

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月10日現在

機関番号：32629

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2011

課題番号：21700859

研究課題名（和文）：19世紀の東南・東アジアにおける気象観測記録のデータレスキューによる気候復元

研究課題名（英文）：Climate reconstruction based on data rescue of the 19th century meteorological records in Southeast and East Asia

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

研究成果の概要（和文）：本研究では、東南アジアおよび東アジア地域（特にフィリピン、インドネシア、日本）における19世紀以前の気象観測記録を収集・補正均質化・品質管理を行い、東南・東アジアの空間的・時間的高精度な長期気候データを構築した。そして、小氷期末期にあたる19世紀から温暖化が進行した現在までの気候変動の時間的・空間的差異を明らかにした。特に小氷期の低温傾向は東アジアの都市には見られた一方で、東南アジア地域では顕著にその傾向が見られなかった。

研究成果の概要（英文）：In this study, meteorological records taken during the 19th century in Southeast and East Asian countries (Indonesia, Philippines and Japan) were collected, homogenized and quality controlled. The long term climate data are useful to understand spatial characteristics and variability of climate during the Little Ice Age (LIA) in Southeast and East Asia. As a result, warm episodes were detected in the 1850s and 1860s in East Asia, not obvious in Southeast Asia. This warm period could be regarded as the end of the LIA.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2010年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2011年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：地理学・地理学

キーワード：気候復元，データレスキュー，東南・東アジア，19世紀，気象観測記録

1. 研究開始当初の背景

最近の地球規模での急激な気温上昇に関連して、過去の気候変動の正確な把握にもとづく将来予測の重要性が認識されている。過去の気候変化を詳細に解明するために、全球規模の気候データセットの整備が進められ、さらにその基盤となる地域ごとの長期気候データの収集・整備と、その解析を行うプロ

ジェクトが欧米諸国を中心に行われている。欧米諸国では、古い気象観測が紙資料のまま劣化してしまう前に、デジタル化を行い、科学的に解析可能な状態で保存していくことを”Data Rescue（データレスキュー）”と呼び、EU諸国ではイギリス気象庁（Met Office）が、アメリカでは海洋気象局（NOAA）が率先して進めている。一方、東南・東アジアでの

データレスキューは、あまり進んでおらず、日本では研究代表者が 19 世紀の日本における気温と気圧のデータベースを構築したのみである。また東南アジアにおいては、1950 年代以前の観測記録が紙媒体のまま、現地や旧宗主国などに保管されており、画像化やデジタル化も進んでいない。

今後、気象観測記録データがより過去にさかのぼって得られれば、現代の公式気象観測データと連結して、より長期にわたる気候変動の解析が可能になる。また、全球規模のデータセットを作成する際、19 世紀以前のデータが欠如していた東南・東アジア地域に、数値データを新たに加えることが可能となり、データセットの精度向上にもつながる。

2. 研究の目的

東南アジアおよび東アジア地域（特にフィリピン、インドネシア、日本）における 19 世紀以前の気象観測記録を収集・補正均質化・品質管理を行い、東南・東アジアの空間的・時間的高精度な長期気候データを構築する。そして、小氷期末期にあたる 19 世紀から温暖化が進行した現在までの気候変動の時間的・空間的差異を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 旧植民地宗主国における 19 世紀気象観測記録の追跡調査

イギリス気象庁古文書館、イギリスイーストアングリア大学気候研究所資料室、オランダ王立気象研究所、スペインエプロ観測所図書館、フランス気象局図書館において、現地の協力者とともに、19 世紀の東南・東アジアの気象観測記録の調査を実施した。

(2) 19 世紀気象観測記録のデジタル化

研究代表者による国内外の関係機関での調査によって所在が判明した日本（函館・新潟・水戸）、中国（北京）、フィリピン（マニラ他数地点）、インドネシア（約 12 地点）における気象観測記録の画像ファイルを作成する。次に、気温・気圧・降水量データを重点的に数値の入力作業を進めた。なお、インドネシアの気象記録は日降水量のみとなっている。数値の入力終了後、気温と気圧データの補正均質化を行った。最終的に、気温・気圧・降水量データの異常値などを検出し、品質管理を実施した。

(3) 19・20 世紀の気候変動に関する解析

①デジタル化が完了したデータを利用して、日本、フィリピン、インドネシアにおける気温と降水量の長期変化の解析を行った。また、19 世紀の分布図を作成し、小氷期後の温暖期

