

45-1901



1200701654499

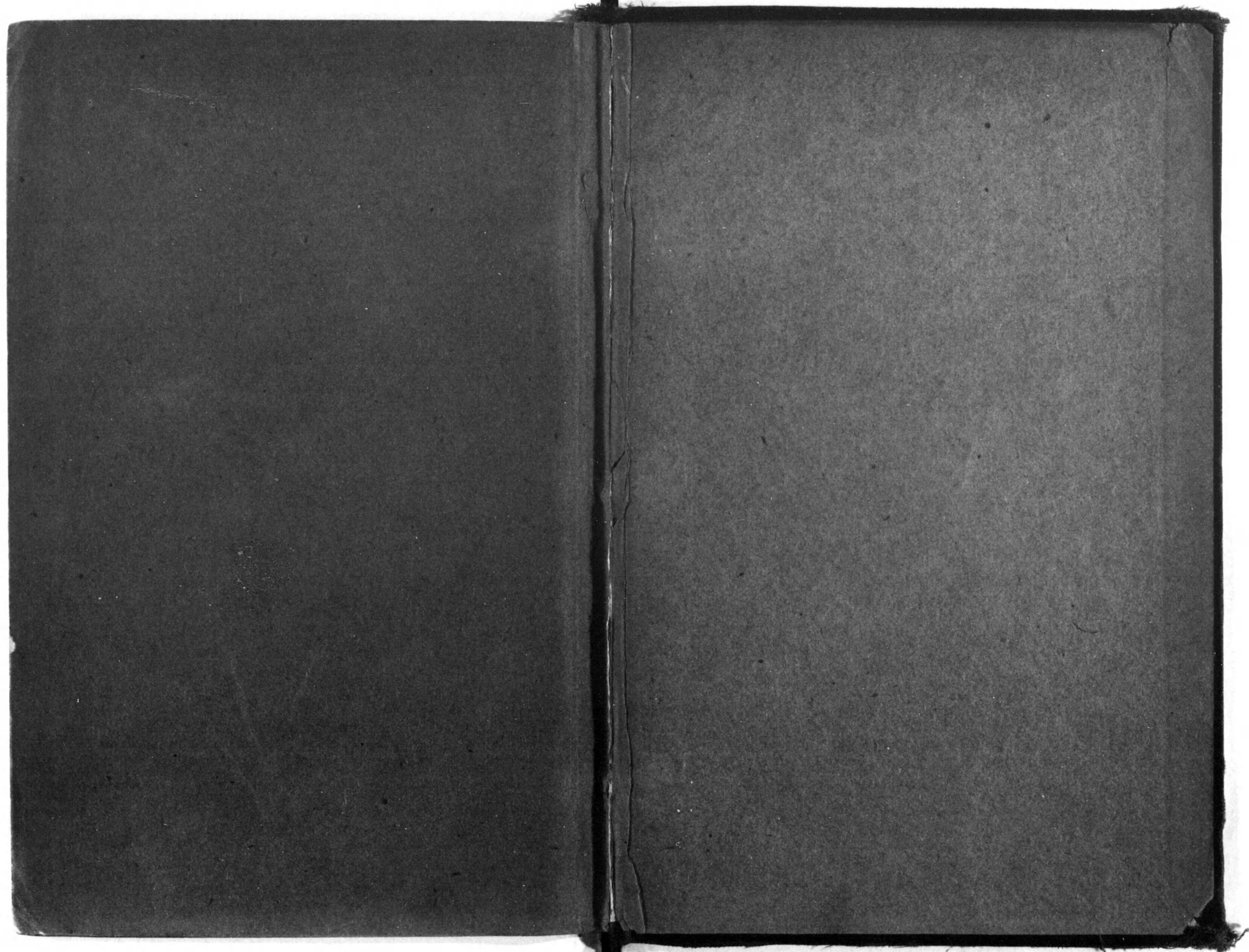
45

1901



始





45-1901

全書 似經 正業

乙未六月象于祭
詩合終 石埭居士

第十冊

明治
39 1 24
内交

化學工業全書 第十冊

東京帝國大學教授 工學博士 高松豐吉
東京帝國大學教授 醫學博士 丹波敬三 編纂
東京衛生試驗所長 醫學博士 田原良純

醱酵總論

醱酵理論ノ沿革
醱酵微生物研究法
醱酵微生物
酵素及其作用

化學工業全書

例言

一我邦近時化學工業漸ク將ニ興起セントシテ其興起セザル可カラザルノ必要ハ一層急切トナレリ、然ルニ世上仍ホ化學工業ノ成書ニ乏シク斯學ヲ講究シ此業ニ從事スル者參考ノ資料ヲ缺クノ憾アリト聞ク、依テ予輩相諮リ稍詳密ノ化學工業書ヲ編纂シ以テ聊カ其缺乏ヲ補ヒ其振興ヲ助ケント期シ同志者諸氏ノ補助ヲ得テ茲ニ『化學工業全書』ヲ發行ス。

一本書ハ其稿先ツ成レル者若クハ急要ト認ムル者ヨリ逐次世ニ公ニス、故ニ各冊掲クル所ノ品目ニ於テ往々不倫ノ湊合ヲ見ルコトナキニ非ス成ルヘク相關聯セル科目ヲ同冊中ニ収録スルコトニ注意セリ。

一本書ノ編纂ニ於テハマスプラット、ケル、ストーマン、ワグネル諸氏ノ工業化學書ニ參據シ本邦ニ於ケル研究及施業ノ成績ハ成ルベク之ヲ收載スルノ方鍼ヲ取レリ、然レトモ本書範圍ノ廣大ナルニ比シテ編纂ノ時日頗ル短ク遺漏錯誤或ハ之ナキヲ保セズ、讀者諸氏ニ於テ其誤脱ヲ指斥セラルレバ當ニ編者ノ幸ノミニ非ザルナリ。

一本書全體ノ編纂ハ編者二名ノヲ管掌スト雖モ仍ホ各冊各章ニ就キ擔當執筆者ノ氏名ヲ掲ケテ特ニ其責任ヲ明カニス。

一本書ニ用ユル熱度ハ特ニ其氏名ヲ記スルモノ、外凡テ攝氏ノ度數トス。

明治三十九年一月

編纂者識

醱酵總論

初版例言

一本書ハ數多ノ原著論文及成書ニ據リ編述セルモノニシテ、醱酵ノ理論及實地作業ノ基礎ヲナセル有用ノ智識ヲ網羅センコトヲ期シ、右ノ範圍内ニ於ケル内外諸學者ノ重要ナル業績ハ概ネ之ヲ採録セリ。

一各章各節ノ記事ハ雜駁ナル事實ノ臚列ニ陥ルヲ避ケ、斯學ニ關スル吾人ノ智識思想ノ發達沿革ニ留意シ、併セテ一般生物學・化學等ニ對スル醱酵學ノ位置關係ヲ明カニセンコトヲ務メタリ。

一醱酵微生物研究法ノ章下ニ於テハクロエッケル氏著『醱酵微生物』ニ載スル所割切周到ナルヲ認メ之ニ憑據セル所尠カラズ。

一本書ノ編述ニ當リ引用セル論文成書ハ頗ル夥多ナリト雖モ就中其主要ナルモノヲ舉グレバ左ノ如シ。

- Buchner, E., Buchner, H. und Hahn, M., Die Zymasegährung.
- Czapek, F., Biochemie der Pflanzen.
- Eiffont, J., Enzymes and its Applications.
- Engler, A., Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. I.
- Fischer, A., Vorlesungen über Bakterien.
- Green, R., The soluble Ferments and Fermentation.
- Hansen, E. C., Untersuchungen aus der Praxis der Gährungsindustrie.
- Heim, L., Lehrbuch der Bakteriologie.
- Jørgensen, A., Die Microorganismen der Gährungsindustrie.

- Klebs, G., Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen.
- Klöcker, A., Die Gährungsorganismen.
- Koch, L., Jahresberichte üb. d. Fortschritte i. d. Lehre d. Gährungsorganismen.
- Lafar, F., Technische Mycologie.
- „ , Handbuch der technischen Mykologie.
- Lindner, P., Microscopische Betriebskontrolle in den Gährungsgewerben.
- Meyer, A., Die Gährungsschemie.
- Mignola, W., System der Bakterien.
- Nägeli, C., Theorie der Gährung.
- Oppenheimer, C., Die Fermente und ihre Wirkungen.
- Pasteur, L., Etudes sur la Bière.
- Pfeffer, W., Pflanzenphysiologie.
- Saccardo, P. A., Sylloge Fungorum.
- Strasburger, E., Das botanische Practicum.
- Zopf, W., Die Pilze.
- Berichte d. deutsch. chemischen Gesellschaft.
- Biochemisches Centralblatt.
- Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. II. Abt.
- Chemisches Centralblatt.
- etc. etc.

醱酵總論改正第二版例言

一本版ニ於テハ前版發行以後約二年間ニ於ケル斯學上ノ重要ナル新業績ヲ成ルヘク遺漏ナク收載シ、特ニ酵母菌族ノ分類・酵素及其作用「アルコホル」醱酵ノ理論等ニ關シテハ近時此學界ノ進歩ニ應スル緊要ノ改訂ヲ加ヘタリ、再版ノ發行ニ蒞ミ爰ニ一言ヲ晁ス。

明治三十九年一月

編者識

化學工業全書第十冊
醱酵總論目次

緒論

第一章 醱酵ノ理論及其沿革

古代及中世ノ傳説
グーリユサツク氏ノ醱素説
カニヤール・ラツル氏等ノ生物的醱酵説
リービヒ氏ノ化學的醱酵説即チ所謂分解説
バストヨール氏ノ生活機能的醱酵説
子ゲリー氏ノ分子的物理説
トラウベ氏ノ醱素説

| | |
|--------------|----|
| 第二章 醱酵ノ定義 | 二二 |
| 第三章 醱酵微生物 | 二五 |
| 第一款 總論 | 二五 |
| 第一節 醱酵微生物ノ定義 | 二五 |

目次

第二節 菌類ノ形態及分類
第三節 菌類ノ生理及生態

- (一) 菌體ノ化學的集成
- (二) 菌體ノ有機物質營養
- (三) 菌體ノ無機物質營養
- (四) 刺戟現象及外界ニ對スル關係
- (五) 醱素ノ分泌

第二款 各論

第一 絲狀菌 眞正菌

| | |
|---------------------|-----|
| (一) 藻菌類 | 七一 |
| 接合菌類 | 七一 |
| けいび屬 | 七二 |
| くものすかび屬 | 八〇 |
| (一) 接合菌ノ「アルコホル」醱酵 | 八五 |
| (二) 醱酵工業上ニ於ケル接合菌ノ應用 | 八九 |
| (二) 子囊菌類 | 九三 |
| (甲) 裸子囊菌類 | 九四 |
| 酵母菌族 | 九四 |
| (乙) 酵母菌族ノ形態及生理概論 | 九七 |
| (一) 酵母菌族ノ系統 | 九七 |
| (二) 酵母菌ノ分殖及形態 | 一〇一 |

(一) 酵母菌ノ胞子形成及發芽
 (二) 酵母菌ノ細胞構造
 (三) 酵母菌ノ化學的組成
 (四) 酵母菌ノ醗酵現象
 (五) 酵母菌ノ生活ニ對スル理化學要因ノ關係
 (六) 酵母菌ノ變異現象

(一) 薩母菌族ノ分類
 「サツカロミツエス」屬
 「シツオサツカロミツエス」屬

(二) 「ベリスボリア」類
 「モナスクス」屬

(一) 白粉菌族
 (二) 麴菌族
 「カウジ」屬
 「チトロミツエス」屬
 「オナカビ」屬

(丙) 「スフエリア」類
 「スフエレラ」屬

(丁) 盤菌類
 「スクレロチニア」屬

(三) 不全菌類

(一) 培養器及附屬具
 (二) 定溫匣及其附屬裝置
 (三) 培養基
 (一) 液體培養基
 (二) 固形培養基
 (丙) 純粹培養法
 (一) 稀釋法
 (二) 生理的方法
 (丁) 種植法、保貯法及胞子培養法
 (戊) 酵母菌ノ生物學的分析法
 (己) 酵母菌醗酵試驗法
 (庚) 水及空氣ノ生物學的分析法
 (一) 水ノ検査法
 (二) 空氣ノ検査法
 (辛) 純粹酵母釀造法

(甲) 通說
 (一) 「バクテリア」細胞ノ構造及形態
 (二) 分殖ノ方法、胞子形成及發芽
 (三) 變異現象
 (四) 細菌ノ營養及呼吸
 (五) 「アルコホル」醗酵工業ニ於ケル「バクテリア」ノ關係

(乙) 各論
 (一) 球菌族
 「ミクロコッカス」屬
 「ペゾオコッカス」屬
 「サルチナ」屬

(二) 桿菌族
 「バクテリウム」屬及「バチルス」屬
 (一) 醋酸「バクテリア」類
 (二) 麥芽汁「バクテリア」類
 (三) 腐敗「バクテリア」類

第四章 醗酵微生物研究

第一節 顯微鏡検査法

(甲) 顯微鏡 三〇三
 (乙) 附屬器具及試藥 三一—
 (丙) 醗酵微生物ノ顯微鏡検査法 三一九

第二節 培養試驗法 三二八
 (甲) 實驗室ノ設備及諸裝置 三二八
 (一) 滅菌裝置 三三〇

第五章 酵素及其作用

第一節 加水分解酵素

(甲) 含水炭素分解酵素 四四三
 (一) 「アスターゼ」 四四七
 (二) 「イヌラーゼ」及其他ノ多糖體分解酵素 四六五

(一) 稀釋法 三七〇
 (二) 生理的方法 三八〇
 (三) 種植法、保貯法及胞子培養法 三八二
 (四) 酵母菌ノ生物學的分析法 四〇三
 (五) 酵母菌醗酵試驗法 四〇八
 (六) 水及空氣ノ生物學的分析法 四一八
 (一) 水ノ検査法 四一九
 (二) 空氣ノ検査法 四二三
 (三) 純粹酵母釀造法 四三一

| | |
|------------------------|-----|
| (三)「マルトゲルカーゼ」 | 四七一 |
| (四)「インヴェルターゼ」 | 四七六 |
| (五)「トレンハラゼ」及其他ノ重糖體分解酵素 | 四八一 |
| (乙)配糖體分解酵素 | 四八六 |
| (一)「エムルシン」 | 四八七 |
| (二)「ミロシン」 | 四九二 |
| (三)他ノ配糖體分解酵素 | 四九四 |
| (丙)脂肪分解酵素 | 四九七 |
| (丁)蛋白分解酵素 | 五〇〇 |
| (一)「ペプシン」 | 五〇二 |
| (二)「トリプシン」 | 五〇五 |
| (三)植物體ニ於ケル蛋白質分解酵素 | 五一三 |
| (戊)凝固酵素 | 五二〇 |
| (己)「アミド」化合物分解酵素 | 五二五 |
| (一)尿素分解酵素 | 五二五 |
| (二)其他ノ「アミド」化合物分解酵素 | 五二八 |
| (庚)乳酸酵素 | 五三二 |
| (甲)「オキシダーゼ」類 | 五三六 |
| (一)「ラッカーゼ」 | 五三七 |
| (二)「チロジナーゼ」 | 五四一 |

第二節 酸化酵素

| | |
|------------------------------|-----|
| (三)「エノオキシダーゼ」及其他ノ植物體「オキシダーゼ」 | 五四三 |
| (四)動物體ニ於ケル「オキシダーゼ」 | 五四五 |
| (五)「ペルオキシダーゼ」 | 五四七 |
| (六)「カタラーゼ」 | 五四九 |
| (乙)醋酸酵素 | 五五〇 |
| 第三節 「アルコホル」醱酵素 | 五五三 |
| (一)「アルコホル」醱酵ノ化學的機轉 | 五五四 |
| (二)「チマーゼ」ノ發見 | 五六五 |
| (三)「アルコホル」醱酵ノ生理的意義 | 五七九 |

醱酵總論目次了

醱酵總論

Die Gährung. (獨) The Fermentation. (英)

藥學博士 丹波敬三 編纂

緒言

化學工業ノ一大部門タル醱酵工業ヲ論スルノ前茲ニ其大要ヲ述ヘントスル醱酵殊ニ「アルコホル」醱酵ノ機轉ハ古今文野ヲ論セス人類ノ愛好セル酪酐性飲料ノ泡釀ニ由リ極メテ廣ク極メテ夙ク世ニ知ラレタル者ニシテ何レノ國民ニ於テモ釀酒ノ發明ニ古昔神聖ノ名ヲ關聯セシメサルハナク、本邦ニテハ素盞鳴・大己貴ノ二尊、支那ニテハ夏禹・儀狄ヲ舉ケ、埃及ニテハオシリス、希臘ニテハバツヒウスヲ以テ其創祖トナセリ、實際ハ艸味ノ世甘味果實等ノ自然醱酵ヨリ人ノ注意ヲ喚起シ遂ニ種々ノ人工的泡釀法ヲ發展シ來リ、爾後土地及天產物ノ狀況ト人民ノ智愚好惡ノ關係ヨリ世界ノ各地皆固有ノ原料ト方法トニ從ヒ各、固有ノ酒類ヲ釀造スルコト、ハナリシナリ。

凡ソ酒類ハ(甲)酵母ナル醱酵性微生物ガ直チニ可酵性糖類ノ上ニ働クカ、或ハ(乙)糖化酵素即チ或ル一類ノ蛋白様有力素ガ先ツ澱粉又ハ直接ニハ醱酵性ヲ有セサル糖類ヲ可酵性糖類トナシタル後酵母之ニ働クニ由リ、二酸化炭素(炭酸)ト「エチールアルコホル」(酒精)

醱酒ノ基始

酒類ノ大別

トニ之ヲ分解スルヨリ成ルモノニシテ $(C_6H_{12}O_6 = 2CO_2 + 2C_2H_5OH)$ 、(甲)葡萄酒其他林檎酒ノ如キ果酒ハ其果實ニ附着セル酵母（下等酵母）ガ直ニ原料タル果汁中ノ可醱酵性糖ニ作用スルニ由テ泡釀セラレ、(乙)日本酒・麥酒ノ如キハ彼ノ糖化酵素ヲ含有スル麴又ハ麥芽ヲ原料タル米若クハ麥ニ作用セシメテ其澱粉ヲ可醱酵性糖トナシタル後特ニ附加セル配（モト）即チ酵母ガ之ニ作用スルニ由テ泡釀セラル、ノ差異アリ、而シテ此等ノ酒類ハ之ヲ釀造酒ト總稱シ、彼ノ燒酎「ブランデー」ノ如キ此泡釀液ヲ蒸餾シ「アルコール」分ヲ増加スルニ由テ生スル餾製酒ト釀造酒又ハ餾製酒ニ砂糖・芳香料等ヲ附加シテ製スル混成酒トニ對立セシムルヲ常トセリ、而シテ比較的の近時工業用ノ目的ヲ以テ興起セル酒精ノ製造ハ澱粉若クハ糖質ヲ含有セル種々ノ原料ニ糖化酵素及酵母ヲ逐次ニ作用セシメテ酒精醱酵ヲ起シ其醱酵物ヲ蒸餾シテ「アルコール」含量ノ高度ナル液ヲ得ルニ在リ是レ恰モ乙種釀造酒ト餾製酒トノ製造ヲ一列ニ續行スルモノニ外ナラサルナリ。

醱酵理論ノ發達

右ノ如キ酒類釀造即チ醱酵工業ハ上古ヨリ近世ニ亘リ人ノ嗜好ト世ノ需要トニ隨テ漸次ニ廣播且ツ完成シ來リシモ其理論ノ方面ニ至テハ比較的の後代ニ至ル迄頗ル其明瞭ヲ缺キ爾後科學ノ稍發達シ來リ葡萄酒ノ分解式・酵母菌ノ存在已ニ世ニ知ラレタル後ニ及ンデモ尙ホ甲論乙說交々起リ互ニ倒レ其歸着スル所ヲ知ラサルノ狀勢ナリキ、然レモ近時科學一般殊ニ微生物學ノ研究大ニ興隆セル結果トノ一面ニ於テ「アルコール」醱酵其他酸性醱酵等類似ノ諸現象並ニ之ガ正當ノ進行ヲ妨碍スル有害的醱酵ノ原因タル各種菌類ノ種屬及性徵ヲ明

醱酵總論ノ要目

カニシ、一面ニ於テハ釀造業ノ一半ヲナセル糖質化成作用ノ原因タル糖化酵素並ニ之ト同様ノ機轉ヲ營爲スル一大類ノ物質即チ「エンチーム」(酵素)ノ品種及性質ヲ知悉スルニ至リ、又此有生活的醱酵菌ト無生活「エンチーム」トノ共同作用及其交互ノ關聯ヲ審カニシテ漸ク醱酵全體殊ニ酒精醱酵ノ解釋ニ確實ノ憑據ヲ與ヘ、遂ニ此學術的研究ノ成果ヲ轉シテ醱酵工業ノ改良ニ應用シ得ルノ時勢トハナリ來レリ。

故ニ今醱酵工業ヲ論スルノ開端トシテハ醱酵ニ關スル理論及定義並ニ其沿革、有生活醱酵素即チ醱酵微生物ニシテ酵母菌已下總テ釀造業ニ關係アル者、醱酵微生物ノ形態的及生理的研究ニ要スル検査方法、無生活醱酵素即チ「エンチーム」(狹義ノ酵素)類ニシテ特ニ醱酵工業ニ緣故アル者、酒精醱酵ノ化學的機轉並ニ其進行ニ影響アル理學的及化學的的要因ヲ略述シテ以テ聊カ本題ノ工業ニ共通スル學術的基礎ヲ置カント欲スルモノナリ。

第一章 醱酵ノ理論及其沿革。

古代及中世ノ傳説。

或ル甘味ナル果實ノ液汁ヲ少時保貯シテ之ヲ觀察スレバ新タニ一種ノ機轉アリテ其果汁中ニ行ハル、ヲ認ムヘシ、即チ其液ハ吾人が今日「アルコール」醱酵ト名クル一種ノ分解ニ陥ル、是レ恐クハ人類ノ酩酊性飲料ヲ醱製セル第一基原ヲナス者ナラン、而シテ此人工的「アルコール」醱酵ハ未タ書契ノ存セザリシ上古ノ時代ニ於テ人ニ知ラレ東西兩洋ノ舊邦皆之ヲ口碑ニ存スルコト彼ノ素盞鳴神ガ有毒ノ果酒ヲ以テ大蛇ヲ退治シ大已貴神ガ麴ヨリ米酒ヲ始製セリト傳稱セラレ希臘ニテハ神聖 *Bacchus* スチ葡萄酒發明者トシテ奉齋シ埃及ニテハ神聖 *Ostis* スチ麥酒醱造ノ創始者トシテ尊崇セシガ如シ然レトモ此現象ノ本性如何ハ久シキ間世人ノ認識ヲ得スシテ甚タシキ皮想ノ見解ニ止マリ歐洲中世時代ニ至リテモ尙ホ醱酵ナル名稱下ニ種々ノ機轉ヲ混同セシメ醱酵 *Fermentatio* ナル語ト消化 *Digestio* ナル語ト同一ノ意義ニ使用シ時トシテハ又化學的反應ヲ誘起シ得ル所ハ物質ハ悉ク之ヲ醱酵素 *Fermentum* ナル名稱下ニ包括セリ。

爾後世人ハ醱酵ニ陥リタル液汁ガ泡沫ヲ以テ被ハレ而シテ醱酵ノ終結後其器底ニ多量ノ渣即チ所謂酵母ヲ沈降シアルコールヲ發見シ、隨テ惟ヘラク醱酵ハ初メ潤濁汚色ナリシ液ノ改良セラレ汚穢物ヲ分離沈降セシムル淨清機轉ニシテ斯ク清潔トナレル「アルコール」ハ其眞純ノ性質ヲ現出セルモノナラント、世人ハ此理由ニ基ツキ酵母ノ沈降ニ酒糞ナル名稱ヲ與ヘタルコトアリ、此説ハ千四百年代ノ初ニ於テ獨逸ノエルフルトニ生活セシ古化學者 *Basilius* *Erhart*

醱酵ニ關スル中古草味時代ノ見解

ス、*Valentinus* *Thimus* 氏等ノ唱道セシ所ナリキ然ルニ後日ニ至リ右ノ沈澱物ハ有力ノ醱酵素ニシテ未タ醱酵セザル液汁例之ハ葡萄酒醱或ハ麥酒醱ヲシテ速ニ活潑ノ醱酵ヲ起サシムル作用アルコト發見セラレ而シテ此發見ヲ化學上ニ於ケル他ノ範圍ニモ擴充シ一切ノ化學的機轉ニ對スル共同的醱酵素ヲ發明セント企ツルニ至レリ。

或ル時ハ又凡ソ瓦斯發生ヲ目撃シ得ベキ諸反應ヲ包括シ、或ル時ハ之ヲ腐敗 *Putrefactio* ト同一視シ、甚タシキハ化學的變化ノ不明ナル者ヲ舉ケテ悉ク醱酵ノ實窟ニ混投セルノ時代アリキ、然レトモ醱酵ナル機轉ニハ瓦斯泡沸ヲ伴フ者ナリトノ觀念ハ始終其主眼ヲナシ、遂ニ却テ硝酸ヲ以テスル酸化・酸液中ニ於ケル炭酸鹽ノ泡沸ヲモ醱酵中ニ算入セシ者アリキ、時世漸ク進ムニ隨ヒシルヴウ・ド・ラ・ホエー(一六一四年—一六七二年)ハ醱酵ト炭酸鹽ヨリスル發生トノ間ニ現著ノ區別アルコトヲ明カニシ、又ルメリー氏(一六三五年—一六八二年)ハ酒精醱酵ノ際「アルコール」ノ始メテ甘味質 *Tannin* ノミヨリ化生スルコトヲ證明シ、更ニ醱酵ト腐敗トノ間並ニ酒精醱酵ト酸性(乳酸)醱酵トノ間ニ區別アルコトヲ指示セリ。

之ニ次キテ特ニ中古煉金時代ニ於ケル化學家ノ代表者トシテ掲クヘキハ *Stahl* *Starb* 氏(一六六〇年—一七三四年)ニシテ氏ノ醱酵ニ關スル學說ハ百四十年ノ後ニ至リ更ニ *Lavoisier* 氏ノ採用スル所トナレルモノナリ、*Starb* 氏ハ醱酵ヲ廣キ意義即チ一般ノ分解トシテ解釋シ左ノ如ク明言セリ、曰ク腐敗・隨テ又醱酵ハ物質ノ内部的運動ニシテ此運動ニ陥リタル物體ハ同様ノ運動性アリテ尙ホ靜止セル他ノ物體ヲモ容易ク之ニ陥ラシメ得ルモノナリト。

ゲーリウ・サクク氏ノ酸素説。

Starb 氏ノ理論ハ千八百年代ノ初ニ至ル迄多數ノ贊成者ヲ得テ世ニ行ハレタルニ千八百

スタール氏ノ醱酵理論(分解説即チ運動傳説)

酸素ヲ以テ醱酵ノ
誘起者トスルゲー
リュサツク氏ノ意
見

十年ゲーリュサツク氏ハ新時代ニ適應スル一ノ新説ヲ提起セリ當時ハ即チ燃燒ハ一種ノ酸化
機轉ニシテ酸素ト燃燒體トノ結合ニ外ナラストセルラウオアジエー氏ノ發明ガ化學全般ニ勢
力ヲ逞ウシタル時代ニシテ醱酵機轉ニ於テモ亦酸素ヲ有力ノ原因ト認ムルハ時勢ニ適スル
ノ考案ナルノミナラスゲーリュサツク氏ハ尙ホ進ンテ之ヲ揚言スヘキ左ノ一大事實ニ達着セリ。
當時巴里市ノ糖菓店主アッセルナル者肉類・蔬菜・液狀飲料等ノ腐敗ヲ防ガンガ爲メ試驗ヲ施
シ空氣ノ侵入セザル密閉器中ニ之ヲ藏メ少時間水ノ沸騰熱ヲ與フレバ能ク其目的ヲ達シ得
ヘキコトヲ發明セリ此發明ハ一時世上ニ喧傳セラレ發明者ハ一大工業ヲ興シテ大ニ其資産
ヲ増殖セリ當時巴里ニ生活セシ化學者ゲーリュサツク氏ハ自ツカラ此發明ニ注目セサルヲ得ス
斯ク調製シタル保貯食品ヲ検査シテ其物質ガ全ク瓦斯狀酸素ヲ含有セサルコトヲ發見セリ、
氏ハ之ニ據リ葡萄酒醱ヲ以テ新タニ醱酵試驗ヲ舉行シ其結果遂ニ氏ヲシテ酸素ノ現在ハ醱
酵ノ起ルニ必要ナルコトヲ明言セシムルニ至レリ當時熱心ナル同學者ハゲーリュサツク氏ヨリ
モ尙ホ急進セル理論ヲ弄シ遂ニ酸素ハ眞正ノ醱酵素ナリト主張スルニ至レリ然ルニゲーリュ
サツク氏自己ハ酸素ニハ只醱酵ヲ開始スルノ作用アルノミニシテ其機轉一トタヒ始マレバ爾
後復タ驅動力ヲ要セストノ意見ヲ立テタリ然レトモ氏ハ如何ニ此驅動力ノ働クカニ就テハ
詳ニ説用スルヲ得サリキ、ゲ氏ガ此意見ヲ提出スルニ至レル種々ノ觀察中殊ニ有力ノ證據ト
認メラレタルハ硫黃ノ蒸氣ニ由ル葡萄酒醱「靜默」ナリ、即チ葡萄酒醱ヲ充盈スヘキ樽器ニ硫
黃ヲ蒸氣シテ亞硫酸瓦斯ニ富メル空氣ヲ與フルトキハ其葡萄酒汁ニ何等ノ變化ヲモ起サスシ
テ靜默ノ狀態ニ止マルコト(即チ醱酵セサルコト)ヲ發見セリ、此事實ハ吾人ガ今日葡萄酒醱中
ノ酵母細胞ガ亞硫酸ニ由リテ殺セラレトニ在リトシテ適當ニ説明シ得ル所ナレトモゲー
リュサツク氏ハ當時酸素ヲ過重視シタル先入ノ見ニ由リテ之ヲ解釋シ、亞硫酸ハ己レノ愛好ス

亞爾簡保爾醱酵ニ
對スルラウオアジ
エー氏ノ化學的説
明

ル酸素ヲ結合シ之ヲ酒醱ニ與ヘサルガ故ニ遂ニ醱酵ノ開始ヲ見ス隨テ其液汁ハ靜默ニ止マ
ルモノナリト論述シタリキ。
斯カル立論ノ基ツク所ハ實ニ前記ノ如クラウオアジエー氏(一七四三年—一七九四年)起リテ
生活機能ニ對スル酸素ノ價值ヲ明カニシ且ツ定量的化學ノ基礎ヲ確立シ遂ニ其餘勢ヲ醱酵
ノ學說ニモ及ホシタルニ在リ、同氏ハ始メテ明言シテ曰ク、「酒精醱酵ハ砂糖ガ化學的ニ分解シ
テ「アルコホル」ト炭酸トヲ化生スルヨリ成ルモノナリ」ト、然ルニ同氏及其後繼諸家殊ニゲーリュ
サツク氏ノ如キハ當時新タニ興起セラレタル眞正ノ化學研究ニ熱中シ、其際尙ホ曖昧ノ物體タ
リシ醱酵素ノ如キハ之ヲ度外ニ措キ、專ラ化學上ヨリ説明セラレ得ベキ醱酵產物ノ反應ノミ
ヲ檢索シタリキ、故ニ當時酒精醱酵ノ醱酵素タル酵母ニ關シテハ數多ノ想説ヲ拈出セシ者ア
リシモ、醱酵機轉本然ノ理論ヲ解明セント試ミタル者尠ナカリキ、當時ゲーリュサツク氏ガ醱酵素
ハ酸素ヲ待チテ始メテ其力ヲ逞ウスト云ヒ酸素自己ハ醱酵素ナリト云フガ如キ皆化學作用
ノミヲ重要視セル結果ニ外ナラサルナリ。
右ニ掲クルゲーリュサツク氏ノ酸素説ハ下文ニ記スヘキシュワッソフ氏ノ試驗(一八三六年)ニ由テ排駁
セラレ醱酵開始ノ任務ハ顯微鏡的ニ微細ナル生物ノ負擔セル所ニシテ此微生物ハ酸素ノ
缺如セル場合ニ於テモ亦能ク其作用ヲ逞ウスルヲ明示セリ、醱酵理論上是レ實ニ化學説ノ
一トタヒ衰ヘテ生物説ノ興起ヲ促セル一大轉機ナリシナリ、然ルニ又之ヨリ久シキヲ經テ後
バストヨール氏(一八六一年)ハ醱酵液中ニ努メテ空氣ヲ侵入セシムルニ其醱酵機轉尙ホ圓滑ニ
行ハルコトヲ確定シ設トヒ酸素ハ醱酵ノ進行ニ缺如セラレ得ヘキモ亦全ク價值ナキモノ
ニ非サルコトヲ示セリ。

カニヤール・ラツール氏等ノ生物的醱酵説。

生物的醱酵説ノ基原

シユワン氏ニ先タツト遠ク初メテ醱母ノ本性ニ着目シテ生物的醱酵説ノ端緒ヲ開キタルハ和蘭ノ顯微鏡學者レウエンフック氏ノ功績ニシテ當時漸ク完成セル複性顯微鏡ノ力ヲ藉リ醱母ガ圓形又ハ橢圓形ノ微粒ナルコトヲ首唱シ埃國ノ醫師ブレンチツ(一七六二年)ハ顯微鏡ニ由テ腐敗物及醱液液中ニ見ル所ノ微粒ハ細蟲様生活胚芽ナリト論シテレウエンフック氏ノ説ニ賛同セリ然ルニ佛國ノ藥劑師アステエー氏ハレウエンフック氏ニ先タチテ同様ノ意見ヲ公表セリト稱スルモノアレヒアステエー氏ハ顯微鏡ノ力ヲ藉ラズン醱酵上ノ研究ヲナセシガ故ニ其主張ハ根據ナキ假定説ニ過キサルノ謗ヲ免カレサリキ次ニアステエー氏ノ外生物的醱酵説ノ創立者ト認メラル、第二ノ佛國人即チアマジエール氏モ亦適當ニ發明者ノ榮稱ヲ享有スルコト能ハス氏モ亦アステエー氏ニ同シク醱母ノ醱酵上ニ逞ニスル機能ヲ認識シ得タリト雖モ其着目點ハ常ニ記述的博物學ノ見地ヲ離レ得シテ種々ノ濕潤ナル物體上ニ生スル菌性ノ被膜ヲ検査シタル末遂ニ麥酒等ノ上ニ生スル膜狀物ニ注目シ此膜ハ長形ノ細胞ヨリ成レルモノナルコトヲ發見シ之ニ「ニコデルマ・ツェレゲイシエー」*Mycodermis cerevisiae* ナル名稱ヲ與ヘ且ツ其細胞ニハ固有運動ノ性アリト信シ是レ一種ノ動物ナリト明言セリ即チ氏ハ平素ノ記述的習慣ニ由リテ觀察セシガ故ニ惜哉其生理的作用ニハ毫モ注目スルコトナカリキ。

之ニ反シ獨逸ノ一學者エルクスレーベン氏ハ既ニ千八百十八年醱母ノ作用ニ就テ適當ノ見解ヲ下シ是レ一種ノ生活物ニシテ其生活作用ニ由リテ醱酵ヲ營爲スル者ナルヲ明言セリ氏ハ遺憾ニモ一時偶然ノ注意トシテ意見ヲ發表セシニ止マリ尙ホ其研究ヲ繼續スルコトナ

エルクスレーベン氏ノ醱母菌ノ最初ノ認識

「アルコホル」醱酵ト生活物トノ原因的關聯ヲ初メテ確定シタルカニヤール・ラツール氏ノ説

シユワン氏ノ醱母ニ關スル研究

ナサリキ然ルニ之ヨリ二十年ヲ經テ後殆ント同時ニ各獨立シテ佛國ノカニヤール・ラツール氏獨逸ノテオドル・シユワン氏及フリードリヒ・キニツチング氏ハ醱酵殊ニ「アルコホル」醱酵ト或ル微生物ノ生活トガ原因上ノ關聯アルコトヲ確定シ得タリキ。

此三家ノ初メ進行シタル徑路ハ各互ニ相異ナリシト雖モ遂ニ共ニ同一點ニ到達セリ、カニヤール・ラツール氏ハ頗ル多能ナル佛國ノ工業家ニシテ其發明セル音響學上ノ器械「シレー子」*Cagnard-Latour*ニ由リ一般有識社會ニ其姓名ヲ記載セラル、人ナリ然ルニ同氏ハ又麥酒ノ釀造ニ注目シテ麥酒醱酵論ナル一書ヲ著ハセシニ其著述ノ根據トシテ醱母ノ性質ヲモ精密ニ研究セント企テタリ是レ當時世ノ學者ノ未タ曾テ想ヒ到ラサル所ナリキ此際氏ハ最初ヨリ顯微鏡ヲ以テ醱母ヲ検査シ千八百三十七年六月其成績ノ畧説ヲ巴黎大學院ニ提出シタリキ而シテ其要點ハ左ノ如シ曰ク麥酒ノ醱母ハ自カラ増殖スルノ機能アル微細ノ球狀體ヨリ組成セラル、モノニシテ寄生物ニ屬シ從前人ノ信シタルガ如キ無生活化學物質ニアラス而シテ此微小寄生物ハ植物界ニ隸シ二様ノ方法ヲ以テ繁殖スルモノモ、如シト、又曰ク醱母ハ其生活セル間ノミ砂糖溶液上ニ作用スルモノナラン、故ニ其生活機能ニ由リテ炭酸ヲ遊離シ且ツ糖液ヲ「アルコホル」液ニ變化スルトノ決定ハ殆ント疑ナキ容ル可カラスト。

カニヤール氏ハ醱母ノ植物的性質ニ就キ未タ充分ノ明解ヲ與ヘ能ハサリシニ反シ、此微生物ニ適スル植物學上ノ地位ヲ明示シタルハテオドル・シユワン氏ノ功ニシテ千八百三十七年ノ上半ニ於テカニヤール氏ノ論説ト殆ント同時ニ之ヲ世ニ公ニセリ。

シユワン氏ハ其時代學者間ノ疑問タリシ原始發生 *Generatio equivoa*ニ就テ研究センガ爲メ麥酒醱母ヲ検査シ各箇ノ球狀體ガ屢々相結合シテ鏈狀ヲナシ往々又分枝ヲ生シ宛モ當時世ニ知らレタル多細胞性菌ニ類スル形狀ヲ有スルコトニ注目セリ、此發見ハシユワン氏ヲシテ醱母ヲ植

醱母ノ菌類タル認定重ニ其屬名及種名ノ確定

●ナリト明言セシメタルノミナラス醱母ガ如何ナル方法ニ由テ自ラ増殖スルカチモ知悉セシムルニ至レリ、即チシュワン氏ハ此球狀體ノ一箇ハ其蕃殖ノ目的ニ對シ自カラ一箇ノ微小ナル膨隆物ヲ挺出シ(出芽)其漸ク生長スルヤ前ノ球狀體ト同一ノ大サニ達スルコトヲ認メ得タリキ、此生長方法ノ觀察ハ醱母ガ植物體ニ屬スルコトヲ說明シテ復タ餘蘊ナキモノトス蓋シ動物ニシテ斯ノ如キ増殖法ヲ取ルモノ一モ之ナキヲ以テナリ、而シテ醱酵ノ愈々活潑ニ進行スルニ隨テ此球狀體ノ増殖モ亦同様ニ駿速トナルノ現象ニ基ツキシュワン氏ハ茲ニ其意見ヲ立テ該生活物ノ發育ニ由リテ醱酵ヲ誘起スルハ殆ント疑ヲ容レストセリ、而シテ曰ク故ニ酒類ノ醱酵ハ醱母ガ砂糖及一種ノ含窒性物質ヨリ其營養及生長ニ必要ナル物質ヲ奪取スルガ爲メニ起ル所ノ分解機轉ニシテ此際該植物中(即チ醱母體中)ニ移行セサル糖及含窒物ノ炭水酸三元素ハ主トシテアルコホルニ結合セラル、モノナリト認メサル可カラスト。

シュワン氏ハ此發明ヲ其朋友ニシテ同學科ノ研究者タルマイエン氏ニ報知セシニ同氏ハ更ニ之ニ就テ試驗シ且ツ其事實ナルコトヲ確定シ而シテ只其微生物ガ寧口藻類ナリヤ或ハ絲狀菌ナリヤ疑ハシト雖トモ綠色色素ヲ缺如スルガ故ニ之ヲ絲狀菌ト看做スコト適當ナルガ如シト附言セリ、斯クシテ醱母ハ菌類ナリト認定セラレ且ツ砂糖ヲ醱酵セシムル作能アルガ爲メ糖菌ノ名ヲ命セラレ、隨テ其屬名ハ「サッカロミツエス」*Saccharomyces Meyen*ト定マリテ爾來今日ニ至ルマテ通用シ此糖菌ガ麥酒醱或ハ葡萄酒醱中ニ作用スルニ隨ヒ醱母菌ニ「サッカロミツエス・ツェレヅシエー」*Saccharomyces cerevisiae* 或ハ「サッカロミツエス・ウヰニー」*Saccharomyces wine*ナル種名ヲ附スルニ至レリ、此名稱ハ千八百三十七年初メテ之ヲ命シタル意義ニ從ヒ爾後ノ研究者ニ由テ使用セラレ千八百七十年^{Reas}レリス氏ガ多少ノ變更ヲ試ミシニ至ルマテ持續セリ。

前文ノ記載ニ由テ知ルヘキ如ク醱母^{Reas} *Hefe*ナル名ハ素ト醱酵誘起者ノ特別ナル一種類即チ「アルコホル」醱酵ノ誘起者

フリードリヒ・キユツチング氏ノ醱酵全般ニ關スル意見

ノミニ屬スルモノナレトモカニヤール氏ノ發明以後尙ホ醱酵誘起者一般ノ通稱トシテ用井ラレ殊ニパストヨール氏ノ如キハ初メ「乳酸醱酵ノ醱母」ナル名稱ヲ用井之ヲ以テ細菌ト同一義ニ應用セリ、甚ダシキハ千八百七十九年ニ至ルモ尙ホ分裂菌研究者タルゲリー氏ノ「醱酵理論」ニ於テ「腐敗尿ノ醱母」ナル稱呼ヲ使用セリ、然レトモ今日ニ至リテハ全ク此誤謬ヲ排除シ「アルコホル」醱酵ヲ誘起スル出芽菌ノミニ醱母ナル名稱ヲ用ユルニ至レリ。

當時別ニ一頭地ヲ抽テタル醱酵論ハ獨逸藻類學者兼植物生理學者タルフリードリヒ・キユツチング氏ガ醱酵ノ本性ニ就テ發表シタル意見ナリ氏ノ說ハ前文ニ記載セルカニヤール・ラツール氏及シュワン氏ノ報告ト殆ント同時ニ世ニ公ニセラレタレトモ其論旨ヲ記述シタルハ之ヨリモ迪ニ早ク(千八百三十四年以前)且ツ氏ノ論文ハ種々ノ關係ニ於テ前記ノ二家ニ超越セリ、同氏ハ其論文中原始發生說ノ贊成者タルガ如キ語氣ヲ露ハセシモ當時未タ原始發生ニ對スル完全ノ反證ナカリシガ故ニ敢テ此點ヨリシテ其價值ヲ上下スルニ足ラサルナリ。

キユツチング氏ハ其研究チ「アルコホル」醱酵ノミニ限局セスシテ廣ク他ノ類似現象ニ比較參照シ均シク之ヲ通同ノ觀察點ニ致シテ論述セリ、醱母ノ器官的造構ヲ發明シタル功績ハ同氏ト他ノ發明者トノ間ニ之ヲ平分スヘシト看做スモ尙ホ醱母ノ植物的性質ヲ確定シテ其作用ヲ認識シタルガ如キハ同氏單獨ノ功ニ歸スヘキナリ、其他同氏ノ舉行シタル多般ノ研究ハ醱酵ヲ以テ單純ノ化學的機轉ト看做シ能ハストスル貴重ノ論旨ヲ表明セルモノニシテ遂ニ之ヲ左ノ如ク明言セリ、曰ク今ノ化學者ハ所謂酵素ノ澱粉及砂糖上ニ逞ウスル作用ニ由テ酒精醱酵ヲ説明スルト雖トモ予ハ未タ之ニ由テ其機轉ヲ解了スル能ハス、酒精醱酵ノ全機轉ハ醱母ノ形成ニ關聯シ酸性醱酵ノ全機轉ハ醱母ノ形成ニ關聯スルコト確實ニシテ此寄生物ノ發育ト共ニ其繁殖力ハ益々増進シ同時ニ現在ノ醱酵液上ニ於ケル作用ヲモ増加スルコト明白ナリ、故ニ醱酵ハ機生體ノ生活ト同意義ニシテ白金黑等ニ由リテ「アルコホル」ヨリ酸ヲ生スルガ如キ機轉ハ決シテ醱酵ト

同視スルヲ得ス、此等ハ實ニ單純ノ化學的機轉ナレトモ醱酵ハ之ニ反シ各箇機生體ノ生活機轉ニ均シキ機生學的化學作用ニ外ナラズト。

其佯尙ホ生物學的醱酵理論ノ發達上注目スヘキ一事ハ當時巴里大學院ニ提出セラレタルカニヤール氏ノ論文ヲ審查スヘキ任務ヲ負擔セル三委員ノ一人タルテュールパン氏ハ同氏ノ研究ヲ試驗シタル末此新發見ヲシュワロフ氏ノ確定説ト融合セシメテ世ニ公ニシ遂ニ自カラ生物學的醱酵説ノ創始者タル名譽ヲ沾ヒ得タルヲ是レナリ。

リービヒ氏ノ化學的醱酵説即チ所謂分解説。

前記生物學的醱酵説ノ方面ニ於ケルカニヤール・キョッテング・シュワロフ諸氏ノ研究世ニ公ニセラレタルヨリ二年ヲ經テ後リービヒ氏ハ一ノ新理論ヲ提案シテ醱酵ハ純粹ノ化學的機轉ナルコトヲ揚言セリ、今日ヨリ觀察シテ該論旨ノ不適當ナルヲ咎メ以テ此大化學者ヲ誣ザランニハ先ツ其理論ノ成立セシ時世ニ鑒ミサル可カラズ當時ハ是レ有機合成的化學ノ創建セラレタル時代ニシテ、之ヨリ先キ(一八二八年)ウーレレル氏ガ人工的ニ尿素ヲ製出シ、動物體生活機能ノ產物トシテ生活體外ニハ決シテ生成セスト信セラレタル有機化合物ヲ得ルノ端緒ヲ開キ以テ世人ヲ驚動セシメタルヨリ以來當時化學者ノ多數ハ所謂生活力ノ幫助ナクシテ隨意ニ有機化合物ヲ製出セント努メツ、アリキ、斯ノ如キ勇進者中リービヒ氏ハ實ニ其最モ倔強有力ナル急先鋒タリシナリ、故ニ同氏ガカニヤール・ラツール・キョッテング・シュワロフ諸氏ノ發明アリシニ拘ハラズ生活體ノ作用ヲ無視セル醱酵説ヲ再建セント試ミタルハ決シテ異シムニ足ラサルナリ。

同氏ガ己レノ進路ヲ妨害スルト認メタル前記三生理學家ニ對シテ戰闘ヲ開キタルハ實ニ千八百三十九年ニ初メ無名ニ發表シタル一論文ヲ以テ第一ノ砲火ヲ交エタリキ、其論文中氏ハ顯微鏡學者ノ新發見ニ對シテ甚タ巧妙ナル嘲罵ヲ與ヘテ憐クナカリシニ爾後一年ヲ經テ眞面

リービヒ氏化學的醱酵説ノ成立

リービヒ氏分子運動的醱酵論ノ大意

觸接説ノ廣播

目ニ一書ヲ著ハシ「農學及生理學ニ適用スル有機化學」ト題シテ自己ノ新説ヲ世ニ公ニセリ、而シテリービヒ氏ノ説ハ百年前スタール氏ノ揚言セシ理論ト著ルシク類似セルモノナリキ。即チ一言ニシテ之ヲ覆ヘバリービヒ氏ハ醱酵ヲ以テ分子運動ト認定シ、化學的運動即チ分解ニ陥リタル物體ハ其元素ノ結合甚タ鞏固ナラサル他ノ物體ニ其運動ヲ傳達スルモノナリト立論セリ、リービヒ氏ガ此ノ如キ旗幟ヲ樹テ進ミシニハ尙ホ左ノ援助アリキ、即チ之ニ前後シテ彼ノ觸接説ニ由テ醱酵及醱酵素ノ作用ヲ解釋スルノ說盛ンニ興リキ、第一ニハエルツェリウス氏及ミッテレルリヒ氏共一八四〇年代ハ醱酵ヲ以テ一種ノ觸接作用 *Kontakt-Wirkung* トシテ説明ヲ試ミタリ、是レ亦暗黒中ノ一轉路ニシテ醱酵ノ理論上未タ何等ノ光明ヲモ與フルコト能ハサリシト雖トモ同様ノ現象ヲ解説スル便宜ノ立案トシテ勢力ヲ占メ爾來化學的研究ノ益、其區域ヲ擴大セルニ隨ヒ所謂觸接作用ヲ違ウスル數多ノ有機物質ヲ發見スルニ至レリ、即チロベケー氏ハ苦扁桃中ニ於テ均シク其中ニ存在スル「アミグダリン」ヲ青酸ト一種ノ糖質トニ分解スルノ特性アル蛋白質體「エムルジン」ヲ發見シ又「エーベルレ・シュワン」兩氏ハ蛋白質ヲ分解スル「ペプシン」*Coverant* サール氏ハ脂肪ヲ分解スル「ステアプシン」*Steapsin*、バイヤン・ベルソー兩氏ハ澱粉ヲ溶解スル「ヂアスターゼ」*Diastase* 發見セリ而シテ同様ノ觸接作用ヲ有スル此等ノ物質ニハ一般ニ醱酵素ノ名稱ヲ與ヘ、理論上ノ方面ヨリ亦此種ノ諸機轉ヲ同一ノ原則ニ由テ説明セント勉ムルニ至レリ。是レ即チ前記リービヒ氏ノ化學的醱酵論ト軌ヲ同ウスルモノニシテ更ニ其説ノ要點ヲ擧クレバ凡ソ醱酵ナル者ハ常ニ分子ノ崩壞ヲ招來スル所ノ分子振盪ヲ傳達スルノ作用ニシテ其振盪ハ醱酵素ノ化學的分解ニ由テ發起セラレ、モノナリト云フニ在リキ、此説ニ據レバ酒精醱酵ハ酵母ノ分解ニ由テ進行シ、蛋白質ノ消化ハ「ペプシン」自己ノ崩壞ニ由テ行ハレ、腐敗ハ自カラ腐敗シツ、アル所ノ蛋白質ニ由テ益々傳播セラレ、モノトナシ、之ニ由テ百般ノ醱酵機轉ヲ一様ニ説

分子運動說ヨリ見
タル醱酵ト腐敗ト
ノ區別

リービヒ氏醱酵說
ノ弱點

明セント企テタリキ。

然レ此事實ノ差異ハ全ク之ヲ抹殺シ能ハス先ツ狹義ノ醱酵ト腐敗トノ間ニハ左ノ區別アルヲ認メタリ即チ謂ヘラク腐敗ニ於テハ自ラ分解スル腐敗物質即チ蛋白質自己ガ分解ヲ傳播シ一度始マリタル腐敗ハ之ヲ誘起シタル原因ノ復タ作用セサルニ至リシ時ト雖モ尙ホ固有ノ運動ニ由テ持續スルモノナレモ狹義ノ醱酵ニ在リテハ分解ニ陥リタル物體(砂糖)ハ未タ分解セサル物質ニ其運動ヲ傳播スルヲ得ス寧ロ自體外ノ原因即チ醱酵素ノ力ヲ俟タサル可カラズ茲ニ醱酵素ハ分解ヲ開始スルノミナラス之ヲ保持スルニモ亦必要ナルモノナリ。

已上リービヒ氏醱酵一般ノ定義竝ニ醱酵ト腐敗トノ區別ハ一見ノ下甚タ適切ナルガ如キモ嚴正ノ審判ヲ下ストキハ遂ニ其根據ヲ失フヲ免カレス抑モリービヒ氏ノ理論ハスタール氏已後初メテ醱酵ノ機轉ヲ運動的勢力ニ由テ解釋セル機械的說明法ニシテ旗幟鮮明一方ニ雄視スルニ足ルモノナレトモ己レノ化學的分解ニ由リテ他ノ分子的平均ノ障礙ヲ誘起ストノ立論ハ實際醱母モ蛋白質醱酵素モ他ノ物體ニ醱酵的變化ヲ起サシムルノ際自己ハ全ク化學的分解ヲ受ケサルノ事實ニ由テ其根據ヲ奪取セラルトノミナラズ爾後殊ニザユーマ氏ノ研究ニ由リ醱酵ハ只醱酵素ト醱酵材料トノ直觸ニ由テノミ行ハレ決シテ逐次ノ運動傳達ニ由ルモノニアラズ又音響ノ如キ他ノ運動ニシテ曾テ分解上ニ影響スルモノナキコトヲ舉證セルガ爲メ一大打擊ヲ蒙ルニ至レリ又リービヒ氏ガ腐敗ト醱酵トノ區別ヲ立テタル根據ニ至テモ之ヲ看破スルコト難カラス即チ此區別法ノ基ク所ハ酒精醱酵殊ニ氏ノ常ニ引例セル麥酒醱ノ泡釀ハ其醱酵素即チ麥酒醱母ノ肉眼的現在ニ於テ行ハレ此醱母ヲ缺如スレバ復タ醱酵ヲ成功スルコト能ハサレトモ腐敗ハ斯ノ如キ醱酵素ナクシテ無限ニ進行スルノ差異ニ在リキ實ニ當時ノ學者ハ腐敗ニ陥ルヘキ物質中ニ潛入シテ之ヲ分解スルノ作用ヲ遲ラヌル微生物ヲ認識シ能ハス又醱母菌ト

