

我が国の気象学に見る北尾次郎の系譜

廣田 勇

要 旨

本論は、北尾次郎の気象学における業績に焦点を合わせ、「理科大学紀要」に三部作として発表された地球大気の運動に関する力学理論 (Kitao,1887) が後世の気象学研究に及ぼした影響を、主として東京大学における後継者群の人脈を通して概観する。論文内容そのものの解説・解説が目的ではない。また、気象学のなかの別分野である大気放射学や雲物理学等の歴史には一切触れない。

記述に当たっては、科学史としての事実記載・文献表示は勿論であるが、上記論文から約 130 年が経過した現在のわが国気象界における伝統継承の実態を学問的見地から評価することを試みる。以下、文中の人名は敬称を省かせていただく。

1. 北尾次郎の気象学

北尾次郎 (1855 – 1907) の生涯と学業に関しては、すでに西脇ほか (1989) を参考にして廣田 (2010) が日本気象学会誌『天気』に詳しく述べたのでここでは繰り返さない。以下は本論の主題である気象学の研究に話を限ることとする。

北尾は明治政府の派遣留学生としてドイツに派遣され、1873 年からベルリン大学においてヘルムホルツ (1821 – 1894) のもとで研究を始めた。ヘルムホルツは種々の業績により後世に名を残している大学者であり、当時すでに生理学と物理学の両分野で高名であった。西洋医学の勉強が当面の目的であった北尾は師ヘルムホルツの下で物理学的に視力を測定する測器開発研究に励んだが、同時に当時最先端の数学と物理学の勉強も行なったことは、後に残された東京大学における彼の講義ノート (島根県立図書館蔵) に詳細な手書きで記されている厳密な数式からも十分に伺える。

ヘルムホルツの物理学における古典的業績のひとつに流体力学の渦運動の関する有名な「ヘルムホルツの渦定理」がある。これは現在の気象学においても基本をなす重要な概念であり、北尾の気象学の中心課題であった。換言すれば、現代の気象学の源流は、紀元前 4 世紀のアリストテレスを別格とすれば、17 世紀のデカルト、ニュートン、18 世紀のラプラスから 19 世紀のヘルムホルツを通して連続と続いているのであり、わが国に対しては北尾次郎がその橋渡しの大役を務めたもの言えよう。

ドイツ語で書かれた北尾の大論文の題目を出来るだけ正直に直訳すれば、「地球大気と回転性嵐の運動に関する理論への寄稿」となる。すなわち北尾は、ヘルムホルツの渦定理を根底に置いて、現在我々が「大気大循環」と呼んでいる地球規模の風系とその中に生じる大規模渦 (波動) 運動を数学的・物理学的に厳密に記述することを試みた。さらに、当時は地球規模の観測が乏しかったとはいえ現実

の大気運動を規定する大きな要因として地表面の摩擦効果を挙げている。この思想は、現代の大気大循環論の中心である「波動擾乱－平均流相互作用」の魁であると言える。内容は現在の気象学教授でさえ簡単には通読理解することが容易ではないほどの奥深さを持っている。

現代に生きる一般社会人からすれば、気象衛星観測や大型計算機による数値予報の恩恵で日々の高低気圧や台風・前線の動きを毎日のテレビ画面で当たり前のように見ることができているが、そのような技術の一切なかった19世紀末に、純粋に古典物理学と数学のみを頼りに地球規模現象の本質を過たず抽象化して表現した北尾の功績は誠に偉大であったというほかはない。当時の彼に比肩できる気象学者は、独逸グライフスワルド大学のオーバーベックのみであり、その仕事も現代気象学史においては北尾の論文のほうがより厳密であると評価されている。

