

商品研究

蒟蒻粉に関する研究

西田 彰 三

一、緒言

本邦は島嶼にして地勢峽長、加ふるに山岳重疊して眞の平野と稱すべきもの寥々たるものあり。而も國民の常食は平野作物たる米食に偏重し、人口の過剰は食糧の不足を起誘し、苟しくも平野にして水田にあらざるなく、殆んど他の作物の耕作を許さざる状態にあり。現在耕地總面積六百十六萬二千町歩、内、田三百五萬三千町歩、畑三百十萬九千町歩、是を國土總面積三千九百十一萬五千

町歩に比すれば僅に一割五分七厘に過ぎず。而も年々田となるべき平野減少して、將來田畑となるべき未墾地一百万町歩中、田となるべきもの三十萬町歩に對して畑となるべきもの七十萬町歩の比例なり。以て水田作の將來愈々行詰となるべきは明なり。思ふに平地耕作に偏重にして山岳耕作の顧られざるは、勿論山岳は瘠稜にして收益平地作に及ばざるものありと雖も、又耕作の種類經營の方法にして宜しきを得んか、山岳耕作と雖も敢て平地耕作に比し遜色なきものあるべし。即ち蒟蒻栽培の如きは山岳耕作に適し、普通の平野作物に比して遙に優良にして反當二、三百圓の純利益を擧げ得べく、是に従事する農家は常に生計富裕なり。特に蒟蒻の栽培が如何なる山間僻地と雖も適せざるなく、桑、楮、三極、桐等の如き木類のみより殆んど栽培し能はざる程の山岳に適し、而も之等木類の間作としても優に反當百圓の収益を擧げ得べしと云ふに見るも、如何に山地作物として有益なる物たるや知るべきにして、本邦山林面積は國土の半數に達し一千七百四十萬三千町歩、此の半數八百萬町歩が將來是等木類及蒟蒻等の山地作物に利用し得るなれば、國家の幸慶是に過ぎるものあらざるべし。

是を食糧問題より考察するも、蒟蒻は單に生食用として價值あるのみならず、是を紡績用其他の工業用糊として利用せらるゝこと近時頗る發達したるを以て、從來米、麥、馬鈴薯、甘薯、其他の

澱粉等の如き食糧原料を工業用に消費するの不經濟を緩和し得べく、且つ蒟蒻の糊として有効率は普通澱粉の百倍乃至二百倍にも達すべければ、一反歩より得る蒟蒻糊は一町歩の米、麥、其他の澱粉糊に匹敵し得べく、結局糊原料として消費せらるゝ是等食料作物を眞に食糧としての價値を發揮せしめ、間接に國民現下の食糧問題解決の良材料たるべし。

往時蒟蒻の利用は殆んど其九割を食用に供せらるゝものにして、工業用としては僅に軍陣に用ひたる采配、纏、雪合羽の糊料としてのみなりしが、近時蒟蒻糊の利用大に研究せられ、其最多量なる消費額は紡績用糊、特に天俄織糊、擬麻布糊、木綿蚊張等に重用せられ、絹織物糊、機織加重糊、飛行機翼糊等にも賞用せらる。又其の空氣を透さざる性質を利用して輕氣球囊、空氣枕等に愛用せられ、水を洩さざる性質の應用としては水袋、雨合羽、防水布、天幕、防水救命衣、帆布、雨傘、レインコート、婦人東コート、食品カーバー、擬革紙用、模造バナマ帽、模造護謨、オブラート等に用ひらる。其他活動寫眞フィルム、セルロイド代用品、電氣絶縁帶、化粧原料、經木張付糊、家庭用事務用糊、菌類培養基、印刷用蒟蒻板、ローラー等、工藝的利用は近時化學的研究と共に益々發達せんとする趨勢を示し、今や蒟蒻粉の海外に輸出せらるゝあり。海外に於ける科學的研究並に本邦に於ける特許製作に屬する未知の利用の如きも僅小にあらざるべく、家庭用被服張糊としては僅

に三錢の價格の蒟蒻粉は優に三枚の單衣を糊付するに足るべく、又精粉製造の際に生ずる飛粉は壁土粘着用、炭團糊、蚊取線香糊、婦人髮洗糊として賞用せらる。特に近時爆發劑としての利用研究も亦道程にあるものゝ如く、其利用の範圍奈邊に迄擴大せらるゝや想像を許さざるところなり。

蒟蒻の經濟的價值夫れ斯の如し。故に生薯の價格は數年來騰貴して尙需要益々増加し、生産是に伴はざる怨あり。其作付反別二千町歩、生産額一千万貫、價格一千三百萬圓を超過せんとす。將來蒟蒻耕作を獎勵せんか益々産額を増加すべく、農家副業として蠶業と匹敵すべき價値を有するものなること、本邦中其栽培の最も盛なる岡山、群馬、福島、茨城、宮崎、廣島、静岡等の農家等の認むるところなり。今蒟蒻栽培の農家戸數を養蠶戸數程度に擴張せしめ得るものとして(全國農家戸數の三十五%)蒟蒻栽培反別を桑園反別と同等とするときは蒟蒻の作付反別は六十萬町歩となる、是を反當平均二百圓の收入あるものと見て優に一億二千萬圓の年産額を擧げ得べし。加之、蒟蒻粉製造は養蠶業と衝突せず、冬季農閑期を利用して精粉に従事するを得べく、間接に農家に適當なる冬期副業を與ふることゝなる。故に是が生産増加を計るは農家經濟上重要なる關係を示すものにして、今日本邦農村疲弊に對して局面展開の一政策として最も有効なる産業なりと云ふを得べし。蒟蒻なる食品は古くより支那南方の人士の食膳に供せられたるものにして、北方の人士は今尙甚

しく賞味せず僅に天津地方に行はるゝのみなり。由來支那の食品文化は北方黃河流域に發祥したるものと、南方揚子江流域に發達したるものとあり。黍、稗、粟、稷、玉蜀黍、南京豆、大小豆、大小麥、菜種、酒等は前者に屬し、生絲を創製せり。是に反し南方は米、砂糖、茶、綿花の如き重要産物より紅、藍、胡瓜、大蒜、胡麻等を生産し、茶、豆腐、蒟蒻等の食品を創製せり。

元來蒟蒻なる植物は天南星と共に有毒植物にして、**和漢三才圖會**に本是毒草而其生蒟蒻有毒鼠食之至死と記せり。即ち古來之を毒草の類に收め僅に藥用に供したる程度のものなりしも、其初め毒を除かんとしての原始的處理法たる灰汁を以て煮ることを考へ、偶々以て餅と成るを發見し、更に之を精製して遂に今日吾人の見るが如き凍子を完成せるものなるべし。

開寶本草に蒟頭味辛寒有毒主癰腫風毒摩腫上擣碎以灰汁煮成餅五味調和爲茹食性冷主消渴性戟喉出血とあり。蒟頭即ち蒟蒻なり。蓋し支那上古に於て蒟と蒟と各別様に發達したる文字にして、漢名本草の古典**爾雅**（紀元前五〇七年）に蒟蒻の文字なし。其初めて蒟蒻なる熟字の現はるるは**文選**（紀元五二八年）左太仲蜀都賦中にして、有橘柚之園則林檎枇杷橙柿其圃則有蒟蒻菜莢瓜疇芋區甘蔗辛薑陽蔭藪。更に唐代劉達注文選（紀元七一八年）左氏蜀都賦中に蒟草也、其根名蒟頭、大者如斗其肌正白可以灰汁煮則凝成可以若酒淹食之蜀人珍焉。即ち蒟は草にして其根を蒟頭

