あり)  
永田玲奈, 三上岳彦. 2012. 1901~2000 年における北太平洋高気圧西縁部の長期変動と日本の夏季気温との関係. 地理学評論, 85, 508-516. (査読あり)  
平野淳平, 大羽辰矢, 森嶋 濟, 三上岳彦. 2012. 山形県川西町における古日記天候記録にもとづく 1830 年代以降の冬季気温の復元. 地理学評論, 85, 275-286. (査読あり)

[学会発表](計 13 件)

三上岳彦. 2015: 気象庁東京観測点の移転とクールアイランド効果 夏季気温の事例. 日本地理学会 2015 年春季学術大会, 東京.  
Zaiki, M., Mikami, T., Hirano, J. 2014. Data rescue of SE/E Asian Meteorological Records and the JAPAN-ASIA Climate Data Program (JCDP). International Geographical Union 2014 Regional Conference, クラクフ (ポーランド).  
赤坂郁美. 2014. 19 世紀後半以降のフィリピン気象観測資料を利用した降水の季節進行の長期変動. データレスキュー及び 100 年再解析研究に関するミニワークショップ, 東京.  
Zaiki, M., Akasaka, I., Tsukahara, T. 2014. Meteorological observations in

the Philippines and other SE/E Asian countries since the 19th century: History, Data rescue and Climate Change. Disasters in History: Philippines in Comparative Perspective, マニラ (フィリピン).  
赤坂郁美. 2014. フィリピンにおける降水の季節進行とその長期変化 100 年スケールの気候変化解明への道のり. 専修大学人文科学研究所 2014 年度第 3 回定例研究会, 川崎.  
Hirano, J., Mikami, T., Zaiki, M. 2014. Reconstruction of summer temperature variations since the 18th century in Tokyo based on multiple historical weather documents. International Geographical Union 2014 Regional Conference, クラクフ (ポーランド).  
平野淳平. 2014. 東京周辺における複数の古日記天候記録を用いた 18 世紀以降の夏季気温変動の復元. 2014 年日本地理学会秋季学術大会, 富山.  
平野淳平, 大羽辰矢, 森嶋 濟, 財城真寿美, 三上岳彦. 2014. 山形県川西町における古日記天候記録にもとづく 1830 年代以降の盛夏期の気温変動復元, 2014 年日本地理学会春季学術大会, 東京.  
Grossman, M., Zaiki, M. 2014. Documenting 19<sup>th</sup> century Typhoon Landfalls I Japan. Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 11<sup>th</sup> Annual Meeting, 札幌.  
平野淳平, 三上岳彦, 財城真寿美, 2013. 古日記天候記録による 19 世紀以降の気候復元. 第 56 回歴史地理学会大会, 砺波.  
Hirano, J., Mikami, T. 2013. Long-term changes of early summer temperature anomaly patterns in Japan since the early 20th century. International Geographical Union 2013 Kyoto Regional Conference, 京都.  
Hirano, J., Mikami, T. 2013. Reconstruction of summer temperature variations in Kawanishi town, Northern Japan based on historical weather documents. 3th EMS Annual Meeting & 11th European Conference on Applications of Meteorology, レディング (イギリス).  
平野淳平, 大羽辰矢, 森嶋 濟, 三上岳彦. 2012. 山形県川西町における古日記天候記録にもとづく 1830 年代以降の夏季気温変動の復元. 2012 年日本地理学会秋季学術大会, 神戸.

[図書](計 1 件)

Mikami, T., Zaiki, M., Hirano, J. Oregon State University Press. A History of Climatic Change in Japan: A Reconstruction

of Meteorological Trends from documentary Evidence. In “ Environment and Society in the Japanese Islands; From Prehistory to the Present ” . 2015, 197-212.

〔その他〕

ホームページ等

<http://jcdp.jp/>

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

財城 真寿美 (ZAIKI, Masumi)

成蹊大学・経済学部・准教授

研究者番号：50534054

### (2) 研究分担者

三上 岳彦 (MIKAMI, Takehiko)

帝京大学・文学部・教授

研究者番号：10114662

赤坂 郁美 (AKASAKA, Ikumi)

専修大学・文学部・講師

研究者番号：40574140

### (3) 連携研究者

平野 淳平 (HIRANO, Junpei)

防災科学技術研究所・

社会防災システム研究領域・特別研究員

研究者番号：80567503

### (3) 研究協力者

グロスマン マイケル

(GROSSMAN, Michael)

南イリノイ大学・地理学科・准教授