Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2026-11-26

日本の機器観測の始まり：誰が,どのような状況で始めたのか（総特集 歴史時代の気候変動と自然災害：太陽活動,火山噴火との関連をさぐる）

塚原，東吾
財城，真寿美
松本，佳子
三上，岳彦

(Citation)
月刊地球,27(9):713-720

(Issue Date)
2005-09

(Resource Type)
journal article

(Version)
Version of Record

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/90005823

KOBE UNIVERSITY



歴史時代の気候変動と自然災害
－太陽活動，火山噴火との関連をさぐる－

日本の機器観測の始まり
－誰が，どのような状況で始めたのか－

塚原東吾
財城真寿美
松本佳子
三上岳彦

Beginning of Instrumental Meteorological Observation in Japan : By Whom, in What Context, and its Transitional Nature

Togo Tsukahara • Masumi Zaiki • Keiko Matsumoto • Takehiko Mikami

つかはら とうご：神戸大学国際文化学部
ざいき ますみ　：神戸大学国際文化学部
　　日本学術振興会
まつもと けいこ：東京女子医科大学
みかみ たけひこ：首都大学東京都市環境学部

日本における初期の機器観測についての現在の研究の状況を論じる．そもそも日本での機器観測はどのような意図で，そしてどのような歴史的文脈のなかで，行われたのであろうか．いくつかの観測記録についての歴史的背景について検討する．

1. 古気候の再現と歴史研究

古気候の再現において機器観測の歴史を検証することはさまざまな意義がある．

そもそも「考古学的」な意味で，各地に埋もれている気象観測データを「発掘」することは研究の空白を埋めるものである．

一般に日本では1880年代ころからのデータが使われているが，それ以前については観測点も少なく，また信頼性に問題があるとされてきた．だが逆に歴史研究を通じて当時の観測状況や測器の特性などが判明すれば，補正を加えて現代科学の俎上にのせることができる．つまりこれら古データの「歴史的な解像度」を上げることが可能となる．それ自体，ひとつの科学的な挑戦でもある．

ヨーロッパでは古気象の機器観測データについての収集と研究が進み，いわゆる中央イングランドシリーズなどの再現がなされている．(中央イングランドシリーズについては財城論文を参照．)

温度計の発明者はガリレオとされているが，その後ロバート・フックなどによる改良を経て，ファーレンハイトやセルシウスによる単位系の設定など，多くの試行錯誤があった．その過程で現在まで連続性を持つ体系的なデータ・シリーズとして最も古いものは，ヨーロッパ各地の著名な科学者をネットワーク化したドイツ・マンハイムのメテオロロジカ・パラティナ協会によるもので，そこには1780年代からの連続的な観測記録がある．

ヨーロッパ諸国ではまた，海外侵略拠点における観測などもある．これらの豊かな歴史的素材を前に，現在多くの国や地域で歴史的な気候の再構成が進められている．気象学をめぐる歴史研究への関心はいわゆる地球温暖化問題への対応が刺激となって活発化をしている．国際的なレベルでは，2000年にはメキシコで国際気象学史委員会が組

