

樟樹體內ニ於ケル樟腦并樟腦油ノ形成及ヒ其分布ニ就テノ研究

白 澤 保 美

本研究ハ明治三十四年獨逸留學中ニ始マリ繼テ三十五年ニ至テ完結セルモノニシテ其精細ハ明治三十六年六月農科大學學術報告第五卷ニ記載セルヲ以テ爰ニ其大要ヲ記述スヘシ原本ニハ多數ノ圖畫ヲ挿入セリト雖モ亦之レヲ省略セリ

樟腦ハ古來東洋ノ特産ニシテ本邦及支那ヨリ之レヲ産出セリト雖モ臺灣ノ本邦領土ニ屬シテ以來其生産ハ殆ンド本邦ノ領土内ニノミ限ルニ至リ其需要諸國トノ商業的關係一層重大トナリ且政府ノ專賣事業トシテ現今甚タ重要ノ輸出品タニ然ルニ近時獨逸及米國等ニ於テ人造樟腦ノ發明アリテ其製造事業著々歩ヲ進ムニ至レルヲ以テ將來モ恐ル可キ競争者タランコト杞憂ニアラサル可シ此際ニ於テ之レニ對抗スルノ方法如何即チ其原料タル樟樹ノ供給ヲ豊富ニシ加之製造ノ方法ヲ改良シテ務メテ安價ニ生産ヲ爲スニ外ナラス是實ニ林業及工業上甚タ緊急ノ問題ニシテ是等ノ問題ヲ解決スルニ當リ其根原タル學術上研究即樟樹内ニ於テ樟腦ノ形成並ニ其分布ノ狀況等ヲ知得センコトハ實用上並ニ學術上甚タ必要ノコトナル可シ

樟腦ハ樟樹内ニ於ケル一種ノ分泌物タルコトハ已ニ世人ノ知ルトコロニシテ又其植物ノ分泌機官ニ關シテ研究ヲ爲シタルモノハ曩キニ「デ、バレー」氏アリ近年「チルヒ」氏アリ殊ニ同氏ノ門下生ノ手ニ成リタル研究ハ甚タ多シトス

化學及藥學ノ書ニハ樟腦ノ事ニ關シテ記述セルコト多シト雖モ主トシテ其化學的性質應用等ヲ記載スルニ過キス其樹體內ニ於テ形成ノ狀況並ニ分布等ニ就テ論セルモノ甚タ少ナシ「プフェアー」氏ハ其著植物生理學中ニ記シテ曰ク樟腦ハ恐ラクハ樟樹ノ生活細胞中ニ成リタル「エータル」油カ其細胞ノ死後ニ起リタル酸化作用ニヨリテ成リタルモノナラント稱シ「ブリエツキゲル」氏曰ク樟腦ハ樟樹ノ老幹内部ノ

割目ニ結晶シテ存在シ或ハ該植物體內ノ各機管内ニ存スル油分中ニ溶解シテ存スト、ウイスナー氏曰ク樟腦ノ各機管内ニ存スル特種ノ分泌細胞内ニハ、エーテル油ヲ含有シ此油中ニハ植物ノ生活中已ニ結晶樟腦ヲ見ルト

樟腦ノ製造法並ニ樟樹體內ノ存在量等ニ就テハ歐洲ニ於テ研究ヲ爲シタルモノナシト雖モ本邦ニ於テ守屋理學士及三村林學士ハ十數年來之レカ研究ニ從事シテ其間有益ナル報告ヲ爲シタルモノ多シ即樟樹内ニ於ケル樟腦ノ量ハ其原木ノ年齢及產地ニ關シテ著シキ差違アリ又同一樹ニ在テハ根株ニ最多量ヲ含ミ上方即チ枝部ニ上ルニ從テ漸次減却シ又片材ハ心材ニ比シテ多量ノ樟腦ヲ含有ス臺灣ニ産セル凡ソ五百年生ノ樹幹ヨリ七、一三プロセントノ粗製樟腦ヲ得タルモ備後産ノ七十年生ノ樹幹ヨリ僅ニ四、七三プロセントヲ得タルノミ空氣乾ノ葉ヨリ平均三、七五プロセントノ結晶樟腦及一、二五プロセントノ樟腦油ヲ得タリト

