

味、苦味は全くなく、油脂の残留する量も極めて少く、不消化分は除去せられ色は白色で、之を細粉にすると食料に好適する大豆粉となり、又工業上應用の途の廣い、變質を受けて居ない蛋白質の原料となるのである。

この精製大豆粉は蛋白質を五五—五八%（無水物に對して）含んでゐる。この大豆粉は營養上有用な原料であつて、之を原料としてビスケット、煎餅、ドーナツ、各種菓子類、パン、麵類、マカロニー等を造ることが出来る。又母乳、牛乳代用としても用ひられる。食料原料につき不足を感じつゝある現下に於て特に必要なるものである。特に澱粉質の攝取出来ない、糖尿病患者の食料原料として必要で含水炭素の少い滋養食としてパンの形でレプロットと名づけられた製品が出来た。甘味は果糖で附してある。之は東京帝國大學教授坂口康藏博士指導の下に明治製菓株式會社で試製したものである。

大豆蛋白質は二十種程のアミノ酸から出来てゐるがその中最も一般の人士に知られてゐるグルタミン酸ソーダ即ち旨味の成分はこの精製脱脂大豆から純粹に且つ收量よく得られるのである。又營養となる成分即ちアルギニン、ヒスチジン、リジン等の鹽基性アミノ酸（チアミノ酸）はグルタミン酸ソーダを採つた廢液から酸性白土に吸着させて回收される。このチアミノ酸は魚肉、牛肉等の蛋白質に多く含まれて居て、その含有量の多寡がその蛋白質が營養になるか否かを定める一つの標準となる重要な成分である。又この精製脱脂大豆を原料として醬油、並にアミノ酸醬油を製造する場合にも不純なる夾雜物が除去せられて居り、蛋白質は變質もしてゐないので悪臭もなく、優秀なアミノ酸醬油を得る特徴がある。

大豆粉の入つた菓子、パンは小麥粉製のものよりも蛋白質の量を二倍も多く含んで居り、大豆蛋白質の性質も良好であつて、貯藏性に富み、大豆粉と小麥粉との混合割合は小麥粉に對して大豆粉を一—二割を混ざるを適當とする。斯く大豆粉を小麥粉に混ざるとは小麥粉の營養價を補ひ高める上に極めて有効である。