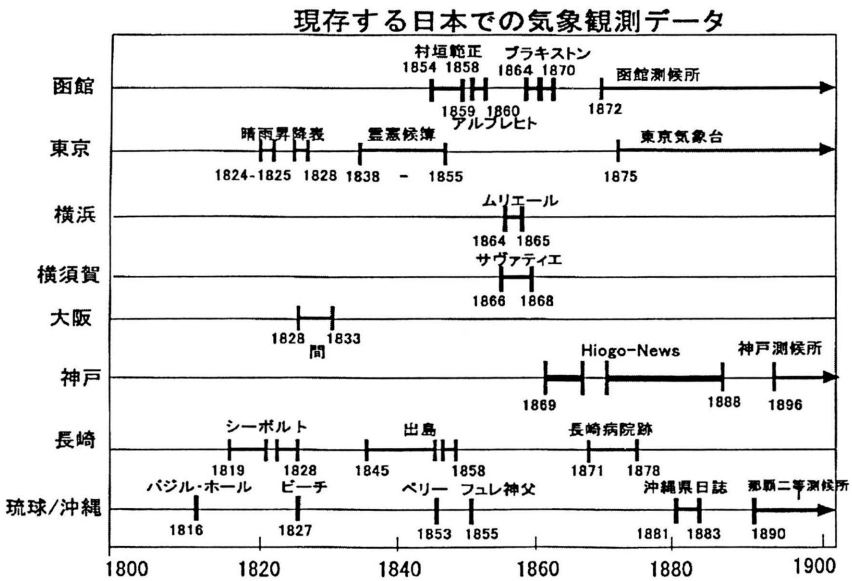


表 1 Various observation so-far found and analysed in collaboration with Mikami-Zaiki and Tsukahara Team, in different localities.

織され，2004 年にはドイツ・ミュンヘン近郊のポリングで第一回国際気象学史学会が開催されている．

日本では明治政府が 1872 年に函館測候所そして 1875 年には東京気象台を開設し，全国各地の気象観測所を組織化して，現在まで連続的なデータを与えている．主に 1880 年代以降のデータが，いわゆる JMA（気象庁）データとして日本の気候のスタンダードとして使用されている．伝統的に古地震・古天文などの歴史的研究は日本では進んでおり，近年では古文書を用いた災害史の研究などが注目を集めているように，それ以前から，表 1 に示したように，いくつかの機器的な気象観測がなされていたことが明らかになっている．長崎・オランダ商館での観測や，江戸・浅草の暦局での観測記録など，多くの注目すべき観測記録がある．

2. 日本における気象観測器具：オランダからの機器は奇器として流布した

キリシタンを禁制にしたいわゆる「鎖国」体制化の日本では，オランダが主なヨーロッパへの窓口になる．オランダを通じて日本は近代科学の息吹を感じた．天文観測機器や顕微鏡についてはすでに多くの研究があるが，温度計・気圧計などの気象観測器具についての研究は少ない．それでもオランダの文物に通じたものたちが，散発的ながら温度計・気圧計についての記録を残している．たとえば長崎のオランダ通詞であった吉雄耕牛は，ある種のサロンを持っており，そのコレクションには温度計・気圧計があったという．また徳川吉宗に気圧計を献上したという記録，正確には吉宗に献上したいというような意味での「要請（Eisen）」がオランダ通詞の側から，1720 年なされていたという記録がオランダ国立文書館で確認されている．これ[1]は文書記録のみで，実際の機器の交換や残存物件などは確認できない．それでも当時オランダのアムステルダムでファーレンハイトが水銀温度計を 1714 年に発明したばかりであること，またオランダが世界初のウォーラースタイン的な「帝国」として世界をネットワークしていたことを考えると，東西交流史のうえで，見過ごせないものである．当時の用語では気圧計は「ドンデル・グラス」すなわち「雷（ドンデル）のガラス」という名称で知られ，雷が近づくと気圧が急降下することから，「晴雨計」とか「晴雨昇降器」などの名で呼ばれていた．どちらかというと広範囲の気圧を継続的に計測するということが意図されたものではなく，むしろ一地点での突発的な現象を予告するいわゆる「奇器」として，科

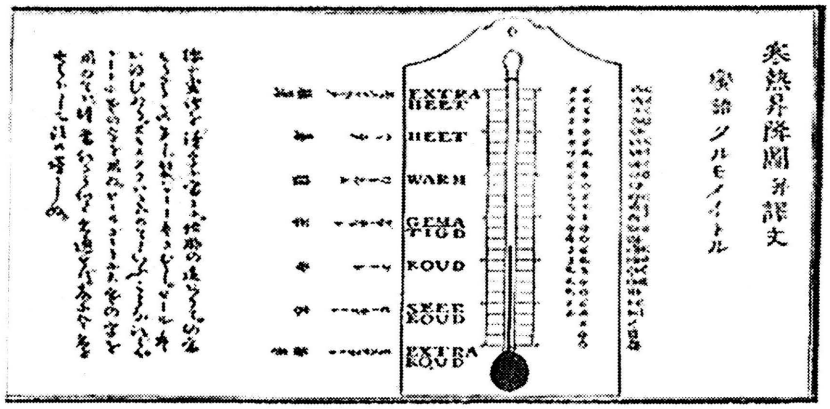


図 1 One of the earliest thermometer description in late 18th century Japan, "…This is called, by babarian's language, as "Tarumomeitoru (Thermometer)".