印度政府ニテハ近年樟樹ノ栽植ニ注意シテ本邦ヨリ種子ヲ輸入シテセイロン島ノ植物園及ヒ其他ニ於テ培養ヲ爲セリ而シテ同植物園ケルウエイバンベル氏ノ研究ニヨル時ハ同地方ニ産セシ樟樹ノ空氣乾葉ヲ蒸溜シテ平均二、〇八乃至二、四二プロセントノ樟腦及〇、九六乃至一、〇五プロセントノ樟腦油ヲ得タリト尙ホ同氏ハ之レニ附記シテ曰ク此ノ如キ好結果アルヲ以テ將來同島ニ於テハ茶樹ヲ栽培スルヨリモ寧ロ此樟樹ノ植栽ヲ利アリト爲スト

今回予カ研究ハ主トシテ顯微鏡的ニ左ノ問題ヲ解決セントスルニアリ

- 一、樟樹内ニ於テ樟腦ハ何種ノ物質ヨリ變成セルモノナリヤ
- 二、樟腦ニ變成ス可キ最初ノ物質ハ生活中ノ植物體內ニ於テ認識シ得可キヤ
- 三、最初形成セル物質ハ如何ナル徑路ヲ徑テ他ノ物質ニ變成スルヤ及ヒ其物質ノ顯微鏡的性質ハ如何

四、最初ノ生産物ハ何處ニ於テ形成セラル可キヤ及ヒ其檢定法如何

五、是等ノ物質ハ植物機管ノ何處ニ存在スルヤ及ヒ其形成ト原木產地ノ氣候及風土等トノ關係如何

六、樹體內ニ存在スル樟腦ノ量ヲ顯微鏡的ニ檢定スルコトヲ得可キヤ

樟腦並ニ樟腦油ノ形成

樹芽、植物機管ノ最幼部タル樹芽心ノ生長點ノ直下ニ於テ其周邊ノ細胞ト著シク異ナレル大形ニシテ且圓形ノ細胞ノ散點スルヲ見ル是即粘液細胞ト稱スルモノニシテ諸種ノ試藥ヲ用ヒテ其内容ハ所謂粘液タルコトヲ證明スルコトヲ得又其芽軸ノ終端生長點ニ近キ部分殊ニ其緣邊ニ沿ヒタル各部分ニ於テハ成形セル油細胞ヲ存シ其腔内ニハ已ニ多少油分ノ存在ヲ認ム而シテ此細胞ナルモノハ元來粘液細胞ヨリ變成シタルモノニシテ其變成ノ經過トシテ後者内ニ最初脂層ヲ生シ其漸次發達スルニ從ヒ粘液ハ融解シ去ルモノナリ脂層ノ形成ニ伴フテ油分ハ直ニ此層内ニ生シ其量ヲ增加スルニ及ヒ脂層ノ局處ハ膨大シテ細胞腔内ニ突出シテ種々ノ形狀ヲ現ハス然レトモ時ヲ經ルニ從ヒ是等ハ相合著シテ一團ト成リ或ハ脂層ノ一部ノミ特ニ著シク膨大シテ囊狀ヲ成スモノナリ

脂層ニハ稍々硬質ノモノアリテ之レヲ細胞内ヨリ掘出スルモ尙ホ其原形ヲ保持シ或ハ之レヲ兩斷スルコトヲ得タル場合アリ其内容ハ淡黃色ノ物質ニシテ稍光線ヲ反射シ或ハ稀ニ泡沫狀ヲ成スヲスミツク酸アルカンナ丁幾或ハアルコホルル等ノ反應ハ其油分タルコトヲ證明シ且アルコホルルヲ用ヒテ其油分ヲ融解シ去リタル後ニ殘留スル海綿樣ノ物質ハアニリン色素或ハ其他ノ試藥ニ依リテチルヒ氏ノ所謂脂層タルコトヲ證スルコトヲ得タリ

