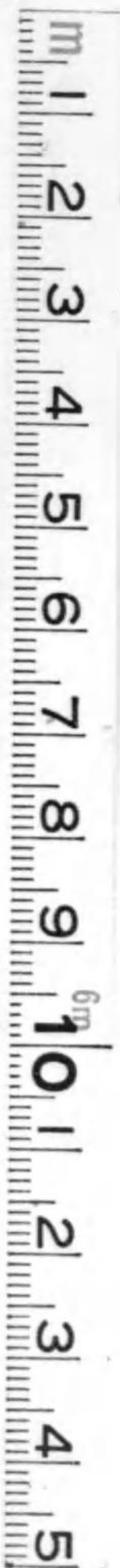


特別報告第拾號

柿の脱澁に関する研究豫報

新潟縣農事試驗場



始



14.2-281

柿ハ本縣重用ナル果樹ニシテ最近年産額三十三萬圓ノ多
キニ達シ全國各府縣中第二位ヲ占ム而シテ特ニ澁柿ニ於
テ優良ナルモノヲ産ス

古來澁澁ニ關スル原理ノ研究尠ナク從テ澁澁方法ニ於
テ區々ニ涉リ其歸一スル所ナシ、當場先年來園藝部主任
田技師並ニ松本技手協力シ本問題ノ研究ニ着手シ今次
成績ノ一部ヲ提出セリ、今後本問題ノ研究完成スルニ於
テハ本縣柿果ノ利用上利益スル所蓋シ尠カラサルヘキヲ信

スト爾云

大正八年三月

新潟縣農事試驗場長 直井市輔

8.4.17
内交

特別報告第拾號 柿ノ脱澁ニ關スル研究豫報

目次

一、緒言	一頁
二、柿ノ植物學的位置	一頁
三、甘柿ト澁柿	四頁
四、柿ノ澁味	四頁
五、脱澁ニ關スル學說	五頁
六、柿果ノ肉眼の觀察	七頁
七、柿果ノ檢微鏡的觀察	八頁
八、酥法試驗	一五頁
九、乾燥試驗	一七頁
一〇、果肉ノ分拆	二〇頁
一一、結論	二一頁

特別報告第拾號

柿ノ脱澁ニ關スル研究

技師 三田 弘
 技手 松本 綠

一 緒言

柿ハ本邦特有ノ果樹ニシテ果ニ甘キアリ澁キアリ成熟ノ半ハニ於テ風味ニ急激ノ變化ヲ來ス所ヨリ東西學者ニヨリ興味アル問題トシテ其原理ノ研究セラレタルモノ尠ナカラザレモ該問題ヲ組織上ヨリ研究セラル結果ヲ聞カズ依テ吾人ハ脱澁前後ニ於ケル柿果ヲ檢微鏡下ニ觀察シ如何ナル變化アリヤヲ研究セリ、元ヨリ單ニ一回ノ觀察ナレバ研究ノ粗ニシテ材料僅少ナルノ憾アルハ免ラレモ茲ニ其經過ヲ説述シ本研究ニ關スル豫報トス

二 柿ノ植物學的位置

本邦到ル所ニ産スル柿ハ學名ヲ *Diospyros kaki* L. ト稱シ柿樹科植物中ノ一屬ナリ、*Diospyros* トハ「ギリシヤ」語ノ天來ノ食物ナル意ニシテ古クヨリ食用トセラレタリ

柿樹科 (*Ebenaceae*) トハ植物學上顯花植物被子類双子葉門合瓣花區ノ一科ニシテ喬木又ハ灌木ヲナシ廣ク熱帶及温帶地方ニ分布セリ、此科ノ植物ニシテ世界ニ産スル既知ノモノ凡ソ六屬二百七十五種アリ、

本邦ノ柿樹ハ此六屬中ノ柿屬ニ族スルモノナリ、此柿屬ニ族スルモノ凡ソ百八十種アリ、其内主ナルモノ擧クレバ左ノ如シ

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. <i>Diospyros lotus</i> L. | 12. <i>D. squamea</i> Boj. |
| 2. <i>D. kaki</i> L. | 13. <i>D. laevis</i> Boj. |
| 3. <i>D. virginiana</i> L. | 14. <i>D. thomarsii</i> Roxb. Roxb. |
| 4. <i>D. oihata</i> . | 15. <i>D. vacuoides</i> Lindl. |
| 5. <i>D. zollingeri</i> Hiern. | 16. <i>D. kaki</i> var. <i>silvestris</i> |
| 6. <i>D. montana</i> | 17. <i>D. utilis</i> |
| 7. <i>D. mespiliformis</i> | 18. <i>D. eriantha</i> |
| 8. <i>D. melanoxylon</i> Roxb. | 19. <i>D. embryopteris</i> |
| 9. <i>D. philippensis</i> Gurke | 20. <i>D. peregrina</i> |
| 10. <i>D. morrisiana</i> Hance | 21. <i>D. texana</i> |
| 11. <i>D. Cayennensis</i> | 22. <i>D. ripetina</i> . |

此等ノ内

*D. lotus*ハ君選子ト云ヒ又豆柿信濃柿等ノ別名アリ、地中海沿岸、南部スイス、小アジアトルコ、オーストリア、印度ノ北西、支那日本等ニ野生セリ之レニ褐班ヲ生ズルモノト然ラザルモノトアリ

*D. morrisiana*ハ常盤柿ト云ヒ常緑喬木ニシテ臺灣香港及日本ニ産ス

*D. utilis*ハ毛柿ト云ヒ臺灣ノ特産ニシテ土人ハ之ヲ「カマラ」又ハ「カマヤ」ト呼ブ喬木ナリ

*D. eriantha*ハタカサゴクログキト云ヒ臺灣産ニシテ生蕃ハ「オツアヤ」又ハ「ダリンガ」ト呼ブ、香港ボルネオ、スマトラ諸島ニモ産ス

*D. embryopteris*ハコクタント云ヒ木材トシテ有名ナリ、印度、マレイ半島シヤム等ニ分布セル常緑喬ナリ

*D. kaki*ハ本邦到ル處ニ見ルモノニシテ東洋殊ニ支那日本ヲ原産トシ、自生セルモノ亦多シ、歐米ニハ元之レナカリシモ近時本邦ヨリ輸入セラレ佛國、伊太利、米國等ニ移植セラレ殊ニ米國ニテ成績佳良ニシテ盛ニ栽植ヒラン

*D. virginiana*ハ米國東海岸南部諸州ニ分布シ特ニバージニア州ニ多ク産ス、北米在來種ニシテ *Date palm*ト稱スルハ之レナリ果實ニ褐班ヲ生ゼズ

*D. texana*ハ米國テキサス州ニ自生セルモノニシテバージニアナ種ト共ニ其果實ハ經濟的重用ノ位置ニアリ、褐班常ニ生ズ

*D. melanoxylon*ハ其心材ヲ烏木ト云ヒコクタント共ニ最モ貴重スベキ堅材ナリ、烏木ヲ黒柿ト稱スルモノアレモ黒柿ハ *D. kaki*ノ古キ心材ヲ稱スルモノナリ、柿樹科植物ノ果實ハ一般ニ閉果ニシテ漿果ナルモ稀ニ革質ヲナスモノアリ、多種子ヲ普通トスレモ時ニ單種子ナルコトアリ、木材ハ貴重ナルモノ多ク果

實ハ食用又ハ採澁用トス、

三 甘柿ト澁柿ト

柿樹ノ栽培起原ハ遠ク數千年ノ昔ニアリ、其ノ分布ノ狀態亦極メテ廣大ナルヲ以テ從テ品種ノ數頗ル多ク現今五百餘品種ヲ數フルニ至レリ此等ノ内同物異名、異物同名モ尠ナカラサレモ各品種ノ特徵トスル所多樣ニシテ果形、色澤、斑紋、蒂片、蒂窪、蒂身、肉色、肉質、種子數、種子發育ノ程度、褐斑ノ有無等ニ於テ各異ナレル特徴ヲ有ス、故ニ之ガ分類モ極メテ困難ナレモ多クハ澁柿、甘柿ニ二大別スルヲ普通トス、然レモ品種ノ分類ニ當リ甘柿澁柿ニ大別スルハ少シク穩當ヲ欠クモノナリ、何トナレバ風土ニヨリ甘柿品種モ澁柿化シ澁柿品種モ甘柿化スルヲ以テナリ、然レモ同一風土ニアリテハ甘柿澁柿ノ二種アルヲ以テ便宜上吾人ハ茲ニ此ノ二大別ヲ認メ甘柿ハ完熟セバ樹上ニ於テ脫澁シ澁柿ハ過熟マデ樹上ニ置タカ又ハ採收後人工的脫澁法ヲ施サザレバ脫澁セザルモノナリト定ム、

四 柿ノ澁味

柿ノ澁味ハ種々ナル研究ノ結果、細胞中ニ含有セララルル單寧(Tannin)ト稱スル一種ノ芳香屬グルコシドニ依ルモノナルヲ明カトナレリ、單寧ハ獨リ柿ノミニ止マラズ各種ノ植物組織中ニ存在スルモノニシテ $C_{12}H_{22}O_{11}$ ナル分子式ヲ有シ原形質ノ新陳代謝ノ生産物ナルヲハ活動的ナル細胞ニノミ常ニ存在スル事實ニヨリテ知ラル、而シテ單寧ノ存在ヲ確カムル試薬トシテ亞硫酸鐵4%、鹽化鐵4%、重クロム酸加里10%アリ、亞硫酸鐵最モ反應鋭敏ナリ、而シテ亞硫酸鐵ニテハ暗紫色ノ反應ヲ呈シ鹽化鐵ニテハ青色トナリ重クロム酸加里ニテハ煉瓦色ヲ呈ス、

