

ニセコ山頂着氷観測所*

菊地 勝 弘**

1. はじめに

北海道の名峰、蝦夷富士とも呼ばれる羊蹄山(1,898 m)の北西側、スキーのメッカ、ニセコアンヌプリ(1,308 m)の北東側の麓に人口16,000人弱の倶知安町がある。その町に、2002年7月「風土館」がオープンした。「風土館」そのものはよくある郷土博物館、資料館的なもので特に変わったものではないのだが、2005年12月22日から第2次世界大戦末期の昭和18~20年に山頂に建設された「ニセコ着氷観測所」で着氷研究に使用されたと思われる三菱「零式艦上戦闘機(略称:レイ戦,通称:ゼロ戦と呼ばれることが多い)」の右主翼が展示され話題を集めている。この主翼は1990年8月に発見され、直ぐにでも回収されるとの話もあったが、それからしばらくの間音沙汰は無かった。しかし、風土館がオープンしたことで、超目玉的な展示物としてこのゼロ戦が候補に挙がったことは想像に難くない。それは単に今では多くの人がスキーのメッカとしてしか知らないこの山頂に、着氷観測所というあまり聞き慣れないユニークな観測所があったという事実、雪の博士として著名な北大理学部中谷宇吉郎教授が主導して行われた実験であったというほかに、この小さな平和な町にもあの忌まわしい戦争と結びつくものがあったという事実を風化させまいということもあったであろう。主翼は2004年6月回収され、2005年12月から常設展示されている。

展示に伴い、山頂観測所や実験機の内容の詳細が分るに連れて、この研究は気象学、とりわけ雲物理学を研究する者にとっては、現在でも考えられようもない

* Icing Observatory at Mt. Niseko-Annupuri, Hokkaido.

** Katsuhiko KIKUCHI, 秋田県立大学生物資源科学部.

© 2006 日本気象学会

大規模な実験であったことに驚かされると同時に、この研究が遂行されるに至った周到な計画と、その経過を改めて記録に残しておく必要があると同時に、記憶にも止めておく方が良いと考えまとめたものである。

2. 着氷観測所建設へのアプローチ

ニセコ山頂観測所の建設経過は、中谷が残した戦時研究の書類綴りをもとにして東(1997)に詳しく述べられているが、中谷グループによる観測所建設までの雪洞や雪中テントを使った霧氷の予備観測の他に、当時の中央気象台長岡田武松、後に藤原咲平をはじめとする伊吹山、岩手山、富士山の各測候所での着氷時の気象状況の観測についても簡単に紹介しておきたい。

2.1 中谷グループによる予備観測

1943年(昭和18年)の本観測の前、1941年2月、当中谷研究室の助手だった菅谷重二は、ニセコアンヌプリ8合目の雪庇の陰に作った雪洞に、顕微鏡を持ち込んで着氷の観察を行い、1942年2月には直ぐ近くの海拔1,130 m地点に雪中テントを張って観測を継続した(菅谷, 1944)。しかし、厳冬期のニセコ山頂8合目とはいえ、雪洞や雪中テントで日中の観測を終わって海拔750 mの宿泊施設に戻るといった観測は何とも体力を消耗し、非効率的である。そのため、同年7月には雪洞を作った場所に建坪14坪(約46 m²)の木造の中間観測所を作って、1942年12月30日から翌年1月15日まで、同年3月10日から4月10日まで2回にわたる連続観測で着氷の成長過程の顕微鏡映画撮影などが行われた(中谷ほか, 1942)。しかし、この観測所も狭い上に、基礎もただ地杭を打っただけの簡単なものだったから冬期の強風には耐えられず、本格的な観測を行うには本建築の建物を造る必要があった。