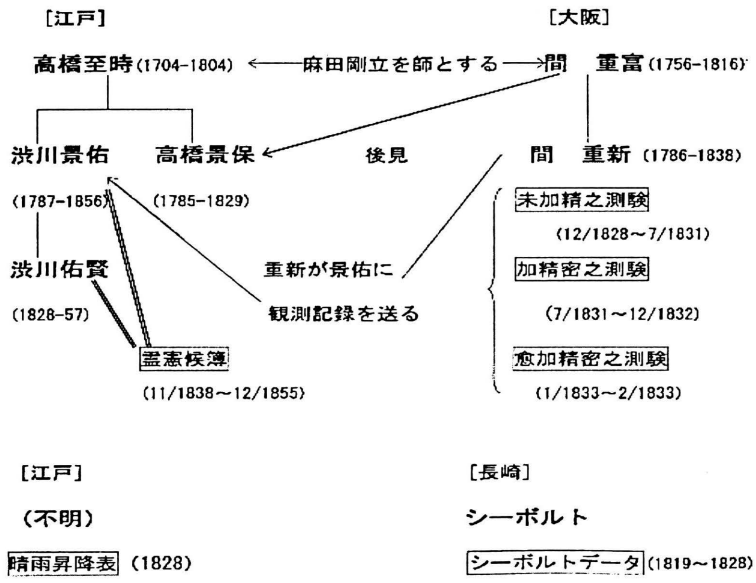


図 2 機器観測における残存する主な記録と人物の関係 (原図：塚原研究室・浅井恵美 (NEC)).

学的というよりは玩弄的な舶来の道具として珍重されていたものであると考えられる.

日本での温度計としては，平賀源内が 1768 年に，温度計を「作成」したこと，そしてそれを売ろうとしていたことはよく知られている．図 1 は，そのための広告文の一部である．だからこれが科学的なアプローチとしての温度計であったかどうか，平賀のことを詳細に検討してみると，彼はこれを奇器として売り捌くことに躍起であり，「自作」とはいっても肝心な部分は伏されている．使用法などについても，科学的な関心への萌芽はあったが，継続的・広範囲での観測という問題意識があったかどうかは疑問である．むしろ平賀の場合，オランダの文物への玩弄趣味の一部に温度計があったようで，科学的な関心に基づいていたものとはいえない．もちろんそうであったとしても気象観測機器の日本への紹介がこのような形でなされたことの文化史的な意味合いは大きい.

Closer Examination of Thunberg's and annonymus series of observation in the 1770s.