五 脫澁ニ關スル學說

甘柿ガ樹上ニ於テ、澁柿ガ人工的方法ニヨリテ脫澁セラル、ハ學理上如何ナル變化ニ依ルモノナルカハ極メテ興味アル問題ニシテ古來東西學者ノ研究セルモノ尠ナカラズ、今一二ノ說ヲ擧ダレバ左ノ如シ、

一、澤村博士說。攝氏三十六度ノ定溫器中ニ置ケルモノハ二十五度乃至三十度ノ中ニ置ケルモノヨリ早ク脫澁セラレタル所ヨリ、此變化ハ單ニ溫度ノ作用ニ原因スルモノナリト說ケリ、又計重セル後數個ノ柿ヲ乾燥器中ニ入レ毎日之ヲ計重シ試食シタルニ水分約二割ヲ減シタル時脫澁セルヲ見テ、水分二〇%ノ減少ハ單寧ノ變化ヲ促進セシムル効アリトセリ、又澁柿ノ脫澁ノ前後ニ於ケル單寧ト糖分トノ量ヲ計リ、單寧ハ消失スルモ糖分ハ反テ減少ノ傾キアルヲ見テ脫澁後甜味ヲ感スルハ單寧消失ニ伴ヒテ從來含有セラレタル糖分ノ甜味ガ現出スルニ過ギズトセリ、尙說テ曰ク、單寧分解ハ原形質ノ作用ニヨルニアラズ必ズヤ酵素ノ作用ニヨルモノナリ之レコロホルム瓦斯中ノ實驗ニテ知リ得ベシ、其酵素トハオキシダーゼナル一種ノ酸化酵素ニシテ、此者ハ原形質中ニアリ單寧ハ空泡中ニアルナリ故ニ細胞ノ生活中ハ兩者相觸レサルモ細胞一度ビ死セバ原形質ハ滲透性ヲ失ヒ兩者ハ接觸シテ酸化作用即チ脫澁作用起ルナリト、

二、麻生博士說、果實未熟ノ頃ハ單寧ハ各細胞ニ存スレモ成熟スルニ從ヒ、酸化「エンチーム」ノタメニ酸化セラレ漸次單寧濃ト稱スル特殊ノ部分ニ集積ス尤モ單寧ヲ變化セシムルモノハ「エンチーム」

ニ限ラズ高熱ニヨルカ又ハ強度ノ酸類ニヨリテモ同様單寧ノ變化ヲナセ成熟期ニ此兩者ノ柿實中ニ起ルモノト考ヘラレザルヲ以テ一種ノエンチムノ働キナリトセリ尙氏ハ未熟果ノ液中ヨリ、オキシダーゼ。パーオキシダーゼ及カタラーゼノ三種ノエンチムヲ取出セリ、

三、山田學士說。澁果中ニハ種子少ナク甘柿中ニハ種子多ク且ツ褐斑ハ種子ノ近傍ニ於テ多キヲ見テ成熟期ニ達スレバ種子ヨリ一種ノ可溶酵素ヲ放出シテ果肉中ノ單寧ヲ糖化セシムルナリト

四、加藤學士說。澁味ノ起ルハ單寧ノ糖化スルタメニシテ其變化ヲ起サシムルモノハ「タンナーゼ」ト稱スル一種ノ酸化酵素ナリ、

五、高橋學士說。柿ノ澁作用ハ種子ヨリ放出セララル「オキシダーゼ」ニヨリテ行ハルルモノナリト承認スルヲ得ズ。柿ノ澁ガ酵素ノ作用ニヨリ行ハレ温度、乾燥アルコール等ガ此作用ヲ促進スル事實ハ否定セザルモ、原形質ノ衰耗ニ基クモノニアラザルト共ニ單寧ト酵素トノ接觸ヲ防害スル原形質ノ生活力ヲ奪フニヨリ直チニ行ハルルニアラズ。澁ト共ニ柔模細胞ハ殆ド潰崩セララルト共ニ數倍大ナル新生成物多數ニ存在セルヲ見ル、之レ單寧ノ變生物質ナリ。澁柿ノ甘化スルハ單寧ノ糖化ニアラズ、其消失ト共ニ糖味ノ現レタルナリ。又生果ヲ攝氏百度ニ二十分間置キタルモノハ決シテ澁セザルヲ見テ澁作用ニハ或種ノ酵素ノ關係セルヲ否定シ得ズ、

六、ストレットケル說、甘化作用ハ單寧ノ糖化作用ニシテ單寧ガ加水分解ニヨリ没食子酸ト葡萄糖トニ分解スルモノニシテ其化學變化ハ次ノ如シ、



七、ロイド氏說。甘化セル柿ノ果肉中ニハ單寧細胞アリ此細胞中ニハ「コロイド」体ヲセル單寧ト第二ノ「コロイド」トヲ含有セリ、第二コロイドハ一種ノ炭水化合物ニシテ單寧ヲ吸收スル性質ヲ有シ之ヲ吸收セバ漸次凝固シテ水ニ不溶解ノ物質トナル、斯ク單寧ヲ吸收シタル「コロイド」ハ又頗ル水ヲ吸收シ易ク全体ガ水ニ飽和サルレバ遂ニ單寧細胞ヲ破リテ單寧囊中ニ集積シ以テ澁現象ヲ呈スト而シテ第二コロイドノ分泌ハ生活原形質ノ作用ニヨリ行ハルルモノナル故澁ニハ原形質ハ生活セザルベカラズ而シテ細胞ノ生活ニハ酵素酒精、醋酸等ノ蒸氣ヲ以テ酸化作用呼吸作用ヲ盛ナラシメ炭酸瓦斯ニヨリ酵素ノ張力ヲ減少セシムルモ第二コロイドノ分泌ヲ早カラシム此場合酵素其他ノモノハ第二コロイドノ分泌ヲ助長セシムルニ過ギス澁ノ必要條件ニアラザルナリ

六 柿果ノ肉眼的觀察

未熟ナル甘柿禪寺丸ヲ横斷スレバ中央ニ不正八角形ノ心部アリ、此圍圓ニ八個ノ珠座放射狀ニ並列シ其各ニ各一個宛ノ綠色種子ヲ存ス、果肉ハ白色ニシテ點々維管束ノ存在ヲ認メ最外部ニ淡綠色ノ果皮ヲ有ス

成熟果ノ横斷スレバ種皮ハ既ニ黒褐色ニ變シ淡紅黃色ニ變化セル果肉中ニ暗褐色ヲ呈セル小班點全面ニ散布セラレ殊ニ種子ノ周圍ニ於テハ少シク細長ナル褐色斑ハ縱列ヲナシ恰モ種子ヨリ放射セル如ク密ニ配列ス、此褐色斑ハ又胡麻トモ云ヒ所謂單寧細胞ニシテ澁味ヲ有セズ



又縱斷スレバ細長ナル褐色班ハ縱列ヲナシ蒂部ヨリ果頂部ニ向テ配列シ心部ノ兩端ニ於テ皆之レニ集合
スル狀恰モ棒狀磁石ノ周圍ノ砂鐵ノ如シ、蒂部ヨリ果頂ニ向ヒ數條ノ纖維縱走セルヲ認ム

八

七 柿果ノ檢微鏡的觀察

未熟ノ甘柿

橫斷シ檢鏡スルニ殆ト圓形ニ近キ薄膜細胞ノ集合ヨリ成リ此等ノ中間ニ於テ特ニ數多ノ薄膜細胞ニヨリ
テ取卷レタル圓形ノ細胞アリ之レ單寧細胞ニシテ其外部ノ薄膜ノ細胞ハ柔軟組織ヲ形作ル

種子中間部ニ於テハ此柔軟組織ノ細胞ハ殆ト同形ニシテ含有物ヲ認メズ、單寧細胞ハ大小種々アレ皆
圓形ニシテ不規則ナガラ一定ノ方向ニ配列セリ此方向トハ果心ヨリノ放射狀ノ方向ナリ、斯ク一定ノ方
向ニ配列セルコトハ果實ノ成長ニツレ種子ノ側壓ニ起因スル如ク見ユルモ事實ハ然ラザル如シ。種子ノ部
ヲ離レ果皮ニ近ツクニ從テ單寧細胞ノ配列ハ亂レ二三個乃至五六個ノ集合ヲナシ、時ニハ果ノ放射方向
ト直角ニ配列セル方向ヲ示ス、果皮ノ近傍ニ於テハ集合狀ノモノナク點々散在セリ

縱斷シ檢鏡スルニ柔膜細胞ハ殆ト圓形ナレハ單寧細胞ハ長紡錘形ヲナシ果實ノ上下ノ方向ニ添ヒ縱列ヲナ
セリ、此細胞ノ周圍ヲ圍メル柔膜細胞ハ少シク長味ヲ帶ビ殊ニ上下兩端ニアルモノ「クサビ」狀ヲナス
之ニ由テ觀レバ單寧細胞ハ紡錘形ニシテ其長徑ハ常ニ果ノ上下ノ方向ヲトリ果ノ成長ト共ニ次第ニ外方
ニ形成セララルモノノ如シ