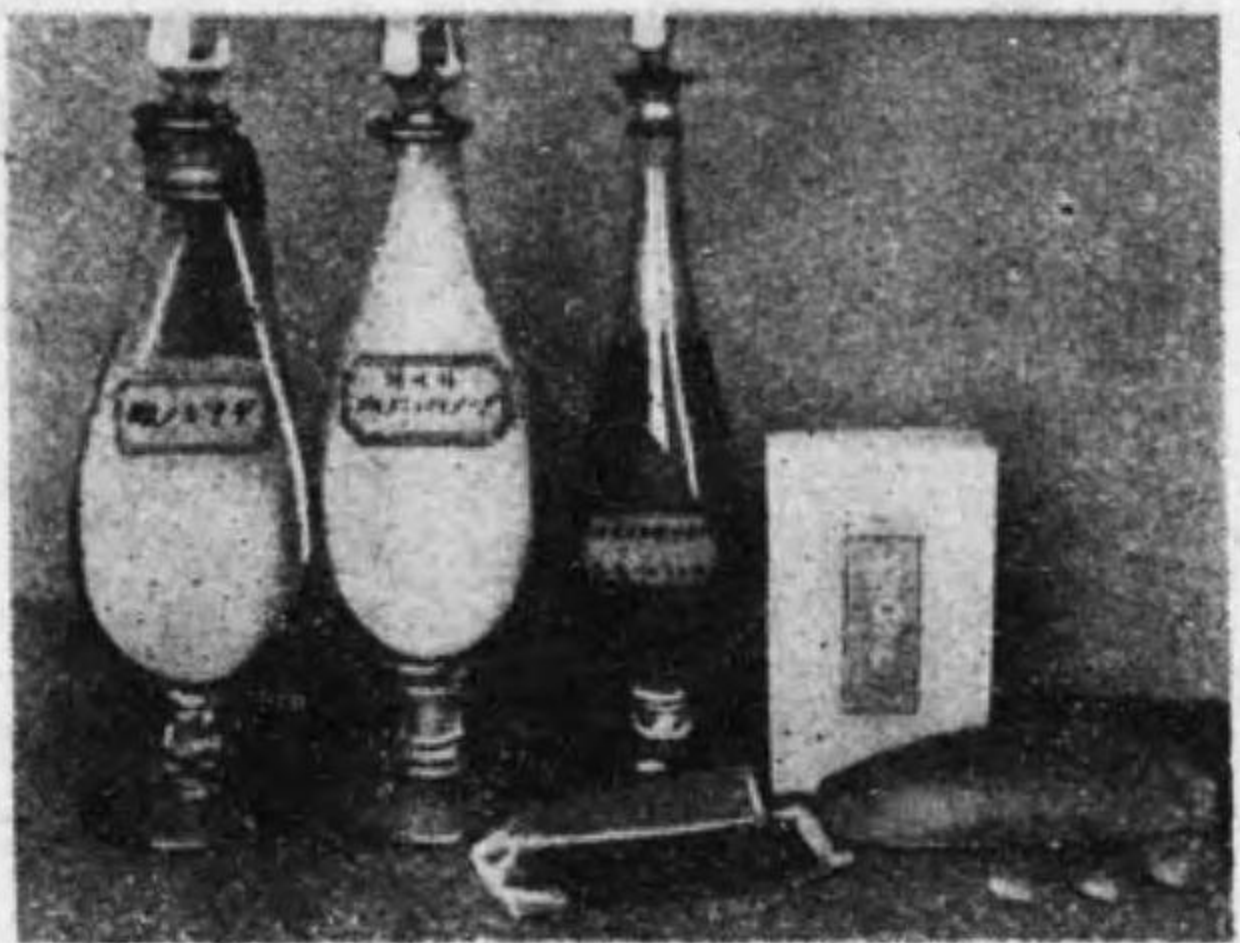
小麥粉の内地に於ける平時の需要高は一ヶ年約八〇—九〇萬噸であつて、その一乃至二割即ち八乃至一八萬噸の食用大豆粉は内地に於て使用される計算となる。尙本邦の人口約一億人はその保健上年約二百萬噸餘の蛋白質を必要とする。その一部を將來滿洲、北支の大豆に求めることを得る。原料大豆は滿洲に於て常態に復せば一ヶ年四百乃至五百萬噸、北支に於て二百乃至三百萬噸、尙これ以上の増産も計り得られるから充分需要の増産に應じられる。この意味でも、滿洲、北支は本邦の食糧問題に關して極めて重要な地位を占めるものと思は

れる。なほ滿洲大豆をその儘外國へ輸出するよりも、加工してその優良なる製品を大東亞共榮圈に供給することは日滿支三國の共存共榮、經濟提携上極めて肝要なることは申す迄もない。大豆はレシチンを含むことが特徴である。レシチンは卵黄中の一有效成分であつて、現在世界の文明國は何れもレシチンの原料を大豆に求めんとする状態であることは既に述べた通りである。大豆中にはレシチンが約一・七%程含まれてゐる。東京工業試験所法により大豆の抽出を行つた際の副産物として得られるレシチンは極めて純粹であつて臭氣なく淡黄色の優秀なる製品で何等特別の精製を施さずに得られる特徴がある。このレシチンは先づ食料方面に應用が廣い。例へばチョコレート製造の際に用ふると、營養上有效なるばかりでなく、少量即ちチョコレートに約〇・五%混入することによつて、その熔融状態に於て粘稠性を下げて作業を容易ならしめる効果があり、且つチョコレートの中の成分であるコ、アバターがチョコレートに表面に現はれて白くなる現象即ちブルミニングと稱する現象を防ぐに効果がある。従つてチョコレートに保存性を増し、特に夏或は熱帶地方、南洋へ輸出するチョコレートを製造する場合には必要であつて、先年我が國産チョコレートが南洋方面に輸出せられ、その品位が良好であつて外國製品と競争して優れたのもこの東京工業試験所製レシチン