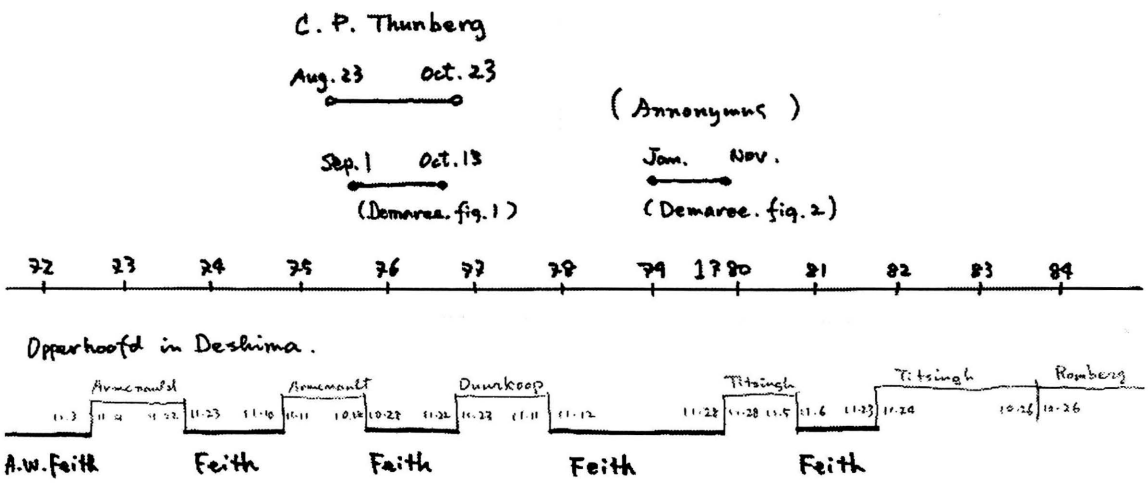


表 2 One of the earliest observation carried out in the Dutch factory in Dejima, off Nagasaki, in the 18th century.(formerly reported by Dr. Gaston Demaree, a bit of additional information from the Dutch archieval research by Tsukahara).

北関東・南東北では養蚕の温度管理に「蚕当計」と呼ばれる温度計が使用されていたことも知られている．これはシーボルトの下で医学を修行した医師稲沢宗庵が，体温計のアイディアをもとに，北関東に広めたものとされているが，浅井恵美による近年の研究[2]では，稲沢宗庵は，シーボルトではなく，商館長ゾーフ時代のオランダ商館付き医師ヤン・フレデリック・フェイルケの下で学んだものであると推定されている．フェイルケの日本滞在は数次にわたるが，1805年～1818年の間であり，温度計の普及の契機は，シーボルトよりも早いものであることがわかる．

3. 日本での連続的観測：シーボルト・データ

日本におけるこの研究のひとつのブレークスルーは，長崎・出島のオランダ商館の医師 Ph. F. フォン・シーボルトによる気象観測記録が発見されたことと，その気象学的な再構成である．(財城論文参照) フォン・シーボルトは日本では近代医学を伝えた恩人としても知られているが，近代的な気象観測を行っておりその記録がドイツで発見された．これらに補正を加え，現代的なデータとして検証されていることは財城の論文に詳しい．

シーボルト・データの再構成が成功したことは，この領域の研究にとって，大きなステップになった．シーボルトによって刺激された日本の観測がいくつかあることが判明して，それらの解析と歴史的研究も進んでいる．図2に示したように，蘭学をめぐっての科学的な国際交流のネットワークがある．間家など大阪で行われていた観測（各種の「測験」という資料：1828～1833）や，それ以前からあった江戸（東京）浅草の暦局で天文観測の一環として行われていた気象観測（「霊憲候簿」：1838～1855）などの解析と研究も現在投稿中である．また開港場であった横浜・神戸では，居留外国人によって気象観測がなされている．徳川幕府によるフランス海軍工廠のあった横須賀でも，気象観測がなされていた．これらのデータは財城の博士論文で詳細に検証されている．