腐敗ノ誘起者タル微生物トノ同意義ナル價值ヲモ認メ得スシテ此ノ如キ皮相ノ區別ヲ立ツルニ満足セシナリ氏ハ醱母ヲ以テ醱酵ノ成功上決シテ缺如ス可カラサルモノト看做セシニハ相違ナキモ此醱酵素ヲ輕視シテ單ニ蛋白質ノ一種ニ過キササルモノトセリ今日此說ヲ排駁スルハ殆ント無用ノ業ニ近シトス蓋シリービヒ氏自己モ亦千八百七十年ニ再版シタル前記ノ著書中既ニ其說ノ變更ヲ示シタレバナリ。

パストヨール氏ノ生活機能的醱酵說。

パストヨール氏生
活機能的醱酵說ノ
興起

之ヨリ後リービヒ氏ノ分解說ニ對峙シテ一大敵國ヲ現出セシハ彼ノ有名ナル **パストヨール氏** *Pasteur* ノ生活機能說ナリ同氏ノ研究成績ハ「アルコール醱酵及之ニ類スル數多ノ醱酵ガ醱母菌其他ノ微生物ノ生活機能ト親密ニ關聯スルコトヲ證明シテ此種ノ醱酵ヲ所謂有形器的醱酵素即チ下等微生物ノ作用ニ歸シ以テ生活細胞ノ存在ヲ要セスシテ醱酵ヲ催起スル蛋白質體即チ「**ペプシン**」ト「**トリプシン**」ト「**アスターゼ**」ト「**エムルジン**」等ヨリ起ル所ノ諸機轉ト畫然區別スルニ至リ而シテ此蛋白質醱酵誘起性物質ハ右ノ微生物ニ對立シテ無形器的醱酵素ト命名セラレタリ是レ現今キエーチ氏ニ從ヒ一般ニ「**エンチーム**」醱酵素ト稱スルモノナリ尙ホ之ニ關シテハ後文特ニ詳述スル所アルベシ。

パストヨール氏ノ生活機能說ハ酒精醱酵等ノ醱酵現象ヲ舉ケテ微生物ノ新陳代謝機ニ歸スルモノニシテ從前世ニ注目セラレザリシ一般微生物ノ生理的狀態及動作ヲ世ニ知ラシメタル功績ヲ以テ學術社會ヲ眩耀シ爲メニ最近時ニ至ル迄多數ノ學者ノ遵奉スル所トナレリ彼ノリービヒ氏ノ分解說ガ有形器的醱酵素ノ作用ニ於テ全ク此說ノ爲メニ排斥セラレタルハ勿論無形器的醱酵素ノ作用ニ關シテモ大ニ其信用ヲ失墜スルヲ免カレサリキ。

バストヨール氏醱酵理論ノ説明(酸素ヲ缺如スル生活機轉)

バストヨール氏ハ實ニ原始發生ノ舊説ヲ打破セル勝利者ニシテ亦前記リビヒ氏ノ學説ヲ排駁セルノミナラス尙ホ之ニ満足セス更ニ己レノ新理論ニ斬新ノ根據ヲ與ヘ全然取リテ之ニ代ハラント企テタリ即チ氏ノ想説ニ隨ヘバ生活體ヲシテ醱酵作用ナル一種特異ノ代謝機ヲ發動セシムル所ノ起因ハ酸素ノ乏少ニシテ醱酵ハ實ニ空氣缺乏中ノ生活機轉ニ外ナラスト明言セリ然レトモ此學說中ニハ明カニ酸素ノ現在中ニ行ハル醱酵即チ醋酸醱酵ヲ以テ其第一適例トスル酸化醱酵ヲ包括シ能ハサルハ一見シテ明白ナリ故ニバストヨール氏ノ醱酵說モ亦一般ニ通用シ得ズシテ終ニ他ノ排駁ヲ受クルニ至レリ
加フルニ又有形器的及無形器的醱酵素ノ作用間明カニ相符合スル所アリテ劃然之ヲ別物視シ能ハサルハ當時或ル學者ノ腦裡ニ往來セル觀念ナリキ後ニ論スヘキトラウベ等ノ諸氏ハ微生物ノ生活細胞内ニ於テモ亦無形器的醱酵素即チ「エンチム」アリテ作用シ其動作ノ性質ハ生活細胞外ノ「エンチム」ト異ナラズ從テ兩種ノ醱酵素間ニハ只階級的ノ區別アルノミニシテ根本的ノ差異ヲ存セズト立言シ且ツ微生物内ノ「エンチム」ヲ發見分離セント勉メタレトモ永ク其功ヲ奏スルヲ得ズ當時尙ホ反對者ノ乘スル所トナリキ然ルニ後日明白トナリシ如ク眞理ハ兩者ノ一方ニ偏セスバストヨール氏ノ說ニ適合シテ純粹ニ微生物ノ新陳代謝ニ歸スヘキ醱酵機轉アルト同時ニ同氏が生活機能的醱酵ニ算入セシ者ノ中ニモ確實ニ「エンチム」性醱酵ニ屬スルモノアルナリ
然レトモ醱酵生理學ニ關スルバストヨール氏ノ功績ハ敢テ其理論ノ狹隘不通ナル缺點アルガ爲ニ減少セラレベキニ非ス何トナレバ氏ノ學說ハ最初カニヤール・キツチンク及シユン三氏ニ由テ設立セラレタルモ尙ホ甚タ不完全ナリシ生物的醱酵說ノ地盤ヲ固メテ之ニ強大ノ基石ヲ据エ且ツ學界一般ノ認識ヲ價スヘキ精緻博大ナル經驗的學識ニ由リ醱酵ト微生物ノ生活作用ト

ネゲリー氏ノ分子的物理說ノ大意

ノ間ニ拔クヘカラサル原因的關聯アルコトヲ表明シ得タレバナリ

ネゲリー氏ノ分子的物理說

當時既ニリビヒ氏ノ分解傳達說ハ排斥セラレ微生物ノ生活機能ナクシテハ醱酵ヲ生起シ能ハサルコト亦疑ヲ容レサレニ至リシトハ雖トモ如何ニシテ此生活作用ガ醱酵機轉ヲ營爲スルカチ精密ニ説明スルハ尙ホ不能ノ事タレテ免カレサリキ而シテ之ニ達セントスルニハ種々ノ進路アリ即チ其説明ノ一法ニ據レバ此分解ノ行ハル處ハ當該醱酵寄生體ノ細胞内ニ在リトシ且ツ被醱酵物質例之砂糖ハ其營養物ナリト認メ醱酵產物ヲ該細胞ノ排出物ト看做スモノナリキ是レ殊ニキツチンク氏・バストヨール氏等ノ唱道セシ解釋法ナレトモ之ニ踵キテ起レル第二ノ説明法アリ此說ハ細胞ヲ以テ單ニ周圍ノ被醱酵物質ヲ醱酵ニ陥ラシムル分解力ノ出發點ト認ムルニ在ルモノニシテ前ニヒョフテル氏(一八七四年)アリ次ニネゲリー氏(一八七九年)アリ子ゲリー氏ノ創立セル分子的物理說 *Molekular-physikalische Theorie* ハ最モ卓出セルモノニシテ醱酵ハ生活原形質ヲ組成スル種々ナル化合物ノ分子原子簇及原子ノ運動ヲ自ツカラ化學的變化ヲ受ケスシテ被醱酵物質ニ傳達シ其運動ニ由リテ被醱酵物ノ分子ニ於ケル平均ヲ障害シ之ヲ分解ニ陥ラシムルノ機轉ニ外ナラスト立論セリ而シテ其説明ノ大要ハ左ノ如シ曰ク被醱酵物タル甲物質ノ分子若クハ分子中原子ノ振動ハ之ニ附加セル所ノ醱酵素タル乙物質ノ同様ナル振動ニ由テ増進セラルモノニシテ單ニ此乙物質ト接觸スルノミニ由テモ甲物質分子ノ分解ヲ起シ而シテ其際分解ノ原動者タル乙物質觸在物質ハ却テ自カラ破壞スルコトナク其結構寬縱ニシテ崩壞シ易キ甲物質ノ分子ハ最モ輕微ノ振動ニ由テ粉碎セラレ者ナリ之ヲ譬フルニ冷却早キニ過キタル硝子ガ僅微ノ衝突ニ由リ一頓ニ數千片ニ破壞スルガ如シ其一衝突ハ只硝子分子ノ

子グリー氏醱酵説ノ缺點

一小簇ニ振盪ヲ與フルニ過キサルニ此振盪ハ強ク其周隣ニ傳ハリテ全體ヲ崩壞セシメ而シテ
蓋ニ最初ノ小衝突ハ即チ彼ノ強大ナル勢力轉換ノ「發動者」トナルナリ彼ノ醱酵素モ亦斯ノ如ク
破壞セフレ易キ被醱酵體上ニ作用シテ之ニ化學的分解ヲ受ケシムルノ際自己ハ其分解ニ參與
スルコトナキモノナリト此子グリー氏ノ理論モ亦バストヨール氏ノ生物説ニ反スル動力説ノ一
ニシテ巧ミニ醱酵素ト被醱酵トノ關係ヲ解釋シタレトモ何故ニ醱酵素ガ此振盪發起ヲ營爲ス
ルカ何故ニ其中ニハ勝レテ活潑ナル振盪アルカヲ證明セザルノ缺點アリ但シ子グリー氏ハ主
トシテ有形器的醱酵素ニノミ此理論ヲ適用シテ其生活原形質ガ殊ニ有力ナル原子の振盪ヲ發
生スルナラント辯明シタリキ而シテ氏ハ無形器的醱酵素即チ「エンチム」ノ作用ガ有形器的醱
酵素ニ異ニシテ能ク生活細胞ヨリ分離シテ行ハレ有形器的醱酵素ハ不溶解不可用性ノ物質ヲシテ營養上
ニ用ユ可カラサル物質トナセトモ無形器的醱酵素ハ不溶解不可用性ノ物質ヲシテ吸收セラレ
ヘキ營養質ニ變化セシムルノ諸點ヲ舉ケ互ニ全ク別種ナルモノト看做シ遂ニ醱酵機轉一般ノ
理論ヲ成立セシムルコト能ハサリキ。

故ニネグリー氏ノ定義ノリビヒ氏ノ舊説ト異ナレル所ハ專ラ但シ極メテ重大ナル左ノ一點
ニ在リ即チ子グリー氏ノ説ハ生活細胞ヲ以テ醱酵ノ誘起者ト認ムルノ際リビヒ氏ノ舊説ハ
單ニ無生活ノ蛋白質ヲ眼中ニ置ケルノミナリキ然レトモ子グリー氏ハ己レノ學說ヲ證明スヘ
キ事實ノ的例ヲ與フル能ハス只他人ノ觀察ニ係ル所ノ成績ヲ引用スルニ止マリシガ故ニ爾後
時日ヲ經ルニ隨ヒ其根據漸ク薄弱トナルニ至レリ。

トラウベ氏ノ醱酵説。

前ニモ掲出セルエム・トラウベ氏ノ醱酵説即チ「エンチム」醱酵理論ハ子グリー氏ニ先ダチテ

醱酵素説ノ大旨及「エンチム」ノ解義

其説ヲ唱道シタルモ當時尙ホ事實上ノ證明ヲ缺如セシガ故ニ未タ充分ノ勢力ヲ有セザリシニ
現今遂ニ動カス可カラサルノ懸據ヲ得ルニ至レリ茲ニ此理論ノ基ヲ所チ畧述センニ子グリー
氏ハ醱母菌等ノ生活細胞ガ其中心ヨリ放射スル分子運動ヲ以テ遠達作用(即チ醱酵誘起作用)ヲ
逞ウスルトナスノ際此説ニ據ルトキハ生活細胞ハ只新陳代謝産物ノ産出處トシテ作用シ其産
物ハ細胞膜ヲ通過シテ周圍ノ液體ニ移行シ或ハ細胞内ニ於テ働作シ以テ其溶液中ノ一定成分
ヲ分解セシメ而シテ其際此變化ヲ誘起スル所ノ實質(即チ代謝産物)ハ自カラ變化ヲ受クルコト
ナキモノナリト云フ此代謝産物タル主働的物質ハ所謂「エンチム」(Enzyme)ナリ「エンチム」トハ
内醱酵素ノ義ニシテ實ニ細胞内ニ形成セラレタル醱酵素ト云フニ外ナラス(現今我ニ於テハ單
ニ醱酵ト慣稱ス)此「エンチム」ノ性能ハ尋常ノ化學的有力物トハ著ルシク相異ナレリ蓋シ化學
的有力物ハ他ノ原子簇ノ一部分ニ牽引力ヲ逞ウシテ從來ノ結合ヲ解離シ其分離セル原子簇ノ
一部ヲ已レト共ニ新原子簇ニ結合セシムルノ變化ヲ遂クルモノニシテ其一定重量ハ只他ノ原
子簇ノ一定重量(平衡量)ヲ分解セシメ得ルニ止マルト雖トモ「エンチム」ノ作用ハ全ク之ニ異ニ
シテ分量上無制限ニ働作シ自カラ其分解セシメタル産生物ト結合スルコトナク却テ自餘ノ未
分解物質ニ向テ進撃スルモノナレバナリ。
此説ノ根據タル内醱酵素即チ「エンチム」ニ就テ再ヒ一言センニ其第一ノ發見ハ千八百三十三
年ペーヤン及ペルソニー氏ノ初メテ世ニ公ニセル所ニシテ此兩氏ハ麥芽ノ浸汁中ニ於テ澱粉ヲ
砂糖ニ變化スヘキ能力アル一種ノ物質ノ現在セルコトニ注目シ之ヲ名ケテ「ヂェアスターゼ」(澱粉
性醱酵素トナセリ)之ヨリ三年ヲ經テオードール・シュワン氏ハ胃液中ニ「ペプシン」(後チ屢ニ之ヲ「ペプタ
ーゼ」ト名ク)ヲ發見セリ是レ弱酸性溶液中ニ於テ蛋白質ヲシテ交流性アル分解産物ニ分解セシ
ムルノ作用ヲ有スルモノナリ此種ノ「エンチム」ハ爾後數多ノ植物中ニモ發見セラレ殊ニ細菌

最初ノ「エンチム」發見

醱酵素ナル語ノ應用區域及其變遷

類ニシテ之ハ分泌スルモノ尠カラズ、爾來續々斯ノ如キ「エンチーム」ヲ發見シタルハ前ニモ一言セシガ如シ、而シテ一般醱酵理論ノ物體トシテ之ヲ觀察シタルハ已ニ千八百五十八年ニ始マリ(下文ヲ見ヨ)此關係上近時益々重要ノ物體トナレリ、元來普通ノ醱酵素 Ferment ナル語ガ煉金時代ノ古化學者ノ見解ニ由リテ千七百年代ノ終ニ至ルマテ占有セシ所ノ範圍ハ頗ル廣大ナリシト雖トモ千八百年代ニ至リ專ラ之ヲ醱酵誘起者ノミニ應用スルニ至レリ、而シテ夫ノ醱酵誘起者ニ關スル根本的智識ノ開發セラレタル時期ニ當リテ今ノ所謂「エンチーム」ナル物質モ亦同時ニ發見セラレ且ツ其性能ハ均シク他物ノ分解ヲ誘起スルニ在ルヲ以テ兩者共ニ從來所謂醱酵素ニ伍スヘキモノト認メラレタレトモ當時尙ホ其本性ニ關スル疑問ニ對シテハ何等ノ明答ヲモ與フルコト能ハサリキ、本然ノ醱酵誘起者ニ於ケル生物的本性ガ全ク當時ノ化學者ニ知ラレス或ハ少ナクモ之ヲ重要視セザリシガ爲メ新タニ發見セラレタル「エンチーム」ニモ亦同様ニ醱酵素ノ名稱ヲ附與セシナリ、爾後漸ク眞正ノ事實ヲ洞見セルト共ニ醱酵素ノ通名下ニ於テ二箇著ルシク相異ナレル物體ヲ含有スルコトニ注目シ遂ニ前文ニ記載セシ如ク固有ノ醱酵誘起者ヲ機生的(有形器的)醱酵素ト名ケテ「エンチーム」即チ非機生的(無形器的)醱酵素ト區別スルニ至レリ、而シテ此命名法ハ現今尙ホ化學界ニ於テ曩時ノ如ク行ハレトモ醱酵生理學上ニ於テハ前者ヲ單ニ醱酵誘起者(醱酵微生物)ト稱シ後者ヲ「エンチーム」(醱酵素)ト稱スルヲ常トセリ。

千八百五十八年エム・トラウベ氏^{M. Traube}ガ醱酵素說^{Fermenttheorie}ト名ケテ世ニ公ニシタル醱酵ノ理論ハ即チ前記ノ如ク此ノ「エンチーム」ノ現在及作能ヲ根據トナセルモノニシテ醱酵ノ機轉ハ(機生的)醱酵誘起者自己ニ由ラス其醱酵誘起者ノ生活作用ニ由リテ產生且ツ排出セラル、物質即チ所謂「エンチーム」ノ營爲スル所ナリト唱道セリ、此理論ハ當時非常ノ喝采ヲ博シ^{Hopp-Schäfer}ホップ・ザイレル氏ノ如キハ第一ノ贊成者ニシテ氏ハ化學者タルヲ以テ其說ノ自然ニ明瞭ナルヲ認定シ敢テ他ノ證

トラウベ氏醱酵素說ノ成立

據チモ要セサルモノト斷言セリ、然ルニ子グリー氏ノ如キハ此說ヲ排駁セント試ミ殊ニ當時斯ノ如キ醱酵誘起性「エンチーム」ノ證明尙ホ全ク缺如セシヲ以テ其反對ノ根據トナセリ。

「エンチーム」ト醱酵微生物トノ區別ハ爾來却テ醱酵機轉一般ノ説明ヲ困難ナラシムルノ種子トナリ^{Liu}リューズ氏及^{A. Meyer}アイエル氏ノ如キハ「エンチーム」中ニハ生活原形質ニ包藏セル力ノ殘餘ヲ附着スルニ由テ生活微生物ト同一ノ作用ヲ逞ニスルナラントノ想說ヲ提出スルニ至レリ。

然レトモ爾後多數ノ研究者ハ此方向ニ於テトラウベ氏ノ意見ヲ擴充シ益々之ヲ承認スベキ證左ヲ與フルニ至レリ、千八百九十年佛人^{Miquel}ミケル氏ガ尿素ヲ分解スル細菌ヨリ「ウレアーゼ」^{Urease}ヲ得タルヲ始メトシ千八百九十七年^{Buchner}ブフネル氏ガ酵母ヨリ「チマーゼ」^{Zymase}ヲ得タルニ至リテハ醱酵素說ニ對シ實ニ動カス可カラサル礎石ヲ置キタルモノナリ。

第二章 醱酵ノ定義。

醱酵定義ノ要素

前文ニ論述セル醱酵理論ノ沿革ヲ通覽シ而シテ醱酵ナル意義ノ確定ニ之ヲ利用セント求ムルニ之ヲ單簡ノ數語ニ收拾シテ餘蘊ナキ定義ヲ設爲セシコト決シテ容易ノ業ニ非ス。前章ノ終リニ記スル如ク今ヤ醱酵性微生物有形器の醱酵素ニ由テ行ハル、機轉ト、エンチム、即チ醱酵素無形器の醱酵素ニ由テ生スル變化トハ互ニ相混同シテ從前ノ如キ區別ヲ維持スルコト能ハス。アルコホル醱酵ノ如キスラ尙ホ醱酵素ニ由ル醱酵ニ算入スベキノ勢ニ迫レリト雖トモ姑ク醱酵理論ノ發達ニ鑒ミ先ツ狹義ノ醱酵即チ酒精、醋酸等實際古ク醱酵トシテ世人ノ注目ヲ惹キタル諸機轉腐敗モ亦此類ニ屬ス。ノ一般定義ノ變遷ヲ列序センニ、今復々顧慮スルノ價ナキ舊時ノ諸說ハ姑ク措キ近クハ彼ノリービヒ氏ノ分解説ガ全ク今日ニ通用セサルコト勿論ニシテ爾餘ノ諸説ハ皆醱酵機轉ノ發起及成功ニハ下等生活物(微生物)ノ現在及其有力ナル參加ヲ以テ重要ノ條件トナサザルモノナキナリ。但シ只此下等生活物ノ醱酵上ニ關スル作用ガ直接的ナルヤ或ハ間接的ナルヤニ至リテハ既ニ往時ヨリ學者ノ意見ノ一致セサル所ニシテ夫ノ醱酵ヨリ生スル醱酵ト微生物ヨリ生スル醱酵トノ異同ニ關スル爭議ノ伏スル所ナレトモ之ヲ後章ニ讓テ今姑ク論セス。

茲ニ直接ト間接トナ問ハス總テ狹義醱酵ノ誘起者ハ已ニ下等生活物ナリト定メ而シテ後章論述スヘキ一定ノ検査法ニ從テ一々之ヲ研覈スルトキハ管ニ此諸體ガ皆植物性ナルノミナラス亦悉トク同一類ニシテ植物界ノ下級ヲ占ムル菌類、此菌類間ノ小分類即チ分裂菌、真正菌等ノ區別モ亦後文ニ論ス。ニ隸屬スルコトヲ發見スヘシ然レトモ此菌類ニ屬スル一切ノ諸種屬ガ皆醱酵誘起ノ機能ヲ有スルモノニ非サルハ勿論ニシテ只其比較的少數ノミ此能力ヲ具フルモノナク論セス。

醱酵ノ第一定義

リ、而シテ醱酵ヲ誘起スル菌類ト此機能ナキ者トノ間ニハ決シテ其形態上ヨリ著明ノ區別ヲナスコト能ハス。其形態相近似スルモ甲ハ此作用ヲ有シ乙ハ之ヲ缺如シ之ニ反シ其形態稍相異ナル數者ハ互ニ同一ノ醱酵作用ヲ有ス、即チ單ニ醱酵誘起作用ノ有無ノミヲ以テ植物學上ノ分類ヲ立ツルコト能ハサルモノナリ。

故ニ今醱酵ノ普通定義ヲ設爲セントスルニハ左ノ如ク言明スルヲ得ヘシ、曰ク醱酵ハ菌類ノ生活作用ニ由テ營爲セラレ、所ノ分解ナリト。

此定義中菌類ヲ以テ醱酵誘起者ノ生物的種類ヲ表シ且少其生活作用ヲ以テ醱酵ヲ誘起スル動作方法トナスノ點ニ於テハ現今未タ此上ニ加フヘキ一層確實ノ言明ヲナスコト能ハスト雖トモ只分解ナル語ニ至テハ精密ノ點ニ於テモ包容ノ點ニ於テモ未タ悉サ、ル所アルヲ免カレサルナリ。

醱酵ノ第二定義

前章ニ列記セル諸家ガ其醱酵論ノ出發點ニ利用セシ所ノ各種醱酵現象ニハ一ノ相通同スル性質アリ、即チ常ニ夥多ノ原子ヨリ成レル有機性分子ハ之ヨリモ單一ナル(即チ比較的少數ノ原子ヲ有スル原子簇ニ分解セラレ、モノナリ、今此着目點ニ基ツキテ醱酵ヲ定義スルトキハ「菌類ノ生活作用ニ由テ營爲セラレ、有機性物質ノ分解ナリ」ト稱スルヲ得ヘシ。

然レトモ「有機性物質ノ分解」ナル用語ニ就テハ爾後植物生理學上ノ研究(千八百八十年ヨリ千八百九十五年)ニ由リ著ルシキ變化ヲ與フルノ必要ヲ見ルニ至レリ、即チ荳科植物ノ根中ニ寄生セル細菌ヲ研究セル結果吾人ハ空氣ノ遊離窒素ヲ結合スルヲ以テ其主要ナル機能トナスモノアルコトヲ發見セリ、詳言スレバ此細菌ノ作用ハ分解的ニ非スシテ構成的ナリ、故ニ微生物ノ生活作用ニ因スル機轉ハ單ニ分解ト認ムルヲ得ス寧ロ「分子轉換」トナナル可カラズ、但シ茲ニハ尙ホ「有機性物質」ナル語ヲ保存スルニ妨ケナシ何トナレバ前記ノ細菌ハ窒素ノ外尙ホ有機性營養

醱酵ノ第三定義

各箇醱酵機轉(例
之酒精醱酵)ノ
定義

物質ヲ要スレバナリ。

然ルニ吾人ハ硝化作用ノ研究ニ由リ更ニ二種ノ細菌アリテ毫モ有機性營養物ヲ要セス即チ無機性物質ノミニ由リテ包圍セラレトノ際最モ能ク發育シ且ツ働作スルモノヲ發見セシ以來復々有機性物質ナル語ヲモ放棄セサルヲ得サルニ至レリ故ニ吾人ハ終ニ「醱酵ハ菌類ノ生活作用ニ由リテ誘起セラレタル種々ナル物質ノ分解或ハ分子轉換ナリ」ト云ハサルヲ得サルニ至レリ。

狹義ニ於ケル醱酵一般ノ定義已ニ斯ノ如シトスレバ箇々ノ醱酵機轉ニ對スル定義ハ各々之ヲ誘起スル菌類ノ種屬ト醱酵原料タル物質(通例ハ或ル有機性物質)ノ目ト茲ニ行ハル、化學的機轉(主トシテ分解)ヲ舉グルニ由テ之ヲ設定スルヲ得例之「アルコール醱酵」ノ定義ハ「糖・菌類其他一二ノ絲狀菌及分裂菌ニ由テ誘起セラレタル可醱酵性糖質」エチールアルコホルト二酸化炭素トニ於ケル分解ナリ」ト云フベキナリ。

親シク有形器の醱酵素ニ因スル醱酵即チ狹義的醱酵ノ定義ハ右ノ如ク單簡ナリト雖トモ醱酵機轉ノ他ノ一面即チ「エンチーム」ノ作用ニ歸スヘキ醱酵ヲモ包括シテ共通ノ定義ヲ設ケントスルトキハ事態頗ル錯雜トナリ前章ノ終リニ臨ミチ「ゲリ」氏分子物理說並ニ「トラウベ」氏及其後繼者ノ醱酵說ニ就テ其一端ヲ論セシ如ク無形器的醱酵素即チ所謂醱酵素^{エンチーム}ノ本質及定義之ガ作用ト有形器的醱酵素即チ菌類ノ作用トノ間ニ存スル異同等現今尙ホ學者ノ爭點タル紛雜ノ理論渦中ニ入ラサルヲ得サルガ故ニ本節ニ於テハ姑ク我醱酵工業ト直接ノ關係アル前記ノ定義ニ止メ、後文尙ホ醱酵微生物及醱酵素ノ章ニ於テ之ニ論及スル所アルベシ。

第三章 醱酵微生物 Gährungsorganismen.

第一款 總論 Allgemeiner Teil.

第一節 醱酵微生物ノ定義。

Definition der Gährungsorganismen.

醱酵微生物講究ノ
必要

吾人ガ醱酵作用ト汎稱スルモノハ前章既ニ說セルガ如ク特殊ノ「醱酵微生物」Gährungsorganismenノ生活機能ニ起因スル有機或ハ無機物質ノ分解若クハ酸化現象ニ他ナラズ、是ヲ以テ醱酵作用ノ講究ニ際シテハ必ズ先ツ該醱酵微生物ニ關スル生物學的智識、換言スレバ其形態・生理等ヲ明ニスルノ必要ナルヲ言フ俟タズト云フベシ、然リ而シテ吾人ハ尙ホ右ノ本來ノ醱酵微生物ノ他・下記二類ノ微生物ノ講究ヲモ怠ルコト能ハズ、即チ一ハ自體營養ノ目的ニ對シテ特殊ノ醱酵素ヲ分泌シテ不溶性有機物質ヲ溶解スルノ能アルモノ、一ハ醱酵液中ニ繁殖シテ諸他ノ化學的變化ヲ誘起シ以テ本來ノ醱酵微生物ノ働作ヲ妨害スルモノ是レナリ、前者ハ往々之ヲ利用シテ以テ本來ノ醱酵微生物ノ爲メニ其働作ノ前驅タラシムルコトヲ得ベク、後者ハ一定ノ醱酵機轉ヲ阻害スルモノニシテ之ガ排除ノ策ヲ講ズルコト固ヨリ必要ナリ。

前記諸類ノ微生物ハ便宜上凡テ之ヲ醱酵微生物ナル名稱ノ下ニ包括スルヲ常トス、即チ廣義ニ於ケル醱酵微生物 *Gährungsorganismen* トハ直接若クハ間接ニ醱酵作業ニ關與スルモノ、謂ナリ。

醱酵微生物ハ悉ク葉綠素ヲ具ヘザル下等ノ植物ニシテ、分裂菌(細菌)及絲狀菌(真正菌)ノ二大部門ニ分屬ス。

第二節 菌類ノ形態及分類。

Morphologie und Systematik der Pilze.

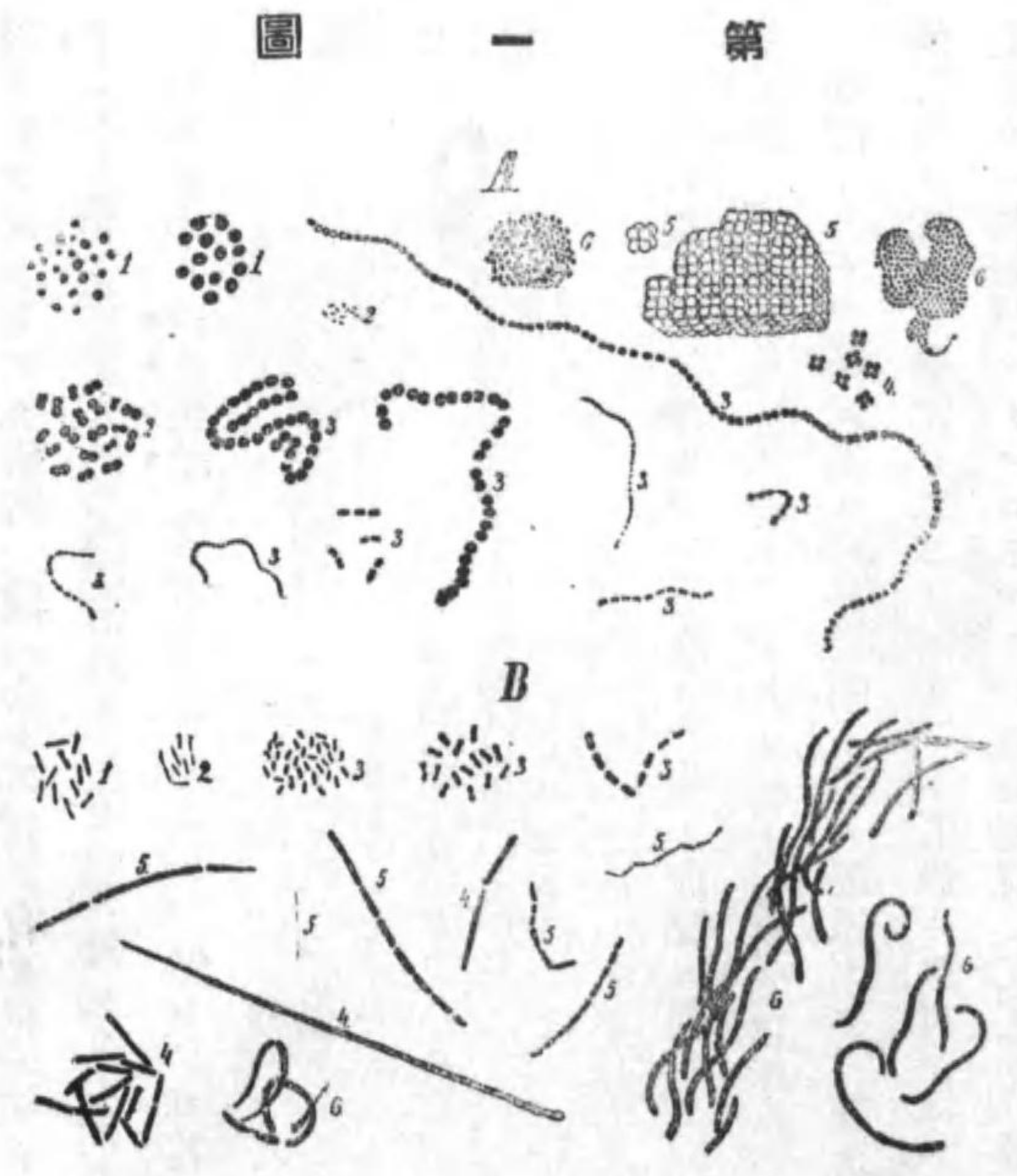
葉綠素ヲ具有セザル下等植物ハ變形菌、分裂菌及絲狀菌ノ三大部分ニ分ツヲ得レドモ、今日ノ智識ヲ以テハ此三者間ノ系統上ノ關係如何ハ全ク明カナラズ、就中變形菌ハ醱酵作用ニ與カルコトナキヲ以テ暫ク之ヲ省略シ、爾餘二類ノ形態及分類ノ一斑ヲ略說セン。

分裂菌及絲狀菌ナル二群ノ下等植物ハ其生理特ニ營養生理上ノ關係ニ於テ大ニ相類似セルモノナリ、何トナレバ兩者共ニ其細胞中ニ葉綠體ヲ缺如スルヲ以テ一般ノ綠色植物ニ於ケルガ如キ炭酸瓦斯ヨリ含水炭素ヲ集成スルノ機能ヲ有セズ、從テ必ズ體外ヨリ有機性炭素化合物ヲ攝取スルノ必要アリ、換言スレバ其生活法ハ寄生性 *parasitisch* ナルカ寄生性 *saprophytisch* ナルカノ二途ニ出テザルヲ得ズ、然レドモ其形態ニ至リテハ此二群ノ植物間ニ截然タル區別アリ。

菌類ノ大別

分裂菌

分裂菌(細菌若クハバクテリア) *Schizomyces, Bacterien* ハ極メテ微小ナル單細胞植物ニ



- 諸種分裂菌ノ形狀及大小ノ差違ヲ示ス、九百五十倍(但A₅ハ七百倍)
- (A) 球狀菌
- 1 大小球菌 2 大小重球菌
 - 3 大小連鎖球菌 4 「ミクロコックス」
 - 5 「サルチナ、グエントリクリ」
 - 6 「スタフィロコックス」(醱酵菌)
- (B) 桿狀菌
- 1 2 4 大小桿菌 3 短桿菌(一部ハ啞鈴狀) 5 連鎖長短桿菌
 - 6 長桿菌
- (Baugarten)

シテ常ニ自體ノ二分分裂ニ由リ増殖ス、細胞體ハ非薄ナル蛋白質性膜ヲ以テ包マレ中ニ原形質 *Protoplasma* ヲ容ル、然レドモ未ダ細胞核 *Zellkern* ノ存在ヲ確認セラレズ、細胞體ハ時ニ球狀(球菌 *Coccus*)・桿狀(桿菌 *Bacterium, Bacillus*)・變形(「*ハンバ*」菌 *Vibrio*)・螺旋形

(螺旋菌 *Spirillum*, *Spirochete*)・絲狀(レプトトリクス *Leptothrix*)等ノ形態ヲ呈ス、時ニ分裂セル細胞體ハ個々分離セズシテ二個若クハ數多ノ細胞ガ連鎖結合ヲナスコトアリ、此際或ハ重球菌 *Diplococcus*・連鎖球菌 *Streptococcus*・葡萄狀球菌 *Staphylococcus* 等ノ名稱ヲ與フルコトアリ細胞、體ハ全ク運動ヲ有セザルコトアリ或ハ體ノ全面或ハ一局部ニ纖毛 *Geisseln* ヲ有シ(第二圖)活潑ナル運動ヲ營ムモノアリ、種ノ保續及蕃殖ノ目的ニ對シテハ細胞體中ニ内生孢子 *Endosporen* ヲ生ズ、然レドモ其他毫モ特殊ノ無性及有性ノ生殖器官ヲ生ズルコトナシ。

第二圖



「クロストリナム、ブチリク」
 「*Clostridium butyricum*」
 纖毛染色法ヲ施セルモノ、内生孢子ヲ有ス、二千倍
 (A. Fischer)

官ヲ生ズルコトナシ。

分裂菌ノ分類法ハ今日未ダ學術上

確固タル定説アラズト云フモ可ナ

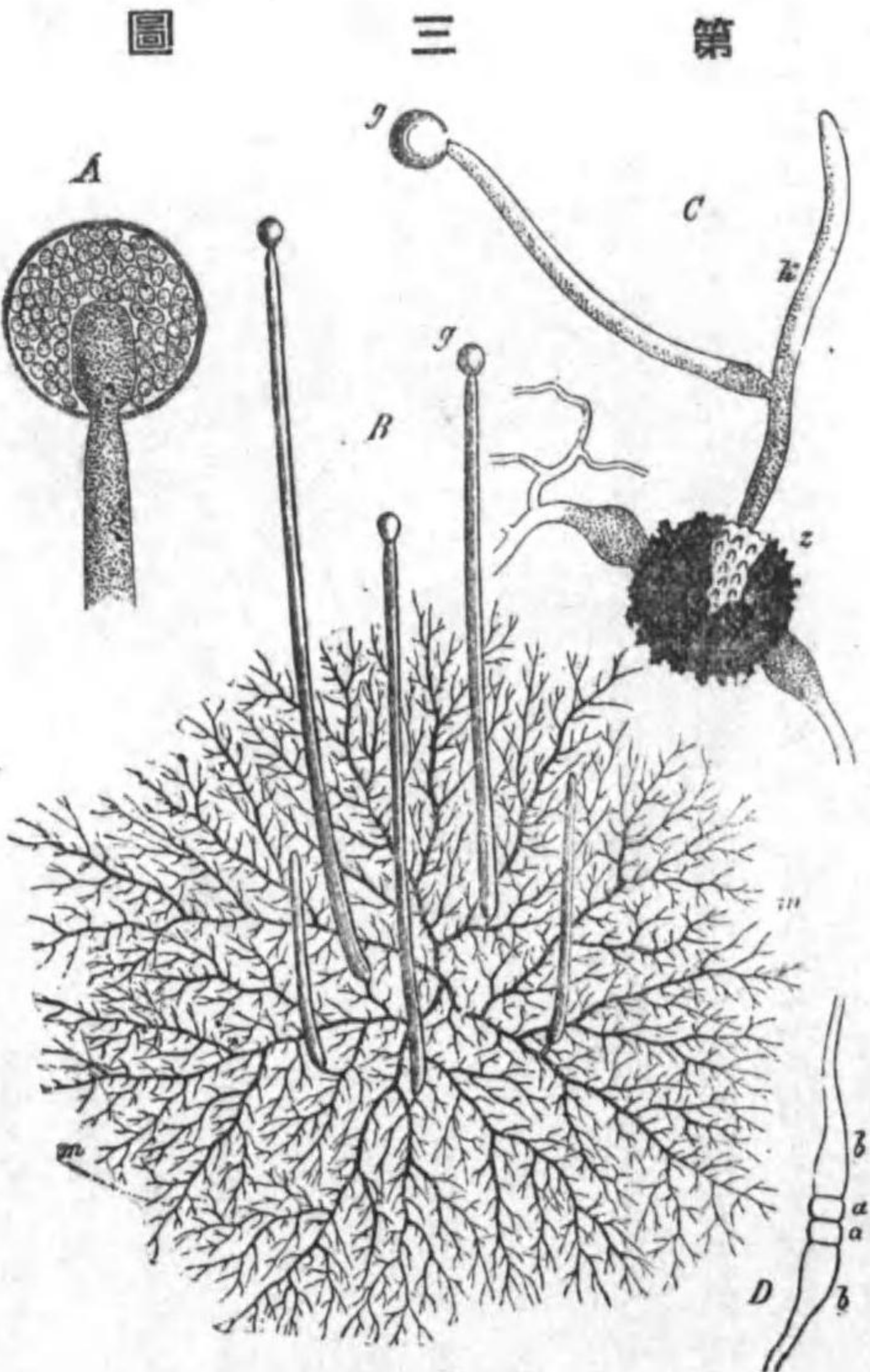
リ、要スルニ其大體ノ區分ハ上記

ノ形態上ノ標徴ニ基キ更ニ其生理

及生態ニ從ヒ之ヲ細別スルニ在リ、尙ホ此點ニ關シテハ後章更ニ詳説スル所アラン。

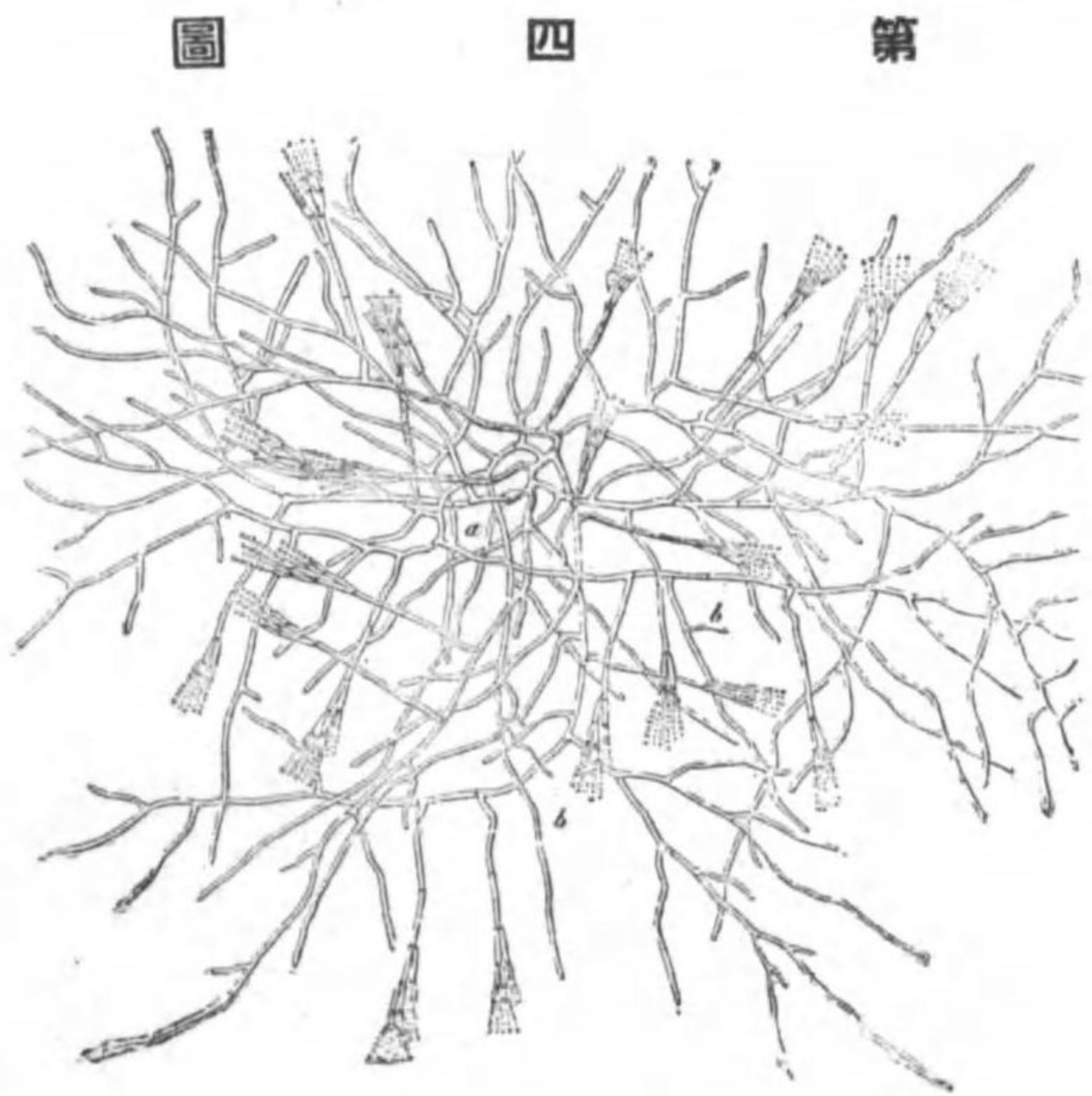
絲狀菌 *Hyphomycetes*, *echte Pilze* ハ吾人ガ日常目撃スル種々ノ微菌・菌茸等ヲ包括スル一大部門ニシテ、系統上ニハ分裂菌ト些ノ關係ナク、却テ種々ノ藻類ヨリ其寄生若クハ寄屍的生活ノ爲メニ變化シ來リタルモノト看做スヲ可トス、其細胞ハ通常絲狀ナレドモ稀ニ球狀若クハ橢圓體ヲナスコトアリ、細胞膜質 *Cellulose* 若クハ「ヒチン」質 *Chitin* ヲ有セル膜壁ヲ有シ、原形質中ニハ數多ノ微小ナル細胞核ヲ容ル、絲狀菌中藻菌類 *Phycomycetes*

絲狀菌



(A) けいびノ孢子囊
 (B) ひげびノ菌絲體(m)
 孢子囊(g)ヲ有ス
 (C) 接合孢子ノ發芽
 (D) 菌絲ノ接合
 (Sachs 及 Brefeld)

ノ一群ハ最モ綠藻特ニ管狀藻ニ近似シ其體ハ非常ニ延伸シ且ツ甚シク分岐セル單一ナル細胞ナリ(第三圖m)、然レドモ爾餘ノ絲狀菌即子囊菌類 *Ascomycetes* 及擔子菌類 *Basidiomycetes* ノ二群ニ在リテハ同シク分岐錯綜セル絲狀ノ植物體ハ一列ニ連ナレル數多ノ細胞ヨリ成ル(第四圖)、菌類ノ絲狀體ハ之ヲ菌絲 *Hyphen* ト云ヒ從テ之ヲ無節(單細胞)及有節(多細胞)菌絲ノ二類ニ分ツベシ、分岐錯綜セル菌絲ヨリ成レル植物體ヲ稱シテ菌絲體 *Myc-*

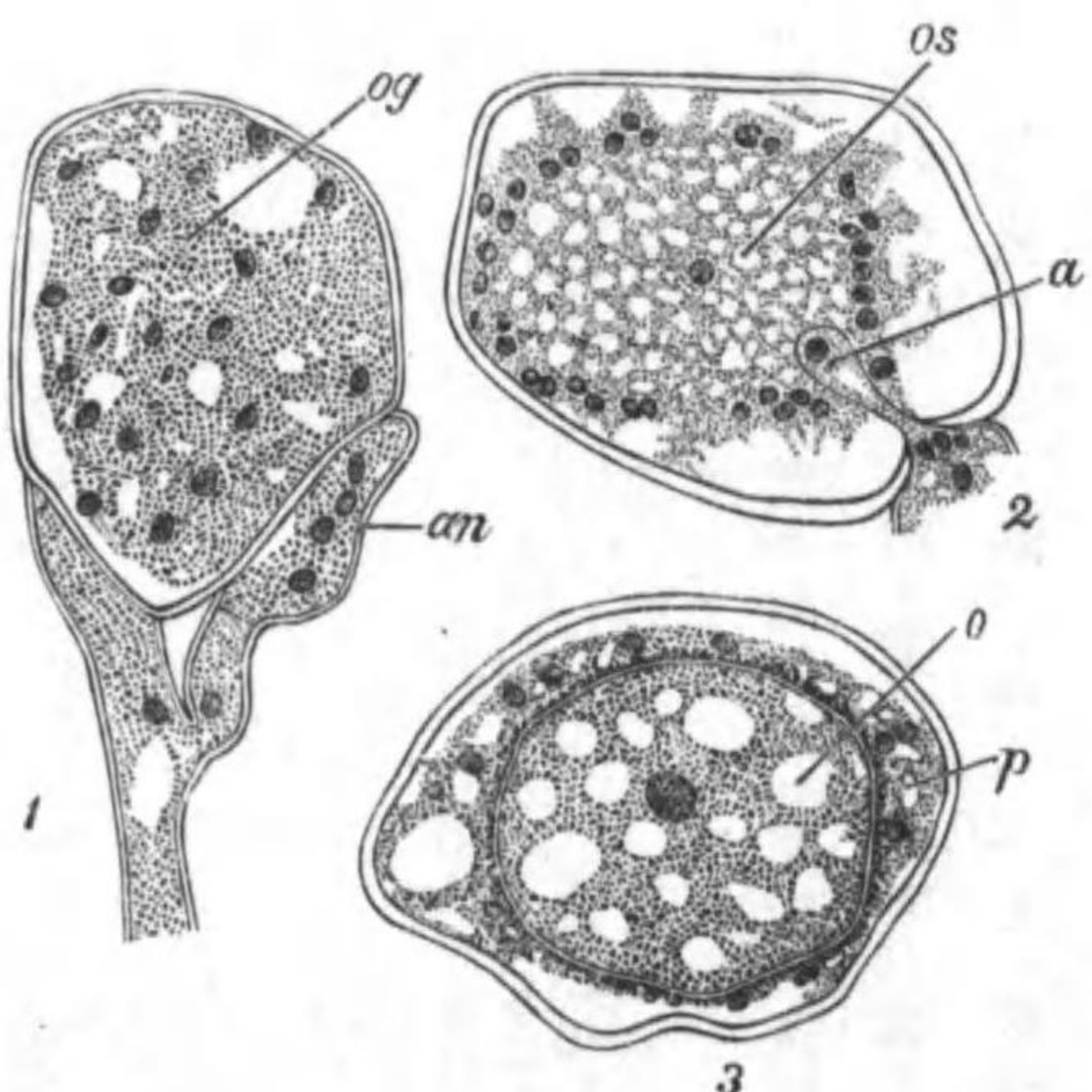


あなびノ菌絲體
其菌絲(ト)ハ處々
ニ横壁ヲ有ス、即
チ有節菌絲ナリ
(八十倍)
(Dreyfus)

celium ト云フ、菌絲體
ハ通常有機物質ヲ含有
セル種々ノ培地(腐朽
セル動物體・腐土・若
クハ生活セル動物體
等) 中ニ蕃衍瀾蔓シ以
テ所要ノ營養物ヲ攝取
スルヲ司トル、時トシ
テハ菌絲ガ相互緻密ニ
羅織シテ一種ノ假組織
Plectenchym ヲ形成ス
ルアリ、例之バ吾人ノ
食用ニ供スル蕈茸ニ於

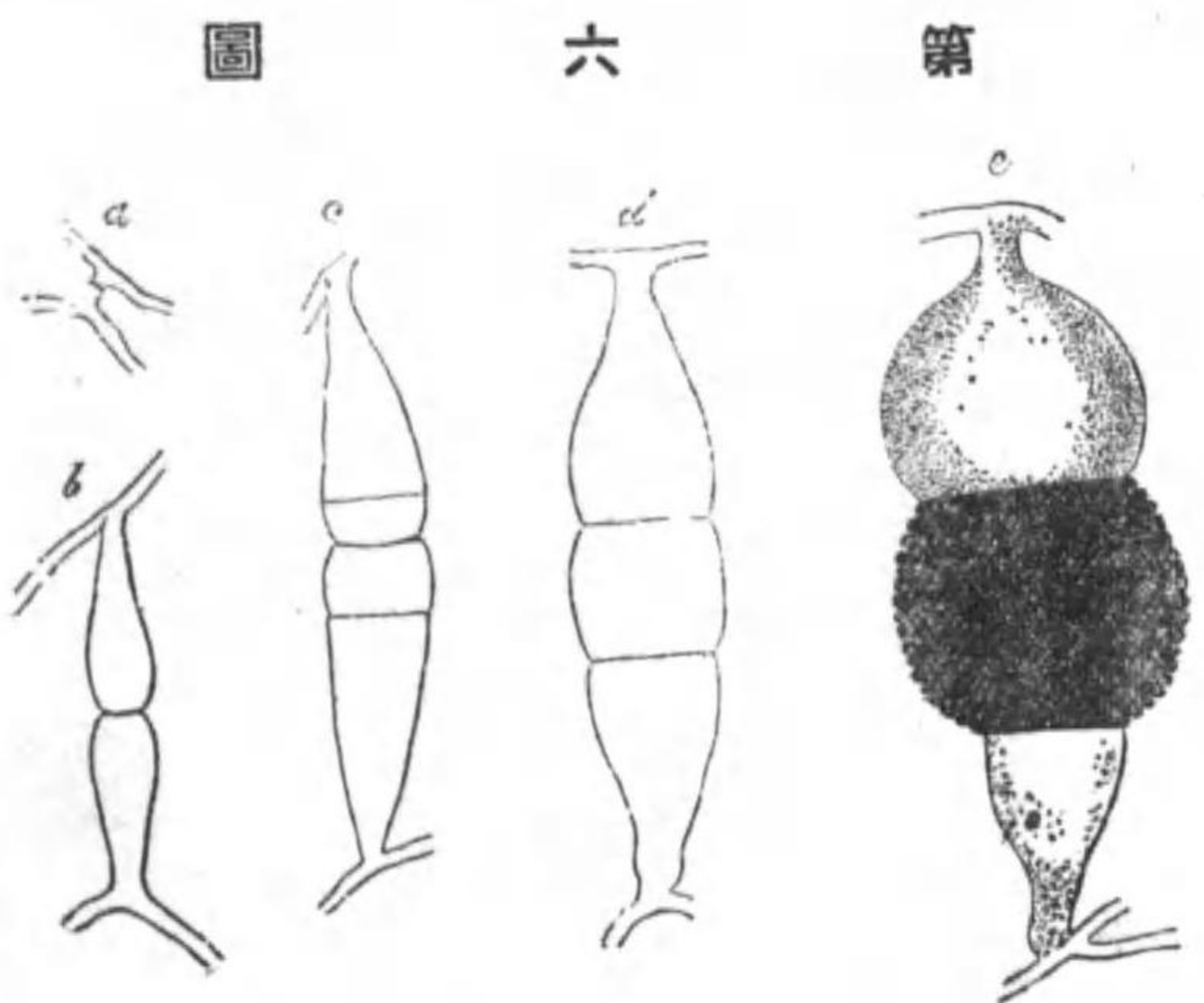
ケルガ如シ、此等ノ蕈茸ハ蓋シ諸種ノ菌類ノ子實體
Fruchtkörper ニシテ胞子ヲ着生セン
ガ爲メニ地下ニ存スル菌絲體ヨリ發生挺出セラレタル器官ニ外ナラズ、有性及無性ノ生殖
法ハ絲狀菌中極メテ多般ノ變化ヲ呈ス、吾人ハ之ニ由リテ絲狀菌分類ノ大綱ヲ定ムルヲ得
ベシ。