が與つて力があつたのである。將來大東亞共榮圈に供給するは極めて意義が深い。

又レシチンからは榮養劑もつくられ、又醫藥方面にも使用せられ、注射薬も出來て居る。

我々の腦髓、神経系統の榮養ともなり、尙種々醫化學的に働きのあるものである。特に速效



第 50 圖

的疲勞回復の榮養劑として戰時食糧並に飲料に必要缺くべからざる品物である。又レシチンは乳化力が強いために、コ、ア、キャンデー、人造バター、マーガリン、乳化劑、革なめし、塗料、石鹼、化粧品、人絹染色用、柔軟劑、粉ゴム製造用等に廣く應用せられる。

精製脱脂大豆、レシチンの食料方面への應用製品の二、三を示すと第五〇圖の通りである。

次に大豆カゼイン問題に就て述べる。牛乳カゼインの

我國に於ける需要は年々増加の傾向にあつたが、内地の牛乳カゼイン生産高は極めて少く、全需要の一割以下を滿たすに過ぎない状態である。故に増加する需要を滿たすにはこれを輸入に俟たねばならぬ。昭和十二年迄は年々輸入量が増加したが、支那事變のため輸入統制が

行はれ更に時局の緊迫すると共に愈々輸入が好むと好まざるに拘らず事實上困難となつて来た。牛乳カゼインの輸入元はニュージーランド、オーストラリア、アルゼンチン等である。

斯くの如く牛乳カゼインの工業的用途の増加に應ずるため、且つ輸入杜絶のため不足を來す物資の補填のためにも、内地牛乳カゼインの生産量の増加を計るは勿論必要であるが、その多量は急速には期待し得られない。然らば何處に代用品を求むべきかの問題となるが、最も手近に得られ滿洲、北支の資源開發の見地よりするも、はた又日滿支三國の共存共榮、經濟提携上からも大東亞共榮圈内の物資の活用、共榮圏の建設上より考へるも滿洲及び北支の大豆を原料とする大豆カゼインであると思ふ。

滿洲大豆を全部カゼイン原料にすると假定すると百萬噸得られる計算となり、北支大豆を全部カゼインにすると約五十六萬噸得られる計算となる。大豆カゼインを以て全部牛乳カゼインの代用に置換へることは早急には或は困難であらうが、その一部を代用するは必ずしも不可能でないと思ふ。斯く考へると將來大豆カゼインの原料の對策は心配はない。但し大豆の生産、収集、配給等合理的に行はれたる場合のことである。

決戰態勢に際し國際收支の適合に對する對策として、牛乳カゼインに代用し得る方面に或はその一部に大豆カゼインを應用することは國家的見地に於て、又大東亞共榮圏建設上極めて意義深いことである。

然らば大豆カゼイン製法の技術的對策につき考へると、從來の豆粕より製造した大豆カゼインは不純物を含み、且つ性質も變つて居り物理的並に化學的性質が牛乳カゼインに比較して劣つて居るが、大豆カゼインを製造する原料の脱脂大豆が適當なもので、且つ製造方法が合理的であるときは、その性質も牛乳カゼインに匹敵する優良なるものが得られるのである。その一例として大豆よりベンジン、ベンゾール等とアルコール類との最低共沸混合物に より大豆油及びその他の夾雜物を抽出した殘留物より注意して合理的に製造した大豆カゼインは夾雜物の混入もなく、且つ性質の變らない化學的反應性の強い純良なる製品が得られて、膠着劑、即ち耐水性糊、ベニヤ板、飛行機、自動車等の製造用糊、或は水性塗料、蛋白質ニス、防火塗料、アート紙、紙のサイズ、可塑性物質、自動車の部分品、電氣器具、ラヂオ器具、ペークライト様製品、ボタン、指甲代用品、不燃性セルロイド等を造ることが出来る。その他藥用、消火劑用、營養品、細菌培養用に應用せられ、人造纖維、人造羊毛等も出来る。