ドイツ留学から帰国後の1885年に30歳で東京大学教授に着任した北尾は、理学部で数学と物理学の講義を担当した。彼の講義を聴いた学生の中には、後の原子物理学の功績で知られる長岡半太郎もいた。しかし、西脇（1998）に示されているように、理学部内での菊池大麓らとの学閥の軋轢により僅か一年余りで理学部から東京農林学校（農学部）に転出したため、理学部における北尾の直接的な教え子（弟子）と呼べる人材はいない。農学部移籍後に発表された上記大論文は、彼の没後に講座の後継者稲垣乙丙教授が編集した『北尾博士論文集』（1909）に掲載されているが、それ以外に気象学関連の論文はない。稲垣教授も気象学が専門ではない。

一方、当時の我が国の学会活動についてみれば、北尾の帰国前年の1882年に日本気象学会が既に設立されているが、その内容は日々の晴雨寒暖のような天気現象の実学的色彩が強く、北尾のような純粋な理学的研究とは距離があったため、北尾自身は主として数学物理学会（現・日本物理学会）に関与していた。つまり、北尾の気象学は当時としてはあまりにも先端的であったがために、日本の気象界においてその成果が直ちに浸透するには至らなかったと見るべきであろう。

2. 北尾の心酔者 岡田武松

千葉県出身の岡田武松（1874－1956）は我が国気象界の巨魁ともいうべき人物である。1899年東大理学部物理学科卒であるから、北尾の講義を直接聴く機会はなかったが、学生の頃から田中館愛橘教授のお供として農科大学の北尾研究室を訪れていたことは後年の随筆（岡田、1933）に記されている。このように早くから北尾の気象学に関心を寄せていた岡田は、東大卒業後に中央気象台に勤務する傍ら、上記稲垣の依頼により北尾論文集の校正の手伝いを行っている。当然、北尾の大論文を通読し詳細に至るまでの理解を深めていた。その努力は、10年後の1919年から岡田が東京大学理学部教授を兼任し気象学の講義を行なうようになったときの強い裏付けとなったであろう。事実、岡田は後年、様々な形で北尾の気象学に関する業績を紹介し解説している（岡田、1933,1949）。文中で、北尾先生、北尾先生、と再三再四書いているのはまさに「北尾博士の心酔者」と呼ぶのにふさわしい。

本職の中央気象台技師としては、日露戦争の日本海海戦における有名な気象予報文「天気晴朗なれど浪高かるべし」の発信者であり、1923年には50歳の若さで中央気象台長に昇進し1941年まで20年近くもその職にあって中央気象台業務の総責任者をつとめた。それと併行して、気象学会においては、1930年から戦後の1946年までの長きに亘って会頭（会長）として指導力を発揮した。それらの

功績により、戦後の1948年には文化勲章を受賞している。彼の生涯全般に関しては須田瀧雄による『岡田武松伝』（1968）が詳しい。

このように気象行政官・指導者として高い評価を受けている岡田ではあるが、気象学者としての岡田武松を現在の目で評価しようとするれば、いくつかの問題点が浮かび上がる。彼は人並み外れた勉強家であり、当時の英国・独逸を中心とした学術成果・論文を非常に良く理解し、それを日本語で後輩達に伝えることに努力を惜しまなかった。たとえば彼の教科書『気象学礎石』（1937）を見れば、数式のひとつひとつまで、悪く言えば外国文献の「丸写し」とさえ思えるほど忠実な記述に満ち満ちている。北尾論文に関しても、13章「大気の環流の数理論」の中に「北尾次郎先生の大気環流論」の節を設けて原論文の数式をベタ書きしている。

勿論これは、昨今のSTAP論文騒動に見られるような他論文の盗用コピーとは全く意味が違う。引用文献も総て明示してある。明治の文明開化以来、わが国の学問レベルとして西洋学術の「直輸入」とその解説役の存在は必要かつ有意義であった。その傍証として、北尾が在籍した頃の東京大学理学部教授であった山川健次郎や菊池大麓などは、後に東京大学・京都大学の総長を務めるなど明治政府の教育行政官としての実績は立派であるが、国際的に見た学者としての力量は所詮二流以下であった。日本の物理学が国際レベルに到達したのは先に述べた長岡半太郎以後のことである。