と稱し、其註解に依て蒟蒻なるを知るべく、當時既に栽培植物たるを窺ふに足るべし。

開寶本草

は宋の大祖、開寶六年命尙藥奉御劉翰逸士馬士等九人取蜀本草。馬士爲之註解するものにして世界採藥史上最古の記録にして、而も其蜀の本草を取りしと云ふにより蒟蒻研究の記録として最も重要なものなり。馬士曰ふ、蒟頭出吳蜀葉似由跋半夏根大如碗生陰地。

即ち文選並に開寶本草に依るに、蒟蒻は唐代、宋代には主として蒟頭と呼びしものゝ如く、左氏・蜀都の賦に於て初めて蒟蒻なる熟字現はれ、李時珍の本草綱目亦之を採用し蒟頭を蒟蒻とし、本邦本草學者は由來綱目を以て漢名索引の玉條となすを以て、蒟蒻の文字主として本邦に行はるゝに至れり。

本草綱目

(明ノ世宗始于嘉靖壬子終于萬曆戊寅) 時珍曰、蒟蒻、蒟頭、鬼頭 蒟蒻出蜀中施州亦有之呼

鬼頭、閩中亦種之、宜樹陰下掘杭積糞春時生苗、至五月移之長一二尺與南星相似但多斑點宿根亦自生苗其滴露之說蓋不然經二年者根大如碗乃芋魁其外理白味麻人秋後採根須淨擦或搗或片段以嚴灰汁煮十餘沸以淘換水更煮五六遍即成凍子切片以若酒五味淹食不以灰汁則不成也切作細絲沸湯汨過五味調食狀如水母絲。

蒟蒻の本邦に入りしは既に一千年以前の上古にして、**延喜式**(紀元九〇一年)によれば當時の

陸田には黍、稷、粟、稗、大麥、小麥、蕎麥、大豆、小豆、大角豆、菁、蒜、葱、瓜、茄、蘿菔あり、外國より輸入せる胡麻、薑、蒟蒻、紅藍等を耕作せりと云ふにより、當時既に蒟蒻の輸入せられて本邦に栽培せられたるを知るべく、勿論蒟蒻は本邦に於て九州に野生するを以て當時も野生種は存在せるには相違なきも、當時の本邦人は未だ野生蒟蒻の利用に就て考究するものなく、全く南支那の此の栽培蒟蒻を奇異なる眼を以て輸入したるものなるべく、即ち唐の末世、宋の始世頃既に蒟蒻が本邦に傳來したるを知るべく、西紀八〇〇年頃は本邦より盛に留學生を唐に派遣し彼國の佛教並に其文化を輸入したる時代にして、我名僧最澄（傳教）、空海（弘法）等の唐より歸朝せる（紀元八〇五―八〇六）頃なれば、蒟蒻も亦豆腐の如き食品と共に支那南方食品の文化が佛教、特に其肉食禁の教化と共に自然寺院の食品として當時の留學生僧侶等に依て製法食法を傳來し、同時に之が原料として蒟蒻植物の輸入栽培せられたるものなるべし。源順著 **和名類聚抄**（宇多天皇寛平二年西紀九五〇年）は劉達註、蜀都賦、蒟草也、其根名蒟頭を引用して、蒟蒻、栩弱二音、和名古邇夜久とせり。狩谷望之著 **箋注倭名類聚抄** に蒟所謂古邇夜久是也、而唐宋以來俗誤蒟呼蒟蒻。

蓋し 蒟蒻 漢音 蒟 Chü 蒟 Juo..... Jo

蒟蒻 Chü-Juo..... Chü-Jo

五車韻瑞 (吳興後學凌稚隆以棟文編) に

蒟 上聲 麩、 蒟 入聲 藥

即ち蒟頭、蒟蒻は吳韻麩藥と發音するを以て、和名類聚抄は蒟蒻の和名を古邇夜久と萬葉假名にて表はせるものなり。寺島良安著 **和漢三才圖會** (中御門天皇正徳三年西紀一七一三年) に製品を蒟

餅ニヤクとし蒟蒻草と區別せり。 **開寶本草** にも蒟草也、其根蒟頭、搗碎以灰汁煮成餅と、蒟蒻の地上

部を蒟草、地下の球莖を蒟頭とし、蒟蒻の食品を蒟蒻餅と明に區別せり。餅即ち製品たる蒟蒻は

本草綱目 にも凍子 Teuy-tzu と明記せり。後世亂用して蒟蒻、菟蒻等其植物を意味し、又球莖を意味し、同時に其製品を稱するに至れり。

食品なる蒟蒻の製造は上述の如く遠く其起源を支那上古に發せりと雖も、商品としての蒟蒻粉の製造は全く本邦に於て發明せられしものにして、寶歴九年茨城縣久慈郡諸澤村の人中島藤右衛門氏に依て創始せられしもの、其處理簡易なりと雖も能く蒟蒻分の性質に適し、理論的處理法にして貯藏運般に耐ふるを以て販路を擴大し生産を増加し、遂に海外輸出をして可能ならしめたる効績大なりと云ふべし。同氏彰徳碑に

地僻四面巖岨無有良田居民每堀山腹植菟蒻而賣以營生矣隣里往々出之則市價益下而入少然菟蒻

之爲物也重而不能輸諸遠里於是眞詮數年之間晝夜工夫萬端而遂得致遠之方日乾而作未苞以送則凡舟車之所及無所不到四方遠近人皆稱之曰粉菑蒟遂爲名產、故其價亦日貴而村及出之者大悅歲抄粗稅半以爲之資則眞詮之功可謂偉矣。

二、蒟蒻植物

蒟蒻植物は天南星科 *Araceae* に屬し蒟蒻屬 *Amorphophallus* に容るものにして、從來日本並に南支那、印度のみに限り産するものと誤信せられたれども、新大陸及歐洲には産せざれども支那、印度、印度支那、馬來、馬尼刺、南洋諸島、亞弗利加、濠洲に産するものにして、要するに舊大陸の雨量の大なる熱帶、亞熱帶及溫帶の貿易風の關係上雨量の大なる臺灣、九州、琉球、南支那等の地帯に産するものにして、是を表示すれば、

一、亞細亞……………六十二種

- | | |
|---------------------------------------|------|
| 1 後印度 ビルマ、アツサム、ベンガル、マラツカ、アングダマン、ヒマラヤ | 二十一種 |
| 2 前印度 ボンベイ、セイロン、ヒンドスタン | 七種 |
| 3 西南馬來 スマトラ、ボルネオ、ジャワ | 十三種 |
| 4 ニュウギニア、モルケン | 二種 |

- 5 馬尼刺||呂宋、ミンダナオ 四種
- 6 印度支那及南支那||シヤム、海南、香港、交趾支那、東京 九種
- 7 日本||臺灣、琉球、九州 六種

二、太平洋洲……………五種

- 1 濠洲馬來||チモール、クインスランド 二種
- 2 メラネシヤ、ポリネシヤ||フィジイ、サモア、ダーブウンド 三種

三、亞弗利加……………三十三種

- 1 西部亞弗利加||ギニア、シイラリオネ、トゴランド、カメラン、ガアボン、コンゴ、アンゴラ 十七種
- 2 東部亞弗利加||モサンビツク、モンブサ、マダカスカル、ニアサランド、タンガイカ、スタン 十六種

世界に産する蒟蒻屬は七十八種にして、其三分の二は亞細亞に、他の三分の一は亞弗利加に産するを知るべく、本邦に産する六種の種名及其分布は左の如し。

- 1. *Amorphophallus giganteiflorus*, Hayata. イシウスイモ 臺灣、嶺口庄 (本邦特産)
- 2. *Amorphophallus Henryi*, N. E. Brown. ヘンリーイモ 臺灣、打狗、恒春 (本邦特産)
- 3. *Amorphophallus kirtus*, N. E. Brown. ケロンニヤイモ 臺灣 (本邦特産)

