

蔵王高層気象着氷対策研究所の 写真と関連資料の発見

山形大学 蔵王樹氷火山総合研究所 柳 澤 文 孝

1. はじめに

蔵王山地蔵岳山頂には、昭和18年9月から昭和22年9月まで陸軍の委託によって建設された「蔵王山測候所」がありました。当時の気象観測記録は山形気象台に残されています。

一方、昭和18年度には、文部省の科学研究費（研究代表者：北海道帝国大学 中谷宇吉郎教授、研究分担者：東北帝国大学 加藤愛雄助教授）によって、蔵王山中腹にあった「蔵王小屋」で飛行機凍結防止に関する研究が行われました。昭和19年度には、文部省の科学研究費（研究代表者：北海道帝国大学 中谷宇吉郎教授、研究分担者：東北帝国大学 加藤愛雄助教授）によって、蔵王山中腹にあった「蔵王小屋」が蔵王山地蔵岳山頂に移築されて「蔵王高層気象着氷対策研究所」となり研究が続けられました。なお、蔵王温泉では「蔵王山測候所」と一体のものと誤認され、「蔵王山気象研究所」などと呼ばれていましたが、終戦時の軍からの破棄命令によって写真や資料は残されていませんでした。

今回、戦中～戦後に「山形測候所」に勤務され、3ヶ月交替で「蔵王山測候所」で気象観測されていた^{なごのえいじ} 柳野榮司氏（95歳、山形）が、昭和18年頃から昭和22年までに撮影された「蔵王山測候所」の写真をもとに発見されていることがわかり、それらの中に「蔵王高層気象着氷対策研究所」が写っている写真が見つかりました。柳野氏に「蔵王高層気象着氷対策研究所」について伺ったところ、「蔵王山測候所」の近くにあったにもかかわらず、ほとんど交流がなかったことがわかりました。

一方、「蔵王高層気象着氷対策研究所」に関する新資料が見つかりました。新資料と証言から、

「蔵王高層気象着氷対策研究所」における研究の位置づけや研究（着氷ゾンデ）の秘密性が明らかとなりました。

2. 蔵王高層気象着氷対策研究所の写真

柳野氏が撮影された測候所の写真に研究所が写っている写真3枚が見つかりました（図1～図3）。当時、地蔵岳山頂には測候所と研究所しかありませんでした。測候所は四角い建物で屋上に測風棟がありました。一方、柳野氏によれば、研



図1 蔵王高層気象着氷対策研究所
（奥の三角屋根の建物）

究所は測候所から100mほど離れた三角屋根の建物ということでしたので、写真に写っている三角屋根の建物が研究所と判断されます。

昭和26年に中央气象台によって発行された「山岳気象報告」に所載の地図を示しました(図4)。地藏岳山頂に測候所のマーク(ロビンソン風速計

を模したTの形)があります。「蔵王高層気象着氷対策研究所」は地藏岳山頂にあった「蔵王山測候所」から熊野岳に向かう南側の道(破線)沿いで、測候所のマークの右下にあったと判断されます。



図2 蔵王高層気象着氷対策研究所
(奥の三角屋根の建物)

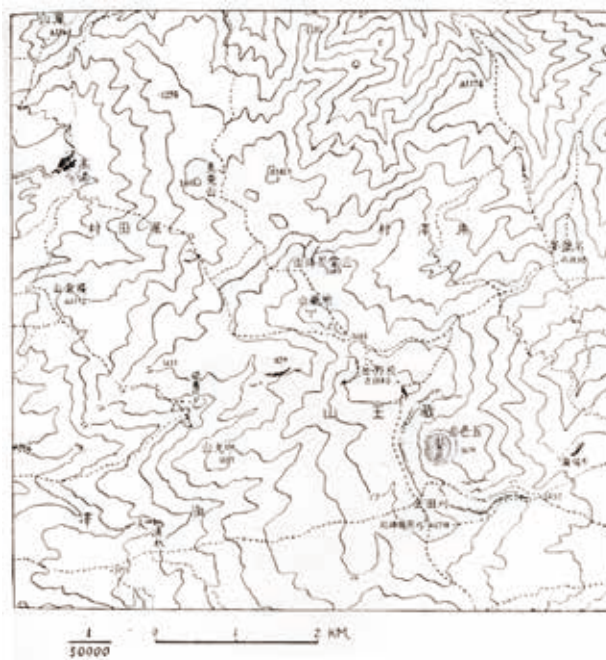


図4 蔵王山測候所とその周辺の地形図



図3 蔵王高層気象着氷対策研究所(奥の三角屋根の建物)