岡田自身の気象学も学位論文である「梅雨論」や初等教科書『気象学講話』（1928）などがあるが、やはりどちらかと言えば独創性よりも理解力による外国文献紹介を通しての後進育成の功績を高く評価すべきであろう。その意味での結実が次に述べる藤原咲平への「北尾の学問の継承伝授」であった。

3. 渦の追求者 藤原咲平

岡田の後継者、藤原咲平（1884 - 1950）にはいくつかの顔がある。ひとつには中央気象台の台長（1941 - 1947）として天気予報を始めとする気象全般の事柄を新聞雑誌の記事により分かりやすく解説したことから、「お天気博士」の愛称で世間一般に尊敬され親しまれた科学啓蒙者の顔。他方、中央気象台長の期間が運悪く太平洋戦争と重なっていて、当時の軍事機密であった気象観測・予報の管理・活用を軍部からの要請に従ったがために、戦後の1947年の退官後、第1回参議院議員選挙に立候補を試みたが戦争協力者として公職追放の指定を受け、晩年は不遇のまま世を去った気象行政官の顔。

しかし、何と言っても気象界で藤原咲平の名を不滅にしているのは、ヘルムホルツ・北尾以来の「大気の渦運動」を中心に据えた理論気象学者としての顔であろう。現在でも天気予報解説の中で、隣接した二つの台風が相互作用により複雑な動きをする場合に「藤原効果」の言葉が時折使われる。これも北尾論文に端を発する大気渦力学の応用例である。彼の生涯は教え子達がまとめた「お天気博士 藤原咲平」（和達ほか、1991）に詳しい。日本気象学会は藤原博士の功績に因んで、研究・著作をはじめ種々の学会活動に貢献したベテラン会員を表彰する「藤原賞」を1963年から設けている。

藤原は長野県諏訪の出身で第一高等学校から1906年東京帝国大学理科大学物理学科に入学、長岡半太郎・田丸卓郎・佐野静雄等の下で学び、さらに大学院に進んだが途中1911年中央気象台の技手となる。1915年には大学院以来のテーマであった「音の異常伝搬の研究」で理学博士の学位を得た。

その仕事は1920年の学士院賞にもなった。現在の物理学では殆どその名称は用いられないが、英国のレーリー卿以来の「音響学」は当時の重要な課題であり、東大理学部でも北尾をはじめ田丸や寺田が関連の講義を行っている。「非一様媒体中の波動伝搬」という物理は高度の微分方程式演算の力を要するテーマであり、地震波動論とも共通するところがある。藤原が東大在学中にこのテーマを専攻したことは、次節で述べる正野重方との繋がりに関して極めて重要な意味を持つものであった。藤原の31歳での博士学位は当時として極めて若い。因みに、岡田の学位取得はその4年前の1911年、38歳のときである。

その頃、中央气象台で多くの後輩たちの育成に励んでいた岡田は、特に藤原の優れた才能と勉学の熱意に着目し、様々な機会を通して気象学に精通する指導を行った。その結果、藤原は1920年から欧州出張を命じられ、ノルウェーのベルゲンにおいてV・ビヤクネスのもとで本格的に気象学の研究に従事する機会を得た。当時の「ベルゲン学派」は漸く集まり始めた海上の気象観測データ等に基づいて観測・解析による現象解明（現在の言葉でいう総観気象学）を開拓し世界の気象界をリードしていた。今では誰にもお馴染みの、地上天気図で前線や低気圧の形態・動向を記述する方法論は、気象学史上に燦然と輝くベルゲン学派による金字塔であり、それはまた北尾の時代の物理学及び数学に立脚した理論的気象学との融合をも意味するものであった。このような時代の雰囲気の中、藤原の渦に対する深い洞察はノルウェー滞在中に培われたと見てよい。