4. *Amorphophallus Kiusiana*, Makino. ヤマロンニヤク 九州、鹿兒島城山 (本邦特産)

5. *Amorphophallus Ricieri*, Dur. var. *Konyak*, Engler. コンニヤクイモ 九州、鹿兒島、種子島 (呂宋、馬尼刺及日本)

6. *Amorphophallus Stichtensis*, Makino. シマロンニヤクイモ 大島 (本邦特産)

以上六種中、變種 *Amorphophallus Ricieri*, Dur. var. *Konyak* Engler. は九州、琉球に野生する外馬尼刺に産し、其原種 *Amorphophallus Ricieri*, Engler. は前印度及佛領交趾支那原産の種なり。故に南支那に廣く栽培せらるゝものは原種たるべく、而して延喜式時代に本邦に輸入せる蒟蒻は此の原種なるべしと考察す。而して後來本邦野生の此の變種も亦栽培せられ、現在に於ける蒟蒻は此の二種より成立するものと思はる。

現在本邦に於て蒟蒻の栽培せらるゝは九州、四國、中國、中部、關東、東北にして北陸及北海道は栽培少量なり。蓋し蒟蒻の栽培には冬期の貯藏法宜しきを得ること最も肝要にして、北海道の如きは成長容易なるも蒟蒻分の收量比較的少量なると、冬期種芋の貯藏容易ならざるにより其栽培は餘り有望ならずと信ず。蓋し將來是等寒地に適應する栽培種を育成するを得ば、其栽培も亦容易にして相當収益を擧げ得べしと信ず。

蒟蒻粉の製造即ち精粉生産は茨城、栃木、群馬、長野、福島、秋田、靜岡、愛知、岡山、廣島、

徳島、宮崎の諸縣にして、従て蒟蒻芋の生産額も亦此等諸縣に專にして他の諸縣は比較的少量なり全國の生芋生産額一千三百萬貫中約一割の精粉歩留あるものと見て、全國の精粉生産能力百三十萬貫なるべきに現在僅に四十萬貫に過ぎず、残り九百萬貫約七割は生芋として食用に消費せらるゝものなり。然れども是を従來生芋生産額の九割迄が食料に消費せられたるに見るに、蒟蒻の工業的需要が近來長足の發達を遂げたるを示すものにして、蒟蒻の工業的利用は將來益々増加發展すべき勢を示せり。

蒟蒻植物の地上に見る部分は葉にして葉身及葉柄より成り、地下に球莖を有す。春期球莖は一本の芽を地上に現出す。芽は二枚の苞葉に包まれ、苞葉開裂して幼葉を露出す。幼葉は初め重疊すれども數日にして開舒し成熟せる葉となる。

葉柄は高さ二乃至三尺、直徑七、八分より二寸に達し、切斷面に於て圓形の柱狀をなす。葉柄の大は要するに母球莖の大小に比例するものにして、葉柄の皮表は淡黃綠色又は淡紅綠色にして暗綠色の斑點あり、其周圍に淡茶褐色の暈を生ず。斑紋は密に或は粗に散在して時には連合す。葉柄の頂部は三分岐し、未だ開裂せざる幼葉にありては第一分岐は三〇—四三度の角度を以て分岐し、更に各枝は二乃至三に第二次分岐し二〇—三二度の角度に開き、老成せる葉にありては第一次分岐は

六〇―八七度の角度に開き、第二次分岐は五二―七三度の角度に開く。全葉片は大にして直径二乃至三尺に達し、三深裂して略三角状掌状葉をなす。葉の各裂片は短柄を有し、更に深羽状に分裂して交互に生じ、各小羽裂片は卵状楕圓形にして最終端の裂片は卵状鋭尖頂を有し中肋を備ふ。葉脈は深在し表面溝を形成し葉の裏面に於て隆起せり。

花柄、球莖は初年より第五年次若しくは第六年次迄は毎年葉を發生するも有花の葉柄を生ぜず、第五年次又は第六年次に於て球莖は葉柄を抽出せずして花柄を抽出す。斯くて球莖は萎縮するや花柄は花を開く。花柄は一尺餘、淺黄綠色又は暗褐色にして淡綠色又は綠褐色の細點あり、茶褐色の量を帶ぶ。球莖上花柄の基部に淡褐色の苞葉あり。花柄の頂部は紫黑色の苞をなす。苞は長さ五寸許り抱擁して佛燄状をなす。苞は帶綠色の斑點あり、其筒狀部は長さ五、六寸、直径二寸、廣く開口し周圍は四寸位に及び十五條の縦脈あり。此の脈は深く凹みて横走する小脈により連絡す。

筒狀部の重り合へる部分は稍々綠色にして暗綠色を帶び縁邊は紫色なり。上端の開口部は暗紫色にして綠色の光澤あり。佛燄苞の中心部に銳頭の一柱あり、肉穗花序をなす。

肉穗は長さ七、八寸、基部一乃至二寸は淡黄色にして雌蕊を散布し、其上邊一乃至三寸は茶褐色の細點なる雄蕊を密生す。末端は總て暗紫色なり。葯は無柄にして二室あり、二孔を有す。葯室は相

連續し長橢圓形にして先端孔裂す。

子房は球狀にして二乃至三室あり。花柱は短けれども明にして柱頭は頭狀、胚珠は各室に一個を有し到生なり。果實は粒狀の漿果にして多數花軸の周圍に着き、熟するとき黄赤色を呈す。小數の種子あり、種皮薄くして平滑、胚孔を缺けり。

本邦産の蒟蒻の花は上述の如く大ならざれども、ボルネオ島産 *Amorphophallus giganteus* と稱する蒟蒻の花は世界中最も大なる花を發生するものにして、從來知られたる世界の最大花ラフレシア花が直徑三尺なるに、此の大蒟蒻の花は高さ八尺、直徑四尺の驚くべき大佛燄花を有するものなり。

球莖、蒟蒻植物の地下に於ける部分は球莖にして蒟蒻の經濟的價值の大なる部分なり。球莖は蒟蒻植物が地下に形成する貯藏器官にして廣卵型若しくは尾を有せざる蕪菁根をなす。球莖の形成順序を見るに、親球莖の芽が發展するときはその基部に新球莖を成形し、新球莖は肥大成長を開始するを以て球狀となり、是より上部に葉鞘並に葉柄を伸展し、下部より新根を發生し、葉の展開營養の旺盛となるに従て新球莖の肥大成長を遂ぐるものなり。斯くて舊球莖の内容即ち蒟蒻分、澱分等の營養物が新葉展開のために消費せらるゝや漸次萎縮して、特に新球莖が盛に新根を發生して獨立の

營養を行ふに及び親球莖は遂に全く崩潰するに至る。新球莖は漸次肥大成長を遂げて、秋末地上葉枯死するや僅に頂芽を残して根も亦枯死して球莖完成す。斯くて第二年次、第三年次、第四年次と漸次肥大成長を繰返して所要の大きさに達すれば、第五年次若くは第六年次に於て花芽を形成し、球莖の内容は全く花及果實種子の發育に資せられ今や新球莖を形成せず、全く萎縮枯死するに至る。球莖は夏苗にありては太き葉柄の基部を占め、其上部葉柄との境界部附近より多數の根を發生す。根の發生盛なるは初夏の候にして、此の時期に當りては新根は一乃至三尺に達す。球莖中部より發生する根は比較的短く少量にして、尙下半部並に底部は既に根を脱落せり。秋苗は球莖頂部に葉痕を残して其中央部より新頂葉を發生し、葉痕には維管束の分離痕を點在せり。葉痕の周圍即ち新根帯以下の球莖中部は多數の根の脱落痕を有し、五乃至十條の匍枝を生ぜり。蓋し蒟蒻の球莖も馬鈴薯の塊莖と同様に數個の芽帯に分別し得べく、各芽帯は幾分隆起し其の頂部に匍枝を發生し、匍枝の周圍には多數の小側芽あり。匍枝の先端は球芽を形成するものにして、球芽は俗に無花果又は「トンコ」と稱するものなり。慈姑の球芽と同一の性質を有し五乃至六節間より成り、各節に黒褐色の小鋸齒狀鱗葉あり、頂部に頂芽を有し葉の分離痕を有せず。

