

帝室林野局

北海道林業試験場要録

昭和二十年八月
第三十二號

石油ランプ改造
針葉油
ランプ



帝室林野局北海道林業試験場

(北海道・札幌)

目次

一、はしがき	一
二、針葉油の特性	二
三、針葉油ランプ	三
四、石油との比較	六
五、結 び	八
六、摘 要	九

石油ランプ改造針葉油ランプ

技手 牛 山 六 郎
囑託 砂 山 秀 雄

(一) はしがき

明りに恵まれてゐる者が僅か數分の停電にさへ大騒ぎをする、あの暗さ不便さ不愉快さの中にじつと耐へ、戦ひ續けて來た全道一七五、〇〇〇の無燈家庭に、戦ひの斯くの如き結果に終つた今こそ、明るい燈火を贈り團樂と憩ひの夜を復活させ蝕れつゝある心の明るさを取戻し、更に加ふる苦難を乗り切る爲に、剛しい復興への努力を求めることが必要ではなからうか。

而して本道の現状よりこれを稽へるとき、農山村電化や石油確保による明るさの根本的對策の如きは當分の間期待出來ないものと考へられるを以て少くともここ數年は本道に於て自給自足し得るものに對象を置き、農山村が所有する資材、技術勞力を以て一先づこれが解決の策を講じなければならぬ。

この意により筆者は、最近漸く大量生産の過程に入り全道にこれが生産施設を有する針葉油を採り上げ、解決の一荷を負擔すべきであると思料し實驗をすゝめ茲に市販石油ランプの一部を改造するのみで原油のまゝ燈油に利用し得ることに成功し一應の解決を見たので取り急ぎ本稿を草した次第である。

尙本實驗遂行に當り御懇篤なる御指導を仰ぎたる原田場長及安倍技師並に常に傍にあり實驗の幫助を受けたる三浦誠、千葉愛子の兩君に對し深甚なる謝意を表する。

(一) 針葉油の特性

針葉油はトドマツ、エゾマツ、ヒバ等の枝葉に存する無色乃至淡黄色の芳香を有する精油で、普通事業の對象となる生枝葉（含水量五〇％）に對しトドマツ二、五％、エゾマツ一、五％、ヒバ一％を含み一般に水蒸氣蒸溜法により採取することが出来る。

この精油は（ $C_{15}H_{25}$ ）を主成分とし、水より軽く、アルコール、エーテル、ベンゼン等の一般有機溶劑に良く溶解するが水には殆んど溶けない。長く空氣に觸れ又は光線に當るときは次第に著色を來し褐色乃至暗色を呈し濃稠となり遂に樹脂狀の沈下物を生成するに至る。

本道に最も多いトドマツに就きこれが燈油として必要な性質を挙げれば次表の如くで反應酸性、引火點低き短所を示すが尙決定的なものではなく、代替燈油としては充分利用し得る。

反 應	酸 性
引 火 點	40°C
95%溜出點	220°C
硫 黄	—

然るに針葉油が石油固濁の戰時下に於ても尙燈油として利用し得なかつたのは一つに煤煙の發生が著しい爲で、既往に於て林業關係者中、之を自給し利用しやうと努めたものであるが、何れも市販の石油ランプに據つた結果、點火後數秒を出ない中に、ホヤは眞黒になり燈火の用をなさなばかりか、四邊に落下する煤の甚しさと油壺への引火の危險性の爲、實用化するを得ないで今日に至つた。

従つてこれを燈油に利用するには、(一)針葉油の性質をかへるか、(二)特殊の裝置を用ひるか何れかにより煤の發生を防止しなければならぬ。而も農山村に於て容易に實用し得るものたるを要し、資材に對する種々の制限も亦加へられる。これが爲(一)に依る分溜や他燃料の添加などは到底實行し得ないこととなるを以て、戰時貴重資材の使用を極力避け、遊休石油ランプの可及的利用による針葉油特殊ランプを考案し原油のまゝこれを利用するのが最善の策であると言ふを俟たない。