牛乳カゼインより人造羊毛を製造する方法は今次の歐洲大戰前に既にイタリー初め歐洲各國に於て工業的に實施せられて居り、その織物も實用化されて居る。このことはイタリーの事情の所、即ち第九章にて述べた通りである。

我國では原料の關係上大豆カゼインから人造羊毛製造の研究が各方面即ち纖維研究室、人絹工業方面に於て盛んに行はれてゐる。

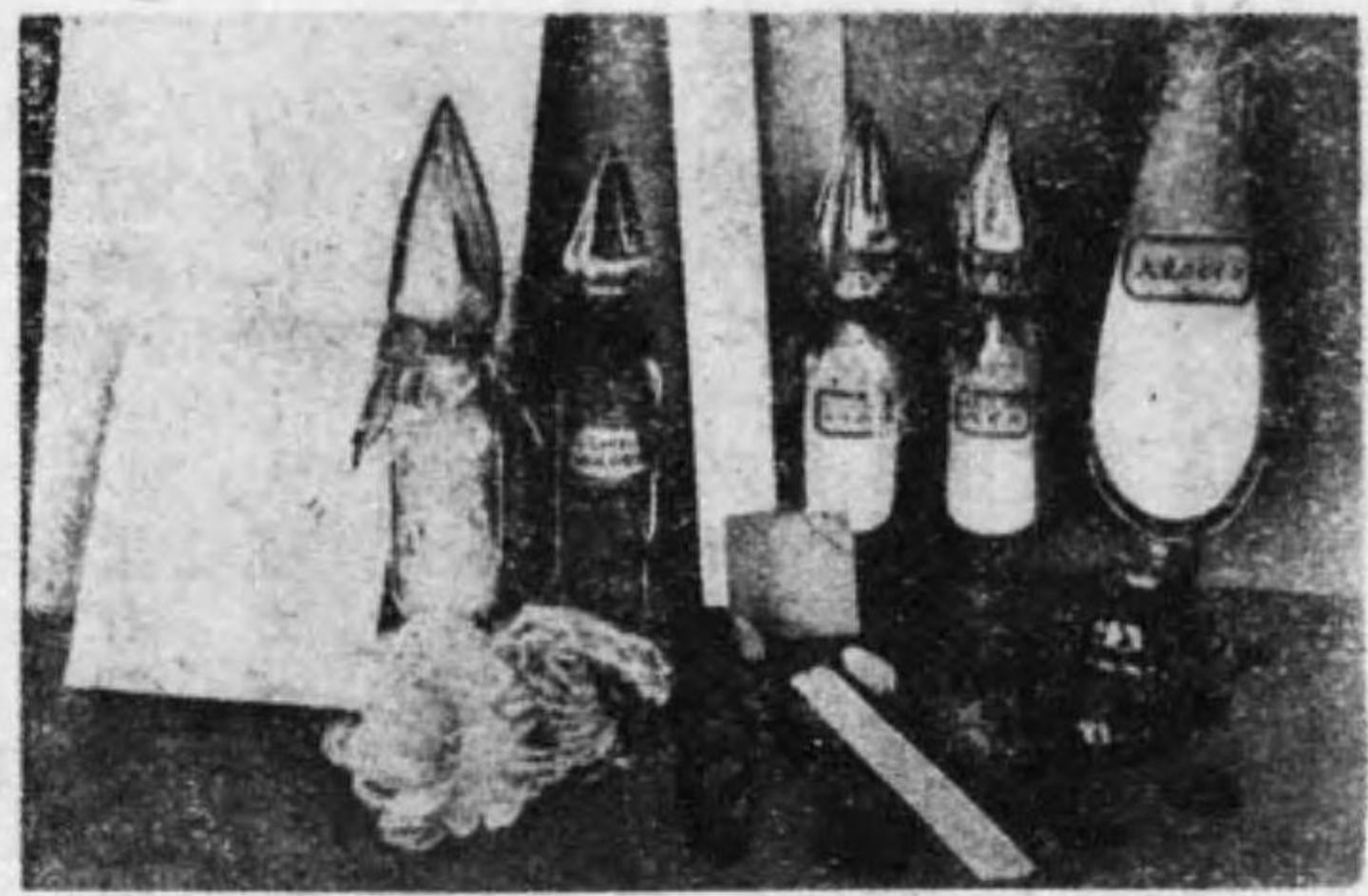
昭和産業株式會社に於ては先達を勤め、井上亮平氏の特許により大豆人造羊毛を製造し、之と柞蠶絹糸と半々を以て紡織したものがシクルウールで既に洋服地その他も販賣されて居る。その後幾多の變遷を経て目下鐘紡會社に於て經營することになつたとのことである。