球莖の構造、球莖の完成せるものゝ構造を見るに、表皮細胞は部分に依て脱落すれども木栓層は

よく發達し五、六層より十數層に達せり。木栓層に次で澱粉を含有せざる柔組織あり、是を皮層となす。該層は球莖の下部、底部に於て薄けれども上部に於ては厚く葉綠粒をも有せず。其外層木栓層に接して結晶腺を含有する細胞多數ありて機械的強固作用を完成し、更に碳酸石灰の結晶針束を諸所に挾在して以て動物の食害と病菌の浸入を防禦する生態的意義を有す。該層には澱粉粒並に葉綠を有せざること前述の如しと雖も、蒴蕨分の縮合程度や、弱き蒴蕨細胞を挾有せり。

内部基本組織は柔細胞にして球莖の大部分を占め、多量の澱粉粒を含有するを以て著し、蓋し春苗にありては複合澱粒多きを占め單粒澱粉は少量なれども、秋苗にありては澱粉は比較的少量にして且つ複合粒少數にして殆んど全部單粒澱粉なるを常とす。蒴蕨細胞は此の部分に於ける主要挾有物にして、春苗より秋苗と進むに従て其量を増加し且つ肥大するを以て、内部基本組織は殆んど全部蒴蕨細胞の占むる所となる。従て柔組織細胞は著しく壓迫せられて其間に介在し、維管束も亦混亂するに至る。

三、蒴蕨粉の成因

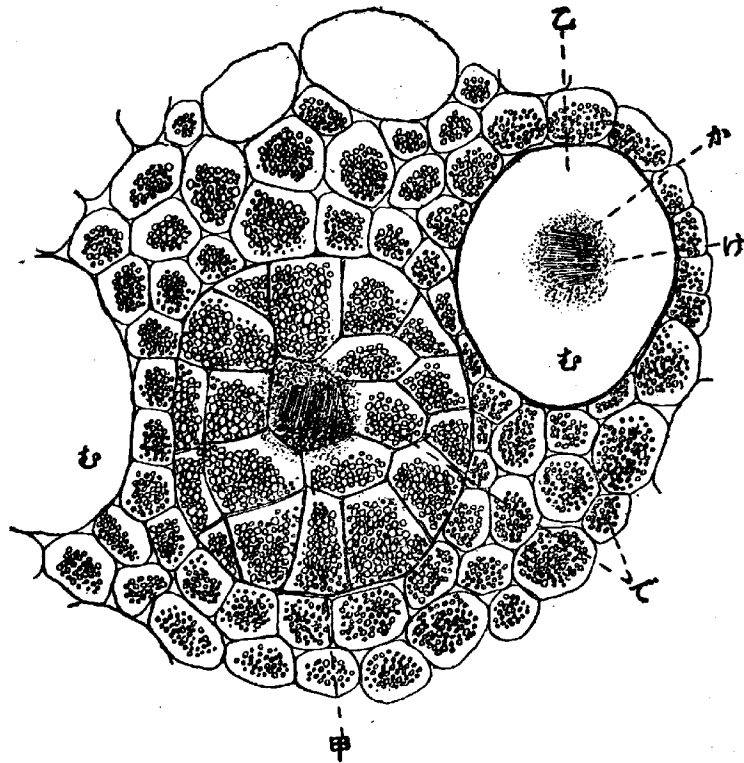
貯藏物質としての澱粉は植物學的にも亦化學的にも比較的研究せられたりと雖も、蒴蕨の成因特

に其蒟蒻粉の成因に就ては今日迄顧る者なく、僅に蒟蒻植物の貯藏物質が普通の植物の如く澱粉に
あらずして、蒟蒻糖 Mannose の縮合物なる蒟蒻分 Mannan なることが辻氏一八九七に依て初めて發
表せらるゝや、其化學的研究は木下氏一八九七、塚本氏一八九七、三宅氏一九二四の諸氏に依て相次で發
表せられ稍々詳細をきはめたりと雖も、蒟蒻粉の主體が如何にして蒟蒻植物體に形成せらるゝか、
將又、蒟蒻粉なるものは如何なる形態構成を有し、其顯微化學的、顯微物理的性質、從て商品とし
ての蒟蒻粉の特徴並に之が鑑定に關する基礎的知見の見るべきものなし。余の本研究に依れば、蒟
蒻粉は澱粉の如く細胞の白色體內に形成せらるゝ細胞含有物ならずして、細胞夫自身即ち蒟蒻植物
の球莖内に於ける異形細胞に起因す。

從來異形細胞の成因並に生態的意義に就ては、同化作用の結果として生じたる排泄物たる碳酸石
灰と結合せしめ、以て水に不溶性性たらしめ、其毒作用を減じ、斯くて成形せられたる碳酸石灰の
結晶針束を粘液に依て包圍し、以て其原形質に對する刺撃を減ずるにありと。而して更に生態的意
義に至りては、植物が外障に對して保護の用をなし、特に動物の食害を免るゝ効果あるものなるこ
とを挙げたれども、未だ異形細胞が貯藏物質收容器管として役立つものなることを論じたるものな
し。然るに蒟蒻植物の球莖に於ける貯藏物質なる蒟蒻分は、異形細胞の發達せる蒟蒻細胞の蒟蒻粘

液が縮合したるものなること以下論ずるところの如くにして、確かに植物界に於ける一新著例と認め得べき事實なりと信ず。

第一圖版



【第一圖版】

- 蒟蒻植物球莖の内部基本組織中に於ける蒟蒻細胞
- 甲、蒟蒻細胞の外観
- 乙、蒟蒻細胞の断面
- か、碳酸石灰結晶針束
- け、原形質
- む、蒟蒻分
- 澱粉

(六〇倍)

石灰を溶解するも核を認め得ず。碳酸石灰の結晶針束は細胞核の位置を占領し、且つ細胞が空胞形成以前に形成らるゝを以て常に細胞の中心に位置し、原形質は薄き層となりて之を包み、蒟蒻分は

今、蒟蒻球莖の最も原始的なるもの即ち球芽の頂芽に近き周邊生長組織と内部基本組織との境界部附近なる柔細胞を見るに、蒟蒻形成細胞は基本組織の他の柔細胞より大形にして、核の兩極又は其周圍に小なる碳酸石灰の針狀結晶を集積するを見るべく、斯く針晶の群集増加するに従て核は此等碳酸石灰の針晶束の爲めに覆はれ遂に消失するに至る。故に十%の鹽酸を以て碳酸

之を核心として漸次集積せられ其容積も大となるを以て、周圍に於ける他の基本組織細胞を排除して大なる容積を占むるに至る。即ち蒟蒻細胞は新成部にありては比較的小形にして、其長徑 0.045 乃至 0.14 、短徑 0.035 乃至 0.06 にして周圍の柔組織細胞より稍大形なるに過ぎれども、老成部にありては長徑 0.4 乃至 0.56 、短徑 0.37 乃至 0.5 即ち十倍以上に達せり。

商品として乾燥せる蒟蒻粉（即ち蒟蒻細胞）を見るに、長徑と短徑の差の大ならざる球粒状のものと、長徑と短徑の差の大なる長型粒あり。其最大なるものは球粒にありて長徑 0.525 乃至 0.675 、短徑 0.375 乃至 0.525 にして、長型粒にありては長徑 0.675 乃至 0.5 、短徑 0.15 乃至 0.375 あり。蓋し長徑粒は主として球莖組織中、周邊部に存在する細胞より製出せられたるものなり。