（1850・1860 年代）－19 世紀末の寒冷期（1880・1890 年代）の特徴を考察した。

②19 世紀の気象観測記録（主に日本）と古日記天候記録データおよび英字新聞から、台風の影響を示唆する「大雨・大風」の記述を抽出し、19 世紀に日本に上陸接近した台風頻度の復元を試みた。

(4) デジタル化したデータの公開

国際的なデータレスキュープロジェクトを実施している英国気象庁および米国海洋大気圏局のワーキンググループに参加し、補正均質化や品質管理の方法について調整をし、すべてのプロセスを完了したデータを提供した。

また、オランダ気象庁が主導する EU および東南アジアの気候データ公開ウェブサイト（Southeast Asian Climate Assessment and Dataset (SACA&D)）の担当者らと議論を重ね、今後日本において同様のサイトを構築する際の基本的な情報を入手した。

4. 研究成果

(1) 19 世紀気象観測記録のデジタル化

19 世紀の函館・新潟・北京における気象観測記録の日気温・降水量・気圧・湿度データのデジタル化を完了した。また、フィリピン（3 地点）における気温と日雨量データ、インドネシア（5 地点）における日雨量データのデジタル化、補正均質化が完了した（品質管理が終了していないデータもあり、今後整備を進めていく）。そして、デジタル化と並行して、各気象記録のメタデータの作成を行った。

(2) 19 世紀の気候変動に関する解析

①19 世紀における函館、水戸および北京（図 1）の気温データを解析したところ、1850・60 年代は前後の時期より温暖な傾向にあり、すでに日本の他地点（東京・横浜・長崎）においてみられる傾向と類似していることが分かった。データの地点は限られるが、1830 年代には極端に寒冷な時期があったことから、この 1850・60 年代の温暖な時期によって、東アジア地域では小氷期が終焉を迎えたと推測できる。

また、インドネシアにおける降水量変動を、デジタル化が完了した 19 世紀後半と既存の 20 世紀後半で比較した。その結果、季節変動については、インドネシア東部において降水量のピークの時期が、20 世紀に遅くなる地点があり、逆に西部においてはピークが早まる傾向にある地点が見受けられた。また、年降水量の平年値は、多くの地点において、19 世紀より 20 世紀の方が乾燥傾向にあった。

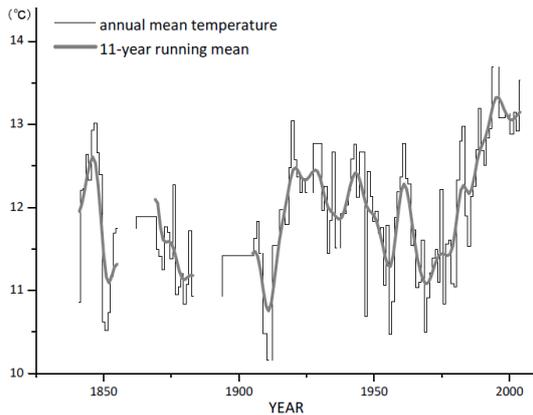


図1 北京における19世紀以降の気温の時系列変化

②19世紀の気象観測記録・古日記天候記録データ、英字新聞の気象情報をもとに、1860～90年代に日本に接近・上陸した台風の復元を行った結果、現代と比較して妥当な事例数の台風が復元可能であることを実証したほか、1860・1870年代末期に台風頻度が減少していることが明らかとなった(図2)。今後復元期間を19世紀前半に延ばし、また20世紀の台風頻度と比較することによって、長期変動傾向を考察していく必要がある。

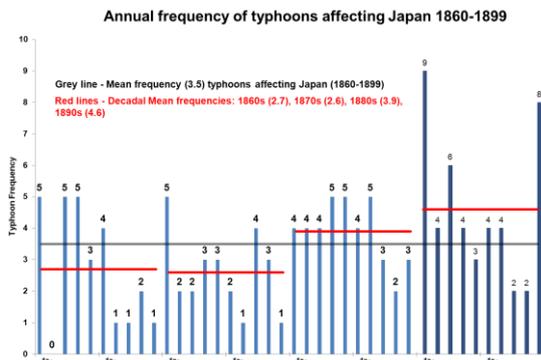


図2 1860 - 1890年代に日本に上陸・接近したと推定される台風の頻度

(3) デジタル化したデータの公開

英国気象庁および米国海洋大気圏局のデータレスキューワーキンググループ、Southeast Asian Climate Assessment and Dataset (SACA&D)へデータを提供し、品質管理の完了した一部のデータを一般に公開した。今後は研究代表者が構築した気候データベースウェブサイト(www.jcdp.jp)において、データを順次公開していく。