一年余りの欧州出張から帰国後、1924年に藤原は中央气象台長に昇任した岡田武松の後を引き継ぐ形で東京大学教授兼任となった。現在の気象庁は国土交通省（旧運輸省）の外局であるが、当時の中央气象台は文部省に所属していて、幹部が東大教授兼任で気象学の講義を行う慣例であった。藤原の先輩に当たる寺田寅彦も1915年に教授となり地球物理学の一部として気象学の講義を担当していたが、理学部に気象学講座が出来たのは1923年であり、藤原は実質的に東京大学理学部気象学講座の初代講座担当者ということになる。その任務は1941年に中央气象台長となった後も戦争末期の1944年まで続いた。しかし台長と兼任であるから、後述するように大学の研究室で直弟子を育てるところまでは難しかったであろう。

この期間中の特筆すべき仕事は、1930年に岩波から出版した『大気物理学』である。これは、物理学及び化学・宇宙物理学の一環として編集された「岩波講座」のなかの一冊であり、当時最先端の本格的な気象学教科書である。冒頭に書かれている、「純正気象学は即ち大気物理学であって・・・」、
「特に理論的数理的に研究する部門を理論気象学（Theoretical meteorology 又は Dynamical meteorology）と云う」の文言はまさに藤原の気象学を端的に表している。「理論気象学」という言葉はすでに岡田も用いているが、これこそが北尾の学問を藤原が正当に継承した証拠であろう。第4章の「大気の動学」（現在の言葉では大気力学）のなかに北尾の証明した数式が示されているほか、諸所に岡田や寺田の引用もある。また第6章の大気環流論の中では「渦の作用」に関する記述が多々ある。就中興味深いのは、最終頁のあとがきに当たる「結尾」で、大気現象の複雑性に触れて、「而してそれ自身は実は毫も自然法則に反くものではない。同じく生死両端の間に於ける平等と差別のとの葛藤に輪廻するものである」と東洋哲学的な述懐をしていることである。当時藤原46歳。既にして理論気象学の精神に関し悟りに近い境地にあったというべきであろうか。

1944年、藤原が東大教授兼任を辞するときの興味深いエピソードが小倉義光（元東大海洋研究所長）の回顧談にある（『弥生の空』、2001）。太平洋戦争末期、軍部の統括下において気象台の仕事に没頭させられていた藤原は大学で気象学講義を行う余裕はなく休講続きであった。これに不満を持った学部生の小倉らが中央気象台に押しかけ藤原に直談判したところ、藤原は休講を詫びて、直ちに当時高層気象課長の正野重方を後任に推薦することを学生達に約束してくれたという。その結果、北尾・岡田・藤原と続いてきた気象学の系譜は正野に受け継がれることとなったのである。

4. 理論気象学の領袖 正野重方

藤原の推薦を受けて1944年に32歳で気象学講座の助教授として赴任した正野重方（1911 - 1969）は大阪の出身、旧制大阪高校を経て東京帝国大学に進み、1934年に理学部物理学科を卒業後中央気象台に勤務した。

在学中は藤原の講義も聴いたであろうが、卒業論文は坂井卓三教授の指導による地震学分野であり、1939年に提出した博士学位論文も地震波動伝搬の理論的研究であった。（余談にわたるが、正野と同じ年に東大理学部で学位を得た人々の中には牧野富太郎や朝永振一郎の名前も見える）。正野は若い時から猛烈な勉強家であった。特に物理数学に関しては当時最先端の英語テキストを自分で翻訳出版するほどであり、波動伝搬を論ずるために必要な微分方程式を自由に操る力は彼の大きな武器であった。