之ニ「エーテル」ニ溶解セル塩化鐵ヲ加フレバ各細胞ハ青黑色ニ變化ス、之ノ現象ヨリ果ノ未熟ナル間ハ

單寧ハ獨リ單寧細胞ノミナラズ柔膜細胞中ニモ一樣ニ含有セララルヲ知ル。

然ルニ少シク時期ノ過キタル果ニ於テハ塩化鐵ニヨリ單寧細胞特ニ青黑色ニ染色セラレ周圍柔膜細胞ハ
淡色ニ變スルニ過ギス、即チ之レ周圍ノ單寧ガ次第ニ單寧細胞中ニ集合スルヲ想像シ得、
半熟ノ甘柿

肉ハ少ク黄色ヲ呈シ種子ノ近傍ニ點々褐色ヲ生ゼリ

橫斷シ檢鏡スルニ柔膜細胞中ニハ僅カノ淡黄色々素ヲ含有スルヲ認ム。而テ單寧細胞ニハ三種ノ形ヲ區
別スルヲ得、一、圓形、二、橢圓形、三、細長乃至不正多角形ナリ。此等ノ內圓形ナルハ含有物ナク未熟
果ト同様ナルモ橢圓形ノモノニ既ニ淡黃褐色ノ内容物ヲ包含シ細長乃至多角形ノモノニ於テハ赤褐色ノ
含有物ヲ以テ充滿セラル、而モ之等三種ノ細胞ノ位置ハ一定ナラズ、

此ノ淡褐色ノモノハ單寧ノ酸化ニヨリ生シタル *phorbaphene* ニシテ成熟ニ伴ヒ周圍ノ單寧ハ次第ニ單寧細
胞中ノ第二コロイドニヨリ吸收セラレ(ロイド氏說ニ從フ)集合シタル上酸化セラレ褐色ヲ呈シタルナリ
未熟果ニニテ圓形ナルニ此場合ニ橢圓形、不正多角形ノ存スルハ決シテ新タニ生セルニアラズ圓形ナル
モノノ變形セルモノナルコトハ變化ノ種々ナル程度ノモノ存スルニヨリテ知ラル、今硫酸鐵ニヨル反應ヲ
見ルニ無色圓形ナル單寧細胞ハ直チニ淡紫色ノ反應ヲ呈シ次第ニ其濃度ヲ増加シ來レハ周圍ノ細胞ニハ
著シキ反應ヲ認ムルヲ得ス

橢圓形ノモノ反應少シク遅キモ漸次紫色ヲ呈シ、細長、不正角形ノモノハ反應最モ遅クレハ時間ノ經過

九

ト共ニ漸次紫色ヲ帯ビ、元來ノ褐色ト混合シテ濃紫色ヲ呈ス此場合ニ周圍ノ細胞ハ殆ト反應ヲ呈セザルハ既ニ此等ノ細胞中ニ單寧又ハ其誘導體ノ含有スルナキヲ証スルナリ而シテ此等單寧細胞ノ内容物ハコロイド狀ヨリ一ノ凝縮体ヲナセルガ如シ、何トナレバ細胞膜ト内容物トノ間ニハ明カニ間隙ノ認めララルアリ且ツ凝縮物ハアミーバ狀ヲナシテ細胞外ニ流動スルモノアルヲ以テナリ、此ノ流出セル凝縮物ハ硫酸鐵ニヨリ紫色反應ヲ呈スルヲ勿論ナリ、

之ヲ縦斷シテ檢スルニ單寧細胞中、赤ダ着色セザルモノハ紡錘狀ヲナセ且既ニ着色セルハ極メテ細長トナリテ數個又ハ十數個宛相重ナリツ、果ノ上下ノ方向ニ縦列ヲ形成セリ、細キモノ程着色濃度高シ、吾人ガ熟果ヲ縦斷シテ大形ノ褐斑ノ配列セルヲ見ルハ數多ノモノノ集合セルモノナリ、

以上半熟果ノ觀察ニヨリ熟度ノ進ムニ從ヒ果肉中ノ單寧ハ次第ニ單寧細胞ニ集合シコロイド狀トナリ更ニ凝縮体ニ變シ酸化作用ヲ受ケテ褐色ニ變ズルト共ニ紡錘形ナル單寧細胞ハ不正形ニ變ジ其長徑ハ更ニ長ナヲ増加スルヲ知ルナリ、褐斑多キ禪寺丸ガ九月上中旬ノ頃褐斑少ナキニ拘ラズ滋味ヲ感セザルヲハ常ニ見ル所ナリ、

完熟果

熟度ノ進ムト共ニ無色ノ單寧細胞ノ内容ハ着色セラレ、先キニ褐色ヲ呈セルハ漸次暗褐色ヲ呈シ終ニ全單寧細胞ハ圓形ヨリ不正角形ニ變シ赤褐色ノ内容ヲ以テ充滿ス、此場合柔膜細胞中ノ黄色々素ハ減少シ果肉ハ一般ニ淡黒色ニ見ユ、

以上論シタル所ヨリ褐斑ノ生ズルハ酵素ノ作用ニヨリ單寧ノ酸化セラレタルヲ察知シ得、尙單寧ハ熱作用ニヨリテモ酸化セララルヲ以テ此ヲ確カメンタメ未熟果ヲ火上ニ強熱シ檢鏡セルニ單寧細胞ハ表面ニ近ク暗褐色ヲ呈シ不正長形乃至多角形ニ變シ、其内層ハ褐色ノ濃度ヲ稍減シ淡赤褐色トナリ、内部ニ進ムニ從ヒ漸次淡色トナリ黄色ヨリ無色ニ至リ細胞ノ形狀亦圓形トナル様、甘柿ノ甘化スルト全ク同一状態ナリ、此ノ褐色ヲ呈セルハ加熱ニヨリ單寧ノ酸化セルモノナル故、甘柿ガ成熟ト共ニ生スル褐斑モ亦酸化ニヨルヲ明カナリ、但シ褐斑ノ生スルハ脱澁ト關係アレ且必ズシモ其必要條件ニ非ルナリ、未熟ノ澁柿

澁柿衣紋ヲ以テ觀察ス、

横斷ヲ檢鏡スルニ柔膜細胞ハ禪寺丸ニ比シ遙カニ大形ニシテ圓形ナリ其間ニ大ナル圓形ノ單寧細胞數多存在ス、單寧細胞中ニハ細小ナル圓形ノ小物質(?)多數存在スルヲ見ルヲアレ且含有物ナルカ又ハ細胞膜ノ凹陥所ナルカ不明ナリ、

果肉中ノ單寧ハ水ニ溶解シ易ク周圍ノ水中ニ溶出スルヲ以テ、硫酸鐵ヲ注グモ組織内ニ何等ノ反應起ラス只水ノ紫色ニ變スルヲ見ルノミ、斯ル事實ハ未熟ナル甘柿ニテハ決シテ相遇セザル現象ニシテ之レ甘柿ト澁柿(樹上ニテ自然甘化シ得ザル甘柿を含む)トノ細胞中ニ於ケル單寧ノ状態ニ多少差異アルニ非サルカ、

完熟ノ澁柿

横斷シテ檢スルニ細胞中ニ黄色々素ノ含有セラルルヲ多ク單寧細胞圓形ニシテ硫酸鐵ニヨリ何等反應ナキヲ前者ニ同ジ

縱斷ニテハ單寧細胞ハ太キ長楕圓形乃至紡錘形ヲナシ數多縱列シ其内容物ハ無色ニシテ長徑ニ比シ短徑ヲ増加ス。此等細胞中ニハ極メテ小ナル圓形又ハ紡錘形ノ脂肪狀ノ物質ノ配列ヲ見ル。機械的壓迫ニヨリテ形狀位置ヲ變化セズ硫酸鐵、酒精、エーテル等ニヨリ何等反應ナキヲ以テ脂肪球ニモアラズ。思フニ單寧細胞ハ植物維管束ニ於ケル假導管ノ如キ構造ト働キト有スルニアラザルカ、尙今後ノ研究ニ俟タン。

斯ノ如ク澱粉ノ單寧細胞ハ成熟ト共ニ大サヲ増セテ形狀ニ變化ナク常ニ紡錘形ナリ、且ツ單寧ハ容易ニ細胞外ニ溶出スル性アリ、

褐班アル澱粉

澱粉ニアリテモ種子ヲ存スル場合ハ其周圍ニ褐班ノ存スルヲ見ル。此部ヲ檢鏡スルニ比較的種子ニ近キ部ニモ無色圓形ナル單寧細胞多ク存在シ、比較的離レタル部ニモ褐班ノ存在セル事實ハ種子ヨリ酵素ノ分泌セラルル學說ヲ以テシテハ之ヲ説明シ得ザルナリ、原因ノ如何ハ別トシ此部分ノ組織並ニ硫酸鐵ニヨリ反應等ハ總テ半熟ナル甘柿ニ於ケルト同ジ、

