

羊毛の新防蝕劑に就て

武 居 三 吉
多 田 康 二

I. 緒 言

羊毛は多くの動植物纖維資料中で最も蟲害を蒙り易いものであることは周知の如くである。之に對して既に數多の蟲害防止方法が實施されてゐるにも拘らず今日猶ほ遺憾ながら、何れの方法も理想には程遠い状態にあると言はねばならない。我國は最近特に羊毛非常時に遭遇し縱令一本の羊毛纖維と雖も疎かにならない折柄、吾人も亦其専門の立場から防蝕劑に依つて羊毛を蟲害から保護するの責務を痛感し過去三年間研究の結果、從來の各種防蝕劑に較べて、總べての點に於て勝れた新防蝕劑を得たので、以下に其の概要を發表し別項山田氏の蝕害試験に関する研究結果と併せて識者の批判を仰ぐ次第である。

II. 從來の防蟲及び防蝕劑

今日一般に使用されてゐる羊毛防蟲劑の大部分は何れも揮發性の化學的物質である。例へば二硫化炭素 (carbon disulphide), 樟腦 (camphor), ナフタリン (naphthaline) 或はパラ・ヂクロール・ベンゼン (para-dichlorbenzene) の如きは今日多量に實用されてゐる普通の防蟲劑である。

是等の中、二硫化炭素 (CS_2) の様な揮發性の高いものは其の防蟲性は即ち殺蟲性であつて害蟲其の者は勿論、其の幼蟲、蛹或は卵子の如きものでも死滅せしめる力を持つてゐるので、是等害蟲が棲息してゐる恐れのある物資を、燻蒸殺蟲するには適當である。唯此の物は空氣の存在に於て、著しい引火性を示すので、其の使用に際して絶対に火氣を近けてはならない。又燻蒸操作は出来るだけ完全に密閉した倉庫又は燻蒸箱を必要とする。此の種の燻蒸劑には、其の他四鹽化炭素 (CCl_4), 三鹽化エチレン ($CHCl:CCl_2$) の様な低級炭化水素鹽化物、又クロールピクリン (CNO_2Cl_3) の様なニトロ鹽化物も稀には使用される。近來、青酸 (CNH) 及び其の誘

導體を主劑とするものも特許には見えてゐるが、人間に對する毒力の大なる事、値段の不廉なる點等で、實用には遠い。

次に樟腦($C_{10}H_{16}O$)、ナフタリン($C_{10}H_8$)及びパラ・ジクロールベンゼン($C_6H_4Cl_2$)の様なものは、普通は固體であるが、空氣中では常に少しづつ揮發して特有の臭氣を發散し、其の物自身は次第に消耗して行くものである。害蟲は此の種の物質の特有の臭氣を嫌つて接近しないので、直接殺蟲の効力は少いにしても防蟲と云ふ意味からは相當効果がある。唯是等の防蟲劑も一定の密閉された場所の中に於てのみ、效力を持つて居るのであつて、外部に取出されて、其臭氣を失へば防蟲効果は失せて了ふ。併し少量の物資を簡単に蟲害から防ぐには最も實用的である。従つて今日廣く一般家庭で實際的に利用し得る、唯一の防蟲方法と言つても差支へない。

次に揮發性防蟲劑に對して不揮發性防蝕劑或は無臭の防蝕劑は最も理想的であつて、各國で此の種の試験研究が相當澤山に行はれてゐるのを見る。最近發行の文獻に依ると、1931~1933年の三ヶ年間に歐米に特許せられた、此の種羊毛防蝕劑(mothproofing materials)は500件を越へ、更に1933~1936年の三ヶ年間は約800餘件の特許が發表されてゐる。斯様に各國通じて年々夥しい數の特許があると云ふ事は、一方に此の種防蝕劑の要求が非常に多い事を物語つてゐるが、又他方未だ定評ある實用的な、優秀な製劑が發見されてゐない事を現はして居るとも思はれる。

此の種不揮發性即ち無臭の防蝕劑の理想的なものが今日殆ど見當らないのは其具備すべき必要條件が相當に複雑である爲である。試に是等を列擧して見ると次の様になる。

1. 害蟲のみに有毒であつて、人畜には無毒なる事。
2. 無色、無味、無臭であつて染色を妨害せぬ事。
3. 製品の地質、外觀及び觸感等に影響せぬ事。
4. 光線、加熱、摩擦或は洗濯等に依つて效力を失はぬ事。
5. 使用法が簡單な事。
6. 値段が實用範圍内に廉き事。

是等の各條件の大部分、即ち1~5までを満足せしむる様な物質を作り出す事は必ずしも困難ではない。然るに其等の物質の殆どすべてが最後の條件即ち値段の點で落第して了ふ。例へば若し醫藥の様なものであるならば、效目さへ確實ならば値段は高くとも相手が人命であるか