現在では同じ地球物理学でも地震学・気象学・海洋学等々の各分野に細分化されているが、当時は寺田寅彦がそうであったように、各分野を幅広く学ぶのが当然であった。

従って正野が気象台就職後に地震学論文を完成させつつ気象学の勉強・研究を続けたのは何ら不思議ではない。このような正野の地震波動伝搬理論で見せた力量を藤原が過たず見抜いた背景には、前述の藤原自身の音波異常伝搬理論に通ずるところがあったのは間違いない。地震学での博士論文完成後、正野は藤原のもとで大気力学の研究を本格的に始め、1940年代に一連の「大気擾乱の研究」を気象学会誌に発表し、わが国気象学のリーダーとしての地位を固めるに至った。擾乱（ジョウラン）とは大気の状態からのズレ（乱れ）を形態的に表すだけでなく、その根底には乱れ（渦、波動）が平均場に及ぼす力学効果という北尾以来の概念が潜んでいる。正野は晩年までこの擾乱という言葉が好きで用いた。残念なことに、この仕事が為されたのは世界大戦をはさむ時代であり、国際的に知られるには至らなかったが、その内容は上層大気の地球規模の流れのなかに発達する波動擾乱を渦度（vorticity: 渦の強度）の移動として捉えようとするものであった。これぞまさに北尾次郎以来の理論気象学の正統的な路線の継承であったと言える。正野のこの業績に対し1950年に学士院賞恩賜賞が授与されている。

終戦直後の1948年に気象学講座の教授に昇任した以後、正野は教育者としての成果をも次々と発揮し始めた。学生向けの教科書『気象学総論』（1958）、『気象力学』（1960）は、小倉義光の『気象力学通論』（1978）が出るまでの約20年間、気象学を学ぶ者の必読書であった。研究室にあっては数多くの学生・院生を指導し、後に「正野スクール」と呼ばれるようになった後継者群を世に送り出した。このあたりの事情は、弟子の一人である佐々木嘉和（元オクラホマ大学教授）の下にいた米国人ルー

イスが詳しいドキュメント記事を書いている (J.Lewis,1993)。正野の教育方針は、一見自由放漫に見えるが学生の個性を見抜き、あまり細かい点には触れず要点のみを簡潔に示唆するやりかたであった。1960年の学部講義を聴いて以来、大学院生及び助手として10年間に亘り正野教授の傍にいた筆者(廣田)も先生から「この式をこう解け」といったような教えることはなかったが、大気擾乱を扱う理論気象学の精神は黙っていても伝わってくる雰囲気であった。常にこやかな表情を絶やさず温厚な人柄で、教室内で声を荒げた場面など一度もなかった。

自分自身の研究テーマとは別に、正野は1950年代後半から高速電子計算機の発達とともに始まった数値予報(日々の天気状況を物理法則の数値解から予測すること)にも強い関心を示し、一番弟子の岸保勘三郎を本場プリンストン大学に送りこむとともに、東大と気象庁・気象研究所の有志を結束して「数値予報(NP)グループ」の先頭に立った。その活動成果は1960年に東京で開催された国際数値予報シンポジウムとして結実し、以後の日本気象界が国際的信用を得るに至った大きな里程標となった。正野スクール出身者の多くが、戦後の日米格差の大きかった時代にアメリカに渡って優れた研究成果を発表し続けたことも含め、これらの国際的業績により1962年には数少ないアメリカ気象学会名誉会員に選ばれている。

1950-1960年代には国際地球観測年(IGY;1957-58)に代表される地球規模観測が発展した。当然、大気大循環の実態も戦前とは比較にならぬほど詳しく知られるようになり、それを理論気象学の立場から解釈・説明することの意義も一段と高まった。事実、正野は夙に1953年の岩波雑誌『科学』に「最近の大気大循環論」を書き、彼自身の1940年代からの大気擾乱の研究が新しい大循環論の基幹をなすものであることを高らかに宣言している。

しかしこのような正野のリーダーシップは、「政治力のある大ボス」とは全く異なっていた。大学の管理運営や政治的な問題に強い関心を示したことはない。数値予報に関しても「実用的天気予報を社会に提供するため」というより、「物理方程式の数値解法によって得られる大気の力学的特性の理解のため」が主たる目的であった。言い換えれば、これは「自然科学における理論的予測の意義づけ」にも繋がる大問題である。この点もまた学問上の曾祖父に当たる北尾次郎に通ずるところがあった、といえは鼻根の引き倒しになろうか。