第 五 圖

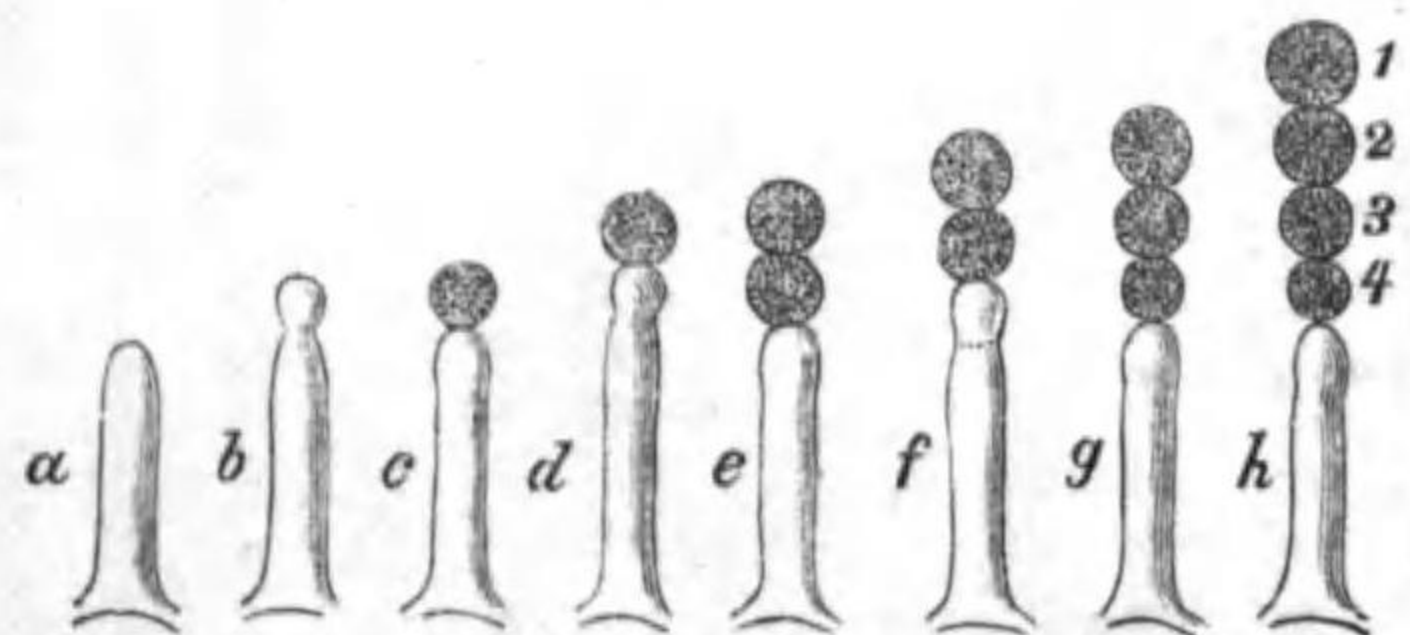


卵菌族ニ於ケル受精
(1)「ペロノスポラ、パラシチカ」*Peronospora parasitica* (og) 多數ノ細胞核ヲ有スル幼若ナル藏卵器(an)藏精器
(2)「アルブハ・カンザダ」*Albugo candida* 藏卵器中ニ一核ヲ具フル卵球(os)ヲ生シ爾餘ノ核ハ周絲原形質中ニ退ケリ、藏精器ヨリハ授精管(a)ヲ出シ藏卵器中ニ穿入セシム
(3)全上 (o) 受精ニヨリ生ジタル卵生芽胞、(p) 周絲原形質
(六百倍)
(Wagner-Schawel)

(一)藻菌類 *Phycomyces* ニ在リテハ菌絲體ハ生殖器ヲ形成スルニ至ル迄常ニ單細胞ナリ、
有性生殖器ハ或ハ藏卵器 *Oogonium* 及藏精器 *Antheridium* ノ別ヲ有シ(卵菌族 *Oomycetes*)、
或ハ雌雄兩性ノ區別ナキ接合器 *Gameten* ヲ成ス(接合菌族 *Zygomycetes*)、前者ニ在リテハ
受精ノ結果卵生芽胞 *Oosporen* ヲ作り(第五圖)、後者ハ接合芽胞 *Zygosporen* ヲ生ズ(第
六圖)。



接合胞子ノ形成
 ぐうのたふひ Mucor stolonifer
 (a) 兩接合菌絲ノ接合
 (c) 兩菌絲ノ先端ニ接合細胞ヲ分ツ
 (d) 隔壁ノ消滅ニ由リ兩接合細胞相合一ス
 (e) 黒色ノ厚膜ヲ生セル成熟接合胞子
 (接合菌絲ノ細胞内容ハ省略シテ示サズ)
 (九十倍)
 (De Bary)

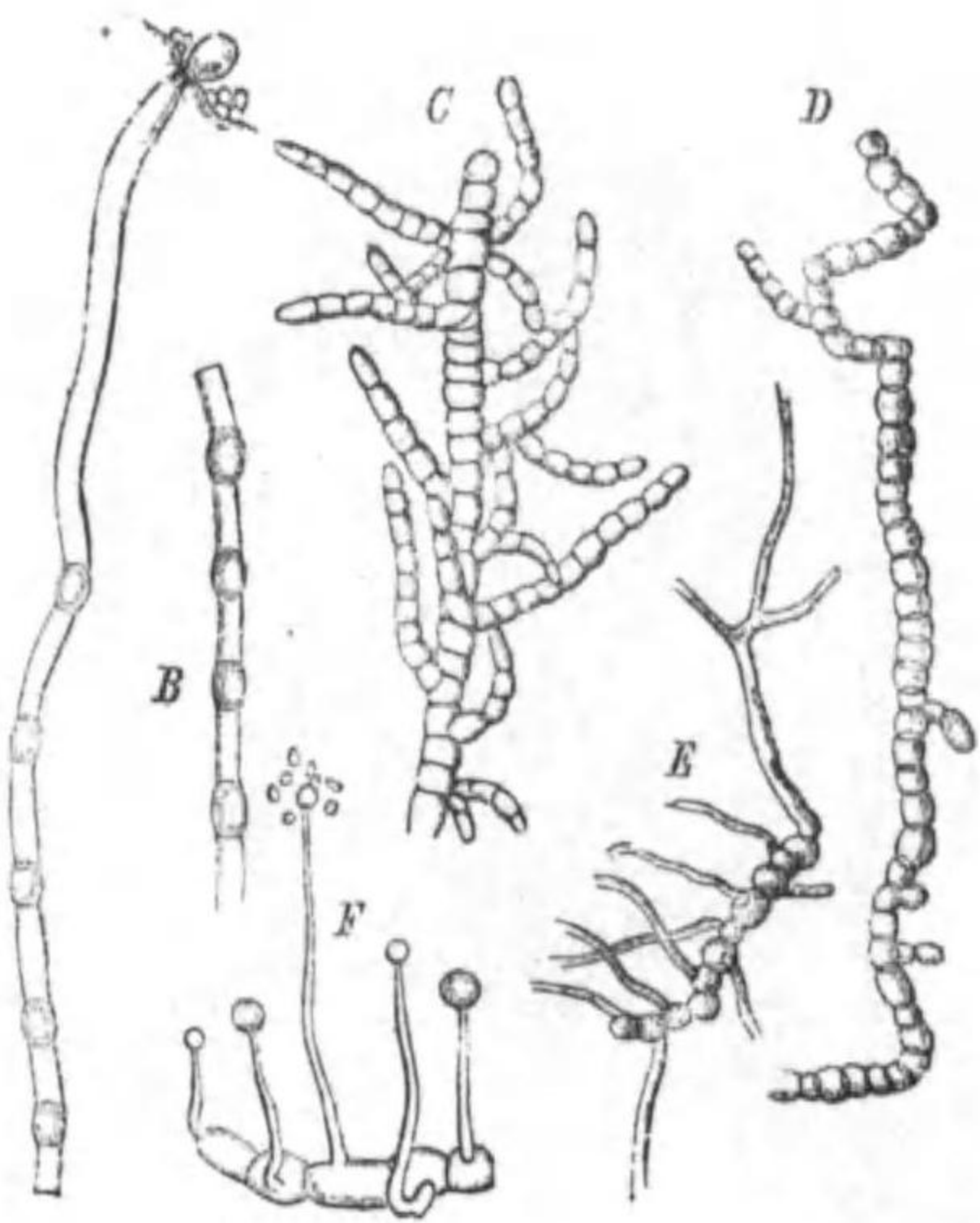


分生胞子ノ形成
 aヨリhニ至ル、菌絲ノ末端ヨリ順次ニ分生胞子ヲ絞斷スル状態ヲ示ス
 模式圖
 (Zopf)

無性生殖ハ胞子ノ形成ニ由ル之ニ三種ノ異型アリ、(一)ハ球狀ノ胞子囊 Sporangium ヲ一定ノ菌絲枝即チ胞子囊柄ノ末端ニ分チ、胞子囊中ノ原形質ノ全部ハ無數ノ内生胞子 Endosporen ニ分化ス(第三圖 A・B)、水中ニ棲息スル藻菌類ニ在リテハ内生胞子ハ往々纖毛ヲ有シ運動ヲ營ムコトアリ之ヲ遊走胞子 Schwärmsporen ト云フ、(二)ヲ分生胞子 Conidia

子囊菌類

第八圖



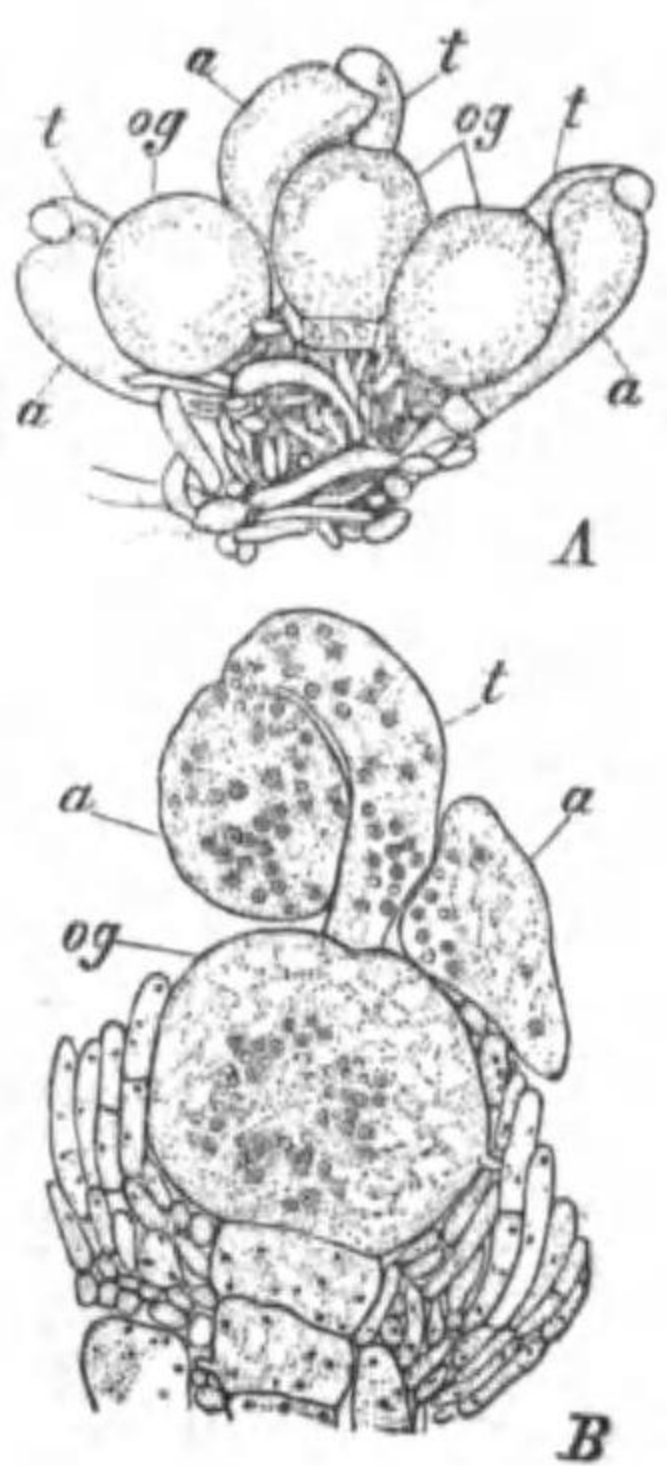
もつれかび Mucor racemosus
 (B) 被胞子ヲ生シタル菌絲
 (八十倍)
 (Dreifeld)

若クハ外生胞子 Exosporen ト云ヒ一定ノ菌絲枝ノ末梢ガ漸次ニ絞斷セラレ其儘胞子ニ化スルモノナリ(第七圖)、(三)ヲ被胞子 Chla-

mydosporen ト稱シ任意ノ菌絲ノ一部ニ細胞ヲ分チ厚膜ヲ蒙リ其儘胞子ニ化セルモノナリ(第八圖 B)、以上三形ノ無性胞子ハ同一菌種ニ相混シテ生ズルコトアリ或ハ各一定ノ種屬ニ限リテ現ハル、コトアリ。

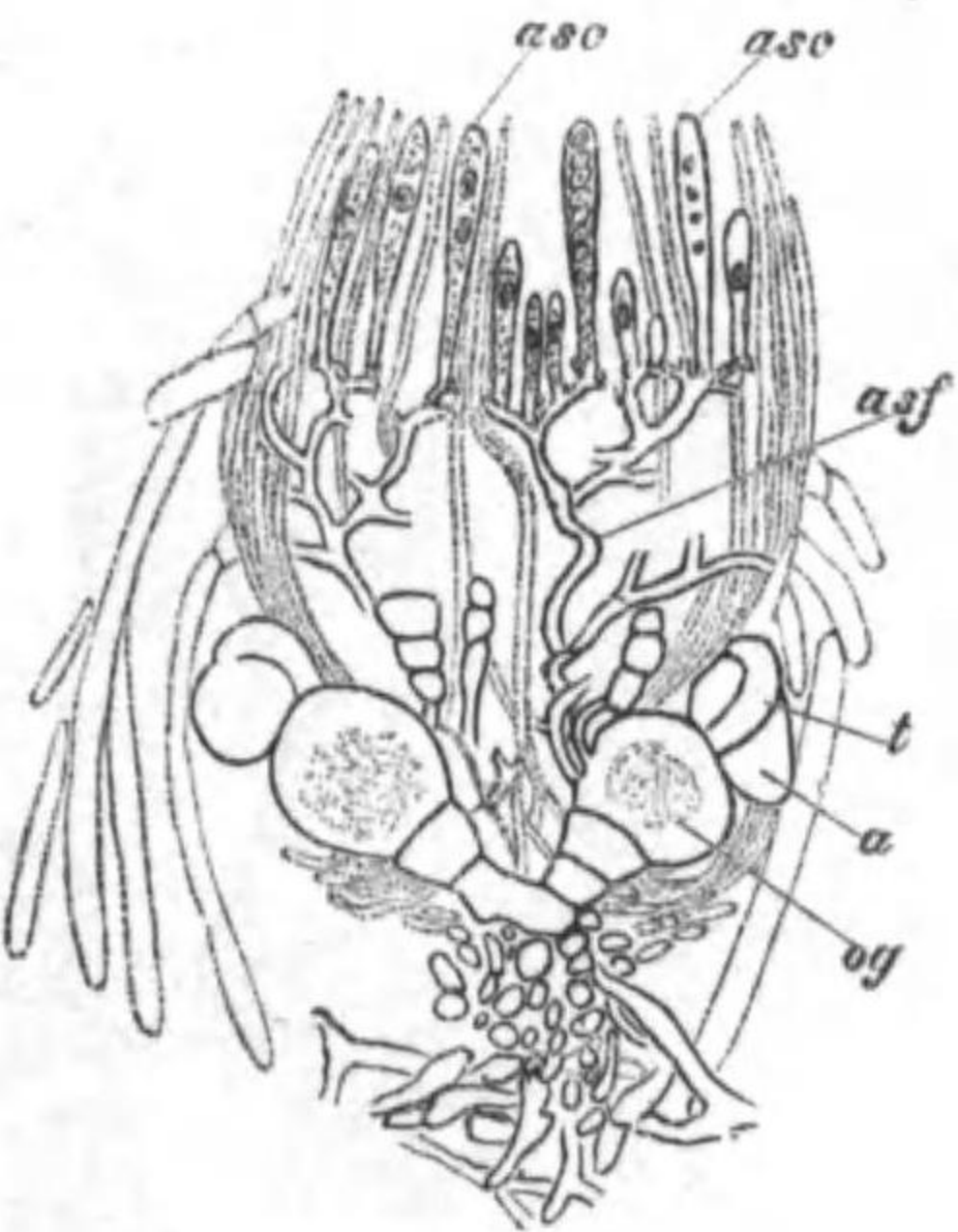
(二)子囊菌類 Ascomycetes ノ模式的ナルモノハ有性生殖器トシテ藏卵器 Oogonium oder Carpospogonium ト藏精器トヲ有ス(第九圖)、但シ受精セル卵細胞ハ藻菌類ニ於ケルガ如キ休止的ノ卵生芽胞トナラズシテ直ニ發育シ、盛ニ成囊菌絲 Ascogene Hyphen ヲ分岐發出シテ各其末端ニ子囊ヲ作ルニ至ル(第十圖)、子囊 Ascus ハ細長ナル胞子囊ニシテ其内部ニ一

圖九第



子囊菌ノ受精
「ピロペジザ、コンフォルヘニス」Pyrenopeziza conium.
(A) 有性生殖器。(og) 藏卵器。(t) 全上ニ
附屬セル受精管 (Trichogynia)。(a) 藏精
器。(百五十倍)
(B) 全上一部斷面。藏精器(a)ノ内容(原
形質及多數ノ精核)ノ一部ハ既ニ受精
管(t)中ニ移入セリ、爾後右ノ精核ハ
更ニ藏卵器(og)中ニ進入シ各卵核ト融
合シテ受精作用ナラシム。(三百倍)
(Harper)

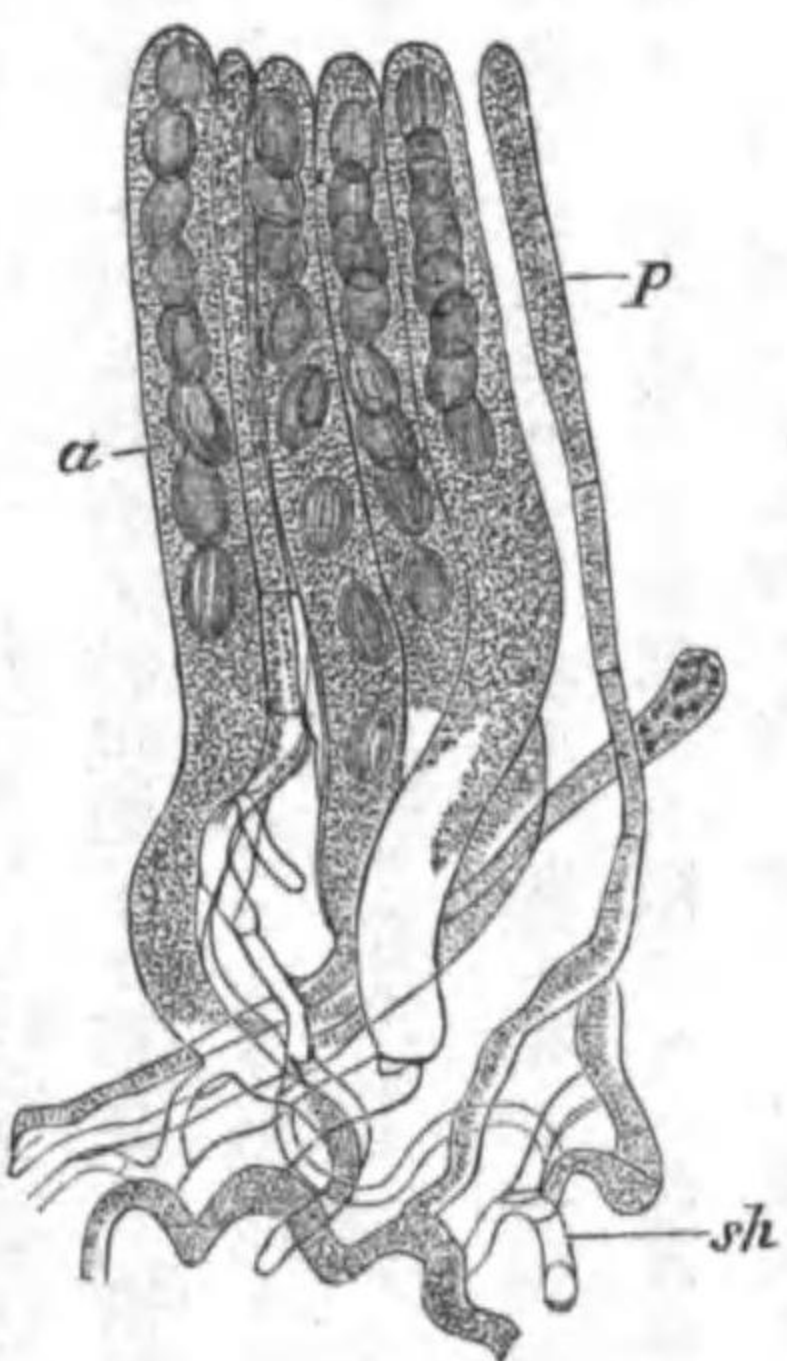
圖十第



全上盤子器ノ形成
(og) 已ニ受精セル藏卵器。(t) 受精管。(a)
藏精器。(asf) 受精セル藏卵器ヨリ發出セル
成囊菌絲。(asc) 全上ノ先端ニ生セル子囊、
自餘ノ菌絲ハ營養性菌絲ナリ。(百五十倍)
(Harper)

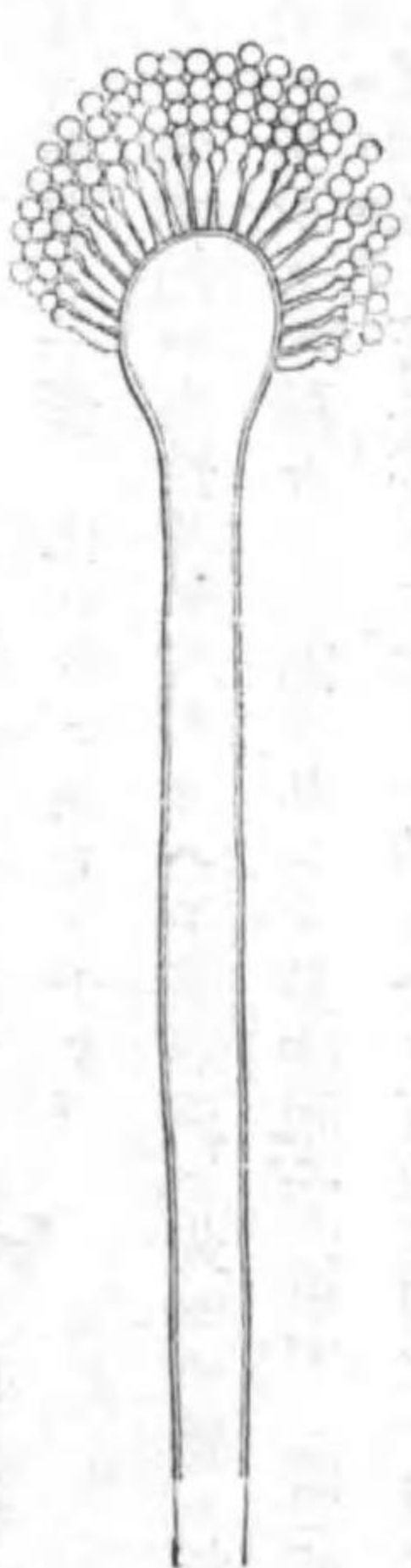
定數(多クハ八個)ノ子囊胞子 Ascosporeヲ生ズ(第十圖及第十一圖)、其藻菌類ニ於ケル胞
子囊ト異ナルハ此ニ在リテハ決シテ囊中ノ原形質ノ全部ガ胞子ノ形成ニ消費セラル、コト
ナキニ在リ、子囊ハ通常其居ヲ營養性菌絲組織ヨリ成レル 特異ノ子器即チ被子器 Perithe-
cium 或ハ盤子器 Apothecium ノ中ニ占ム。
然レドモ多數ノ子囊菌類ニ在リテハ從來未ダ上記ノ如キ有性生殖器ノ存在ヲ證明スル能ハ

圖一十第



あみごたけ Morchella esculenta.
(a) 子囊、其内部ニ八個ノ子囊胞子ヲ
有ス。(p) 毛狀體。(sh) 子實體ノ營
養菌絲。(二百四十倍)
(Schenk)

圖二十第



あうじあひ Eurotium oryzae.
直立セル柄條上ニ數多ノ分
生胞子ヲ列生ス。
(乾氏)

ズ、是レ蓋シ唯雄生殖法ノ退化ニ基キ通常ノ營養性菌絲體ノ一部ニ子器ヲ生ジ其内部ノ菌絲枝直ニ多數ノ子囊ニ化スルニ至レルナリ。

多數ノ子囊菌類ハ有性生殖器若クハ子囊形成ニ先タチ盛ニ無性生殖ヲ營ムヲ常トス、即チ此目的ニ對シテハ種々ノ形態ヲ具フル分生胞子(第十二圖)或ハ稀ニ被胞胞子ヲ生ズ。

(三)擔子菌類 *Basidiomycetes* ハ殆ト全ク有性生殖器ヲ形成スルノ性能ヲ喪ヘリ、而シテ

其無性生殖ハ主トシテ擔子胞子 *Basidiospore* ニ依ル、就中黑穗菌 *Brandipile* 及銹菌

擔子菌類

Rustpila ハ特ニ固有ノ被胞胞子ヲ形成ス、擔子胞子ハ一若クハ四細胞ヨリ成レル一定ノ擔子體 *Basidium* 上ニ四個ツ、生スルヲ特徴トス、高等ナル擔子菌類ハ特異ノ子實體(茸蕈)ヲ造リ其一部ニ多數ノ擔子體ヲ着生ス。

絲狀菌ノ分類法ハ今日未ダ確定ノ域ヲ去ルコト遠シ蓋シ各類族ノ系統上ノ關係尙ホ極メテ

不明ナレバナリ、之ヲ大體ヨリ察スルニ藻菌類ハ綠藻ヲ祖先トシ子囊菌ハ紅藻類ニ親縁ヲ有

スルガ如シ、然レドモ擔子菌ニ至リテハ藻類及他ノ絲狀菌類ト如何ナル系統上ノ關係ヲ有ス

ルカ未ダ全ク明カナラズトス。

絲狀菌ノ研究ニ對シ偉功アルブレーフエルト氏ハ嘗テ絲狀菌全部ヲ一系統ノ下ニ列シテ事ヲ

試ミ子囊菌及擔子菌ハ全然有性生殖ノ機能ヲ喪ヘルモノニシテ前者ハ胞子囊ヲ有スル藻菌

類ヨリ後者ハ分生子ヲ有スル藻菌類ヨリ醇化シ來レルモノタルヲ唱ヘタリ、氏ノ分類法ハ頗

ル簡明直截ニシテ一時廣ク世ニ行ハレタレモ、最近ノ研究ニ據レバ子囊菌類中ニモ明瞭ナル

有性生殖ヲ營ムモノアリ、且ツ藻菌類ノ胞子囊ト子囊菌ノ子囊トハ其發育形態共ニ大差アル

「疑ナキニ至リ、從テ氏ノ明瞭ナル分類法モ大ニ其價值ヲ減却セリ。

上記三類ノ絲狀菌中醱酵微生物トシテ吾人ノ講究ヲ要スルモノハ藻菌類中ノ接合菌族及子囊菌類中ノ酵母菌族其他ノ數者ナリトス。

第三節 菌類ノ生理及生態。

Physiologie und Biologie der Pilze.

吾人ハ以下章ヲ逐フテ主要ナル菌類ノ形態及醱酵生理上ノ諸性質ヲ記述スルニ先チ、茲ニ菌類一般ノ生理及生態ノ大概ヲ舉クルコト便宜ナラント信ズ。

(一)菌體ノ化學的集成。

他ノ一般生物ト等シク生活菌體ノ重量ノ大部分ハ水ニシテ通常八十%以上ヲ占ム(人體ハ六十五乃至七十%、草本植物ハ六十乃至八十%、藻類ハ九十%内外ノ水分ヲ含ム)、今一例トシテ一二ノ分裂菌及絲狀菌體ノ分析表ヲ掲グ。

分 裂 菌

腐敗「バクテリア」

「パチルス、プロサギホーズ」

水 八三・四二

八五四五

蛋白質 一三・九六

一〇・三三

菌類ノ化學的集成

| | | |
|----|-----|-----|
| 脂肪 | 一〇〇 | 〇七 |
| 灰分 | 〇七八 | 一七五 |
| 殘餘 | 〇八四 | 一五七 |

絲狀菌ニ關シテハ例之バネーグリー氏ノ上酸醱酵母菌ノ分析ニ據レバ平均八十三%ノ水分ヲ含有シ而シテ固形分百分中

| | |
|---------------------------|-----|
| 纖維素・粘質 | 三七〇 |
| 蛋白質及「マクレイン」 | 四五〇 |
| 「ペプトーン」 | 二〇〇 |
| 脂肪 | 五〇 |
| 越幾斯分「アミド類・葡萄糖・グリセリン・琥珀酸等」 | 四〇〇 |
| 灰分 | 七〇 |

又ベイヤン氏ノ醱酵母菌ノ分析ニ據ルニ固形分百分中

| | |
|-----|-----|
| 蛋白質 | 六二七 |
| 纖維素 | 二九四 |
| 脂肪 | 二二 |
| 灰分 | 五八 |

ヲ含ム。

蛋白質ハ菌體生活原形質ノ主成分ニシテ吾人今日ノ智識ハ未タ此極メテ複雑ナル窒素化合物ニ關シ詳説スルヲ得ルノ域ニ達セズ、ネンキ氏ハ分裂菌體中ヨリ「ミコプロテイン」ト稱

スル比較的單簡ナル蛋白質ヲ製出シ、シヨロスベルゲル氏モ亦醱酵母菌ヨリ同類ノ化合物ヲ分離シ得タレドモ恐クハ是レ既ニ複雑ナル蛋白質ノ分解産物ト看做スベキモノナラン、且ツ此等菌體中ニハ磷素ヲ含有スル複雑ナル蛋白質化合物即「ヌクレオアルブミン」ノ現存セルコトニ至リテハ近時ノ研究ニ由リ疑ヲ容ル、ノ地ナシ。

含水炭素類ニ關シテハ、近時マイエル氏等ノ研究ニ據ルニ分裂菌中、**アミロバクテル** *Amylobacter*・**酪酸バクテリア**・**パチルス** *Pachylus* **スフチリス** *Bacillus subtilis* 等ノ體中ニ所謂「グラヌロトゼ」ナル貯藏物質ノ存在セルコト疑ナキガ如シ、又彼ノ麥酒及葡萄酒中ニ蕃殖シテ粘液ヲ生成スル**ロイコノストック** *Leiconostoc* 其他ノ分裂菌ノ分泌物ハ「デキストラン」 $(C_6H_{10}O_5)_n$ ト稱スル一種ノ含水炭素ナリ、絲狀菌體ノ重要ナル含水炭素ハ彼ノ所謂「グリ、コーゲン」ニシテ動物ノ肝臟中ニ存スルモノト等シ、麥酒醱酵母菌中ニハ其含量三十% (乾燥量)ニ上ボリ、綠色植物ニ於ケル澱粉ト等シク重要ナル貯藏物質タルコトハエレラ・クラウトリオ等諸氏ノ實驗ニ依リ明瞭ナリ、又諸種ノ絲狀菌中ニハ往々「トレハローゼ」ナル一種ノ糖ガ「マンニット」(六價「アルコホル」)ト相伴フテ存在スルヲ見ル。

脂肪モ分裂菌及絲狀菌中ニ廣ク分布セルヲ見、有機酸類モ屢、諸種菌類ノ分泌物トシテ之ヲ證明スルコトヲ得、其主ナルモノハ**乳酸**・**枸橼酸**ノ如シ、或ル分裂菌 醱酵作用ニ依リ**乳酸**・**醋酸**等ヲ生成スルノ能アリ。

分裂菌ノ細胞膜壁ハ一種ノ蛋白質體ニ屬シ其性質未タ明カナラス、近時イワノフ氏ハ其「ヒ

チン」質ニ他ナラザルヲ唱道セリ、絲狀菌類ノ膜壁物質ハ近者ウイ・ン・タースタイン・ギルン
 ン・ウ・セリング等諸氏ノ研究ニ據ルニ主トシテ「ヒチン」質ヨリ成ルガ如シ、「ヒチン」質
 ハ從來動物界ニ固有ナルモノト思惟セラレタル（昆蟲類・甲殼類・蜘蛛類其他ノ下等動物ノ
 皮膚ヲ形成ス）一種ノ含窒化合物ニシテ、荒木寅三郎氏等ノ研究ニ據ルニ $C_{12}H_{18}N_2O_2$ ナル
 集成ヲ有ス、今之ヲ攝氏百八十度ノ温ニ於テ苛性加里ト共ニ熱スルニ「ヒトサン」ト稱スル
 分解産物ヲ生ズ、前記ノ諸學者ハ絲狀菌膜質ヲ同様ニ處理シ全ク「ヒトサン」ト同物ナル分
 解産物即チ所謂「ミコシン」ヲ得タリ、是ヲ以テ從來「ビルツツェルローゼ」其他種々ノ名稱ヲ
 蒙リタル菌絲膜壁ノ主成分ハ全ク「ヒチン」質タルコト疑ナキニ至レリ、但ウ・セリング氏
 ハ藻菌類中水生菌科 *Saprolegniaceae* 及 *ヘロノスボラ科* *Peronosporaceae* ニ在リテハ菌絲
 膜壁ガ「ヒチン」質ニ非スシテ純粹ノ「ツェルローゼ」（細胞膜質 $C_6H_{10}O_5$ ）ヨリ成ルコトヲ
 確メタリ、猶諸種ノ菌絲膜壁中ニハ「ヒチン」質若クハ「ツェルローゼ」ノ他所謂「ヘミツェル
 ローゼ」其他ノ含水炭素類ヲ含有スルコト疑ナキガ如シ、例之バ「ペントサン」類 $(C_5H_8O)_n$ 「
 クチン」質等はナリ。

菌體中ニハ素ヨリ種々ノ必要ナル無機成分ヲ含有ス、又種々ノ酵素・毒素等ヲ生成スルノ能
 アリ、此等ニ關シテハ後段別ニ論述スル所アラン。

(二) 菌體ノ有機物質營養。

菌體ノ有機物質營
 養

炭素

一般生物ハ其生活ヲ維持センガ爲メニハ常ニ有機物質ヲ造成シ若クハ攝取スルノ必要ア
 リ、而シテ其一部ハ力源の化學變化 *Betriebsstoffwechsel* ニ消費シ一部ハ體質構成 *Baustoff-
 wechsel* ニ用ユ、葉綠素ヲ有スル植物ハ日光ノ「エネルギー」ヲ收用シテ先ツ炭酸瓦斯ヨリ
 含水炭素類ヲ集成シ、更ニ進ンデ含窒無機鹽類等ヲ併セテ終ニ複雜ナル蛋白質類ヲ合成シ、
 以テ生活原形質體・細胞膜壁等ヲ構造スルノ原資トナスノ能アリ、此種ノ生物ハ之ヲ自營生
 物 *Autotrophien* od. *Prototrophien* ト稱シ其外界ヨリ攝取スベキ物質ハ純然タル無機化合物ノ
 ミヲ以テ足レリトス、之ニ反シ葉綠素ヲ具有セザル生物即チ一般ノ動物及菌類（硝化バクテ
 リア類ヲ除ク）ハ多少ノ程度ニ於テ有機物質構成ノ機能ヲ缺如シ其營養ハ純然無機物質ノ
 ミニ由ルコト能ハザルニ至レリ、即チ此等ノ他營生物 *Metatrophien* od. *Heterotrophien* ハ炭素源
 若クハ窒素源トシテ必ず多少ノ有機性化合物ヲ攝取スルコトヲ必要トスルナリ。
 分裂菌ニ對スル炭素源有機化合物ノ營養價ハ葡萄糖及其他ノ糖類ヲ最良トシ、「グリセリ
 ン」・「マンニット」・「ゾルチット」等ノ多價「アルコホル」之ニ次グ、其他酒石酸・琥珀酸・安息
 香酸・一價「アルコホル」及其誘導體（例之バ脂肪酸・「アミン」類等）ハ猶ホ多少分裂菌ノ生活
 ヲ支フルニ足ル、然レドモ尿素・核酸等ノ如キ CO ノ結合ヲ有スルモノ及「チアン」CN ハ炭素
 源トシテ往々其用ニ堪ヘザルガ如シ、絲狀菌ニ對シテモ略同様ノ關係ヲ證明スルヲ得ベシ、
 然レドモ嘗テネーグリー氏ノ唱道セルガ如ク諸種有機化合物ニ於テ獨リ水素原子ト直接ニ
 結合セル炭素ノミガ同化セラル、コトヲ得ルトナスノ説ハ其當ヲ得ザルガ如シ。

窒素源

窒素源タル含窒化合物ハ蛋白質造成ノ原料トシテ缺クベカラザルモノナレドモ別ニ適良ナル有機炭素源ノ存在スル時ハ、生物ノ種類ニ從ヒ大ニ該化合物ニ對スル同化力ノ強弱ヲ異ニスルヲ見ル、バイエリンク氏ハ嘗テ此點ニ關シ生物ヲ三級ニ分テリ、即一ハ「ペプトン」生物 *Peptonorganismen* ニシテ之ニ對シテハ「ペプトン」若クハ蛋白質ノミガ窒素源タルヲ得、換言スレバ此種ノ生物ハ簡單ナル含窒有機化合物ヨリ蛋白質ヲ造成スルノ能ヲ有セザルモノナリ、二ハ「アミド」生物 *Amidoorganismen* ニシテ「アミド」化合物ヨリ蛋白質ヲ合成スルノ能ヲ有ス、三ハ「アンモニア」若クハ硝酸生物 *Ammoniak- od. Nitroorganismen* ニシテ、「アンモニア」鹽若クハ硝酸鹽等純然タル無機鹽類ヲ蛋白質合成ノ資料ニ供スルコトヲ得ルモノナリ。

一二ノ例ヲ舉グレバ分裂菌中脾脫疽菌及バチルス・ヒオチアネウス *Bacillus pyocyaneus* ノ如キハ「ペプトン」生物ニ屬シ（一般ノ動物モ亦「ペプトン」生物ニ屬ス）、窒扶斯菌ノ如キハ「アミド」生物ニ屬シ、虎列刺菌・大腸菌及枯草菌ノ如キハ「アンモニア」生物ニ屬ス、其他絲狀菌中微菌類ノ多數ハ「アンモニア」生物ニシテ能ク硝酸「アンモニア」ノ如キ含窒無機鹽ヲ同化スルノ能アリ、但シ此際別ニ砂糖類ノ如キ適良ナル炭素源ノ存在ヲ要スルコト言フ俟タズ、一般ニ「アンモニア」生物ト雖ドモ之ニ「アミド」化合物若クハ「ペプトン」ヲ供與スレバ一層旺盛ナル繁殖ヲ營ムヲ常トス、又「アンモニア」生物中酵母菌類ノ如キハ善

ク「アンモニア」鹽類ヲ同化スルヲ得レドモ已ニ硝酸鹽ヲ窒素源トシテ用ユルノ能ナシ、醫學的細菌學ニ於テハアラユル分裂菌ヲ專ラ阿膠・肉汁其他ノ蛋白質含有培養基ニ養フノ習慣アレドモ是レ決シテ絶對的ニ必要ナルニアラズ、「アミド」生物タル窒扶斯菌ト「アンモニア」生物タル大腸菌トノ生理上容易ナル鑑別モ却テ之ガ爲メニ頗ル困難ナル問題トナルニ至ルベシ。

一二ノ分裂菌即チクロストリヂウム・バストウリアヌム *Oostridium pasteurianum* (ウヰノグラドスキー氏) 及荳科植物根瘤中ニ棲息スルバチルス・ラチコラ *Bacillus radicicola* (バイエリンク氏)ノ如キハ空氣中ノ遊離窒素ヲ同化スルノ機能アリ、一二ノ學者ハ「アスペルジルス・アスカビ」 *Aspergillus niger*・*あをかび* *Penicillium glaucum* ノ如キ絲狀菌モ亦此機能アリト唱フレドモ其當否ハ未ダ明カナラズ。

(三)菌體ノ無機物質營養。

菌類ハ他ノ凡テノ生物ト等シク其體成分中ニ若干量ノ灰分ヲ有シ、其營養生長ニ際シテハ一定ノ無機物質ヲ外界ヨリ攝取スルノ必要アリ、然レドモ例之バ分裂菌ノ如キハ其體中灰分ノ量一%内外ニ過キサザルガ故ニ其培養液中所要ノ無機鹽類含量ハ概ネ〇・一乃至〇・二%ヲ以テ足レリトス。

ネーグリー氏等ノ研究ニ據レバ分裂菌ノ營養ニ缺クベカラザル無機質原素ハ硫黃・燐・「カ

菌體ノ無機物質營養

無機質原素ノ菌類
營養上ノ價值

ルチウム・「マグネシウム」・「カリウム」・「ナトリウム」・「塩素及鐵ヲ數フレドモ、果シテ「アルカリ」金屬ノ「カリウム」及「ナトリウム」ハ其何レカ一ヲ以テ足レリトセザルカ、又「ルビヂウム」若シクハ「ツエジウム」ヲ以テ之ニ代用スルコト能ハザルカ、又「アルカリ」土類ノ「カルチウム」ハ「バリウム」若クハ「ストロンチウム」ニ由リテ換置セラル、能ハザルカ等ノ問題ハ未ダ正當ナル解釋ヲ見ザルモノナリ。

之ニ反シ絲狀菌特ニ微菌類ニ關シテハ吾人ハ輒近モーリッシュ及ペーネッケ二氏ノ研究ニ由リ大ニ精確ナル智識ヲ有スルニ至レリ、其結果ニ據レバ右ノ絲狀菌ノ營養ニ際シ必要ニシテ缺クベカラザル無機質原素ハ「カリウム」・「マグネシウム」・「燐・硫黃及鐵ノ五トナス、モーリッシュ氏及ペーネッケ氏ノ研究セル絲狀菌ハ培養液中右ノ五原素ヲ具フルキハ完全ニ生育セリ、然レドモ有綠高等植物及藻類ハ右ノ外猶ホ「カルチウム」ヲ必要トス、ペーネッケ氏ノ研究ニ據ルニ「カリウム」ハ「ルビヂウム」ヲ以テ代用シ得ルガ如シ、ウチノグラドスキ氏モ「ミコデルマウニ」*Mycoderma vini*ナル一種ノ酵母菌ニ於テ「カリウム」ニ代フルニ「ルビヂウム」ヲ以テシ得ルコトヲ證明セリ、然レドモ曾テネーグリー氏ガ唱ヘタル如ク「アルカリ」土類ノ「カルチウム」・「マグネシウム」・「ストロンチウム」及「バリウム」ハ相互換置スルヲ得ルトナスノ說ハ全然誤謬ニ屬ス、モーリッシュ氏及ペーネッケ氏ノ研究ニ據レバ絲狀菌ニ對シテハ「アルカリ」土類中獨リ「マグネシウム」ガ絕對的必要ナル原素ニシテ、他ノ何レノ同類原素ヲ以テスルモ之ニ代用スルコト能ハザルハ容易ニ之ヲ證明シ得ベシト云フ。

此等ノ無機質原素ハ菌體中ニ於テ如何ナル官能ヲ營ムモノナルカハ未ダ詳カナラザレドモ、硫黃及燐ノ如キハ蛋白質若シクハ「スクレオアルブミン」ノ定在成分タルコト明カニシテ「カリウム」及「マグネシウム」モ生活原形質ノ構成ニ與カルコト疑ナキガ如シ、鐵モ極メテ微量ニシテ足ルト雖トモ若シ之ヲ缺クトキハ病的ノ現象ヲ呈ス、要スルニ此等ノ原素ハ其一ヲ缺クモ忽チ生活機能ヲ阻害スルヲ免カレザルモノナリ。

嘗テローラン氏ハ亞鉛及硅素ノ如キヲモ必要ナル無機成分中ニ算シタルガ、フコフア、
Raulin *Pigler*

リチャーズ・大野其他諸氏ノ研究ニ據レバ此等原素ノ化合物ハ決シテ菌類ノ營養ニ對シ缺クベカラザルモノニ非ズト雖トモ其少量ノ存在ハ刺戟物質トシテ著シク菌絲ノ生長ヲ旺盛ナラシムルノ効アリ、其他「リチウム」・「マンガン」・「コバルト」・「ニッケル」・「銅」・「水銀等」ノ諸金屬原素ノ化合物モ亦類似ノ刺戟作用ヲ有ス、但シ其量稍多キ時ハ毒性ヲ呈シ菌絲ノ生長ヲ阻害スベシ、例セバ培養液中硫酸亞鉛ノ〇・〇〇〇五%ヲ添加スル時ハ著シク菌絲收獲量ヲ増加シ、〇・〇〇三%ニ於テ其影響最大トナレドモ〇・〇〇五%ハ已ニ明ニ毒性ヲ現ハスガ如シ、シムルツ氏ノ研究ニ據レバ昇汞及亞砒酸ノ如キ毒物ノ微量ハ能ク酵母菌ノ醱酵作用ヲ促進スルノ作用アリト云フ。
Schultz

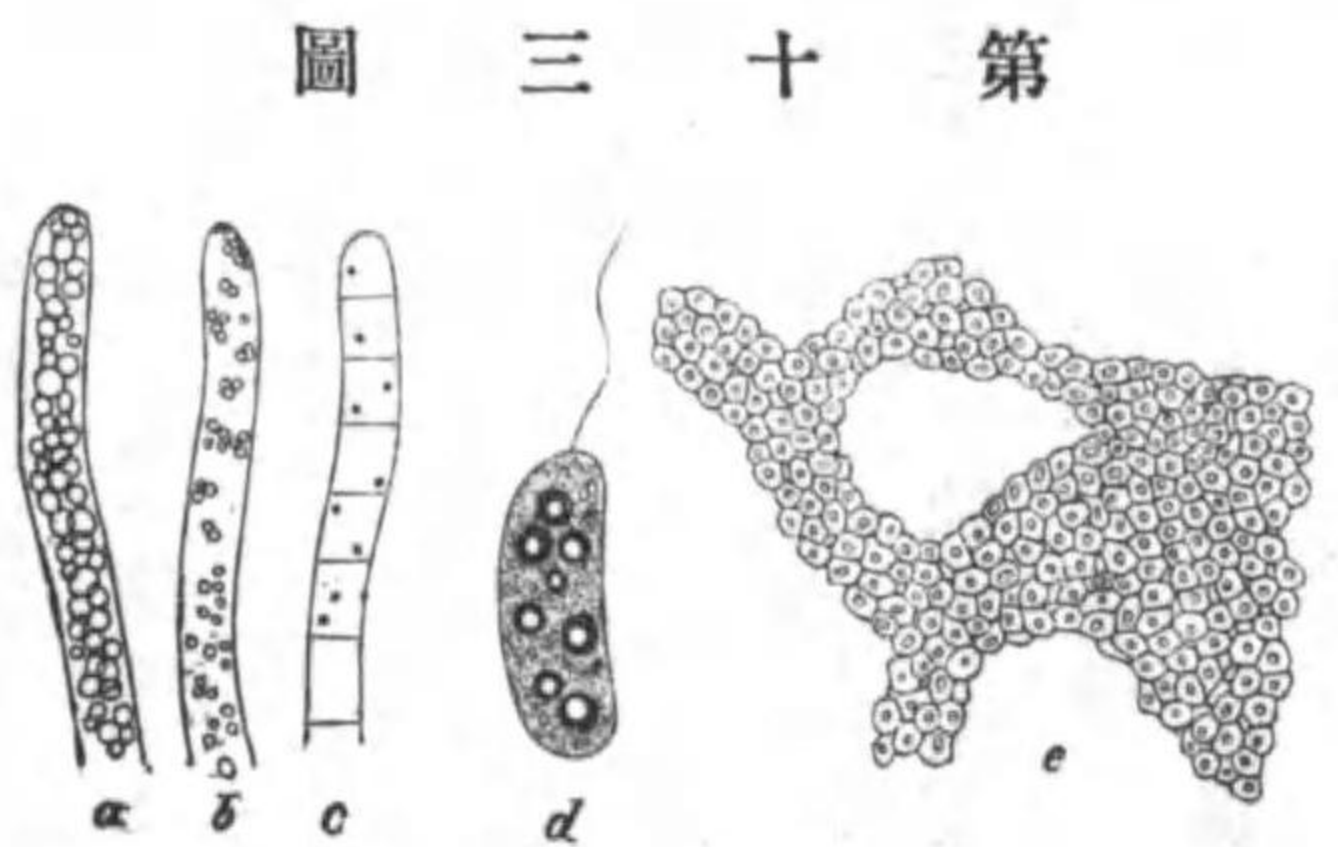
以上ハ主トシテ菌類ノ體質構成ニ對スル無機物質ノ意義ヲ説キタルモノナレドモ、茲ニ無機化合物ガ力源の物質代謝ニ用キラル、一二ノ著甚ナル場合アリ即チ所謂硫黃「バクテリア」及硝化「バクテリア」是レナリ。

抑、生物體ニ於ケル物質代謝即チ化學變化ハ已ニ前段ニ述ヘタルガ如ク大別シテ二トナスベシ、即一ハ構成的ニシテ一ハ力源のナリ、多數ノ菌類ハ他ノ一般生物ト等シク呼吸作用即チ外氣ヨリ攝取セル酸素ヲ以テ體內ニ貯ヘタル有機物質ヲ燃燒セシメ以テ生活ニ必要ナル「エネルギー」ヲ取得スルナリ、然レトモ亦或ル種類ノ菌類(特ニ分裂菌)ハ好ンデ無酸素氣中ニ蕃殖シ有機物質ノ分解(醱酵及腐敗)ニ由リテ遊離「エネルギー」ノ供給ヲ得ルモノアリ、要スルニ前兩者ハ力源物質トシテハ唯複雑ナル有機化合物ヲ供用スルノ一途アルノミ、然ルニ獨リ硫黃「バクテリア」及硝化「バクテリア」ハ純然タル無機物質ノ酸化ニ由リ其活力ヲ取得シ、加之後者ニ在リテハ體質構成ニ要スル有機物質ヲモ全然單簡ナル無機化合物ヨリ集成スルノ機能ヲ有ス、換言スレバ最モ簡單ナル生活狀態ニ適應セル生物ト云フベシ、此兩種ノ興味アル分裂菌ニ關スル吾人ノ智識ハ露國ノ菌學者ウイノグラドスキー氏ノ貴重ナル研究ニ負フ所頗ル大ナリ。

硫黃「バクテリア」

硫黃「バクテリア」ハ硫黃泉若クハ有機物ノ腐敗ニ由リ發生セル硫化水素ヲ含有スル溝渠・池沼等ニ棲息シ時ニ或ハ石上・木片等ニ灰白質ノ被覆ヲナシ時ニ或ハ暗蓋微色ノ斑點ヲ作ル、前者ハ運動ヲ有セザル無色ノ絲狀分裂菌ノ聚落ニシテ主ニチオトリックス *Thiothrix*・ベッギアトア *Beggiatoa* 等ノ諸屬ナリ、後者即チ有色硫黃「バクテリア」ハ概ネ活潑ナル運動力ヲ具フル桿狀菌クロマチウム *Chromatium*・螺旋菌チオスピリリウム *Thiospirillum* 若クハ運動力ナキ球狀若クハ桿狀菌チオベチア *Thiopedia*・ラムフロシスチス *Lampro-*

cystis 等ノ諸屬ナリ(第十三圖)、我邦ニ於テモニ好學氏ハ日光湯本温泉其他ニ於テ數種ノ有色硫黃「バクテリア」ヲ發見セリ、今此等ノ「バクテリア」ヲ顯微鏡下ニ檢スルニ其體中ニ



第十 三 圖
(A. Fischer)
硫黃「バクテリア」(a-c千倍。d九百倍。e五百倍)
(a, b, c)「ベッギアトア」*Beggiatoa*。
(a)多量ノ硫黃粒ヲ含有スルモノ、(b)二十四時間井水中ニ在リテ硫黃粒ノ大部分ヲ亡失セルモノ、(c)更ニ二十四乃至四十八時間ノ後全ク硫黃粒ヲ失ヘルモノ。
(d)「クロマチウム、オーケニ」*Chromatium Okensis*(有色硫黃「バクテリア」)。
(e)「ラムフロシスチス」*Lamprocystis*(有色硫黃「バクテリア」)ノ群體。

多量ノ光輝アル黄色ノ顆粒ヲ認ムベシ、是レ即チ硫黃粒ニシテ「バクテリア」體中ニ於テ硫化水素ノ酸化ニ由リ生成セルモノナリ、今此「バクテリア」ヲ純粹ノ水中ニ養フ時ハ硫黃粒ハ漸次消滅ス、是レ更ニ一層ノ酸化ヲ經

テ硫酸トナリ體外ニ排出セラレタルニ依ル、蓋シ硫化水素ハ本來極メテ酸化セラレ易キ物質ニシテ硫黃「バクテリア」ノ體中ニ攝取セラル、トキハ其原形質ノ爲メニ活動 *activeren* セラレタル酸素ノ作用ヲ蒙リ一部ハ硫黃粒トシテ貯ヘラレ一部ハ尙ホ進ミテ硫酸ニ化ス、其順序ハ即チ左式ニ示スガ如シ。

而シテ其際遊離スル著量ノ「エネルギー」ハ該「バクテリア」ノ生活力ノ本源トナル、是レ即チ他ノ生物ニ於ケル有機物質ノ酸化即チ呼吸作用ト全ク同一ノ意義ヲ有スルモノナリ、此ヲ以テ硫黄「バクテリア」ニシテ若シ其力源物質タル硫化水素ノ供給ヲ杜絶セラル、トキハ忽チ死滅スルニ至ルベシ、今此關係ヲ表記スルトキハ左ノ如シ。

(綠色植物)

(一般バクテリア)

(硫黄バクテリア)