3. 研究と秘密性について

(1) 研究所の移築と管轄について

東北帝大の加藤助教授による着氷実験は昭和18年12月から昭和19年1月まで、蔵王山中腹にあった「蔵王小屋」で着氷の研究が行われました。また、陸軍による「着氷ゾンデ」の試験は昭和19年2月から3月まで行われていました。この当時、「蔵王小屋」は陸軍が接収していたことから軍の管轄下にあったことになります。

昭和19年度の科研費研究計画書には「蔵王小屋」を蔵王山頂に移転して着氷実験を行うことが記されています。コーボルトその50年（1978）によりますと、昭和19年春頃から夏頃まで「蔵王小屋」は放置されており、昭和19年9月には解体されたと考えられます。榑野氏によりますと、測候所に昭和19年10月に勤務したときには無かった建物が、昭和20年1月に勤務したときには出来ていたとあることから、「蔵王小屋」が移築されたのは昭和19年11月頃になります。なお、東北帝国大学の加藤助教授（当時）が「蔵王小屋」を購入したとの記録も残されていますが、支払相手は不明です。

「蔵王高層気象着氷対策研究所」について、陸軍、測候所、北大、あるいは東大の研究所と記されることがありますが、昭和19年度には東北帝国大学（文部省）の管轄下にあったといえます。

(2) 蔵王における研究について

(2-1) 東北帝国大学による飛行機凍結防止に関する研究

昭和18年度から昭和19年度の2カ年間、文部省の科学研究費（研究代表者：北海道帝国大学 中谷宇吉郎教授、研究分担者：東北帝国大学 加藤愛雄助教授）によって行われました（科学研究費の採択書）。

(2-1-1) 昭和18年度の蔵王小屋における研究

昭和18年度は蔵王山中腹にあった「蔵王小屋」で実験が行われ、東北帝国大学向山研究所報告（第一報・第二報・第三報・第四報）に掲載されました。なお、12月30日に蔵王から下山した加藤助教授は記者会見を行っていることから、昭和18年度の当時、研究はオープンだったと考えられます。これらの研究結果は、後に文部省の昭和18年度科学研究費報告書としてまとめられています。

