

機関番号：82651

研究種目：基盤研究（A）

研究期間：2007～2010

課題番号：19201005

研究課題名（和文） 清代档案館資料によるユーラシア乾燥域の降水変動の復元研究

研究課題名（英文） Precipitation change in western China during Qing Era reconstructed with the official document data

研究代表者

中尾 正義 (NAKAWO MASAYOSHI)

大学共同利用機関法人人間文化研究機構・本部・理事

研究者番号：90142695

研究成果の概要（和文）：

中国第一歴史档案館に膨大な清代の降水量データがあることを発見した。しかし、これらはいわゆる「降水量」ではなく、降雨後に土壌にしみこんだ雨水の浸透深が記録されたものであることが判明した。そこで、降水量と雨水浸透深との関係を現地観測や実験で調べ、档案館データから過去の降水量を復元した。その結果、清代の降水量の季節変化や分布状態は現在とほぼ同じであることや、19世紀前半から降水量が減少傾向にあることがわかった。しかし、近年の水不足は、降水量の減少という気候変化というよりは、水の分配という人為起源にあることを解明した。

研究成果の概要（英文）：

Enormous amount of “precipitation data” was found in official documents in Qing Dynasty, preserved in the First Historical Archives of China. It was found that the “precipitation data” are not the so called precipitation but the penetration depth of rain water into the surface soil. With *in situ* observations and experiments, hence, a relation between precipitation and the penetration depth was established, with which the document data were converted into precipitation data. As the results, it was found that the seasonal variation and areal pattern of precipitation were roughly consistent with those at present. The total amount, on the other hand, has decreased since the early 19<sup>th</sup> century. It was concluded, however, that for the recent water shortages, the human activities are more responsible than such a climate change.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	6,600,000	1,980,000	8,580,000
2008年度	6,000,000	1,800,000	7,800,000
2009年度	4,600,000	1,380,000	5,980,000
2010年度	4,100,000	1,230,000	5,330,000
年度			
総計	21,300,000	6,390,000	27,690,000

研究分野：地球環境学

科研費の分科・細目：環境学・環境動態解析

キーワード：東洋史、環境変動、国際協力、古気象、档案資料

## 1. 研究開始当初の背景

ユーラシア中央部には広大な乾燥・半乾燥域が広がっている。同地域では、周辺の山岳

地を除けば降水量はきわめて少なく、乏しい水資源を様々に活用しつつ人々はその生活を維持している。同地域の水不足が近年顕著

となり、地域に暮らす人々に大きな影響を与え始めている。

その原因解明や将来予測のために、氷コア解析データ等による過去の降水量変動復元研究などが行われてきたが、研究代表者らは北京の中国第一歴史档案馆に保管されている清朝時代の档案資料の中に過去の降水量として記載された膨大なデータが保管されていることを発見した。

## 2. 研究の目的

発見した清朝档案データをもとにして過去の降水量変動を復元するとともに、対象地域における近年の水不足や砂漠化との関連を解析し、その解決に向けた取り組みに資することを目的とする。

## 3. 研究の方法

(1) 档案資料にある降水量として記載されている当時のデータの数値をメートル法に変換するとともに、記載されている清代当日の日付を現代のグレゴリオ暦としての日付に変換し(閏月の修正など)、200年近くにわたる日データ集合としてのデータベースを構築する。