2.2 中央気象台グループによる予備観測

北海道大学総合博物館が所有する中谷の文献中に海

軍航空技術廠（以下：空技廠）が行った着氷に関連したものがいくつかある（北大総合博物館，2004）。それらは空技廠の研究実験成績報告、「飛行機機体の氷結防止法及び氷結を生起する気象の研究」と「機体機装法に関する研究」である。前者の気象状況の観測では、現場測候所としての伊吹山（須田滝雄所長）、岩手山（中田良雄所長）、富士山（藤村郁雄所長）の各測候所長の他、岡田武松、後に藤原咲平中央気象台長、小平吉男研究部長、畠山久尚企画課長、今井一郎技師等の名前があり、エンジン付風洞内でのモデル翼を使ったもの、主翼前縁部にゴム張、エチレングリコール塗布、パインオイル塗布、エチレングリコール循環式や塗布式及び滲出式の実験、後者の機装法では遮風板防水装置として、ワイパー式、有機ガラス板を張付ける方法、翼前縁ゴム膨縮並びに防水液滲出式、ワイパーブレードの形状、それに二重換気式遮風板内面防曇装置などの実験がすでに行われていた。

3. 着氷観測所の完成

ニセコ山頂観測所の実験は簡略すると、(1)「大型風洞を使った模型翼や着氷棒、模擬プロペラへの着氷実験」、(2)「実物飛行機を使った主翼と操縦席の風防ガラスへの着氷実験」、(3)「飛行機胴体から取り外したエンジン付プロペラへの着氷実験」とに分けられる。これら3つの実験はどのように準備されたのであろうか？

3.1 大型風洞実験

着氷観測所建設予定地のニセコアンヌプリ山での北大理学部中谷グループによる現地観測が、一方中央気象台グループによる3か所の山頂測候所での着氷条件や機体機装法に関する報告が1944年まで続けられている。北大総合博物館の冊子(2004)によれば、1941年(昭和16年)1月24日から7月23日までの日付入りの図面で、「海軍省低温研究室風洞/全体図」から「同/軸及び軸受」までの合計33図が全て青焼きの形で保存されている。更に、1943年

4月22日以降は「北海道帝国大学観測所風洞/胴体平面図」から9月15日までのものには、「主翼前縁線図」、その他風洞実験用の主翼前縁部原型の型紙5種などが一括して厚手の書類箱に保存されている。前者の海軍省云々は後者のニセコ観測所風洞の参考図面として利用されたものであろう。それは北海道帝国大学観測所風洞の表題欄には「ニセコ」の書き込みがあることから分る。その他、主翼前縁部に取り付ける着氷防除のための「防水ゴム全体」の図面も残されていた。

このように、ニセコ山頂観測所の風洞実験については、1943年(昭和18年)4月末までに設計図が練り上げられていたことが分る。

建設工事はその年の春から始められ、約6か月を要して秋に完成し、電力は山麓を流れる尻別川王子第2発電所から1,308 mの山頂まで3,300 Vの高圧送電線も敷設され、その冬から実験に使用された。第1図は完成したニセコ山頂着氷観測所の全景である。右側の建物が大型風洞実験室で、格子状の扉のように見えるのが外気吸い込み口、その左隣りが観測所である。観測所の主屋は建坪約28坪(92 m²)、一部2階建、2階ベランダに気象観測機器がセットされ、1階の半分が10畳半ほどの畳部屋で、片側に2段ベッドがあり、10畳間の食堂からなっていた。その他、炊事場と電熱融雪による水製造装置が出入りに隣接していて、地元婦人会の2～3人が交代しながら泊まり込みで炊事を担当していたという(東, 1997)。観測所の左隣りに



第1図 ニセコアンヌプリ山頂の「ニセコ山頂着氷観測所」全景。(写真提供：U. N. Limited.)

台座に乗せられた実物飛行機が見えるが、更にその左隣の建物の用途は分らない。

3.2 実物飛行機とエンジン付プロペラ

第2図は、撮影年月日は不明だが、明らかに実験準備完了直後の写真と思われるもので1943年11月初旬頃のものであろう。実験機にはエンジン部とプロペラが無いが、それらは同図左下に見られるように別の台座にセットされている。実物飛行機を使った実験は、主翼と操縦席風防ガラスへの着氷実験が主であったか



第2図 山頂の台座に設置された「九六式艦上戦闘機」とエンジン付プロペラ(左下)。(写真提供: U. N. Limited., 菊地ほか, 2006)。



第3図 回収され常設展示される前に一般公開された「零式艦上戦闘機」の右主翼(発見された時と同じように裏側を上にしてある。補助翼も残っている)。(写真提供: 山崎敏晴)。