(二) 針葉油ランプ

針葉油の燈油利用を拒んでゐる煤煙は、燃燒點に於ける酸素の供給及接觸と溫度との關係が不適當である爲の不完全燃燒に起因する遊離の炭素であることよりして、これを防ぐためには空氣の流入と溫度とを檢討する必要がある。

(A) 空氣の流入

完全燃燒に必要な理論空氣量は針葉油中の可燃成分の量から計算によつて求めることが出来るが、焰の大きさに依る相異や過剰空氣量の測定及實用性などを考慮し本實驗は、空氣流入調節裝置を有する丸芯ランプを作り、これに空氣ランプの如く芯の中央に多數の穴を開け焰の内外より空氣を充分に接觸し得るやうにし空氣の適正量を求めんとした。

實驗の結果、焰の大きさと、空氣量の調節に依り辛じて完全燃燒の點を求め得るが、これが調節には相當の熟練と時間を見要するに拘らず希望の焰を求められないことゝこれに至る間に、ホヤは眞黒になる危險が多分にあるを以て實用的價値を見出し得なかつた。尙針葉油の完全燃燒には空氣流入量の問題は決定的なものではなく、これが爲の特殊裝置は不必要で石油ランプの裝置をかへ流入量を増減する必要を認め得なかつた。

(B) 空氣の豫熱

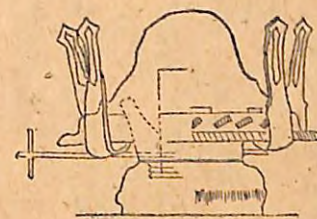
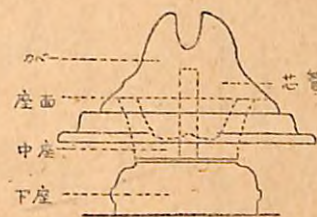
空氣を豫熱するに他に熱源の求め得られないランプでは、先づホヤの熱利用が考へられるを以て、ホヤの上部で照明に支障のない個所を選び、薄い鐵板で簡單な空氣加熱裝置を作り、こゝで加熱された空氣が還流して燃燒器に入るやう工夫し裝置したが、豫熱溫度の低いことゝ豫熱せられる迄に相當の時間をとられる爲鐵板の使用も併せ考へる時、これ亦實用に供する迄には尙研究の餘地あるを認めざるを得なかつた。

斯くして實驗はこゝで一頓挫の形となり止むなく更に數種の試作品により實驗を進めた處石油ランプの芯管（別圖參考）

とカバーの調節により空気を豫熱し得ることに気づき、結局これにより豫想より遙かに簡易な針葉油ランプの考案に成功したのである。

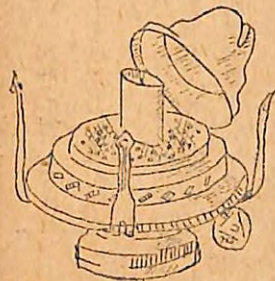
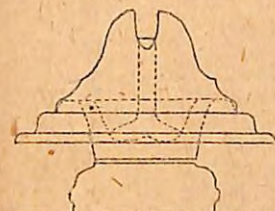
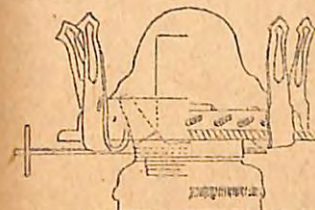
前述の如き経過を辿り針葉油ランプは新しい資材を殆ど要しない程度の改造に依り、農山村の光に恵まれない人々が所有する石油ランプを用ひ極めて容易に針葉油を燈火に供し得ることゝなつた。

石油ランプ



S-1/5

針葉油ランプ



次に改造の要點を五分芯ランプに付示せば

(A) 石油ランプの芯管は座面より八耗内外で石油の燃焼に最も適當の高さであるが針葉油に對してはカバーと芯管の頂點との間隔が大き過ぎる爲、流入する空氣が低溫のまま燃焼し煤を發する。よつてこれを改造し芯管を座面より一四—一六耗としカバーの凹點より管頂が二耗位突出する程度にする。

