

第四節 技術施策

資料提供者 元陸軍少將 神田 実

第一款 航空技術施策

其の一 全般の経過

滿洲に於ける氣象風土の真相を把握し其の兵器資材の性能用法に及ぼす影響を探求して之が對策を確立し更に之を部隊に普及教育する目的を以て一九三八年九月陸軍航空技術研究所出張所を哈爾濱に設立せられた翌一九三九年八月其の編制を強化して陸軍航空技術研究所滿洲支所とし爾來文獻に依る調査資料の蒐集、研究所に於ける基礎研究現地に於ける各種の觀測並に試験を継続し滿洲各地の四季に於ける風土の特性を究明して航空兵器資材の運用に遺憾なきを期し年を逐うて其の実績を擧げて來た

一九四二年十月編制の改變に依り陸軍航空審査部滿洲支部と改稱し同一任務に従事して來たが一九四四年六月戦局の推移に伴ひ同支部は解

散せられた

其二 滿洲に於ける氣象風土の特性

滿洲に於ける氣象風土の特殊性は多いが就中冬季寒冷の問題が最も重要である之に次で雨季、強風季等の問題があり雨季には濕潤の器材に及ぼす影響、泥濘地に於ける飛行機の用法が研究された、強風季には野外に於ける飛行機其の他の繋留固定設備が必要であり又屢々天を蓋ふて襲ひ来る風塵が空中電氣現象を伴ひ無線通信其の他電波兵器の作用に影響し又兵器特に発動機の磨滅等も研究の對象となつた
北部地方では極光が電波兵器の性能に影響するので哈爾濱と海拉爾に通信所を設けて各季節に於ける無線通信の研究を続けた

其三 寒冷対策

冬季寒冷対策は問題が廣汎多岐であるが最も重要なことは零下五十度以下にも及ぶ低温に於て飛行機を常温に於けるが如く活動させることで其の中でも飛行機を寒冷時野外に繋留して置いて必要に応じ直ちに

始動し飛行し得る様にすることである。無論保温格納庫の設備のある基地飛行場の様な場所では斯ることは問題ではないが、其の設備のない不便な土地に於ても遺憾なからしむる為このことは飛行機を使用する側から強く要望された問題である。これは關聯する所廣汎で内地に於ける研究所製造所の基礎研究と相俟つて現地に於ける数年の研鑽の結果飛行機を冷却状態から直ちに始動する方式即ち冷態始動と稱した方法を確立し逐次現出する新式飛行機に對しても之を応用し各種部隊に之を普及したが之は滿洲に於ける研究成果の最大のものとして認められたのである。

其の他飛行機の翼、プロペラ、氣化器等の凍結防止、搭乗者の保温、裝備兵器の耐寒等の諸問題も同時に研究された。

ニ冷態始動

耐寒対策として最も重點を置いたのは前述の如く保温格納庫の設備のない飛行場で飛行機を野外に放置して置き冷却した状態即冷態に於て直

ちに始動することである。従来は始動に当り発動機を発動機覆て覆八五ひ其中を火爐で豫熱し発動機が温まつてから始動する方法を採つて居たがこの豫熱の為二時間も要したのである。この時間の無駄を省き直ちに始動するのが冷態始動でこれは始動用特殊燃料及耐寒性の滑油を使用することに依つて成功した。

1. 始動用燃料　これは普通の燃料よりも揮発性の高い即ち低温に於ても揮発容易な燃料である。飛行機に普通の燃料タンクの他に始動用燃料タンクを装置し始動に当り始動用燃料を使用し始動後適宜発動機の温るに従ひ普通燃料に切り換へる。

始動用燃料としては「ガソリン」、「エーテル」、「メタノール」、「プロペーン」を単体で或は混合して其の蒸溜性能、低温に於ける燃焼速度等の基礎研究及実用試験をした結果揮発性を高めたガソリンが最も良好で之が実用に供された。この始動用ガソリンの大体の性能は初溜が四十五度乾點が九十度で大部分が六十度から七