ら、回転するプロペラが本体に付いている必要はなく、また危険であるので離れた別の台座にしたものであろう。機体は手で常に風向に直面するように回転台の上に固定されている。胴体後部下側と垂直尾翼後部の四角に見えるものは、機体が風向に対して横ぶれを少なくするために取り付けられた板と考えられる。主翼の前に櫛のように7本の棒のようなものが立っているが、これは材質の異なる着氷棒の支持棒(板)であろう。大型風洞実験では材質や直径の異なる着氷棒を7種類用意して実験を行っていることから推測される。

改めてこの機体を見てみると、胴体と垂直尾翼は明らかに「九六式艦上戦闘機(略称:九六式)」なのだが、回収・展示されたのは第3図に見られるようにゼロ戦の右主翼だったのである。昭和一桁から精々昭和10年代生まれの雲物理学を研究してきた者の多くは、ニセコ山頂着氷観測所での研究は、実物ゼロ戦による実験(黒岩, 1974; 井上, 1992; 東, 1997)と理解していたのにこれはどういうことなのだろうか?

4. 着氷観測所による実験・研究

ニセコ山頂着氷観測所による実験・研究は、1943~45年にわたる僅か2冬の観測だけで、1945年8月15日には終戦を迎えることになる。マスコミの多くは、これらの研究は軍事研究だったので、成果は戦後直ちに処分され、実験機は谷底に隠蔽、遺棄されたと報じた。

しかしよく調べてみると、この研究結果は「山頂に於ける実物飛行機に依る着氷の研究」の報告として、「航空機着氷防除の研究」と「着氷の物理的研究」の2報に速報的にまとめられ、北大理学部中谷宇吉郎教授、吉田順五教授(元北大低温科学研究所長)、それに実験担当者の黒岩大助助手(元北大低温科学研究所長)と高野玉吉助手によって、昭和20年3月10日付で空技廠に報告さ

れている。

この空技廠に提出された報告書によれば、山頂に設置した「九六式艦上戦闘機」の片翼に試作した摺動式防水装置を取り付けた実験とあり、また実物の「直径2.98 mの九六式戦闘機用三翼全金属製プロペラ」を使った着氷実験とされていて、どこにも「ゼロ戦」を使った実験とはなっていない。

一時、マスコミは専門家による考察などから「寄せ集め機体」、つまり胴体は九六式で主翼がゼロ戦ではなかったのかという推論もなされた。

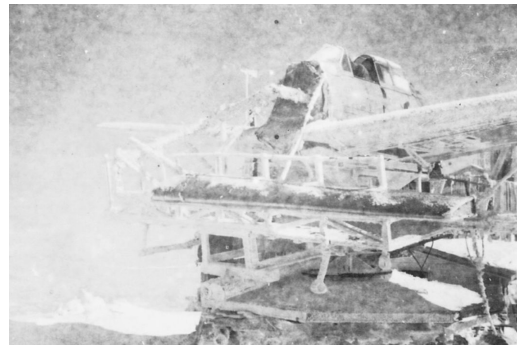
これらのことに疑問を抱いた筆者は、直接この実験には関係しなかったものの、中谷教授最後の直弟子で航空機に造詣の深い樋口敬二名古屋大学名誉教授(1965年度日本気象学会賞受賞者)に見解を求めたところ、石川県加賀市にある「中谷宇吉郎雪の科学館」に実験担当者だった黒岩が残した着氷実験の状景アルバムの存在を確認した。樋口は黒岩が残したメモと東の補足メモをもとに、台座に設置して実験に使用された機体は、1943~44年の冬が九六式(第4図)、1944~45年の冬がゼロ戦(第5図)を使った実験であることが分かったのである(菊地ほか、2006)。

1945年3月10日付で空技廠に提出された報告書には翼もプロペラも「九六式」を使用したことになっていたのは、1943~44年の冬の実験結果であって、1945年3月は、まだ山頂での実験が正に行われていた段階であり、この時使っていた「ゼロ戦」の結果はまとめる前の段階であったということであろう。

さて、着氷観測所で行われた実物実験機による研究

成果はいわゆる戦時研究として戦後直ちに処分されたのだろうか? 先にも述べたとおり、昭和20年3月に空技廠に提出された報告書に残されている摺動式防水装置の実験結果の概略を紹介しよう。