今、蒟蒻粉が水の吸収に依る膨脹率を見るに、長徑 0.6 、短徑 0.375 のものが長徑 1.2 、短徑 0.9 に、長徑 0.45 、短徑 0.375 のものが長徑 0.9 、短徑 0.825 に膨脹するを以て見るときは、乾燥蒟蒻粉の水の吸収率は略二倍程度のものにして、夫以上水を吸収するや、細胞膜は破裂して細胞の形狀を保ち難く、蒟蒻分も膨脹擴散するに至る。

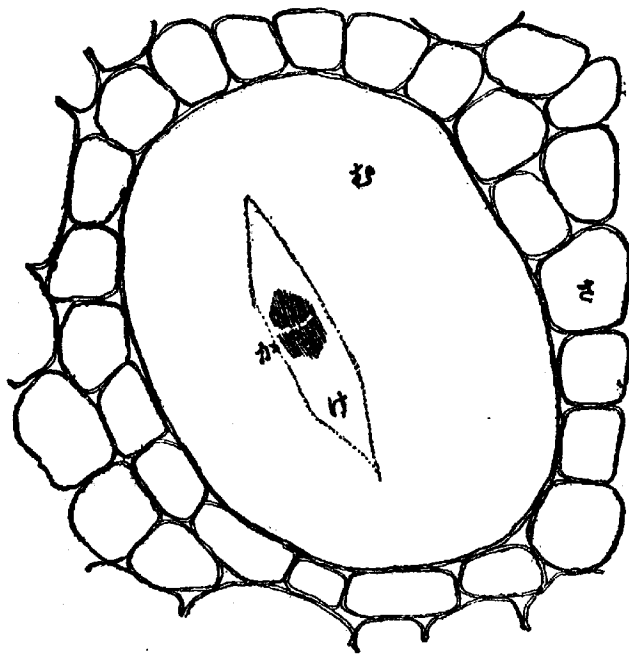
蒟蒻粉と澱粉とを比較するに、澱粉粒中大形に屬する馬鈴薯澱粉に於てすら、

馬鈴薯澱粉 長徑 0.05 乃至 0.1 ミミ、短徑 0.03 乃至 0.06 ミミ

蒟蒻粉 長徑 0.525 乃至 1.05 ミミ、短徑 0.375 乃至 0.525 ミミ

即ち蒟蒻粉は馬鈴薯澱粉に比較して十倍以上の大きさに達するを見るべし。勿論、他の小形澱粉に比較するときは二十倍乃至四十倍に達するを見るべし。

版圖二第



【第二圖版】

蒟蒻植物球莖の皮層に於ける蒟蒻細胞の断面

か、蔞酸石灰結晶針束

け、原形質
む、蒟蒻分
さ、柔細胞

(澱粉を含まず)
(六〇倍)

蒟蒻細胞の外圍は其の起源たる異形細胞膜の膨大せるものにして纖維素 Cellulose より成り、其外面は多面的形態を示せり。之れ蒟蒻細胞の成長に依て生ずる膨壓と其周圍に接存する柔細胞との接觸壓迫の結果より生ずるものにして、特に蒟蒻細胞の脱水縮合の結果として構成せらるゝものなり。尙蒟蒻粉は其表面に多數の澱粉粒を附着するを常とす。是れ蒟蒻細胞特に内部基

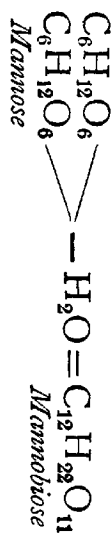
本組織より製出せらるゝものが、其周囲の基本組織柔細胞が多量の澱粉を含有するに依て、製粉に際して是等細胞の破潰せらるゝ結果として離脱せる蒟蒻細胞、即ち商品としての蒟蒻粉には其表面に多量の澱粉粒の附着するを見るなり。故に球莖の皮層より離脱せる蒟蒻粉には、該部分には澱粉を含有せざるにより其表面に澱粉粒を附着せず。

食品なる蒟蒻は蒟蒻植物の球莖を磨碎することに依て球莖の各部組織を破潰し、其間に挾有する蒟蒻細胞を容易に水に接觸せしむるにより、或は全く蒟蒻細胞を破潰することによりて蒟蒻分を水に膨出せしめ、是れに石灰を加ふることによりて蒟蒻分膠質を強く沈澱せしめ、更に煮沸することによりて水に不可逆的の擬膠を形成するにあり。又商品として存在する蒟蒻粉の製造法なるものは蒟蒻球莖を薄片とし、乾燥して強く脱水することによりて蒟蒻分を乾固し堅固なる裸粒たらしめ、其臼にて搗くことによりて基本組織其他の柔細胞組織を破潰粉末として容易に飛散せしむるも、蒟蒻細胞は破碎せざるによりて残留するにより、是れを撰別分離せるものなり。更に蒟蒻糊なるものは、斯くして製造せられたる蒟蒻粉が過量の水を吸収することによりて膨脹して、蒟蒻分が脱出擴散して水に可逆的の膠質となれるものなり。

蒟蒻分 Mannan の成生に就ては諸家の議論一致せず、初め山田氏一九一七は蒟蒻分は蒟蒻植物に於

て同化作用の最初の生成物なるや、蒟蒻糖 Mannose が其最初の生成物なるやを疑ふ旨を述べたれども、單子葉植物に於て一般に同化作用の結果最初に現はるゝものは單糖類なることは明なれば、六炭糖たる蒟蒻糖が蒟蒻植物に於ても最初の生成物にして然る後蒟蒻分を生成するものたるや疑を容れず。而して蒟蒻分の分析の結果が單に蒟蒻糖のみより成るとなすもの(木下氏一八九八)あり、又前田氏一九二一の如きは蒟蒻糖一分子と葡萄糖二分子より成るとなすあり、或は蒟蒻糖二分子と葡萄糖五分子より成るとなす後藤氏一九二三の如きあり。蒟蒻分の實驗分子式は未だ一定せずと雖も、蒟蒻分は蒟蒻糖と葡萄糖の兩分子よりなることは諸説一致するものと云ふべし。故に吾人は蒟蒻糖及葡萄糖の如き單糖類より蒟蒻分の如き多糖類を複合するものなるべく、其經過を次の如く考察せんと欲す。

一、蒟蒻糖二分子が一分子の水を脱してマンノビオーゼを形成す。



二、次に葡萄糖二分子若しくは四分子が結合してセルビオーゼを形成す。

1.

2.

に其配列の方向を認識し得べし。而して如斯現象は蒟蒻球莖の生体内に於て蒟蒻細胞を酒精にて處理することに依て初めて起るものにして、既に乾燥凝固せる蒟蒻細胞即ち蒟蒻粉に於ては酒精にて處理するもかゝる沈澱現象を現はさず。即ち蒟蒻細胞に於ける蒟蒻分は彼の *Abelmoschus manihot*, Medic. *Hydrangea paniculata*, Sieb. の異形細胞に於けるペクチン粘液の如く、酒精に依て輪層状の沈澱を形成せず。以て兩者の膠質化學的性質の異なるを知るべく、蒟蒻膠質が直交ニコールの下に黒十字象を現出するに、前二者の如きペクチン膠質は其性質の缺如せるを見るべし。

四、蒟蒻粉鑑定

1. 蒟蒻粉の光學的鑑定

蒟蒻細胞に於ける蒟蒻分は之を水装置により透視鏡査にて觀察するも無色透明にして何等の構造的状態をも認めず、唯其生體に於ける蒟蒻細胞が酒精固定により微粒状の放射的配列を認め得ること前述の如し。然るに是を暗底照射法により觀察するときは、其商品として既に乾固せしめたる蒟蒻粉に於ても明に微小なる散布相と、全體を通して連續する連續相との二相より成るを認むべく、即ち暗黒なる背景に對して分散相は通過したる光線により帶黃褐色の微粒として認め得べく、且つ