十度で溜出するものである、当時の試験記録がないので正確な教値ではないが以上の様に記憶する

尙これよりも揮発性の良いものも出来たが取扱ひ及貯蔵の見地から前述の蒸溜性能のものが最も実用に適した

主燃料としても低温用特殊の燃料の要否が研究されたが其の必要を認めなかつた

2 耐寒滑油 普通の潤滑油は低温に於て粘度が高く、発動機の可動部分が粘着して始動が困難となるので低温に於ても粘度の高くならない潤滑油が種々研究されたが結局「ヒマシ油脂脂肪酸ブチルエステル」が最も良好の結果を得たが実用に供された此耐寒潤滑油の粘度は攝氏零下三〇度に於て八〇「ストークス」である此耐寒滑油も零下四〇度以下の低温に於ては始動困難となるので発動機を止める前に耐寒滑油に二〇パーセントのガソリンを混したものを以つて五分乃至十分間運転してから止めて置く

斯くすれば冷却後容易に始動することが出来る

八七

3. 発動機構造上の諸問題

寒冷時の運転の爲発動機構造上注意を要することは次の事である
 イ「クリアランス」極寒時に於ては発動機の各軸承の「クリアランス」辨と辨偵俾との「クリアランス」其他の「クリアランス」が過少となり時としては零となることもあるから注意を要する
 ロ始動用燃料注射装置、冷態始動に当りては始動用燃料を氣化器に供給すると共に吸入管に之を注射して最も爆発に適する混合瓦斯を作り之を氣管に供給する様に注射辨の構造其の位置を發動機の種類に依り之に適応する如く設計しなければならぬ
 ハ氣化器加熱装置 氣化器内の燃料の温度を高くし氣化を良好にする爲排氣を其の周囲に通す加熱装置を必要とする
 ニ内部豫熱用注排油辨 極めて低温の場合には加熱滑油を曲軸室内に注入して之を充し所謂内部豫熱をして之を排出する之が爲

イ 冷態始動の方法

曲軸室下部に辨を設ける必要がある。之に關聯して曲軸室の瓦斯抜辨は成るべく上部に設けることが顧慮されなければならぬ。

イ 普通の方法 耐寒滑油及始動用燃料を使用して普通の方法で始動する只始動時に良好な混合瓦斯が氣筒に十分供給されて居ることが特に必要である始動後廻転が安定する迄始動用燃料を供給し爾後適宜主燃料に切り換へる。

概ね零下三〇度位迄はこの方法で困難なく始動することが出来た。

ロ 洗滌運転 概ね零下三十度位迄は前述の如く普通の方法で樂に始動出来るがこれ以下になると耐寒滑油でも粘着して始動困難となる之が對策として発動機を止める時に洗滌運転をして置く。即耐寒滑油に二〇%のガンリンを混した軽い滑油を準備して置く。

き発動機停止前五分乃至十分間緩速でこの稀釋耐寒滑油で^九運転してから停止して置くこの際出来るだけ発動機の温度が低くなつてから止める着意が必要である斯くして置けば寒冷の状態で直ちに始動出来る

飛行機に洗滌運転用の二〇%ガソリン混入滑油を收容するタンクを設ける必要がある

ハ内部豫熱 概ね零下四十度以下になると以上の方法を以つても始動困難である之が為内部豫熱と稱した方法を行ふこれは約一二〇度位に熱した曲軸室内に一杯に注入し五分間位放置してからこれを排出し普通の始動を行ふ排出油の温度は概ね三〇度位になる

以上気温低下の程度に応じて始動の方法を述べたが何れの場合も成るべく滑油タンクに加熱滑油を補給する方が宜しいこの為滑油加熱補給車を使用することが便利である

二、凍結対策

発動機気化器の水結飛行機真前線、プロペラの凍結等は内地でも起る問題であるが滿洲では矢張り気温が零度前後附近に於て屢々発生しそれより低い温度に於ては生起しない従つてこれが対策も普通の方法即ち気化器は滑油又は排氣で保温しプロペラは「エチレングリコール」等の不凍液に液り水結を防止し又真前端は護膜の袋で覆ひ此袋を膨張させることに依り水を破碎する普通の方法で十分であつた飛行機に於ける各種油壓系統には「エチレングリコール」等の不凍液が使用せられ機関銃其他裝備兵器等に耐寒性機械油が塗布された