4. 日本での歴史的気象観測の研究：3つの観測地点についての報告

本稿では，これら従来の成果に加えて，最近検証

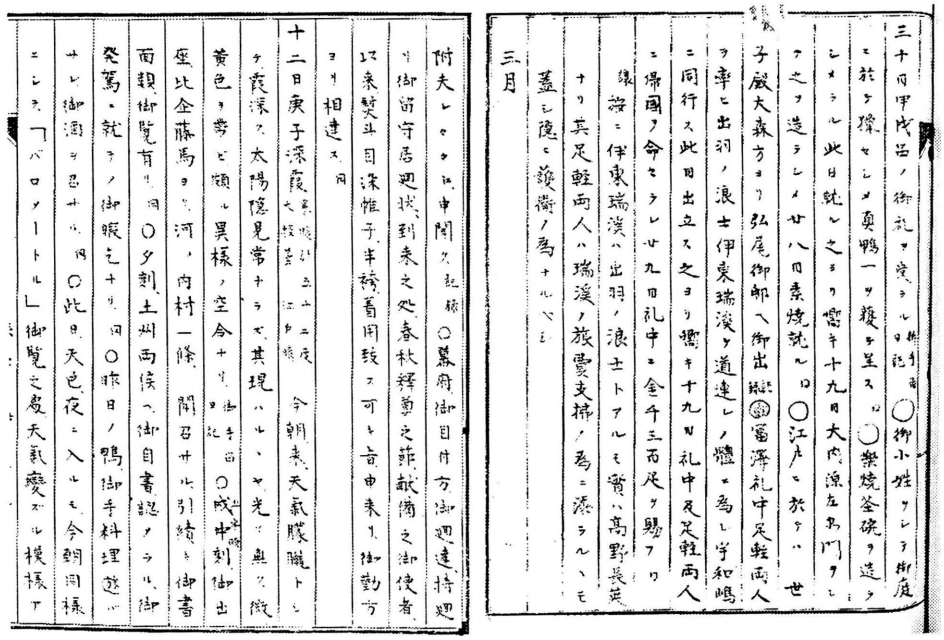


図3 Mention to Barometer and Takano Choei in pseudnim.

を進めている3つの観測シリーズについての報告を行う.

4.1) ツュンベリーの観測とその周辺状況

現在, 日本に残る機器観測の最も古い連続的なデータはシーボルトのものに遡る1775～1776年に当時日本を訪れていたカール・ペーター・ツュンベリー（Carl Peter Thunberg, 1743～1828）による観測, および同じツュンベリーによって報告されている1778～1779年の観測であると考えられている.

ツュンベリーはシーボルトに先立って長崎・出島の医師としてオランダ商館にいたスウェーデン人である. 植物学者[3]として広く世界中でフィールドワークをしており, 日本でも植物の研究を行っている. 本国に帰ってからはリンネの後継者としてウプサラ大学の教授に任命されているように, 科学者としては低い位置づけに終わったシーボルトとは異なり, 当代では一流の植物学者でもあった.

ツュンベリーの観測記録の一部は, バタビア学芸協会雑誌（Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap der Konsten en Wetenschappen）に, 無記名で掲載されているものである. これ[4]はガストン・デマレーによって報告されている[5].

ここではツュンベリーの日本の滞在期間がこの観測の期間と一致しないこと, そしてバタビア学芸協会雑誌[6]に掲載された長崎のデータが無記名（アノニマス）であったことについて考察してみたい. ツュンベリーの日本の滞在と観測の時期を一覧表にすると表2の上部のように第二回目の観測記録は無記名である. そこでこれを1770年代のオランダ商館長の在任期間と比較したものが表2の下部である. この対比から見てみるとツュンベリーの気象観測に協力したと考えられる最も蓋然性の高い人物は商館長を5度務めたアレント・フェイト（Arend William Feith : 1745～1782）もしくはその直接の関係者であると考えられる. フェイトは1762年に東インドに渡り, 1765年に出島の商館員補となってから商館長になるまでキャリアを積み上げた人物でもある. 自身では4回の江戸参府を行っており, 安永5年にはツュンベリーも同行し中川淳庵, 桂川甫周などと接触している.

なおこの観測はいわゆる「オランダの植民地科学パラダイム」に基づくものであると考えてもよいであろう. バタビア学芸協会は, スタンフォード・ラッフルズの主宰したベンガル文化協会よりも早く, アジアにおける植民地科学の嚆矢である.

歴史的に見て，この時代に前後する頃の気象観測に関するエピソードとしては，スタンフォード•ラッフルズが，日本のオランダ商館に温度計•気圧計を送りつけ，それでの観測を命令したという記録がある．たしかにこのころからのオランダ商館長の日記には，温度や気圧の記載が散見され，現在松本を中心にした長崎のオランダ商館日記に残る記録の集計が進められている．

オランダ人による気候の記録などはいくつかあるが，なかでも学者としても著名なアイザック・ティッチングの日記には，長崎のみではなくベンガルやバタビアでの暑さを比較するうえで温度への言及をたびたび行っている．ある意味で，「暑さ」やそれにともなう「不快さ」を，「温度」というかたち，すなわち，「数量化された客観的なデータ」をもって示そうとしたティッチングは，まさに「数量化の精神（quantifiying spirit）」を持った，すなわち18世紀人の「メンタリティ（心性）」を持った人物であったと考えるのなら，これらのテキストは，歴史的に重要な記述モードの変容の出現として考え直すことができる．