力源物質

含水炭素

有機化合物
例之バ砂糖

硫黄

攝取

酸素

酸素

酸素

排出

炭酸瓦斯及水

炭酸瓦斯及水

硫酸

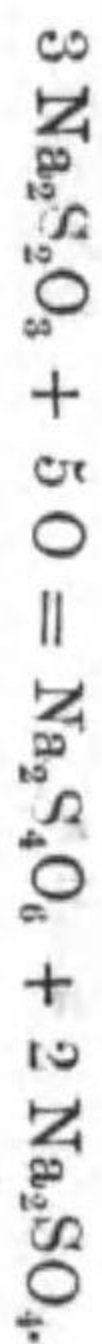
「エチルギー」得量

六千「カロリー」以上

六千「カロリー」以上

二千百〇九「カロリー」

近時ナタンゾーン氏ガ海水中ニ發見セル硫黄「バクテリア」類ハ左式ニ示スガ如ク「チオ」硫酸ヲ酸化シテ硫酸及四「チオン」酸トナシ茲ニ遊離スル「エネルギー」ヲ取得スルノ能アリ。



硫黄「バクテリア」ノ營養ニ關シテハ今日尙ホ極メテ不明ノ點多ケレドモ恐クハ硫黄ノ酸化ニ依リ取得セル「エネルギー」ハ之ヲ有機物質ノ集成ニ利用シ彼ノ綠色植物ニ於ケルト等シク炭酸同化ノ機能ヲ有スルモノナランカ、特ニナタンゾーン氏ノ研究セル硫黄「バクテリア」ニ在リテハ確實ニ之ヲ證明スルヲ得タリ、有色硫黄「バクテリア」ノ體中ニ在ル色素「バク」

硝化「バクテリア」

クテリオブルプリン」ハエンゲルマン氏ノ研究ニ據ルニ、日光「スペクトル」中赤外線即チ暗熱線ヲ吸收スルノ性アリ、而シテ該「バクテリア」ハ其「エネルギー」ヲ利用シテ炭酸同化ノ作用ヲ營ミ得ルガ如シ、換言スレバ有色硫黄「バクテリア」ハ硫黄酸化及暗熱線吸收ナル二重ノ勢力源ヲ有スルモノニシテ何レカ一方ノ力源ノ缺乏スル際ニモ能ク死滅ノ不幸ヲ免カル、ヲ得、生物界ニ於ケル外界適應ノ機巧モ亦極マレリト云フベシ。

池沼等ニ普通ナル所謂鐵「バクテリア」ト稱セラル、分裂菌「レプトスピリキス」ガクラセア、*Leptothrix ochracea* 等ハ其外鞘中ニ水酸化鐵ヲ沈着シ黃褐色ヲ呈セリ、ウチノグラドスキー氏等ノ説ニ據レバ右ハ該「バクテリア」ガ自己ノ體中ニ於テ水中ニ溶在セル第一炭酸鐵ヲ酸化スルニ依ルト、然レドモ是レ果シテ硫黄「バクテリア」ニ於ケルト等シキ力源の化學變化ト看做スベキヤ否ヤ尙ホ明證ヲ缺ク。

硝化「バクテリア」ハ獨リ其著甚ナル生活現象ガ學理上ノ興味アルニ止マラズ農業上極メテ重要ナル關係ヲ有スルモノナリ、蓋シ諸種ノ作物ニ對シ肥料トシテ施セル諸種ノ有機物質ハ固ヨリ其儘綠色植物ノ養料タル能ハズ土壤中ニ於ケル諸種ノ微生物(腐敗「バクテリア」類)ノ作用ニ由テ分解セラレ終ニ「アンモニア」及少量ノ遊離窒素ヲ生ズ、「アンモニア」ハ更ニ酸化作用ヲ蒙リテ硝酸鹽類トナリ始テ諸種ノ作物ヨリ攝取セラレ其營養ノ用ニ供セラル、ニ至ルナリ、農業上重要ナル右ノ「アンモニア」酸化即チ硝化作用ハ往時ハ之ヲ空氣中ノ酸素ノ單純ナル化學的作用ニ歸シタレドモ、ウチノグラドスキー氏ノ有名ナル研究ニ據レバ是レ全ク特殊ノ微生物ノ生活作用ニ基因スルモノナリ、氏ハ各處ノ土壤中ヨリ硝化「バク」

「アリア」ヲ發見シ純粹培養ヲ試ミ、其頗ル單筒奇異ナル生活狀態ヲ明カニスルヲ得タリ。土壤中ヨリ硝化「バクテリア」ヲ分離スルノ目的ニ對シテハ細菌學者ガ用ユル通常ノ有機性培養基ハ全然其用ニ堪ヘズ、先ツ壤土ノ少量ヲ下ノ如キ培養液ニ加フベシ。

- 水
- 一「リットル」
- 磷酸二「カリウム」
- 〇・二「グラム」
- 硫酸「マグネシウム」
- 〇・三「グラム」
- 炭酸「ナトリウム」
- 〇・五「グラム」
- 食鹽
- 〇・五「グラム」

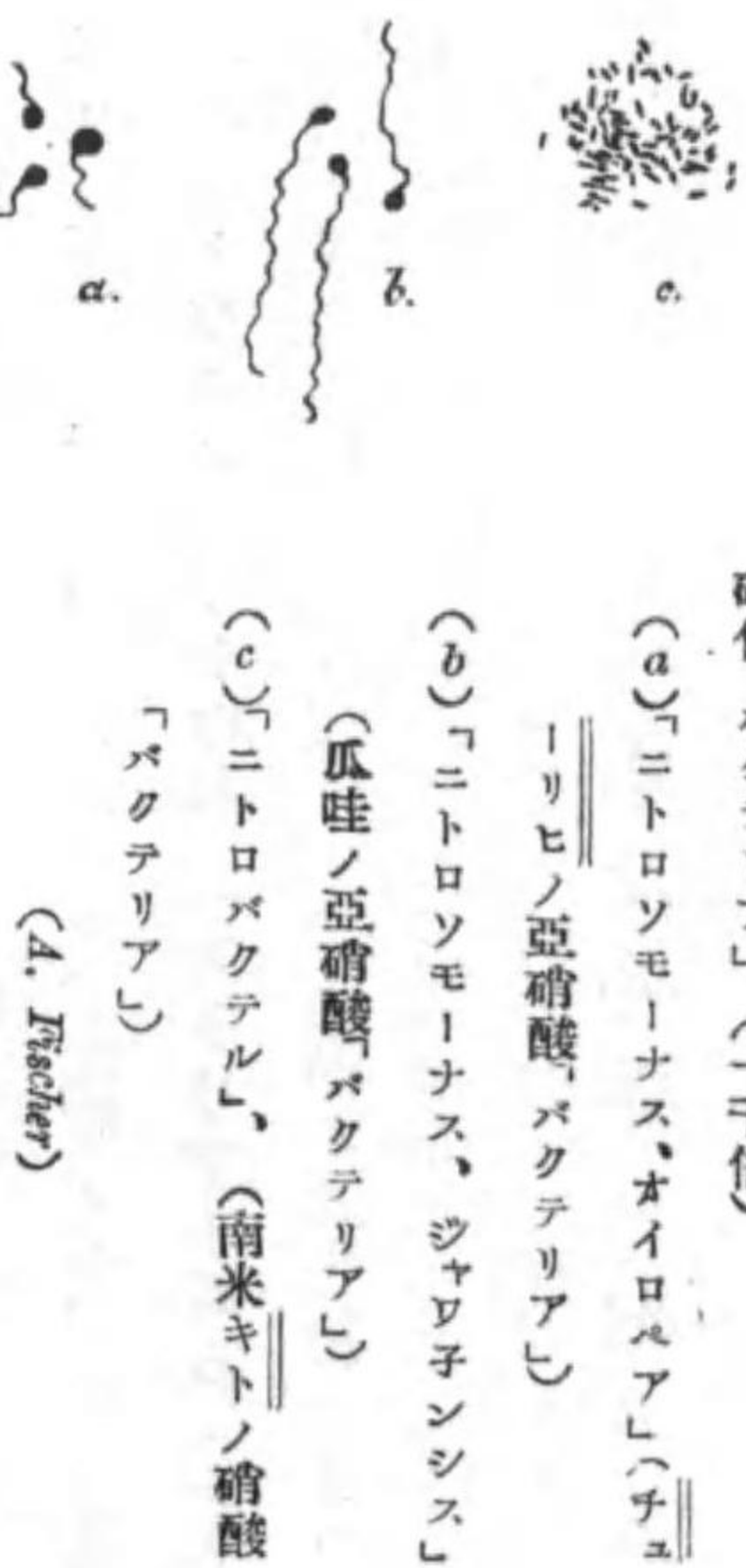
而シテ先ヅ之ニ少量(二〇乃至五〇「ミリグラム」)ノ硫酸「アンモニア」ヲ加ヘ八日ノ後ニ至リ更ニ其一「グラム」ヲ添加スベシ、然ル時ハ硝化「バクテリア」ハ此無機性培養液中ニ蕃殖シ、漸次ニ「アンモニア」ヲ酸化シテ硝酸鹽ヲ形成ス、右ノ養液中該「バクテリア」ノ營養ニ對シ窒素源ヲ供スルハ「アンモニア」ニ外ナラス、而シテ其炭素源ハゴドレウスキー氏等ノ研究ニ據ルニ全ク之ヲ空氣中ノ碳酸瓦斯ニ資ルモノナリ、即チ該菌ハ純然タル無機物質ヨリ複雑ナル有機體質ヲ合成スルノ機能ヲ有スルモノニシテ、其作業ニ要スル勢力源ハ一ニ「アンモニア」ノ酸化即チ硝化作用ニ際シ遊離スル「エネルギー」ニ存スルコト疑フ容レズ。

硝化作用ニ際シテハ「アンモニア」窒素ハ直接ニ硝酸ニ酸化スルニアラズシテ先ツ亞硝酸トナリ更ニ進ンテ硝酸ニ變ス、此二段ノ變化ハ各特殊ノ「バクテリア」ノ作用ニシテ甲ヲ亞硝

亞硝酸及硝酸「バクテリア」

酸「バクテリア」、乙ヲ硝酸「バクテリア」ト稱ス、通常土壤中ニハ甲乙相混生シテ以テ順次ニ其酸化作用ヲ營爲スルモノナリ、ウヰノグラドスキー氏ハ特別ノ方法ニ由リ兩種ヲ分離培養シテ此事實ヲ確定スルコトヲ得タリ、同氏ハ亞硝酸「バクテリア」ヲ「ニトロソ」*Nitrosococcus* 及「ニトロソモナス」*Nitrosomonas* ノ二屬ニ分テリ、前者ハ南米及濠州ノ土壤中ニ發見セラレニ「ミクロン」ノ直徑ヲ有スル不動性ノ球菌ニシテ、後者ハ運動性ヲ有スル短桿狀菌ナリ、其主ナルモノハ「ニトロソモナス オイロペア」*N. europaea* (歐洲・亞米利加及

硝化「バクテリア」(一千倍)



日本ノ土壤中ニ發見セラレ短キ纖毛ヲ具フ) 及「ニトロソモナス」*Nitrosomonas* *N. javanensis* (爪哇ニ産シ長キ纖毛ヲ有ス) ノ二種ナリ、硝酸「バクテリア」ハ從來「ニトロバクテル」*Nitrobacter* ノ一屬ノミ世ニ知ラ

第四十圖

レ、極メテ微小(〇・五乃至〇・二五「ミクロン」)ナル不動性短桿菌ナリ(第十四圖)、要スルニ硝化「バクテリア」ハ其生活體質ヲ炭酸・「アンモニア」(若クハ亞硝酸)及他ノ所要ノ無機鹽ナル頗ル單筒ナル原料ヨリ構成セラル、モノニシテ、換言スレバ吾人ハ爰ニ蛋白質ノ最

モ原始的ナル合成作用ヲ目撃スルヲ得ルモノナリ、而シテ此著甚ナル合成作用ニ要スル「エ
 ネルギー」ハ一ニ之ヲ硝化作用ニ藉ルコト已ニ上段ニ説示シタルガ如シ。
 土壤中ニハ又還元作用ヲ營ム「バクテリア」アリテ硝化作用ニ由リ生成セル硝酸鹽ヲ分解シ
 遊離窒素ヲ發生スルニ至ラシム、之ヲ脱窒バクテリア *Denitrificierende Bacterien* ト稱シ
 農業上寧ロ有害ナル微生物ト云フベシ、此種ノ分裂菌ト其化學的作業ノ全然相反スルモノ
 ハ曩ニ記述セルクロストリヂウム *Pasturianum* ノ如キ遊
 離窒素同化ノ機能ヲ有スル細菌ナリ、此等ノ微生物ハ互ニ相依リ相俟テ以テ地球上ニ於ケ
 ル窒素循環ノ窮リ無キヲ致セリ。

(四) 刺戟現象及外界ニ對スル關係。

生物ノ刺戟感應性
 及刺戟因

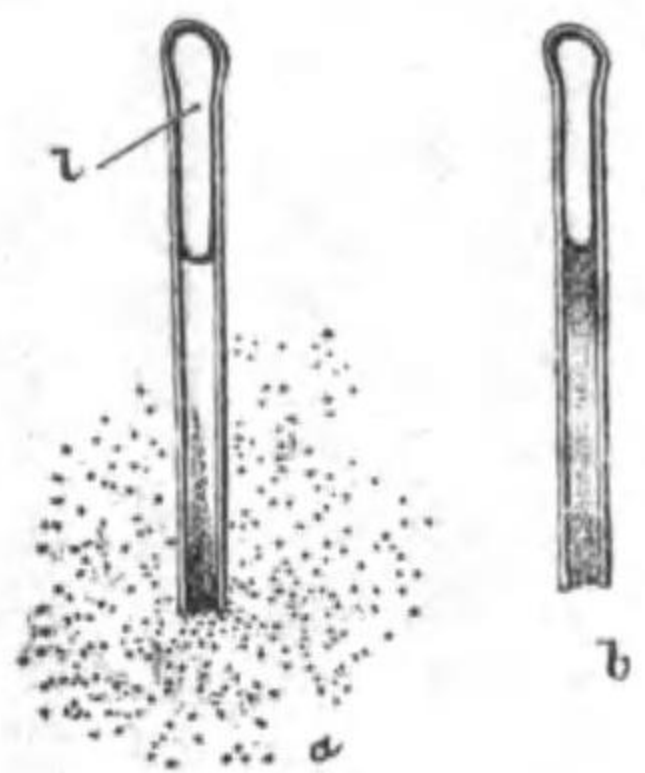
生物ハ其微妙ナル原形質構造ニ基キアラユル外圍ノ變化ニ感應スルノ能アリ之ヲ刺戟感
 應性 *Reizbarkeit* ト云フ、例之バ植物ノ莖葉ガ地上ニ直立繁茂シ根ガ地中ニ潛入スルガ如
 キモ決シテ偶然ニアラズ、是レ一ニ莖根ガ日光若クハ重力ノ作用ニ感應シテ其生長ノ方向
 ヲ一定スルニ依ル、詳ニ之ヲ言ヘバ莖ノ生長ハ日光落射ノ方向ニ嚮ヒ(向日性)、地球引力
 ノ方向ニ背ク(背地性)ノ性アリ、根ノ生長スルヤ之ニ反シ日光ニ遠サカリ(背日性)地心
 ニ近カンコトヲ求ム(向地性)、此際日光若クハ重力ハ之ヲ刺戟因 *Reizursache* ト稱シ、之
 ニ感應セル莖根ノ働作ハ之ヲ反應 *Reaction* ト名ク、而シテ刺戟因ト之ニ對スル生物ノ反應

走化性ノ實驗法

トハ決シテ數量的若クハ性質的ニ一致相應スルモノニアラズ、之ヲ喻ヘバ一舉手ノ勞ヲ以
 テ機關ノ活栓ヲ開ク時ハ能ク重量數百噸ノ列車ヲ疾驅セシムベク、一閃ノ餘燼ヲ爆藥ニ投
 スレバ忽チ城ヲ傾ケ山ヲ覆スモ難キニ非ザルガ如シ、然レドモ汽關車ニシテ其火ヲ滅シ汽
 力ヲ失フ時ハ假令活栓ヲ開クトモ寸効ナキガ如ク、生物モ一旦其生活ヲ喪フ時ハ如何ナル
 刺戟因ニ對スルモ毫モ反應スルコト能ハザルニ至ル、實ニ刺戟感應性ハ生活原形質特殊ノ
 機制ニ基因スル生活物ノ固有性ニシテ、之アリテ始テ生活ノ本義ヲ全クスルヲ得ベキナリ。
 菌類ニ在リテモ固ヨリ其外圍ニ於ケル刺戟因ニ對シ適宜ノ感應働作ヲ呈スルノ現象ハ常住
 之ヲ目睹スルヲ得ベシ。

固有運動ヲ有スル分裂菌ニ就テ之ヲ見ルニ先ツ外圍ニ存スル化學的物質ノ性質及稠度ニ感
 應シ其運動ノ方向ヲ定ムルノ能アリ之ヲ走化性 *Chemotaxis* ト名ク、之ヲ實驗スルノ方法

第十圖



「マクテリア」ノ走化性 (五十倍)
 毛細管中ニハ五%ノ弱(アルカリ)性「コペ
 トーン」溶液ヲ容ル、レニハ氣泡アリ
 (a) 約四分間ノ後「マクテリア」(*B. fluores-*
cens liquefaciens)ハ管口ノ附近ニ集合
 ス
 (b) 十五分間乃至三十分間ノ後「マクテリ
 ア」ハ毛細管中ニ集合セリ
 (*A. Fischer*)

ハフ *H. Pfeffer* 氏ノ創
 案ニ成レル毛細管法
 ヲ最良トス、其法短
 小ナル硝子毛細管ノ
 一端ヲ熔閉シ之ニ可
 檢溶液例セバ稀薄肉
 汁ヲ充タシ、物體確

走化性

子上ニ點シタル一滴ノ分裂菌培養液中ニ挿入シ之ヲ顯微鏡下ニ窺フトキハ、液中ニ遊走セル無數ノ細菌ハ先ツ毛細管端ニ集合シ漸次ニ管中ニ進入スルヲ見ルベシ(第十五圖)、然レドモ此際遊走細菌ハ彼ノ某種植物精蟲ニ於ケルガ如ク化學的刺戟ニ由リテ體位ヲ一定シ以テ直ニ刺戟源ノ方向ニ趨走スルモノニ非ズシテ、近時ローレルト氏及ジェンニンクス氏ガ證明セルガ如ク其遊走中偶然毛細管口ノ附近ヲ過ギタル細菌ガ一旦管口ヨリ擴散スル化學的物質ノ刺戟ニ感ズル時ハ復タ溶液ノ範圍内ヲ脫離スル能ハズシテ會ニ其稠度ノ低下スル部位ニ到ル時ハ直ニ退避逆行スルヲ以テ毛細管口及其内部ニハ漸次ニ多數ノ細菌ノ集合ヲ來スニ至ルナリ、凡ソ運動性微生物ガ化學的物質ノ刺戟ニ由リ一定局處ニ集合スル現象ヲ名ケテ陽性走化性、positive Chemotaxis ト名ク、諸種ノ分裂菌ハ通常良好ナル營養物質ニ對シ陽性走化性ヲ呈ス例セバ牛肉越幾斯・ペプトーン・アスパラギン・「カリ」鹽類及磷酸鹽類ノ如シ、又三好學氏ノ研究ニ據ルニ硫黃「バクテリア」ノ如キハ一定稠度ノ硫化水素液ニ由リ盛ニ誘引セラルト云フ、之ニ反シ該毛細管中ニ或種ノ化合物若クハ一定稠度以上ノ濃厚ナル營養物質ヲ容ル、時ハ可動性分裂菌ハ忽チ其管口ヲ遠ザカリ刺戟源ト反對ノ方向ニ遊走スベシ、此現象ヲ名ケテ陰性走化性、negative Chemotaxis ト云フ、要スルニ諸種ノ分裂菌ガ陰陽ノ兩走化性ヲ具フルハ養料ヲ求メ或ハ危害ヲ避クルノ目的ニ對シ生態上極メテ必要ナル機能ト云フベシ、(然レトモ時ニ走化性ガ生態上全ク無意義ナルコトアリ例セバ某種ノ細菌ガ「エーテル」ノ一定稠度溶液ニ對シ陽性走化性ヲ呈スル場合ノ如シ)、諸種ノ

走氣性

腐敗「バクテリア」ハ酸素ニ對シ銳敏ナル陽性走化性ヲ呈ス、特ニ之ヲ稱シテ陽性走氣性 positive Aerotaxis ト云フ、エンゲルマン氏ハ之ヲ利用シテ日光「スペクトラム」中各光線ノ綠色植物同化作用ニ對スル關係ヲ研究セリ、氏ノ有名ナル「バクテリア」法是レナリ。

走稠性

マサール氏ノ研究ニ據ルニスピリルムウンツラ *Spirillum undula*、バチルスメガテリウム *Bacillus megatherium* 等ノ細菌ガ濃厚ナル溶液ヲ逃避スルハ陰性走化性ニ由ルニ非ズシテ該液ノ交流壓ニ對シ感應能ヲ有スルガ爲メナリ、換言スレバ細菌體ニ於ケル水分ノ喪失則チ刺戟因ヲナスモノニ他ナラズト、右ノ刺戟現象ハ之ヲ名ケテ陰性走稠性、negative Osmotaxis ト云フ

走光性

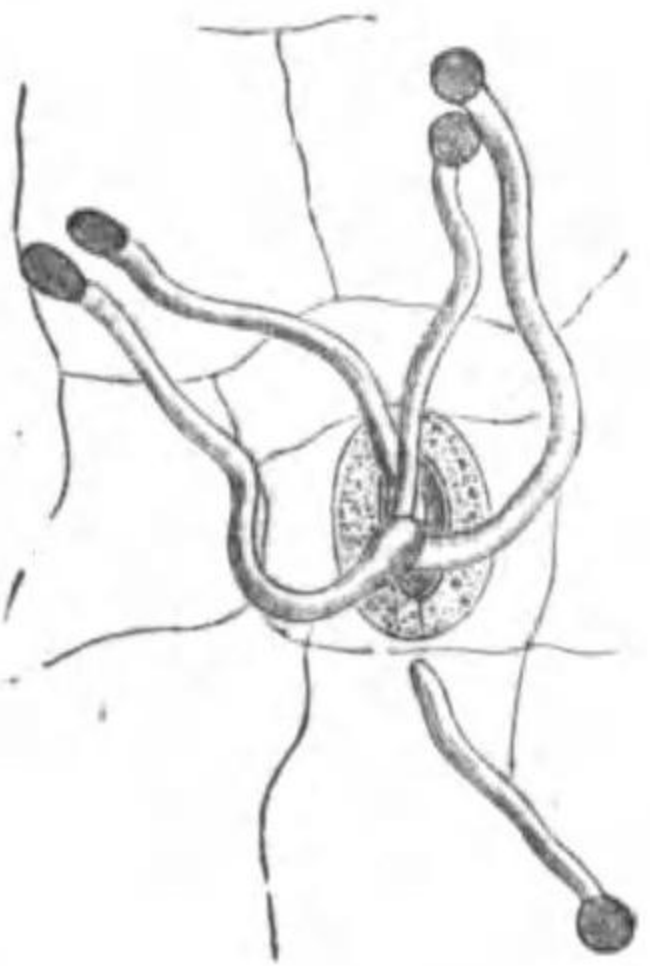
可動性細菌中日光ニ對スル感應性ノ著シキモノハ彼ノ有色硫黃「バクテリア」ナルクロマチウム *Chromatium* ナリ、エンゲルマン氏ノ研究ニ據レバ該「バクテリア」ハ銳敏ナル陽性走光性、positive Phototaxis ヲ有ス、又バクテリウムフトメトリウム *Bacterium photometrum* ト稱スル無色細菌ハ一定強度ノ光線ニ對シ陽性若クハ陰性走光性ヲ呈スルノ能アリ。

向化性

絲狀菌ニ於テハ固有運動ヲ具ヘザルガ故ニ化學的刺戟ニ感應シテ菌絲ノ生長方向ヲ變換スルヲ見ルベシ、之ヲ向化性、Chemotropismus ト云フ、三好學氏ノ研究ニ據レバ其最適良ナル實驗方法ハ下ノ如シ、先ツむらさきねもとノ葉片ニ可檢溶液ヲ注射シ蒸餾水ヲ以テ其面ヲ洗淨シタル後、葉ノ裏面(氣孔ヲ有スル部位)ニ諸種ノ微生物類例セバけかび *Mucor mucedo*・くろかび *Mucor stolonifer*・ひげかび *Phycomyces nitens*・くろかび *Aspergillus*

niger 若クハはいろいろかび Botrytis cinerea 等ノ孢子ヲ播下シ之ヲ濕潤氣中ニ安置シ一兩

圖六十第



くものすかび菌絲ノ向化性 (二百倍)
二%ノ鹽化アンモニアヲ注射セルむらさ
きおもと葉上ニ蒔キタル五個ノ孢子ヨリ發
芽シタル菌絲ハ氣孔ノ方向ニ生長シ、且其
内部ニ風入ス (三好氏)

日ノ後之ヲ顯微
鏡下ニ檢スル時
ハ、該孢子ヨリ
發芽セル數多ノ
菌絲ハ氣孔ノ附
近ニ到レバ急ニ

屈曲シテ孔中ニ穿入スルヲ認ムベシ(第十六圖)、是レ蓋シ葉中ニ注射セル溶液ガ氣孔ヨリ
滲出シ以テ著シキ化學的刺戟ヲ菌絲ニ及ボシ其生長方向ヲ變換セシメタルニ因ルナリ、有
力ナル誘引物質ハ磷酸「アンモニア」・「アスバラギン」・「デキストリン」・蔗糖・葡萄糖等ナ
リ、フエッファー氏ハ一定ノ刺戟物質ノ尙ホ走(向)化性反應ヲ惹起シ得ベキ最少量ヲ其少極
量 Schollendorf ト名ケタリ、三好氏ノ實驗ニ據ルニけかび若クハくものすかびニ對スル
葡萄糖ノ少極量ハ0.01%ナリ、而シテ漸次ニ其稠度ヲ増加スルト共ニ其効力大トナリ、
遂ニ一定稠度ニ至ル時ハ却テ反撥現象即チ陰性向化性 negative Chemotropismusヲ惹起ス
ルニ至ル、例セバ上記ノ菌類ニ對シテ蔗糖ノ0.1%溶液ハ已ニ明瞭ナル誘引作用ヲ呈シ漸
次稠度ヲ増スト共ニ其効力ヲ加フレテ十五%ニ至ル時ハ却テ減弱ノ傾向ヲ現ハシ遂ニ五十
%ニ至ル時ハ明カニ反撥現象ヲ呈スルヲ見ルヘシ、然レテ此際果シテ陰性走稠性 negative

向流性

Osmotropismus ノ共働ヲ見ルコトナキヤ否ニ關シテハ尙ホ研究ノ要アリ、又一定ノ化學的
物質例之バ「アルコール」ノ如キハ極メテ稀薄ナル溶液ニ於テモ菌絲ヲシテ陰性向化性ヲ呈
セシム。

液體流動ノ方向ニ感應スルヲ向流性 Rheotropismus ト云フ、Johnson ジェンソン氏ノ研究ニ據レバ

はいいろかびノ菌絲ハ液流ニ逆ヒ、けかび及ひげかびノ菌絲ハ之ニ順ヒテ生長スト、前者
ハ之ヲ陽性向流性ト云ヒ後者ハ之ヲ陰性向流性ト名ク。

向日性

菌絲ノ日光刺戟ニ感應スルコト著シキモノハけかびひげかび等ノ孢子囊柄ニシテ陽性向
日(光)性 positive Heliotropismus ヲ有シ常ニ日光射入ノ方向ニ屈曲スルヲ見ルベシ、暗處

向地性

ニ於テ此等菌類ノ孢子囊柄ノ直立スルハ主トシテ陰性向地性 negative Geotropismus ニ基
クナリ、又彼ノ擔子菌類ノ子實體柄(茸蕈)ノ如キモ亦往々明瞭ナル陰性向地性ヲ呈ス。

向熱性

其他尙電流・溫熱・水濕等ニ感應シ生長若クハ運動ノ方向ヲ定ムルモノアリ、呼テ走(向)電
性 Galvanotaxis (-tropismus)・走(向)熱性 Thermotaxis (-tropismus)・向濕性 Hydrotropi-

向濕性

sinus 等トナス。

膜壁ノ遮斷ニ由ル
向化性反應

菌絲ノ向化性反應ハ獨リ刺戟物質ニ直接シ得ル際ノミニ止マラス種々ノ膜壁ヲ以テ遮斷シ
タル時ニモ亦發起シ得ルモノトス、即チ膜壁ノ一面ニ刺戟物質ヲ置キ他面ニ孢子ヲ播下ス
ル時ハ發芽セル菌絲ハ該膜壁面ヨリ滲出スル物質ノ刺戟ニ感應シ之ヲ穿透シテ刺戟源ノ方
向ニ生長センコトヲカム、三好氏ハ此方法ニ依リはいいろかび Botrytis cinerea・あをかび

Penicillium glaucum 等ガ「ツェルローゼ」膜・「コロヤウム」膜等ヲ穿透スルコトヲ實驗シ、
 リンド氏ハ石灰質薄片・卵殼等ヲ貫透シ得ルコトヲ證明セリ、蓋シ菌絲ハ先ツ前者ニ在リテ
 ハ醇素・後者ニ在リテ酸類(尿酸・炭酸等)ヲ分泌シ以テ膜質ヲ溶解シ其穿入ヲ容易ナラシム
 ルモノナリ、然レドモ同時ニ著シキ機械的生長力ヲ發生スルコトハ三好氏ガ該菌絲ヲシテ
 金箔片ヲ貫穿セシメシヲ以テ知ルベシ、凡テ此等ノ膜質貫通ノ現象タル諸種寄生菌類ノ生
 計ニ對シ極メテ必要ナルコト言フ俟タス。

以上主トシテ菌類ノ運動及生長方向ニ關スル刺戟現象ヲ述ヘタレドモ、發育及生殖器官形
 成等ニ對シテモ亦外圍ノ變化ハ刺戟因トシテ著大ナル影響ヲ及ボスモノナリ、今一二ノ例ヲ
 擧ゲテ之ヲ說示スベシ。

凡テ無色分裂菌ハ暗處ニ在リテモ明處ニ在リテモ等シク生育ヲ營ムトヲ得レモ、光ノ強度一
 定限ヲ超ユル時ハ多クハ有害ノ影響ヲ蒙ルモノナリ、殊ニ分裂菌ノ培養ヲ直射日光ニ照ス
 キハ概ネ一乃至三時間ニ其細胞及孢子ノ生活ヲ奪フニ至ル、新タニ製シタル窒扶斯菌ノ
 肉汁培養ヲ重「クローム」酸「カリ」液ヲ通過セル光線ニ照スニ八時間ノ後既ニ該菌ノ繁殖ニ
 由リ培養液ハ著明ナル溷濁ヲ呈スト雖モ、酸化銅「アンモニア」溶液ヲ通過セル光線ノ下ニ
 ハ之ニ反シ五日ノ後ニ至ルモ肉汁ハ全ク澄明ナルヲ見ル、爰ヲ以テ日光ノ有害作用ハ主
 トノ其「スペクトルム」ノ青半部即チ強屈折性光線ノ化學的作用ニ基クヲ知ルベシ。

絲狀菌孢子ノ發芽ニ對スル日光ノ影響ニ就キテハあをかび *Penicillium glaucum*・くものす

菌類ノ生育上ニ於
 ケル光ノ影響

かび *Mucor stolonifer* 等ノ孢子ハ之ニ對シテ全ク無關係ナルガ如シト雖モ、エルフベング
 氏ノ研究ニ據ルニくさいろかび *Aspergillus glaucus* ノ孢子ノ如キハ之ニ反シテ直射光線ノ
 下ニハ全ク發芽ノ能ヲ失フニ至ルト、又タ菌絲ノ生長ニ對シテモ日光ノ影響ハ決シテ一様
 ナラズ、ベチザフケリアナ *Periza Fucheliana* ノ如キハ暗處ニ於テハ其生長ヲ停止シ遂
 ニ死滅スルニ至ルト、之ニ反シ例セバひげかび *Phycomyces nitens* ノ孢子囊柄ハ其生長ノ
 速度暗處ニ於テ却テ大ナルヲ見ル、孢子形成ト日光トノ關係ニ就テハ彼ノ馬糞上ニ生ズル
 まぐろかび *Pilobolus* ノ如キハ暗處ニ於テハ孢子囊ヲ形成スル能ハザレドモ、はいいろか
 び *Botrytis cinerea* ノ如キハ却テ日光特ニ其強屈折性光線ニ由リ分生子ノ形成ヲ妨遏セ
 ラル、ヲ見ル、其他菌類ノ生活現象ニ對スル日光ノ影響ニ關シテハ今日未ダ不明ニ屬スル
 ノ點多ケレトモ、近時コルクウヰツ氏ノ精密ナル研究ニ據ルニくろかび *Aspergillus niger*・
 ち、かび *Oidium lactis*・けかび・あをかび等ノ呼吸作用ハ強光ノ刺戟ニ由リ著シク促進セ
 ラル、ヲ見ルト云フ。

酵母菌ノ日光ニ對スル抵抗力ハ比較的ニ薄弱ナリ、マルチナンド、及トロマイ兩氏ノ南部佛
 蘭西ニ於ケル研究ニ據ルニサッカロミツス *Saccharomyces ellipsoideus* エリプソイデウス
 サッカロミツス *S. apiculatus* ノ二種ハ四十一度乃至四十五度ノ氣温ニ於
 テハ直射日光ニ曝露スルコト四時間ニシテ全ク死滅シ、三十六度乃至三十七度ニ於テハ同
 シク三日ノ後ニ然リト、レントゲン氏線ハエレラ氏ハ其他ノ研究ニ據ルニ絲狀菌及分裂菌

菌類ノ生育ニ對スル温度ノ影響

ノ發育ニ對シ何等ノ影響ヲ及ボサルガ如シ。
 菌類ノ生育ニ對スル温度ノ關係ニ就キテハ諸他ノ生物ニ於ケルト等シク最高温度 *Maximum*・最適温度 *Optimum* 及最低温度 *Minimum* ノ三要點ヲ定ムルコトヲ得ベシ、然レドモ生長・運動・胞子形成・胞子發芽等種々ノ生活現象ニ對スル温度ノ影響ハ決シテ同一ナラザルガ故ニ此等ニ對スル三要點モ亦決シテ互ニ相一致スルコトナシ、就中生長機能ハ分裂菌ノ如キ單細胞生物ニ在リテハ全ク其増殖ト同義ニシテ、之ニ對シ善ク右ノ三要點ヲ測定スルコトヲ得、生長ニ對スル最低温度トハ該分裂菌ガ尙極メテ微弱ナル生長ヲ營ミ得ル最下限温度ノ謂ニシテ、而シテ最適温度ニ在リテハ生長最モ旺盛ヲ極メ之ヲ超ユルトキハ再ヒ其勢ヲ減ジ終ニ最高温度ニ至レバ生長殆ド熄止スルコトヲ見ン、今分裂菌ニ關シ一二ノ例ヲ擧グレバ、

| | 最低温度(攝氏) | 最適温度(上同) | 最高温度(上同) |
|-------------------|----------|----------|----------|
| 脾脫疽菌 | 一四 | 三七 | 四五 |
| 結核菌 | 三〇 | 三八 | 四二 |
| 「バチルス、テルモフィルス」 | 四二 | 六三・七〇 | 七二 |
| 枯草菌 | 六 | 三〇 | 五〇 |
| 「バチルス、フォスフォレスセンス」 | 〇 | 二〇 | 三八 |

即チ諸種ノ分裂菌ハ各其生態ニ從ヒ温度ニ對スル需求ヲ異ニスルヲ知ルベシ、燐光菌 *Bacillus phosphorescens*

ノ如キハ寒冷ナル北海ニ棲息スルモノニシテ其二要點ハ共ニ他ニ比シテ低下ナルヲ知ルベシ、之ニ反シ分解シツ、アル厩肥等凡テ高温ナル培地中ニ蕃殖スルバチルス、テルモフィルス *B. thermophilus* ノ如キハ著シキ高温ニ堪ユルノ性アルヲ知ルベシ、最高及最低温度ニ近ツクキハ分裂菌ハ管ニ其生長ノミナラズ諸他ノ生活作用ヲ阻害セラル、例之バ彼ノ諸種ノ病原菌ノ如キモ高温ニ遭ハシムルトキハ著シク其毒性ヲ減弱スルヲ以テ免疫接種等ノ目的ニ供用スルヲ得ベシ、分裂菌ハ一般ニ寒冷ニ堪ユルノ能アリ、例セバ無胞子ノ脾脫疽菌ハ零下二十六度・八ノ低温ニ保ツコト十二日間ニシテ始テ死滅シ、其胞子ハ零下百三十度ニ置クコト二十時間ナルモ尙其發芽力及毒性ヲ失フコトナシ、此ヲ以テ寒冷ハ毫モ滅菌消毒ノ效力ナキコト言フ俟タスト云フベシ、之ニ反シ最高温度ヲ超過スルトキハ原形質ノ凝固ニ由リ分裂菌ノ死滅ヲ招クコト甚タ速カナリ、無胞子ノ分裂菌ヲ殺滅スルニハ通常五十度乃至六十度ノ温ニ遭ハシムルコト十分内外ヲ以テ足レリトス、彼ノ貯藏食料・葡萄酒・麥酒等ノ製造ニ際シ施行スル所謂バスタール氏法 *Pasteurisation* (二十分時間七十度ノ温ヲ與フ)ハ此理ニ基ケリ、然レドモ分裂菌ノ胞子ハ高温ニ堪ユルコト著シク全ク乾燥セル脾脫疽菌胞子ノ如キハ百四十度ニ熱スルコト三時間ニシテ始テ其生ヲ失フト、是レ蓋一般乾燥セル原形質ノ特性ニシテ充分水分ヲ除却シタル穀粒ノ如キハ百度乃至百十度ノ乾熱ニ遭フモ能ク其發芽力ヲ保存スルヲ得ルト云フ、然レドモ分裂菌胞子ト雖トモ水分ヲ以テ浸潤セラル、時ハ爾カク高温ニ耐ユルノ能ナシ、是レ滅菌ノ目的ニ對

シテ流通蒸氣(攝氏百度)ヲ用ユルヲ得ル所以ナリ。

絲狀菌類ノ生育ニ對スル温度ノ關係ニ就テモ右ト等シ、一二ノ例ヲ舉グレバ、

| | 最低温度 | 最高温度 |
|---|------|-------|
| 「ユウロチウム・レーマンズ」 <i>Eurotium repens</i> | 七一八 | 三七—三八 |
| もつれかび <i>Mucor racemosus</i> | 四—五 | 三二—三三 |
| まぐそかび <i>Pylobolus microsporus</i> | 二—四 | 三三—三四 |
| みづかび <i>Saprolegnia nitida</i> | 〇—一 | 三六—三七 |
| あなかび <i>Penicillium glaucum</i> | 二—五 | 四—三 |
| 「サッカロモニツヒス・セレンツエ第一」麥酒酵母菌 <i>Saccharomyces cerevisiae</i> I | 四 | 三八 |

菌類ノ生殖器形成ニ對スル温度ノ影響

絲狀菌類ノ孢子其他ノ生殖器形成ニ對シテハ温度ハ著シキ影響ヲ及ボスモノナリ、殊ニ酵母菌ニ在リテハハンゼン氏ノ研究ニ據ルニ孢子形成ト温度ノ關係ヲ以テ重要ナル分類の徴トナスコトヲ得ベシ、換言スレバ諸種ノ酵母菌ノ孢子形成ニ對シ各固有ナル最適温度ヲ定ムルコトヲ得、例之バ「サッカロモニツヒス・パストリアーヌス第一」*Saccharomyces Pasteurii* *varus* Iニ於ケル孢子形成ニ要スル時日ハ、

| | |
|-------|------|
| 三乃至四度 | 十四日 |
| 八度・五 | 五日 |
| 十五度 | 五十時 |
| 十八度 | 三十五時 |

二十七度・五 二十四時
 二十九度・五乃至三十五度・五 三十時
 三十一度・五 孢子ヲ形成セズ
 今比較ノ爲メ一二ノ絲狀菌ニ於ケル測定數ヲ示セバ、

| | |
|---|-----------|
| みづかび <i>Saprolegnia nitida</i> ノ遊走子 | 四十八時 |
| 一乃至二度 | 二十四時 |
| 六乃至八度 | 二十四時 |
| 二十四乃至二十五度 | 五乃至六時 |
| 「ユウロチウム・レーマンズ」 <i>Eurotium repens</i> ノ分生孢子 | 十乃至十二日 |
| 八乃至九度 | 三乃至四日 |
| 十五乃至十八度 | 二十乃至二十四時 |
| 二十六乃至三十度 | 分生孢子ヲ形成セズ |
| 三十七乃至三十八度 | |

其他諸種ノ絲狀菌ノ有性若クハ無性生殖器ノ形成ニ對シテハ往々温度ガ著シキ影響ヲ及ボスコトクレーブス・ブレーフエルト等諸氏ノ研究ニ據リ明瞭トナレリ、例之バ彼ノ**スポロチニア** *Klebs Sporodinia grandis* *Bregda* ノ接合孢子形成ノ如キハ已ニ二十六七度ノ温ニ由リ妨遏セラル、ト云フ。

地衣・蘚苔等種々ノ植物ハ水分ノ缺乏ニ際シ其生活ヲ保續スルノ能アリ、特ニ菌類ノ孢子ハ乾燥ニ耐ユルノ力大ナリ、麥類ノ害菌タル麥奴菌 *Ustilago carbo* ノ如キハ七乃至十年間ヲ

菌類ノ生育ニ對
ノ乾濕ノ關係

經タル乾腊標本ヨリ採レル孢子モ尙發芽力ヲ失ハズ、脾脫疽菌孢子ノ如キモ亦十年間ノ乾
燥ニ堪フルヲ見ル、水分ノ有無ハ又諸種菌類ノ孢子其他ノ生殖器形成ニ對シ重要ナル關係
ヲ有ス、例セバ分裂菌・酵母菌等ノ孢子・水生菌類ノ生殖器等ハ只液體ノ外圍中ニ於テノミ
生成スルヲ得レドモ、多クノ絲狀菌ノ内生孢子及分生孢子ハ只空氣中ニ於テノミ形成セラ
ル、**スポロチニア** *Sporodinia*・**はいろかび** *Botrytis cinerea* 等ノ孢子ハ比較的乾燥ナル
空氣中ニ於テハ盛ニ生成スト雖モ其溫度飽和點ニ近ク時ハ却テ妨遏セラル、ヲ見ル。
菌類ノ生活ニ對スル其他種々ノ有形及無形ノ要因中、例セバ空氣中ノ酸素ノ如キ往々重要
ナル影響ヲ有スルモノアリト雖モ今暫ク茲ニ論ゼズ。

(五) 酵素ノ分泌。

生活セル菌體ニ於ケル物質代謝ハ種々ノ酵素ノ媒介ニ依リ行ハル、モノ極メテ多シ、例セ
バ澱粉ハ「ヂアスターゼ」ナル酵素ノ作用ニ依リ可溶性ノ糖類トナリ以テ諸種ノ微菌々絲ノ
營養ニ供セラレ、又蔗糖ハ「インヴェルターゼ」ノ爲メニ轉化セラレ葡萄糖トナリ始メテ酵母
菌ノ醱酵ヲ蒙ルコトヲ得ルガ如シ、菌類ノ細胞ハ自カラ種々ノ酵素ヲ造成分泌シテ以テ生
活上必要ナル諸多ノ化學變化ヲ誘起遂行スルノ機能ヲ具フ、酵素ニ關スル智識ハ實ニ醱酵
學ノ主腦ヲ形成スルモノナルガ故ニ後章別ニ項ヲ分チテ詳説スベシト雖モ茲ニハ暫ク菌類
生理上主要ナル二三ノ酵素ニ關シ其性質作用ノ大要ヲ記スベシ。

菌類ノ生理上ニ
於ケル酵素ノ官
能

酵素ノ特性

酵素ノ分解作用

加水分解酵素

酵素即チ可溶性酵素 *Enzyme oder lösliche Fermente* ナルモノハ其化學的構成ノ未タ明瞭
ナラザル物質ニシテ生活細胞ノ造成ニ係リ、生物ノ體內若クハ體外ニ於テ一定ノ化合物ニ
作用シテ之ヲ少量ノ化學的「エネルギー」即チ燃燒熱量ヲ有スル化合物ニ分解ス、從テ其際
常ニ若干量ノ活動的「エネルギー」(熱・光)ヲ遊離セシム、而シテ此變化ニ際シ酵素自己ハ毫
モ其性質分量ニ變異ヲ生ズルコトナキヲ通則トス即チ微量ノ酵素ハ能ク多量ノ化合物ノ化
學變化ヲ誘起スルヲ得ヘシ、酵素ノ作用ハ極メテ特殊のニシテ一種ノ酵素ハ常ニ只一定ノ
化學的構成ヲ有スル物質ニ作用スルコトヲ得ルノミ。
酵素ノ分解作用ハ大別シテ二トスベシ、一ハ加水分解 *Hydrolytische Spaltung* ト云ヒ複雑
ナル化合物分子ガ水分子ノ加入ニ由リ單簡ナル分解産物ニ分裂スルモノ是ナリ、即チ酸若
クハ「アルカリ」ノ作用ニ因ル分解作用ト同ジ、例セバ含水炭素・蛋白質・脂肪等ノ分解ニ於
ケルガ如シ、二ハ即チ酸化 *Oxydation* ニシテ醋酸醱酵・「アルコール」醱酵ニ於ケル化學變化
ハ之ニ屬ス、今左ニ主要ナル酵素ノ二三ヲ列舉スベシ。
(一) 加水分解酵素 *Hydrolytische Fermente*.
「ヂアスターゼ」 *Diastase*. 澱粉ヲ分解シテ「デキストリン」及麥芽糖 *Maltose* トナス。
「ヂターゼ」 *Cytase*. 細胞膜質ヲ分解シテ可溶性糖類トナス。
「イヌラーゼ」 *Inulase*. 「イヌリン」ヲ分解ス。
「マルターゼ」 *Maltase*. 麥芽糖ヲ分解シテ二分子ノ葡萄糖 *d-Glucose* トナス、[11]ノ著

者ハ此酵素ヲ呼ビテ「グルカーゼ」Glucose ト云ヘリ、近時クロフト、ヒル氏ノ研究ニ據ルニ此酵素ハ逆ニ葡萄糖ヨリ麥芽糖ヲ合成スルノ作用ヲモ營ミ得ルモノナリ。
 「イルヴェルターゼ」Invertase. 蔗糖ヲ分解シテ一分子ノ葡萄糖ト一分子ノ果糖 D-Fructose トナス、此作用ヲ呼ビテ轉化 Inversion ト云フ、之ニ類スルモノ「トレハラゼ」Trychulase、「ラクターゼ」Lactase 等アリ。
 「グリュコジード」分解酵素 Glycoside spaltende Enzyme. 諸種ノ「グリュコジード」ヲ分解シテ葡萄糖ヲ生ズ、例セバ「アミグダリン」ヲ分解シテ青酸・葡萄糖等ヲ生ズル「エムルジン」Emulsin. ノ如キ之ナリ。
 「アミド」分解酵素 Amide spaltende Enzyme. 諸種ノ「アミド」化合物ヲ分解ス、尿素ヲ分解シテ炭酸「アンモニア」ヲ生ズル「ウレアゼ」Urease ノ如キ亦之ニ屬ス。
 「ペプシン」Pepsin. 蛋白質ヲ分解シテ「アルブモーズ」及「ペプトン」トナス。
 「トリプシン」Trypsin. 蛋白質ヲ分解シテ比較的單簡ナル結晶性含窒化合物即チ「アミノ」酸類・「アミノ」酸類等トナス。
 「ラブ」酵素 Labferment. 乳汁中ノ蛋白質「カゼイン」ヲ凝固セシム、是レ恐クハ「カゼイン」ノ加水分解ニ由リ可凝性蛋白質ナル「バラカゼイン」ヲ生ズルニ依ルナラン、又彼ノ血漿中ノ「フィブリン」ヲ凝固セシムル所謂「フィブリン」酵素 Fibrinferment 及「ペクチン」質ヲ凝固セシムル「ペクターゼ」Pektase 等ノ作用ハ皆之ニ類スルモノナルベシ。

酸化酵素

「リパーゼ」Lipase. 脂肪ヲ分解シテ脂酸及「グリツェリン」トナス、此酵素ハ「ニ」ピアリン「Pyalin」若クハ「ステアブリン」Steapsin ト名ク。
 乳酸酵素 Milchsäure-Enzym oder Laktolase. 葡萄糖ヨリ乳酸ヲ生ズ。
 (二)酸化酵素 Oxydierende Fermente.
 「オキシダーゼ」Oxydase. 空氣中ノ遊離酸素ヲ資リテ酸化作用ヲ營ム、醋酸醱酵ニ際スル「アルコホル」ノ酸化作用ハ之ニ類セリ。
 「ペルオキシダーゼ」Peroxydase. 過酸化水素ヲ分解シテ其酸素ヲ他化合物ニ傳達シ以テ酸化作用ヲ營ム、「ニ」之ヲ「レプトミン」Leptomine ト名ク。
 「チマーゼ」Zymase. 近時「アルコホル」醱酵ノ主働酵素トシテ發見セラレタルモノナリ。此等ノ酵素ニ關シテハ尙後章ノ詳説ヲ参照スベシ。
 上記ノ諸酵素類ガ分裂菌及絲狀菌細胞ニ由リ分泌セラル、狀態如何ニ關シテハ諸學者研究ノ結果往々相乖離セリ、先ツ分裂菌ニ關シテハウルトマン氏ハ嘗テ「チアスターゼ」ノ分泌ハ培養基中澱粉以外ノ炭素源ノ存在セザル時ニ限リテ行ハル、モノタルヲ説キタレドモ氏ハ不純ナル分裂菌培養ヲ以テ實驗セルガ故ニ其結果ハ信憑シ難シ、クラッベ氏ノ如キハ分裂菌ノ「チアスターゼ」分泌ハ其良好ナル營養狀態ニ在ル時却テ強盛ナルコトヲ證セリ、バイエリンク氏ノ燐光菌 Photobacterium luminosum ニ於ケル研究ニ據レバ培養基中砂糖類ノ存在ハ「チアスターゼ」ノ分泌ニハ何等ノ影響ヲ及ホサハレトモ却テ蛋白分解酵素(「ト

分裂菌ノ酵素分泌作用

リブシン」ノ生成ヲ遏止スルト云フ、又氏ハ一二ノ酵母菌 *Saccharomyces cerevisiae* 及 *S. vini* ガ膠質培養基ノ内部ニ於テハ全ク「インヴェルターゼ」ヲ分泌セザレバ液體培養中ニハ善ク之ヲ生ズルヲ見タリ、フェルミ氏ノ研究ニ據ルニ多數ノ分裂菌ハ蛋白質含有培養基上ニ在リテハ能ク「トリブシン」ヲ生成スレトモ無蛋白培養基上ニ於テハ多クハ然ラズト、即チ無機性窒素化合物ト「グリツェリン」トヲ含有スル培養基中ニ於テハ氏ガ檢シタル十八種ノ細菌中唯**バチルス プロチギオーズス** *Bacillus prodigiosus* 及 **バチルス ヒオチアネウス** *Bacillus pyocyaneus* ノ二種ノミ「トリブシン」ヲ分泌スルヲ見タリ、又同氏及モンテサノ氏實驗ノ結果ニ據レバ七十種ノ細菌中加蔗糖肉汁培養液中ニ於テ「インヴェルターゼ」ノ分泌ヲ證明シ得ルモノハ**バチルス メガテリウム** *Bacillus megatherium*・**バチルス フルオレス** **センス リクエフチエンス** *B. fluorescens liquefaciens*・**プロテウス ヴルガリス** *Proteus vulgaris*・虎列刺菌等ノ七八種ヲ算セリ、而シテ蔗糖ニ代フルニ「グリツェリン」ヲ以テセル培養液ニ於テモ此等ノ細菌ハ等シク能ク「インヴェルターゼ」ヲ生成スト云フ。

絲狀菌ノ酵素分泌作用

●●●●●
絲狀菌ニ關シテハ同ジクフェルミ氏ハくろかび *Aspergillus niger* 及**あをかび** *Penicillium glaucum* ガ五%ノ蔗糖若クハ「グリツェリン」溶液中ニ於テ「インヴェルターゼ」ヲ生成セルコトヲ説キ、ピースゲン氏ハかうじかび *Aspergillus oryzae* ガ獨リ澱粉培養基上ニ於テノミナラズ五%葡萄酒肉汁培養中ニ於テモ尙「デアスターゼ」ヲ分泌スルコトヲ證セリ、フェルンバハ氏ノ精細ナル研究ニ據ルニ酵母菌ニ於ケル「インヴェルターゼ」ノ分泌ハ養液中ノ砂糖類(蔗

糖・麥芽糖)ノ爲メニ影響ヲ蒙ルコト極メテ僅微ナレドモ却テ窒素化合物ノ性狀ニ依リ左右セラルコト著シトス、例セバ酵母菌ハ綠麥芽煎汁若クハ酵母浸出液中ニ於テハ多量ノ「インヴェルターゼ」ヲ生成スレトモ乾燥麥芽煎汁培養液中ニ於テハ其量頗僅少ナリ、然レトモ今若シ之ニ二%ノ「ペプトーン」ヲ添加スルトキハ強盛ナル「インヴェルターゼ」分泌ヲ認メ得ヘシト云フ、輓近フョッファー氏及カツツ氏ノ研究ニ據レバ**あをかび**ノ「デアスターゼ」分泌ハ培養液中炭素源トシテ澱粉ノミヲ存スル時最モ強盛ニシテ、一・五%若クハ二%ノ蔗糖及葡萄糖ハ已ニ全ク該酵素ノ分泌ヲ遏止シ、三%ノ麥芽糖若クハ四%ノ「グリツェリン」中ニ在リテハ約三分一、三%ノ乳糖・二%ノ酒石酸「カリ」若クハ三%ノ「キナ」酸溶液中ニ於テハ約二分一ノ化糖力ヲ呈スルヲ見タリ、然レドモくろかびニ於テハ之ニ反シ三十%内外ノ濃厚砂糖液中ニ於テ始テ「デアスターゼ」化糖力ノ阻遏ヲ認ムルコトヲ得タリト云フ。

右ニ畧述セルガ如ク菌類ノ酵素分泌ニ關スル現今ノ智識ハ尙頗ル不備ナルヲ免レズシテ今後大ニ吾人ノ研究ヲ必要トスルモノナリ、最近ウエント氏ノ研究ハ聊カ此缺ヲ補ヘルモノニシテ大ニ注目ノ値アリ、氏ハ瓜哇ノ有用菌**モニリア シトフィラ** *Monilia sitophila* ニ就キ其「マルトグルカーゼ」・「トレハラゼ」・「ラッフィナーゼ」・「インヴェルターゼ」・「ヂターゼ」・「デアスターゼ」・「リバーゼ」・「チロジナーゼ」(酸化酵素)・「ラブ」酵素及「トリブシン」ノ十種ノ酵素ヲ分泌生成スルコトヲ證明シ且ツ培養基ノ成分性狀ト此等諸酵素ノ分泌力トノ關係ヲ精査セリ、今便宜ノ爲メ諸種營養物質ノ酵素分泌ニ對スル影響ヲ下表ニ示サン、十ナル

符號ハ酵素ノ生成ヲ示シ、○ハ然ラサルコトヲ表シ、一ハ未ダ查敷ヲ經ザルモノトス。

| 醱酸 | リグリツェン | 葡萄糖 | ラッフィノビー | 麥芽糖 | ハプト | カゼイン | 營養物質 | | | |
|----|--------|-----|---------|-----|-----|------|------|----|---|----|
| | | | | | | | 素 | 醉 | ブ | ラ |
| ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | + | + | 素 | 醉 | ブ | ラ |
| ○ | ○ | ○ | +? | ○ | + | + | ン | シ | ブ | リ |
| + | + | + | + | + | + | + | セ | ナ | ジ | ロ |
| ○ | ○ | ○ | + | + | + | + | セ | カル | グ | トル |
| + | + | + | +? | + | + | - | セ | タル | エ | グ |
| + | + | + | + | + | + | - | セ | タ | ス | ア |

即チモニリアシトフィラガ分泌スル諸種ノ酵素ハ略之ヲ三類ニ分ツヲ得ベシ、(一)ハアラユル營養物質ノ存在ニ於テ常ニ生成スルモノ、「チロジナーゼ」、「ヂアスターゼ」及「インヴェ

ルターゼ」之ニ屬シ、(二)ハ一定セル(然レドモ尙可ナリニ種々ノ)營養狀態ニ於テ生成スルモノ、即チ「マルトグルカーゼ」ノ如キ是レナリ、而シテ(三)ハ唯該酵素ニ由リ分解セラレ得ベキ營養物質ノ現存セル時ニ限リテ分泌セラル、モノ、「トリプシン」及「ラブ」酵素是レナリ、要スルニウエンツト氏ノ研究ニ依レバ同一植物ニ在リテモ諸種ノ酵素ハ大ニ其行爲性能ヲ異ニスルコト明カナルヲ以テ此等ノ現象ニ關シ未ダ遽ニ一般ノ法則ヲ設定シ難キハ固ヨリ其所ナリト云フベシ。

第二款 各論 Spezieller Teil.