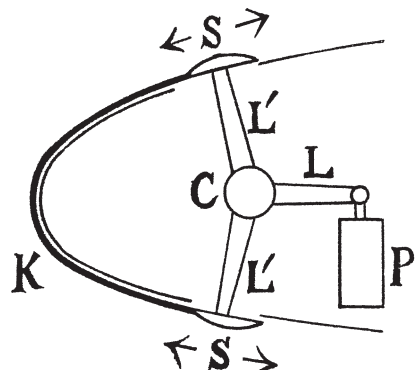
この装置の構造は第6図に示されるように、Cは翼全長にわたって伸びた心棒で、その所々からL/L'なる腕が出ている。L/L'は翼を貫いて外に出、その端に細長い金属板SSを支える。Kは翼の全長に亘る1枚の羽布で、その縁がSSに取り付けられている。LはCにつけた1本の腕で、これを油ピストンPで動かすと、SSが矢印の方向に移動し、羽布Kが摺動する。SSの移動距離は4 cmであった。実験の結果、厚さ5~7 mmの着氷については1回の摺動で殆ど除氷された。しかし、厚さが1~2 mmの薄い着氷の場合はあまり良く除氷されないと結論づけている。しかし、これらの結果は「低温科学」に論文としては公表



第5図 着氷前の実験機「零式艦上戦闘機」(胴体後部がない)。(写真提供:中谷宇吉郎雪の科学館)。



第4図 設置後間もない実験機「九六式艦上戦闘機」(垂直尾翼の記号から航空母艦名が分る。良く見ると補助翼が付いていない)。(写真提供:中谷宇吉郎雪の科学館, 菊地ほか、2006)。

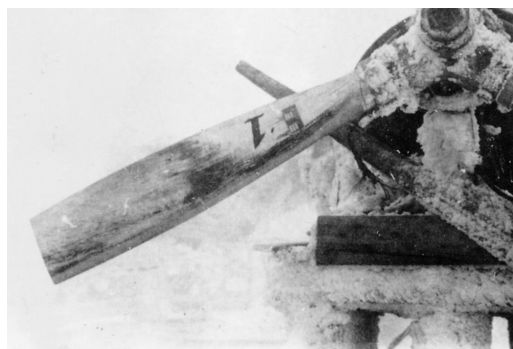


第6図 当時の海軍航空技術廠で製作された摺動式防水装置。

されていない。この他、主翼前縁部に取り付けた防水ゴムの図面は北大総合博物館に保管されている。

さらに、「実物プロペラに依る着氷実験」では、直径2,98 mの九六式艦上戦闘機用三翼全金属製プロペラを100馬力のモーター（3300 V, 1800 rpm）で駆動させたが（第2図左下のプロペラ）、実際にプロペラの翼にピッチをつけると100馬力では過負荷となるので、全実験を通してピッチはゼロとして行ったとある。しかし、実験を継続する間に、100馬力のエンジンではプロペラを回すには力が足りず、先端を第7図に示すように15 cm切り取って実験を行った。この実験結果は、終戦6年後に実際に担当した黒岩（1951 a, b）に、また着氷の気象条件、着氷の寸法効果などは小口（1951a, b, c, d, e）によって北海道大学発行の「低温科学」にまとめて報告されている。

一方、「着氷の物理的研究」は「山頂に於ける実物飛行機に依る着氷の研究」の第2回報告として矢張り、中谷宇吉郎、吉田順五それに実験担当の高野玉吉が概要をまとめている。こちらの報告は「着氷風洞に依る翼型着氷の研究」として、このために山頂に作った風洞、模型翼型、実験方法などの概略が記載されているが、これも終戦5年後に担当した高野（1950 a, b, c, d, e）、黒岩（1951a, b）によって「低温科学」に報告されている。特に、この実験に使用された模型翼型（形状の異なる5種類）の型紙は北大総合博物館に保存されている。さらに、風洞実験では材質、形状などの相違を調べる目的で、銅、鉄、真鍮、エボナイト、ジュラルミン、ガラス、木材などが使われた。実験機主翼の前方に見える7本の縦の棒はこれ