晩年の正野は50代なかばから健康を損ね、定年を1年半先に控えた1969年10月に敗血症で逝去した。享年58歳であった。日本気象学会は力学分野の優れた研究論文を表彰する「正野賞」を設けその名を記念している。

5. その後の正野スクール

正野の後任に就いたのは一番弟子に当たる岸保勘三郎(1924-2011)である。旧制広島高校から東大に進み終戦年の1945年に理学部地球物理学科を卒業。正野のもとで助手を務めたのち気象庁に入り、先に述べたように我が国に数値予報を導入する最先端の仕事をした。学位論文は戦後にドッと流れ込んできた欧米論文のなかのアメリカ人チャーニーによる「傾圧不安定理論」の改良版である。このテーマは正野自身が戦中に目指して果たせなかった新しい理論である。岸保のこの仕事はチャーニーの目にとまり、彼のプリンストン行きのおきかけともなった。

気象学講座担当教授として東大に戻った岸保は、1970 - 84 年の間、再び理論気象学の分野で教育に励んだ。しかしちょうどその頃、科学界には様々な国際プロジェクトという大きな流れが生まれていた。気象界では GARP（地球大気開発計画）という研究プロジェクトが日本でも北大から九大までの旧帝大を結んで展開されたが、東京大学教授の宿命として岸保はその世話役を果たさなければならなかった。それまで長年、気象庁の現業数値予報一筋で過ごしてきた岸保にとって、文部省研究費予算の配分会議などという作業雑務は過大な重荷であったろう。そのためばかりとは言えまいが、70 年代から 80 年代にかけての気象学講座の成果としては、個々の優れた卒業生は出たにせよ、一貫した新しい流れで日本の気象界をリードするということまでには至らなかった。僅かに、1980 年代のアメリカで提唱されたテレコネクション（遠隔結合；たとえば熱帯のエルニーニョが日本の天気天候に影響をもたらすこと）の概念に関心を示し院生を指導したことなどに理論気象学の片鱗が見られる。

しかし既に 1970 年代から、大型高速コンピューターの発達と呼応する形で、世界の気象界には新しい動きが始まっていた。それは数値天気予報に用いられている技術を国別の限られた領域から地球全体に広げ予報時間も 2—3 日から年単位に延長する「大循環数値モデル」の台頭である。この数値モデリング技術は、取りあえず地球規模で見た東西風系・温度分布や季節変化、そのなかに発生する擾乱等々の観測事実にある程度似たものをコンピューターで作り出せることを示した。だがそこまでは良いとしても、現実の観測事実に似たものを計算機で再現する数値モデリングの意義が自然科学の中にどう位置付けられるべきか、という哲学・思想が欠落していたことは否めない。廣田は教科書『グローバル気象学』（1992）の中でその点を強く批判した。先述の正野の数値予報に対する態度は、単なる天気予報の実用的成功が目的ではなく、あくまでも現実大気現象の理論的解釈だったはずである。

東大の気象学は 1980 年代後半から方針を「大循環数値モデルによる気候変動の研究」にシフト変えた。時流は大型プロジェクト流行の風潮であり、研究費予算獲得の面からも、地球温暖化予測等の一般受けするテーマを掲げることの利点は確かにあった。だがプロジェクト研究の中で個性ある後継研究者を育てることは極めて困難である。将来性のある若手があたたかも傭兵のごとく技術的作業に従事し才能をすり減らしてゆくのは決して許されることではない。仄聞するところによれば、既に教授職を退いていた岸保は、時流に乗ったこのような方向変換に対し強い不満を抱いていたとのことである。当時の流行語ビッグサイエンスの対語であるスモールサイエンスとは、決して片隅で細々と研究を行うことではない。学問とは本来、まさに北尾次郎がそうであったように個人の独創的営為なのである。