吾人ハ既ニ總論ノ各節ニ於テ一般分裂菌及絲狀菌ノ形態生理ノ大要ヲ說示タルガ故ニ今ヤ進ンデ醱酵作業上重要ナル各種ノ菌類ニ就キ殊別ノ記載ヲ試ミントス、而シテ此目的ニ對シテハ必スシモ常ニ植物學上ノ嚴正ナル分類法ニ則ラスシテ便宜ノ順序ニ從ヒ敘述スルコトアルベシ。

第一 絲狀菌 眞正菌 Hyphomycetes.

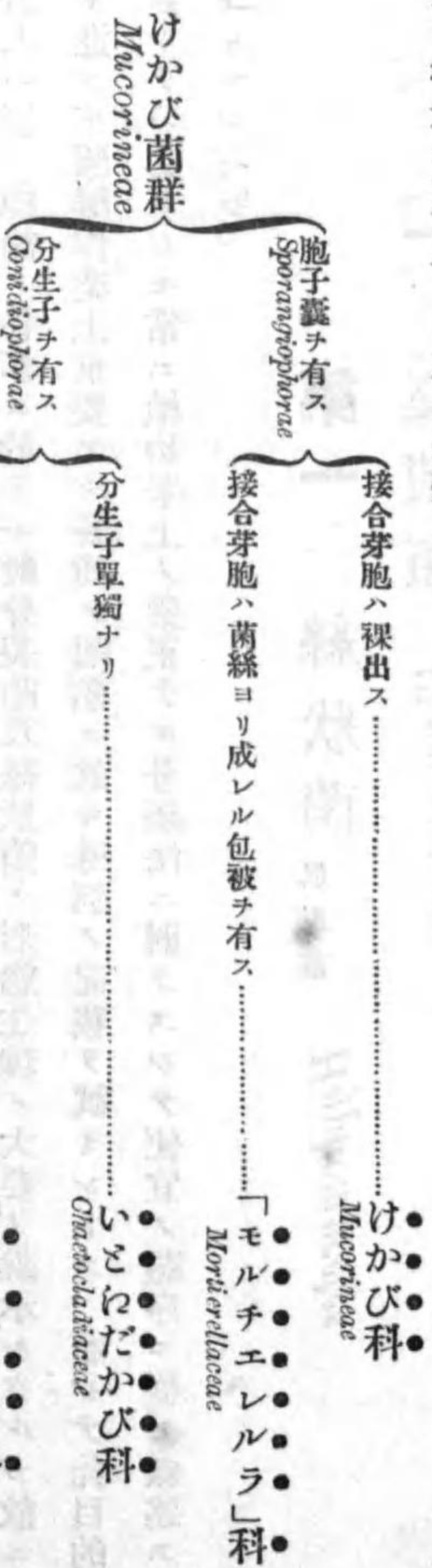
(一) 藻菌類 Phycomycetes.

接合菌族 Zygomycetes.

藻菌類(第三十一頁參照)ニ屬スル絲狀菌中醱酵微生物トシテ吾人ノ考究ヲ要スルモノハ接

接合菌族

合菌族ノミナリ。
接合菌族 *Zygomycetes* ハ昆蟲寄生菌 *Entomophthorae* 及けかび菌 *Mucorineae* ノ二群ニ大別シ後者ハ更ニ下ノ如ク分類スヘシ。



然リ而シテ右ノ各科中茲ニ論述スヘキモノハけかび科ニ隸スルけかび菌 *Mucor* 及くものすかび菌 *Rhizopus* ノ二ニ過ギス。

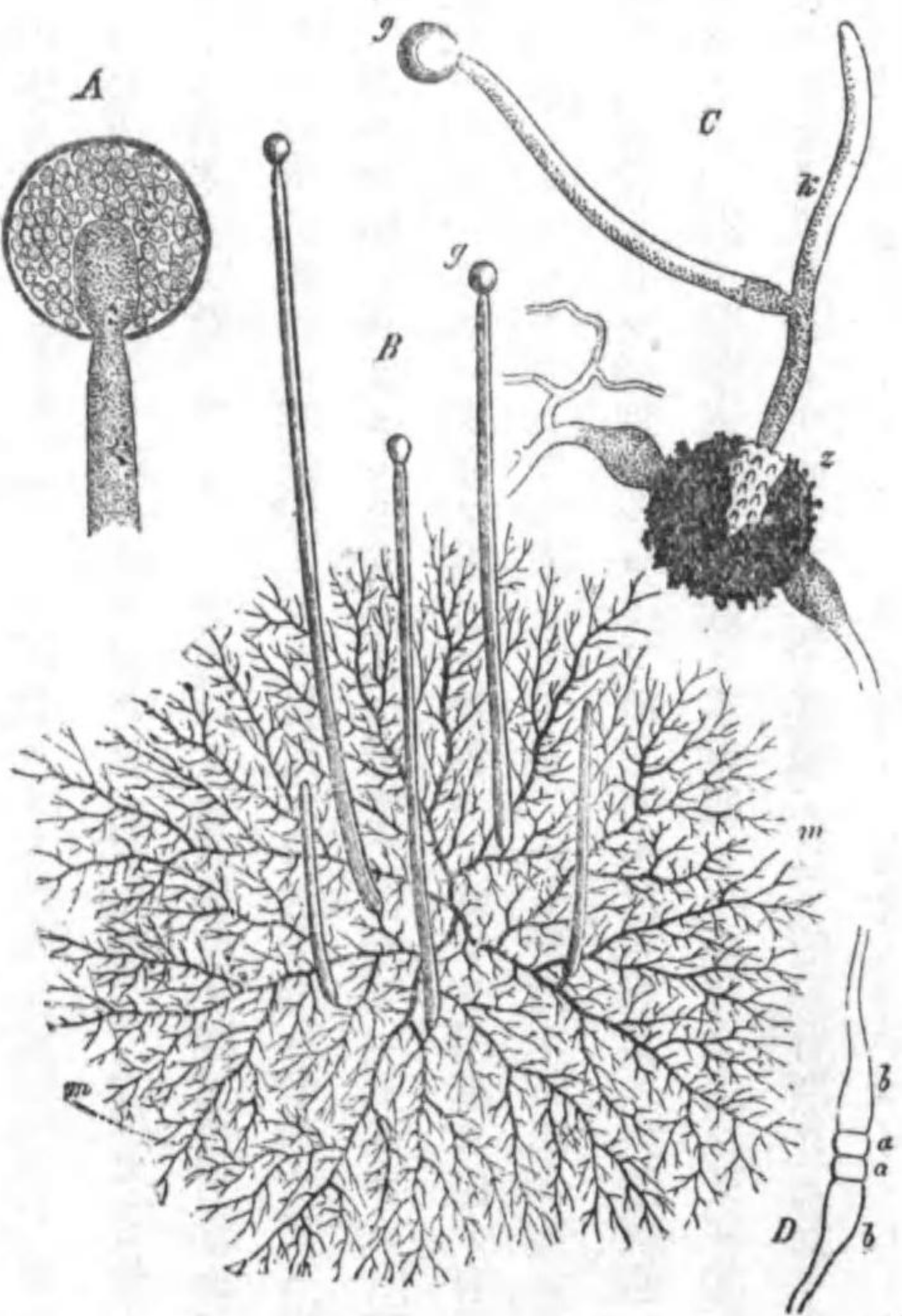
けかび科ニ屬スル菌類中著明ナルモノハげかび屬 *Pyrenomycetes* 「スギロギニア屬 *Sporothrix*」キズネかび屬 *Pilobolus* 「タムニザウム屬 *Thamnidium*」等アレドモ醱酵作業上ニ關係ヲ有セズ。

けかび屬 *Mucor* *Micheli*

菌絲體 *Mycelium* ハ培地上ニ蕃衍シ盛ニ分枝セリ、通常單細胞ナレドモ老成セルモノニテハ菌絲體中一二ノ横壁ヲ生ズルコトアリ、胞子囊柄 *Sporangienträger* ハ菌絲體上ニ發出シ

けかび屬

第十七圖



(A) けかびノ胞子囊
(B) けかびノ菌絲體(m)、胞子囊(g)ヲ有ス
(C) 接合胞子ノ發芽
(D) 菌絲ノ接合 (Sachs 及 Brefeld)

けかび屬

直立シ數多叢生スルヲ常トス(第十七圖B)、胞子囊柄ハ或ハ分枝スルモノアリ或ハ然ラサルモノアリ、其末端ニハ皆胞子囊 *Sporangium* ヲ着ク、胞子囊柄ノ先端ハ胞子囊中ニ凸隆シテ中軸體 *Columnella* ヲ形成ス(第十七圖A)、胞子囊ノ外面ニハ往々磷酸石灰針晶ヨリ成レル細棘ヲ密布セリ、胞子 *Sporen* ハ球状若クハ橢圓體状、平滑ニシテ無色或ハ色ヲ帶ブ、接合芽胞 *Zygosporen* ハ菌絲體上ニ生ジ接合枝ハ屈曲セズ、其發芽ニ際シテハ直ニ胞子囊柄ヲ生スルヲ常トス(第十七圖C)、被包胞子即チ芽子 *Chlamydosporen* oder *Gemmen* ハ或ハ

之ヲ有シ或ハ之ヲ缺ク、培養液中ニ於テハ菌絲ノ分節ニ由リ醱酵力ヲ具フル球狀芽子 *gelhefe* oder *Oidien* ヲ生ズルコトアリ。
 本屬ノ菌類ハ通常死物寄生的生活ヲ營ミ腐敗分解シツ、アル動物性及植物性物質特ニ諸種ノ草食及肉食動物ノ糞上ニ蕃生ス、一二ノ種類ハ生活動物ニ寄生シ病害ヲ醸スヲアリ。
 今左ニ本屬菌類中主要ナルモノ數種ニ就キ簡單ナル記載ヲ試ミン。
 (一)「モノムコール」區 *Mono-Mucor*. 孢子囊柄ハ分枝セズ。

けかび *Mucor mucedo* L.

最モ普通ナル種類ニシテ夙ク世ニ知ラル、孢子囊柄ハ二乃至十五「セ、メ」ノ高サヲ有シ其先端ニ直徑百乃至二百「ミクロン」ヲ有スル球狀黑色ノ孢子囊ヲ着ク、中軸體ハ高ク凸隆シテ圓柱狀ヲ呈ス、胞子ハ橢圓形ニシテ長徑六乃至十二「ミクロン」、短徑三乃至六「ミクロン」ナリ、接合芽胞ハ球狀ニシテ直徑九十乃至二百五十「ミクロン」、其外膜ハ黑色ニシテ疣狀ノ突起ヲ有ス、本種ハ芽子ノ形成ヲ缺如ス、好ンデ馬糞其他ノ有機性物質ニ蕃生ス(第十七圖)。

本種ハ通常容易ク識別スルコトヲ得レドモ稀ニ異常ノ生活狀態ニ在リテハ畸形ヲ生スルコトアリ、即チ孢子囊柄ハ少數ノ不規則ナル分枝ヲ生シ又ハ其先端ニ中軸ナキ小孢子囊 *Sporangiolen* ヲ着クルコトアリ、從來二三ノ菌學者斯クノ如キ變態ヲ目シテ別種トナシ新ニ學名ヲ命ジタルモノアレドモ固ヨリ其當ヲ得ザルモノナリ。

「ムコール、ムチラギネウス」
 ギ子ウス」

ムコール ムチラギネウス *Mucor mucilagineus* Brefeld.

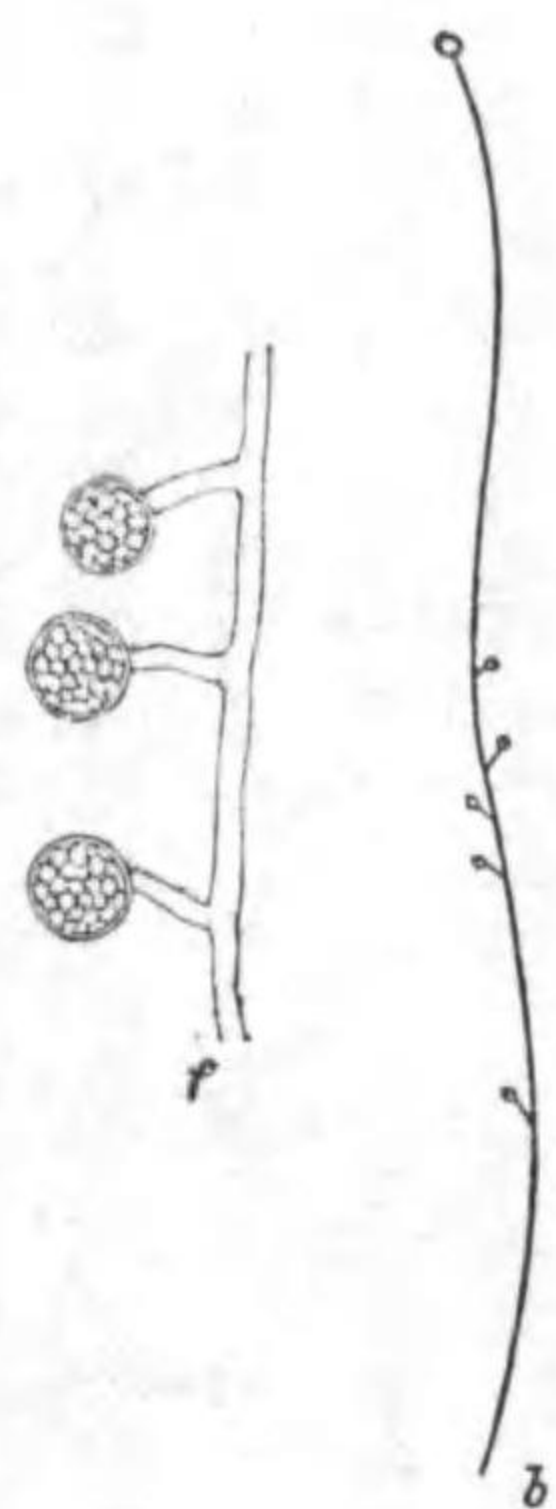
本種ハブレーフエルド氏ノ發見ニ係リ其胞子ハ頗ル大ニシテ長三十乃至三十三「ミクロン」幅十五「ミクロン」ニ達ス、孢子囊柄ノ外面ハ常ハ微少ナル水滴ヲ帶フルヲ以テ著ルシ、馬糞上ニ生ス。

(一)「ラツェモムコール」區 *Racemo-Mucor*. 孢子囊柄ハ單軸房狀 *monopodial Traubig* ニ分枝ス。

もつれかび *Mucor racemosus* Fresenius.

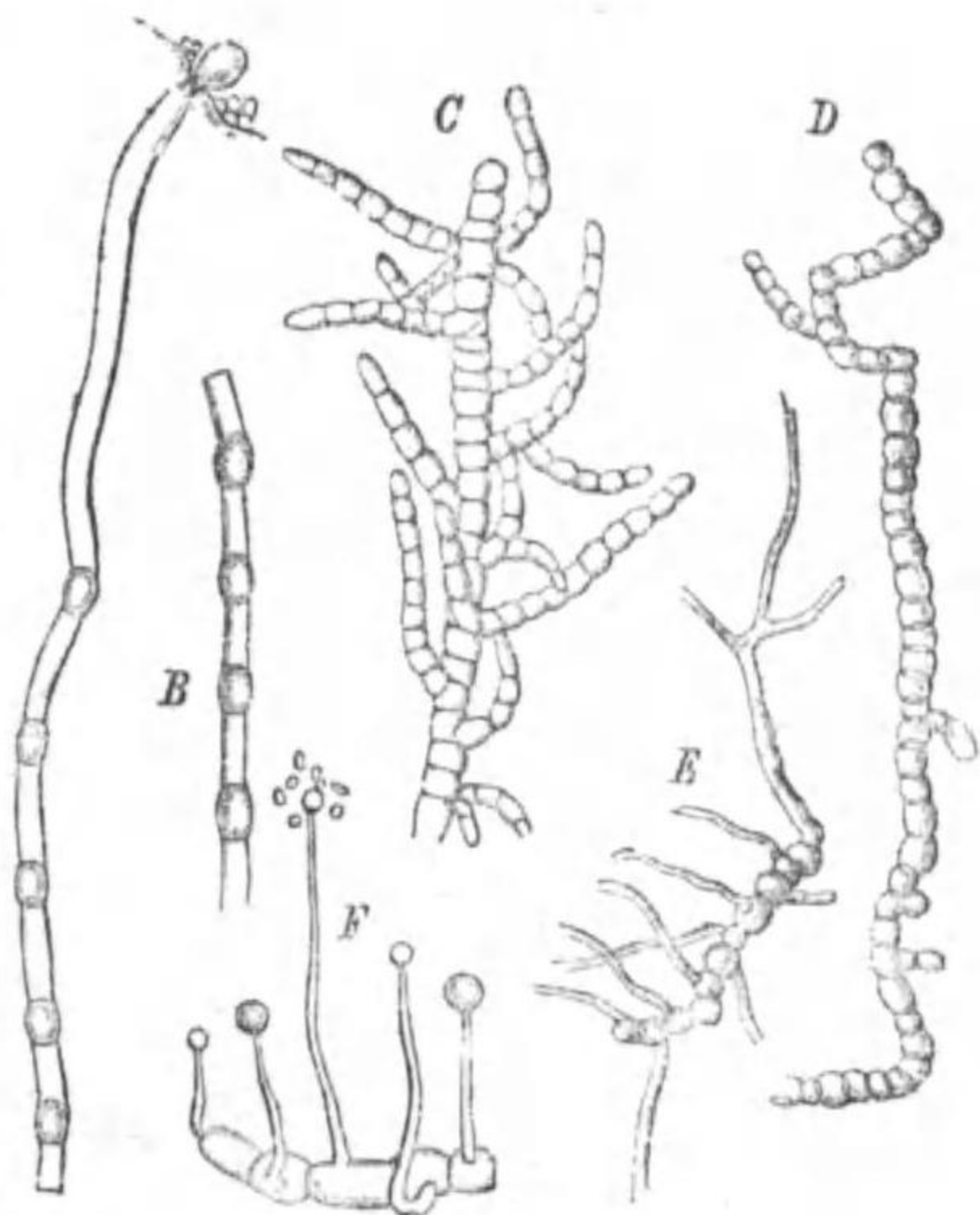
孢子囊柄ハ直立シ高〇・五乃至四「セ、メ」ニシテ房狀ノ分枝ヲ有ス(第十八圖)、孢子囊ハ球狀ニシテ直徑二十乃至七十「ミクロン」、直生シ或ハ微ク點頭ス、黃褐色ナリ、胞子ハ球狀若クハ短橢圓狀、幅五乃至八「ミクロン」、長六乃至十「ミクロン」ヲ算ス、接合芽胞ハ直徑七十乃至八十五「ミクロン」ヲ有シ球狀褐色ニシテ外面ニ鈍圓錐形ノ突起ヲ具フ、厚膜ヲ有スル

第十八圖



もつれかび *Mucor racemosus*.
 (b) 房狀分枝ヲ有スル孢子囊柄、其先端ニハ大ナル孢子囊、各枝ノ末端ニハ小ナル孢子囊ヲ有ス(二十倍) (*Fresenius*)
 (c) 三側枝ヲ有スル孢子囊柄ノ一部、胞子囊膜ハ透明ニシテ内部ノ胞子ヲ見ルヘシ(百五十倍) (*Fischer*)

第十圖



もつれかび *Mucor racemosus* (八十倍)
 (B) 菌絲及胞子囊柄上ニ數多ノ芽子ヲ帶ブ
 ルモノ
 (C) 良好ナル營養ニ由リテ菌絲ノ盛ナル分
 節ヲ來セルモノ
 (D) 含糖培養液中ニ於テ菌絲ガ多數ノ球狀
 芽子ニ分節セルモノ
 (E) 球狀芽子ノ發芽
 (F) 數個ノ芽子發芽シテ空氣中ニ小胞子囊
 柄ヲ生セルモノ
 (Bergfeld)

被包胞子若クハ芽子ハ菌絲及胞子囊柄ニ列生シ微黃色ヲ帶ブ(第十九圖B)。
 含糖培養液中ニ於テハ菌絲ハ屢多數ノ球狀芽子ニ分節ス、球狀芽子ハ球形若クハ橢圓形ノ
 薄膜細胞ニシテ酵母菌ニ類似シ、同じク「アルコール」醱酵力ヲ具フ、本種ハ好シテ植物性ノ
 腐敗有機物質上ニ蕃生シ、且ツ馬糞中ニモ存ス、極メテ普通ナル品種ナリ、けかび屬中「イン
 ジェルターゼ」ヲ分泌スルノ能アルモノ唯本種ノミナリ。

「ムコール、エレ
 クツス」

ムコール エレクツス *Mucor erectus* Bainier.

本種ハ最ももつれかびニ類似セリ、但「インジェルターゼ」ヲ分泌スルノ能ナシ、接合ニ因ラ

「ムコール、テヌイ
 ス」

ムコール テヌイス *Mucor tenuis* Bainier.

本種ハ直立セル柄條上盛ニ單性芽胞ヲ形成スト雖モ却テ未ダ眞ノ接合芽胞ヲ發見スルニ至
 ラズ。

「ムコール、コリム
 ビフェル」

ムコール コリムビフェル *Mucor corymbifer* Cohn.

胞子囊柄ハ直立セズシテ培地上ニ延伸匍行シ且ツ繖房狀ニ分枝セリ、胞子囊ハ無色梨子狀
 ニシテ十乃至七十「ミクロン」ノ直徑ヲ有ス、胞子ハ甚小、橢圓形ニシテ長三「ミクロン」幅
 二「ミクロン」ナリ、最適温度ハ頗ル高クシテ三十七度ニ在リ、人體其他ノ動物體ニ寄生シ
 病害ヲ惹起ス。

「ムコール、スピノ
 ーズ」

ムコール スピノーズ *Mucor spinosus* van Tieghem.

本種ハ其中軸體上ニ數個ノ不規則ナル棘狀突起ヲ帶ブルヲ特徴トス、被包胞子及球狀芽子
 ヲ生ジ葡萄糖含有液中ニ於テ「アルコール」醱酵ヲ營ムコトヲ得、馬糞・温濕セル麵包・馬鈴
 薯等ニ蕃生ス。

「ムコール、チルチ
 ノロイデス」

ムコール チルチノロイデス *Mucor circinelloides* van Tieghem.

「ムコール、アルテ
 ルナンス」

ムコール アルテルナンス *Mucor allervans* van Tieghem.

此二種ハ相近似セル菌ニシテ孢子囊柄ハ短矮ニシテ假軸狀分枝ヲ互生ス、孢子囊ハ球形ニシテ往々點頭シ、中軸ハ球狀ニシテ平滑ナリ、孢子ハ球形狀若クハ短橢圓形ナリ、前種ノ接合孢子ハ赤褐色ニシテ長棘ヲ帶ブ、球狀孢子ヲ形成シ、葡萄糖含有液中ニ於テ微弱ナル「アルコホル」醱酵ヲ營ム、然レドモ「インヴェルターゼ」ヲ分泌セザルカ故ニ蔗糖ヲ醱酵スルコト能ハズ、馬糞・腐敗馬鈴薯等ニ於テ發見セラレタリ。

ムコール ルーキシー *Mucor Rouxii* (Calmette) Wehmer.

「ムコール、ルーキシー」

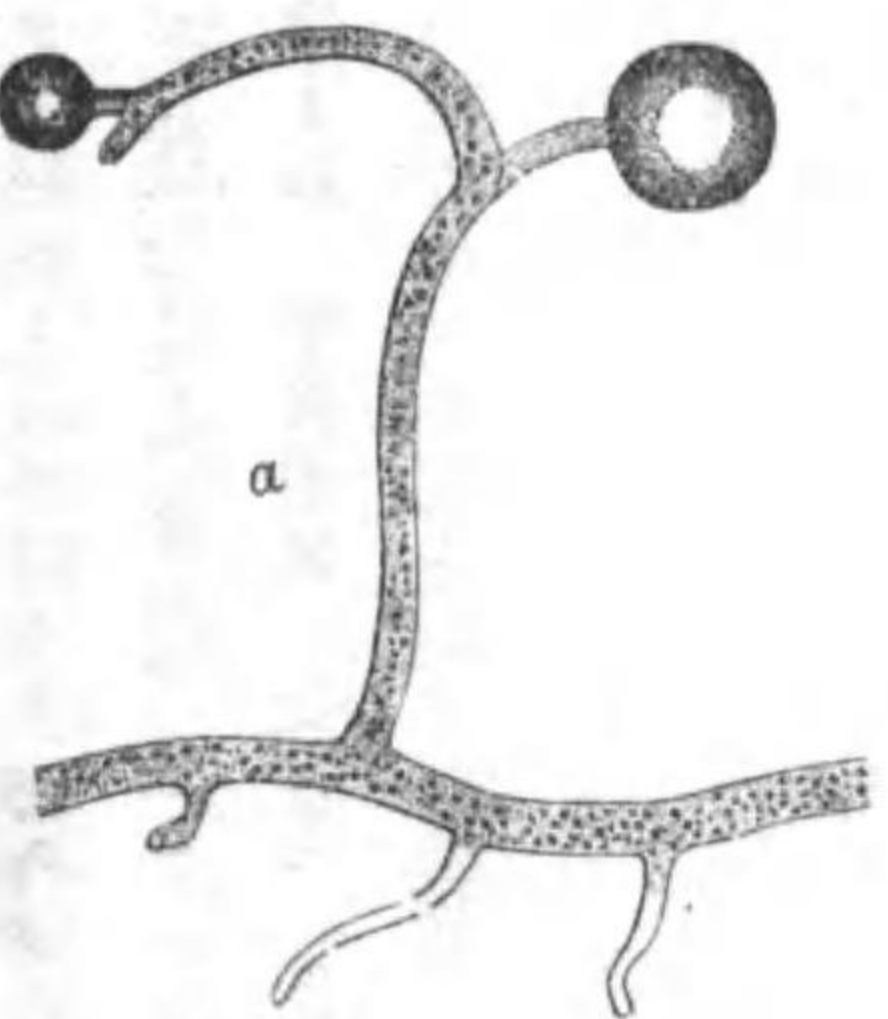


「ムコール、ルーキシー」 *Mucor Rouxii*

(A) 含糖寒天培養基上ニ生セル假軸狀分枝ヲ有スル孢子囊柄 (百六十倍)

(B) 既ニ裂開セル孢子囊、球狀ノ中軸體上尙三個ノ孢子ヲ遺留ス (Calmette) (Wehmer) (二百三十倍)

圖 十 二 第



亞細亞大陸諸地方ニ於テ廣ク市販セラル、所謂支那麴 *chinesische Hefe* ノ中ニ發見セラレ、初カルメット氏 *Calmette* 之ニアミロミツニスルーキシー *Amylomyces Rouxii* ノ名ヲ與

ヘタルガ後エーキマン氏其けかび屬ノ一菌タルコトヲ認メ、尋デ一昨年ウエーマー氏ノ研究ニ依リ *Mucor rouxii* ノ學名ヲ確定スルニ至レリ、本種ニ關シテハ後段別ニ説述スル所アルベシト雖モ茲ニハ其形態ノ一斑ヲ畧記スベシ。

孢子囊柄ハ長一「セ、メ」内外ニシテ往々明瞭ナル假軸狀分枝ヲ有ス(第二十圖A)、孢子囊ハ營養状態ニ從ヒ或ハ直立シ或ハ點頭ス、球狀ニシテ黄色透明、五十「ミクロン」ノ直径ヲ有ス、中軸ハ球狀平滑ナリ、孢子ハ無色平滑、概ネ長橢圓形ニシテ孢子囊中ニ充盈セリ、菌絲上ニハ常ニ大小形一樣ナラザル數多ノ芽子ヲ生ズ、支那麴中本種ハ常ニ芽子ノ状態ニ於テ發見セラル、適良ノ培養液中ニ於テハ芽子ハ直ニ發芽シテ菌絲ヲ生ス、本種ハ有力ナル「デアスターゼ」ヲ分泌スルヲ以テ近時歐洲ニ於テ醱酵業上其應用ノ途ヲ講ズルニ至レリ、醱酵業者ハ本種ヲ呼ブニアルファ *Amulphus* α-*Amylomyces* ノ名ヲ以テセリ、尙本種ニ近似セル二種ノ菌ハベタ *Amulphus* β-*Amylomyces* 及 ガンマ *Amulphus* γ-*Amylomyces* ノ名ヲ以テ最近醱酵工業上ニ應用セラル。

ムコール ジワニクス *Mucor Javanicus* Wehmer

「ムコール、ジャバニクス」

本種ハ近時ウエーマー氏ガ瓜哇麴 *Rajji* 及支那麴中ニ發見セル一新種ニシテ形態上ニ於テハ最モムコールアルテルナンス及ムコールチルチネロイデスニ近似セリ、菌絲中ニハ多ク黄色ノ油粒ヲ容ル、孢子囊柄ハ高サ一「セ、メ」内外ニシテ叢生シ、假軸狀ノ分枝ヲ有ス、孢子囊ハ球形ニシテ直径五十乃至二十「ミクロン」ヲ算シ、其色ハ灰黄色乃至褐色ナリ、孢子囊

及球形ノ中軸體ノ表面ハ平滑ナリ、孢子ハ球形乃至橢圓形ニシテ無色平滑ナリ、芽子ハ培養液中ニ善ク發芽シ且ツ五年ノ久キニ亘リ其發芽力ヲ失ハズト、葡萄糖含有培養液中ニ於テハ能ク「アルコホル」醱酵ヲ營ム、其「デアスターゼ」分泌機能ニ關シテハ未ダ精確ナル研究ヲ經ス。

くものすかび屬 Rhizopus Ehrenberg.

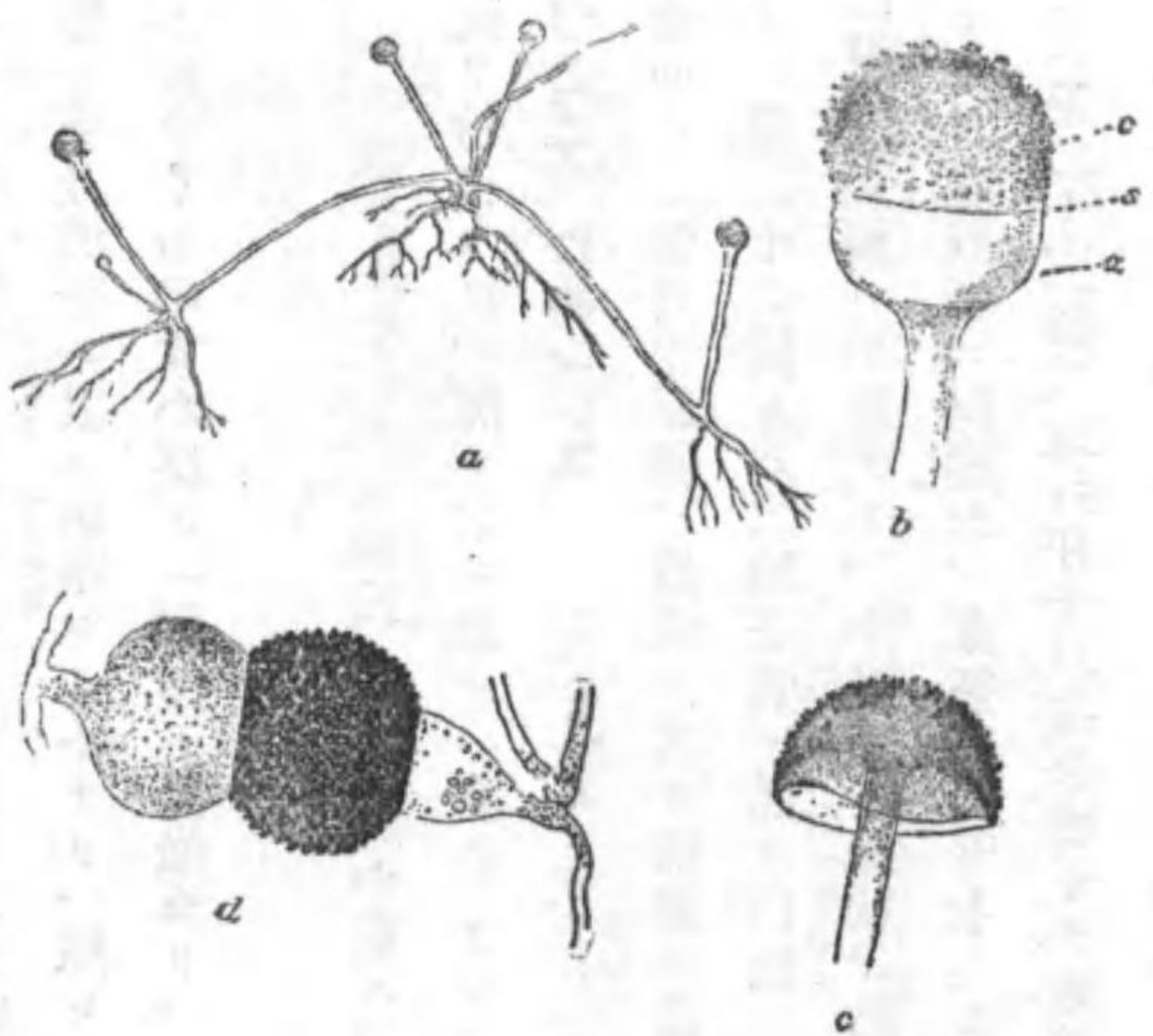
本屬ノ菌類ハ培地上ニ蔓延スル匍枝狀 *Stolone* ノ氣生菌絲ヲ有シ其培地ニ接觸スル部位ハ節狀ヲナシ假根様ノ細枝ヲ以テ培地ニ附着ス、此節部ヨリ數個ノ孢子囊柄ヲ叢生ス、節間部ニ於テハ枝分スルコト稀ナリ(第二十一圖a)、孢子囊柄ハ孢子囊ノ下部ニ於テ膨大シ「アポフィゼ」*Apophyse* (第二十一圖b)ヲ形成ス、孢子囊ハ半球狀ニシテ多數ノ孢子ヲ容ル、中軸體モ亦半球狀ニシテ孢子囊開裂ノ後ハ「アポフィゼ」ト共ニ長橢圓狀體ヲ成ス、孢子ハ球狀、時ニ稜角ヲ有ス、接合芽胞ハ培地中若クハ匍枝間ニ生ジ其懸垂絲ハ頗ル肥大ナリ(第二十一圖d)、生活狀態ハ前屬ニ於ケルト同ジ。

くものすかび

くものすかび *Rhizopus nigricans* Ehrenberg.

氣生芽枝ハ蜘蛛網狀ヲナシテ培地上ニ蕃衍ス、菌絲ハ初メ無色ニシテ後褐色ヲ呈ス、孢子囊柄ハ三乃至稀ニ十條節部ヨリ叢生ス、高サ〇・五乃至四「ミ、メ」、孢子囊ハ熟後黑色ヲ呈シ半球狀ニシテ其幅百乃至三百五十「ミクロン」ニ至ル、中軸體ハ大ニシテ半球狀ナリ、孢子ハ

第二十一圖



- くものすかび *Rhizopus nigricans*
- (a) 匍枝ノ一部、其節部ニハ假根ヲ生ジ孢子囊ヲ著ク、(四倍) (De Bary)
- (b) 孢子ヲ附着セル中軸體、及其下部即チ「アポフィゼ」ニ於テ孢子囊膜ノ附着線ヲ見ル、(七十倍)
- (c) 醱潰セル中軸體、莖叢狀ヲ呈ス、(七十倍) (A. Fischer)
- (d) 成熟セル接合芽胞、(六十倍) (De Bary)

球形若クハ短橢圓形、概ネ一二ノ鈍角稜ヲ有ス、接合芽胞ハ球形黒褐色ナリ、芽子及球狀芽子ノ形成ヲ見ズ、好ンデ諸種ノ含水炭素ニ富メル植物性物質上ニ蕃生シ、往々果實等ノ腐敗ヲ誘起ス。

本種ノ發見者エーレンベルヒ氏ハ本種ニ命ズルニムコールストロニフル *Mucor stolonifer* Ehrenberg

「リツオプス、オリゼ」

ノ名ヲ以テセリ、今日尙往々此名ヲ襲用ス。
本種ノ匍枝節部ニ於ケル假根狀體即チ附著器 *Appressorien* ノ形成ハ一ニ接觸刺戟 *Kontakt-Reiz* ニ依リ誘起セラル、コトウエートマン氏ノ證明セル所ナリ。

リツオプス オリゼ *Rhizopus oryzae* Went et Pr. Geerlign.

本種ハウエント及プリンゼン、ゲールリヒスノ兩氏ガ瓜哇麴 *Raggi* 中ニ發見セルモノニシテ其胞子囊及胞子ハ共ニ前種ヨリ小ナリ、然レトモ營養状態ニ依リ一定ナラズ、ウエーマー氏ハ本種ヲくものすかびノ一變種ト見做セリ、本菌ノ分泌スル酵素ハ米澱粉ヲ葡萄糖ニ變ズ。

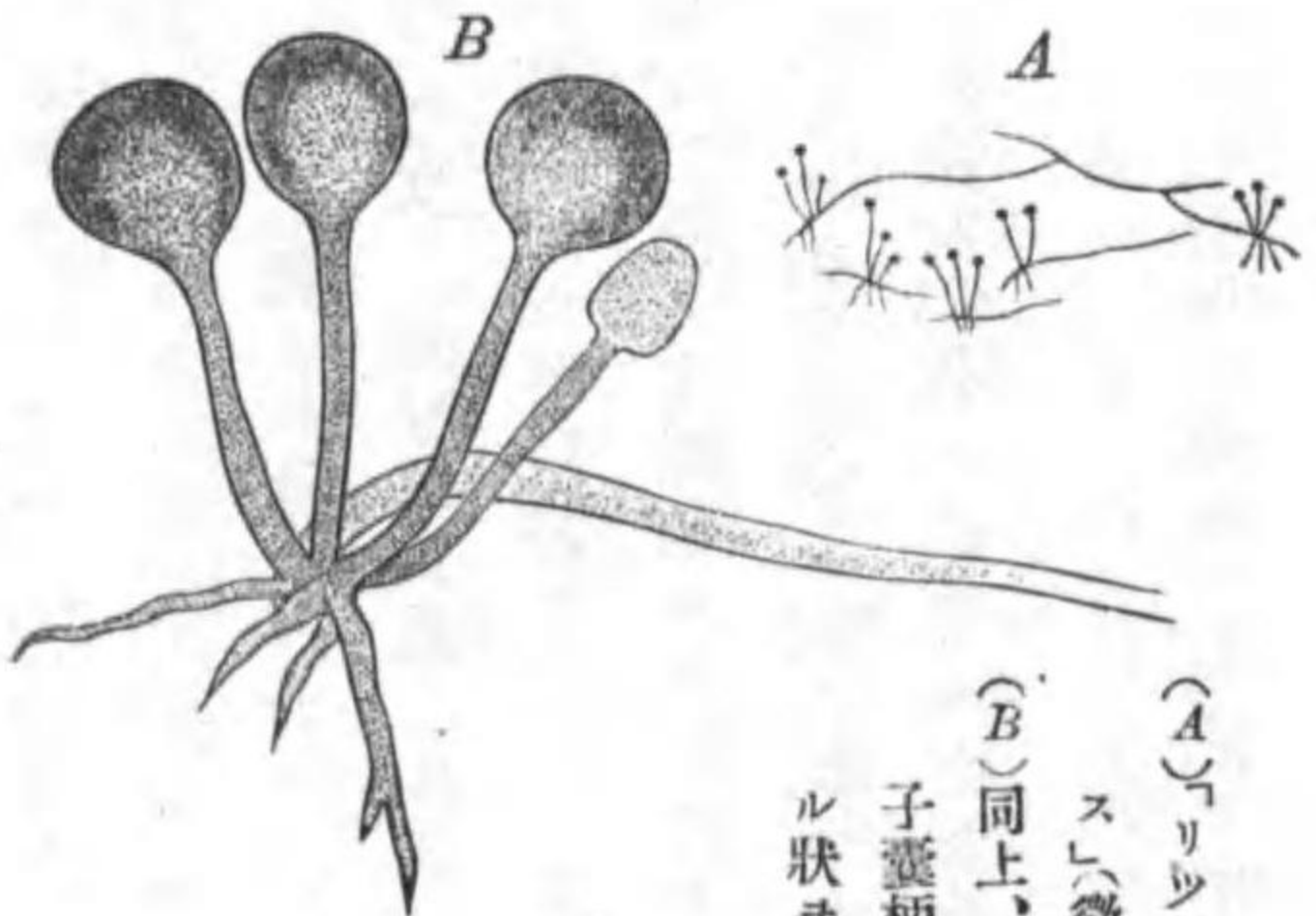
ウエント及ゲールリヒス兩氏ハ瓜哇麴中更ニ「ムコール、オリゼ」*Mucor oryzae* ナル別種ノ菌ヲ檢出セリ、然レドモ恐クハ右ノ「リツオプス、オリゼ」ト同物ナルベシ。

リツオプス ヒネンジス *Rhizopus chinensis* Saito.

胞子囊柄ハ二個乃至五個、假根ト共ニ節部ニ叢生シ概ネ分岐セズ、高サ〇・一乃至〇・四五「セ、メ」(第二十二圖A B)、胞子囊ハ始メ白色ニシテ熟後黒變シ球狀ニシテ直徑七十「ミクロン」許、其表面ハ平滑ナリ、中軸體ハ球狀、橢圓形若クハ稀ニ洋梨形ヲ呈ス、胞子ハ表面平滑ニシテ球狀稀ニ橢圓形、直徑五乃至七「ミクロン」、菌絲上ニ多數ノ大小不同ナル芽子ヲ生ズ(第二十三圖)、球狀芽子及接合胞子ヲ發見セズ、本種ハ三十度乃至四十度ノ温ニ於テ盛ニ固形及液體培養基上ニ生育シ、善ク澱粉ヲ糖化シ又「アルコホル」ヲ生ス。

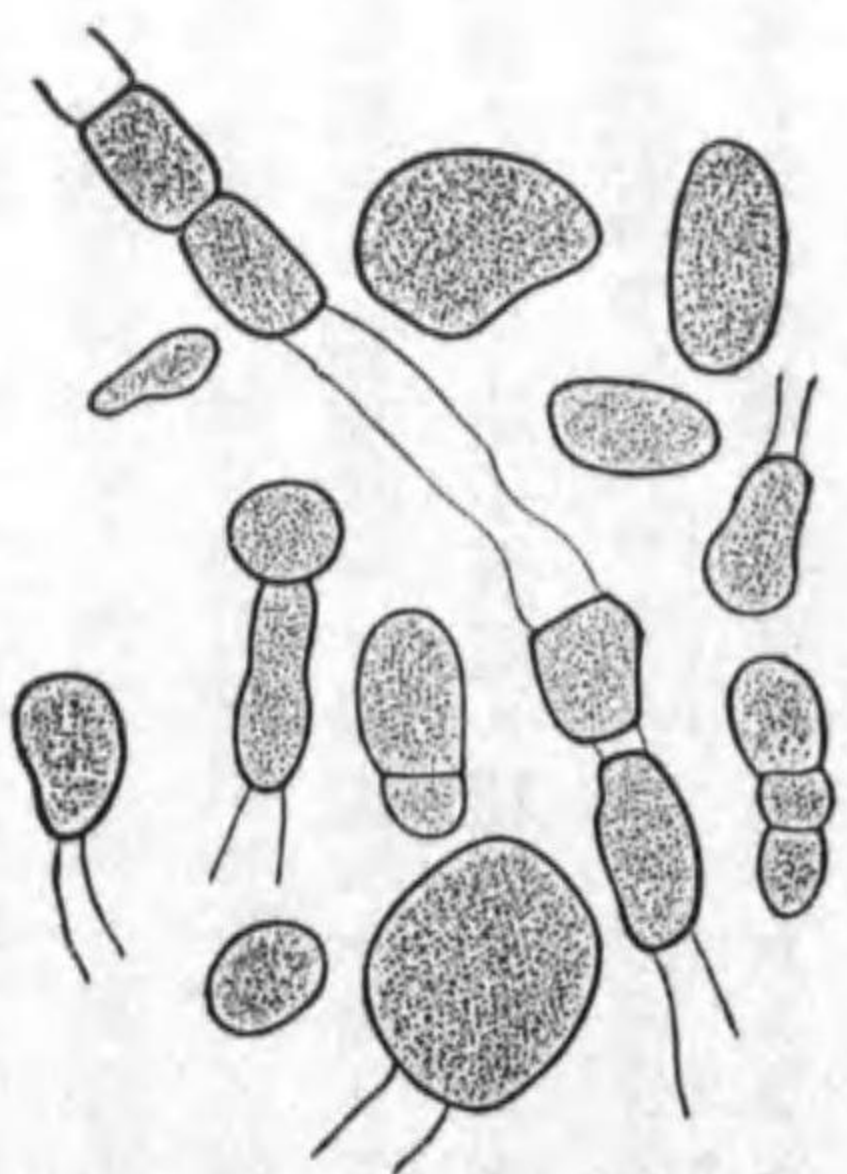
「リツオプス・ヒネンジス」

圖 二 十 二 第



(A)「リツオプス、ヒネンジス」(微塵大)
(B)同上、一個ノ節部ニ胞子囊柄及假根ヲ叢生セル狀ヲ示ス (百二十五倍) (齋藤氏)

圖 三 十 二 第



同上ノ芽子 (四百倍) (齋藤氏)

本種ハ近時齋藤賢道氏ガ清國紹興酒麴中ニ發見セルモノナリ、該麴ハ小麥粉及小麥粒ヨリ成レル粗硬ナル塊狀物ニシテ其破砕面ハ絨毛狀ヲ呈シ多量ノ菌絲・胞子及芽子ヲ含有ス、齋藤氏ハ此菌叢中ヨリ本種及あをかび・くさいろかび・もつれかび・モニリア等ノ普通微菌ノ他尙左ノ一新菌種ヲ分離檢出セリ。

リツオプス トリテチー *Rhizopus Trilicci* Saito.

「リッオプス、トリ
チー」

孢子囊柄ハ時ニ數個ツ、節部ヨリ叢生シ時ニ匍枝ノ隨處ニ散生ス、屢規則正シキ分枝ヲ呈シ、又特異ノ膨大部ヲ有ス、高サ〇・五乃至一「ミ、メ」、孢子囊ハ熟後黑色堅脆ニシテ其表面ハ細棘ヲ帶ブ、中軸體ハ球狀又ハ卵圓形ニシテ「アボフィーゼ」ヲ具フ、孢子ハ概ネ球狀ニシテ直徑五乃至六「ミクロン」、其表面ニ條紋ヲ有ス、本種ハ澱粉ヲ糖化シ善ク蒸米及麥芽汁ニ蕃生シ、其最適温度ハ三十度乃至三十五度トス。

ムコール カムボチャ *Mucor Cambodja* Chrzaszcz.

本種ハクルチャスツ氏ガ東蒲塞州ヨリ得タル支那麴ノ中ニ發見セルモノナリ、其孢子囊形成ノ状態ハ「アミロミツエス」ニ類セリト雖モ假根形成(附着器)ヲ有スルヲ以テ觀レバ恐クハ「リッオプス」屬ノ一種ナランカ、本種ハ葡萄糖ヲ醱酵スルノ力アリ。

リッオプス オリゴスポールス *Rhizopus oligosporus* Saito.