尙鐘紡會社、倉敷絹織會社、日本人造纖維會社、新興人絹會社、帝國人絹會社、東京工業大學、東京工業試験所、東洋紡績會社、東洋レーヨン會社等に於て或は大蛋白質（通常大豆カゼインと稱す）のみより人造羊毛を製造して他の天然又は人造纖維と混紡し、或はビスコース式人造纖維製造の際、大豆蛋白質を二―五割混じて紡糸する等盛んに研究が進められ工業化も企てられてゐる。大豆カゼイン人造羊毛は自然に縮絨を附與し、又最近は特に縮絨性に富む紡糸方法の研究が進み、酸性染料に對する染色性、保温性、フェルト性等研究の進む

に従つて種々の興味ある性質が判明して來て居る。然し纖維の強度特に濕潤時に於ける強度が實用上の問題となつて居るが最近に於てはビスコース人造纖維との混紡にて乾燥時に於て

デニール當り一・五瓦、濕潤時〇・七瓦位の強さを示す纖維が得られてゐる。この強度が現在の所信すべき數字であらう。尙一度紡糸後再び巻き取りて張力を掛けると纖維の強度を増す原理に基き、その強度の増加を計つて居る。

又ビスコース人造羊毛に大豆カゼインを混じて紡糸する際にビスコース中のアルカリによつて大豆カゼインの分解を受ける量が研究の當初に於ては五〇%以上にも及び従つて纖維に残る大豆蛋白質の量は半分以下であつたが、この問題も研究の



第 51 圖 右上より原料大豆カゼイン、大豆カゼイン膠着剤、大豆カゼイン水性塗料、印刷せるアート紙、大豆カゼイン人造羊毛、大豆カゼインにて接着せるペニヤ板、右下より自動車部品、不燃性セルロイド各種製品等である。

進歩するに従つて、七〇―八〇%尙それ以上も纖維中に大豆カゼインが保留されるやうになつて來た。絶えざる研究は斯く技術の進歩を示すものである。將來は更に研究を積み、纖維

の強度特に濕潤時に於ける強度の増強を計るべきである。斯く研究は充分慎重に積み、一方大豆カゼイン繊維も用途によつて差支なき方面へ（心配ある方面は避ける方が將來のためこの際必要）使用するは斯業の將來の奨励のために或る程度必要かと思はれる。

大豆カゼインより製造し得る種々の試験品を示すと第五一圖の通りである。

日本に於て大豆カゼインを製造しつゝあるも現在の所品質、量に於て未だ充分と稱し難い。即ち冷壓搾法により大豆より大豆油を壓搾した残りより大豆カゼインを製造するとか從來の豆粕を原料とするとか、又大豆カゼイン製造に適する脱脂大豆製造能力が足りないとか種々改善すべき點があるやうに思はれる。現在大豆カゼインを製造して居る所は大體次の如くである。即ち豊年製油株式会社、大日本セルロイド株式会社、江戸川工業所、宮内グルー社、日本栄養食料株式会社、日本油脂株式会社、日清化學研究所、日清化學工業株式会社、山本徳三郎製造所等である。尚その他大豆カゼイン製造設備を有する中小工業者があるが茲には省略する。