(2) 档案資料にある降水量として記載されているデータがどのように取得されたものであるかを調べ、いわゆる現代の降水量データとして復元する手法を検討・開発する。

(3) 開発した手法に基づき、档案馆データを日降水量データセットとして復元する。

(4) 得られた結果をもとに、清代の降水量の季節変化や地域分布を復元し、現代の降水量の季節変化及び地域分布パターンと比較する。

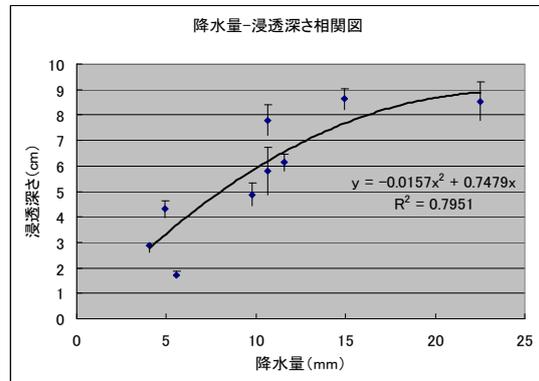
(5) 清代における降水量の歴史的な時間変化を復元し、氷コア解析や年輪解析から得られる降水量の時間変化との比較解析を行う。

(6) 歴史的な水政策とその結果としての現地の水環境の実態を調査・研究し、得られた歴史的な気候変化(主として降水量変化)と近年の水不足との関わりを検討し、水不足や砂漠化への解決に向けた取り組みに資する。

## 4. 研究成果

(1) 清代の古文書を調査した結果、清朝では、現在使われている雨量計と同じ原理で雨量を測定する測器はなく、档案に記載されている「降水量データ」は「降雨後に地面を掘ってどれだけ雨水が土壤に浸透したかを測定していた」ということを解明した。

(2) そこで、調査対象地域(中国西部にある黒河流域及びその周辺)において、降水後の雨水浸透深度と降水量との関係を観測・実験して下記の関係を得た。



この関係を用いて、档案資料の「降水量データ」をいわゆる降水量データとして復元することができた。

(3) こうして得られた、清代における対象地域の降水量の季節変化や地域分布パターンは、現代とほぼ同じであることが判明した。

(4) 歴史的な時間変化を調べた結果、降水量は19世紀前半より次第に減少傾向にあることも明らかになった。このことは、氷コア解析や年輪解析の結果とも矛盾しない。この降水量の減少が、近年の同地域における水不足の一つの原因である可能性がある。

(5) しかし現地の人間生活における水不足は、単なる降水量変化という自然要因に加えて、人為的な水分配のあり方にも起因するため、対象地域における水分配にかかわる水政策や産業構造などの歴史的変遷の解明と実態調査を行った。

(6) その結果、地域における環境保護・保全のための生態移民政策や退耕還牧政策などによって新たに水需要が発生し、そのことが現地の水不足を助長している現状が明らかとなった。つまり、同地域における水不足は、降水量の減少という自然変動というよりは、水分配という人為起源によってもたらされている。

(7) したがって、現地の水不足の解消のためには、同地域の水政策を含む人間活動のあり方を検討する必要があることが判明した。

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 20 件)