(B) 尙この際從來の芯管を取除く必要はなく圖の如く所定の長さを有する芯管を從來のものゝ外側に密接して立てればよい。又本器に石油を用ひる必要が生じたときは、補足管を除けば足り頗る簡易に兩用出来る。

(C) 斯くすれば流入する空氣は焰とカバーの狹隙を酸化點へ流れるため速かに加熱されるを以て完全燃焼を行ひ煤煙は絶対に生じない。

(D) 煤を防ぐにはこれで充分であるが、風の流入や、過熱時のホヤの取外しなどの時芯と芯の調節用齒車の接觸點に應々引火する危險があるを以て中座を薄い鐵板で氣密に覆ひこれを防止する必要がある。

以上針葉油ランプを要約すれ、普通市販の石油ランプを用ひ

(A) 芯管を座面より一四—一六耗(カバーの凹點より二耗位高く)にすること。

(B) 中座は氣密に被覆すること。

この二點を改造すれば良く素人でも容易に製作し得而も薄い鐵板一〇厘平方位を要するに過ぎない。

(三) 石油との比較

針葉油ランプを利用するに當り參考となる事柄に就いてのみ、實用的價値の範圍に於て石油と比較した結果を示せば次の如くである。

(A) 焰

焰の色相は針葉油の方稍々白く感じられるが形狀、動搖等其の他の點で兩者を識別することは出来ない。唯最大焰に於て

石油の方便り、三〇耗内外であるに反し針葉油は二五耗を越えると煤煙を發生する。然し二五耗以上の焔は可能の最大限を示すのみで實用には全く不必要な長大焔である。

(B) 光 度

光度の概數を知るため筆者の手近にあるEKO照度計に依り五分芯ランプの明るさを算定し次表の結果を得た。

種 別	燭 長 サ	燭 光		
		一五耗	二〇耗	二五耗 三〇耗
石 油	二、九	三、三	四、四	五、〇 ^{cp}
針葉油	三、二	三、六	四、四	—
参 考	(トウ電球三二燭光—(三一〇cp))			

本表に依れば、小焔に於て針葉油が僅かに優るか如くであるが焔の大きいさを火焔測定器に依ることなく、長さのみの概測に依つた結果であるため嚴密に比較するには不充分で實用上「兩者大差なく何れも三—四燭光程度の明るさである」と言ひ得る程度である。

(C) 油の消費量

試料一時間當平均消費量を測定するため、四つ手口金附五分芯ランプ二個を用意し、これに針葉油及石油を三〇〇cc入れ約二〇耗の焔で二〇時間點燈を續け消火し殘油の容量を測定した處、次表の如く針葉油は石油の約六一%で足りることがわかつた。

種 別	消 費 量	二〇時間	一時間當	比 較
石 油	五三二 cc	二六、六 cc	一〇〇	
針葉油	三二五 cc	一六、三 cc	六一	

(D) 芯の消耗量

前項點燈試験の前後に於て芯の長さを測定した處兩者共に二—三耗の消耗でその差を認めることが出来なかつた。

(E) 操 作

針葉油ランプ操作に當り注意すべきことは、長く光線や空氣に觸れ、粘稠になつた針葉油を用ひるときは、一〇—一五時間以上點燈した殘油と同様、〇、五—一、〇時間毎に芯の上部に米粒大のビツチを殘溜し焔の形狀を亂すことで、その都度これも除外する手數を要する。斯る欠點は新らしい針葉油又は暖所に密栓したものは現はれない故、貯藏に特に注意するは勿論、ランプの油壺にも光線の當らない工夫をなし新らしい油を繁く追加し油壺の半量以下に減することのないよう努めて新舊混和利用する必要がある。