本種ハ齋藤氏ガ神戸港ニ於ケル清國人ガ釀酒ノ目的ニ供用スル麴塊中ヨリ檢出セルモノニシテ前記二種ノ本屬菌ニ類似スレドモ其假根形成ノ微弱ナルト、孢子囊壁ニ粗棘ヲ有スルト、及決シテ孢子囊柄ニ膨大部ヲ生ゼザルトニ由リ之ト識別セラレ得ベシ。其他鳥居巖次郎氏ノ研究セル朝鮮産ノ酒麴中ニモ糖化力アル本屬菌種ヲ含有スルモノ、如シ。

吾人ハ今接合菌族菌類ノ記述ヲ終ルニ臨ミ尙該菌全般ニ關シ一二ノ醱酵學上重要ナル事項ヲ略説スベシ。

「ムコール、カムボ
チャ」

「リッオプス、オリ
ゴスポールス」

接合菌ノ「アルコ
ホル」醱酵

(一) 接合菌ノ「アルコホル」醱酵

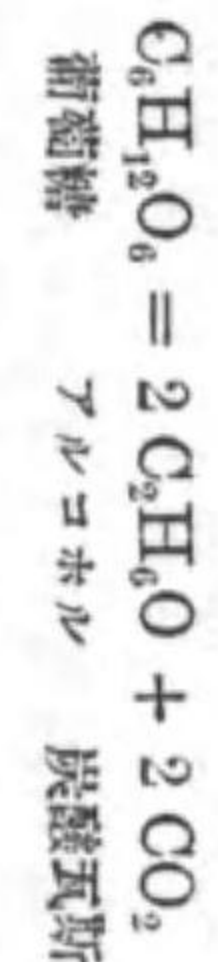
一般動物及植物ノ呼吸作用ニ二様ノ別アリ、一ハ通常呼吸若クハ酸素呼吸 *Sauerstoff-Atmung* ト稱シ、要ハ外氣ヨリ酸素ヲ資リ生物體內ニ於テ燃燒作用ヲ營ミ其最後ノ成果物トシテ水及炭酸瓦斯 CO_2 ヲ排出スルニ在リ、通常呼吸ニ關シテハ今暫ク其詳細ニ亘ルノ要ナシ、醱酵作用ト密接ノ關係ヲ有スルハ實ニ第二種ノ呼吸作用即チ「*Phinger*」
間呼吸 *intramolekulare Atmung* 是レナリ。

分子間呼吸トハ全ク遊離酸素ノ供給ヲ遮斷シタル時生物體ノ生活作用頓ニ熄止スルコトナク尙炭酸瓦斯ノ排出ヲ持續スルノ現象ヲ云フ、此際生活細胞中ニ於テ酸化分解セラル、物質ハ主トシテ含水炭素特ニ一定ノ砂糖類ナリ、而シテ其分解產物トシテ炭酸瓦斯ノ他若干ノ酸素ニ乏シキ化合物就中常ニ「アルコホル」ヲ生成ス、或種ノ生物ハ此分解作用即チ分子間呼吸ニ際シ發生スル「エネルギー」ニ籍リテ無酸素氣中ニ於テモ永ク其生活機能ヲ保續スルコトヲ得、分子間呼吸ニ際スル炭酸瓦斯ノ排出量ハ往々通常呼吸ニ於ケルヨリモ著大ナルコトアリ、殊ニ糖分ヲ含有スル多肉果實等ニ於テハ其現象頗ル著甚ニシテ所謂「果實ノ自家醱酵」トシテ夙ニ世人ノ知ル所ナリ。

菌類ニ於ケル分子間呼吸ノ現象ハ「*Part*」氏始テ一千八百五十七年ニ於テ之ヲ記述セリ、氏ハけかび屬菌類ヲ含糖液中ニ培養シ全然酸素ノ供給ヲ杜絶シタルニ、該菌絲ハ液中ニ於テ盛ニ球狀芽子ヲ生シ、糖類ヲ分解シテ炭酸瓦斯及「アルコホル」ヲ發生スルヲ見タリ、
Part

トヨール氏ハ曾テ此現象ニ基キ酵母菌ノ「アルコール」醸酵ヲ説明センコトヲ試ミタレドモ未タ兩者全ク同一ノ現象ト看做スコト能ハズ、何トナレバ分子間呼吸ハ全然酸素ノ缺乏セル時ニノミ起レドモ酵母菌ノ「アルコール」醸酵ハ酸素ノ有無ニ拘ハラズ却テ酸素ノ充分ナル供給ニ由リ強盛トナルノ事實アレバナリ、近時ウエーマー氏ノ研究ニ據レバけかび屬ノ菌種即チもつれかび及ムコールシワニクスモ亦酸素供給ノ有無ニ拘ハラズ麥芽汁中ニ於テ常ニ一定量ノ「アルコール」ヲ生成スル能アリ。

由來分子間呼吸ト「アルコール」醸酵トノ差異ハ根本的ナリヤ將タ階級的ナリヤハ極メテ緊要ナル問題ナルガ多クノ事實ハ寧ロ後説ヲ助クル傾向アリ、何トナレバ兩作用共ニ其生産物トシテ炭酸瓦斯及「アルコール」ノ他常ニ琥珀酸・グリツエリン」等ヲ生成スルノ點ニ於テ相一致スルノミナラズ、近時ゴトレウスキー及ボルツェニウス兩氏ノ研究ニ據レバ豌豆種子ノ分子間呼吸ニ際シ發生スル炭酸瓦斯ト「アルコール」トノ重量比ハ百ニ對スル百〇一乃至百〇三(100:101-103)ナリト然ルニ是レ「アルコール」醸酵ニ於ケルグーリョサック氏ノ方程式即チ



ニ據リ算出スベキ炭酸瓦斯ト「アルコール」トノ重量比100:104.5ト殆ド相符合スルモノナリ、斯クノ如ク分子間呼吸ト「アルコール」醸酵トハ其關係極メテ親密ナリト雖凡而カモ猶

分子間呼吸ト「アルコール」醸酵トノ差異

吾人ハ兩者間ニ一二著シキ差異ノ存スルコトヲ忘ルベカラズ、即チ一ハ前述ノ如ク酵母菌ノ「アルコール」醸酵ハ酸素ノ流通ニ由リ助長セラル、コト及一ハ「アルコール」醸酵ニ於ケル化學的變化ハ菌體外ニ於テモ其分泌ニ係ル一定ノ可溶性酵素即チブネル氏ノ發見セル「チマーセ」Zymaseニ依リ誘起セラレ得ベキコト是レナリ、故ニ今後ノ研究ニ依リテ含水炭素類ノ消費ニ由ル分子間呼吸ニ際シテモ亦細胞中同シク「チマーセ」ノ分泌ヲ見ルコトヲ確證スルヲ要ス、若シ然ラズンバ吾人ハ遂ニ兩作用ノ全然同一ナルコトヲ斷言スルヲ得ザルベシ。

けかび屬菌類ヲ酒精製造上ニ應用セント欲セバ先ヅ其「アルコール」ニ對スル抵抗力ノ大小ヲ知ラザルベカラズ、一定ノ状態ニ於ケル「アルコール」ノ最大收穫量ハ之ニ由リテ定マレバナリ、又同時ニ「アルコール」ノ一定量ヲ形成スルニ要スル時日ノ長短モ亦其應用上ノ適否ヲ判スルノ標準トナスベシ、今數種ノけかび屬菌類ニ於ケル測定ノ結果ヲ擧グレバ

| 菌名 | 培養液 | 培養時間 | 溫度 (攝氏度) | 「アルコール」形成量 (%) | 研究者 |
|-----|------|------|----------|----------------|--------|
| けかび | 同 | 一ケ年 | 室溫 | 三・一 | 同上 |
| 麥芽 | 麥芽汁 | 十四ヶ月 | — | 一・八 (重量) | バストーレル |
| 葡萄漿 | 葡萄漿液 | 七週 | 三十度 | 〇・八 (重量) | フキツツ |
| 麥芽 | 麥芽汁 | 十五日 | 二十三度 | 〇・五 (容量) | ハンゼン |
| 同 | 同上 | — | — | 三・一 (容量) | 同上 |

けかび屬ノコアル
ルコールニ醱酵
作用

| もつれかび | | スビノース | | ムコール | | エレクタス | |
|------------------|-----------------------|------------------|------------------|-------------|------------------|---------|---------|
| 葡 萄 漿 液 | 數 ヶ 月 | 參 芽 汁 | 六 ヶ 月 半 | 參 芽 汁 | 二 ヶ 月 半 | 同 上 | 同 上 |
| 至二十五度乃 至二十八度 | 室 温 | 二十五度 | 二十五度 | 二十五度 | 二十五度 | 二十五度 | 二十五度 |
| 三・五乃至四・〇(重量) | 三・三(重量) | 七・〇(容量) | 二・六(容量) | 二・三(容量) | 五・四(容量) | 二・〇(容量) | 八・〇(容量) |
| フ キ ツ | パ ス ト ー ル | ハ ン セ ン | 同 上 | 同 上 | 同 上 | 同 上 | 同 上 |

上記ノ結果ニ據レバけかび屬ノ菌類ハ酒精製造上故サラニ之ヲ應用スルノ價値ナシ、蓋シ種々ノ醱母菌ヲ用ユル時ハ遙カニ短少ノ時日ヲ以テ同量ノ「アルコホル」ヲ收穫スルヲ得ベケレバナリ。

けかび屬菌類ノ分子間呼吸ノ成果物ハ「アルコホル」及炭酸瓦斯ノ他「グリツェリン」・琥珀酸等トナス、エムメルリング氏ノもつれかびニ於ケル研究ニ據レバ該菌ヲ蔗糖無機鹽培養液

Emmerling

中ニ於テ三週日間攝氏二十五度ニ保テタルニ「アルコホル」一・四六%、琥珀酸〇・〇二%、「グリツェリン」〇・一二%ヲ生成セリト即チ其量ノ比ハ100:1.4:8.3ナリトス、ブレーフエルド氏ノけかび屬菌類ニ於ケル研究ニ據レバ其有機酸生成量ハ同一ノ状態ニ於テ常ニ醱母菌ニ於ケルヨリモ大ナリト。

けかび屬菌類ガ「アルコホル」形成ノ原料トシテ消費スルモノハ唯含水炭素類ノミ、而シテ今之ヲ澱粉ト可溶性糖ノ二類ニ分チ考フルニ或種ハ「デアスターゼ」ヲ分泌シテ澱粉若クハ「デキストリン」ヲ可溶性糖類ニ變シタル後更ニ之ヲ分解スルノ能アリ、此等ノ菌ニ關シテハ次章別ニ説述スル所アラン、他ノ諸種ハ唯可溶性糖類ノミヲ醱酵スルコトヲ得、けかび屬中蔗糖ヲ轉化シテ葡萄糖及果糖トナシ更ニ之ヲ分解シテ「アルコホル」ヲ生成スルノ能アルモノハ唯もつれかびノ一種ニ限ル、麥芽糖ハ之ニ反シもつれかび・けかび・ムコール・エレクタス・ムコール・スビノース・ムコール・アルテルナンス・ムコール・チルチネロイデス及ムコール・ルーキシノ各種ニ依テ醱酵セラルレドモ乳糖ハ然ラズ、葡萄糖及果糖ハ常ニ此等ノ菌類ニ由リテ直接ニ分解セラル、蓋シ醱母菌ノ「アルコホル」醱酵ニ關シ確認セラレタルガ如ク諸種含水炭素中其分解ニ依リ直接ニ「アルコホル」ヲ與フルハ葡萄糖・果糖等所謂「ヘキソーゼン」Hexoseノミニ限リ、他ノ糖類ハ一旦加水分解ヲ蒙リテ「ヘキソーゼン」ニ變ジタル後始テ使用セラル、コトヲ得ルモノナリ。

(二) 醱酵工業上ニ於ケル接合菌ノ應用。

醱酵工業上ニ於ケル接合菌ノ應用

前項ニ記述シタルガ如クけかび屬菌類ハ「アルコール」醱酵菌トシテハ工業上應用ノ望ニ乏シト雖モ一ニノ種類ハ其貴重ナル性質即チ有力ナル澱粉糖化作用ノ爲メニ漸次歐洲醱酵業者ノ注目ヲ惹キツ、アリ。

多數ノけかび屬菌類ハ「デアスターゼ」ヲ分泌シテ澱粉及「デキストリン」ヲ糖化スルノ能アリ、^{Gaigon}ゲーオン氏始テ之ヲ**ムコール** **チルチネロイデス**ニ於テ證明セリ、然レドモもつれかびノ如キハ全然此機能ヲ缺如スルガ如シ、けかび屬菌類中特ニ化糖力ノ強大ナルハ所謂支那麴中ニ發見セラレタル**ムコール** **ルーキシ**等二三ノ種類トナス。

支那麴

支那麴 *Chinesische Hefe* トハ支那及交趾地方ニ於テ燒酎製造ノ目的ニ供用セラル、一圓貨大ノ扁平餅狀塊ニシテ其製造・成分及應用ニ關シテハカルメット氏及エークマン氏ノ報告アリ、其記スル所ニ從ヘバ其製法ハ先ツ冷水ニ浸漬セル米粒若クハ適量ノ水ヲ加ヘタル米粉ヲ取り一定ノ粉末藥料(良薑根・蒜等)ト共ニ捏和シテ餅狀塊トナセルモノヲ濕潤セル粃殼ヲ散布シタル蓆上ニ並列シ稻藁ヲ以テ之ヲ覆ヒタル後攝氏二十度内外ノ氣温ニ於テ二三日間暗處ニ貯フ、然ルキハ右ノ餅狀塊ハ菌絲ノ發育ニ依リ白色絨毛様ノ被覆ヲ生ズルニ至ル、之ヲ天日若クハ文火上ニ乾燥シ囊ニ納メテ市場ニ販賣ス、其用法ハ右ノ餅狀塊約〇・五分ヲ粉碎シテ之ヲ豫メ放冷セル蒸米百分ニ混和シ以テ容量約二十「リートル」ノ瓷瓶ノ半ヲ充タシ密閉シテ貯フルキハ、蒸米中ノ澱粉ハ徐々ニ糖化セラレ全塊漸次ニ液狀ヲ呈スルニ至ル、三日ノ後右ノ瓷瓶中ニ河水ヲ注クキハ少時ノ後「アルコール」醱酵ヲ起シ二日間之ヲ

持續ス、茲ニ於テカ之ヲ金屬製蒸餾器ニ投ジ加熱餾取スルニ原料百「キログラム」ノ蒸米ヨリシテ三十六%内外ノ酒精分ヲ含有スル火酒約六十「リートル」ヲ獲ルト云フ。

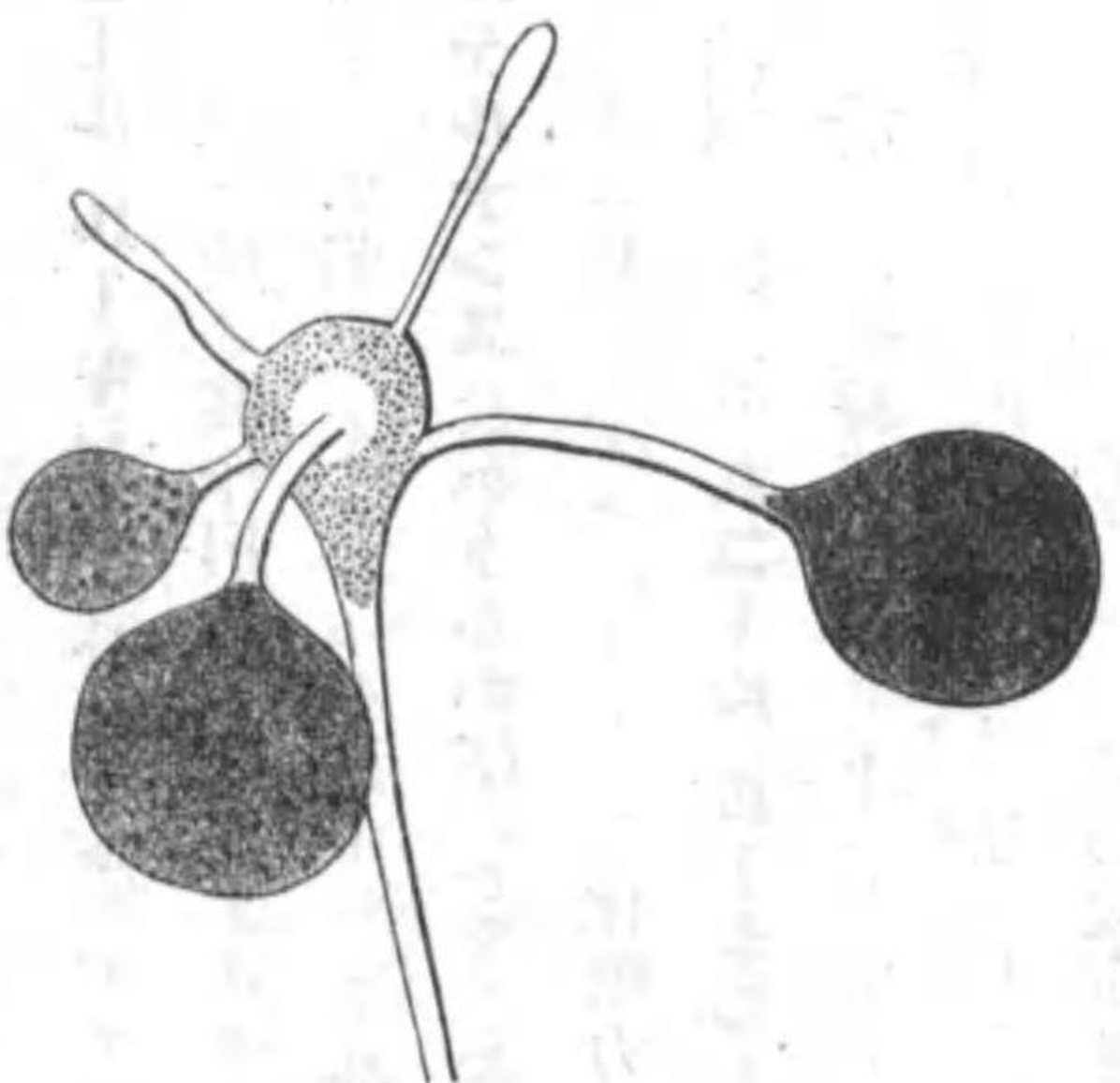
今右ノ支那麴餅狀塊ノ成分ヲ檢スルニ若干ノ細菌及右ノ酒精醱酵ノ主動者タル酵母菌ノ他常ニ一種ノけかび屬菌ヲ含有ス是レ既ニ前項ニ記述セル**ムコール** **ルーキシ** *Mucor Rouxii* ニシテ蒸米澱粉ノ糖化作用ハ一ニ此菌ノ營爲スル所ナリ、本菌ノ芽子ハカルメット氏ノ證明セル如ク支那麴ノ製造ニ際シ常ニ粃殼又ハ稻藁中ヨリ移植セラレタルモノニ外ナラズ。

ムコール **ルーキシ**ノ分泌スル「デアスターゼ」ハカルメット氏ニ從ヘバ三十五度乃至三十七度ノ温ニ於テ其作用最モ旺盛ナルガ七十二度ニ至レバ已ニ其力ヲ失フ、サンギチチー氏ニ據レバ本菌ハ「インヴェルターゼ」ヲ分泌セズ、又同氏ハ**ムコール** **ルーキシ** *Sanguihachi* **ムコール** **アルテルナンス**及かうじかび *Aspergillus oryzae* ノ三種ニ就キ其化糖力ヲ比較セルニ後者ハ前二者ニ比シ「デキストリン」化糖力ノ弱少ナルヲ認メタリト。

近時歐洲ニ於テハ**ムコール** **ルーキシ** (一ニ之ヲ**アルファ** **アミロミツ** スト呼ブ) ヲ酒精製造ニ於ケル澱粉糖化作業上ニ應用センコトヲ企テタルモノアリ、コレット及ボアダン二氏ノ特許ヲ得タル所謂「アミロ」法(若クハ「アミロミツ」法) *Amylotrypsin* 是レナリ、現時セクラン・アントウエルブ其他數箇處ノ酒精釀造場ニ於テハ此特許法ヲ應用シテ好結果ヲ收メツ、アリ、其長處ハ主トシテ澱粉ノ糖化ノ爲メニ高價ナル麥芽 *Malt* ノ多量ヲ使用ス

「アミロ」法

圖 四 十 二 第



「ベタ、アミロミツエス」ノ孢子囊形成、(百二十倍)
圖ニ於テハ膨大部ヨリ五枝ヲ發出シ、就中三枝ハ孢子囊ヲ帶テ
(Hommel)

京産ノ稻株上ニ發見セラレタルモノニシテシトニコッフ及ロムメル二氏ノ研究ニ據レバ此二種ハ葡萄糖含有培養液ニ於テ盛ニ氣生菌絲ヲ發生スルヲ以テムコールルーキシート異ナレリ、其孢子ノ形成ハ頗ル固有ニシテ菌絲端先ツ囊狀ニ膨大シ之レヨリ數枝ヲ發生シ、各黑色ノ孢子囊ヲ著ク(第二十四圖)、孢子囊ハ直徑五十乃至百「ミクロン」ニ達ス、孢子ハ橢圓形ニシテ褐色ナリ、空氣ノ供給ニ乏シキハ盛ニ芽子ヲ形成ス、此二種ノアミロミツエスノ

ルコトヲ避ケ得ルニ在リ。「アミロ」法ノ特許所有者ハ一千八百九十八年以來ムコールルーキシートニ代用スルニ二種ノ菌即チ所謂ベタアミロミツエス及ガマアミロミツエスヲ以テセリ、前者ハ日本産、後者ハ東

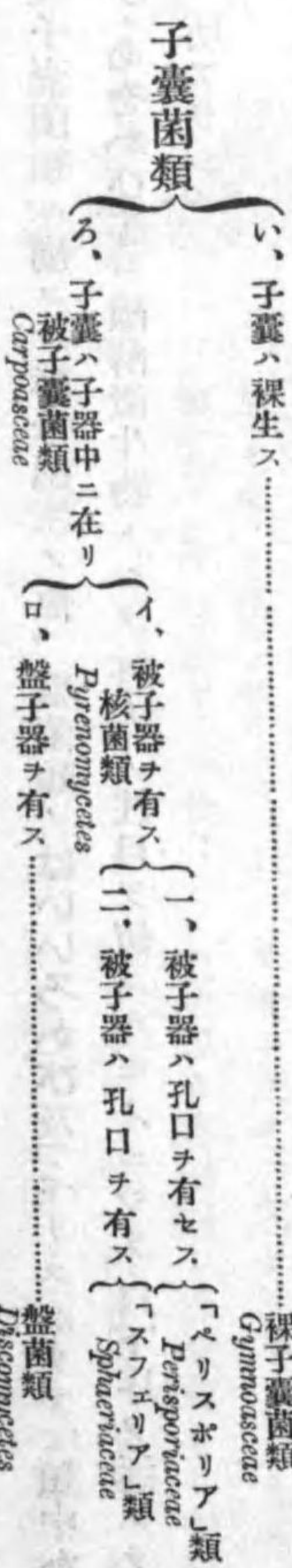
化糖力ハムコールルーキシートニ勝ル、是レ其後者ニ代用セラル、所以ナリ。

(二) 子囊菌類 Ascomycetes.

裸子囊菌類
被子囊菌類

子囊菌類ノ分類

子囊菌類ハ有性若クハ無性ノ生殖機轉ニ由リ子囊 Ascus ヲ形成シ中ニ一定數ノ子囊孢子 Ascosporen ヲ生ス、子囊ハ下等ノ子囊菌類ニ在リテハ菌絲體上ニ裸生スレドモ、其他ハ特殊ノ子器 Schwauchfrucht 中ニ包裹セラル、ヲ常トス、子器ヲ有スル子囊菌類ヲ稱シテ被子囊菌類 Carposcace ト謂ヒ、之ニ對シテ下等子囊菌類裸子囊菌類 Gymnascace ト名ク、醱酵工業上最モ重要ノ關係ヲ有スル酵母菌ハ則チ後者ニ屬ス。
被子囊菌類ノ分類ハ主トシテ子器ノ状態ニ基ク、子器ハ盤狀ヲナシ其上面ニ子囊ヲ列生スルキハ之ヲ盤子器 Apothecium ト稱シ、斯ノ如キ子器ヲ有スル子囊菌ヲ盤菌類 Discomycetes ト名ク、子器ハ球形・卵形若クハ短瓶形ニシテ子囊ハ全ク其内部ニ包含セラル、キハ之ヲ被子器 Perithecium ト云ヒ、核菌類 Pyrenomycetes ニ屬スル者ニ之ヲ具フ、被子器ハ特別ノ孔口ヲ有スルモノト、然ラズシテ不規則ニ裂開スルモノトアリ。
今子囊菌類ノ大別ヲ表示スレバ下ノ如シ。



裸子囊菌類ニ屬スル醱母菌族ノ他、盤菌類ノはいろかび及「ベリスボリア」類中かうじか
び・あをかび等ハ醱酵微生物トシテ吾人ノ注目ヲ値スルモノニシテ以下序ヲ逐フテ説述ス
ル所アラン。

(甲) 裸子囊菌類 *Gymnoascaceae*.

醱母菌族 *Saccharomycetes*.

裸子囊菌類中ニハ醱母菌 *Saccharomycetes*・外子囊菌 *Exoasci* (櫻樹ノ天狗巢菌等數多ノ植
物寄生菌ヲ包含ス) 及裸子囊菌

Gymnoasci ノ三族ヲ分別スト雖モ

今茲ニ醱酵微生物トシテ説述スベ

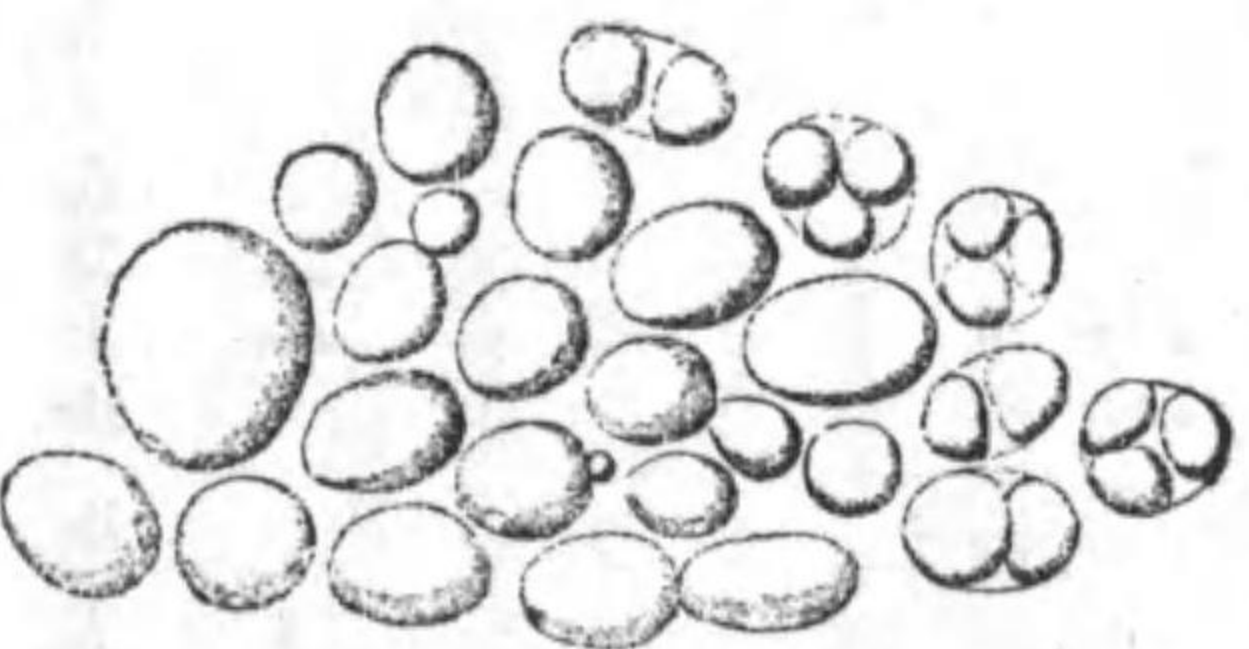
キモノハ醱母菌族ニ限ル。

醱母菌族ハ最モ單簡ナル體制ヲ有

スルモノニシテ細胞ハ概テ單獨ニ

シテ球形若クハ卵形ヲ呈シ其儘直

ニ子囊ニ變ズ、其狀第二十五圖ニ
示スガ如シ、即チ營養器官ト生殖



圖五十二第

裸子囊菌類ノ大別

醱母菌族ノ體制

カールスベルヒ下醱酵々母菌

第二號。

麥芽汁膠質培養基上ニ發育セル

細胞、中ニ二三ノ子囊胞子ヲ形

成セルモノアリ、(千倍)

(Hansen)

器官ノ區別ヲ存セザルモノナリ、子囊胞子ノ數ハ一個乃至四個、稀ニ十二個ニ至ルモノア
リ。

醱母菌族ハ下ノ諸屬ヲ包含ス。

醱母菌族

い、子囊ハ一箇ノ胞子ヲ容ル
ろ、子囊ハ數箇ノ胞子ヲ容ル

「モノスポラ」屬
Monospora 屬
「サツカロミツエ」屬
Saccharomyces 屬
「ミンソサツカロミツエ」屬
Schizosaccharomyces 屬

「モノスポラ」屬

モノスポラ屬 *Monospora* ハメチュニコッフ氏ガ發見セルモノスポラクスビダタナル一種ノ
ミ世ニ知ラル是レ水棲小甲殻類ニ寄生スルモノナリ。

サツカロミツエ屬 *Saccharomyces* ハ醱酵工業上最重要ナル諸種ノ醱母菌ヲ包含シ、其繁殖

方法ハ殆ト常ニ固有ノ出芽法 *Sprossung*

ニ依ル、即チ球形若クハ橢圓形ノ母細胞

ノ一部ニ小突起ヲ生ジ絲狀ニ延伸セズシ

テ却テ漸次肥大シ、其狀態母細胞ト相等

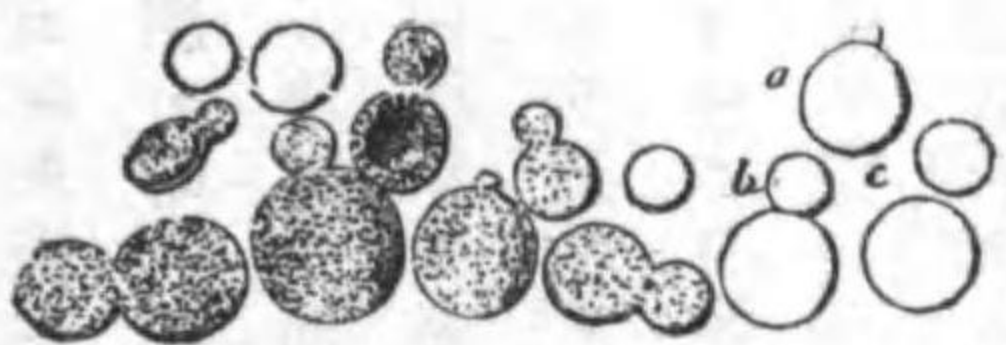
シキニ至ル、名ケテ小芽 *Spross* トシテ、

小芽即チ娘細胞ト母細胞トノ中間ニハ絞

縊ヲ生ジ、遂ニ相分離シ獨立ノ細胞トナ

ル(第二十六圖)、娘細胞ハ母細胞ノ大サ

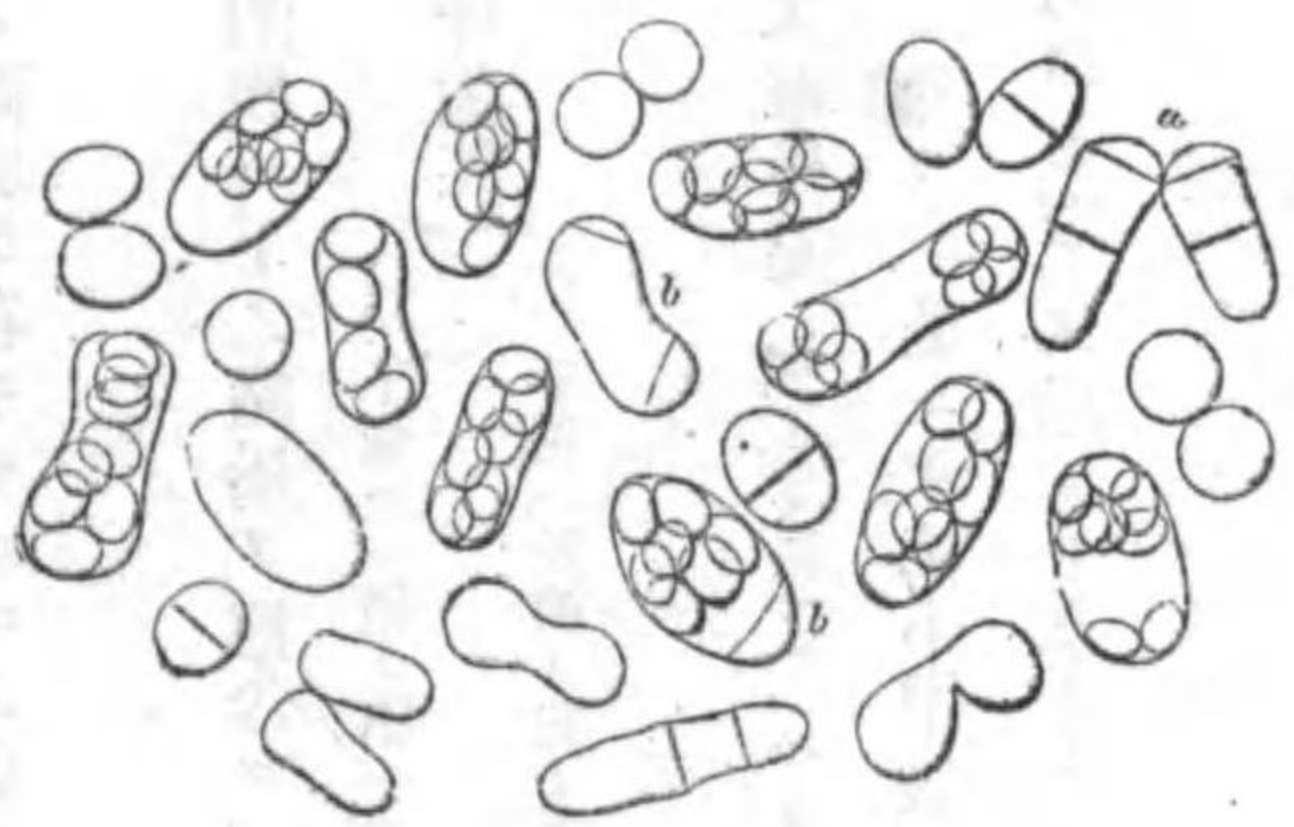
「トルウラ」第二ノ出芽。
(a)ニ於テハ母細胞ガ一小芽ヲ
生ジタリ、半時間ノ後(b)小芽
ハ漸ク大トナリ、更ニ二時間ノ
後(c)略、母細胞ノ半分ノ大ニ
達シ且ツ之ヨリ分離セリ(千倍)
(Hansen)



圖六十二第

「サツカロミツエ」屬
出芽法

ニ達スルヤ直ニ小芽ヲ發出スルヲ得、斯クノ第二次・第三次等ノ小芽相繼ギテ生成スベシ、母細胞ハ時ニ二箇以上ノ小芽ヲ同時ニ發生スルコトアリ、母細胞ガ球形若クハ卵形ヲ呈スルキハ小芽モ同様ノ形態ヲ具フ之ヲ短芽 *Kurzpross* ト呼ブ、若シ母細胞長橢圓形ヲ有スルキハ小芽モ亦然リ之ヲ名ケテ長芽 *Langspross* ト云フ、此種ノ小芽ヲ形成スル酵母菌類ハ目シテ通常ノ絲狀菌絲ヲ有スル菌類トノ中間状態ト做スヲ得ベシ、培養基ノ性状ニ從ヒ相繼ギ生ジタル小芽ガ箇々相分離セズシテ一箇ノ芽簇 *Sprossverband* ヲ作ルコトアリ、同



圖七十二第

「シツオサッカロミツエス、オクトスホールス、若干ノ細胞ハ子囊胞子ヲ形成セリ、(約六百倍)(Schöningh)」

一ノ菌ニ於テモ温度・營養状態等ニ從ヒ時ニ小芽ノ状態ヲ異ニスルコトアリ、ハンゼン氏ガ麥酒酵母菌及葡萄酒酵母菌ニ就テ證明セルガ如ク培養液ノ内部ニ在リテハ短芽ヲ生ズレドモ液面即チ空氣ノ流通盛ナル局處ニ於テハ主トシテ長芽ヲ形成スルガ如シ。

近時ハンゼン氏ハ酵母菌族ノ分類ニ關スル論說ヲ公ニシ「サツカロミツエス」ヲ區分シテ更ニ數個ノ屬

「シツオサッカロミツエス」屬

トナセリ、猶ホ此點ニ關シテハ下項「酵母菌族ノ分類」中ニ記スル所ヲ參照スベシ。

シツオサッカロミツエス屬 *Schizosaccharomyces* ハ種類ニ乏シケレドモ生理學上及醱酵工業上共ニ注目ノ値アルモノニ屬ス、其増殖法ハ出芽法ニ依ラズシテ、恰モ「バクテリア」類ノ如ク分裂ヲ營ム、即チ母細胞ノ内部ニ長徑ニ對シ垂直ナル隔壁ヲ生ジ以テ娘細胞ヲ分割ス(第二十七圖)、是レ「シツオサッカロミツエス」(分裂酵母菌)ナル屬名ノ由テ來ル所ナリハンゼン氏ハ右ノ理由ニ基キ本屬ヲ酵母菌族ヨリ除外シ別ニ分裂酵母菌族 *Schizosaccharomycetes* ヲ設ケ之ヲ編入センコトヲ唱ヘタリ。

輓近バーカー氏ハ英國ノ生姜酒配中ヨリ一種ノ酵母ヲ分離培養シテ以テ**チゴサッカロミツエス** *Zygosaccharomyces* ナル一新屬ヲ代表セシメタリ、其特徴ハ二箇ノ細胞ノ接合ニ由リ子囊ヲ形成スルニ在リ、氏ノ觀察ニ據レバ此際兩細胞ノ核モ亦相融合シテ一トナリ更ニ頻回ノ分裂ヲ營ミ以テ子囊胞子ヲ形成スルニ至ルト、即チ簡單ナル有性生殖法ヲ有スルモノト看做スコトヲ得ベシ。

(一) 酵母菌族ノ形態及生理概論。

(い) 酵母菌族ノ系統。

麥酒及葡萄酒酵母ガ生活細胞タルコトヲ認識セラレ、尋デマイエン及シュワンノ兩氏始メテ

Meyer *Schüzler*

多形現象

「サッカロミツエス」*Saccharomyces*ノ屬名ヲ設ケ之ヲ菌類ニ編入シテヨリ以來其如何ナル部類ニ屬セシムベキヤニ關シ頗ル錯雜ナル問題ヲ惹起スルニ至レリ、蓋シ其主因ハ一千八百五十一年ニ於テチユランヌ氏ガ菌類ノ多形現象 *Pleomorphic*ヲ發見セルニ在リ、同氏ハ種々ノ高等菌類ガ其發育及生活狀況ノ如何ニ依リ著シク其形態ヲ變化スルヲ證明セリ、例之バはいろかびノ如キハ或ル時ハ絲狀ノ微菌トナリ分子ニ依リテ繁殖シ、或ル時ハ菌核 *Sclerotium*ヲ形成シ之ヨリ茸茸ヲ發生スルニ至ルガ如シ、是ヲ以テ從來數多ノ別種ノ菌類ト看做サレタルモノモ往々實ハ同一菌ノ發生狀態ヲ異ニスルニ他ナラザルコトヲ知ルニ至レリ、此重要ナル發見ハ醱母菌ノ系統問題ニ對シテモ亦著シキ影響ヲ及ボシ、醱母菌ヲ以テ他ノ菌類ノ或ル發育段階ヲ代表スルモノタルヲ唱フルノ學者輩出セリ、然レドモ醱母菌ノ如キ微細ノ生物ニ對シテ、殊ニ其純粹培養法ノ未ダ世ニ出テザリシ當時ニ在リテハ此等ノ觀察ノ極メテ困難ニシテ且ツ誤謬ニ陥リ易キコト固ヨリ言フ俟タズ、ベシヤン氏ガ醱母菌ヲ醋酸「バクテリア」ノ化生ニ成ルモノトナセルガ如キ、ヂュジャル氏ガ醱母菌ガ乳酸「バクテリア」ニ變化シ得ルヲ説ケルガ如キ、其他トレキユル・ロビン・ペイル・ホフマン諸氏ノ所説ハ悉ク同一轍ノ謬見ニ屬セリ、蓋此等ノ謬見ノ一部ハ其由來スル所醱母 *Hefe*ナル語義ノ不確ナルニ基ツケリ、即チ往時ニ在リテハ醱母菌ノ定義ハ「單細胞生物ニシテ固有ノ出芽法ニ依リ増殖シ且ツ糖類ヲ分解シテ「アルコール」ト炭酸ヲ形成スルモノナリ」トナスニ過キズ、是ヲ以テペイル氏ガ一千八百五十七年ニ於テけかび菌屬ノ球狀芽子形成ヲ發見シ且

醱母菌族ノ植物學的標徵

醱母菌種ノ識別

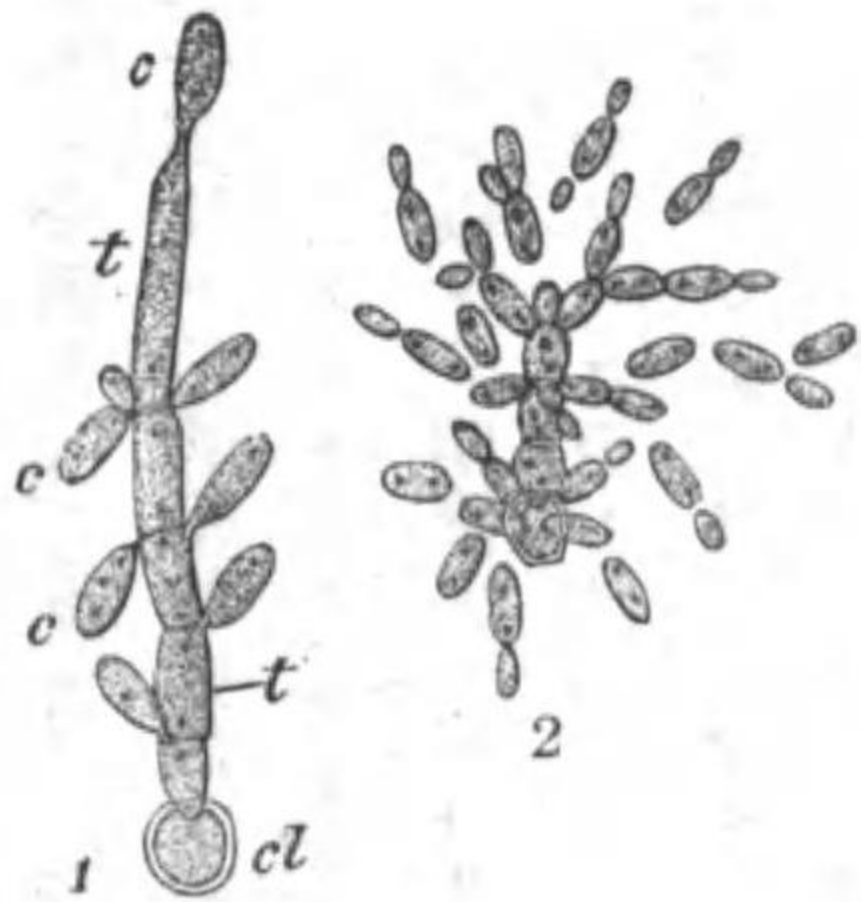
ツ其「アルコール」醱酵ヲモ營ムコトヲ確認シ、據テ以テけかび醱母ノ名稱ヲ用キタルガ如キハ太ダ非理ニアラズ、然レトモ麥酒醱母ハもつれかび *Mucor racemosus*ノ芽子化生ニ成ルヲ唱ヘタルニ至リテハ全然糺謬ニ陥レルモノナリ。

然リ而シテ醱母菌ニ關シ精細ナル植物學上ノ研究ヲ行ヒ其分類上重要ナル性質ヲ確定セルノ功ハ須ラク之ヲレーヌ氏ニ歸セザルベカラズ、氏ハ真正醱母菌ノ子囊胞子形成ニ重キヲ置キ以テ「サカロミツエス」屬 *Saccharomyces*ノ最要特徵トナシ、從テ之ヲ子囊菌類中ニ編入スベキコトヲ確定セリ、斯ク「サッカロミツエス」屬ノ植物學上ノ意義明確トナルニ伴ヒ從來醱酵學上漫ニ醱母 *Hefe*ト稱ヘ來リシモノハ必スシモ悉ク「サッカロミツエス」ト一致セザルニ至レリ、例セバ「トルラ」醱母 *Torula* (第二十四圖)ノ如キハ出芽増殖及「アルコール」醱酵ヲ營ムト雖トモ全ク子囊胞子形成ヲ缺如スルガ故ニ、之ヲ醱母菌族 *Saccharomyces* 中ヨリ除去シテ所謂不完全菌類 *Fungi imperfecti* 中ニ編入スルガ如シ。

レーヌ氏ハ醱母菌族ノ植物學的標徵ヲ確定シタレドモ未ダ其各種及變種ノ細別ヲ究ムルニ及バザリキ、是ニ於テカエミル、クリスチアン、ハンゼン氏多年ノ研究ニ據リテ醱母菌ノ純粹培養法ヲ完成シ極メテ明確ナル醱母菌各種ノ識別分類ヲ遂ゲ、以テ學理上及實地上頗ル偉大ナル功績ヲ奏スルニ至レリ。

レーヌ氏ノ所説ニ對シ駁論ヲ試ミタルハブレールフェルド氏トナス、氏ハ黑穗菌 *Bromus polise*ノ胞子ガ或狀態ニ於テハ醱母ニ類似セル出芽法ヲ營ムコトヲ觀察シ(第二十八圖)、以テ其醱

圖 八 十 二 第



「ウストラノ・カルボ」*Tortilago carbo* (燕麥ノ黒糠菌)

1. 胞子(c)ヨリ發生セル多細胞菌絲

(t)ハ多數ノ酵母狀分生子(c)ヲ生

ズ (四百五十倍)

2. 酵母狀分生子ノ集簇 (二百倍)

(Bryozoiden)

母菌ノ本原タルベキヲ唱ヘタリ、然レ厄氏ハ右ノ酵母狀分生子ガ「アルコホル」醱酵ヲ營ムコトヲモ又其子囊胞子ヲ形成スルコトヲモ證明スル能ハザリキ、爰ヲ以テレーヌ氏ハ曰ク「サッカロミツエス」屬ノ獨立ナルコト及其子囊菌ニ屬スベキコトニ對シテハ毫モ相關スルトナシト、ハンゼン氏モ亦曰ク吾人現時ノ智識ヲ以テセバ酵母菌族ト他ノ菌類トノ間ニハ未ダ毫モ發生上ノ關連ノ明證スベキモノアラズト、*De Bary*、*Tennesson*、*Jørgensen*、*Jubler*、*Yong* 諸氏亦此說ニ同意ヲ表セリ。

酵母菌族ト他ノ子囊菌類トノ關係

酵母菌族ハ子囊菌類中何レノ部類ニ親縁ヲ有スルヤノ問題ニ就テハ學者間更ニ一場ノ爭論ヲ惹起スルニ至レリ、一千八百九十五年中丁抹國コペンハーゲン府ノエルゲンセン氏實驗場ヨリ出テタル一報文ニ於テ、*Jørgensen*、*Jubler*、*Yong*、*De Bary*、*Tennesson*、*Jørgensen*、*Jubler*、*Yong* 諸氏ハ本邦ノかうじかび *Aspergillus oryzae* ヨリ「ア

ルコホル」醱酵ヲ營ミ得ル酵母菌ヲ發生スルコトヲ唱道シ、尋テソレル氏ハ該酵母菌ヨリかうじかびヲ還生セシメ得タリト稱シ以テ兩者ノ發育連鎖ヲ全クセンコトヲ試ミタリ、然レドモ此等ノ觀察ノ全然誤謬ニ屬セルコトハクリヒッカー・シエンニング・ウヘーマー、*Kilcher*、*Schöningh*、*Wanner*、*Wortmann* 諸氏ノ研究ニ由リ明瞭トナリ、一時世ノ耳目ヲ聳動シタルエルゲンセン氏一派ノ所說モ遂ニ全ク其根底ヲ覆ヘサル、ニ至レリ、之ヲ要スルニ酵母菌族ト他ノ菌類トノ發生上ノ連絡ハ今日未ダ一モ明證セラレタルモノアラズ。

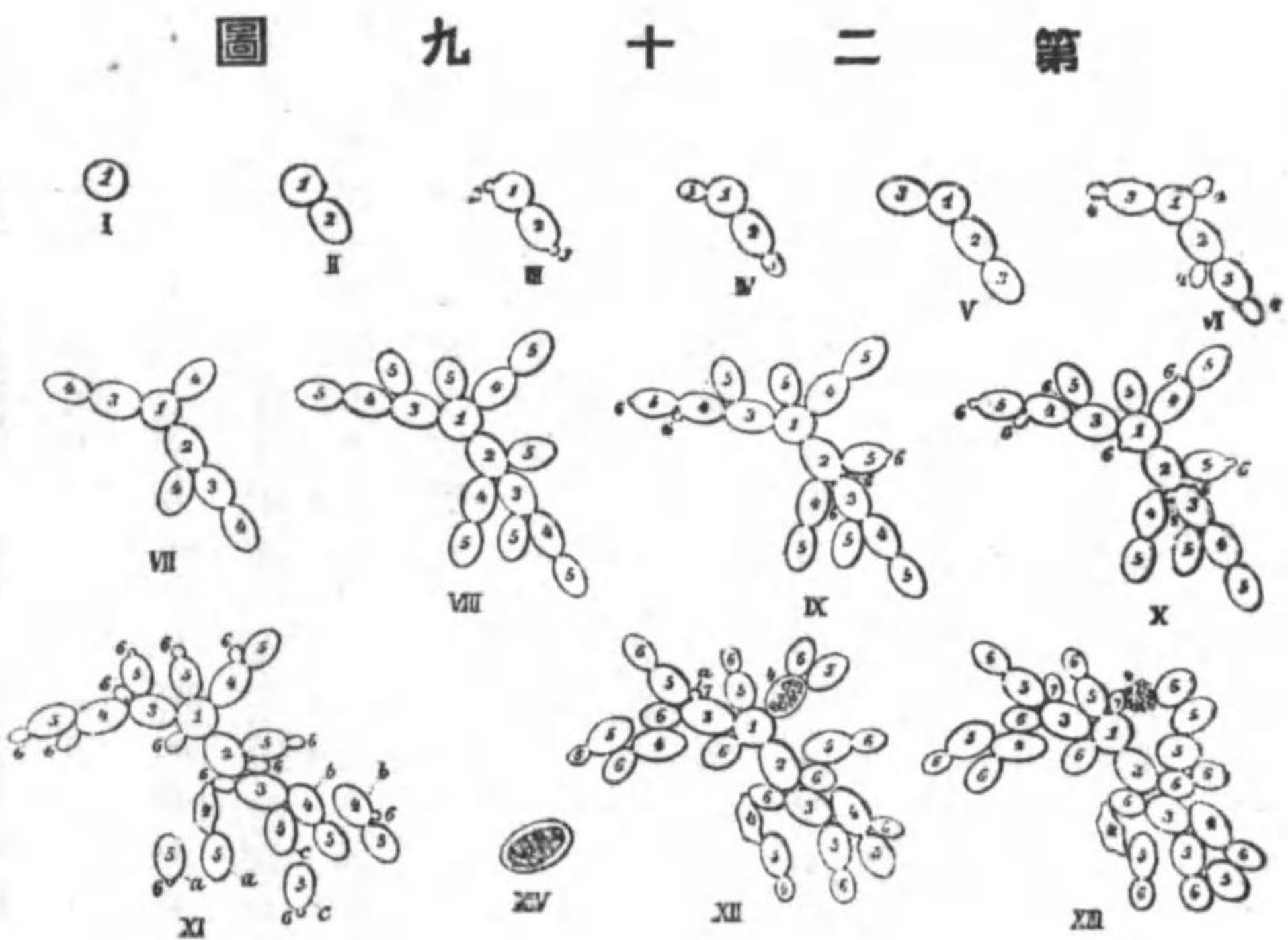
酵母菌ノ命名

醱酵學者間ニ於テハ純粹ニ分離セラレタル酵母菌種ノ命名ヲ行フニ必スシモ學術的ノ二名法ニ據ラズ、其產地醸造場等ノ名稱ヲ冠スルモノ多シ、例セバ葡萄酒酵母ヨハニスベルヒ第一號 *Weinhefe*、*Johannisberg I.*、フローヘルヒ酵母 *Hefe Froberg* 等ノ如シ、又時トシテハ單ニ符號ヲ附シテ足レリトス、例セバ酒精製造ニ賞用セラル、酵母ニ第二變種 *Rasse II.* ト稱セラル、モノアルガ如シ。

(三) 酵母菌ノ分殖及形態。

酵母菌ノ分殖ハ上段已ニ説示セルガ如ク特殊ノ出芽法ニ由ル、各個細胞分芽ノ經過ハミッ

酵母菌ノ分殖



上面酵母ノ分殖
 I 第一日午後七時、
 II 第二日午前八時、
 III 同午前九時、
 IV 同午前十時二十分、
 V 同午後三時三十分、
 VI 同午後三時三十分、
 VII 同午後八時、
 VIII 第三日午前八時、
 IX 同午前十一時、
 X 同午前十一時、
 XI 同午後一時、
 XII 第四日午後八時、
 XIII 第五日、
 XIV 第八日正午十二時、
 1 2 3 等ハ同次ノ分芽細胞ヲ示ス
 (Mitscherlich)

チエルリヒ氏嘗テ之ヲ研究セリ、其方法ハ僅數ノ酵母菌ヲ麥芽汁ニ播下シ其各個細胞分芽ノ經過順序ヲ顯微鏡下ニ追跡視察スルニ在リ、其一例ハ第二十九圖ニ示スガ如シ、即チ此際ニ

分殖ノ速度

在リテハ十三時間ノ後(II)同大ノ新細胞ヲ生シ、三日ノ後(XI)ニ至リテハ娘細胞ノ總數二十九ニ上ボレリ、此種ノ研究ハバストヨール氏亦之ヲ行ヘリ、氏ハ葡萄漿ヲ培養基トナシ一個ノ細胞ヨリ三時間ノ後ニ三個ノ細胞ヲ生成スルヲ目撃セリ、然レモ酵母菌細胞分殖ノ速度ハ固ヨリ外圍ノ狀況例セバ溫度等ニ依リテ異ナリ、ペーデルセン氏ノ研究ニ據レバ「ホップ」ヲ加ヘザル麥芽汁中ニ於テ麥酒酵母ガ小芽即新細胞ヲ分生スルニ要スル時間ハ攝氏四度ニ於テハ二十時、十三度・五ニ於テハ十時半、二十二度ニ於テハ六時半、二十八度ニ於テハ五時五十分、三十四度ニ於テハ九時半ナリキト云フ、酵母菌ガ尙ホ其分殖ヲ營ミ得ル最低溫度ハ攝氏零度ニ近ク其最高溫度ハ四十度内外ナリ、然レモ最高及最低溫度ハ菌種ニ由リ一様ナラズ、且分殖ノ速度モ亦同一ノ外圍狀況ニ在リテモ酵母菌種ノ異ナルニ從ヒ一定ナル能ハザルハ言フ俟タズ、然レトモ一定ノ菌種及一定ノ培養狀態ニ在リテハ畧其分殖力 *Vermehrungsenergie* 及分殖能 *Vermehrungsvermögen* ヲ測定スルコトヲ得ベシ、前者ハ一個細胞ヨリ一定時間中ニ生成スル細胞數ヲ謂ヒ、後者ハ一個細胞ヨリ生成セラレ得ベキ細胞ノ總數ノ義ナリ。

今適當ノ含糖培養液ヲ充セル數多ノ硝子「コルベン」中ニ諸種ノ酵母菌純粹培養ノ少許ツ、ヲ播下シ室温ニ放置シテ之ヲ觀察スルニ、一兩日ノ後各培養液ハ皆溷濁ヲ呈シ且瓦斯ノ發生ヲ認ムベシ是レ醱酵作用ノ進行シツ、アルノ徵候ナリ、少時ニシテ吾人ハ右ノ數多ノ醱酵培養液中ニ二様ノ別アルヲ認知スルヲ得ン、即チ其一群ニ在リテハ繁殖セル酵母菌ハ終始

下面酵母
下醱酵
沈渣酵母

上面酵母
上醱酵

醱酵液中ニ留マリ且其大部ハ最初ヨリ器底ニ沈渣ヲ形成スルヲ見ル、此種ノ酵母ヲ稱シテ下面酵母 *Untergärung* ト云ヒ、其醱酵作用ヲ下醱酵 *Untergärung* ト名ク、器底ニ沈定セル酵母塊ハ稱シテ沈渣酵母 *Bodensatzhefe, Satzhefe oder Depöthefe* ト云フ、然ルニ他ノ一群ノ醱酵液ヲ觀察スルニ強盛ナル醱酵作用ニ伴フテ液面ニ泡沫ヲ結び、多量ノ酵母ハ其間ニ浮遊シ爲メニ醱酵液ノ上面ニ著シキ酵母層ヲ形成スルニ至ル、此種ノ酵母ヲ名ケテ上面酵母 *Oberhefe* トナシ其醱酵作用ヲ上醱酵 *Obergärung* ト稱ス、上醱酵ニ於テハ沈渣酵母ハ最初甚少量ナルモ本醱酵ノ終了セル後ハ上面ニ繁殖セル酵母悉ク器底ニ沈定シテ著シキ沈渣酵母層ヲ形成スルニ至ルベシ、良好ナル培養酵母菌ノ沈渣酵母ハ常ニ均同ナル軟餅狀層ヲ成セドモ、野生酵母ハ概ネ塊屑狀ノ乾酪様沈渣ヲ形成ス。