これらの測器についての入手経路や機種などの詳しい記録は現在調査中である．またこの時代のオランダ商館の「財産目録」や，商館長の引継ぎの際の「備品受け渡し帳簿」などをオランダ•ハーグにある国立公文書館などで検証したが，温度計や気圧計は見られなかった．つまりこれらは公式の備品ではないと考えられる．しかしツュンベリーのときの観測の連続性を考えるなら，オランダ商館に備え付けられていたものであると推測するべきである．詳細などについては今後の検討が必要である．

4.2）宇和島での観測データ

宇和島藩（現在の愛媛県宇和島市周辺）は，四国の南西端に位置している．幕末には海防の重要性を訴えた英主・伊達宗城を輩出していることでも知られている．対外的な脅威の際，この南西の海に面した辺地は一転して戦略的な前線となる．そして当時，対外的な戦略にとって先進的な藩では，こぞってオランダの学術を導入していた．宇和島藩も独自の蒸気船の試作をおこない，また大砲の鋳造や火薬の製造を試みている．幕末の最も重要な蘭学者のひとりであり，シーボルトの鳴滝塾での秀才であった高野長英が，江戸からの脱獄中に宇和島に匿われており，オランダ書の訳出を依頼されていたことは特筆されてよいだろう．また長州の輩出した稀代の戦略家であり，現在でも靖国神社を睥睨する村田蔵六も，宇和島藩が特別の扱いをもって迎えた人物でもある．村田は宇和島でその生涯もっとも幸福な研究と思索の時間をもっている．

その伊達家の文書に連続的な温度記録と気圧の記録が1854年（嘉永6）ころから出てくること，そしてそれらが連続的な天候記録であることなどは，愛媛大学名誉教授・深石一夫氏より示唆をいただいた．この示唆に基づき宇和島での文献調査をした結果，伊達家文書のなかでも「藍山公記」（弘化元年7月～）には気象記録が散見されていることが判った．これは明治に入って編纂されたものであり，オリジナルな文書であるとは言いがたいが，藩史のもっとも包括的な記録をめざしたものであり，気象記録についての概観には適したものであると考えられる．これらの気象記録についてはいくつかの情報源があることが判る．宇和島城では温度計と気圧計が備えられていたことがうかがえる記録がある．（文書の図版（図3）を参照：第77巻より，安政3年2月12日の記録．日付のしたに，「寒暖計五十二度，大控曇，江戸晴」の記録，また「天気朦朧トシテ霧深ク…」などが記述され，最後の行には，「バロメートル」御覧之処，天気変ズル模様ア）」記されている）．このように観測点については，宇和島の気候についての記録だけではなく，宇和島藩の江戸藩邸での記録なども含まれている．さらに藩主の旅行記の一部もこの「藍山公記」には併載されていてそこからは江戸との参勤交代の往復に温度計を携行していたらしいこともわかる．そもそも，海に面した地勢であり，海運や漁業が重要な産業であった宇和島では，天気についての関心は，海の状態への関心となって現れている．特に嵐（台風）や，冬の悪

天候については詳しく記述されている．

これについて参照となるデータとしては，若干内陸になるのだが，新城村亀甲家文書にはかなり体系的で長期間にわたる日記が残されていることが，地方史の専門家である三好昌文氏から示唆された．これら[7]の記録には作物の吉凶や詳細な価格変動も記述されているので比較検証が可能な資料でもある．これら天気の記録について記述の精度にそれほど問題はないものと考えられる．

このように現在宇和島の資料はさらなる検討を進めているところだが，温度計・気圧計の購入の経路なども判別するなら，これはいわゆる蘭学の先進藩において，どのような観測器具が使われ，どのように気象認識がされていたかを知るための好例となる．