(四) 結 び

電燈普及率の高さを誇つてゐる日本に於て北海道の農山村は明らかに取殘された暗い石油ランプの愛用地である。土地が廣く住宅が餘りに散在してゐるため電線其他、架設資材の一戸當り負擔に堪えなかつた爲もあらうが、相當の集團利便地さへ僅か三—五燭光程度の薄暗さの中に當然の如く生活を續け、其の戸數は實に一万五千に達しこれが戦前に於ける燈油消費量は二、〇〇〇軒(針葉油換算約一、一〇〇匁)を超え戦時消費規正下に於ても尙も次表の如き配給數量を示してゐる。

(農業會調査) 昭 一七

七八〇軒

然るに本年度に入つてからは石油の配給は全くなく、これから農山村の人々は不愉快な暗さの中に徒眠を餘儀なくされ、その陰鬱さに耐えかねては、僅かに配給になる保健用の食用油さへ燈火として數日の光に替へ喜々として貴重な明るさを楽しんでゐる状態である。而してこの暗さに對する忍従は決して明るい積極的のものではなく寧ろ冷い淋しい努力であり、この暗さが齎らす色々の影響に就ては識者の眞剣な考慮を要するものがある。

一方これが解決に資せんとする針葉油は、燃料不足對策として昨冬來急激なる大量生産を余儀なくされ、道内のあらゆる山村の僻地に於て道民の總力を結集し苦しい努力が續けられたが、資材勞力の入手難や技術的低劣さに所期の成績を擧げることなく、戦ひの終結を見るに至つたのである。

然しこれが爲針葉油の採取装置は全道に遍く配置され道民又これが採取に對する操作、技術に演練し生産意慾の昂揚さへ見れば大量生産も相當期待し得る状態になつてゐる。これを利用し明るさを求めて止まない人々の自給自足を慫慂しストーブの余熱利用等による家内工業的生産をも併せ企圖すれば、更に大なる生産が期待し得るであらう。

斯くして明るい努力が續けられるとしても平時一年當消費量一、一〇〇匁の採取は至難であらうが、針葉油による代替燈油は針葉樹林に恵まれてゐる農山村を主體として考へられ、他は更に別途の對策を講ずる必要があらう。

(四) 摘 要

(A) その烈しい煤煙のために余儀なく用ひられなかつた針葉油を燈油として農山村の光を求めてゐる人々に與へ自給自足せしめることに依り暗さのため蝕れつゝある心の明るさを取戻して生産意慾を咬り更に大きな精進を期待したい。

(B) そこで筆者は煤煙の防止をランプの構造に依り解せんと努めた結果、市販の石油ランプの芯管を六―八耗補足し管頭がカバーの凹點より二耗内外露出する様にすれば空氣の供給及接觸と温度との關係を適當にすることが出來完全燃焼せしめ得ることに成功した。

め得ることに成功した。

(C) 而もこの改造には中座の被覆も併せて、一〇厘平方程度の薄い鐵板があれば足り素人でも容易に製作し得る。

(D) 針葉油ランプは焰の色相、動搖、形狀等石油と識別困難で光度も亦共に三―四燭光である。

(E) 點燈一時間當りの油の消費量は針葉油 一六、三cc、石油 二六、六ccで針葉油は石油の六一%で足りる。又芯の消耗量は兩者共點燈二〇時間で二―三耗でその差を測定し得ない。

(F) 針葉油使用上注意すべきは

(一) 芯とこれが調節用齒車との接觸點に引火する危険があり、中座を鐵板で氣座に被覆する必要があること。

(二) 永く光線又は空氣に觸れ粘稠となつたものは一〇―一五時間毎に點燈した殘油と同様芯の上部に〇、五―一、〇時間毎に米粒大のビツチを殘溜し焰の形狀を亂すことで針葉油の貯藏には特に注意し又ランプ油壺内の油は半量以下に減ずることなき様追加し、新舊よく混合し用ふる必要がある。

(G) 針葉油は燈油として石油に優るとも劣らない優秀な代替品であるが、これが生産には多量の勞力を要するを以て農山村に季節的に生ずる余剩勞力を集約に利用し、冬季ストーヴの余熱利用等に依る家内工業的採油様式も併せ行ひ婦女の手に依り解決すべきである。

以上