又主なる膠着劑の名稱、製造所は次の通りである。

名 稱	住 所	製 造 所
セルタス	東京市淺草區千束町	海老根商店
グ ル	東京市葛飾區金町	江戸川工業所
豊年グルー	東京市麹町區丸ノ内八重洲ビル内	豊年製油株式会社
カゼイングルー	東京市品川區北品川四丁目	三益商會
酪豆膠着劑宮内グルー	東京市足立區本木町	宮内グルー社
オーケーグルー	東京市豊島區池袋	昭和化學工業所
グ ル	東京市深川區住吉町	東京工業化學試験所
酪豆膠着劑	東京市芝區三田	内海化學研究所

現在の所牛乳カゼイン三〇%、大豆カゼイン七〇%混入、これに夫々各會社獨特の藥品混入處方により膠着劑を製造してゐる状態である。茲に牛乳カゼインは粘稠性を與へる一種の藥品の如く從來は考へられて來たが、將來は全然牛乳カゼインを使用せず大豆カゼインと他の藥品のみにて適度の粘稠度と強度と、使用時間とを與へる膠着劑を造るべきで、これ不可能のことにあらずして研究によつて可能のことと信ずる。

將來は大豆カゼインのみにて膠着劑を造り（勿論他の藥品は使用する）ベニヤ板を造り之

を海外に輸出して益々斯業の發展を期すべきである。

その他大豆カゼインは自動車工業、飛行機工業、種々の軍需品製造工業、科學戰に必要な資材であつて將來は益々多量の需要あるを豫想せられる。然し要はこの際粗製濫造は嚴に慎しむべきで將來の大豆カゼイン工業の隆昌を望むには是非品質の優良なることを絶対に必要條件とする。

又大豆カゼインを採取した殘留物の量は大豆カゼインの二倍近くもあつて、尙その中には蛋白質、即ち窒素分、炭水化物、粗纖維等を含み、これをアミノ酸醬油原料に、或は飼料に、或は肥料に供することが出来、更にフルフロールの製造原料ともなる。即ち先づ食料、衣服、住の三方面に亙つて夫々重要な製品を造り、その副産物を以て現下不足せる飼料、肥料を補充し、間接に食料問題に寄與することとなり、極めて合理的であつて、飼料、肥料の喧しい時代に於て特に當を得た方策である。

又大豆から得られる糖類は之を醗酵すると酒精となり之は再び溶劑として使用出来るほか燃料、飲料となり又合成ゴムの原料ともなる。

曩に早大教授小林久平博士は大豆油に酸性白土を添加して加熱すると炭化水素即ち燃料油

の得られることを實驗的に證明せられた。最近東京工業試験所の井上春成博士、金城技師等は大豆を乾溜して燃料油を採取して、一方硫酸、カリ肥料を得る方法に就て研究が進められてゐる。平時に於ては採取上研究すべき點もあらうが、有事の際は大豆より燃料油が製造されるわけである。

日本に於ける大豆の工業的應用研究の歴史をたどつてみると、大正七、八年頃に東北帝國大學の佐藤定吉博士は大豆蛋白質の研究及びその工業的應用に就て廣汎なる研究を行ひ製品をサトーライトと稱し、これは大豆蛋白質可塑性物質である。東京向島に工場が建設せられたるが、その後ベークライト工場となつた。又京都帝國大學化學研究所に於ての研究による日昭ライト、スギノイド等も大豆蛋白質可塑性物質で大きい板、管、棒等が製品として出来て居つた。これは豊年製油會社にて經營して居ることである。また大日本セルロイド株式會社は松本五郎氏、芝崎貞三郎氏その他により同社の牛乳カゼインより可塑性ラクトロイド製造の技術を應用して、大豆蛋白質製品の興亞ロイドを押し出式方法にて製造し各種の文房具品の製造試験を行つて居る。大阪の山本徳三郎氏も從來牛乳カゼインより押し出式にてポタンその他各種の製品を造つて居つたが、牛乳カゼインの入手困難なるため大豆カゼインより可塑性

物製造に従来の技術を應用せられ押出式製法を行つて居る。

大豆カゼインを製紙用サイズに使用することは内閣印刷局の矢野道也博士の下にて山上謙一氏が多年研究せられ松脂代用として使用し得る迄に成功してゐるやうに聞き及んでゐる。