4.3）北海道での初期の観測

そもそも北海道での気象観測は，1872年の函館測候所から始まるとされているが，それ以前にも，1854年～1858年にかけて村垣範正らにより函館奉行所で行われていたもの，函館ロシア公使館の医師であったアルブレヒトによる1859～1860年にかけてのもの，またイギリス人商人ブラキストンおよびその日本人協力者である福士成豊による1864～1870年にかけての函館での観測などがある．札幌では，農学校のアメリカ人教師たちによる気象観測はシステマティックになされており，札幌農学校のもっとも初期の紀要に数年にわたって報告されている[8]．

現在，これらのデータを解析しており気候の再現を行う計画である．北海道の初期の観測については，以下に論ずる点が新たに判明してきた点である．

4.3.1）アルブレヒトについての史料

アルブレヒトについては，従来あまり多くの情報がなかったが，ドイツでの国際気象学史学会の席上知己をえたエルキ・タミクザール博士（エストニア，当時ケンブリッジ大）からの個人的な情報により，いくつかのことが判明した．ミカエル・アルブレヒト（Michael Albrecht）は，1821年バルト海三国のひとつであるエストニアの地方の小さな町であるラックベーレ（Rakvere）にバルト系ドイツ人（Baltic-German）として生まれており，医師を職業としていた．彼についての史料はきわめて少ないが，ロシアおよびヨーロッパの学術雑誌に，気象観測および地磁気観測の論文をいくつか報告していることが知られている．函館のロシア領事館に医師として雇用されていたときに，気象観測をおこないその報告を行っている．彼[9]は1865年に没している．

4.3.2）アンチセルの気象報告とアメリカ軍部

北海道の開拓のなかで，気象には，農業経営や災害管理のうえでの重要性のほかにアメリカの戦略的な視線も存在していたことが判明してきた．

そもそも黒田清隆（1840～1900：北海道開拓長官，農務大臣を経て後に首相）は，当時のアメリカ大統領U. S. グラント（1822～1885：大統領在任期間は1869～1877）に，北海道の開拓についての協力を依頼し，農務長官ケプロンらがいわゆる「お雇い外国人」として北海道に到来している．「少年よ大志を抱け」というエピソードで有名なクラークらもそこに含まれている．このなかで気象観測に関係していたと考えられるのは，ケプロンやクラークらとともに来日したトーマス・アンチセルという人物である．アンチセルは黒田に対して，1872年に「日本の気象について」という報告を行っている．この[10]報告ではヘボンらによって行われていたそれまでの日本の気象記録のほか，独自の観測記録が含まれている．なかには1860年から1863年および1871～72年の温度記録が月平均で示されているが函館・東京のデータも混在しているものと考えられ詳細な検証が必要であり，オリジナルについては特に言及がない．アンチセル自身は，明治4年（1871）に開拓使の仮学校教頭となっているので，71～72年のデータは自身での観測とも考えられるが，これらは72年の函館測候所の開設と前後する時期の気象が詳細に解明できる可能性のあるものである．同様に71～72年については月別の最高最低気温の記録などもあるが，この内容についてはさらなる検討が必要である．報告の中では，北海道に気象観測所を設営することの重要性が訴えられており，またその

ための予備的な観測を行っていて，後に報告をするという記述もあるが，それらは見つかっていない．

北海道北方資料には，アメリカ軍関係者と通信をした文書に，北海道の気候に関心を示したものが存在している．その中では北海道での気象観測はスミソニアンの気象観測様式にあわせるべきであり，また北海道の観測記録をアメリカの軍司令部に送るようにという要請もある．これらはアメリカ軍の関係者が北海道での気象観測，もしくは気候を知ることについての戦略的価値を認めたものであると考えられ，北海道においては，往々に喧伝されるような（ロシアによる)「北方脅威論」よりも，アメリカの戦略的意図による関与が明治初年から存在していたことが指摘できる．

5. 結語に代えて

以上のように，現在，さまざま観測点における気象記録の歴史的研究が進んでいる．これらの歴史的研究による記録の再生が現在の気候再現に資するものであることはいうまでもない．人間は，過去の鏡に映るものとしてのみ，未来の像を眺めることができると，しばしば比喩的に語られる．ここではその比喩のとおりに，過去の気候から未来の気候を予測することを試みている．そして人間がどのように気候に関わってきたのかを知ることは，われわれの認識の変遷を辿るという意味で，現時点のあり方を確認する第一歩でもある．気候についての歴史研究は，現在の気候変動の研究に貢献するさまざまな応用の可能性があると考えられる．