三、搭乗者の保温等

搭乗者の保温としては電熱航空被服、靴を使用して目的を達した
四、其他

1190

一九四一年二月白城子に於て冬季爆撃演習に依り諸種の研究を行ひ

九〇

0102

技術的にも得る所尠くなかつた。照準眼鏡の保温防曇、爆彈懸吊器九一の研究等を行ひ又爆彈効果に就ても研究された。数尺に及ぶ凍結土層に對する爆撃に於ては爆彈の大きさと信管の種類に依り盲爆即ち凍結土層の下に於て爆發して表面に爆發威力を及ぼさないことが屢々あつた。

其の四 飛行場設備

一、常設飛行場は酷寒の為種々の感作を受けるが其の主なる事項は次の如くである。

1. 舗装滑走路でも亀裂を生じたものがあり毎年（一九三九年乃至四十年頃）設備費の約一〇％の補修費を必要とする程度であつた。
2. 舗装のない滑走地区は屢々地割を生じ且砂地の部分は解氷期に凍結層と解氷層と互に分離して所々に凹地を生じたことがある。
凍結地の凹部、地割及弾痕は不凍土を埋填、輾壓した後撤水凍結させたが応急的には積雪を埋填輾壓した後撤水したこともある。
3. 積雪地飛行場の滑走地区は強風の為短時間に吹溜を生じ飛行機着陸に方り危険なことが多かつた。
積雪地飛行場の標示は赤色布板等に依らなければ降着機に錯覚を起させ又は危惧の念を抱かせ徒勞させることが多い吹溜凹部等の標示も亦同様である。

各飛行場附屬の休宿設備の防寒は状況に依り著しく異なるが注意すべきことは概ね次のやうである。

九三

(イ) 飛行機格納庫は終夜零下十度以上に保温したならば翌朝の始動は夏季と大差なく実施し得る。

(ロ) 浴場、炊事場、井戸、厠等も採暖設備に細心の注意を必要とする。

(ハ) 解氷期の侵水、泥濘化に備へずめ諸建築物の基礎及通路は舗装して置く必要がある。

(ニ) 暖房のため室内の空気は乾燥し呼吸器疾患が発生し易いので適度の湿度を保たしめねばならない。

三、機動飛行場、秘匿飛行場其の他臨時に着陸場を設定することは土地が凍結して居る為割合に容易である。

河川の表面は寒気の増加と共に亀裂を生じ或は氷塊堆積し又は不凍の部分があるから不用意に着陸するのは危険である。

大きな満沼も概ね河川と同様の景況を呈する。

才二款 地上軍用技術並に兵器に関する事項

其の一 概説

寒気が水は固より油類を凍らせ又は其の滑性を減じ脂油は其の本来の機能を發揮し得なくなる、此の影響を直接に蒙るのは発動機關係の兵器資材であつて其の始動を迅速ならしむることが滿州冬季に於ける兵器、技術面の最大の課題であつた。機械化に徹底した米式裝備の軍隊にとつて此の問題は更に重大性を持つことにならう併し発動機以外の兵器にとつても亦決して輕視を許さない例へば機関銃の銃尾機關が動かなくて射撃が出来ぬと云つたやうな具合で之が解決には航空、地上両兵器技術陣を總動員して研究を推進したが最後迄目ぼしい解決に到達し得なかつたと信ずる。

研究の主眼は一つには積極的に不凍性の油を発見することであり二つには消極的に如何にせば凍結を防止又は最少限になし得るかと云ふこ

と、今一つ凍結したものを如何に迅速に還元させて本来の性能發揮に
 支障なきに至らしむるかにあつた。

不凍性油の発見に就ては研究進度を詳知せず

消極的凍結防止及凍結対策左の如し

一 水や油等を出来る支抜き又は拭拭して格納又は整備して置く

二 保温により凍結を防ぐ即ち発動機を時々始動して一定温度を保つて

おくとか、最低温度で機能を停止せずに動かして続けおくとか又は

暖房のある室内に格納するとか保温材料で兵器を覆ひ且つ炭火等で

給温するとかの工夫

三 凍結対策としては炭火等で先づ温めるとか湯をかけ又は通すとか沸

騰させた油を注入するとか熱気を吹きかけるとかの工夫

四 前記の一種であるが敵機の奇襲に備へる為防空戦闘機の一定数は暖

房装置のある格納庫に常時格納すべきだとの意見の下に厩大な暖房

附格納庫の構築予算を要求され之が折衝に當つたことがある。

五、機関銃や其他小兵器では才一練の可憐な銃手が自分自身の保温よりも兵器の機能發揮を才一に考へ涙の出るやうな苦心をして或は自分の外套で保温を計るとか秀吉の草履的に自分の体温で少しでも凍結を防ぐとかの場面を想起する