無核ノ甘柿

單爲結果ニヨリ結實セル甘柿ハ無核ニシテ過熟スルカ人工的方法ヲ施サザレバ澱粉セザルヲ澱粉ト異ナ

ラズ。單寧ノ水ニ溶ケ易キヲ亦澱粉ニ似タリ、心部ニ近キ細胞ハ澱粉ト同ジク小形ニシ膜厚ク硫酸鐵ニテ紫黑色ニ變化セラルルヲ未熟ノ甘柿ニ似タリ、此事實ヨリ澱粉(自然甘化シ得ザル甘柿モ含ム)ハ完熟後ト雖モ過熟セシムルカ人工的澱粉法ヲ施サザル間ハ單寧ハ總テノ細胞中ニ存在スルモノノ如シ、人工法ニテ澱粉セル澱粉

完熟澱粉ヲ酒精ニテ澱粉シ檢スルニ組織尙完全ニシテ各細胞内黄色々素ヲ含有シ單寧細胞ハ無色圓形ナレモ内容澱粉ノ狀態多少異ナレリ、試薬ニヨリ單寧細胞ハ紫黑色ニ變化スレモ他ノ細胞ハ何等ノ反應ナシ、過熟澱粉ヲ澱粉セルモノハ各細胞分離シ組織全ク破壊セリ此等ノ間ニ紡錘形ニ近キ大形ノ物質多數存在ス、之ヲ稱シテ新シキ物質ト云フモノアレモ實ハ單寧細胞ノ分離セルモノナリ、試薬ニヨリ反應ヲ呈スルヲ以テ單寧ノ變化物ナルヲ知ル、

此細胞内ニハ澱粉前存セザリシ二種ノモノヲ見ルヲ得、甲ハ濃厚ナル半流動物質ニテ乙ハ此物質内ニアル微黄色ノ小球狀物質ナリ。甲ハ硫酸鐵ニヨリ反應アル所ヨリ單寧ノコロイド狀ニナレルモノナルヲ知ル(單ニ單寧ガ濃厚ナル液ニナリシニアラズ必ズ水ニ不溶解ノ或物トナリシカ又ハ或ル化學變化ヲ起シタルナリ)乙ハ酒精ニヨリ何等反應非ザルモ「エーテル」ニヨリ直チニ溶解ス。其何物ナルカハ不明ナレハ或化學變化ノタメニ生シタル脂肪球ニ非ザルカ、

以上ハ酒精ヲ以テ澱粉シタルモノナレハ其他温湯、灰汁、塩水ニテ所理シタルモノ及後熟軟化セシメタルモノ等ニ於テモ同様ナル變化ヲ認メタリ、

此事實ヨリ考フレバロイド氏説ノ如ク單寧ハ單寧細胞中ノ第二コロイドニヨリ吸收セラレ或ル化學的變化ヲ起シ澱味ヲ脱スルト共ニ一方脂肪ニ類似ノ物質ヲ分離シタルモノノ如シ。之ニ依リ脱澱ト褐斑ノ生成トハ何等關係ナキヲ知ル。

種子

種皮ハ三部ニ區分セラル、即チ一層ノ細胞ヨリ成ル表皮部ト之ニ續ク多角形細胞ノ數層ト此ニ次ク細長細胞ノ數層トナリ、前者ニハ細胞液内ニ溶解シタル黄色素ト固形狀ノ黄色素トヲ含有ス。細長ノ數層ノ細胞ハ内胚葉ニ接觸セル部分ニシテ未熟種子ニテハ無色ナレ成熟種子ニテハ果肉中ノ褐斑ト同様ノ赤褐色ヲ呈シ、硫酸鐵液ニヨリ紫黑色ヲ呈ス即チ單寧ヲ含有セルヲ知ル。成熟ト共ニ種子ノ赤褐色ニ變スルハ此部分ノ色ガ上層ヲ通シテ現ハルナリ。而シテ此ノ層ノ酸化反應ハ種子ガ果心ニ接觸セル上端ニ近ク先ツ起リ次第ニ他端ニ及ブ、且ツ此上端部ガ單寧酸化ノタメ着色セラルル頃ヨリ果頂ニ近キ肉部ニ褐斑ヲ生ジ來ルヲ見レバ兩者ノ間ニ何等カノ關係アルヲ知ルベシ

褐斑少ナキ甘柿

優良ナル甘柿富有、次郎等ノ單寧細胞ハ柔膜細胞ニ比シ極メテ、小形ニシテ其數亦少ナク、褐斑ノ色淡ク且ツ完熟果ニテモ横断面ニテ無色圓形ナル單寧細胞多數存在セリ、之ニ由リテモ褐斑ノ生スルヲ脱澱ノ必要條件ニアラザルヲ知ル、

乾柿

半透明飴色ノ部分ハ細胞膜ハ殆ト存在セルヲ認メズ唯黃褐色ノ色素粒ノ散在セル間ニ無色大形ノ單寧塊ヲ認ムルノミ、完全ナル紡錘形ヲナサズ不規則ナル長体ヲナセリ且ツ酒精脱澱ノ場合ノ如ク脂肪狀ノ小球体ノ存在モ認メズ、此ノ單寧塊ハ流動性ニアラズ固形狀ヲ呈セリ硫酸鐵ニヨリテ容易ニ紫黑色反應ヲ呈ス、

乾柿製造ノ際半透明飴色ノ部分ガ次第ニ黒變シテ品質ヲ下落スルヲアリ、此部分ハ飴色部ト大ナル差異ナキモ單寧塊ハ赤褐色乃至淡黒褐色ヲ帶ブ、乾柿ノ黒色ナルハ此ノ單寧塊ノ色ノ相重ナレルモノナリ、

八 醃法試驗

甘柿ハ成熟期ニ達スレバ脱澱甘分スレバ澱柿ハ然ラズ、即チ人工的脱澱法ノ必要アル所以ナリ、古來酒ヲ以テ脱澱セルハ「アルコール」瓦斯ノ刺戟ヲ利用シタルモノナル故酒精類ノ外エーテル、クロム酸、醋酸、オスミウム酸、ピクリン酸、クロホルム昇汞液等ヲ此目的ノタメニ使用シ得ラルルヲ察知ス。米國ニテハ炭酸瓦斯ヲ以テ盛ニ脱澱シツ、アリ、本邦ニテモ酒ノ外温湯、灰汁、酢等ヲ使用セリ。普通吾人ガ行ヒ易キ最良ナル法ヲ撰擇センガタメ次ノ如キ試驗ヲ施行セリ(供試品種衣紋)

區名	試驗別	供試數	容 器	備 考
一 食 鹽 水 4 %		一〇	圓筒狀ガラス瓶	
二 灰 汁 3 %		一〇	全	液中ニ浸ス

三	アルコール	一〇全	容器中ニ瓦斯ヲ充滿セシムルタメ微量 ツ、底部ニ殘留スル様ニス 十六
四	酢酸	一〇全	
五	エーテル	一〇全	
六	炭酸瓦斯	一〇全	

調査 (装置後第七日目) 其ノ一

區名	調査概況
一	内質硬ク脱澁完全。鹽水果肉中ニ浸入セルタメ底部少シク鹹味アリ
二	果皮ニ大ナル皺ヲ生ジ此部破裂ス、灰汁浸入不味ナリ、脱澁尙ホ不完全ナリ
三	肉質硬ク果完全ナリ、尙多少ノ澁味アリ、果皮濃厚トナル
四	肉質尙硬ク果完全ナリ、尙多少ノ澁味アリ、果皮濃厚トナル
五	肉質尙硬ク臭澁味強シ、澁味アリ、果皮濃厚トナル
六	肉質尙硬ク澁味アリ、澁味アリ

調査 (装置後第十二日目) 其ノ二

區名	調査概況
一	肉硬ク、果皮色淡ク、外觀良、澁味ナシ全果少シク鹹味アリ、品質中
二	果皮破裂シ灰汁浸シ、肉糜爛シ食フニ堪ヘス澁味ナシ、液ハ白色ニ混濁セリ

三	肉質少シク軟化、果皮濃色トナリ、脱澁完全ナリ、品質頗ル佳
四	肉質少シク軟化、果皮濃色トナリ脱澁完全ナリ、品質佳ナリ
五	肉質硬ク果皮濃色トナリ、尙澁味ヲ存ス、肉中エーテルノ香浸透シ食フニ堪ヘズ
六	肉質硬ク澁味ナシ、肉ハ瓦斯ノ刺戟強ク食シ難ケレバ數時間放置セバ充分食フヲ得

此日瓶ヨリ出シ室内ニ静置シ保存期間ヲ調査セルニ左ノ如シ

區名	保存期間	備考
一	五日間	甘味少ナシ
二	一日間	七日間ハ賣品トナシ得
三	一日間	七日間ハ賣品トナシ得
四	九日間	エーテルノ香尙強シ
五	一日間	六日間ハ賣品トナシ得
六	九日間	

右ノ結果ニヨレバ最良ナルハ酒精類ニシテ酢酸類、炭酸瓦斯之ニ次グ灰汁法ハ望ミナク鹽水法ハ濃度ノ研究ヲ要ス、エーテルハ全然望ミナシ

九 乾燥試驗

澁柿ヲ剥皮シ日光ニ晒スヲ十數日ニ至ラバ果ハ赤褐色トナリ甘變スベシ乾柿之レナリ之レ日光ノ濃度ニ

三	アルコール	一〇全	容器中ニ瓦斯ヲ充滿セシムルタメ微量 ツ、底部ニ殘留スル様ニス 全全 瓦斯ヲ充滿ス
四	酢酸	一〇全	
五	エーテル	一〇全	
六	炭酸瓦斯	一〇全	