酵母菌ノ形態

「ツェレヴィツキ」
型

今本醱酵ノ終了セル後右ノ各醱酵液中ヨリ沈渣酵母ノ少許ヲ採取シ之ヲ稍高度ノ廓大力ヲ有スル顯微鏡下ニ檢スルニ各酵母菌ノ形態ニ異同アルヲ發見スベシ、即チ或ル醱酵液中ヨリ採レル者ハ酵母菌細胞ノ形狀概ネ球形若クハ卵形ヲ呈スルヲ見、麥酒醱酵用ノ酵母ハ概ネ此ノ如キ形態ヲ具フ、麥酒酵母ハマイエン氏曾テ之ヲサカロミツエスツェレヴィツキ *Saccharomyces cerevisiae* ト名ケタルヲ以テ此種ノ球狀若クハ卵形ノ稍大ナル酵母ヲ呼ビテ「ツェレヴィツキ」型ニ屬スト云フ、其一例ハ第三十圖ニ示セルサカロミツエスツェレヴィツキ第一 *S. cerevisiae I.* 是レナリ、此種ハハンゼン氏之ヲ蘇國エヂンバラノ一醱造場ニ於テ分離培養セル一種ノ上面酵母ナリ。

「エリブソイデウス」
型

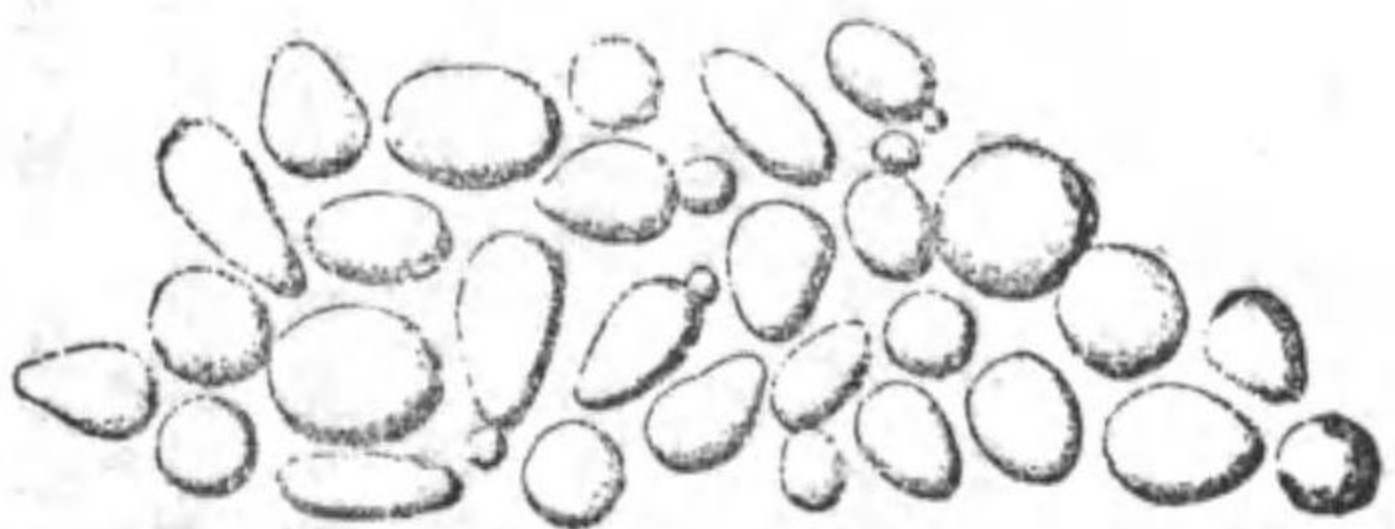
吾人更ニ他ノ「コルベン」中ヨリ來レル沈渣酵母ヲ檢スルニ其形態前者ニ異ナリ球狀若クハ卵形ニ非シテ橢圓形ヲ呈スルヲ見ルベシ、斯ノ如キ形狀ヲ有スル酵母ハレーズ氏曾テ醱葡萄酒中ニ發見シサカロミツエスエリブソイデウス *Saccharomyces ellipsoideus* ノ名稱ヲ與ヘタリ、故ニ這般ノ形態ヲ具フル者ヲ呼ビテ「エリブソイデウス」型ニ屬スト云フ、例セバ第三十四圖ニ示セルサカロミツエスエリブソイデウス第一 *S. ellipsoideus I.* ノ如キハ之ナリ、此種ハハンゼン氏曾テ成熟セル葡萄漿果ノ表面ニ發見セルモノナリ、又同氏ガ丁抹國コベンハーゲン府ツウボルヒ醱造場ニ於テ發見シ且其既製麥酒ノ濁濁ヲ惹起スル有害酵母タルヲ証明セルサカロミツエスエリブソイデウス第二 *S. ellipsoideus II.* (第三十六圖)ノ如キ亦之ニ屬ス。

「パストリアヌス」
型

更ニ吾人ハ殘餘ノ「コルベン」中ノ沈渣酵母ヲ檢スルニ其形態前二者ニ異ナリ、概ネ著シク延伸シ胡瓜狀ヲ呈シ且往々一二ノ淺キ縊レヲ有スルコトヲ見ルベシ、レーズ氏曾テ葡萄酒ノ後醱酵ニ際シテ此種ノ酵母ヲ發見シ之ヲサカロミツエス *Saccharomyces Pasterianus* ト名ケタリ、斯ノ如キ「パストリアヌス」型ニ屬スル酵母ノ一例ハサカロミツエス *Pasterianus* 第一 *S. Pasterianus I.* (第三十八圖)是レナリ、本種ハハンゼン氏曾テコペンハーゲン府アルト、カル、スベルヒ醱造場ノ空氣中ニ之ヲ發見シ、若シ其麥酒醱中ニ混入スルキハ之ニ不快ナル苦味ヲ附與スルコトヲ證明セルモノナリ。

上述ノ如ク吾人ハ既ニ諸種ノ酵母菌ガ具有スル三種ヲ特異形態ヲ知得セリト雖也、若シ速

了シテ一定ノ菌種ハ常ニ一定ノ形態ヲ具フルモノト做サバ太ダシキ誤解ナリ、蓋シ醱母菌ノ形態ハ其培養状態ノ如何ニ影響セラル、頗大ナレバナリ、往時ハ此緊要ナル事實ヲ全ク不問ニ附シマイエ恩・レーズ等諸氏ハ漠然醱母菌ノ形態ノミニ由リテ其種ヲ識別センコトヲ試ミタリ、一千八百八十三年ニ及ビハンゼン氏始メテ精密ナル試験的研究ニ據リマイエ恩・レーズ氏等ノ所謂サッカロミツエスツエレヴィジエ・サッカロミツエスエリブソイデウス等ガ素ト單獨ノ菌種ニ非ズシテ各數種ノ醱母菌種ヲ包括セル群簇タルコトヲ證明スルニ至レリ、



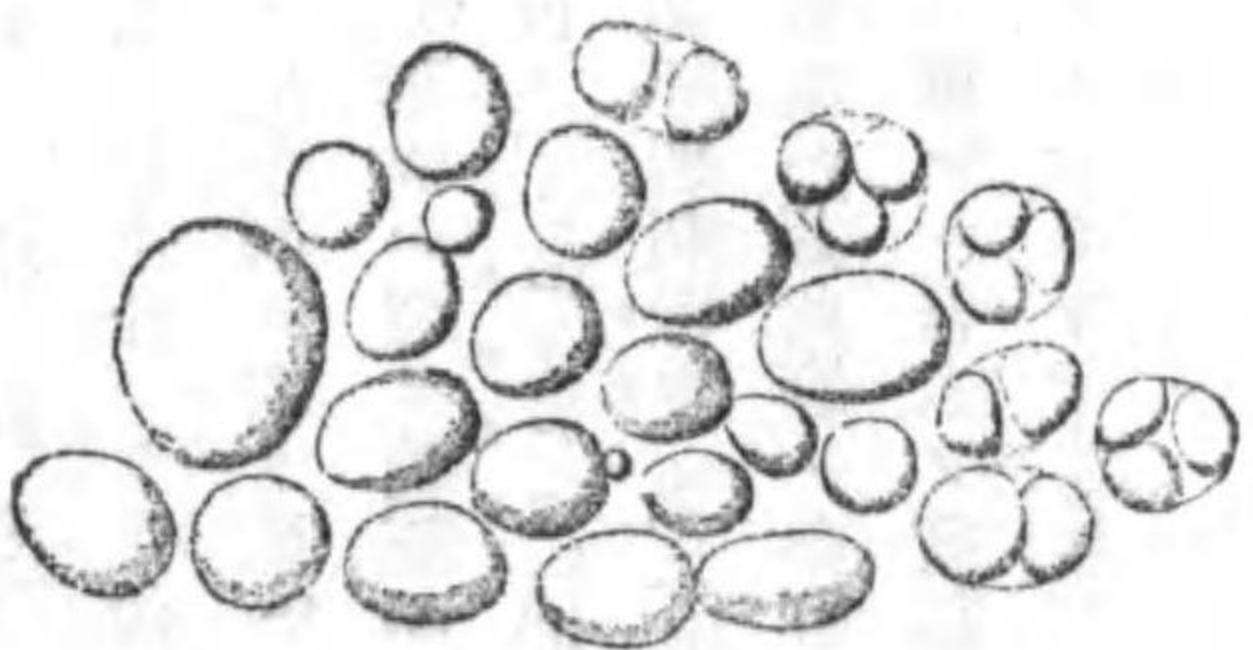
第三十圖

カールスベルヒ下
面醱母第一
本醱酵終了ノ後
直ニ採取セル沈
渣醱母(二千倍)
(Hansen)

爾來尙ホ同氏ハ孜々トシテ種々ノ培養狀況ガ醱母菌形態ニ及ホス影響ヲ討究シ、終ニ一定ノ培養狀況ニ於ケル形態ヲ以テ畧々各醱母菌種識別ノ標徴トナスニ足レルコトヲ認メ得タリ、然レドモ生物ノ形態タルヤ其固有ノ遺傳性ト外界ノ影響トノ二因合働ノ結果現出スルモノト看做スベキガ故ニ、若シ假ニ外界ノ状態ヲ全ク均一ナラシムルコトヲ得ルトスルモ一培養中ノ醱母菌ガ悉ク絕對的ニ同一ノ形態ヲ呈スルコト固ヨリ望ムベカラズ、且況ヤ時ヲ異ニシ處ヲ異セル培養試験ニ於テ外圍ノ狀

一定ノ培養狀況ニ於ケル形態

第三十一圖



「カールスベルヒ」
下面醱母第二
本醱酵終了ノ後
直ニ採取セル沈
渣醱母(二千倍)
(Hansen)

形ヲ呈シ且ツ屢々巨大細胞 *Riesenzelle* (圖中左端ニ在リ)ヲ現出ス、上記二種ノ差異ハ實際顯微鏡下ニ於テハ更ニ明瞭ナリトス、蓋シ第二ニ於テハ其原形質第一ニ於ケルヨリモ均同ニシテ顆粒ニ乏シク且ツ其液胞著明ナラザレバナリ、又第一ニ於テハ胞子ヲ見ルコト稀ナレドモ第二ハ容易ニ之ヲ形成ス、第三十一圖右端ニ示セル胞子ヲ有スル細胞ハ膠質培養基ヨリ探レルモノナリ、要スルニ此際ニ在リテハ同一培養狀況ノ下ニ於ケル醱母菌ノ形態ハ以テ菌種識別ノ標徴トナスニ足ルモノナリ。
上記ノ特異状態ヲ認知セント欲セバ須ラク本醱酵終了ノ後直ニ採取セル新鮮ナル沈渣醱母

ヲ用ユベシ、若シ陳久培養ノ沈渣若クハ後釀ノ爲メ一二ヶ月ノ貯蓄 Lager ヲ經タル麥酒樽底ノ集積酵母ヲ檢ルキ時ハ其形態全ク常態ニ異ナリ、「ツェレヴィジエ」型ニ屬スル酵母モ著シク伸長シ「バストリアヌス」型ニ近似セルヲ認ムベシ。

皮膜形成

醱酵終了ノ後上記ノ酵母培養液ヲ外來菌芽ノ侵入ヲ防ギ注意シテ保貯スルキハ長時間ノ後全ク別様ナル酵母發育狀態ヲ認ムベシ、液面ニ於ケル皮膜形成 *Hautbildung* 是レナリ、皮膜形成ノ起原トナルハ偶然脂肪・蛋白質等ニ包裹セラレタル爲メ液面ニ浮遊セル個々ノ酵母細胞ニシテ特ニ好ンデ液面ノ培養器壁ニ接觸スル部位ニ其發育ヲ始メ、屢々所謂皮輪 *Hautring* 若クハ酵母輪 *Hefering* ヲ形成スベシ、此際當初ハ個々分離セル酵母聚落ヲ認ムレドモ漸次ニ相連合シテ完輪ヲ成スニ至ル、或ハ液面ニ浮遊セル數多ノ島嶼狀ノ酵母聚落ヲ生ジ其生長合同ニ依リ遂ニ全ク液面ヲ被覆スル皮膜ヲ結ブニ至ル。

「ミコデルマ」屬ノ
微皮

下面酵母ト上面酵
母トノ關係

皮膜ノ形成ハ雷ニ真正酵母菌族ノミナラズ非酵母菌族ニ屬スル出芽菌ニモ之ヲ認ムベシ、特ニ彼ノ「ミコデルマ」屬 *Mycoderma* ハ好ンデ葡萄酒・麥酒等ノ表面ニ發育シ速ニ皺襞多キ皮膜即チ所謂微皮 *Kahnhaut* ヲ形成ス、往時不純培養ヲ以テ實驗セル際ニ認知セラレタル皮膜形成ハ蓋此等ノ非酵母菌ノ混入ニ起因スルモノ多キニ居ルナラン、真正酵母菌ノ皮膜形成ニ關スル吾人ノ智識ハハンゼン氏ノ純粹培養ヲ以テセル試驗的研究ニ負フ所頗ル大ナリ、曾テバストヨール氏ハ下面酵母ノ形成セル皮膜ノ一部ヲ新培養液ニ移植スル時ハ上醱酵ヲ營ムコトヲ認メ以テ下面酵母ノ上面酵母ニ變化シ得ルコトヲ唱道シタレドモ、ハンゼ

皮膜形成ニ要スル
時日

最高及最低溫度

ン氏ノ研究ニ據ルニ是レ培養ノ不純ニ因スル謬見ニシテ、氏ノ檢シタル各種ノ下面酵母皮膜ハ新培養液中ニ移植セラル、キハ常ニ下醱酵ヲ營ミ、下面酵母ハ決シテ上面酵母ニ變化スルコトナキヲ證明セリ、是レ學理上及實地上極テ緊要ナル業績ト云フベシ。
皮膜形成ヲ認ムルニ至ル迄ノ時日ノ長短ハ同一ノ外圍狀況ニ在リテモ酵母菌種ノ異ナルニ從ヒ一様ナラズ、ハンゼン氏ガ發見セル *サッカロミツエス* *メムフラネフチエンス* *Saccharomyces membranafaciens* 等一二ノ酵母菌ハ其培養ノ當初ヨリ液面ニ皮膜ヲ結ブノ性アリ、然レドモ他ノ諸酵母菌ハ皆本醱酵ヲ終リテ沈渣酵母ノ生成ヲ見タル後漸ク皮膜ノ發育ヲ始ムルニ至ルモノナリ、**サッカロミツエス** **エリブソイデウス** 第二ノ如キハ約十日ノ後皮膜ヲ形成ス、ハンゼン氏ノ研究ニ據レバ **サッカロミツエス** **ツェレヴィジエ** 第一ニ在リテハ攝氏三十三乃至三十四度ニ於テ九日乃至十八日、二十乃至二十八度ニ於テハ七日乃至十一日、十三乃至十五度ニ於テハ十五乃至三十日、六度乃至七度ニ於テハ二ヶ月乃至三ヶ月ノ後始メテ皮膜形成ヲ營ムト云フ。
皮膜形成ニ對スル最高及最低溫度ハ醱酵及分殖ニ於ケルヨリモ其限界遙ニ狭少ナリ、是ヲ以テ通常下醱酵釀造ノ際ノ如キ氷窖内零度乃至二度ノ低溫ニ於テハ決シテ皮膜形成ヲ見ルノ恐レアルコトナシ、今ハンゼン氏ノ研究ニ據リ二三酵母菌ノ皮膜形成ニ對スル限界溫度ヲ擧グレバ左ノ如シ。

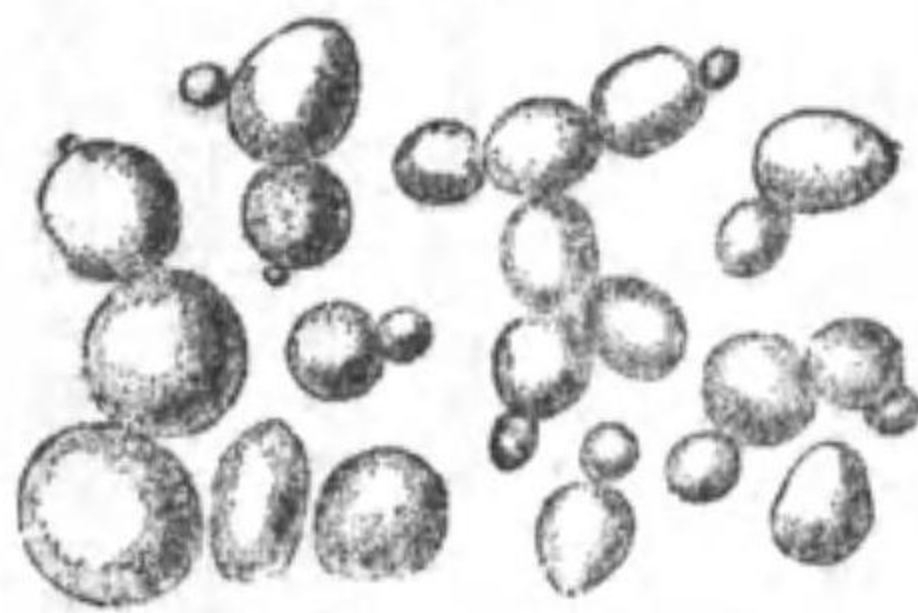
「サッカロミツエス、ツェレヴィジエ」第一
「サッカロミツエス、バストリアヌス」第一、第二及第三

最高 三十三乃至三十四度
最低 六乃至七度
二十六乃至二十八度 三乃至五度

皮膚中ノ酵母ノ形態

「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第一
 「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第二
 皮膚形成ニ與カル酵母菌ノ形態ハ同種ノ沈渣酵母ニ比シ長徑著ク大ニシテ(往々百五十)「クロン」以上ニ及ブ)幅稍小ナルヲ常トス、又屢分枝ヲ認ム(第三十五圖、第三十九圖等參照)。
 皮膚中ノ酵母菌ノ形態ハ往々菌種識別ノ好標徴タルコトアリ、例セバサツカロミツエス、バストリアヌス第二及第三ハ其沈渣酵母ノ形狀(第四十圖及四十二圖)ノミヲ以テハ殆ト其識別ニ苦シメドモ、攝氏十三度乃至十五度ニ於テ形成セシメタル皮膚中ノ酵母菌ヲ相互比較スル時ハ直ニ其差異ヲ發見スルヲ得ベシ、即チバストリアヌス第三(第四十三圖)ニ於テハ數多ノ著シク伸長セル酵母菌ヲ認ムレドモ、第二(第四十一圖)ニ在リテハ其形狀沈渣酵母ト等シク短矮ニシテ且ツ往々球形ヲ呈スルヲ見ルベシ、今左ニ諸種ノ酵母菌ノ沈渣酵母及皮膚酵母ノ形狀ヲ圖シ以テ參照ニ便セン。

圖二十三第



「サツカロミツエス、ツエレグイ」第一
 Saccharomyces cerevisiae I.
 沈渣酵母 (七百五十倍)
 (Hansen)

圖三十三第



「サツカロミツエス、ツエレグイ」第一
 Saccharomyces cerevisiae I.
 皮膚酵母 (七百五十倍)
 (Hansen)

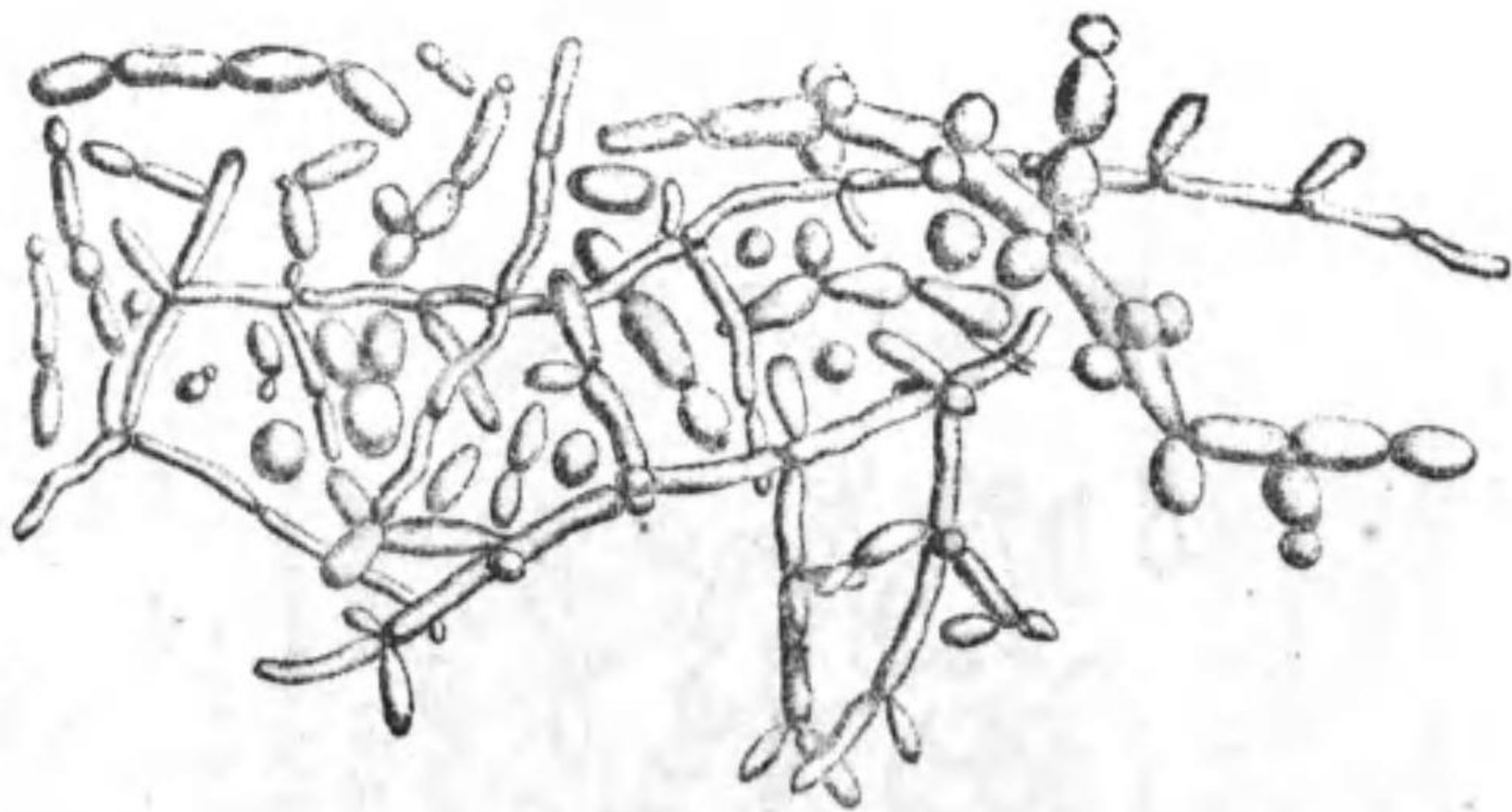
二十三乃至三十四度 六乃至七度
 三十六乃至三十八度 三乃至五度

圖四十三第



「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第一
 Saccharomyces ellipsoideus I.
 沈渣酵母 (七百五十倍)
 (Hansen)

圖五十三第



「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第一
 Saccharomyces ellipsoideus I.
 皮膚酵母 (七百五十倍)
 (Hansen)

圖六十三第



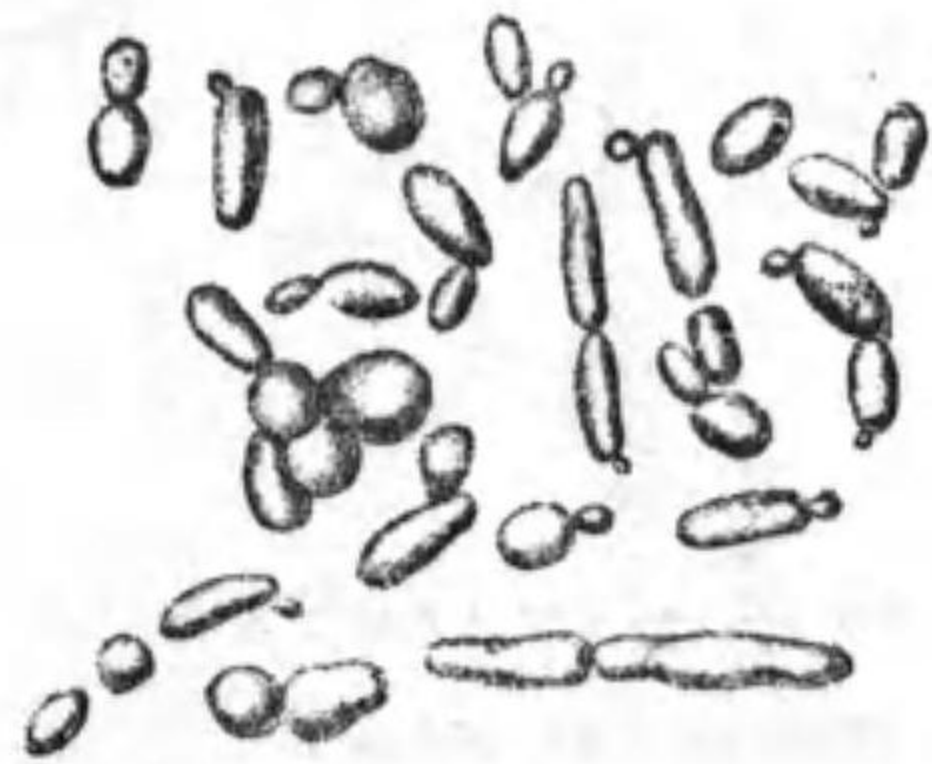
サッカロミツェス、エリプソイデウス第二
Saccharomyces ellipsoideus II.
沈渣酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖七十三第



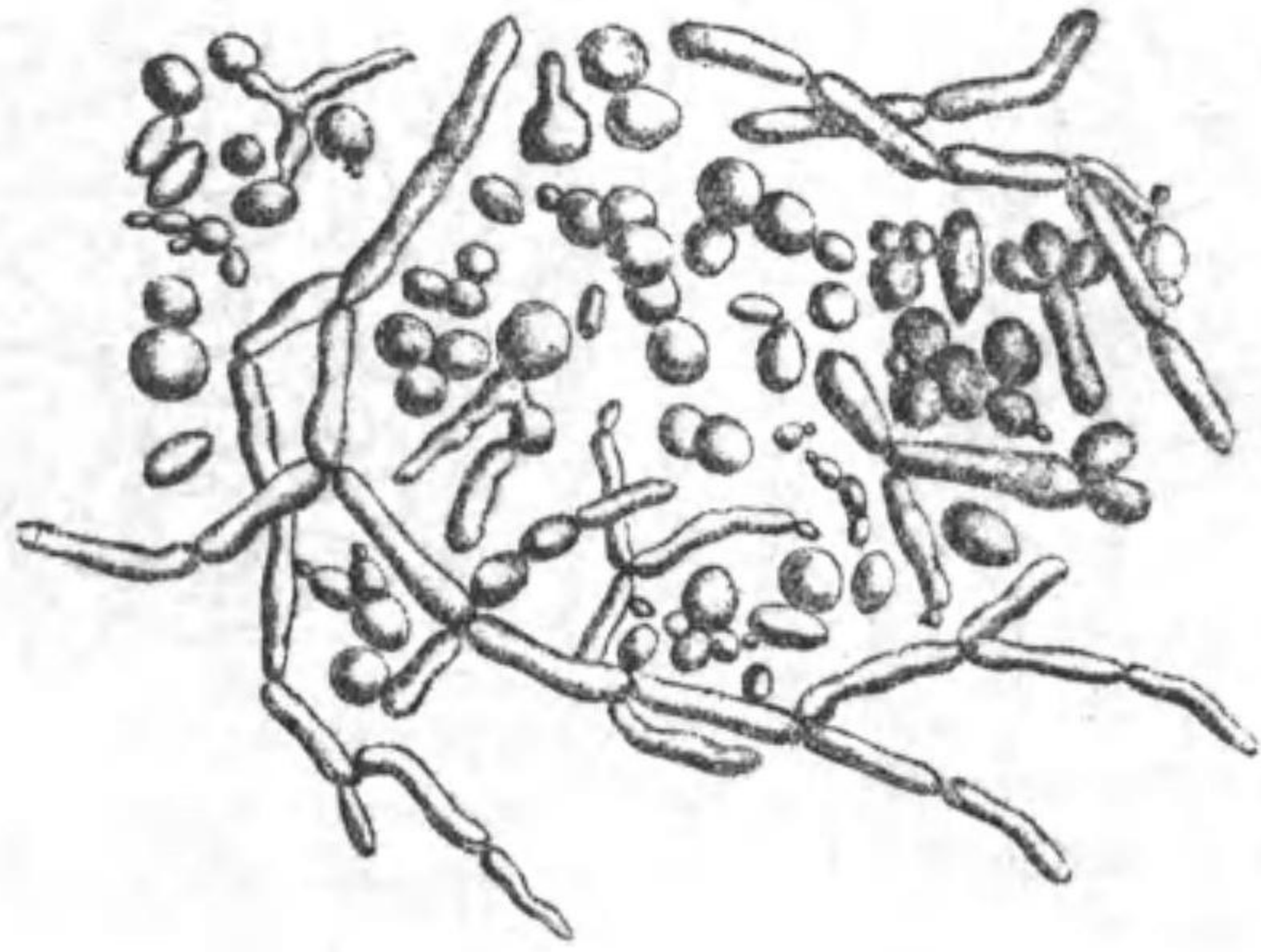
サッカロミツェス、エリプソイデウス
第二
Saccharomyces ellipsoideus II.
皮膜酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

圖八十三第



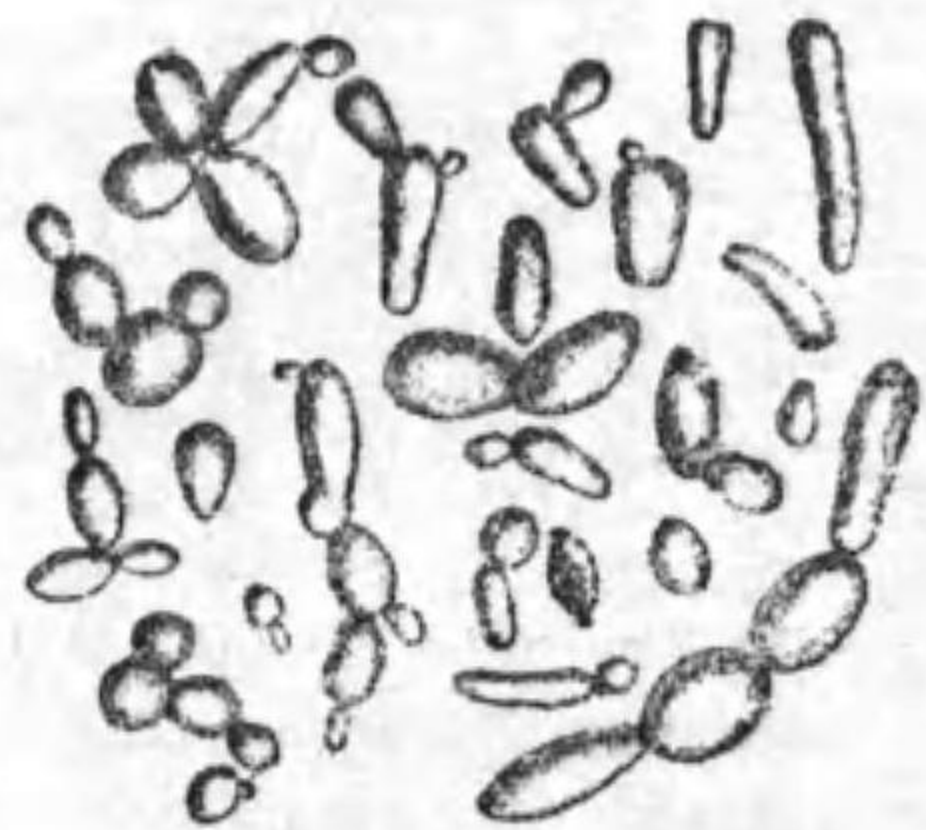
「サッカロミツェス、
パストリアヌス」第一
Saccharomyces pasteurianus I.
沈渣酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖九十三第



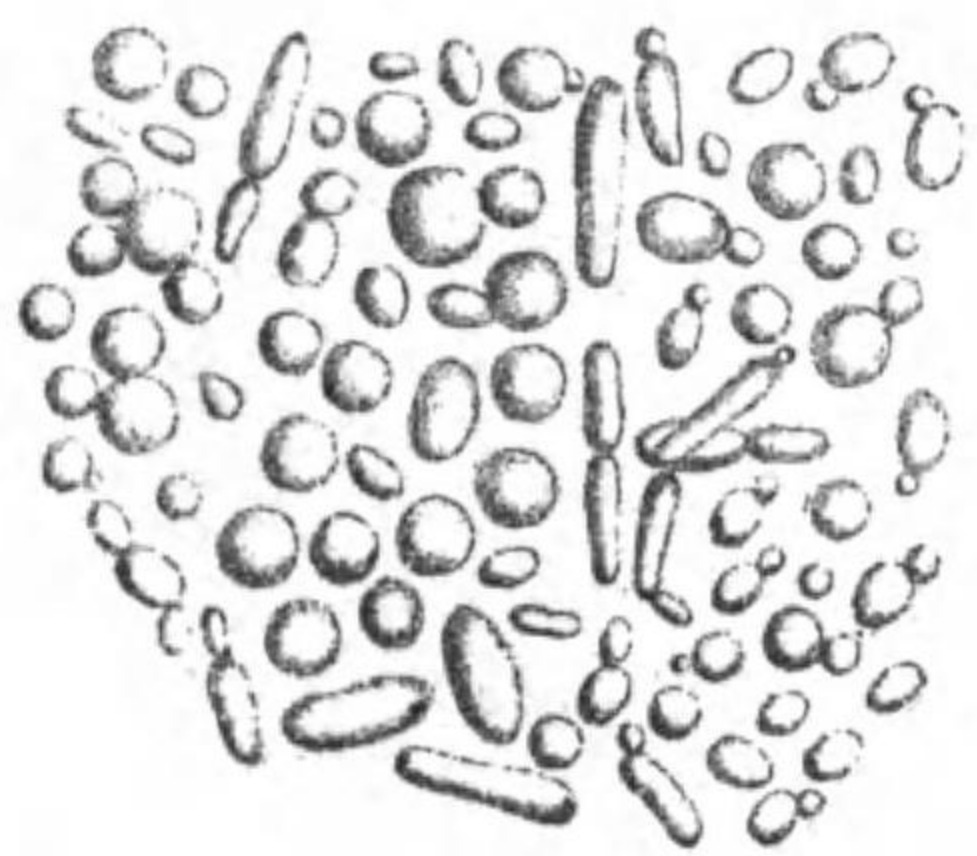
「サッカロミツェス、
パストリアヌス」第一
Saccharomyces pasteurianus I.
皮膜酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

圖十四第



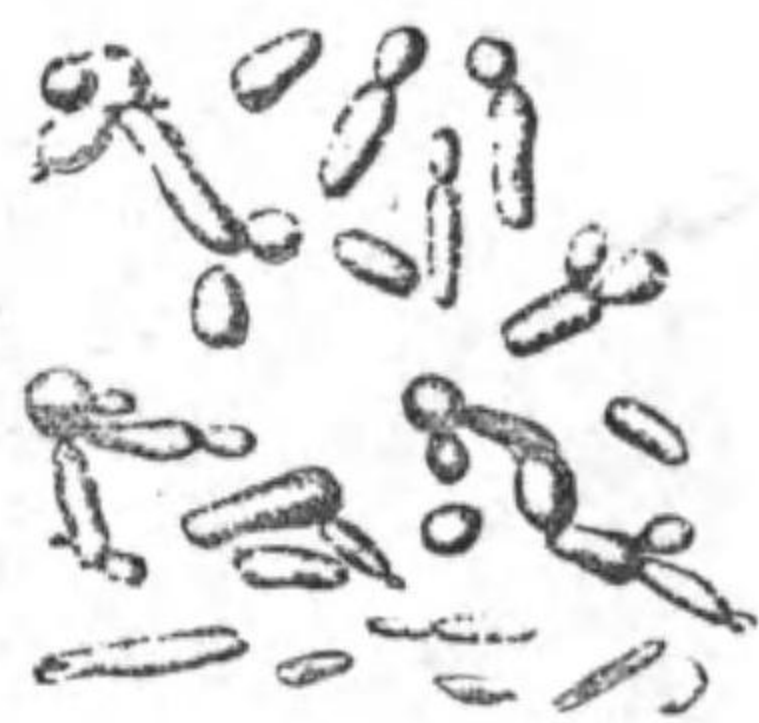
サッカロミツェス、
パストリアヌス」第二
Saccharomyces pasteurianus II.
沈渣酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖一十四第



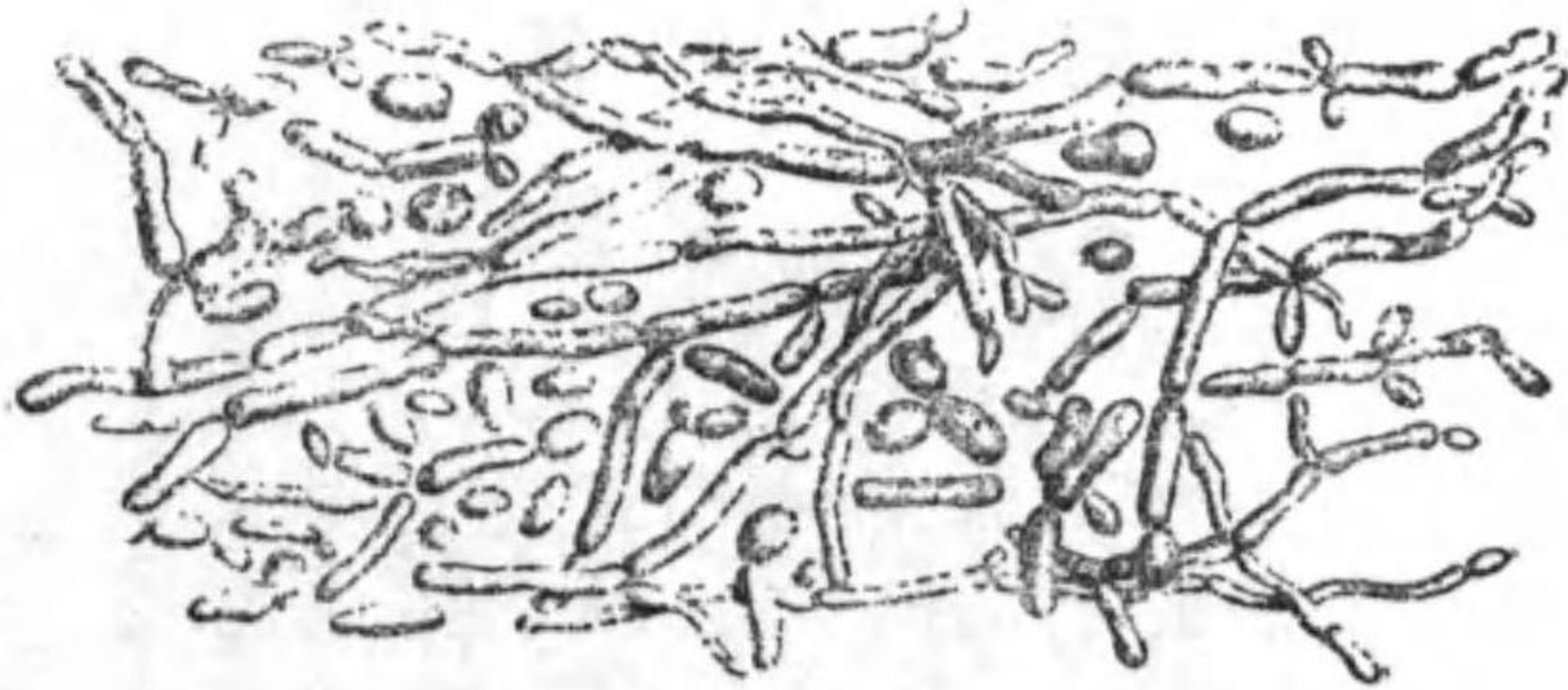
サッカロミツェス、パストリアヌス第二
Saccharomyces Pasteurianus II.
皮膜酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖二十四第



サッカロミツェス、パストリアヌス第三
Saccharomyces Pasteurianus III.
沈渣酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖三十四第



サッカロミツェス、パストリアヌス第三
Saccharomyces Pasteurianus III.
皮膜酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

皮膜酵母ノ發育

保續細胞

横壁ヲ有スル菌絲ノ形成

生理上ノ差異

ウヰル氏ノ一二ノ下面酵母ニ於ケル研究ニ據レバ、皮膜形成ノ初ニ當リテ各個ノ酵母細胞ハ其體表ノ諸處ニ同時ニ數多ノ橢圓形ノ小芽即チ娘細胞ヲ萌生シ更ニ相繼キ分芽シテ芽簇ヲ形成ス、之ヲ第一次ノ皮膜細胞トナス、同時ニ數多ノ保續細胞 *Dauerzellen* ヲ生ス、此細胞ハ厚膜ヲ具ヘ多量ノ「グリコーゲン」及脂肪ヲ含有ス、而シテ他ノ細胞悉ク死滅セル後モ永ク其生活ヲ保チ新細胞ヲ芽出スルノ能アリ、保續細胞ハ直ニ發芽シテ頗ル伸長セル酵母細胞ヲ生シ之ヨリ芽出スル娘細胞モ亦悉ク同様ノ形態ヲ具フ、其狀第三十五圖等ニ示スガ如シ、ウヰル氏ハ之ヲ第二次ノ皮膜細胞ト呼ベリ、老成セル皮膜中ニハ第二次細胞漸次増殖シ遂ニ第一次細胞ハ全ク其跡ヲ收ムルニ至ル、爾後屢右ノ伸長セル細胞中ニ横壁ノ形成ヲ見ルコトアリト、ハンゼン氏モ亦サッカロミツェスマルキシアヌス *Saccharomyces Marxianus* サッカロミツェスルドウ[#]ギイ *Saccharomyces Induigii* 其他數種ノ老成セル皮膜中及固體培養基上ノ陳久聚落中ニ横壁ヲ有スル菌絲様細胞ヲ證明セリ、其狀デマチウム *Dematium* 若クハモニリア *Monilia* 等ノ菌絲ニ酷肖セリ、此事實ハ以テ酵母菌ガ高等菌ニ屬スルノ一證トナスベシ、又上記ノ保續細胞ヲ新鮮ナル培養液例セバ麥芽汁中ニ移植シ發芽セシムルキハ、先ツ棍狀ノ娘細胞ヲ芽出シ此中往々横壁ノ形成ヲ認ム。

皮膜形成ニ伴ヒ有色ノ培養液例セバ麥芽汁若クハ葡萄漿ノ如キハ漸次ニ其色ヲ褪消スルヲ常トス、生理上皮膜酵母ト沈渣酵母トハ其行爲ヲ異ニセリ、即チ後者ハ酸素ノ缺乏ニ耐ヘ、砂糖類ノ分解ヲ營ミ「アルコール」ヲ生ズ、前者ハ之ニ反シテ其發育ニ際シ酸素ノ充分ナル

酵母菌聚落

供給ヲ必要トシ且ツ「アルコホル」ヲ酸化シテ炭酸瓦斯及水トナシ、蛋白質ヲ分解シテ「アミド」類・有機酸「アンモニア」鹽ヲ生成ス、要スルニ沈渣酵母ハ主トシテ醱酵作用ヲ營ミ皮膜酵母ニ於テハ呼吸作用却テ顯著ナリトス。

皮膜酵母ヲ新培養液ニ移植スルキハ通常ノ沈渣酵母ヲ發生ス、其化生ノ速度ハ酵母ノ種類ニ從ヒ一定ナラズ、ウヰル氏ニ據レバ全ク皮膜酵母ノ標徴ヲ亡失セシムルニハ往々數次ノ移植ヲ重ヌルヲ必要トスルコトアリト云フ。

固形培養基上ニ於ケル酵母菌聚落ノ外觀ハ以テ菌種ノ識別ニ供スベシト雖モ而カモ往々不定ノ標徴タルヲ免カレズ、ハンゼン氏ハ已ニ六種ノ「サッカロミツエス」菌ニ就キ其各種間ニハ温度・培養基等ニ因スル聚落形狀ノ差違ノ認知シ得ベキモノアルヲ證セリ、例セバ「サッカロミツエス」**エリフゾイデウス第一**ニ在リテハ攝氏二十五度ニ於テ麥芽汁膠質培養基上ニ表面ニ網紋ヲ有スル特異ナル聚落ヲ形成シ一見他ノ菌種ト分別スルヲ得ベシ、又「サッカロミツエス」**バストリアヌス第二**ノ酵母水膠質培養基上ノ劃線培養ハ攝氏十六度ニ於テ十六日ノ後平滑ナル邊緣ヲ有スル聚落ヲ形成スレドモ「サッカロミツエス」**バストリアヌス第三**ノ聚落ハ同一ノ培養状態ノ下ニ周緣帶毛狀ヲ呈ス、尙ホリンドネル氏ハ菌種識別ノ爲メニ氏ノ所謂**巨大聚落**ヲ用キタリ。

(は) 酵母菌ノ孢子形成及發芽。

酵母菌ノ孢子形成

孢子形成ニ對スル要件

孢子形成ノ時間ト温度ノ關係

酵母菌ノ孢子形成ハシ・ワシ・ン氏既ニ一千八百三十九年ニ於テ之ヲ發見シ尋テセイヌ氏モ亦之ヲ觀察シタルガ、**レーヌス氏**ハ始メテ其形成方法ガ子囊菌類ノ子囊孢子 *Ascospore*ニ於ケルト同一ナルヲ認メ、**リース**一千八百七十年ニ於テ酵母菌族ハ分類上當ニ子囊菌類ニ隸スベキコトヲ確定スルヲ得タリ、然レドモ酵母菌類ノ孢子形成ニ關スル生理及生態上ノ精密ナル研究ハ始メテハンゼン氏ガ施セル所ニシテ、其結果酵母菌各種ノ確固タル分類標徴ハ其孢子形成ノ状態ニ存スルコトヲ認知シ、學理上及實地上頗ル貴重ナル成績ヲ擧グルニ至レリ。

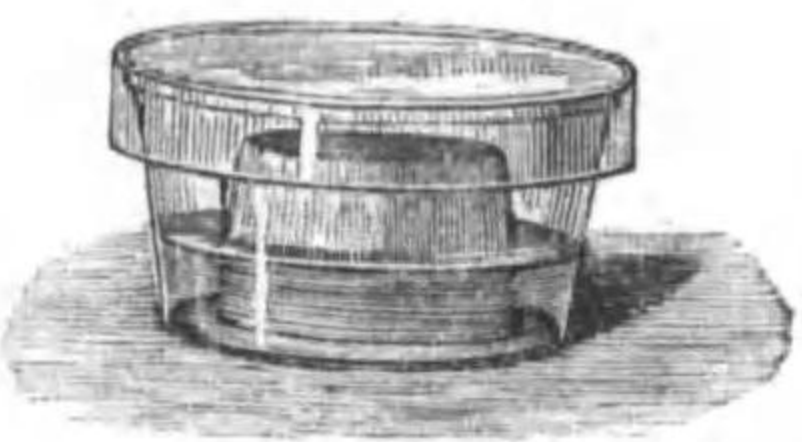
Re. G. Hansen 往時ハ酵母菌ノ孢子形成ハ其衰弱ニ起因シ、從テ零度ニ近キ低温ニ於テ却テ多ク之ヲ營ムモノト信ゼラレタルガ、ハンゼン氏ノ研究ハ其謬見ヲ打破シ左ノ如キ緊要ナル事實ヲ闡明セリ、即チ酵母菌ノ孢子形成ニ對スル要件ハ(一)酵母菌胞ハ強壯ニシテ榮養佳良ナラザルベカラズ、(二)空氣ノ流通良好ナラザルベカラズ、(三)培地ハ濕潤ナラザルベカラズ、(四)一定限内ノ温度ヲ必要トス。

各酵母菌ノ孢子形成ニ要スル時間ノ長短ハ温度ノ高低ト一定ノ關係ヲ有ス、而シテ最高及最低温度ノ中間ニ最短ノ時間ヲ以テ孢子ヲ形成セシムベキ最適温度ヲ存ス。

然レドモ茲ニ注意スベキハ孢子形成ヲ營マシムベキ菌細胞ノ生理的狀態ノ如何ニ在リ、假令一定種ノ醱酵菌培養ヲ一定ノ温度ニ保テ得ルト雖モ、若シ該細胞ノ生理的狀態ニシテ一様ナラズンバ其孢子形成ニ至ル時間ノ長短モ亦決シテ一定ナルヲ能ハザルヤ言フ俟タズ、是ヲ以テ若シ一定ノ醱酵菌ニ對シ一定温度ニ於テ孢子形成ニ要スル時日ヲ確定セント欲セ

胞子形成ノ試験

平常ニ同一ノ生理状態ニ在ル菌細胞ヲ培養試験ニ供用セザルベカラズ、此目的ヲ達セント欲セバ常ニ醱酵及出芽作用ノ頂點ニ達セル細胞ヲ採ルヲ可トス、即チ先ツ可檢菌ヲバストール氏瓶中ニ充セル滅菌麥芽汁ニ播下シ一兩日間室温ニ放置シ、其沈渣酵母ヲ採取シテ更ニ新鮮ナル麥芽汁中ニ移植シ攝氏二十五度ニ於テ二十四時間保持セル後、茲ニ生成セル沈渣酵母ヲ注意シテ醱酵液ヨリ分離シ之ヲ胞子形成ノ試験ニ供用スヘシ、胞子形成ノ試験ヲ行ハントセバ、第四十四圖ニ示スガ如キ硝子器ニ容レ水ヲ以テ浸潤セル石膏塊ヲ用キ其上面ニ可檢酵母ヲ播種シ、之ヲ定温匣中ニ安置シテ其胞子形成ヲ認知シ得ルニ至ル迄ノ時間ヲ測定スベシ、尙ホ其詳説ハ後章技術篇ヲ參照スベシ。



圖四十四第

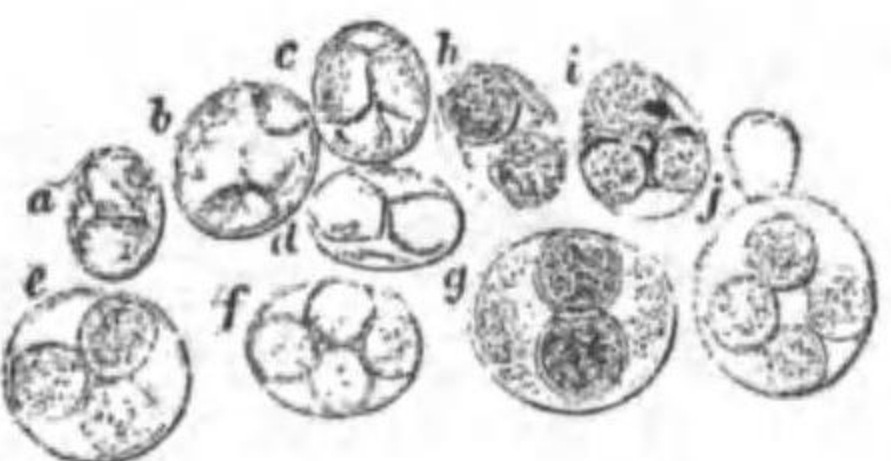
石膏培養器 (約三分一丈) (Lafar)

上記ノ方法ニ依リ石膏塊上ノ非薄ナル水層中ニ播下セラレタル酵母菌ハ一定時間ノ後遂ニ其出芽作用ヲ繼續スル能ハザルニ至ル、蓋シ此出芽作用ノ妨遏ハ以テ胞子形成ヲ惹起スルノ誘因ト看做スベキモノナラン、此状態ニ陥レル細胞ハ已ニ老成セル者モ、未ダ一回ノ出芽ヲモ經ザル新細胞モ共ニ等シク胞子形成ヲ營ムノ傾アリ、ウォルトマン氏ノ研究ニ據レバ葡萄酒酵母「*Torula*」ニスベルヒ「第二ヲ硫酸石灰ノ飽和溶液中ニ播下シテ其出芽作用ヲ妨遏スルキハ胞子ヲ形成スルニ至ルト云フ。

子囊胞子形成ノ經過

子囊胞子發生ノ經過ニ就テハ茲ニ一例トシテ「サッカロミツエスツエレヴィジエ第一」ニ於ケル觀察ヲ記サン、石膏培養ヲ攝氏二十度ノ定温匣中ニ置ク一二十四時間ノ後白金線ヲ以テ少量ノ酵母菌ヲ採取シ三百倍乃至五百倍ノ廓大力ヲ有スル顯微鏡下ニ檢スルニ、既ニ其多數ノ細胞中ニ胞子形成ノ徵候ヲ認知スベシ、此等ノ細胞中ニ於ケル原形質ハ收縮シテ第四十五圖a乃至bニ示スガ如ク數個ノ球狀塊ヲ成セリ、此原形質塊ハ漸次其