図5～図7は加藤愛雄先生が書かれた「蔵王の樹氷（1955 蔵王連峰学術調査書 宮城県）」に記載されている着氷実験の様子です。

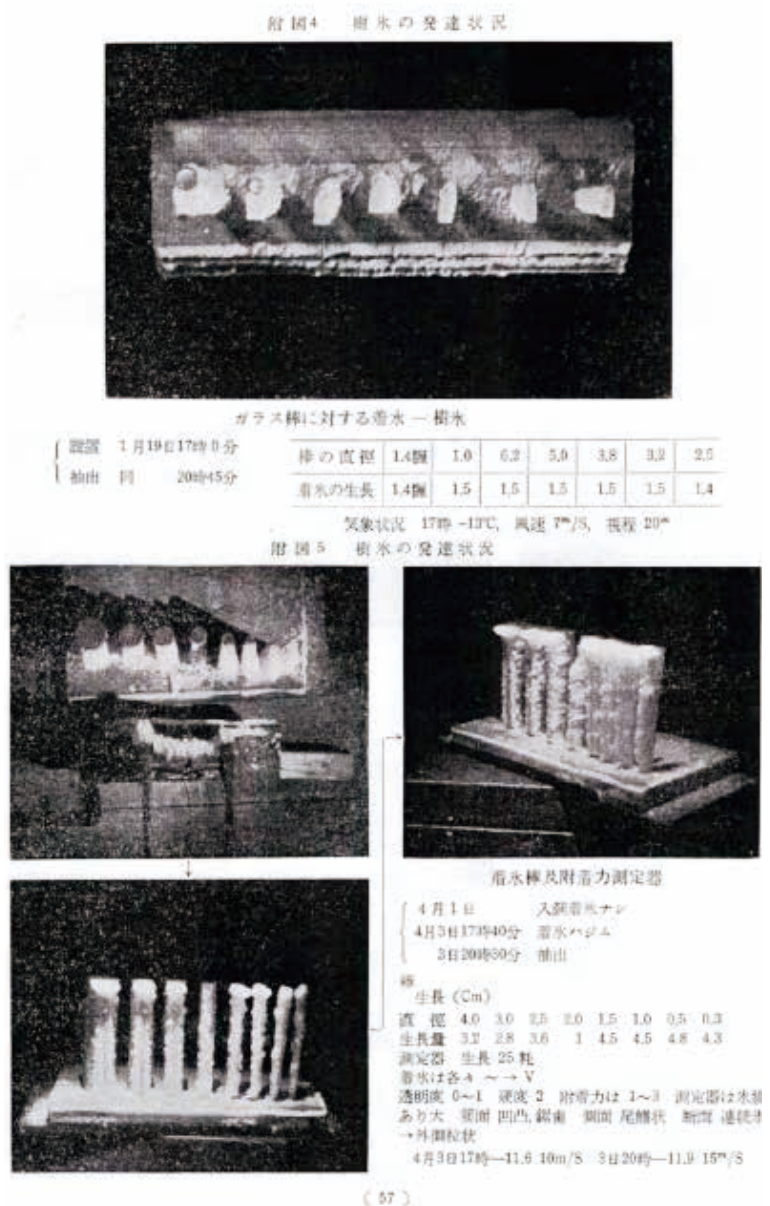


図5 着氷実験の様子

（加藤愛雄 1955 「蔵王の樹氷」（蔵王連峰学術調査書 宮城県）

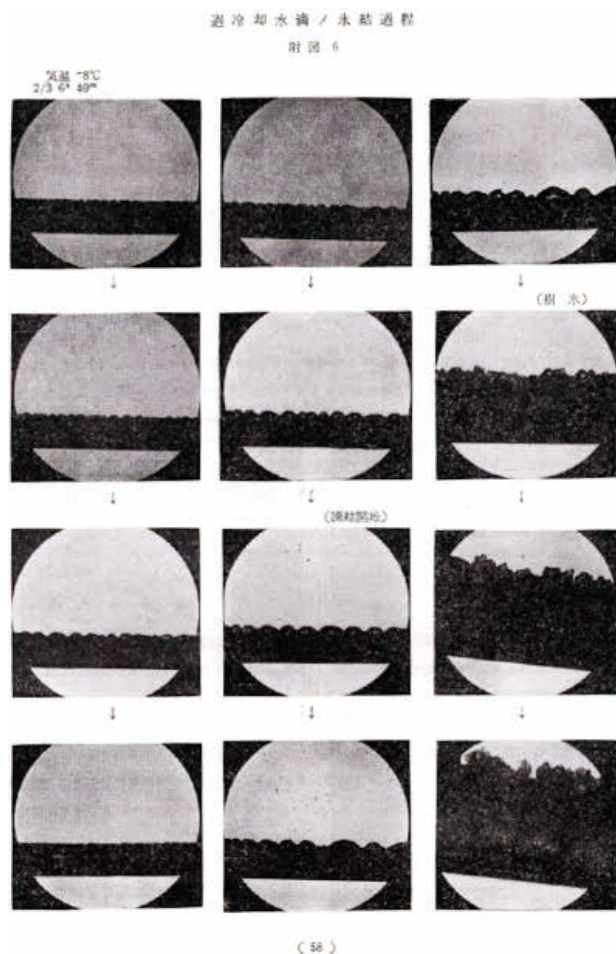


図6 着氷実験の様子

（加藤愛雄 1955「蔵王の樹氷」（蔵王連峰学術調査書 宮城県））

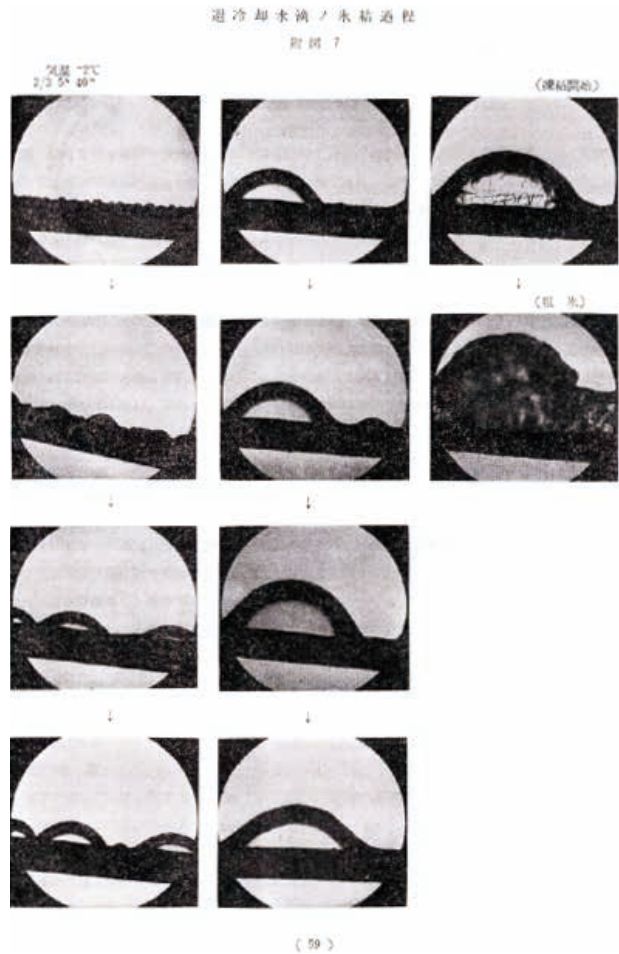


図7 着氷実験の様子

（加藤愛雄 1955「蔵王の樹氷」（蔵王連峰学術調査書 宮城県））

（2-1-2）昭和19年度の蔵王小屋における研究
昭和19年度の科研費研究計画書では、「蔵王小屋」を蔵王山頂に移転して着氷実験を行うことが記されています。「蔵王小屋」は昭和19年秋には解体され、蔵王山山頂に「蔵王高層気象着氷対策研究所」として移築されました（コーボルトその50年1978）。研究分担者の一人であった気象学がご専門の東北帝国大学の佐藤隆夫講師（当時）は、「昭和19年といえば生活環境は極めて劣悪であった上、陸軍将校に協力して体感温度零下35℃の蔵王山山頂で航空機の翼に氷の付着する研究に従事していた（天気 1998：F.M.Exner著 Dynamische Meteorologie 翻訳後日譚）。と記していることから、昭和19年12月には着氷研究が始められたと考えられます。

なお、昭和20年1月には仙台から旧制二高の高校生が研究の手伝いに来ていたことがわかってい

ます（第二高等学校史）。このようなことから、昭和19年度においても、着氷の研究に関しては比較的オープンだったと考えられます。

（2-2）陸軍による着氷ゾンデの実証試験について

戦時中、気象は機密事項であり天気図も一般には公開されておらず、中でも高層気象は極秘中の極秘事項であり、高層気象を観測するラジオゾンデの技術も極秘となっていました。また、ラジオゾンデは陸軍・海軍・中央气象台等で開発されていましたが、情報は互いに極秘扱いとなっていました。

昭和19年と昭和20年2月から3月まで、蔵王で着氷ゾンデの試験が行われたことが、昭和20年10月に陸軍気象部がGHQへ提出した陸軍気象部回答の「f」に記載されています（国立公文書館 日本語：C15011162800 英語：C15011159500：

図8－図10)。記載内容からみて、昭和19年とは昭和19年2月から3月までで、場所は蔵王中腹にあった「蔵王小屋」と考えられます。一方、昭和20年2月から3月までは蔵王山頂の「蔵王高層気