調査 (装置後第七日目) 其ノ一

區名	調査概況
一	内質硬ク脱澁完全。鹽水果肉中ニ浸入セルタメ底部少シク鹹味アリ
二	果皮ニ大ナル皺ヲ生ジ此部破裂ス、灰汁浸入不味ナリ、脱澁尙ホ不完全ナリ
三	肉質硬ク果完全ナリ、尙多少ノ澁味アリ、果皮濃厚トナル
四	肉質尙硬ク果完全ナリ、尙多少ノ澁味アリ、果皮濃厚トナル
五	肉質尙硬ク臭澁味強シ、澁味アリ、果皮濃厚トナル
六	肉質尙硬ク澁味アリ、澁味アリ

調査 (装置後第十二日目) 其ノ二

區名	調査概況
一	肉硬ク、果皮色淡ク、外觀良、澁味ナシ全果少シク鹹味アリ、品質中
二	果皮破裂シ灰汁浸シ、肉糜爛シ食フニ堪ヘス澁味ナシ、液ハ白色ニ混濁セリ

三	肉質少シク軟化、果皮濃色トナリ、脱澁完全ナリ、品質頗ル佳
四	肉質少シク軟化、果皮濃色トナリ脱澁完全ナリ、品質佳ナリ
五	肉質硬ク果皮濃色トナリ、尙澁味ヲ存ス、肉中エーテルノ香浸透シ食フニ堪ヘズ
六	肉質硬ク澁味ナシ、肉ハ瓦斯ノ刺戟強ク食シ難クレド數時間放置セバ充分食フヲ得 品質中

此日瓶ヨリ出シ室内ニ静置シ保存期間ヲ調査セルニ左ノ如シ

區名	保存期間	備考
一	五日間	甘味少ナシ
二	一日間	
三	一日間	七日間ハ賣品トナシ得
四	一日間	七日間ハ賣品トナシ得
五	三日間	エーテルノ香尙強シ
六	九日間	六日間ハ賣品トナシ得

右ノ結果ニヨレバ最良ナルハ酒精類ニシテ酢酸類、炭酸瓦斯之ニ次グ灰汁法ハ望ミナク鹽水法ハ濃度ノ研究ヲ要ス、エーテルハ全然望ミナシ

九 乾燥試驗

澁柿ヲ剝皮シ日光ニ晒スコト數日ニ至ラバ果ハ赤褐色トナリ甘變スベシ乾柿之レナリ之レ日光ノ濃度ニ

伴フテ水分蒸發スルガタメニ起ルナリ、澤村博士ハ水分二〇%ノ蒸發ハ甘變ヲ起サシムト云フ。余ハ之ヲ確メンタメ次ノ如キ試驗ヲ行ヘリ

蜂屋柿ヲ剥皮シ半切シ各片ノ重量ヲ計リ日光ニ晒シ水分ノ減少度ヲ測定セリ

果片番號	生果重量	三日目調査		四日目調査		五日目調査		六日目調査		備考
		減少量	減量歩合	減量	減量歩合	減量	減量歩合	減量	減量歩合	
一	二二、五	六、三	二八、一	八、四	三九、〇	一〇、五	四八、三			調査終了ノ日ニ脱澁セルナリ
二	一八、四	五、九	三三、〇	七、七	四一、八	九、七	五二、七			
三	一六、四	五、三	三三、三	七、一	四三、三	八、四	五一、二			
四	一六、〇	五、六	三五、〇		四四、五	九、四	五三、七			
五	一七、五	六、〇	三四、二	七、八	四四、五	五三、七				
六	一六、三	五、六	三四、三	七、一	四三、六	八、七	五三、四			
七	一九、八	六、〇	三〇、三	七、八	三九、四	九、八	四九、五			
八	一七、三	五、三	三〇、六	七、〇	四〇、四	九、〇	五二、〇			
九	一八、七	四、五	二四、〇	七、三	三九、〇	九、一	四八、七			
一〇	二二、七	六、五	二九、九	八、六	三九、六	一〇、九	五〇、二			
一一	一八、三	五、六	三〇、六	七、六	四一、八	九、四	五一、四			
一二	二四、〇	六、八	三〇、五	七、七	四〇、五	九、三	四八、九			
一三	二四、〇	五、八	二八、六	七、六	四〇、二	九、四	四九、七			
一四	一九、〇	五、二	二九、〇	七、三	四〇、八	九、〇	五〇、三			
一五	一七、一	四、九	三一、六	六、七	四三、二					

一六	一七、一	五、一	二九、八	七、〇	四〇、九	八、八	五一、五		
一七	一五、五	四、九	三一、六	六、七	四三、二				
一八	一七、九	五、二	二九、〇	七、三	四〇、八	九、〇	五〇、三		
一九	一八、九	五、四	二八、六	七、六	四〇、二	九、四	四九、七		
二〇	一九、〇	五、八	三〇、五	七、七	四〇、五	九、三	四八、九		
二一	二四、七	四、六	三一、三	六、四	四三、五	七、九	五三、七		
二二	二二、一	五、九	二七、九	八、〇	三七、九	九、五	四五、〇		
二三	二四、五	六、二	二五、三	八、五	三四、七	一〇、四	四二、五		
二四	二三、〇	六、三	二七、四	八、四	三六、六	一〇、二	四四、三		
二五	一〇、八	四、四	四〇、七						
二六	一三、〇	四、五	三四、六	六、三	四八、四				
二七	一二、五	四、二	三三、六	五、九	四七、二				
二八	八、〇	三、〇	三七、五						
二九	一三、一	四、六	三五、一	六、三	四八、一				

此表ヨリ考フレバ多數ノモノニ於テハ五〇%ヨリ五五%ノ水分蒸發シタル際脱澁セラルルガ如シ、然レハ第一三號、第一七號、第二五號、第二八號等ニアリテハ四〇%前後ノ蒸發量ニテ脱澁セリ此レ生果ノ重量前者ニ比シ小ナルヲ以テナリ。小形ナル生果ハ大形ノモノニ比シ短時日ヲ以テ脱澁シ得ラルベキハ論ナキモ蒸發量歩合ノ差異アルハ水分蒸發ニ難易アルヲ以テナリ、小果ニアリテハ全体一様ノ程度ニ乾燥ヲナセ且大果ニアリテハ不平均ノ乾燥ヲナシ内部適度ニ乾燥シタル時外部ハ過度ニ乾燥セルナリ

品種ニヨリ組織ニ粗密ノ差アリ重量ニ輕重ノ別アルヲ以テ甘化ニ遲速アリ水分蒸發量ニ多少アルヲ論ヲ俟タズ、甲州産富士種ノ如キ生果重量ノ三分一以下ニ減少シテ始メテ全果甘變スト云フ

一〇 果肉ノ分析

單寧ノタメ澁味強キ果ガ脱澁後甘變スル理論ニ就テハ單寧糖化説ト否定説トアリ何レヲ眞ト認ムベキヤ明瞭アラザルヲ以テ一果ヲ半切シ一片ヲ直チニ分拆シ他片ノ脱澁後分拆セルニ次ノ如キ結果ヲ得タリ
浸出液分拆