其の二 兵器其他

一、從來酷寒季に於ける兵器の毀損は鋼が寒氣の為脆くなる為だと考へられたこともあるが、特種鋼及調質良好な鋼は抗力上寒氣の影響を受けることがそれ程大きくなく寧ろ凍結地に於ける運動及射撃間の震動、撃力に依るものゝやうである。従つて運動間に於ける地形の選擇射撃抗力の緩和等に關して関心を大ならしめる必要がある。

二、零下三十度以下の外氣に兵器を曝すときは大氣中の水分は其の金屬表面に微細な氷片となつて凝結し之が為精密な構造に依つて滑動する部品は其の機動を阻害されて機能不良となり且一般の防擦用脂油は氣温の低下に伴つて其の粘度を増加し遂には凝固して機能を發揮

しないようになる。

脂油の凍結に依る障碍は良質の不凍性脂油の使用に依つて除き得るのであるが、実際に部隊に支給してある脂油は必ずしも不凍性完全なものと言ひ難く、又一度程度不良なものを施油した場合は新に良質のものを使用して其の不良脂油の凝油に因り十分な機能を發揮し得ないのが通常である従つて其の不良脂油の附著せる部分を分解し之を完全に拭除し然る後良質のものを塗油しなければならぬ。

三 実包の塗蠟は寒氣のため凝固し起発機能を妨げるので機關銃に使用するものは無塗蠟実包とする必要がある。

四 一般に火砲及弾薬は敵次の北滿試験の結果零下三十度以下の気温に於ても概ね機能良好であつて南滿地作戦上支障なしと認められた。但し左の諸点には注意を要する。

ノ 起発機関に就て

起発機関に施してある脂油は寒氣に因り結度を増加し加ふるに起

莖発条の類は其の弾発力低下し撃莖の推進力は常温時より弱くなり為に爆管不発の原因となることが多い特に優良な不凍性脂油を使用する必要がある。

尙爆管に使用する防濕蠟は射撃間撃莖の運動に伴ひ閉鎖機内に蓄積して寒気の為凝固し撃莖の前進を妨げて不発の原因となることがある。

2 凝退復座機に就て

零下三十度以下に於ては凝退液の粘度が増加し後座長を短縮するそれと同時に復座も緩慢となり甚だしいときは復座不足となる然しこの現象は数発或は十数発の連続発射に依り凝退液の温度が上昇すると共に平常の状態に復するものである。

従つて酷暑時に於ける凝退液の粘度増加を防ぐためにアルコール等を混入するのは射撃開始当初の射撃機能を良好にすることは出来るが、数発の発射後、液温が上昇すると共に液は稀薄になり過

ぎ其の爲、後復坐の状況は甚だしく急激となり後坐量が其の限界^{八九}を突破したり或は復坐速度が甚だ大となり其の終期に際突したり駐退機の故障を惹起するようになる。此の現象は三八式一四一式時代の駐退機様式のもの、即ち後坐漏孔の終期閉塞しない様式のものに特に著しく現はれる。

3. 観準儀に就て

各火砲の観準儀特に眼鏡は酷寒時鏡面に氷を結び使用不能となる其の主なる原因は照準手の呼気が鏡面に觸れて露を結び直ちに凍結して氷となるによる。

従つて接眼鏡の位置が射撃姿勢に在る照準手の眼の位置若くは之より高いものは其の害が少く之に反し低い位置にある野砲級以下の火砲に在つては相当注意しなければ其の害が大きい。

鏡面に氷結した露は之を除去することが困難であつて唯鏡面を温め氷を溶かして拭い去る方法だけである。この方法と雖も現地に

於ては一度熔けた水も之を拭いとる操作の間に再び凍結し之を完全に除去することは甚だ困難である。

瓦土地、水流等が凍結する結果特に車輪類の滑り（スリップ）が起る馬蹄の鉄、軍靴の鍔等も滑り易い従つて此の見地から速度を出し得ぬ又斜面等で「ブレーキ」が効かぬので傾斜の登降能力が可なり減ずる又危険を伴ふことがある。