またその観測の社会的・歴史的状況からは，気象認識や地理的な空間性についての認識の変容，気象知識の戦略的な意味づけに関する当時の人々の認識や，気象観測の政治的な位置づけなど，多くの問題が検討できる．今後も，歴史学と気象学を横断する，学際的なアプローチによるさらなる調査と検討が必要である．

参考文献

[1] Togo Tsukahara (Kobe University) (2002) : "Historical Meteorological Records in Japan in relation to Rangaku (蘭学) and East Asian History of Science Context", Presentation for the 10th International Conference of History of the East Asian Science, Shanghai, 20-23, August.

[2] 浅井恵美 (2003) :「日本における温度計の歴史：蚕当計を中心として」(卒業論文), 神戸大学国際文化学部塚原研究室.

[3] ツェンベリーの前に出島にいたケンペルも，日本滞在中に温度計を見て驚いたという記録を残しているが，その来歴や使用などについては全く明らかではない．

[4] Anonymous (1784) : Bericht wegens de hoogte der barometer en thermometer de gesteldheid van Weer en Wind, en de hoogte van het Water aan het Zeehoofd, en in de Rivieren in 1779, op Batavia, en van Weer en Wind tot Caap de geode Hoop, en Nangazaki, Verh. Bat. Gen. K. & W., Deel, II, pp. 65-87.

[5] Some XVII-th and XVIII-th Centuries Dutch Meteorological Observations at Deshima, Nagasaki (Japan) (1999) : seen as a Complement to Japanese Climatological Historical Documents, in Takehiko Mikami, Proceeding of the International Conference on Climate Change and Variability : Past, Present and Future, International Geographical Union, Commission on Climatology.

[6] オランダ植民地科学のバタビア的なパラダイムについては，以下の論文を参照：塚原東吾 (東海大)・篠田真理子・伊藤憲二・松村紀明・綾部広則・柿原泰・本間栄男 (以上東大) ・杉山滋郎 (北海道大学) (1996) :「科学史の側面から再検討したフィリップ・フランツ・フォン・シーボルトの科学的活動：植民地科学，ベーコニアン科学，フンボルティアン科学とシーボルトの科学的活動との関係についての試論」,『鳴滝紀要』, 第 6 号, pp. 201-244.

[7] 三好昌文 (1995) :「新城村亀甲家文書「萬日記」の研究 (1)：弘化 4 年－慶応 3 年」, 松山大学論集, 第 7 巻第 2 号, pp. 204-295.

[8] 最初のものは，以下の紀要に掲載されている，1876 年 9 月 1 日より 1877 年 4 月 1 日までのデータである：First Annual Report of Sapporo Agricultural College, 1877, Tokei, Published by Kaitakushi. これは札幌農学校の数学と土木工学の教師であったW. Wheelerのものであり，緒言に，アメリカ・ワシントンのスミソニアン協会の標準システムに従ったとある．これはアメリカの軍部からの要請でもあるので，ホイーラーとアメリカ軍との関係は興味深い．ホイーラーによる気象観測記録の掲載はその後，確認できただけでも，1886 年の報告まで続く．また 1878 年の報告は，N. Fukusi (福士成豊) との連名であり，福士が関与していたことがうかがわれる．これらのデータは現在，財城・松本らによる解析が進められている．

[9] Meteorologische Beobachtungen in Chacodate (Japan) (1862) : angestellt vom Herrn Hofrath Albrecht, Artz beim Kaiserlich Russischen General-Consulat deselbst. ; Correspondende. Meteorologische Beobachtungen aus Chacodate in Japan 1860 und 1861 (Siehe Corresp. Meteorology. 1858) ; ibid.

[10] 北海道大学付属図書館には北方資料データーベースが，北方資料室の 5 つの所蔵資料を目録化しており充実したものである．アンチセルの史料はここに収蔵されており，データベースから辿ることができる．