固形物	一〇〇分中單寧量	同上砂糖量
澁果	九、〇五	五五、八九
脱澁果	〇、〇〇	五五、五六
澁果	八、三三	同上砂糖量
脱澁果	〇、〇〇	五五、九一

又高橋學士ノ分拆結果ヲ擧クレバ左ノ如シ

生果	一〇〇分中單寧量	同上砂糖量
澁果	一、九	一三、五
脱澁果	〇、〇	一三、〇

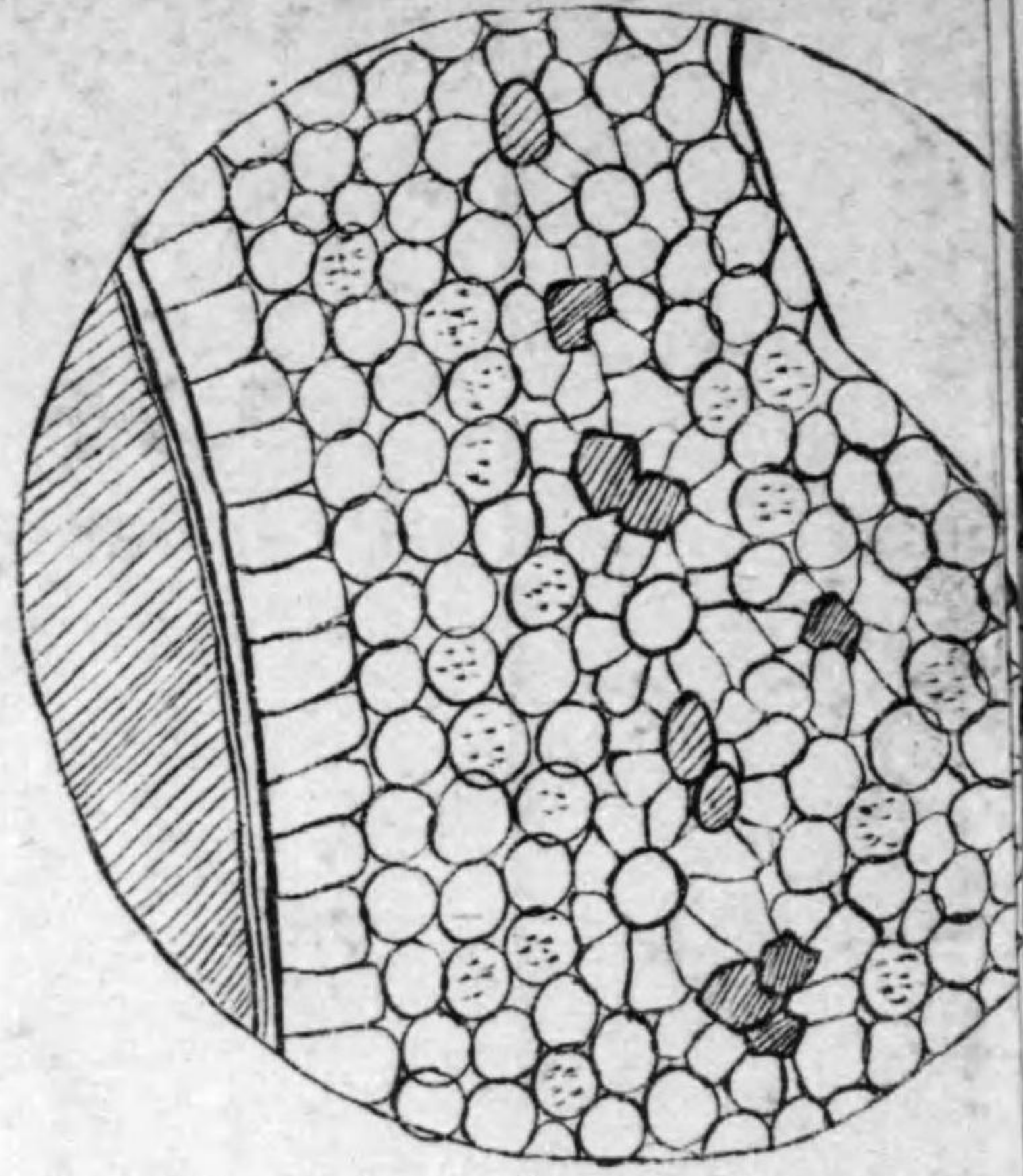
即チ兩氏ノ分拆結果ハ吾人ノ結果ト全ク一致セリ
右ノ如ク全糖量ハ増加セザレハ糖分ノ形態ハ變化スルガ如シ、其ノ如何ナル變化ナルカハ後日ノ研究ニ俟ツ

一一 結論

以上甘柿澁柿及乾柿等ノ觀察ヨリ次ノ數項ヲ認ムルヲ得

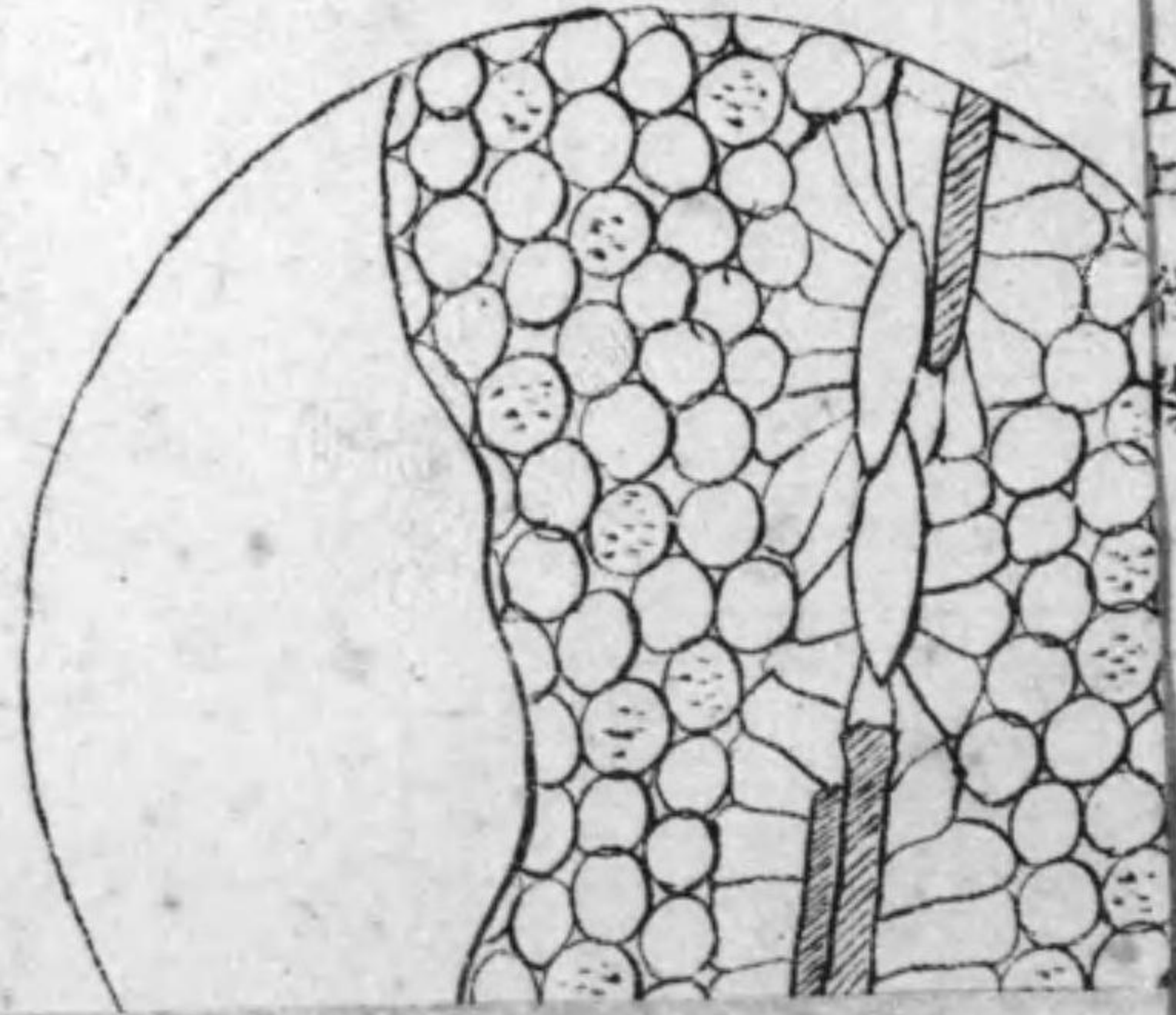
- 一、澁柿及未熟甘柿ノ單寧細胞ハ紡錘形ニシテ成熟甘柿ニハ細長ナル不正多面体ニ變ズ
- 一、單寧ハ未熟果ニテハ果肉全細胞中ニ含有スレハ脱澁後ハ單寧細胞ニ集積シコロイド狀トナリ更ニ凝縮狀トナルガ如シ
- 一、甘柿ハ引續キ酵素ニヨリ酸化セラレ褐色ヲ呈シ、澁柿ノ酒精ニテ所理セルモノハ他ノ化學變化ヲ起スガ如シ
- 一、甘柿ト澁柿トハ細胞中ニ於ケル單寧ノ存在狀態多少異ナル如シ
- 一、褐斑ノ生成ハ必スシモ脱澁ノ必要條件ニアラズ
- 一、種子ノ存在ト果肉ノ脱澁トハ全然無關係ト稱スルヲ得ズ

