

データレスキュー

1. はじめに

気候の長期的な変動の解析や気候モデルの検証、樹木年輪や堆積物といった代替データによる古気候の復元結果の検証など、過去にさかのぼる気象観測データの必要性が認識されつつある。そこで近年、各国の気象機関による気象観測開始以前の非公式な観測記録や、気象機関が紙やマイクロフィルムのまま保存している観測記録を、デジタルデータとして保存、整備していくプロジェクトや研究が広まりつつあり、「データレスキュー (data rescue)」と呼ばれている。デジタルデータを整備するだけなら「デジタル化」と呼べば事足りるところであるが、戦前や戦時中、またそれ以前の古い気象観測記録は劣化や廃棄、紛失といった危うい状況下であり、早急に「レスキュー=救出」する必要がある。また一般に、公式観測が開始される以前の古い記録は、古文書館や図書館などの閉架に所蔵されていることが多く、容易に気象関係者の目に触れる機会が少ないため、気象データとして日の目をみない可能性もある。

2. 用語の意味と具体的な内容

世界気象機関 (WMO) が進めている世界気候計画 (WCP) を構成する4つの計画のなかに、世界気候資料計画 (WCDMP) があり、データレスキュー (DARE) プロジェクトはそこに位置付けられている。WMO (2001) は、データレスキューを「1, 気象観測記録のイメージファイルを、劣化の危険性がなく更新可能なメディアに保存すること」、そして「2, 観測データの数値を解析可能な形式で入力すること」と解釈している。

1のイメージファイルの作成は、近年デジタルカメラを利用した撮影によって、急速に作業が進みつつある。しかし、データ量が膨大になることや、オリジナル資料の権利上の問題もあり、ウェブ上で容易に公開できない場合もある。その中で、NOAA Central

Library が比較的多くのイメージファイルを公開している (http://docs.lib.noaa.gov/rescue/data_rescue_home.html)。

2の数値入力の作業は、オリジナル資料もしくはイメージファイルが手元があれば、可能であるが、膨大な時間と労力を必要とする。また観測記録に印刷された数値を入力しただけで、すぐに解析できるわけではない。まず、観測データの単位や観測地点の位置情報、観測日時・回数、気圧の補正の有無などを調べてメタデータ (データに関する情報) を作成しなければならない。さらに、そのメタデータをもとに、単位の換算や気圧の補正などを行う必要があり、この作業を現在の気象データの質に合わせるという意味で、均質化 (homogenization) という。均質化されたデータは、最終的に異常値や時系列データの断裂の有無などを調査する品質管理 (quality check) を経て、ようやく解析可能な気象データとなる。ただし2の作業については、メタデータや数値データの形式、均質化や品質管理の手法などについて、国際的に統一された見解がないのが課題である。

3. 国際的な取り組み

2010年現在、進行中のデータレスキュープロジェクトをいくつか紹介する。MEDARE (<http://www.omm.urv.cat/MEDARE/>) は、地中海周辺諸国の長期気候データとそのメタデータの整備を進めるプロジェクトで、WMOによって直接支援され、おもにヨーロッパの研究者によって進められている。

ACRE (<http://www.met-acre.org/>) は、過去200—250年間を対象とした全球の地上・海上気象データのデータレスキューと、そのデータを利用した四次元気候復元を目的としている。5つの機関 (QCCCE, MOHC, NOAA/ESRL/CIRES, University of Giesen, University of Bern) が中心となり、他のプロジェクト (例えば NCDC, ISPD など) や研究者と相互にネットワークをつくり、作業内容や対象地域によってワーキンググループに分かれて作業が進められ

ている。

4. 日本および東南・東アジアでの取り組み

日本では、東京気象台（気象庁の前身）による公式気象観測が1875年に開始された。それ以前の19世紀には、長崎のオランダ人（例えばシーボルト）や大阪・東京の蘭学者などによる気象観測記録がある。また、開国以降は横浜・東京・函館などでの欧米列強による気象観測記録が世界各地に残っており、気温と気圧の月平均値が整備され、公開されている（Können *et al.* 2003；Zaiki *et al.* 2006, <http://www.cru.uea.ac.uk/cru/data/>）。

20世紀については、アメダスの運用開始以前に気象庁が観測業務を委託していた区内観測所の観測記録のデジタル化が進んでいる（藤部ほか 2008；山本 2010）。また、終戦まで日本の事実上の統治下にあった旧満州や南洋群島の気象観測記録などについても、データレスキューが行われている（山本 2010；Kubota *et al.* 2011）。