- ① OKAMOTO. S. , K. Fujita, H. Narita, J. Uetake, N. Takeuchi, T. Miyake, F. Nakazawa, V. B. Aizen, S. A. Nikitin, and M. Nakawo、Reevaluation of the reconstruction of summer temperatures from melt features in Belukha ice cores, Siberian Altai. *Journal of Geophysical Research* , 116 、 doi:10.1029/2010JD013977、2011、査読あり
- ② Uetake, J. , S. Kohshima, F. Nakazawa, N. Takeuchi, K. Fujita, T. Miyake, H. Narita, V. Aizen, and M. Nakawo、Evidence for propagation of cold-adapted yeast in an ice core from a Siberian Altai glacier. 116 、 doi:10.1029/2010JG001337、2011、査読あり
- ③ Nakazawa, Fumio, Takayuki Miyake, Koji Fujita, Nozomu Takeuchi, Jun Uetake, Toshiyuki Fujiki, Vladimir Aizen and Masayoshi Nakawo、Establishing the timing of chemical deposition events on Belukha glacier, Altai Mountains, Russia, using pollen analysis. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 43、66-72、2011、査読あり
- ④ 井上充幸、明清時代の黒河中流域における水利用について、東アジア文化交渉研究、4、401-414、2011、査読あり
- ⑤ 中尾正義、環境問題にどう取り組むか—水問題を例として—、第5回東アジア学国際学術シンポジウム論文集、287-297、2008、査読なし
- ⑥ 加藤雄三、変わりゆく草原世界—モンゴル帝国滅亡後の漠南、『チンギス・칸の戒め—モンゴル草原と地球環境問題』白石典之編、同成社、126-140、2010、査読なし
- ⑦ 井上充幸、明清時代の黒河上流域における山林の開発と環境への影響、東アジア文化交渉研究、3、475-488、2010、査読あり
- ⑧ サランゲレル・児玉香菜子、エジネーのオーラルヒストリー(1)バダマ、ユーラシア言語文化論集、12、187-203、2010、査読なし
- ⑨ Segawa, T., Takeuchi, N. Cyanobacterial communities on Qiyi Glacier in the Qilian Mountains of China. *Annals of Glaciology*、51、95-105、2010、査読あり
- ⑩ NAKAWO, Masayoshi、Shrinkage of summer-accumulation-glaciers in Asia under consideration of downstream population. *Assessment of Snow, Glacier and Water Resources in Asia*、UNESCO-IHP and the German IHP/HWRP National Committee、19-25、2009、査読あり
- ⑪ NAKAWO, Masayoshi、Water shortage in an oasis region in western China、*Good Earths (Regional and Historical Insights into China's Environment)* ed. By K. Abe and J. E. Nickum、Kyoto University Press、173-181、2009、査読なし
- ⑫ Johann Tempelhoff, Heather Hoag, Maurits Ertzen, Ellen Arnold, Matthew Bender, Kate Berry, Carol Fort, David Pietz, Muchaparara Museumwa, Masayoshi Nakawo, Jason Ur, Petra van Dam, Martin Melosi, Verena Winiwarter, Tony Wilkinson、Where has the water come from? *Water History*、1、1-8、2009 査読なし
- ⑬ Takeuchi, N., K. Fujita, F. Nakazawa, S. Matoba, M. Nakawo and B. Rana、A snow algal community on the surface and in an ice core of Rikha Samba Glacier in Western Nepali Himalayas. *Bulletin of Glaciological Research*、27、25-35、2009 査読あり
- ⑭ Takeuchi, N., Fujita, K., Nakazawa, F., Nakawo, M., and Rana, B. A shallow ice core re-drilled on the Dunde Ice Cap, western China: recent changes in the Asian high mountains. *Environmental Research Letters*. 4, 045207, doi:10.1088/1748-9326/4/045207、2009、査読あり
- ⑮ Yatagai, A., O. Arakawa, K. Kamiguchi, H. Kawamoto, M. I. Nodzu, A. Hamada、: A 44-year daily gridded precipitation dataset for Asia