象着氷対策研究所」で研究が行われたと考えられます。なお、ラジオゾンデには測風や測雲などいくつかの種類がありますが、蔵王で試験を行ったのは着氷ゾンデのみです。

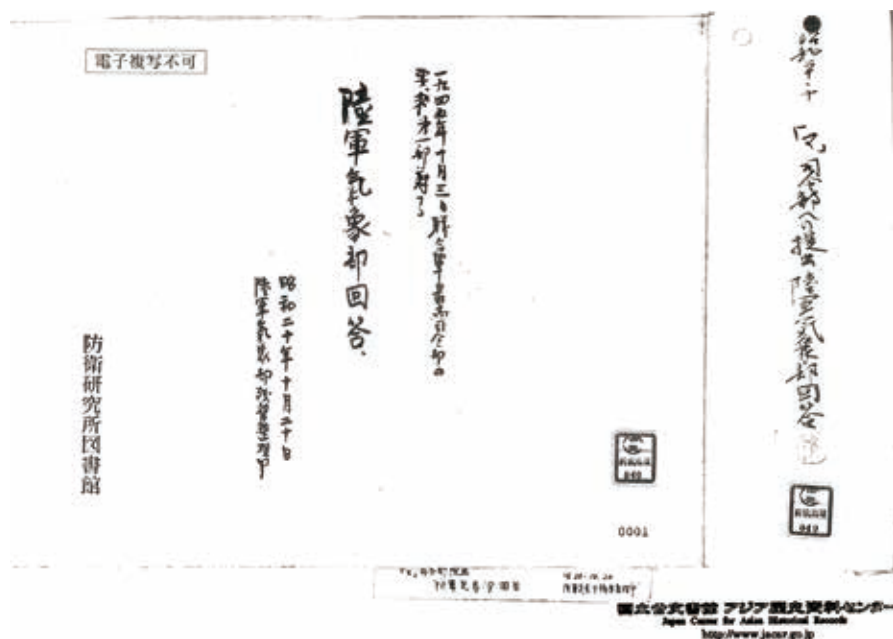


図8 陸軍気象部回答「f」(国立公文書館 日本語：C15011162800)。

f.(2) History of the research of sonde for measuring the intensity of icing.

- (a) The project ^{to} detect cloud layers dangerous of icing by means of a kind of sonde was commenced in 1939.

Many test sets were made and tested. The first ascent was made in 1942, but with unsatisfactory results. 1943

The first successful ascent was made in Oct., using a sonde with a main condenser with a metal wire net and a metal wire grating as electrodes, the capacity of which is ~~wanted~~ ^{reduced} by icing of electrodes. In February, 1944, a series of ascents was made at Wajima with satisfactory results. The correspondence of airplane icing with the signalling results of sonde was examined on the Mt. Zao and Mt. Miscoannupli from February to May, 1944 and 1945, and its practical value was proved, but its mass production was not undertaken.

- (b) The principal data of icing sonde are as follows:

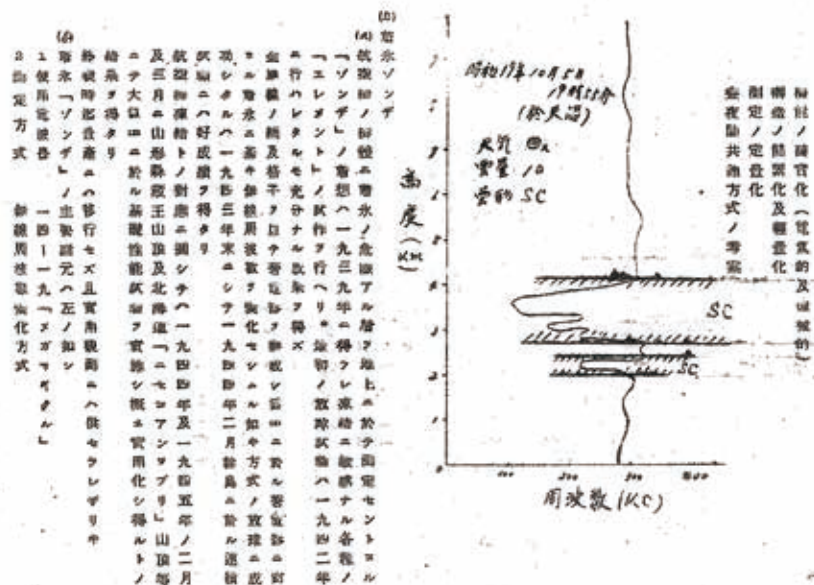
1. Radiofrequency..... 14 - 19 MC.
2. Method of measurement..... variable radiofrequency system.
3. Icing element..... a condenser, formed of metal wire net and metal wire grating.
4. Oscillator circuit
5. Electric source } same with the cloud sonde for daytime, type A
6. Total weight