圖三第



未熟甘柿、横断

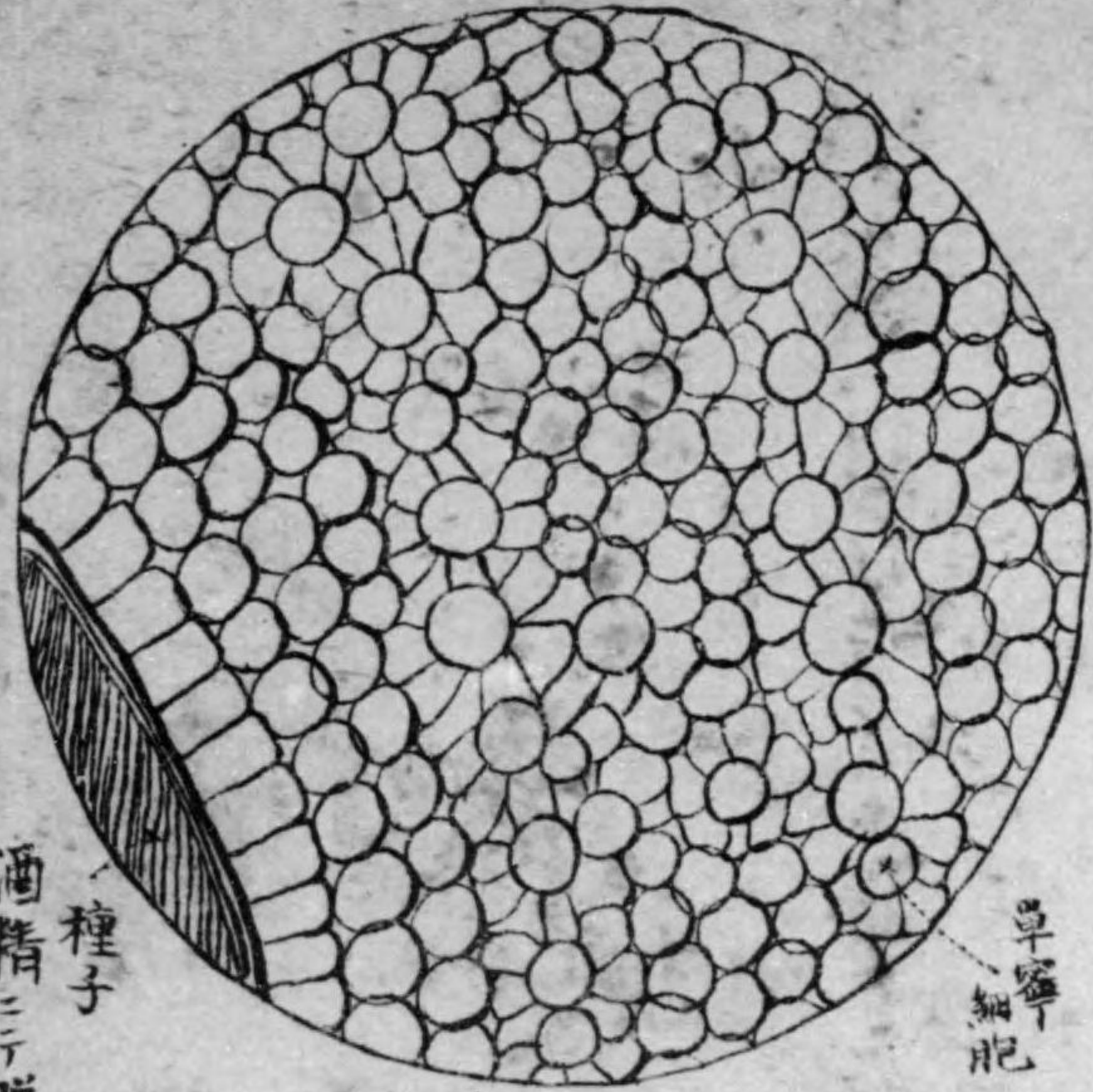
圖四第



同上、横断

一、水分ノ蒸發ト共ニ温度ノ刺戟ニヨリ脱澁現象ヲ呈ス、水分蒸發量ノ割合ハ果ノ大サニヨリ一定ナラズ
一、單寧ハ糖化セザルモ果中糖分ノ形態ハ變化スル如シ

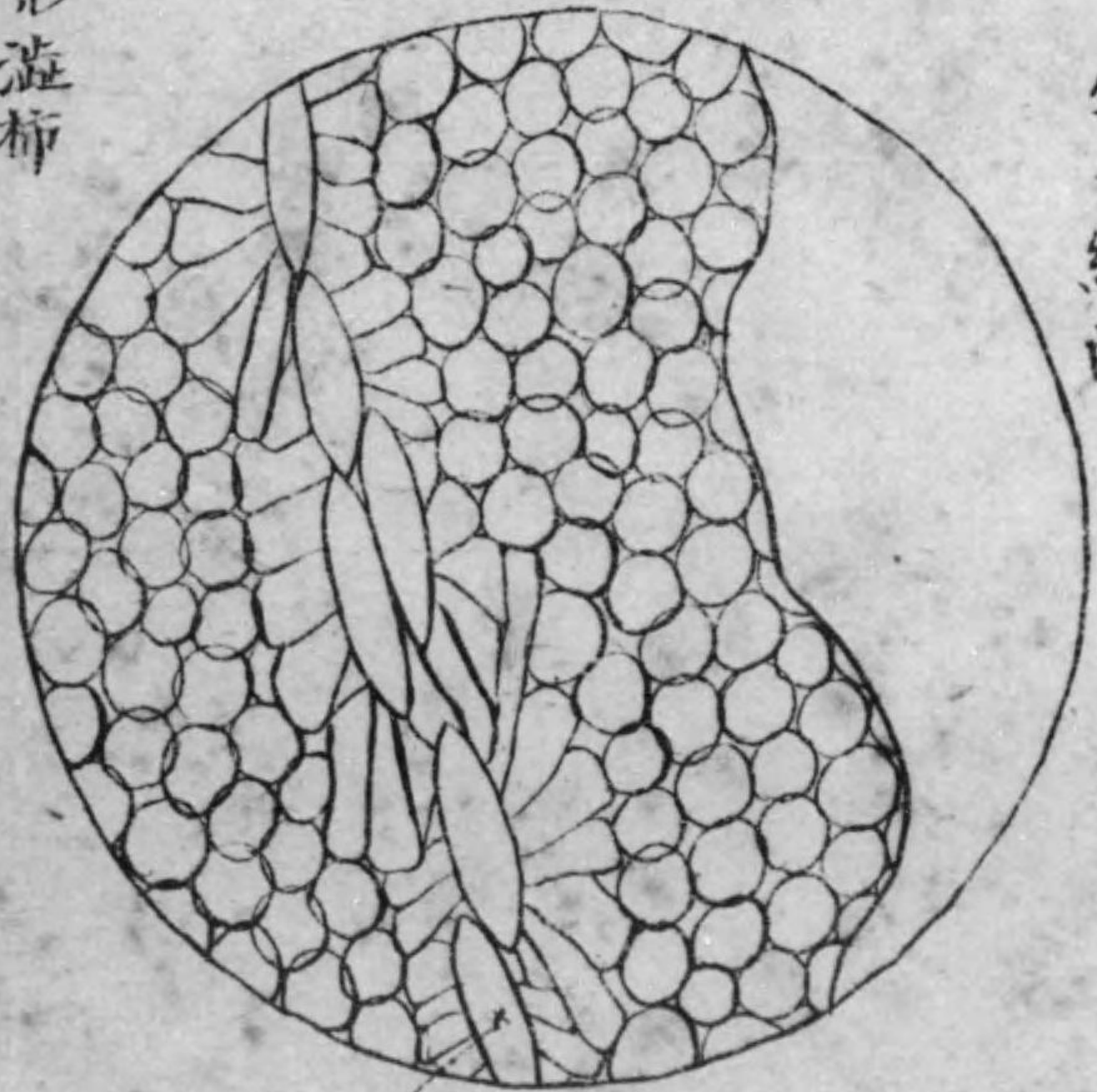
圖一第



未熟甘柿、橫斷

單寧
細胞

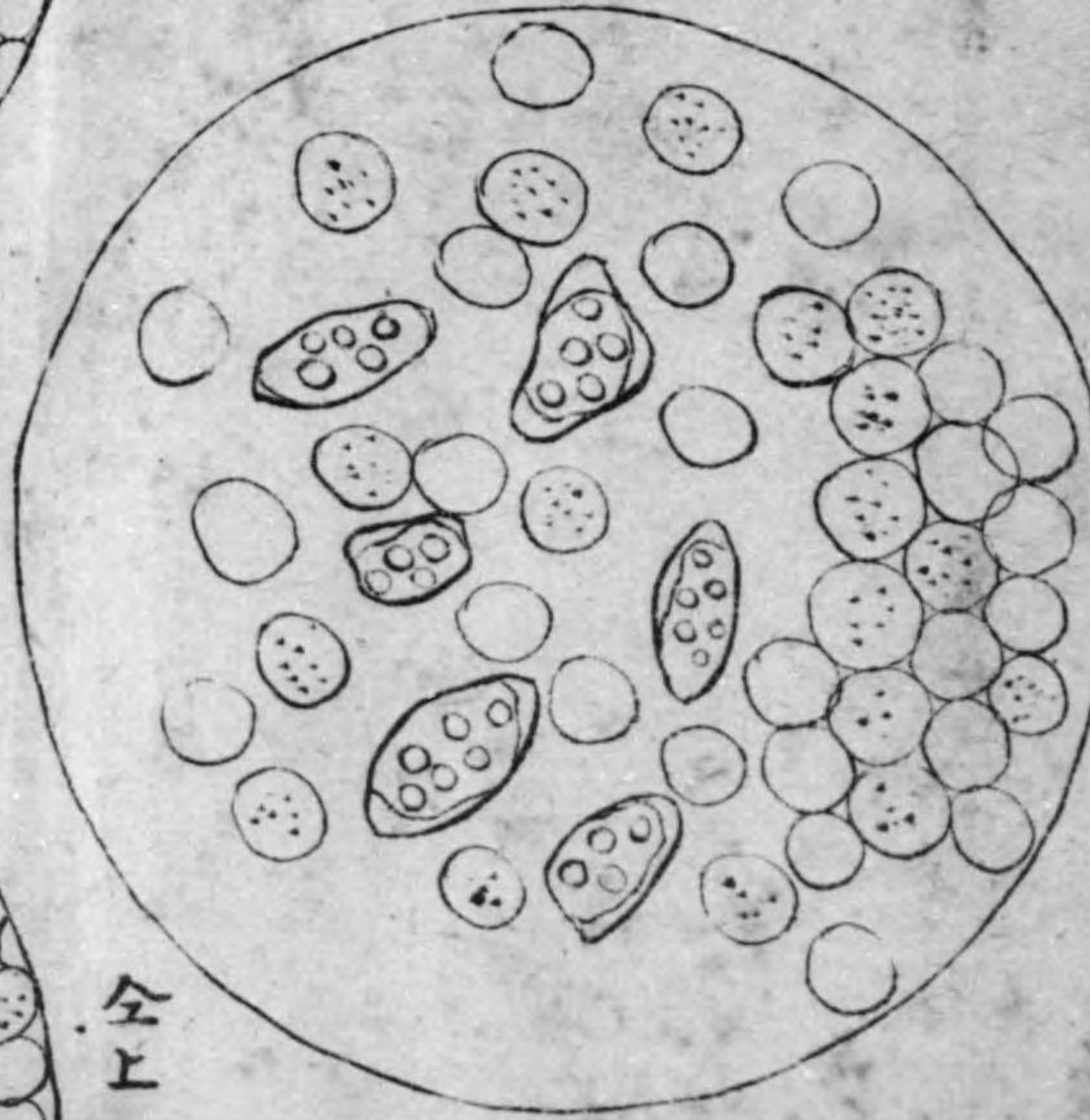
圖二第