微粒子は明にブラウン氏運動を繼續するを認むべし。今、是に一、モルの石灰液を加ふるときは、各微粒子は絮状となりてブラウン氏運動も漸次衰退して靜止するに至る。此の分散相たる微粒子は橢圓體の小粒體にして長軸を有し、此の橢圓體の長軸は蒟蒻細胞を形成する細胞膜面に直角に配列せらるべし。是を證明するものは次の光學的研究特に其電解質の影響等によりて明なり。余は蒟蒻分の如き透明體を透射光線にて觀察するの不合理なるを信じ、暗底照射法による外偏光顯微鏡による光學的彈性軸の決定により、微粒子即ち光學的表示子の長軸の方向を定むるの有利なるを思ひ次の實驗に着手せり。即ち蒟蒻粉を偏光顯微鏡中に直交ニコールとして裝置し觀察するときは、蒟蒻粉は急速に水を吸収するによりて膨脹し、同時に明瞭なる十字黒條を現出し、該粒は明に光學的複屈折を有する分子構成なることを證すべし。蓋し蒟蒻粉は水に膨脹すること強大にして、遂に蒟蒻細胞の外膜を破裂せしめ内容表示子を脱出擴散するにより遂に黒十字像の現出力を失ふ。

更に蒟蒻粉を水に裝置し直交ニコールとして之に石膏板を挿入し其干渉色を見るに、該粒は石膏板の長軸の方向即ち第一、第三、四分圓に於て加色にして青色を呈し、是れと直角をなす第二及第四、四分圓に於て減色にして黄色を呈す。而して粒を傾けて四十五度たらしむるときは全く反對にして、第一及第三、四分圓に於て減色にして黄色を呈し、第二及第四、四分圓に於て加色にして青

色となる。是れ蒟蒻の假晶體を構成する表示子の長軸が、蒟蒻細胞の細胞膜の表面に直角に配列する構成體たるを證するものなり。分光顯微鏡にて黒十字像並に干涉色を現出するは澱粉、イヌリン等の假晶體並に纖維類に見るところなるが、蒟蒻粉に於ては乾燥粒は黒十字像を現出せず、干涉色は美なる黄紫青色を現はし結晶性なるに、澱粉粒にありては乾燥装置に於ても明瞭に黒十字像を現出す。今石膏板に代ふるに雲母板を挿入するときは光線は旋偏光の性質となるを以て、是れに依て蒟蒻粉を觀察するときは干涉圖は黒十字像消失し黒點となり、其黒點を連結する直線は雲母板の長邊と直角に交り光性正一軸性なるを示す。

茲に長形なる蒟蒻粉あり、即ち該粒は長徑と短徑とを有し全く球粒ならず。かゝる蒟蒻粒は其長徑を偏光ニコールと平行に置くときは明に黒十字像を現出すれども、今、徑を傾けて偏光ニコールと四十五度に保たしむるときは黒十字像は分れて對曲線となり、二條の黒條の相對するを見るべし。而して蒟蒻粉は其形成の部分に依て正しき球粒をなすもの比較的少きを以て、多數の粒を直交ニコールにて見るときは多少對曲線黒條を現出するものあるを認むべし。而して直交ニコールに於て四十五度傾くるによりて十字黒條分離して對曲線となるは二軸晶の特性なれば、蒟蒻の長徑粒は明に二軸晶なるを證すべし。蓋し長徑粒は其構成四周に對して均等ならず、特に核心たる碳酸石灰

結晶針束は長大なるが爲に長徑に直角をなす表示子多きを占め、之と平行なるものは僅に兩端を占むるのみなるによる。従て粒の光軸は眞球粒の如く一軸ならずして兩端に各一の表示子の結點を有し、光軸は二軸晶性の特性を現すものなり。

2. 蒟蒻粉の顯微化學的鑑定

蒟蒻粉は酒精、ベンジン、エーテル、クロロフォルム等に溶解せず、水に膨脹して遂に粘液状態となる。鹽酸、硫酸によりて加水分解せられて蒟蒻糖を成生す。比旋光度四四・四度にしてアセチル化を行ふときは其誘導體を生ず。濃硫酸、濃硝酸によりては單に溶解せらるゝのみなれども、濃鹽酸によりて針狀の蝕像を形成しつゝ溶解せらる。

蒟蒻分の粘液はルウテニウムロートに全く染着せず、即ちペクチン粘液の反應を現はさず。又酸化銅アムモニアに溶解せず。鹽化亞鉛沃度、硫酸沃度に青變することなくして纖維素反應を全く現はさず。

エオジンに染着して橙黄色を呈し、コラリン曹達に能く赤染することは色素に對する反應中著明なる事實なり。ヘマトキシリン、メチレンブラウ等には稍染着し、カーミン、コンゴロート、フクシン、ゲンチアナバイオレット等に全く染着せず。蒟蒻粉は酸化銅アムモニアにて外膜は溶解せら

るゝも蒟蒻分は溶解せられず、蒟蒻分自身は酸化銅アムモニアに染着して淡青色となる。鹽化亞鉛沃度は蒟蒻粉の外膜を膨脹せしめ青色に反應を現はせども、蒟蒻分は膨脹せらるゝことなく反て徐々に蝕解せられ淡き黄褐色若しくは黄色となる。ヘマトキスリンには蒟蒻分は稍々鮮紅色に、外膜は青色に染着せらる。其他外膜はコンゴロート、カーミン、サフラニン、メチレンブラウ等に染着せられ正に纖維素 Cellulose たるを示す。蓋し蒟蒻細胞の外膜は、其始源たる異形細胞の細胞膜壁の増大膨張して蒟蒻分を包圍せるものなるが故なり。

蒟蒻分は鹽基性醋酸鉛によりて直ちに沈澱することなく、之れにアムモニアを添加するときは褐色濃厚の沈澱を生ず。

鹽化第二鐵は蒟蒻分を膠化せず粒狀に凝膠化す。是れを加熱するときは更に強く凝膠化す。是れにアムモニアを加ふるときは褐色膠狀沈澱となる。鹽化石灰とアムモニアに於ても同様の膠化沈澱を起す。蓋しアムモニアを加ふることに依て膠化を強むるは水酸化鐵、水酸化鉛、水酸石灰等の形成に影響す。水酸化加里、水酸化曹達等は蒟蒻分を膨脹せしむるも蒟蒻粉の外膜を破ることなく各球粒狀を保つ。之を遠心分離器にて沈澱せしむるときは明に水液と分離せらる。之を更に加熱するときは淡黄色の強き膠狀となる。是れ外膜の破壊と蒟蒻分の膨脹による。硫酸銅、水酸化銅にて處

理せる各蒟蒻粉は膨脹するも膠化することなく、是れを加熱するときは凝固して球粒状を保つ。更に加熱するときは淡青色の膠と化す。

フキーリング氏液によるときは蒟蒻分は青色となりて膠化す。純蒟蒻分はフキーリング氏液を還元せざれども、蒟蒻粉即ち蒟蒻細胞の表面には糖分の附着するによりて亞酸化銅の沈澱を形成す。是れを加熱するときは帶赤茶褐色より藤色に反應して、冷却するときは青色の膠状となる。

又蒟蒻分は硝酸銀のアムモニア溶液を還元して強き銀鏡を形成し、且つ黄褐色若しくは焦茶色の強き膠状となる。

是等の性質は蒟蒻分のイヌリンに近似するを思はしむるものなれども、イヌリンを染着すべきチモール硫酸法は蒟蒻分に就ては反應陰性なり。蒟蒻分は澱粉と異なるは前述の如くにして沃度に對する反應青色ならず、即ち沃度、沃度加里にて焦茶色若しくは葡萄酒色となり、是れを加熱するときは凝膠化す。