六土地の凍結が土工作業及兵器の威力に及ぼす影響は甚大である併し之に關しては詳述の要は少いと思ふから特異な事項を摘記するに止める。

①「ホロンバイル」高原の如き極寒地に於ては地下三、四米位の所に所謂永久凍土層なるものがある、これは夏の光熱が不足の爲融解に至らざるに寒さに向ふ爲らしく夏尙凍つてゐる層である層の厚さに就き確かな記憶がないが二、三米位でなかつたかと思ふ無論、地質、場所等により異なると思ふが其の下は地熱の爲段々暖

かくなる。此の永久凍土層と地表凍土との間は暖い時季には作業
 101
 は容易で坑道等を掘進するのに利用出来る。

2. 凍土の抗力がどの程度の金属の抗力（硬さ）に匹敵するかの科学的
 的数的結論を持ち合せていないが弾丸の侵徹力等は可なり阻害さ
 れる併し無論鋼等には及ばぬ延期信管附の大型爆弾（二五〇―五
 〇〇キ）を二―三〇〇〇米位から投下すると深さ四―五米、中徑
 八―一五米位の大きな弾痕を形成し直徑一―二米位の土塊がコロ
 コロしていたのを見たことがある（時々ハ爾附近の極寒時）

3. 土地の凍結は低仰弾道の跳飛率を増大する
 4. 土木工事の爲凍土をせす積土をして水を注ぐことを誰でも考へる
 が現実には其の材料の入手が困難で小規模の特例以外実施に困難
 を伴ふ

5. 寒気は空気密度を大にし弾丸の射程を短縮する等弾道上に及ぼす影
 響が少くなく寒地用各種射表を編纂する必要があり現実に技術本部

で寒地射表の作製に従事した。

革具、木質等も低温の影響乃至冬季乾燥^燥の影響を受ける木の柄等がガタガタになつたりする、革質が折損し易くなつたやうな記憶がある（超低温で）

眼鏡類が使用に際し体温と水分との作用で鏡面が曇つて困つたことがあつたが之は研究の結果特殊な油か何かを塗ることによつて某程度解決したと記憶している。

「ラツパ」で唇を凍らした例が少くなかつた、従つて冷えた「ラツパ」を鼻に吹くことは不能である。

防寒被服の問題は滿洲の冬季作戦で質、量両面から亦重大な事項であるが、旧日本陸軍の装備は一般に重きに失してより軽量なものを望まれていた併し保温の点では一応完全に近かつたと思ふ電熱被服的のものが地上部隊用に考案せられることが望ましいが電源故障の絶無を要件とするか或は応急保温の考案が伴はねば実用価値を認め

られぬのでなからうか。

防寒被服で最も重視すべきは矢張り靴が第一と考へられる又行動間と休止停止間とに差異を附するのが合理的であるが之を如何に調整するかは大いに研究の要有りと思惟する。

(防寒靴で蒙古土人の使用している種羊(?)か何かのフェルト製の極めて軽い而も堅牢な靴が羨ましかつた)

去保温の原動力たる食糧の適否が作戦に及ぼす影響は亦軽視出来ぬ之は単なる温食給與に止まらず熱源に適した食物の品種を選ぶことが先決である例へば脂肪性のものとか「アルコール」分とか等々である。之も詳述は避けるが旧日本軍は貧乏であつた為此の種の著意はあつても一般に諦めていたと云つてよかつたるう但し航空糧食は或る程度保温の顧慮も払はれていたと思ふから此の方面の研究で参考になることは相当あると思はれる。

青極寒地に於ける休宿而も不毛未開の地(滿洲北部は然り)の休宿も

大問題である多く天幕露宿になるが特種な防寒用二重式の而も爰に
を併用する五〇人用位のもので大体目的を達していた。但し寝床を
地面に接するのと一尺でも五寸でも床を作つて空氣の層を地面との
間に置くのとは防寒上非常な差異あることが判り更に床を設ける
ことが望ましいと思つていた(一制式として)

才五節 衛生

才一款 凍傷

其の一 凍傷の症状

一、酷寒地に於ける凍傷の特異性

酷寒地に発生する凍傷は「シモヤケ」とは趣を異にし峻裂な寒氣に
因つて身体局部の組織が漸激に凍結し遂に死滅脱落するようになる
もので内地の凍傷と比較すれば概ね次のやうである。