The circuit of icing sonde is the same as that of cloud sonde type A (fig. 3 and fig. 4)

- (c) Subjects for future study of icing sonde:

1. Step up of sensitivity of icing element.
2. To know the correspondence with airplane icing.
3. Research of methods on other principles.

図9 陸軍気象部回答「f」(国立公文書館 英語：C15011159500)。



0225

国立公文書館 アジア歴史資料センター
Japan Center for Asian Historical Records
<http://www.jacar.go.jp>

図10 陸軍気象部回答「f」(国立公文書館 日本語：C15011162800)。

昭和19年度、「蔵王高層気象着氷対策研究所」は東北帝国大学（文部省）の管轄下にありました。東北帝国大学の加藤助教授は陸軍技術研究所第七研究所の嘱託ともなっていました。加藤助教授の助勤をしていた堀修一氏も第七研究所の帝大嘱託者でした。これらの関係もあり陸軍は「蔵王高層気象着氷対策研究所」を使用したと考えられます。

なお、第二高等学校史（1979）によりますと「十九年から二十年にかけて大学の研究室に行つて、着氷、マイクロウェザー、ラジオゾンデ、逆転層のデータ収集 手当たりしだい何でも手伝つた（宇佐美）。」とあることから加藤助教授がラジオゾンデに関わっていた可能性は示唆されます。しかし、着氷ゾンデの試験に関わっていたことを示すものは見つかりません。蔵王における着氷ゾンデの試験は陸軍が単独で行っていたと考えられます。

また、陸軍気象史（中川勇編著 1986）や帝国日本の気象観測ネットワーク（Ⅱ）陸軍気象部

（山本晴彦 2015）には着氷ゾンデは昭和20年に完成したが配備されなかったと記されていることから、昭和20年2月から3月まで行われた着氷ゾンデの試験は、開発していた着氷ゾンデの最終実証試験と考えられます。

(3) 研究所と測候所の交流と、研究所の秘密性について

榎野氏によれば、研究所は測候所の向かいにあった赤い三角屋根の建物で、いつの間にか出来ていつの間にか無くなった、いつ人がいたのかも分からない、写真はとっていない、研究所を訪れたことがあったが“無言”との紙を見せられただけである、とのことでした。また、研究所の助勤をしていた堀修一氏や、二高生が研究の手伝いに来ていたことはご存じなく、研究所を作られた東北帝国大学の加藤^{よしお}愛雄助教授の名前は存じていたものの、名前の読み方はわからなかった（文字としては見たことがあるが、音声として聞いていないのではないかとのことでした。また、東北帝

大による着氷研究はご存じでしたが、陸軍の着氷ゾンデの試験についてはご存じではありませんでした。

昭和20年1月26日から29日まで、蔵王山頂の「蔵王高層気象着氷対策研究所」、蔵王中腹の「コーボルトヒュッテ」、ドッコ沼にあった「山の家」の三カ所同時に着氷実験が行われました。コーボルトヒュッテで行われた実験には旧制第二高等学校の生徒2名が参加していました（コーボルトブーフ）。榑野氏が研究所を訪れたのは昭和20年1月末（30日か31日）で、研究所で応じた「あべ」氏は「無言」との紙を示したとの事です。「あべ」という名前は大学の研究分担者等で見つけることはできませんでした。また、日程から見て月末に対応したのは陸軍の関係者と推定されます。

蔵王山山頂に「蔵王山測候所」の設置を依頼したのは陸軍気象部で、蔵王山で着氷ゾンデの実証試験を行ったのも陸軍です。しかし、同じ陸軍であっても極秘研究（着氷ゾンデ）のため「蔵王山測候所」と「蔵王高層気象着氷対策研究所」の交流ができなかったことがわかります。