ら相當無理をしても利用され得る。併し、防蝕劑の如きは效力其の他の諸條件が百點であつても、値段が實用的でなければ直に落第と云う事になる。實際此の難關を切抜けるのは、餘程困難で、上記の様に最近數年間に歐米で 1100 件餘もの特許があるにも拘らず、實用品の少いのは相當多數のものが、此の關所で制限を受けてゐるものと思はれる。併し、既に防水 (waterproofing) 及び防火 (fireproofing) に對する各種の物質が實用化されている今日、我防蝕劑のみが進歩しない筈はなく、科學の力は近い將來に此の方面にも必ず立派な物質を作り上げる事は疑ないと思ふ。

以下に從來の特許に現はれた多くの防蝕劑を、其主成分に従つて分類して参考に供したいと思ふ。

A. 無機化合物

1. 弗素化合物は無機化合物中では最も重要で其の強力な毒性は良く防蝕の目的を達する事が出来る。既に加里及び曹達の鹽類又は是等とアルミニウムとの複鹽類として、或は硅弗化曹達、硅弗化加里、硅弗化アルミニウム加里又は硼弗化加里の如き鹽類を適當な有機物の浸透劑、又は附着劑と共に羊毛纖維に浸透、吸着させたものは相當の防蝕力を有つ。

2. 錫、亜鉛又はアルミニウム等の金屬鹽類或は酸化物は、最も普通に知られた綿纖維の防火並に防水劑であるが、此の種の物を同時に防蝕劑とすると云ふ特許もある。

3. バリウムやストロンチウム等アルカリ土金屬類の鹽類及びカリウムの鹽類は其の毒性の強い爲に防蝕と同時に、鼠害防止の効果もあると言はれてゐる。

是等無機物のみから成る防蝕劑は今日未だ加工法の研究が不十分な爲に、效力の持続性少く、従つて廣く實用化されるに至つてゐないが、適當な浸透劑又は附着劑が発見されて簡単な操作で強く纖維に浸透、吸着せしめる事さへ出来る様になれば、實用價值も出て來るものと思はれる。殊に弗素化合物は今後防蝕劑の主役を演ずる時が來るであらう。

B. 有機化合物

1. 有機金屬化合物、例へばセレンウム、クリウム及びチタニウム等の脂肪族或は芳香族化合物、其の他錫、蒼鉛或は砒素の有機化合物を主劑とする防蝕劑の特許もある。

2. 有機磷化合物中の特に各種のフォスフィン或はフォスフォニウムの誘導體鹽類は殺蟲、殺蛹及び殺菌効果があるとされて居る。

3. 有機ハロゲン化合物特に弗素或は鹽素を分子内に結合した有機物を防蝕劑として用ひる

特許が最近多く見られる様である。恐らくこの種のもは今後も次第に多くなる事と思ふ。

4. 尿素又はチオ尿素の誘導體を用ひて羊毛の防蝕をすと言ふ特許も獨逸の會社から出願されてゐる。

5. 硫黄及び窒素を含む異性環狀化合物、及び染料工業の中間物又は副産物から比較的易く誘導される物質で、相當に強い防蝕力を持つた物もある。

6. 脂蠟類と無機化合物を同時に用ひて防蝕性を與へる方法、又は各種の縮合物を羊毛纖維に吸着せしめて防蝕性を與へる、と言ふ様な一定の化合物でない物質を用ひる特許もある。

7. 特殊な植物成分を利用する防蝕劑も相當に澤山見受けられる、例へば窒素を含んだ植物成分即ちアルカロイド類の中には強い殺蟲力を有し不揮發性で羊毛等の防蝕劑として適當なものもあるが、多くは一般に値段が高すぎて實用には困難である。又近年次第に發見されつゝある非アルカロイド植物成分即ち窒素を含まない物質で相當強い殺蟲力を持つたものが澤山ある。例へばサポニン類の如きが之である。是等無窒素物の中には將來羊毛の防蝕劑として重要な地位を占むるものがある事と思ふ。

以上の様に拾つて見れば、今日迄に既に随分澤山な羊毛防蝕劑として、役立ちさうな物質があるにも拘らず、我國內でも未だ實用化された定評のある様な優秀な防蝕劑が見當らない。市販の外國製の防蝕劑で加工した物、或ひは防蝕劑を購入して其の處方通りに自分で防蝕加工した物を蝕害試験して見ても、效力の満點のものはない。勿論何事に依らず満點は理想であつて實際問題としては、要求する方が無理であるかも知れない。又藥劑其の物が如何に防蝕劑としての各種の必要條件を具備してゐても、之を加工する人の技術が未熟な爲に、使用法を誤つてゐる様な場合も少なくないと思ふ。猶ほ一層悪い場合を想像すれば、防蝕劑の値段が高い爲に製造者の指定した一定の使用量以下に節約して加工する様な場合も考へられる。如何なる名藥と雖も、一定の處方の範圍内に於てのみ效能が驗はれるのであつて、量を過ぐれば毒にもなり、足りなければ反應の無いのは當然である。此の事は防蝕劑に於ても全く同様で、如何に防蝕力の強い藥劑でも一定以下の量では効果のないのは止むを得ない。従つて此の様な無智な使用者に遇つては防蝕劑の效力の保證と言ふ様な事は極めて困難になる。