- based on a dense network of rain gauges, SOLA, 5, 137-140. 2009、査読あり
- ⑬ 承志、満文《烏喇等處地方圖》考、故宮學術季刊、第二十六卷第四期、1-74、2009 査読あり
- ⑭ 中尾正義、作為歴史産物的環境、地理環境与民俗文化遺産、1-3、2008、査読なし
- ⑮ 中尾正義、環境問題にどう取り組むか—水問題を例として—、『21世紀の東アジア—平和・安定・共生—』藤本和貴夫・宋在穆 編、大阪経済法科大学アジア研究所、219-233、2010、査読なし
- ⑯ Takeuchi, N., Nakawo, M., Narita, H., and Han, J. Glaciers in the Kalik Mountains, western China: Report of a reconnaissance for future ice core drilling and biological study. Bulletin of Glaciological Research, 26, 33-40, 2008, 査読あり
- ⑰ 中尾正義、山也是一种水資源、山的世界、台湾商務印書館、135-144、2008、査読なし
- [学会発表] (計 19 件)
- ① 中尾正義、児玉香菜子、エチナ生態移民—その後—、第24回中国環境問題研究会、国立民族学博物館 (大阪府)、2011年3月25日
- ② NAKAWO, Masayoshi、Water shortage in arid central Eurasia—a consequence of climate change or human activities?—、Global Change and the World's Mountains、Perth Concert Hall (UK)、2010年9月28日、招待講演
- ③ 岡本祥子、藤田耕史、成田英器、植竹淳、竹内望、三宅隆之、中澤文男、Vladimir B. Aizen、Stanislav A. Nikitin、中尾正義、ペルーハ氷河アイスコアから復元された夏季気温と周辺の氷河変動、2010年度雪氷研究大会、東京エレクトロンホール宮城 (宮城県)、2010年9月26日
- ④ Nagano, T. and M. Nakawo、Reconstruction of past precipitation in the northwestern China by using archive data of Qing Dynasty. PAGES—1st Asia 2k Workshop、Lecture Hall, Graduate School of Environmental Studies Nagoya University (Japan)、2010年8月26日-27日
- ⑤ Nagano, Takanori and Masayoshi Nakawo、Reconstruction of past precipitation in northwestern china by use of historical records and APHRODITE datasets、Japan Geoscience Union Meeting 2010、Makuhari Messe International Conference Hall (Japan)、2010年5月28日
- ⑥ 竹内望、石田依子、兵藤不二夫、中澤文男、三宅隆之、中国祁連山の山岳アイスコア中の有機物粒子と炭素安定同位体比、日本地球惑星科学連合大会、幕張メッセ国際会議場 (千葉県)、2010年5月23日-28日
- ⑦ Kicengge SUMUR、The Manchu language 'Ula region map'、Research colloquium: 'Religion and Manchu society, 1600-2009' University of London (UK)、2010年2月15日-17日
- ⑧ 中尾正義、オアシス地域の歴史と環境—開発と水不足—、国際シンポジウム「環境問題：中国の未来可能性」、京都大学百周年時計台記念館 (京都府)、2010年1月30日-31日
- ⑨ Yatagai, A.: Assessing the changes in hydrological budget including anthropogenic effect estimated by the reanalyses and rain-gauges based precipitation data over Asia, 90th AMS Annual Meeting, Omni Hotel (USA)、2010年1月17日-21日
- ⑩ 承志、満文「烏喇等處地方図」考、清代地理国際學術研討会、復旦大学 (中国) 2009年11月14日-15日
- ⑪ Nagano, T. and M. Nakawo、Reconstruction of past precipitation in northwestern China from records of depths of soil wet-fronts、8th IAHS Scientific Assembly and 37th IAH Congress、National Geophysical Research Institute (India)、2009年9月6日-12日
- ⑫ NAKAWO, Masayoshi, Kicengge SUMUR and Takanori NAGANO、Official documents of Chinese Qing Dynasty to be used for reconstructing daily precipitation in an arid region, central Eurasia, 8th IAHS Scientific Assembly and 37th IAH Congress、National Geophysical Research Institute (India)、2009年9