東南・東アジア地域の気象データの大半は、1960年代以降に限られる（Page *et al.* 2004）。しかし、20世紀初頭（もしくは、それ以前）から旧宗主国によって実施された観測記録が紙資料のまま残されていることも多い。ただし、保存環境や整理状況が悪く、資料が散逸しているといった問題もあり、緊急にデータレスキューの必要がある地域となっている。そのなかで、1901～1940年にアメリカによって観測されたフィリピンの気象データの整備が完了し、公開されている（Kubota and Chan 2009, http://www.jamstec.go.jp/drc/maps/e/kadai/mon/mon_pr.html, http://www.jamstec.go.jp/drc/maps/e/kadai/mon/mon_tt.html）。また現在、20世紀前半にオランダによって観測されたインドネシア、フランスによるベトナム、イエズス会宣教師らによる中国での観測記録のデータレスキューも進行中である。

5. まとめ

データレスキューはこれまで、永続的な気象データの保存や過去の気候変動の理解、将来予測の精度向上といった目的で実施されてきた。近年は、地球温暖化の議論において、データの信頼性に疑問が呈されることもあり、気象データを共有するといった目的でもデータレスキューは重要な取り組みになってきている。

今後は、レスキューされたすべての気象データの受け皿となる国際的な機関の設立と、メタデータや均質化、品質管理について国際的に統一した方法論の確立が必要である。それによって、ようやく現代の気象データと同じく、多くの人に開かれたデータセットになると考えられる。

略語一覧

ACRE : Atmospheric Circulation Reconstructions over the Earth
 CIRES : Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences
 DARE : Data Rescue
 ESRL : Earth System Research Laboratory, NOAA
 ISPD : International Surface Pressure Databank
 MEDARE : Mediterranean Climate Data Rescue
 MOHC : Met Office Hadley Centre
 NCDC : National Climatic Data Center, NOAA
 NOAA : National Oceanic and Atmospheric Administration
 QCCCE : Queensland Climate Change Centre of Excellence
 WCP : World Climate Programme
 WCDMP : World Climate Data and Monitoring Programme
 WMO : World Meteorological Organization

参考文献

藤部文昭, 松本 淳, 小林健二, 2008 : 区内観測による日降水量データのデジタル化と気候研究への利用における問題点. 天気, 55, 283-287.
 Können, G. P., M. Zaiki, A. P. M. Baede, T. Mikami, P. D. Jones and T. Tsukahara, 2003 : Pre-1872 extension of the Japanese instrumental meteorological observation series back to 1819. J. Climate, 16, 118-131.
 Kubota, H. and J. C. L. Chan, 2009 : Interdecadal variability of tropical cyclone landfall in the Philippines from 1902 to 2005. Geophys. Res. Lett., 36, L12802, doi : 10.1029/2009 GL038108.
 Kubota, H., R. Shirooka, J.-I. Hamada and F. Syamsudin, 2011 : Interannual rainfall variability over the eastern maritime continent. J. Meteor. Soc. Japan, 89 A, accepted.
 Page, C. M., N. Nicholls, N. Plummer, B. Trewin, M. Manton, L. Alexander, L. E. Chambers, Y. Choi, D. A. Collins, A. Gosai, P. Della-Marta, M. R. Haylock, K. Inape, V. Laurent, L. Maitrepierre, E. E. P. Makmur, H. Nakamigawa, N. Ouprasitwong, S. McGree, J.

- Pahalad, M. J. Salinger, L. Tibig, T. D. Tran, K. VEDIAPAN and P. Zhai, 2004 : Data rescue in the Southeast Asia and South Pacific region : Challenges and opportunities. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **85**, 1483-1489.
- WMO, 2001 : Data Rescue (DARE) Project. <http://www.wmo.int/pages/prog/wcp/wcdmp/dare/> (2011.01.17閲覧).
- 山本晴彦, 2010 : 日本および中国における気象観測記録のデータベース化と気候変動解析. 2010年日本地理学会秋季学術大会発表要旨集, (78), 62.
- Zaiki, M., G. P. Können, T. Tsukahara, P. D. Jones, T. Mikami and K. Matsumoto, 2006 : Recovery of nineteenth-century Tokyo/Osaka meteorological data in Japan. *Int. J. Climatol.*, **26**, 399-423.
- (成蹊大学 財城真寿美)