第7図 着氷実験に使用された九六式実験機のプロペラ（先端部の15 cmが切り取られている）。（写真提供：中谷宇吉郎雪の科学館、菊地ほか、2006）。

らの材質の異なったいわゆる着氷棒の天然実験用の支持棒（板）であろう。

このように、実験結果は概要として1年後に、また終戦の混乱が多少落ち着いた5～6年後には同じく「低温科学」に論文として公表され、決して焼却や廃棄などはされなかったのである。

5. ニセコ着氷観測所跡の道標

中谷が亡くなった2年後の1964年、中谷の教えを受けた人達によって、この観測所跡に記念碑を建立する計画が持ち上がった。記念碑の建立計画・交渉はこの実験期間中、矢張り中谷の指示により北千島で行われた「圧雪滑走路」の実験に参加した孫野長治（元北大理学部教授気象学講座担当）（菊地、2006a, b）、デザインはこの観測所で実験を担当した黒岩（1974）が



第8図 エンジン付プロペラが設置された台座の上に建てられた「ニセコ観測所跡」の記念碑。（写真左：孫野長治教授・元北大理学部気象学講座、1967年日本気象学会藤原賞受賞者；右：黒岩大助教授・元北大低温科学研究所長、1955年日本気象学会賞受賞者）。

担当した。しかし、この場所は、ニセコ積丹小樽海岸国立公園に指定されているため、個人の記念碑を建てるのが出来ないことが分かり、関係各方面との折衝の結果、道標ならということで、プロペラの着氷実験に使った100馬力エンジンの台座に「ニセコ観測所跡」の文字の上に雪の結晶をあしらひ、方向指示標をつけた記念碑が建てられた（第8図）。

6. おわりに

1990年、第2次世界大戦末期に北海道ニセコアンヌプリ山頂着氷観測所で着氷実験に使用されたと思われるゼロ戦の右主翼が山頂東側の沢で発見されてから15年、無事回収されて2005年12月22日から北海道倶知安町風土館に展示されるようになった。これを契機に着氷観測所に関連する資料の展示、解説、当時の写真や新聞記事に見られる実物実験機が、ゼロ戦とは異なる九六式であったことから、その真偽が議論されてきた。

地元では実験用資材を運ぶため、1943年11月14日に勤労奉仕に動員された当時の倶知安中学（現倶知安高校）の生徒たちからの証言を集めた。しかし、一番若かった当時の中学生も今や80歳に近く、亡くなられた方も多く、60年以上も前のこと故お互いの記憶も定かなくなってきた。彼等の1人の言葉を借りれば、我慢と服従の強要で虫けらのような扱いの中学生生活には、思い出したくないこともいっぱいあるような気がするが、10mもある1枚もののゼロ戦の主翼や筵に包まれたエンジンを山頂まで運び上げた作業だけは、級友の団結だけで成功した自慢できる勤労奉仕だったとも言っている。

一方で、北海道では初冬とはいえ11月14日頃は有数の豪雪地帯のこの辺りの山間部はもう50cm程の積雪があった。午前中は初冬には稀な好天で暖かったが、午後には雪混じりの雨となり、継ぎ接ぎだらけの学生服は最早びしょ濡れで、まさに溝鼠。ゴム長靴とは名ばかりの孔だらけの代物、長靴の中も水浸しであった。ジグザグの登山道を10mもある翼を縦長にして、その中央部だけを櫓に乗せ、崖あり岩場あり、そしてハイ松の中をただただ真っ直ぐに突進し、無我夢中で雪の上を這い回り、日も暮れた17時頃、主翼、エンジンが山頂にたどり着いた。山頂には既にコンクリートの台座の上に飛行機の胴体部分が鎮座していて、関係者の「ありがとう」、「ありがとう」の言葉に救われた気がしたともいう。しかし、とっぷり暮れた山頂か

ら今度は一気に麓の狩太（現在のニセコ）駅まで吹雪の中を何度も転倒しながら駆け下りるといった、それは正に中学生にとっては昭和の「八甲田山死の彷徨」を思い出させるものだったともいう。