アート紙の表面に顔料を附着するに從來牛乳カゼインが使用せられて居つたが、之も牛乳カゼインの入手困難により、三菱製紙會社中川、高砂兩工場に於て東京工業試験所製品を江戸川工業所に於て加工せる製品にて多年研究せられ、印刷試験迄行はれ大豆カゼインは大體牛乳カゼインに代用し得る成績に至つた。この研究は五島喜久治氏、淺川氏、醍醐平吉氏の努力によるものである。

脱脂大豆に牛乳カゼインを二―三割添加した豊年グループに就ては豊年製油株式會社の中島顯三博士が多年研究せられ、實際工場的製造には原田三左衛門、山田三子男兩氏從事せらる。

大豆油に水素添加を行ひ硬化油となす研究は東京帝國大學教授田中芳雄博士、京都帝國大學教授喜多源逸博士、大阪帝國大學教授上野誠一博士等により既に成し遂げられたることは餘りにも有名である。大豆油の硬化は日本油脂會社、朝鮮窒素會社、大阪酸水素會社、旭電化會社等に於て工業的に實施を見、大豆油は魚油と共に重要な硬化油の原料である。

又大豆油よりサラダ油の製造に就ては豊年製油會社の中村三男博士の努力によるべく、尙大豆油よりゴム代用品フクチス、蓖麻子油代用品の製造の研究も同氏等に依つて行はれて居る。航空研究所の永井雄三郎博士は大豆油その他の油脂より飛行機用潤滑油の研究を多年行ひこれが工業化に就て日本油脂會社にて努力せられてゐる。

關西ペイント會社の工務部長酒見恒太郎氏は水性ペイントに大豆蛋白質使用の研究中の所實際上牛乳カゼイン代用に使用し得ることである。

昭和十五年には日本大豆蛋白質製品工業組合(東京市日本橋區蠣殼町一丁目十三番地)が設立せられ、大豆カゼイン、大豆グルー、大豆蛋白可塑物、大豆蛋白纖維等の製品の品質向上、原料大豆の配給等の事務を行つて斯業の發達、發展に鋭意努力してゐる。昭和十六年十二月には商工省當局と組合と工業試験所の三者の協力で大豆カゼインの第一回の規格が設定せられ、將來の品質向上に努めることになつたことは喜びに堪へない。大いに一致協力して日本の大豆工業の發展を希望して止まない。

## むすび

要するに大豆は極めて有用なる成分を多量に含んで居り、豊富に日滿支の大東亞共榮圈内に生産する。一方又世界各国ともこれが自國、或は勢力範圍、植民地等に生産して原料の獲得、自給自足を計らんとしてゐる。特にドイツ、アメリカ、ソ聯、イギリス等の強國に於てその傾向が著しい。その理由は以上各國の事情の概要を記述して來たことにより諒解し得られるやうに食料原料としては勿論のこと、種々化學工業、纖維工業の原料として極めて重要なものであるからである。ドイツは戦争を遂行して行く上に於て大豆は特に必要とする所で滿洲大豆を要求することの切なるものがあり、又更にルーマニアを中心としてバルカン地方に大豆の栽培を奨励して之を使用せんとする方針の如く報道せらるるに徴するも如何にその重要性があるかを窺ふことが出来る。

大豆も之を合理的に處理して、各成分に夫々分別して、夫々の成分を適材適所に利用することによつて、食料、各種の化學工業製品、人造纖維の製造に資することが出来る。又その

副産物を以て飼料、肥料に供し得られる。從來の如く大豆その儘を飼料として用ふることなく、又從來の方法で飼料、肥料のみを造るよりも直接に先づ第一に食料並にその他の優良なる製品を造り、衣食住三方面に互つて、重要資料である大豆を有効適切に餘す所なく完全に利用して之を活用せねばならない。斯くして我が日本の現下の最も緊急なる食糧問題解決の一端となすべきである。從來は大豆油を得ることが主なるものであつたが、新しい方向としては新興大豆工業とも稱し得られ、むしろ大豆蛋白質を主たる目的として、一方同時に大豆油も從來よりも純良で收量よく製造し得られることが望ましいのであつて、斯くして國家の産業が發達して國富の増進となり、高度國防國家建設、大東亞共榮圈の確立となり、極めて緊要であることと信ずるのである。