3. 蒟蒻粉中に於ける蓆酸石灰結晶針束

蒟蒻粉に於ける中心に存在する結晶針束は蒟蒻細胞の一の著明なる特徴にして、蒟蒻粉鑑定上重要な性質なり。該結晶針束は蓆酸石灰なるべきことは、既に蒟蒻粉の成因に關する記述中に述べ

たるところなるが、今少しく該結晶針束が蒟蒻細胞に於て必ず存在する所以に就て論及せんと欲す。曩に蒟蒻粉の成因に於て、蒟蒻細胞の幼生細胞に於て核の兩極に於ける**碳酸石灰結晶針**の既に附隨するを指摘せり。是れ該細胞内に含有する可溶性**碳酸鹽**が核内に含有する蛋白質と結合せる石灰に作用して之を分離し、石灰を奪取することによりて核の化學的構造を破潰し、石灰を不溶解**碳酸鹽**となすものにして、漸次**碳酸石灰**の集積するに從て核は縮少し、遂に核は死滅するに至る。是れ蒟蒻細胞が其原始態にありては核を有するも、老成せるものにありては核を失ひ、**碳酸石灰**の結晶針束が其位置を占むる所以なり。如斯蒟蒻粉は其形成の起源が**澱粉**に於けるが如き、一細胞内に於ける原形質中の數個の**フラスタード**に起因するものにあらずして、常に一個の細胞中心たる核を中心として形成せらるゝものにして、**蒟蒻粉即ち蒟蒻細胞**たる所以なり。此の點に於て蒟蒻粉は**澱粉**と其起源を異にするものにして、是れやがて**澱粉**に於ける形成核が常に必ずしも中心に存在せずして偏心的なるものあるに反して、蒟蒻粉の形成核が中心に位置する理由なり。蓋し蒟蒻粉形成は異形細胞がきはめて幼稚なる時代に於て既に起るものにして、從て細胞液、空胞等のために原形質が未だ扁在せざる以前に於て、核の位置が未だ中心を占むるに、**碳酸石灰結晶針束**が其位置を奪取するに原因するものなり。如斯して形成せられたる核の周圍に於ける**碳酸石灰結晶針束**が細胞内に

形成せらるゝ蒟蒻糖、從て來る蒟蒻分の水膠質中に存在するときは、此の固相、蔞酸石灰結晶針と液相たる蒟蒻水膠質との間に、其境界面に於て強き吸着の起るや論を待たず。是れ蔞酸石灰の結晶針束が核心をなして其周圍に蒟蒻分の蓄積せらるゝ所以にして、あたかも彼の金米糖が罌粟の種子を核心として蔗糖溶液が吸着せらるゝによりて形成せらると同様なるべく、即ち溶液なるものは如何に濃厚なるも、其平衡を破るべき物質の存在するにあらざれば膠質を形成せざるものなるは結晶學上認めらるゝところにして、彼の結晶誘導に母晶なるものゝ必要なる所以なり。即ち蒟蒻分溶液より蒟蒻分膠質を濃縮せしむべき運命を與ふべき核心をなすものなり。

而して吸着は表面の實際の廣さに比例せざるべからざるものにして、吸着作用は其物質の比面の函數なるが故に、蒟蒻細胞に於ける蔞酸石灰結晶針は、他の異形細胞に於ける蔞酸石灰結晶針よりも細くして小形なるもの多量に存在せり。是れ即ち蔞酸石灰の吸着面を大ならしめんが爲なり。

蒟蒻細胞内に於ける蔞酸石灰の存在に就ては更に第二の理由あり。元來生物の原形質は陰イオンにして、細胞内に於ける膠質も亦陰イオンならざるべからざるにより、蒟蒻水膠質も同様陰イオンなるべし。而して陰ゾルは強く吸着せらるゝ陰イオン、即ち OH^- 、有機酸の陰イオン等によりて安定度を増加するものなり。故に陰ゾルなる蒟蒻水膠液は蔞酸の如き有機酸の陰イオンによりて強く

吸着せらるゝものなり。是れ蒟蒻分の形成に當りて第一次に起る現象にして、核の周圍に形成せらるゝ、蓆酸石灰結晶針の大なる吸着面によりて蒟蒻水膠液が吸着せらる所以なり。而して蓆酸石灰は石灰と蓆酸とが強き化合の状態にあらざるが故に、蒟蒻水膠液は蓆酸石灰分解に依て形成せらるゝ、蓆酸に吸着せられて、漸次集積せられ安定の状態を保てども、やがて其分離に依て形成せらるゝ石灰の陽イオンの爲に安定度を破られ、沈澱現象を起して凝膠状態に變ずるものにして、要するに第一段に於て蓆酸に依て吸着現象行はれ、第二段に於て石灰に依て凝吸着現象行はるゝものなり。

細胞は原形質が生活機能を有する間は蓆酸を形成すれども、其生活力を失ふに及んで漸次蓆酸を新成せざるべく、從て蓆酸石灰は無限に形成せらるべきものにあらず。故に蒟蒻水膠液の吸着進行するに及で蓆酸石灰の形成は減少して、遂に老成せる蒟蒻細胞にありては蓆酸石灰の減少を來し、或は其消滅を來すに至る。蓆酸の蒟蒻水膠液に對する安定度は之と共存する他のイオン Ca^{2+} の強からざる間は有効なれども、老成細胞に於ては獨り Ca^{2+} イオンのみ有効に働きて、蒟蒻水膠液と結合して蒟蒻膠質として沈澱現象を起し、茲に貯藏物としての可能性を有するに至るものなるべし。 Ca^{2+} イオンは蒟蒻膠液を凝膠化すると同時に其細胞並に周圍に於ける組織細胞の酸性を中和し、以て蒟蒻膠質の貯藏をして安定ならしむ。蓋し細胞内の蒟蒻膠質の沈澱の程度は可逆的にして、多量の水

を吸収するや再び膠溶液化し得らるゝものなり。彼の蒟蒻食品の製造に於ける状態の如きは、この過量を用ふるにより不可逆的沈澱を起し、水を吸収するも膠溶液化せざる程度、即ち凝膠化の強度状態を呈せるものと云ふを得べく、生活体内に於ける沈澱は此の状態に達せざる可逆的のものなり。今、該結晶針束が修酸石灰なる所以を顯微化學的に證明すれば、該結晶針は水に不溶解性にして酒精、ベンゼン、エーテル、クロロフォルム等に不溶解にして、是を鹽酸にて處理し修酸安母尼亞を注ぐときは白色の沈澱となる。即ち鹽酸と結合して鹽化石灰を生じ、更に修酸と結合して修酸石灰の粒狀沈澱を形成せるに依るものにして、更に濃硫酸に依て徐々に溶解して硫酸石灰の結晶を生ず。是れ該鹽が石灰鹽たるを證するものなり。蓋し該結晶の石灰が如何なる酸根と結合して該結晶を形成するかに就ては更に考究を要す。

即ち該結晶は鹽酸に溶解すれども、其際氣泡を發生することなし。故に炭酸石灰にあらざるを知るべし。更に硝酸石灰、燐酸石灰は水に可溶性ならざるべからざるが故に、其何れにもあらざるを知るべく、結局該結晶は硫酸石灰若しく修酸石灰の何れかならざるべからず。然るに該結晶を鹽酸にて分解し、之に鹽化安母尼亞を注ぐときは修酸安母尼亞の結晶を生ずるにより、該結晶は正しく修酸石灰なるを知るべし。