最モ内方ニ生セル芽葉即チ其第一葉若クハ第二葉ニ於テハ甍ニ粘液細胞ノ存在ヲ其橫斷片上ノ外側ニ認メタルノミナリト雖モ第三葉ニ於テハ已ニ成形セル油細胞及ヒ脂層ヲ有セル粘液細胞ノ存在ヲ認ム

ルコトヲ得タリ之レヨリ漸次外側ニ着生セル芽葉ニ至ルニ從ヒ油細胞ノ形成漸ク多數トナリ其腔内ニ於テ油分形成ノ經過モ亦前記ノ場合ト異ナラス

樹葉 稍開キタル全長一半乃至二センチメートルノ稚葉ニハ其葉身若クハ葉柄中ニ已ニ發育セル粘液細胞並ニ油細胞存在スト雖モ後者ノ數ハ未タ比較少ナク却テ脂層ヲ有スル粘液細胞ノ數多シトス

全然發育セル一年生ノ葉中ニ於ケル油細胞ハ已ニ特殊ノ形狀ヲ有スト雖モ猶ホ油分形成ノ諸階級ニ屬スルモノアルヲ見ル脂層内ニ於テ形成セル油分ノ増加ニ伴フテ之レカ局部ハ膨脹シ細胞ノ内腔ニ突出シ或ハ球狀或ハ或ハ卵形或ハ棍棒狀ヲ成シ或ハ是等ノ數個相集リテ一個ノ大團ヲ作り以テ細胞腔内ヲ充滿スルモノアリ其内容ハ無色若クハ淡黃色ヲ呈シ能ク光線ヲ反射スルモ之レニアルコホルヲ注ク時ハ直ニ溶解シテ共ニ脂層ノ殘塊ヲ止ムルノミ

一年生葉中ニ存スル油細胞内ニハ猶ホ脂層ヲ存スルモノ少ナカラス或ハ脂層ノ一部囊狀ニ膨脹シテ細キ柄ヲ以テ其周邊ノ脂層ニ連絡シテ垂下スルモノアリ而シテ殊ニ注意ス可キハ滴狀ヲ爲セル油分ヲ見ル場合甚タ稀ニシテ多クハ海綿狀ノ脂層中若ハ膀胱様ノ薄膜内ニ存スルコトナリ

二年生葉中ニモ亦一年生葉ニ於ケルカ如ク其油細胞發育ノ各階級ニ屬スルモノアルヲ認ム而シテ彼等ノ多數ハ猶ホ粘液膜脂層若ハ其殘滓ヲ存スルモ一年生葉ニ於ケルカ如ク多量ナラス滴狀ノ油分ハ往々其存在ヲ認ムルモ亦海綿様ノ脂層内若ハ膀胱様ノ囊中ニ存スルモノ比較的多シ是故ニ一年生及二年生葉ニ於ケル油分形成ノ狀態ニ就テハ著シキ差違ヲ見ルコト能ハサルモ只後者ニ在テハ粘液膜已ニ少量ト成リ之レニ反シテ脂層内ノ油分ノ量遙ニ多キヲ認ム是故ニ葉中ニ於ケル油分ノ形成ハ葉ノ生活期間常ニ進捗シツツアルヤ疑ヒナシ何者予ノ實驗ニ供シタルモノハ一年或ハ二年生ノ生活猶ホ旺盛ナルモノミナラス二年生若クハ三年生ニシテ落下ニ近ツキ其色已ニ蒼白ニ變シタルモノアリシト雖モ是等モ亦其油分形成ノ歷史上同一ノ徑路ヲ進ミツツアルコトヲ認メタレハナリ

葉柄ノ組織内ニモ亦多數ノ油細胞ヲ存シ其油分ノ形成ハ之レニ屬スル葉身ト毎ニ同一ノ狀況ニ在リト雖モ油分ノ滴狀ヲ爲セル場合ハ比較的多シ

皮部、樹皮ノ油細胞内ニ於ケル油分ノ形成其他ノ關係亦上者ニ比シ五年生皮ニ在テハ油分ノ形成已ニ其終ニ達シ淡黄色ニシテ往々泡沫ヲ生セル油滴其細胞腔内ニ充實シ之レニ「アルコホール」ヲ注ク時ハ其油分ハ溶解シ去リテ無色海綿様或ハ皮膜狀ノ殘留物ヲ存スルヲ見タリ