更に將來のことを考慮して、外國へ大豆の儘にて輸出するよりも、之を合理的に處理して得たる製品を輸出する方が國家的社會的見地より考慮して遙かに有利であることは申す迄もない。現下の戦争時の世界狀勢に當つては特に必要で、滿洲大豆の合理的加工處理方法の政策を樹立し置くことの必要性を痛感するものであつて、日滿支三國の共存共榮、經濟提携上、更に將來大東亞共榮圈建設の上に於て極めて肝要なることである。



## 参 考 文 献

1. Morse W. J. Harvesting soybean seed, U. S. Dept. Agr. Farmers' Bull., 886, 1917.
2. Morse W. J. Soybeans, Culture and uses, U. S. Dept. Agr. Farmers, Bull., 973, 1918.
3. Morse W. J. and Piper C. T. The Soybean, Histories and field studies, U. S. Dept. Agr. B. P. I., Bull., 197, 1901.
4. Morse W. J. "Soy-bean Utilization, U. S. Dept. of Agriculture, Farmer's Bulletin, No. 1617, 1930.
5. Morse W. J. The Soybean industry in the United States, U. S. Dept. of Agr. year-book, Separate No. 740, 1918.
6. Morse W. J. and Piper C. T. The soybean, with reference to its utilization for oil, cake, and other products, U. S. Dept. of Agr. Bull., 372, 1916.
7. Arteny A. Horvath. The Soy Bean as Human Food, Booklet Series No. 3, published by the Bureau of Foreign Trade, Ministry of Industry, National Government of the Republic of China, Shanghai, 1927.  
The Soy-bean oil of China and Its Manifold uses, Booklet Series No. 13, 1929.  
Soya Flour as a National Food, Sci. Mo., 1931, 33, 251.  
The Soy Bean as Human Food, Ind. Eng. Chem., News Ed., 1931, 9, 136.  
The Soy-Bean Industry in the United States, J. of Chem. Education, 1933, Vol. 10, No. 1. 5.
8. James Sweinhart. Industrialized American Barn, A glimpse of the farm of future.
9. Robert L. Taylor. How Soybeans help build Fords, Chemical and Metallurgical Engineering, 1936, 43, 172.
10. R. A. Boyer. Soybean Protein Fibers Experimental Production, Ind. Eng. Chem., 1940, 32, 1549.
11. A. C. Beckel, G. H. Brother and L. L. McKinney. Protein Plastics from Soybean Products Relation of Water Content to Plastic Properties, Ind. Eng. Chem., 1938, 30, 436.
12. G. H. Brother and Leonard L. McMinney. Protein Plastics from Soybean Products. Influence of Phenolic Resins Phenolic Molding Compounds on Formaldehyde-

Hardened Protein Material, Ind. Eng. Chem., 1940, 32, 1002.

13. Jos. Eichberg. Soybean Lecithin Stabilizer for Leaded Gasolines, American Chemical Society New Edition 1941, 19, 575.

14. E. Narici. Raion, 1936, 1-2 號

15. 中尾萬三氏 滿蒙之文化第 2 年第 13 册

16. 佐藤義胤氏 大豆の加工

17. 滿洲事情案内所報告 滿洲工業事情

其他

昭和十七年二月二十日 印刷  
昭和十七年三月十五日 發行

世界の大豆と工業

定價一圓二〇錢

著者 増野の實

東京市日本橋區通三丁目一番地

發行者 河出孝雄

東京市王子區神谷町二丁目四八二番地

印刷者 吉田了太

東京市神田區淡路町一丁目九番地

配給元 日本出版配給株式會社

科學新書

30



發行所

東京市日本橋區  
通三丁目一番地

河出書房

電話日本橋二七七七番  
振替口座東京一〇八〇二番

906  
201

終