ゼロ戦の主翼の回収・展示は気象学者、とりわけ雲物理学研究者に当時の研究の詳細を思い出させると共に、直接これに関わった人達ばかりでなく、戦争、敗戦といった現実をこれらのことと一体化して考える機会ともなったことは間違いない。

第2次世界大戦の戦況が思わしく無くなりかけた1943年から45年の敗戦まで、中谷が好むと好まざるとに関わらず、この大戦という大きな流れの中で主導し、また主導しなければならなかった大規模な実験研究は、1943年秋から45年春までの、この「ニセコ山頂着氷観測所」で行われた「山頂に於ける実物飛行機による着氷の研究」（菊地ほか、2006）、1944年夏に北海道根室市近郊で行われた「千島、北海道の霧の研究」、それに同時期の43年秋から45年春にかけて北千島と札幌近郊で行われた「圧雪滑走路の研究」（菊地、2006a, b）の3つが挙げられる。この内、「北海道東部の海霧」についてはその後の時代の要求もあってか、北海道林務部、北海道大学低温科学研究所、科学技術庁など、何度か大規模な研究観測が行われてきたが、「航空機への着氷」と「圧雪滑走路」についてのその後の日本での研究は見あたらない。これも1つの大きな時代の流れと技術の進歩との兼ね合いの結果なのであろう。

謝辞

この報告をまとめるにあたって資料を提供して下さった中谷芙二子氏、U. N. Limited.、中谷宇吉郎雪の科学館神田健三館長、北海道倶知安風土館矢吹俊男館長、北大総合博物館松枝大治教授、山崎敏晴氏に感謝致します。またニセコ山頂に実験機の主翼やエンジンを運び上げた時の状況を詳しく教えて下さった現倶知安高校OBの辻 皎、成瀬洋二、終戦直後とその翌年のニセコ山頂登山時の情報を提供された山田幸一および1951年の様子を提供された当時小樽東山中の金光孝生の各氏にお礼申し上げます。

参考文献

- 東 晃、1997：雪と氷の科学者 中谷宇吉郎、北大図書刊行会、249pp.
北海道大学総合博物館、2004：北大理学部教授室

- N123, 中谷宇吉郎研究室, 111pp.
- 菊地勝弘, 2006a:「黙れガンジー」に沈黙した孫野先生, 雪氷, 68(2), 159-161.
- 菊地勝弘, 2006b:「圧雪滑走路」のその後, 雪氷, 68(3), 205-206.
- 菊地勝弘, 神田健三, 山崎敏晴, 2006:ニセコ山頂着氷観測所の実験機の検証, 雪氷, 68(5), 441-448.
- 黒岩大助, 1951a:模型プロペラの着氷, 低温科学, 6, 1-10.
- 黒岩大助, 1951b:プロペラの着氷, 低温科学, 6, 11-22.
- 黒岩大助, 1974:アンヌプリ着氷研究所, ニセコの歩み(日本国有鉄道北海道総局), 30-33.
- 中谷宇吉郎, 岡田鴻記, 菅谷重二, 1942:木造高山観測所の設計及び建設, 低温科学, 2, 17-21.
- 小口八郎, 1951a:顕微鏡的構造による着氷の分類, 低温科学, 6, 95-102.
- 小口八郎, 1951b:着氷の気象条件に就いて, 低温科学, 6, 103-116.
- 小口八郎, 1951c:着氷の密度に就いて, 低温科学, 6, 117-124.
- 小口八郎, 1951d:着氷の寸法効果, 低温科学, 6, 125-130.
- 小口八郎, 1951e:着氷の顕微鏡的構造と凍結の機巧, 低温科学, 6, 131-146.
- 菅谷重二, 1944:冬期高所観測基地としての雪洞並に天幕について, 低温科学, 1, 79-87.
- 高野玉吉, 1950a:着氷風洞の構造並に性能について, 低温科学, 5, 1-8.
- 高野玉吉, 1950b:風洞による翼型への着氷の研究(1), 低温科学, 5, 9-20.
- 高野玉吉, 1950c:各種材質への着氷の研究, 低温科学, 5, 21-36.
- 高野玉吉, 1950d:風洞による翼型への着氷の研究(2), 低温科学, 5, 37-50.
- 高野玉吉, 1950e:着氷の寸法効果について, 低温科学, 5, 51-60.