全上縱斷

單寧
細胞

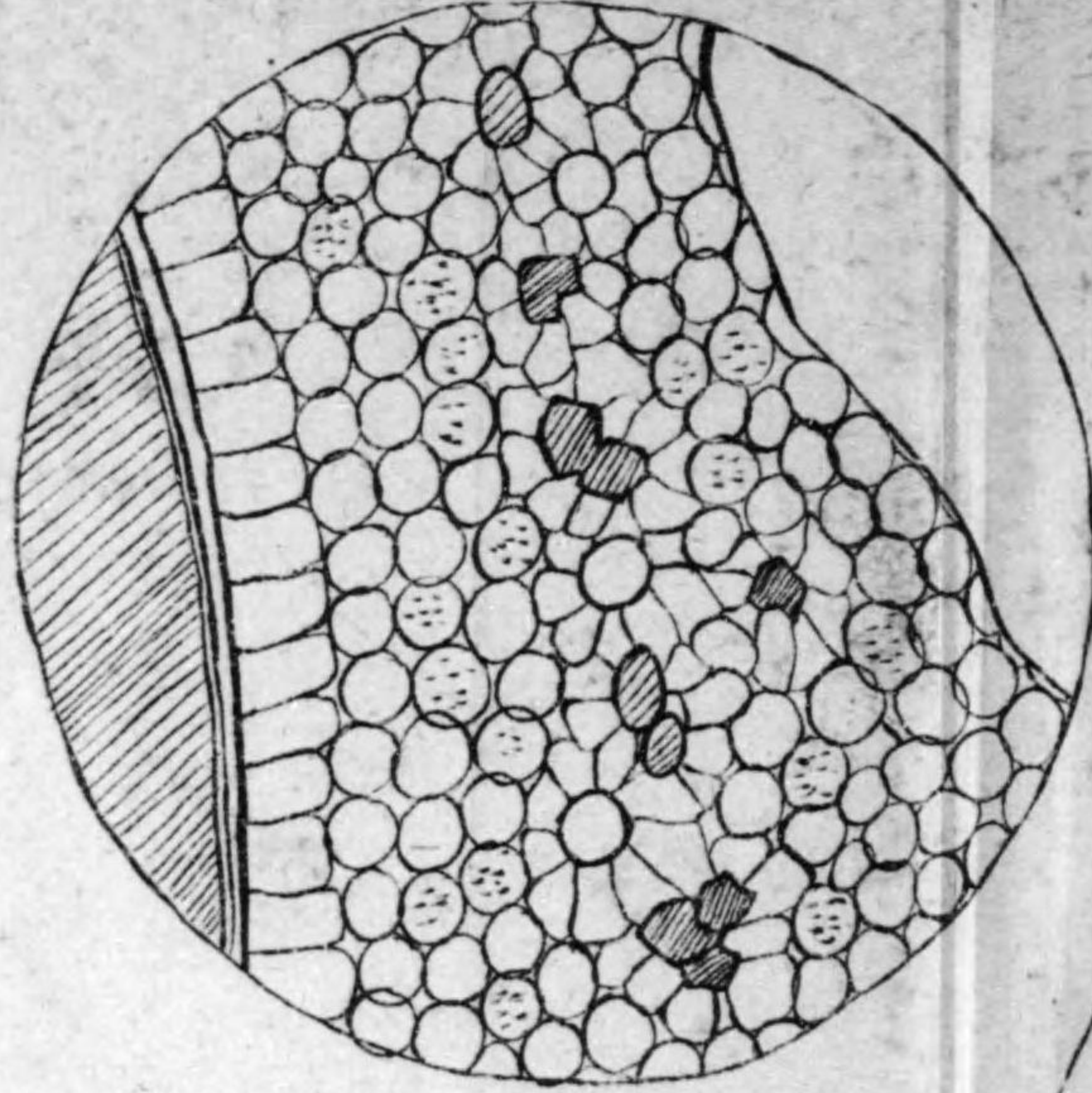
圖五第



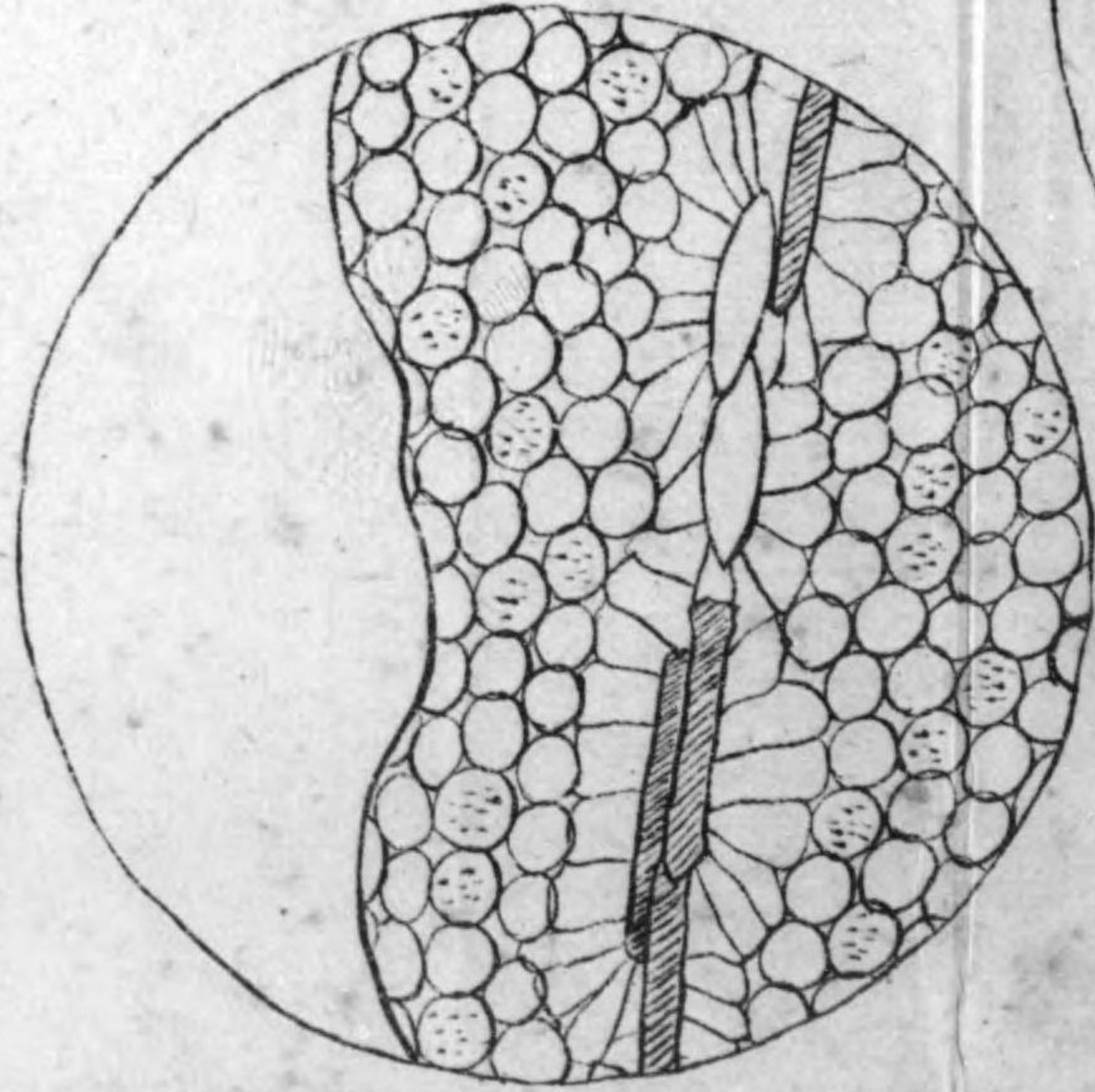
種子
酒精ニテ脱澱セル遊柿

半熟甘柿橫斷

圖三第



圖四第



全上縱斷

大正八年三月廿五日印刷
大正八年三月三十日發行

新潟縣農事試驗場

印刷者 內田 丈一郎

印刷所 長岡活版印刷所

新潟縣長岡市觀光院町
八百八十五番地
全縣全市關東町
電話 六二五番

8.5.14

3085

終