III. 新羊毛防蝕劑

人畜に殆ど無毒で、而も昆蟲に對しては極めて強い毒力を持つてゐる物が、羊毛の防蝕劑としても望ましいものであると言ふ事は上記の様であるが、かゝる理想的な條件を具へた物質は極めて少い。今日知られたものとしてはピレトリン(Pyrethrin)とロテノーン(Rotenon)との兩植物成分位しか無い。

此の中ピレトリン ($C_{21}H_{30}O_3$ 及び $C_{22}H_{30}O_5$) は我國で多量に産出される所の除蟲菊の有効成分である。除蟲菊は、明治十八年頃初めて輸入されたものであるが我國の風土に適したのと栽培法の宜しきを得た爲に、今日では世界總産額の 90% 迄も産出する様になつてゐる。ピレトリンは極めて複雑な無窒素化合物であつて、化學の進歩した今日でも猶ほ人工的には合成されてゐない。而して其の微妙な特殊な強い殺蟲力にも拘らず人畜には、全然無毒であると言ふ事は、誠に理想的な家庭用、家畜用或は農作物用の殺蟲劑となり得る總べての條件を具備してゐると言へる。又値段も無理がない。従つて今後文化の高まるにつれてピレトリン即ち除蟲菊の此の方面の用途は無限に廣まるものと思はれる。此の様な勝れた殺蟲成分が今日迄羊毛等の防蝕劑として利用されてゐないのは寧ろ不思議である様にも思はれる。其れには相當の理由がある。と云ふのはピレトリンは揮發性であつて、空氣中では比較的不安定な爲に永く羊毛に附着して防蝕効果を保つ事が出来ないからである。

次にロテノーン ($C_{22}H_{22}O_6$) は熱帯地方に産する デリスと言ふ蓴科植物の有効成分であるが之亦無窒素の複雑な化合物で、極めて強力な殺蟲力を持ち、恐らく今日吾人の知つて居る物質の中で此の物位強い殺蟲力を持つたものは、他に在るまいとさへ言はれて居る。其の強い殺蟲力にも拘らず、普通害蟲の死滅する濃度では人畜には全く無害である。而も此の物質は融點 163° の無色の結晶で、揮發性は無い。又アルカリ類には稍々不安定であるが酸類には夥しく安定である。そして多くの有機溶劑には溶解するが、水には全く溶解しない。是等の性質はロテノーンがピレトリンと共に人類に與へられた二大天恵的殺蟲成分であると稱へられる所以である。デリスは主に新嘉堡を中心にして、本邦人の手で、栽培或は販賣され、我國は勿論歐米特に獨逸と米國には多量に輸出されている。此の物が我國に輸入されたのは大正の中頃で殺蟲劑として大量に利用され始めたのは大正十一、二年頃かと思ふ。其の當時は我國以外では、殆ど顧られなかつた様である。筆者等は其の有効成分ロテノーンの化學的研究を大正十一年から

繼續して、既に昭和八年には今日一般に行はれて居る様な化學構造式を確立し得た。併し化學的合成は未だ何處の國でも出來て居ない。猶ほロテノーンと言ふ名稱は、既に明治三十二年、藥學博士永井一雄氏が臺灣産の魚藤(土語ローテン)から初めて、此の物質を發見した時に與へたものである。此の様にロテノーンは我國で發見命名され、其の後實用的にも學術的にも歐米に一步先んじて居たのであるが、昨今の使用量は却つて彼地方の方が夥しく増加して來た様である。従つてデリスの値段は世界的に騰貴している。そこで一方我臺灣、小笠原島或はボナペ島地方で其の氣候を利用して着々栽培を開始し、國産デリスを生産し得る時期に成つて來て居る、

筆者等は數年前から此のロテノーンこそは、羊毛製品の防蝕劑として最も適當なものであらうと考へて居た。併し一般業界の情勢は未だその時期に至つて居なかつた。然るに最近になつてロテノーンを此の方面に利用する特許が外國にも、亦我國にも段々多く見えて來た。特許の重點は要するに如何にして此の主劑たるロテノーンを羊毛纖維に完全に浸透、吸着せしめるかの問題である。そして使用量は筆者等の試験の結果では、羊毛1疋に對して純ロテノーンとして3.0瓦即ち羊毛の $\frac{3}{1000}$ 以上であれば完全に防蝕の目的を達し得る。唯此の微量の物質を如何にして嵩の高い羊毛纖維に滿遍なく平均に強く吸着せしめるかが問題である。筆者等の方法で毛布其の他にロテノーンを主劑として防蝕加工したものは、仕上後の外觀、感觸等の點では無處理品と少しも變りなく、又蝕害試験の結果は別項山田氏の報告の様に從來の内外の何れの防蝕劑で加工したものよりも良好の様である。そして値段も主要原料たるデリスの比較的高い今日でさへも、充分實用の範圍内に在ると思ふ。目下各種の羊毛製品及び毛皮等に就ても加工法及び防蝕効果の兩方面の研究を進めつゝあるので、近い將來に是等に関して再び發表する折があると思ふ。

斯くして今後數年を出でずして、我國に於ても純國産の原料から出發して、羊毛製品のみならず一般毛類の完全に近い防蝕劑を作り得る時が來ると確信する次第である。