材部、材部ノ調査ニ在テハ吾人ハ已ニ油細胞ノ發達歴史或ハ其細胞内ニ於ケル油分ノ形成等ニ就テ學フコトヲ得スト雖モ一旦形式セラレタル油分カ結晶樟腦ニ變成セントスル徑路ニ當ル甚タ有益ナル事實ヲ知了スルコトヲ得ヘシ

二三或ハ五年生ノ材片ヲ檢スルトキハ其ノ油細胞内ニハ淡黄色ノ油滴カ皮膜狀若クハ海綿様ノ脂層ト共ニ全然充實シ或ハ其一部ニ存スルヲ見ル八十年生（原木ハ福岡縣下ノ産ニシテ樟樹ノ材片ノ油胞内ニハ四種ノ内容ヲ認識セリ）

一、濃或ハ橙黄色油

二、淡黄色油

三、無色揮發油

四、結晶

濃黄色油ハ粘重ニシテ檢鏡ノ際其細胞内ヨリ現出スルモ猶ホ其本來ノ形狀ヲ保持セルコトアリ又往々微細ノ氣泡ヲ有シテ稍不透明ト成リ毎ニ細胞腔内ヲ充實セリ「アルコホール」ヲ注ク時ハ無類細微ノ空虚ヲ生シテ徐々ニ融解シ「クロホルム」ヲ用フル時ハ其溶解較速カナリ「アルアンナ」丁幾ヲ加フル時ハ深紅色トナリ「ナスミツク」酸ヲ注ク時ハ褐色ニ變ス

淡黄色油ハ稍透明ニシテ往々其中部若ハ細胞膜側ニ沿フテ大形ノ氣泡ヲ存ス前者ニ比シテ「アルコホール」

ルニ溶解シ易シ

無色油ハ透明同質揮發性ノ液體ニシテ多クハ細胞腔内ニ於テ滴狀ヲ成シテ存在シ全然之レヲ充實スルノ場合甚タ少ナシ其滴粒ノ形狀ハ大小不同ニシテ其外縁ハ強ク光線ヲ反射ス檢鏡ノ際數分間ニシテ全ク揮發シ去リ又水ニ直接スル時ハ其中ニ於テ活潑ニ廻轉シテ逐ニ全ク消失シテ止ムアルカンナ丁幾並ニナスミツク酸ニ對スル反應甚タ弱クアルコホール或ハエーテルニ溶解シ易シ時トシテ此無色油滴ニハ小形ノ結晶ヲ認ムルコトアリ

結晶ハ無色ニシテ稍ヤ柔軟不規則ノ晶形ヲ有シ其多數相集合シテ一大塊ヲ形成スアルコホール或ハエーテル等ニ溶解シ易シ

是等諸種ノ内容物ノ研究ニ用ヒタル方法ハ材片水煮法、火熱法、昇華法等ニシテ又着色試薬ニハ主トシテアルカンナ丁幾或ハナスミツク酸、フツクシン並ニ其他ノアニリン色素ヲ用ヒ溶解液トシテハアルコホール、エーテル、クロロホルム、アセトン、ベンゾール、ペトリオール、エーテル、氷醋酸水化、クロール、硫酸、鹽酸、硝酸及ヒ水化苛里等ヲ使用セリ是等ノ實驗上前記ノ内容物ハ一種ノ系統ニ屬シテ或種ヨリ他ニ變化スルノ階級ニ在ルモ、タルコトヲ斷言スルコトヲ得可シ即チ此階級ノ初位ニアルモノ黃色油ニシテ之レニ空氣ノ侵入スルコトアル場合ニハ先ツ其内部ニ無數ノ泡沫ヲ生シ爲メニ不透明ノ觀ヲ生セシメ逐ニ其物質ニ酸化作用ヲ惹起セシムルニ至ル可シ然リ而シテ空氣ノ作用ヲ受クルコト久シキニ渉ル時ハ是等無數ノ泡沫ハ相合シテ油滴ニ中部若クハ細胞膜ニ觸接シテ大形ノ泡沫ヲ生ス此際其油滴ハ已ニ淡黃色ニ變シ稍透明ト成リ進ンテ無色透明揮發性ノ液體ニ變ス是即チ前記ノ無色油ト稱スルモノニ外ナラス此無色油ノ化學的成分ハ結晶ト同一ナル可シ何者是等兩者カ諸種ノ試薬ニ對スル反應毎ニ相一致スレハナリ又此結晶ハ即チ無色油ヨリ直接形成シタルモノニシテ其顯微鏡化學的反應ハ全然結晶樟腦ニ一致セリ