また、加藤助教授らによる着氷実験が昭和19年12月から昭和20年1月までの間に行われた、一方、着氷ゾンデの試験が昭和20年2月から3月までの間に行われたことを合わせて考えると、「蔵王高層気象着氷対策研究所」における両研究は時期を変えて重ならないようにしていたことも考えられます。

4. ま と め

昭和19年12月から昭和20年3月にかけて、蔵王山地蔵岳山頂の「蔵王高層気象着氷対策研究所」で飛行機への着氷防止研究と着氷ゾンデの実証試験が行われたとされていましたが、終戦時の破棄命令によって写真や資料は残されていませんでした。

今回、昭和20年前後に撮影された、「蔵王高層気象着氷対策研究所」の写真と、関連する新資料が見つかりました。「蔵王高層気象着氷対策研究所」では昭和19年12月から昭和20年1月まで飛行機凍結防止の研究が、昭和20年2月から3月までは着氷ゾンデの実証試験が行われていたことが分かりました（表1）。

表1 蔵王における気象観測と航空機着氷防止研究の歴史

戦時下の蔵王山における研究（榑野2020B）			
年月	気象観測	飛行機凍結防止研究	着氷ゾンデ
昭和15年		陸軍が山頂に着氷について問い合わせ	
昭和16年		陸軍、蔵王小屋（温泉組合が昭和11年に建設）を接収	
昭和16年11月	蔵王山に山頂観測所開設を決定（陸軍）		
昭和16年—昭和17年	蔵王小屋で気象観測（陸軍気象部）	蔵王小屋で着氷実験（小型風洞と機型翼）するが失敗（陸軍気象部）	蔵王小屋でゾンデへの着氷研究（陸軍気象部）
昭和17年12月15日	陸軍の観測を引き継ぎ蔵王小屋に臨時気象観測所開設して気象観測予備業務開始 陸軍気象部が山形測候所職員を訓練	蔵王小屋に北大低空研職員滞在	
昭和18年8月15日	地蔵岳山頂に蔵王山測候所竣工		
昭和18年10月1日	蔵王山測候所で気象観測業務開始（陸軍委託）		
昭和18年12月？ —昭和19年1月？ 昭和19年2月？—3月？ 昭和19年春—夏		蔵王小屋で着氷実験 ＊1	蔵王小屋で試験
昭和19年秋		蔵王小屋を解体（9月？）、蔵王山測候所脇に移築（11月？）、蔵王高層気象着氷対策研究所を開設（榑野一が陸軍第七研究所・東北帝国大学嘱託として助勤） ＊2	
昭和19年12月		蔵王高層気象着氷対策研究所で着氷実験 ＊2 1日：二高生が研究を手伝う（場所不明）	
昭和20年1月	蔵王山測候所で気象観測業務（陸軍委託）	26日—29日：研究所・コーボルトヒュッテ・山の家で着氷研究。コーボルトヒュッテでは二高生が研究を手伝う ＊2	30日か31日に測候所から研究所を訪問したが、研究所の あべ氏から無言の紙を示される 1月30日頃から2月10日頃に山形高等学校の金森氏が研究所を訪問
昭和20年2月		11日：二高生が研究を手伝う（場所不明）	蔵王高層気象着氷対策研究所での実証試験で完成（陸軍気象部）
昭和20年2月—3月			
昭和20年8月		軍から資料の破棄命令	
昭和20年9月	蔵王山測候所で気象観測（GHQ許可）		
昭和21年10月—昭和22年6月	蔵王山測候所の気象観測を中断		
昭和22年7月—昭和22年9月	蔵王山測候所で気象観測		

文部省科学研究費（科研費）

＊1 昭和18年度（第二次採択） 研究代表者：中谷半吉郎北大教授 研究分担者：中村左衛門太郎東北大教授（加藤愛雄東北大助教授に交代）

＊2 昭和19年度 研究代表者：中谷半吉郎北大教授 研究分担者：加藤愛雄東北大助教授