(4) グローバルスケールからみた小氷期末期の東南・東アジアにおける気候の特徴

これまで東アジアの気温データでは、小氷期末期(19世紀中頃)急激な気温変動が確認されていたが、東南アジアの主要地点(ジャカルタやマニラ、ハノイなど)では特に有意な変化は見られなかった。しかしながら、降

水量(季節変動や年降水量)は19世紀と20世紀で特徴的な差異が認められた。この降水量の変化傾向が、小氷期から温暖期に移る際の特徴なのか、今後さらに詳細なデータの整備と、解析が必要であると考えられる。

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8件)

- ① 財城真寿美. 知りたい!世界の今「2010～2011年の異常気象をふり返る」. 地理・地図資料, 査読無, 2011, 17-19.
- ② 財城真寿美. 日本開国期の天気図. 地図情報, 査読無, 31(3), 2011, 20-23.
- ③ 財城真寿美. 新用語解説「データレスキュー」. 天気. 査読無, 58, 2011, 173-175.
- ④ 財城真寿美. 本だな: 福眞吉美著『弘前藩庁日記ひろひよみ Vol.1 1661年-1740年』. 天気. 査読無, 57, 2010, 865-866.
- ⑤ 小口 高・財城真寿美. ウィリー・ウィリーは熱帯低気圧ではないー用語法の変化に乗り遅れた日本. 地理, 査読無, 54(9), 2009, 102-110.
- ⑥ Grossman, M., Zaiki M. Heavy rainfall from tropical cyclones in St. Louis, Missouri, U.S.A., Papers of the Applied Geography Conferences, 査読有, 32, 2009, 163-172.
- ⑦ Grossman, M., Zaiki M. Reconstructing typhoons in Japan in the 1880s from documentary records., Weather, 査読有, 64, 2009, 315-322.
- ⑧ Zaiki, M., Können, G.P., Kimura, K., Mikami, T., Tsukahara, T., Reconstruction of historical pressure patterns over Japan using two-point pressure-temperature datasets since the 19th century., Climatic Change, 査読有, 95, 2009, 231-248.

[学会発表](計10件)

- ① Grossman, M., Zaiki, M. Typhoons in Japan from 1880 to 1889. The Association of American Geographers 2012 Annual Meeting, 2012年2月24日, ニューヨーク(米国).
- ② Zaiki, M. Japanese Historical Documents for Climate Reconstruction. PAGES Regional Workshop 2012, 2012年1月9日, チェンマイ(タイ王国).
- ③ Mikami, T., Zaiki, M., Hirano, J. Climatic Changes in Japan since the 18th Century. Environment and Society in the Japanese islands: from

- prehistory to the present. 2011年3月28日, ホノルル (米国) .
- ④ 財城真寿美, 赤坂郁美, 三上岳彦. 19世紀の東南・東アジアにおける気象観測記録の「データレスキュー」. 日本地理学会2010年度秋季学術大会. 2010年10月3日, 名古屋大学 (愛知県) .
 - ⑤ Zaiki, M. Document-based Reconstruction of Paleoclimate in Japan. PGES Regional Workshop 2010, 2010年6月5日, 名古屋大学 (愛知県) .
 - ⑥ Grossman, M., Zaiki, M. Typhoons affecting Japan from 1860 to 1879. The Association of American Geographers 2010 Annual Meeting, 2010年4月14日, ワシントンDC (米国) .
 - ⑦ 財城真寿美. 19世紀の日本における気象観測－歴史的背景と観測データの実用化. 第96回地理学サロン. 2009年12月4日, 東京.
 - ⑧ Grossman, M., Zaiki, M. Heavy Rainfall and Flooding from Tropical Systems in St. Louis County, MO. The 32nd Applied Geography Conference. 2009年10月25日, バトンルージュ (米国) .
 - ⑨ グロスマン マイケル, 財城真寿美, 三上岳彦. 古文書天候記録による19世紀の日本に上陸・接近した台風の復元－復元精度の検証－. 2009年度日本地理学会秋季学術大会. 2009年10月24日, 沖縄.
 - ⑩ Zaiki, M. Review of SE/E Asian archive data rescue. ACRE Data and Visualization meeting. 2009年9月15日, エクセター (英国) .

〔図書〕 (計1件)

- ① 織田竜也ほか編. 春風社. 『経済からの脱出』第9章: 地球環境の再現. 2009, 215-234.

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