同一材片内各種ノ組織内ニ存スル油細胞中最モ早ク結晶ヲ形成セシムルモノハ木ハレンヒヨクニシテ是其組織ノ構造他者ニ比シ疎糙ニシテ且ツ其膜ハ比較的薄キカ爲メ空氣ノ侵入ヲ容易ナラシムルニ因ルカ如シ

樟腦並ニ樟腦油ノ分布

樹葉 前述ノ如ク樟樹体内ノ油細胞ハ其植物機能管發達ノ最幼部即チ芽ニ於ケル生長點ノ直下及最内部ノ芽葉中ニ已ニ發育シ其腔内ニハ脂層或ハ時トシテ油分ノ形成セルアルヲ見ル而シテ其數ハ芽葉ノ大サニ準シテ漸次増加シ外側ニ位スルモノハ其内方ノモノニ比シテ毎ニ多數ヲ有セリ

二半、センチメートル長ノ嫩葉ニ在テハ油細胞ハ已ニ其本來ノ位置ヲ占メ柵塞組織或ハ海綿様柔組織間ニ點在シ其形狀前者ニ在テハ周邊ノ細胞ト等シキモ較廣大ニシテ且厚キ膜壁ヲ有シ後者間ニアルモノハ圓形若クハ橢圓形ニシテ稍角隅ヲ有スルモノアリ全然發育セル樹葉ノ柵塞組織間ニ在ルモノハ卵形ヲ成シ其海綿様柔組織間ニアルモノハ圓形若ハ葉面ト並行セル方向ノ長軸ヲ有スル橢圓形ニシテ角隅ヲ有スルモノヲ見ス

葉内ニ於ケル油細胞ノ分布ハ柵塞組織並ニ之レニ直接セル細胞間ニ最モ多數ニシテ海綿様柔組織内之レニ次キ葉下面表皮ノ直下ニハ殆ント之レヲ認ムルヲ得ス即油細胞ハ主トシテ同化作用組織内ニ形成セラルルモノニシテ且其數甚々多ク即巾五十長サ一〇〇ミリメートル大ノ葉ニ在テハ平均五萬個ヲ存スルコトヲ知レリ

葉柄内ニ於タル油細胞ハ内表皮細胞間並ニ之レカ直下ニ周緣的ニ分布シ又皮部柔組織間ニ不規則ニ存在セリ而シテ是等ハ多ク鉛直的ニ排列シ群成ヲ成セルモノ少ナシ寒冷ナル地方ニ於テ温室内ニ養成セラレタル樹葉ト此樹種天然生ノ地方即チ熱帶地方ニ産シタルモノトハ其油細胞ノ數量ニ於テ著シキ相違アリ即後者ニ在テハ其數甚々多シ是故ニ氣候及ヒ立地ノ關係ハ油細胞ノ形成ニ大ナル影響ヲ有スル

モノナリト稱スルコトヲ得可シ

樹皮 一年生莖樹皮ノ皮部柔組織内ニハ多數ノ粘液細胞ヲ存シ又油細胞ハ多ク表皮細胞ニ接近シテ散在セリ然レトモ其數未タ多カラズ其形ハ横斷面上ニ圓形ヲ成シ從斷面上ハ圓形若クハ卵形ニシテ其周縁ノ細胞ニ比シテ著シク大ナリ