月 6 日-12 日

- ⑬ NAKAWO, Masayoshi、Environmental change for the last 2000 years in the Heihe Basin. The first International Conference on Ecohydrology of Heihe basin, Lanzhou, (China)、2009 年 8 月 15 日-16 日、招待講演
- ⑭ NAKAWO, Masayoshi、Water shortages as consequences of the past history. World Congress of Environmental History 2009, Radisson SAS Falconer Centre and Copenhagen Business School (Denmark)、2009 年 8 月 4 日-8 日
- ⑮ 中尾正義、井上充幸、承志、加藤雄三、長野宇規、ユーラシア大陸中央部乾燥地帯における雨を記録した清朝の档案資料、水文・水資源学会研究発表会、石川県文教会館 (石川県)、2009 年 8 月 20 日
- ⑯ 安部 豊・辻村 真貴・中尾 正義、中国・黒河流域の灌漑地域におけるトレーサー手法による水循環特性の解明。地球惑星科学関連学会 2009 年合同大会、幕張メッセ国際会議場 (千葉県)、2009 年 5 月 18 日
- ⑰ NAKAWO, Masayoshi、What the evolution of a lake tells us about aridity in central Eurasia?、Asian Environments Shaping the World: Conceptions of Nature and Environmental Practices、National University of Singapore (Singapore)、2009 年 3 月 20 日-21 日、招待講演
- ⑱ Yatagai, A., H. Kawamoto, M. I. Nodzu, T. Watanabe, J. Kubota, A. Kitoh, K. Kamiguchi, O. Arakawa, S. Kanae、Asian Precipitation-Highly-Resolved Observational Data Integration Towards Evaluation of the Water Resources (APHRODITE's Water Resources)、Conference of APHW in Beijing, 2008, Tsinghua University (China) . 2008 年 11 月 3 日-6 日
- ⑲ Yatagai, A., A. Sugimoto, and M. Nakawo、Isotopic Composition of Water Vapor and Concurrent Meteorological Conditions Around the Arid Regions of China and the Tibetan Plateau, First International Conference: From Deserts to Monsoons, Aldemar Knossos

Royal Village Conference Center  
(Greece) . 2008 年 6 月 1 日-6 日

[図書] (計 4 件)

- ① 中尾正義 (編著)、オアシス地域の歴史と環境—黒河が語るヒトと自然の 2000 年、勉誠出版、2011、296 頁
- ② Nakawo, M, Y. Konagaya, Shinjilt (Ed.)、Ecological Migration -Environmental Policy in China、Peter Lang、2010、281 頁
- ③ 承志、ダイチン・グルンとその時代—帝国の形成と八旗社会—、名古屋大学出版会、2009、656 頁
- ④ 小長谷有紀、薩仁格日勒、児玉香菜子、額济纳母亲们的口述史、绿州计划研究会 (総合地球環境学研究所) 2008、101 頁

[産業財産権]

- 出願状況 (計 0 件)  
○取得状況 (計 0 件)

[その他]

- ① DVD『エチナ生態移民へのインタビュー記録 (日本語版)』 17 分版、37 分版、中尾正義 (日本語版監修)、中村知子 (日本語スーパ)、丁平君 (中国語版原作)、2011 年
- ② 中尾正義、グリーン・アース：中国 13 億人の水危機に挑む、NHKきょうの世界、2010 年 3 月 4 日放映

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

中尾 正義 (NAKAWO MASAYOSHI)  
人間文化研究機構・本部・理事  
研究者番号：90142695

### (2) 研究分担者

無し

### (3) 連携研究者

加藤 雄三 (KATO YUZO)  
総合地球環境学研究所・研究部・助教  
研究者番号：20353451  
(H21(2009)年度まで：研究分担者)

井上 充幸 (INOUE MITSUYUKI)  
関西大学・文化交渉学教育研究拠点  
・COE 特別研究員  
研究者番号：10390709

森谷 一樹 (MORIYA KAZUKI)  
京都大学・人文科学研究所・研究員  
研究者番号：80450211

谷田貝 亜紀代 (YATAGAI AKIYO)  
総合地球環境学研究所・研究部・助教  
研究者番号：60353447

承志 (SUMUR KICENGGE)  
総合地球環境学研究所・研究部  
・上級研究員  
研究者番号：80455229

長野 宇規 (NAGANO TAKANORI)  
神戸大学・農学研究科・准教授  
研究者番号：70462207

辻村 真貴 (TSUJIMURA MAKI)  
筑波大学大学院・生命環境科学研究科  
・准教授  
研究者番号：10273301

児玉 香菜子 (KODAMA KANAKO)  
千葉大学・文学部・准教授  
研究者番号：20465933

小林 修 (KOBAYASHI OSAMU)  
愛媛大学・農学部・講師  
研究者番号：20294788

竹内 望 (TAKEUCHI NOZOMU)  
千葉大学大学院・理学研究科・准教授  
研究者番号：30353452