蒟蒻粉は是れを坩堝中にて灼熱するときは灰化し、是れを顯微鏡下に觀察するに、灰の大部分は束狀に集合する炭酸石灰にして、是れに稀硫酸を注ぐときは硫酸石灰の結晶を生じ、同時に炭酸瓦斯の氣泡を發生すべし。是れ該結晶の碳酸石灰が灼熱の結果變化して炭酸石灰の結晶針を形成せるによる。

蒟蒻細胞中に於ける碳酸石灰結晶針は、之を透射光線によりて觀察するときは無色透明なれども、之を分光顯微鏡にて直光ニコールとして觀察するときは光輝ある黃褐色の結晶針束として認むることを得べく、是れを石膏板、赤一の添加により觀察するも加色又は減色を示すことなし。

摘 要

- 一、蒟蒻粉は蒟蒻植物の球莖に於ける異形細胞に起因す。余は之を蒟蒻細胞と云はんと欲す。
- 二、蒟蒻細胞は中心に碳酸石灰の結晶針束を有し、該結晶針束は原形質に包被せられ常に細胞の中心に位置す。此の碳酸石灰結晶針束は蒟蒻粉鑑定的重要特徴なり。
- 三、蒟蒻細胞の外圍は起源たる異形細胞膜の膨大せるものにして、此膜と中心結晶針束との間に蒟蒻粉を充實す。蒟蒻粉は過量の水を吸収するや膨張し、細胞膜を破り擴散す。
- 四、蒟蒻細胞の外圍は多面的形態を構成す。是れ蒟蒻粉に特有なるものにして其鑑定の一定特徴となる。蒟蒻粉多面體の各面には澱粉を附着するものあり。

五、蒟蒻細胞内に於ける蒟蒻分は暗底照射装置により帶廣褐色の微粒子を認め得べく、該微粒子は明にブラウン運動を起し、一モルの石灰液により沈澱す。

六、蒟蒻粉は直交ニコールにて觀察するときは黒十字象を現出し、石膏板にての干渉色は第一、第三、四分圓に於て加色にして青色、第二、第四、四分圓に於て減色にして黄なり。

七、正しき球粒なる蒟蒻粉は光性正一軸なれども、長型なる蒟蒻粉は二軸性なるが故に、其長徑を偏光ニコールと四十五度に保たしむるときは對曲線黒條を現出す。

八、蒟蒻粉はエオジン、コラーン曹達に能く染着す。

酸化銅安母尼亞は外膜を溶解するも蒟蒻分は溶解せられず、之に染着して淡青色となる。鹽化亞鉛沃度、硫酸沃度には反應微弱にして僅に外膜を青變す。

プイリング氏液に染着せらるれども是れを還元せず、硝酸銀の安母尼亞液を還元して銀鏡を造り、黃褐色の強き膠狀となる。

鹽化第二鐵、鹽基性醋酸鉛、鹽化石灰等の水溶液は擬膠化を強め、苛性曹達、苛性加里液は蒟蒻細胞を膨脹すれども凝膠化せず、細胞膜は膨脹して蒟蒻分より分離す。水酸化銅も多少膨脹すれども細胞膜は蒟蒻分本質より分離せず。

(附記) 本研究は大正十二年一先づ發表の豫定なりしも、當時余は東京にて彼の大震災に遭遇し研究材料の一部を焼失せり。依て更に研究を繰返し今日に及べり。今茲に本論文を發表するに當り、尙ほ植物學的に渉る専門の部分は省略せる所あり。是等は他日植物學雜誌によりて發表せんと欲す。

終りに、本論文は恩師宮部博士、郡場博士、伊藤博士、坂村博士、工藤博士の懇篤なる指導を賜はり、尙ほ三好博士、藤井

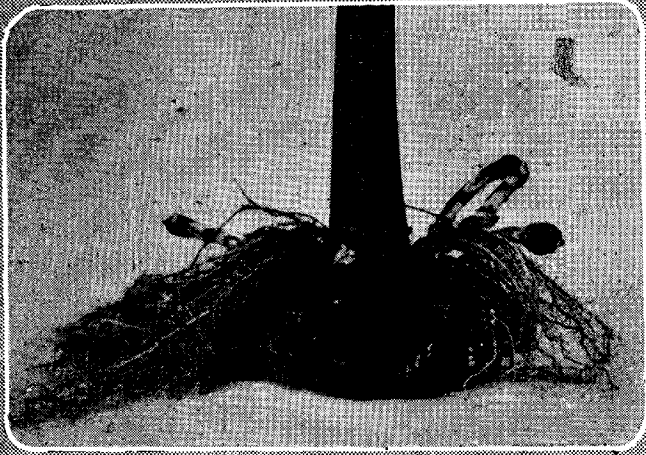
博士、柴田博士、山田博士の厚意を得たることを鳴謝す。尙研究上の便宜を賜りたる伴校長に深き謝意を表す。

大正十五年六月

小樽高等商業學校商品實驗室。

寫眞説明

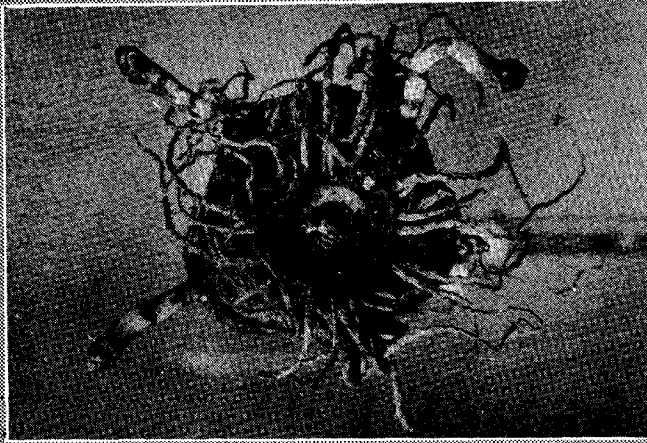
- 第一圖 蒟蒻植物の葉の全觀(側面)。
- 第二圖 蒟蒻植物の葉柄。
- 第三圖 同上葉の一部を略自然大に影寫し葉脈を明示す。
- 第四圖 葉の全觀(上面)。
- 第五圖 蒟蒻植物の球莖(夏苗側面)、根及び球芽、匍枝。
- 第六圖 蒟蒻植物の球莖(秋苗)の上面、根及葉痕、頂芽。
- 第七圖 蒟蒻粉(蒟蒻細胞)を直交ニコールに裝置して黒十字像を示す。
- 第八圖 同上、石膏板挿入により干涉圖を示す。



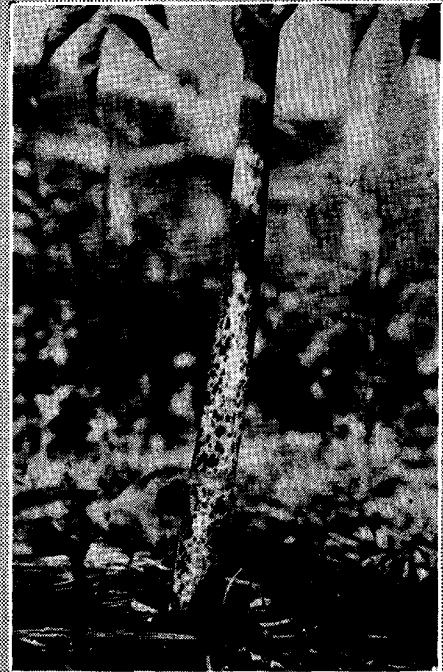
圖五第



圖一第



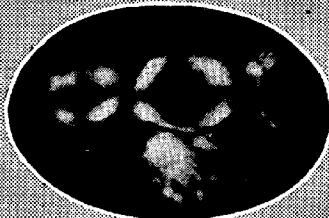
圖六第



圖二第



圖八第



圖七第



圖四第



圖三第