五年生莖ノ皮部ニ在テハ初成及ヒ後成皮ノ兩者ニ分布スルモ後者ニハ毎ニ前者ニ比シテ多數ナリ老皮ノ後者皮中ニハ黃色ノ油分ヲ含有スル油細胞多ク存在スルモ初生ノ皮中ニハ甚タ稀ナリ

材部 一年生莖ノ材部ニ在テハ油分ヲ含有スル油細胞ヲ發見スルコトヲ得サリシモ之レニ反シテ其木髓中ニハ多數ノ存在ヲ見タリ二年生莖ノ材部ニ就テ其第一年ノ年輪中ニハ未タ之レヲ見ス三年生莖ニ於テモ亦第一年及第二年ノ年輪中ニハ之レカ存在ヲ見サルモ第三年即最新ノ年輪中ニハ之レヲ存セザリキ木髓ハ之レト反對ノ關係ヲ有シ一年生莖ノモノニ最モ多數ヲ認メ二年若ハ三年生ニ至ルニ從ヒ漸次其比較的數ヲ減セリ

十二年生ノ材部ノ油細胞内ニハ已ニ無色油及ヒ黃色油ノ存在ヲ見タリ三十年生三十五年生及四十年ノ材部ニ於テモ亦是等二種ノ油分ノ存在ヲ認メタルモ未タ結晶ヲ見ス又同一ノ材片中ニ在テハ無色油ハ毎ニ内部ノ年輪即較老材部ニ存シ黃色油ハ外部ノ年輪即較幼材部ニ存在セリ

材部ニ於ケル油細胞ハ初成及後成髓放線木柔組織及ヒリブリホーム組織間ニ分布ス而シテ髓放線組織間ニアルモノハ毎ニ其外縁ニ存シ決シテ其内部ニ在ルコトナシ其形狀多クハ扁平圓錐形ヲ成シ其兩側ノ細胞ニ比シテ著シク膨大シ其尖端ハ之レニ隣接セル他ノ組織内ニ侵入セリ木柔組織間ニ存スルモノハ其形多クハ長橢圓形ニシテ且著シク大形ナリ或ハ是等數個群成スルコトアリリブリホーム組織間ニ存スルモノハ長卵形ニシテ稍尖且細胞膜ハ他者ニ比シテ較々厚シ

同一ノ年輪内秋材ニハ春材ニ比シテ常ニ多數ノ油細胞ヲ存シ殊ニ其春材ヨリ秋材ニ變移スル或ル限界

ヨリ其數著シク増加スルヲ見ル是レ即チ油細胞若ハ油分ノ形成ニハ一定要素ノ存在ヲ必要トスルモノニシテ就中温度ハ之レト直接ノ關係ヲ有スルモノナルカ如シ

樹根 軟嫩ナル原本組織ヨリ成立セル根頭ニ於テハ其外圍ノ細胞ニ比シテ著シク膨大セル細胞ノ存在ヲ認ムルモ其内容ハ未タ油分ノ反應ナシ稍發育セル根皮部柔組織間ニハ相並列シテ存在セル油細胞ヲ見ルモ其内容ノ油分ハ甚タ少量ナリ

一年生根ノ柔組織間ニハ黃色油ヲ含有セル油細胞ノ多ク散在セルヲ認ム又多年生根ノ材部ニ於ケル油細胞ノ分布其他ノ關係ハ殆ント前記樹幹材部ニ於ケルモノト等シ
以上論述シタル研究ノ成績ヲ概括スル時ハ次ノ如シ