後継者育成に関し 1990 年代に斯様な空白期間を招いた東大の気象学講座は、2005 年に佐藤薫が教授に着任し本来の正統的な路線を継承しつつ新しい分野開拓を目指している。彼女は京都大学に移籍していた廣田勇の指導下で京大 MU レーダーを活用した中層大気重力波の観測的・理論的研究により博士学位を取得した。東大移籍後はその体験を生かし、自らが中心となって設立した南極昭和基地の大型大気レーダー（PANSY）のリーダーを務める傍ら、講座内にあっては種々の大気波動擾乱に関する理論的研究で若い院生達の育成実績を挙げつつある。現在の学生世代は北尾次郎から数えて 7 代目に当たる。

6. 結語

以上、北尾次郎の気象学における理念が130年後の今日までどのように継承され発展してきたかを、主として東京大学理学部の人脈を中心に概観して来た。東京大学に限定したのは時代の流れに沿った伝承を明瞭にするためであって、決して狭義の学閥意識や保守性ではない。事実、正野スクール以後はその影響を直接間接に受けた多くの研究者が日本各地の大学において夫々のテーマで発展を続けている。それはあたかも生物進化の系統樹のように広がっているとも言える。すなわち現在の大気力学研究者の多くが北尾次郎のDNAを受け継いでいるのであり、その意味で我々は北尾という偉大な先達を持ったことに感謝し、それを誇りにすべきであろう。

言うまでもなく学風の伝統継承とは師の教えに忠実に従ってその跡を辿るだけの営為ではない。後継者育成とは単なるコピー人間を作ることではなくそこには常に新しい創造がなければならない。守り抜くべき本質は時代の波に流されない普遍的理念である。本論で述べた北尾以来の理論気象学の精神が若い世代の人々の中で生き続けることこそ未来に向かう新しい発展の原動力であると信じて疑わない。

参考文献

- 藤原咲平、1930：大気物理学．岩波書店、137pp.
- 廣田 勇、1982：大気大循環 100 年の歩み．天気、29、199 - 213.
- 廣田 勇、1992：グローバル気象学．東京大学出版会、148pp.
- 廣田 勇、2010：北尾次郎の肖像．天気、57、909-916.
- 稲垣乙丙編、1909：北尾博士論文集．大日本図書、470pp.
- Kitao,D., 1887：Beiträge zur Theorie der Bewegung der Erdatmosphäre und der Wirbelstürme. J.College Sci., Imperial Univ. Japan, 1.
- Lewis,L. 1993：正野重方 -The Uncelebrated Teacher -. 天気、40、503 - 511.
- 西脇 宏、1998：桑原羊次郎著「北尾次郎博士の逸話」島根大学法文学部紀要、言語文化学科編（6）、115 - 136.
- 西脇 宏、猿田 量、若林一弘、1989：知られざる北尾次郎 一物理学者・小説家・画家一. 山陰地域研究（伝統文化）、（5）、57 - 74.
- 小倉義光、1978：気象力学通論．東京大学出版会、249pp.
- 小倉義光、2001：正野研究室事始め．弥生の空（廣田勇編、私家版）．
- 岡田武松、1928：気象学講話、岩波書店、310pp.
- 岡田武松、1933：測候瑣談．鐵塔書院、448pp.
- 岡田武松、1937：気象学礎石、上巻．岩波書店、464pp.
- 岡田武松、1949：気象学の開拓者．岩波書店、308pp.
- 岡田武松（荒川秀俊補）、1956：世界気象学年表、地人書館、229pp.
- 須田瀧雄、1968：岡田武松伝．岩波書店、612pp.
- 正野重方、1953：新しい大気大循環論 I、II．科学、23、332 - 338、416 - 422.
- 正野重方、1958：気象学総論．地人書館、356pp.
- 正野重方、1960：気象力学．岩波書店、284pp.
- 和達清夫、高橋浩一郎、根本順吉、1992：お天気博士藤原咲平.NHK ブックス、日本放送出版協会、234pp.