樟腦并ニ樟腦油ノ形成

一、樟樹ニ於ケル油細胞ノ發育ハ植物機管發達ノ初期即チ生長點ノ直下ニ於テ已ニ之レヲ認ムルコトヲ得

二、幼嫩ナル植物機管ニ存スル油細胞内ノ油分ハ「エーテル」油ノ一種ナリ

三、此種ノ油分ハ「チルヒ」氏ノ脂層内ニ於テ形成セラルルコトハ他ノ樟族植物ニ於ケルト等シク又其脂層ハ時ヲ經ル久シキニ亘ルモ猶ホ油細胞ニ殘存ス

四、幼嫩ナル植物機管ニ存スル油細胞内ノ油分ハ脂層ヲ浸潤シテ存在シ滴狀ヲナセル場合甚タ稀ナリ

五、熱帶地方ニ産スル樹木ニ於ケル油細胞内ノ油分并ニ脂層ハ他ノ地方ニ於テ温室内ニ養成セラレタル樹木ニ於ケルモノヨリモ其質重密ニシテ且其量モ亦比較的多シトス

六、葉ニ在テハ油分ハ油細胞内ニ存スル囊狀皮膜内ニ存スル場合多シ

七、老葉ハ幼葉ニ比シテ多量ノ油分ヲ含有ス

八、老材中ニ存スル油分ハ橙黃色ヲ有スルモ酸化作用ニ依テ漸次無色透明ナル揮發油ニ變シ此無色油ヨリ結晶樟腦ヲ形成ス

九、是等ノ變化ハ油細胞内ニ於テ油分形成後或年月ヲ經過スルノ間ニ起ルモノナリ

十、同一材片ニ於テ木柔組織間ニ存スル油細胞内ニハ他ノ組織内ニ於ケルモノヨリモ常ニ多量ノ無色油及結晶ヲ存ス是レ即チ黃色油ニ對スル酸化作用カ他ノ組織内ニ於ケルモノヨリモ容易ニ行ハレ得ル所以ナル可シ

十一、樟樹ノ老幹内部ノ裂口或ハ小孔内ニハ結晶樟腦ヲ見ルコト無キニシモアラスト雖モ是等ハ偶然油細胞内ヨリ昇華シテ其處ニ堆積シタルモノニシテ本來ノ形成處ニアラス即第二ノ溜留所タルニ過キス

十二、現今行ハルル樟腦製造法ニ在テハ只其樹體內ニ存スル結晶樟腦及無色油ヲ蒸溜シ得ルニ過キスシテ黃色油ハ殆ント依然トシテ其材片内ニ殘留セリ

樟腦并ニ樟腦油ノ分布

十三、油細胞ハ最内ノ芽葉ニ在テハ其中央部若クハ稍外側ニ向ヒタル部分ニ多ク存シ又芽ニ在テハ其外側部ニ多シ

十四、充分發育セル葉ニ在テハ柵塞細胞及ヒ海綿様柔組織内ニ最モ多ク油細胞ノ存在ヲ見ル而シテ其形狀橢圓形若ハ球形ナリ

十五、熱帶地方ニ産シタル樹木ハ他地方ノ温室内ニ養成セラレタルモノヨリハ毎ニ多數ノ油細胞ヲ存ス

十六、葉柄内ニハ他ノ機管内ヨリモ比較的多數ノ油細胞ヲ含有ス

十七、幼時ニ於ケル維管束ノ木質部并ニ表皮組織内ニハ油細胞ノ存在ヲ認めス

- 十八、葉柄并ニ幼莖ノ皮部ニハ油細胞ノ形成ト密接ノ關係アル粘液細胞ノ多數ヲ存ス
- 十九、後成皮ハ初成皮ニ比シテ多數ノ油細胞ヲ含有セリ
- 二十、木髓ハ其幼年ノ際ニハ多數ノ油細胞ヲ存スルモ年ヲ經ルニ從テ漸次其數ヲ減ス
- 二十一、一年生莖ノ材部ノ油細胞内ニハ殆ント其油分ノ存在ヲ認ムルコトヲ得スト雖モ二年生材部ニハ已ニ著シク存在セリ
- 二十二、同一年輪中ノ秋材ニハ春材ニ比シテ多數ノ油細胞ヲ存在セリ
- 二十三、樹根ニモ亦油細胞ヲ存シ其發育并ニ分布ノ狀態ハ略ホ地上部ノ機管内ニ於ケルト等シ