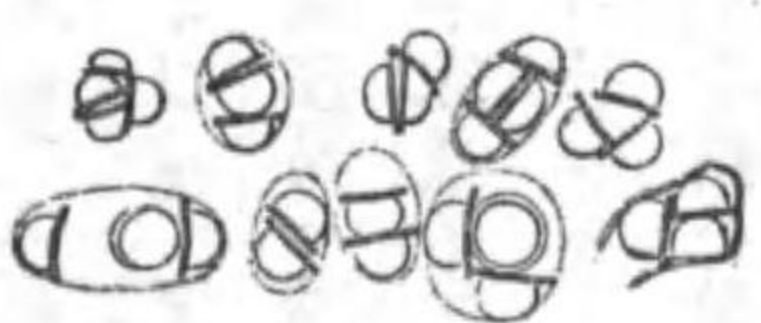
圖五十四第



「サッカロミツエスツエレヴィジエ」
第一、*Saccharomyces cerevisiae* I.
子囊胞子形成(一千倍)
(Hansen)

表面ニ皮膜ヲ生ジ更ニ二十四時間ヲ經タル後ニハ既ニ完成セル胞子(第四十五圖f乃至j)ヲ認ムルヲ得ベシ、斯クシテ子囊ニ變セル母細胞中ニハ胞子以外ニ猶少許ノ原形質ヲ剩ス

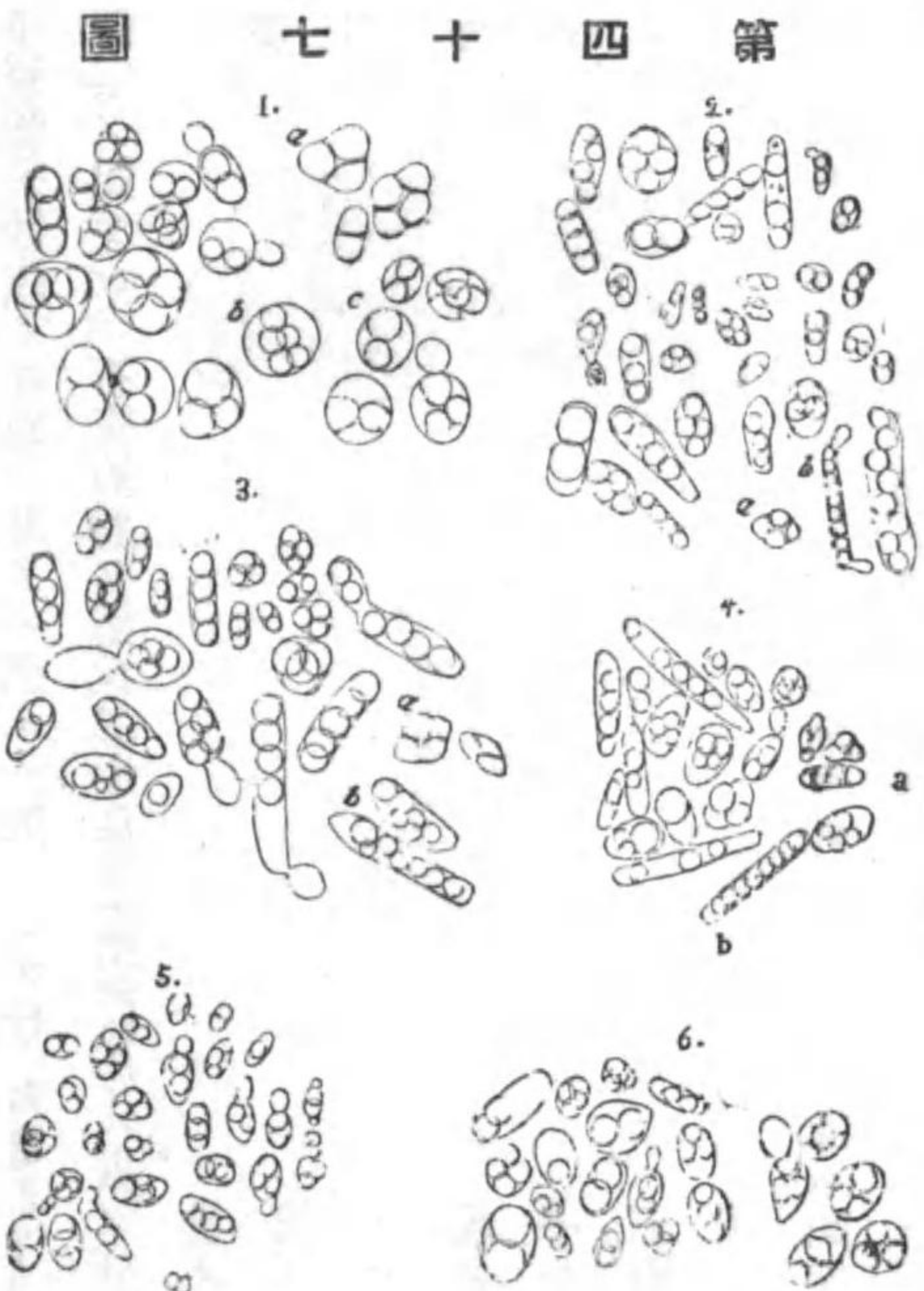
圖六十四第



「サッカロミツエス、アノマルス」
Saccharomyces anomulus.
子囊胞子、上列中ノ三個ハ既ニ母細胞ヨリ遊離セリ、下列ノ右端ニ在ルモノハ母細胞膜正ニ開裂シツ、アリ、爾餘ハ尙母細胞中ニ包容セラル、胞子ナリ。(一千倍)
(Hansen)

1) 常トス、子嚢胞子ノ形状・大小及數ハ同一菌種ニ於テ決シテ一定ナラズ、然レドモ**サツカロミツエスアノマルス** *Saccharomyces anomalus* 等ノ子嚢胞子ハ頗ル特異ナル形状ヲ有シ一見容易ニ識別スルコトヲ得ベシ、即チ胞子ハ他ノ酵母菌ニ於ケルガ如キ球形ニアラズシテ半球狀ヲ呈シ且ツ其底面ニ縁輪ヲ具ヘ全形恰モ帽子ニ似タリ、其狀第四十六圖ニ示スガ如シ。

第四十七圖ハ數種ノ酵母菌ニ於ケル胞子形成ノ状態ヲ示ス、子嚢胞子ノ形状大小ノ一定ナ



酵母菌ノ子嚢胞子形成

1. 「サツカロミツエス、ツエレグヰツエ」第一
2. 「サツカロミツエス、バストリア」第一
3. 「サツカロミツエス、バストリア」第二
4. 「サツカロミツエス、バストリア」第三
5. 「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第一
6. 「サツカロミツエス、エリブソイデウス」第二

a 胞子膜壁ノ融合ニ由リ隔壁様ヲナセルモノ
b 過多ノ胞子ヲ有スル細胞
c 胞子形成ノ初期 (約五百倍) (Hansen)

ラザルヲ見ルベシ。

シエンニング氏ノ研究ニ據レバ**サツカロミツエスオクトホスールス** *Schizosaccharomyces octosporus* ノ胞子形成ハ頗ル特異ノ點アリ、母細胞ハ先ツ横壁ニ由テ兩分シ二個ノ球狀ノ娘細胞ヲ生ス、娘細胞ハ暫時其一點ニ於テ接着ノ位置ニ止マル後漸次再ビ融合シテ瓢箪形ヲナシ遂ニ橢圓形ノ子嚢トナリ其内部ニ八個ノ胞子ヲ生ズ。

ハンゼン氏ハ上掲ノ方法ニ依リ六種ノ酵母菌ニ就キ胞子形成ヲ始ムルニ至ル迄ノ時日ト温度ノ關係ニ就キ精密ノ測定ヲ行ヘリ、爾後ウイール・ホルム及ブウルセン・ラッシエ・マルクス・カイゼル・アーデルホルド等ノ諸氏ハ尙ホ多數ノ酵母菌ニ就キ同様ノ測定ヲ施シ各種ノ酵母菌ノ識別ニ對シ緊要ナル標徴ヲ確定スルニ至レリ、此等ノ測定ノ目的ハ主トシテ各種ノ酵母菌ノ胞子形成ニ就キ其最高・最低及最適温度ヲ確定スルニ在リ、此等測定ノ結果ヲ圖式ニ依リ示サント欲セバ試験ヲ施セル温度ヲ横軸ニ置キ一々之ニ對スル胞子形成ノ時日ヲ縦軸上ニ取り、其諸點ヲ連結スル時ハ各酵母菌種ニ固有ナル曲線ヲ得ベシ、之ヲ該菌ノ胞子曲線 *Sporecurve* ト名ク、今此等ノ測定數ニ就キ一二ノ例ヲ示サン。

サツカロミツエスツエレグヰツエ第一 *Saccharomyces cerevisiae* I.

| | |
|-------------|----------------|
| 攝氏三十七度二分一 | 胞子ヲ生セズ |
| 同 三十六度—三十七度 | 二十九時ノ後始メテ胞子ヲ生ズ |
| 同 三十五度 | 二十五時 同上 |
| 同 三十三度二分一 | 二十三時 同上 |

酵母菌種識別ノ標徴

胞子曲線

| | | |
|---|---------------|------|
| 攝氏三十度 | 二十時ノ後始メテ胞子ヲ生ス | (最適) |
| 同 二十五度 | 二十三時 同上 | |
| 同 二十三度 | 二十七時 同上 | |
| 同 十七度二分一 | 五十時 同上 | |
| 同 十六度二分一 | 六十五時 同上 | |
| 同 十一度—十二度 | 十日 同上 | |
| 同 九度 | 胞子ヲ生セズ | |
| サッカロミツエスバストリアヌス第一 <i>Saccharomyces Pasteurianus I.</i> | | |
| 攝氏三十一度二分一 | 胞子ヲ生セズ | |
| 同 二十九度二分—三十度二分一 | 三十時ノ後始テ胞子ヲ生ズ | |
| 同 二十九度 | 二十七時 同上 | |
| 同 二十七度二分一 | 二十四時 同上 | (最適) |
| 同 二十三度二分一 | 二十六時 同上 | |
| 同 十八度 | 三十五時 同上 | |
| 同 十五度 | 五十時 同上 | |
| 同 十度 | 八十九時 同上 | |
| 同 八度二分一 | 五日 同上 | |
| 同 七度 | 七日 同上 | |
| 同 三度—四度 | 十四日 同上 | |
| 同 〇度二分一 | 胞子ヲ生セズ | |

| | | |
|--|---------------|--|
| サッカロミツエスエリブソイデウス第一 <i>Saccharomyces ellipsoideus I.</i> | | |
| 攝氏三十二度二分一 | 胞子ヲ生セズ | |
| 同 三十度二分—三十一度二分一 | 三十六時ノ後始テ胞子ヲ生ス | |
| 同 二十九度二分— | 二十三時 同上 | |
| 同 二十五度 | 二十一時 同上 (最適) | |
| 同 十八度 | 三十三時 同上 | |
| 同 十五度 | 四十五時 同上 | |
| 同 十度二分一 | 四日二分一 同上 | |
| 同 七度二分一 | 十一日 同上 | |
| 同 四度 | 胞子ヲ形成セズ | |

猶其他諸種ノ酵母菌ニ關シテハ各論中別ニ舉示スル所アラン。
 上記ノ測定數ヲ一瞥スル時ハ胞子形成ハ低温度ニ於テハ極メテ緩徐ナレドモ、温度ノ上昇
 ニ伴ナヒ漸次其速度ヲ加ヘ最適温度ニ於テハ最速カニ行ハレ、之ヲ超過スル時ハ復漸ク遅
 延スルコトヲ知ルベシ。

ハンセン氏ノ法則
 ハンセン氏ノ温度ノ影響ニ關スル研究ニヨリ下ノ法則ヲ設定スルヲ得ベシ、即チ「酵母菌ノ
 胞子形成ニ對スル最高温度ハ常ニ其出芽作用ニ對スルヨリモ數度低位ニ在リ」、一例ヲ舉グ
 レハ**サッカロミツエスバストリアヌス**ニ於テハ胞子形成ニ對スル最高温度ハ二十九度乃至
 三十度ナレドモ、出芽作用ニ對シテハ三十四度ニ在リトス。
 ハンゼン・ホルム諸氏ノ研究ニ據レバ胞子形成ノ状態ニ基キ培養酵母ト野生酵母トノ識別

培養酵母ト野生酵
母ノ識別

ヲ行フコトヲ得、後者ハ攝氏十五度若クハ二十五度ノ温ニ於テ七十二時若クハ四十時以內ニ胞子ヲ形成ス、培養酵母ハ然ラズ、又胞子ノ外觀ニ於テモ野生酵母ノ内容ハ均同ニシテ光輝アリ、且ツ其形比較的ニ小ナリ、培養酵母ノ胞子ハ之ニ反シ内容概チ粒狀ニシテ液胞ヲ有シ膜壁明瞭ナリ、野生酵母中ニハ往々醸造上ノ有害作用ヲ及ボスモノアルガ故ニ其辨識ハ實地作業上頗重要ナル事項ニ屬ス。

胞子ノ發芽

式 胞子發芽ノ第一型

胞子ハ通常ノ細胞ヨリモ乾燥・温熱等ニ對スル抵抗力ニ富ム、然レドモ外圍ノ狀況ニシテ適良ナルキハ直ニ發芽スルノ能アリ、胞子發芽ノ狀態ハレーズ氏既ニ之ヲ觀察シタレドモ其精密ナル研究ハハンゼン氏ノ始メテ遂行セル所トス。

諸種ノ酵母菌胞子發芽ノ經過ニハ三様ノ別アリ、其第一型式ハ最モ廣ク行ハル、所ニシテサッカロミツセスツェレヴィシエ第一(第四十八圖)其一例ニシテ胞子ハ普通細胞ニ於ケルガ



「サッカロミツセスツェレヴィシエ」第一子囊胞子ノ發芽(一千倍)(Hansen)

如ク其表面任意ノ部位ヨリ出芽法ニヨリ新細胞ヲ生ジ繁殖ヲ營ム、成熟セル胞子ハ先ツ外圍ヨリ養液ヲ吸收シ著ク膨大ス、爲メニ母細胞内ニ於テハ相互相壓迫シテ多角形ヲ呈スルニ至ル(第四十八圖a乃至d)、此際往々胞子膜質ハ互ニ

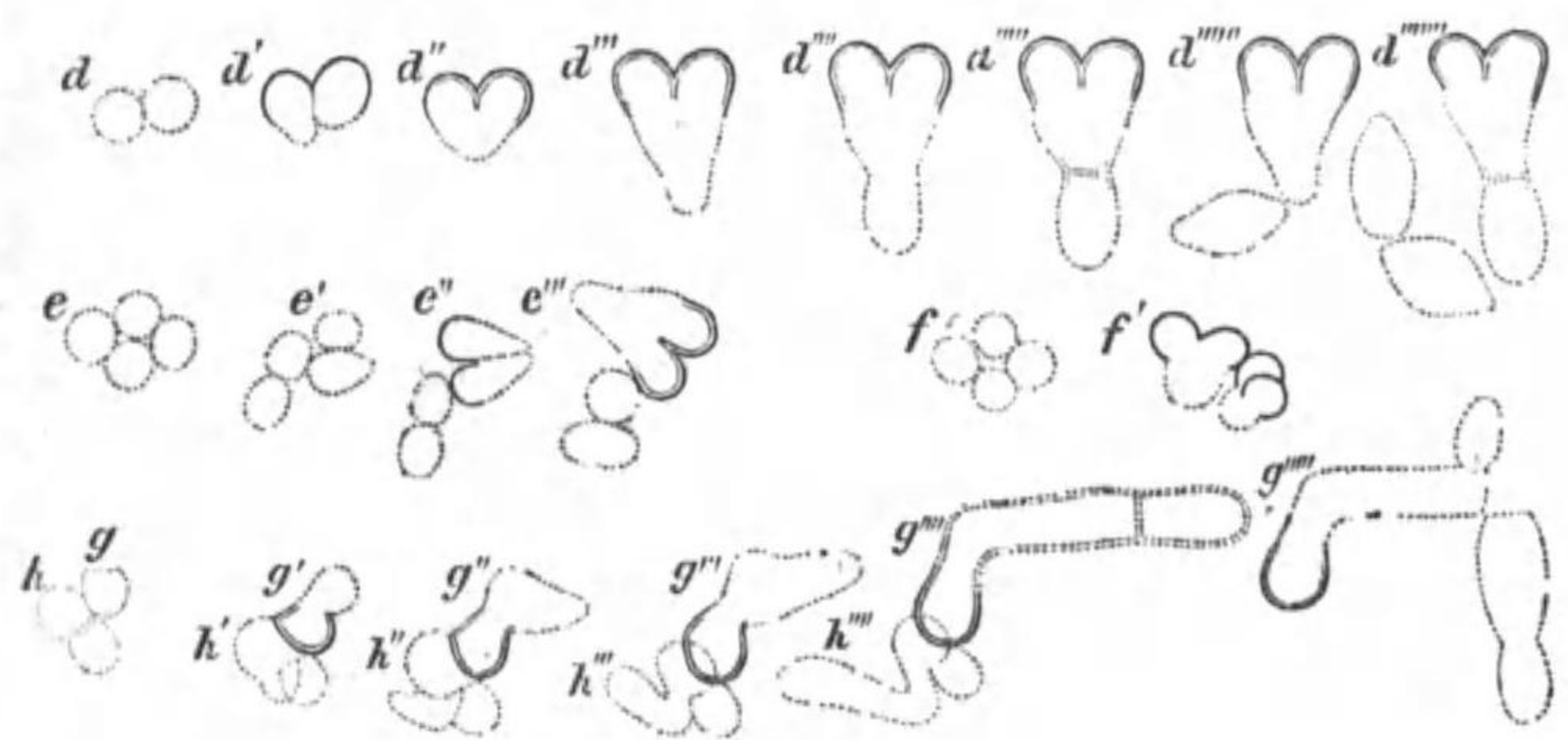
圖八十四第

相融合シテ共通ノ隔壁ヲ形成スルコトアリ其狀第四十八圖gニ見ル所ノ如シ、此圖ハ即チ母細胞ヨリ遊離セル三個ノ胞子ガ其膜壁ノ融合ニヨリ一個體ヲ成シ、且ツ其内容ハ膜壁ノ裂隙ヨリ流出消亡セルモノナリ、eニ於テハ同ジク連合セル三胞子母細胞外ニ横リ一個ハ尙其中ニ留マレルヲ示ス、要スルニ胞子ノ膨壓ニ由リ母細胞即チ子囊ハ遂ニ開裂シテ胞子ヲ放出スルニ至ル、胞子ハ直ニ通常ノ出芽法ニヨリ新細胞ヲ生ジ(第四十八圖f)、爾後相繼ギテ出芽ヲ營ミ若シ外圍ノ狀態ニシテ適良ナルキハ盛ナル繁殖ヲ見ルニ至ルベシ、數個連合セル胞子體(第四十八圖e、g)ニ於テハ發芽ニ際シテ通常其隔壁ヲ失ヒ内容ヲ合一ス、サッカロミツセスアノマルス(第四十六圖)ノ如キハ其胞子ノ形狀特異ナリト雖モ其發芽ノ方法ハ右ノ第一型式ニ屬スルモノト大差アルコトナシ。

式 胞子發芽ノ第二型

胞子發芽ノ第二型式ハ例ヘバサッカロミツセスルドウイギー Saccharomyces Ludovigiiニ見ル所ノモノ之レナリ、本種ハ樺・榎其他ノ樹幹ヨリ流出スル液汁中ニ繁殖シ「アルコホル」醱酵ヲ營ムモノニシテルードウイギー氏ノ發見ニ係リ、ハンゼン氏猶之ヲ研究シテ種々ノ興味アル事實ヲ明ニセリ、本種ノ胞子發芽法ハ頗ル特異ニシテ發芽胞子ハ第一型式ニ於ケルガ如ク直ニ球狀細胞ヲ芽出セズシテ先ツ管狀ノ芽絲ヲ生ズ(第四十九圖)等ニ於テ殊ニ明瞭ナリ、此芽絲ヲ名ケテ原菌絲 Promycelト云フ、原菌絲ノ先端ニ始メテ普通ノ酵母細胞ヲ生ズ(第四十九圖)此際該細胞ハ横壁ニ由リ原菌絲ヨリ分斷セラル其狀第四十九圖)ニ示スガ如シ、即チ普通出芽ノ方法ト同シカラズ、二個ノ胞子ヨリ生ゼ

圖九十四第



「サツカロミツエス、ルウドワイギー」子囊胞子ノ發芽
 (a) 二個ノ胞子、(a') 乃至 (a''''')、ハ十八度乃至二十度ニ於
 テ麥芽汁ニ播下後、十八、二十、二十六、二十八、二十九、三十
 半、及三十三時間ヲ經タルモノ、二個ノ胞子ハ同方向ニ發芽
 シ (a''), 融合シ (a'''), 原菌絲ヲ形成シ (a'''''), 其先端ニ小芽
 ナ生シ (a'''''), 横壁ニ由リ之ヲ分離シ (a'''''), 後者ハ獨立ノ
 細胞ヲナシ (a'''''), 猶此方法ヲ反覆ス (a''''').
 (e) 四個ノ胞子、e'' 其二個發芽シ原菌絲ヲ生ズ、
 (f) 四個ノ胞子、f' 二個ツ、發芽融合ス、
 (g h) ハ二個ノ胞子、各發芽ス、然レドモ相融合セズシテ獨
 立ノ原菌絲ヲ生ゼリ、

(一千倍)
 (Hansen)

第三型式

ル芽絲ハ相融合シテ一個ノ原菌絲ヲ形成スルコト普通ナリ(第四十九圖)乃至 (a'''''), 時ト
 トシテ二個胞子ノ芽絲ハ生長方向ヲ異ニセルガ爲メニ其融合ヲ妨グラレ各獨立ノ原菌絲ヲ
 形成スルニ至ルコトアリ第四十九圖 (a''''') ニ示ス場合ノ如シ、サツカロミツエスルウドウキ
 ーノ他尙ホペーレンス氏ガ曾テ忽布ノ花部ニ發見セル一種ノ酵母菌ノ胞子ハ第二型式ニ屬
 スル發芽法ヲ營ムモノ、如シ。

最後ニ第三型式ニ屬スルモノハ**サツカロミツエス・グツラー・ツス** *Saccharomyces guttulatus*
 ノ胞子發芽法是レナリ、本種ハ常ニ家兔ノ胃腸内容及糞中ニ發見セラル、モノニシテプス
 カリオニ氏其「サツカロミツエス」ノ一種タルコトヲ確定セリ、本種ニ於テハ二膜ヲ有スル長
 橢圓形ノ胞子ハ母細胞中ニ於テ發芽シ其際胞子先ツ外膜ヲ脱却シ、更ニ猶母細胞膜ヲ破潰
 シテ外界ニ遊離セラレタル後盛ニ出芽ヲ營ム。

酵母菌胞子ノ發芽方法ハ要スルニ上掲ノ三型式ノ他ニ出デザレドモ、而カモ常ニ然ルニア
 ラズ、ハンセン氏ノ研究ニ據ルニ時トシテ胞子カ其儘子囊ニ變ジ其内部ニ更ニ第二・次ノ胞
 子ヲ生ズルコトアリト云フ、此現象ヲ惹起スル一方法ハ砂糖中ニ於テ膨脹セシメタル成熟
 胞子ヲ硫酸石灰ノ飽和溶液ニ移植スルニアリト。

(12) 酵母菌ノ細胞構造

酵母菌ノ細胞膜 *Zellhaut, Membran* ハ其幼若ナルモノニ在リテハ極メテ菲薄ニシテ内容原

細胞膜

形質ト之ヲ判別スルコト難シ、種々ノ試薬ヲ加ヘテ原形質ヲ收縮セシメ若クハ細胞ヲ壓潰シ其内容ヲ流出セシメタルモノニ於テ始テ該膜壁ノ存在ヲ認識スルヲ得ベシ、細胞老成スルニ至ル時ハ膜壁モ漸次其厚サヲ増加シ、特ニ彼ノ保・續細胞 *Dauerzellen* ニ在リテハ屢一「ミクロン」以上ノ厚サヲ有シ容易ニ之ヲ認視スルコトヲ得。

ウヰル氏及カサグラランヂ氏ノ研究ニ據レバ、稀薄ナル酸(例セバ一%ノ「オスミウム」酸)若クハ「アルカリ」ノ作用ニ籍リ酵母菌細胞膜ガ二乃至數層ヨリ成レルコトヲ證明シ得ベシ、リンドネル氏ガ始メテ「トルラ」酵母ニ於テ觀察セルカ如ク老成酵母菌膜壁ノ外層ハ往々漸次ニ剝離スルコトアリ之ヲ脱皮現象 *Häutung* ト名ク。

細胞膜ノ化學的性質

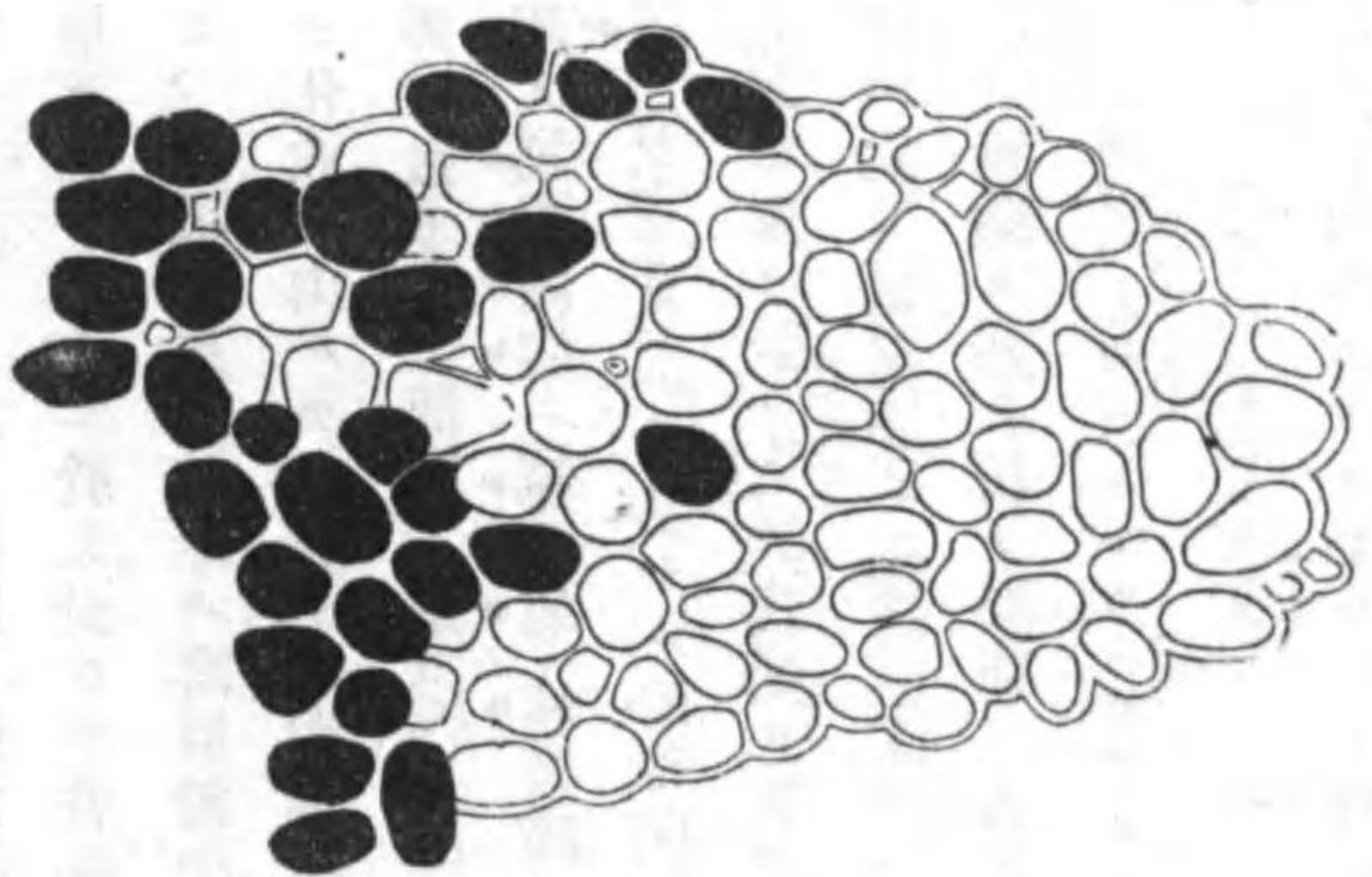
酵母菌細胞膜ノ化學的性質ニ關シテハ今日尙ホ未ダ定説ヲ見ズ、ウヰルセリング氏等ノ研究ニ據レバ酵母菌ノ細胞膜ニハ「ツェルローゼ」ヲモ「ヒチン」ヲモ證明スル能ハズト、沃度液ヲ用フル時ハ通常酵母菌細胞膜ハ微ニ黄染スルニ過キザレドモ、リンドネル氏ノ觀察ニ據レハ「シツサッカロミツエスオクトスポールス」 *Schizosaccharomyces octosporus* ノ胞子膜壁ハ此際濃青色ノ染色ヲ呈スト云フ、又一般酵母細胞膜質ノ諸般ノ色素ニ對スル關係ヲ檢スルニハ「コンゴロート」(善ク「ツェルローゼ」ヲ染ムル色素)ハ毫モ攝取セラル、コトナケレドモ、「メチレン」青及「アニリン、ヅオレット」ハ善ク之ヲ染色スト、酸類中濃厚ナル「クローム」酸及硫酸ハ能ク該膜質ヲ溶解スト雖モ他ハ然ラズ、要スルニ顯微鏡研究ニ依リテハ未ダ酵母菌細胞膜ノ化學的性質ヲ明ニスルニ至ラザレドモ、唯一ニノ反應ハ「ベクチン」質ノ存

在ヲ證示スルモノ、如シ、尙ホザルコウツキー氏ハ多量ノ壓搾酵母ヲ三%ノ苛性「カリ」液ヲ以テ浸出セル残渣ニ就キ化學的研究ヲ施シ、膜質ガ一種ノ含水炭素ニシテ原素分析ノ結果 $C_6H_{10}O_5$ ナル組成ヲ示シ、其一部ハ加水分解ニ由リテ葡萄糖ヲ生ジ「ヨード」液ニ由リテ赤褐色ヲ呈スルコトヲ認メ、之ヲ「エリトロツェルローゼ」ト名ケタリ、而シテ他ノ一部ハ

「ヨード」液ニ由リ染色セズ氏ハ之ヲ「アクロオツェルローゼ」ト稱セリ。

之ヲ要スルニ從來ノ研究結果ニ據レバ酵母菌細胞膜ハ解剖上ニモ化學的ニモ複雑ナル組成ヲ有スルモノ、如シ、且ツ化學的分析ノ結果ハ常ニ其多少ノ無機物質(一乃至二%)及窒素ヲ含有スルヲ證示セリ。

酵母菌ハ時ニ其膜質外ニ一種ノ粘質 *Schleim* ヲ生ジ相融合



第十五圖

膠樣網格
「メチール」紫ニ由リ殘留セル酵母細胞(圖中左方)ハ濃染セリ、大部分ノ細胞ハ已ニ脱去セリ
(二千倍)
(Hansen)

膠樣網格ノ形成

連絡シテハンゼン氏ノ所謂膠樣網格 *gelatinöses Netzwerk* ヲ形成スルコトアリ(第五十圖)、
酵母塊ヲ硝子板上ニ於テ少シク乾燥セシムル時、若クハ石膏培養ヲ行フキハ屢此網格形成
ヲ營ミ、又彼ノ皮膜若クハ酵母輪中ニモ往々之ヲ認ムヘシ、然レドモ該粘質ノ生成ハ元來
膜質ノ化成ニ由ルカ、若クハ細胞内容ノ分泌ニ因ルカ、將或ハ培養液中ノ某々成分ヲモ混
スルカハ猶未定ノ問題ニ屬ス。

細胞核

酵母菌ノ細胞内容ハ原形質・核及種々ノ顆粒狀體ヨリ成ル。

細胞核 *Zellkern* ハ生活セル酵母菌細胞中ニ之ヲ證明スルコト往々極メテ困難ナリ、一千八百
七十九年ニ至リシユミッツ氏始メテ「ヘマトキシリン」染色法ニ由リ證明ヲ試ミテヨリ以來學
者間或ハ之ヲ疑フモノナキニアラス、例セバクラッサ・アイゼンシッツ・ラウム諸氏ノ如キ

ハ自家ノ實驗ニ基キ核ノ存在ヲ否定セントスルニ傾ケリト雖モ、他ノ多數ノ研究者例セバ

ハンゼン・ツアレウスキ・ツアヒリアス・ダンチャール・ヤンセン・ブスカリオニ・ウエー
ハンセン *Zaluzsky Zacharias Dangour Janssen Buscolloni Wager*

一・ホーフマイステル・ギリエルモン諸氏ハ孰レモシユミッツ氏ノ所見ヲ確カメ酵母菌細胞中
Hofmeister Gullermond 核ノ存在ヲ明證スルニ至レリ、特ニハンゼン氏ハ「サッカロミツエス

第二、サッカロミツエス エリフワイデウス第二等ノ皮膜形成中ノ細胞中ニハ屢生活狀態ニ於
テモ核ヲ認視スルコトヲ得タリ。

酵母菌ノ細胞核ヲ證明セント欲セバ一定ノ固定法及染色法ヲ行フコト必要トス、メルレル
氏ニ據レバ此目的ニ對シテハ「ヨードカリ」液ヲ以テ固定セル覆蓋硝子標本ヲハイデンハイ

ン氏ノ鐵「ヘマトキシリン」法ニ從ヒ染色スルヲ最良トスト。

細胞核ノ形狀ハ已ニシユミッツ氏ノ説キタルガ如ク幼若ナル細胞中ニ在リテハ常ニ球狀ヲ呈
スレドモ、老成スルニ從ヒ盤狀トナリ或ハ其縁邊ニ凸凹ヲ生ズルコトアリ、其大サハ時ニ

細胞直徑ノ三分一ニ達ス、然レトモギリエルモン氏ニ據レバ「サッカロミツエス ツェレヴィジ
エニ於ケル核ノ大サハ一・七乃至二「ミクロン」ニ過ギズト、ヤンセン及ルブラン兩氏ノ純粹
培養ニ就キ施セル研究ニ據レバ核ハ細胞中常ニ唯一個ヲ存スルノミナリ。
Jansen La Blanc

細胞核ノ構造ニ關シテハヤンセン・ダンチャール・ギリエルモン諸氏ノ研究ニ據ルニ普通植
物細胞核ニ於ケルト等ク核膜 *Kernmembran* 核格 *Kerngerüst* 及仁 *Nucleolus* ノ三部ヲ區

別スベシ、核格ハ網狀ノ細絲樣體ニシテ核ノ内腔ヲ充填シ、球形ノ仁其中央ニ位ス、ウエー
ジャー氏ノ説ニ據レバ染色質ノ網格ハ一個ノ液胞ノ内部ヲ充タシ別ニ一個ノ仁アリテ其外
方ニ位置ヲ占ムト。

細胞核ノ分裂 *Kernteilung* ハ出芽若クハ孢子形成ニ際シ必ズ發起スル現象ナリ、通常細胞核
ノ分裂ニハ直接分裂 *direkte Kerntheilung, Amitose* 及間接分裂 *indirekte Kernteilung, Mitose, Karyokinesis* ナル二様ノ方法アリ、其詳ナルハ植物學教科書(三好學氏著植物學講義等

參照)ノ記載ニ譲リ、茲ニ其梗概ヲ述ブレハ間接核分裂ハ細胞ノ増殖ニ際シ最モ普通ニ行
ハル、方法ニシテ、休止核ハ先ツ其内部ノ構造ヲ變化シ核格ハ變ジテ一定數ノ桿狀體トナ
ル之ヲ染色體 *Chromosomen* ト名ク、同時ニ核膜及仁ハ消失シ新ニ縱走セル纖細ノ絲條ヨ

間接核分裂

直接核分裂

出芽及胞子形成ニ
際スル核分裂

リ成レル紡錘體 *Kenspindel* ヲ生ズ、染色體ハ紡錘體ノ赤道部ニ排列セラレ各縦斷シテ一
對ノ娘染色體偶ヲ形成シ、更ニ各娘染色體ハ紡錘體ノ兩極ニ向ヒ移動シ、茲ニ兩娘核ノ原
基ヲナス、即チ娘核ハ母核ト全ク同數ノ染色體ヨリ成ルヲ見ルベシ、爾後紡錘體ハ消失シ
娘核ハ再ヒ核膜及仁ヲ生ジ各個ノ染色體ハ相連絡シテ網狀ノ核格ノ形態ニ復シ以テ休止核
トナル、而シテ核ノ分裂ニ伴ヒ直チニ細胞體ノ分割ヲ來シ各一個ノ核ヲ有スル兩娘細胞ヲ生
ズ、要スルニ間接分裂ノ主要標徴ハ母核ニ於ケル一定數ノ染色體ガ精密ニ折半セラレ、其各
半部ガ娘核形式ノ原基トナルニ在リ、近時ノ學說ニ從ヘバ染色體ハ即チ遺傳形質ヲ代表ス
ルモノナルガ故ニ、複雜ナル間接分裂ノ方法ハ畢竟母細胞ノ形質ヲ完全ニ娘細胞ニ傳達セ
ントスルノ手段ニ他ナラス、是ヲ以テ生殖細胞等ニ在リテハ固ヨリ常ニ間接分裂ノ方法ヲ
見ルモノトス、直接核分裂ニ至リテハ其方法前者ニ比シ頗ル簡單ニ先ツ休止核ハ單ニ伸
長シ其中央部ニ絞縊ヲ生ジ啞鈴狀ヲ呈シ、尋テ分斷シテ兩個ノ娘核トナル、即チ全ク染色
體・紡錘體等ノ形成ヲ缺如スルモノナリ、從テ直接分裂ニ於テハ遺傳物質ノ完全ナル傳達
ヲ行フコト能ハザルモノト信ズルノ學者多シ。

近時ノ研究ニ據レバ直接分裂ト間接分裂トハ生理上ノ價值ニ於テ甚シキ距離ナク前者ニ由
リテモ或ル場合ニハ遺傳形質ノ完全ナル傳達ヲ遂ゲルヲ得ルガ如シ。

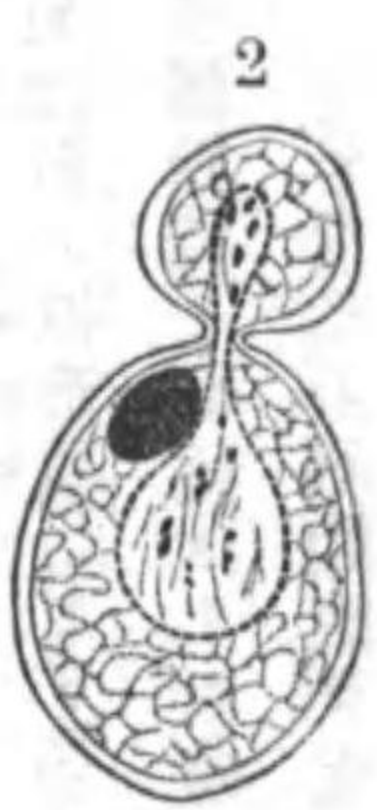
今酵母菌細胞核ノ分裂方法ハ果シテ直接間接孰レニ屬スルカニ關シ學者間大ニ其說ヲ異ニ
セリ、出芽作用ニ際シテハ核ハ先ツ分裂シテ兩個ノ娘核トナリ其一ハ小芽即チ新細胞中ニ

移入ス、又胞子形成ニ際シテハ母核先ツ二分シ、其兩娘核ハ各更ニ二分シ、四個ノ核ヲ生
ジ(或ハ尙一二回ノ分裂ヲ重ヌルコトアリ)、而シテ各其周圍ニ原形質ヲ凝集シ更ニ皮膜ヲ
被リ以テ四個(若クハ六個・八個等)ノ獨立ナル子囊胞子ヲ成ス、出芽作用ニ於ケル核分裂
ハメルレル・ダンチャール・ブスカリオニ・ウエジャール諸氏ニ據レバ直接分裂ニ屬シ、ヤンセン



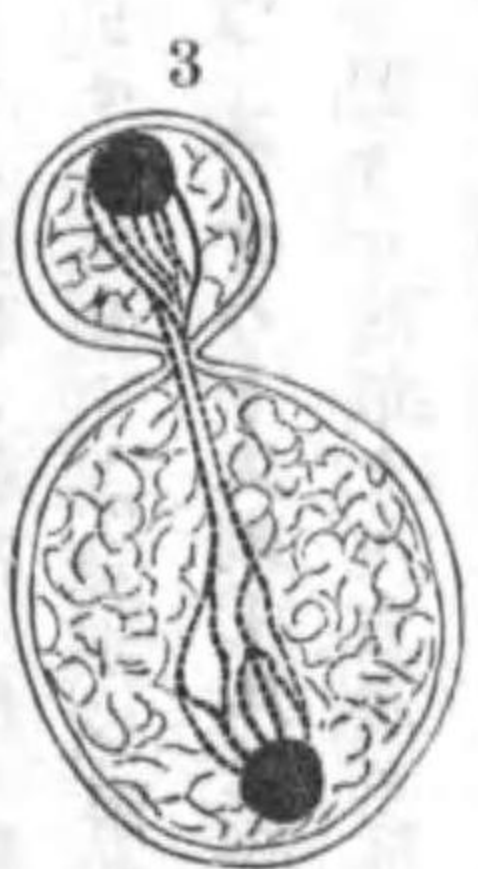
「サツカロミツエス、ツエレイジエ」

(1) 仁(濃染セルモノ)及核胞(中ニ染色質網狀構造アリ)



(2) 出芽ノ際核胞ノ一部ハ已ニ新細胞中ニ入レリ

(3) 仁兩分シ已ニ兩娘細胞中ニ在リ、核胞中ノ染色質網モ將ニ兩斷セントス



(一千五百倍)
(Thapar)

氏ハ之ヲ間接分裂ト看做セリ、又胞子形成ニ際スル核分裂モメルレル・ブスカリオニ諸氏ハ之ヲ直接分裂ト謂ヒ、ヤンセン・ルブラン兩氏ハ以テ間接分裂ト做セリ、近時ギリエルモン氏ノ研究ニ據レバ分裂セル兩娘核ノ中間ニ紡錘體ニ類スル原形質ノ細網ヲ認ムルコトアリト云フ、要スルニ酵母菌ノ如キ微細ナル細胞

圖 一 十 五 第

ニ至リテハ此種ノ研究ハ頗ル難事ニ屬シ、從テ學者間所見ノ一致ヲ缺クニ至レルナランカ、然レドモヤンセン・ルブラン兩氏ノ觀察ニ據レバサッカロミツエスルドウギー・シツオサッカロミツエスオクトスホールス等ニ於テハ、外界ノ状態不良ナルキハ間接分裂ハ漸次ニ直接分裂ニ似タル簡單ナル方法ニ推移スト。

原形質
液胞

今暫ク上ニウエジャー氏ノ所説ニ從ヒ酵母菌細胞核分裂ノ状態ヲ圖解スベシ(第五十一圖)。酵母菌細胞ノ原形質 *Protoplasma* ハヤンセン及ルブラン兩氏ニ從ヘバ網狀ノ構造ヲ有ス而シテ醱酵機能ノ旺盛トナル時ハ其状態ヲ變ジテ顆粒狀トナリ液胞及脂肪粒ヲ發生ス。液胞 *Vakuolen* ハ細胞液ヲ充セル球狀ノ空間ニシテ周圍ノ原形質ヨリモ光線ヲ屈折スルコト微弱ナリ、以テ彼ノ子囊胞子等ト誤認スルコトヲ避クルヲ得ヘシ、液胞ハ老成セル細胞



圖二十五第

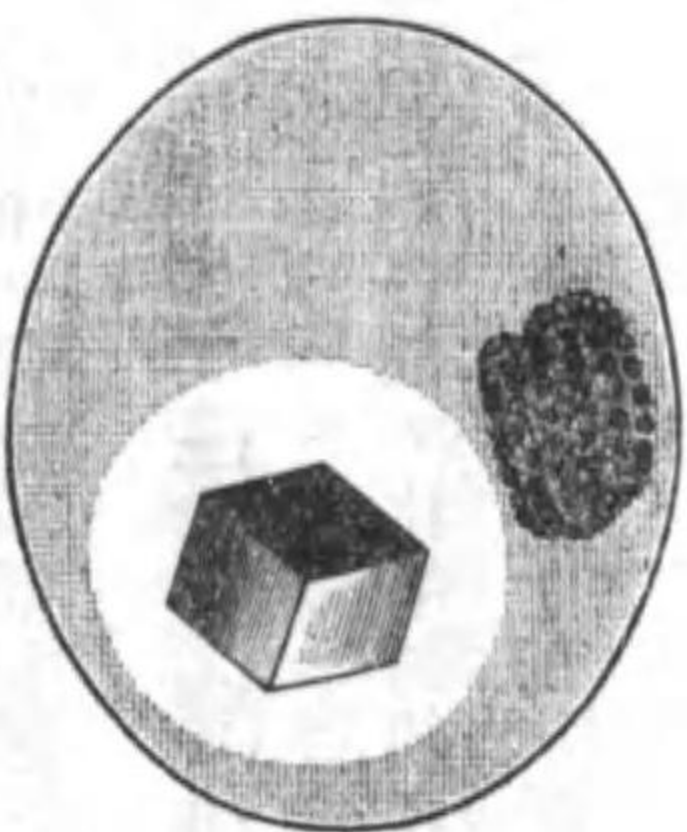
個ノ顆粒體アリテ盛ニ所謂ブラウン氏分子運動(理學的原因ニ基ク他動的ノ運動)ヲ營ムヲ見ル、之ヲ躍動體 *Tanzkörper* ト名ク、キュスター氏ニ據レバ該小體ハ原形質ヨリ液胞中ニ排出セラレタル一種ノ代謝生産物ナルベシト云フ、「ノイトラル、ロート」ノ稀薄液ヲ

「サッカロミツエス、ツエレグイジエ」
大液胞ヲ有スル細胞、原形質中ニ核ヲ見ル
染色標本 (一千五百倍)
(Hager)

ニ於テハ漸次ニ擴大シ原形質ヲ周縁ニ壓迫ス(第五十二圖)、ラウム・ヒエロニムス諸氏ノ觀察ニ據レバ液胞中往々結晶體若ハ假晶體ヲ容ルト(第五十三圖)、又屢液胞中ニハ一乃至三

微粒體

圖三十五第



酵母細胞液中ノ假晶體
液胞ノ傍ニ顆粒體ノ一塊ヲ認ム
(四千四百倍)
(Herouyinus)

云フ、顯微鏡下ニハ通常植物細胞中ニ存スル油粒ニ似タル光輝ヲ有ス、本醱酵ノ終了ニ際シ、細胞中ニ多量ニ現出シ、又彼ノ保藏細胞ハ特ニ之ニ富ム、ラウム氏ノ諸種ノ醱酵菌ニ於ケル研究ニ據レバ該微粒體ノ大小及數量ハ一定ナラザレドモ概シテ其小數ナルキハ形從テ大ナリ、此際往々子囊胞子ト誤認スルノ恐アリト雖モ下記ノ化學反應ヲ試ミルキハ其識別敢テ困難ナラズトス、微粒體ノ形狀ハ球狀ナルヲ常トスレドモ時ニ多少ノ稜角ヲ有スルモノアリ。

ウキル氏ノ麥酒酵母・「トルラ」屬・「ミコデルマ」屬等ニ就キテ施セル研究ニ據レバ該微粒體ニハ蛋白質性ノ被膜ト脂肪性ノ内容トヲ區別スベシ、脂肪體ニ對スル試藥タル一%「オスミウム」酸ヲ注加スルキハ微粒體ハ黒褐色ニ染ミ、若シ「エーテル」・「ベンゼン」等適當ノ溶劑ニ由リ内容脂肪ヲ溶解シ去ルキハ殘留セル被膜ハ凡テ蛋白質ニ固有ナル諸般ノ反應ヲ呈ス、濃硫酸ノ作用ニ由リ被膜ハ膨脹破壊シ内容脂肪ハ滴狀ニ集合ス、今之ニ十%苛性「カリ」

以テ染色スルキハ殊ニ明瞭ニ之ヲ他

ノ細胞内容ヨリ判別スルヲ得。

原形質中ニ存スル數多ノ顆粒狀體

(第五十三圖)ハ試藥ノ助ヲ藉ラズシ

テ之ヲ認視スルヲ容易ナリ、呼ビテ

微粒體 *Granula oder Mikrosomata* ト

液ヲ加フルキハ忽チ其溶解ヲ目撃スルヲ得ベシ、又カサグランヂ氏ノ觀察ニ據レバ人工胃液ヲ以テ醱母菌細胞ヲ處理スルキハ微粒體ノ被膜消化溶失シ、内容脂肪ハ互ニ融合シテ油滴ヲ形成スルヲ見ルト。

微粒體ノ細胞原形質中ニ於ケル排置ニ關シテハラウム氏既ニ多少其一定ノ規律ニ從フヲ見タルガ、ヒエロニムス氏ノ觀察ニ據レバ該微粒體ハ前後相連ナリ迂曲回轉セル念珠狀體ヲ形成セリト、然レドモカサグランヂ氏ハ常ニ必スシモ斯ノ如キ排置ヲ有セサルヲ説ケリ、該微粒體ノ識別染色ノ目的ニ對シテハ、微温ヲ加ヘタルレフレル氏「メチレン」青ヲ用キ水洗シタル後「ビスマルク」青ヲ以テ複染スルヲ可トス、微粒體ハ此際黑色ニ染ミ、周圍ノ原形質ハ纔ニ褐色ヲ呈スベシ、該微粒體被膜ヲ染色セント欲セバカサグランヂ氏ノ方法ニ從ヒ醱母細胞ヲ昇汞ノ「アルコホル」溶液ヲ以テ固定シ、無水「アルコホル」ニ由リ内容脂肪ヲ溶解シ去リタル後二十%「フクシン」液ヲ以テ染色シ更ニ三十%「ビクリン」酸ヲ以テ複染スベシ、然ルキハ該微粒體被膜ハ紅染シ黄色ノ原形質ヨリ明瞭ニ之ヲ識別スルヲ得ベシ。

(ほ) 醱母菌ノ化學的組成。

醱母菌細胞各部ノ化學的組成ニ關シテハ一般生物體ニ於ケルト等シク吾人ノ知識尙ホ頗ル不完全ナリト雖モ、今左ニ既知ノ主要ナル事實ヲ説述セン。
細胞膜ノ化學的組成ハ已ニ前章ニ畧述セルガ如ク頗ル不明ニ屬スト雖モ、カサグランヂ氏

原形質

等ノ研究ニ據レバ「ペクトーゼ」其他ノ「ペクチン」樣物質ヲ含有スルコト疑ナキガ如シ。原形質ハ細胞生活作用ノ本源タルモノニシテ其化學的組成ニ至リテハ極メテ複雑微妙ニシテ到底現今ノ化學的研究ノ窺知スルヲ得ル所ニアラズ、然レドモ其主成分トシテ諸般ノ蛋白質ヲ含有スルコト疑ヲ容レズ、生活セル原形質ハ此等ノ蛋白質分子及諸他ノ化合物分子ノ極メテ複雑ナル結合體ガ更ニ特殊ノ機制 Organization ヲ享ケ、以テ其體中ニ於テ同異

「ヌクレイン」

化等万般ノ複雑微妙ナル化學變化ヲ營爲スルモノト看做サルヲ得ズ。細胞核モ亦原形質ト等シキ生活體ニシテ細胞中ニ行ハル、化學的變化ニ對シ重要ナル關係ヲ有スルモノナリ、其主成分ハ一種ノ蛋白化合物 Protein タル「ヌクレイン」Nuclein 是ナリ、「ヌクレイン」ハ其蛋白消化酵素ニ對スル抵抗力ノ大ナルト且ツ常ニ一定量ノ燐素ヲ含有スルトニ由リ通常ノ蛋白質ト區別スヘシ、ホッペ、ザイレル氏始テ之ヲ醱母細胞中ニ發見シ、尋テコッセル氏壓搾醱母細胞中ヨリ多量ニ之ヲ抽出シテ其化學的性状ヲ研究セリ、ス

「ヌクレイン」酸

チニツアー氏ニ據レバ醱母菌乾燥物質中窒素全量ハ約八・〇六五%ニシテ其四分一内外ハ「ヌクレイン」ニ屬スト、「ヌクレイン」ヲ稀薄「アルカリ」ヲ以テ處理スルキハ蛋白質ト、燐素ニ富メル含窒有機酸即チ所謂「ヌクレイン」酸トニ分解ス、右ノ蛋白質成分ニ關シテハ吾人ノ知識尙極メテ乏シケレドモ、「ヌクレイン」酸ニ關シテハ已ニ數多ノ研究アリ、該酸中ニ含有セラル、窒素ト燐素トノ比ハ通常三ニ對スル一ナレドモ、「ヌクレイン」ノ本源異ナルニ從ヒ多少差異アリ、例セバハンマーステン氏ガ牛ノ脾臟ヨリ抽出セル「ヌクレイン」中

ノ「スクレイン」酸ニ於テハ窒・磷二素ノ比五ニ對スル一ナリト云フ、「スクレイン」酸ハ稀薄
 磷酸ニ依リ分解セラレ常ニ二三ノ「スクレイン」鹽基及磷酸ヲ生ズ、其他一種ノ含水炭素モ
 「スクレイン」酸ノ常成分タルガ如シ、酵母ノ「スクレイン」酸中ニ含有セラル、「スクレイ
 ン」鹽基ハ「キササンチン」Xanthin・「グアニン」Guanin・「ヒポキササンチン」Hypoxanthin 及
 「アデニン」Adenin ノ四アリ。

「スクレイン」ハ主トシテ細胞核中ニ含有セラレ原形質中ニハ殆ト之ヲ缺如スルモノ、如
 シ、此事實ハ顯微鏡化學的反應ニ由リ證明スルコトヲ得ベシ、ツァヒアリアス氏ノ方法ハ
 「スクレイン」ノ消化酵素ニ對スル抵抗力ヲ利用シ酵母細胞ヲ人工胃液ヲ以テ處理スルニ在
 リ、此際核質ノ大部分ハ全ク溶解セラル、コナシ、是レ「スクレイン」ヲ含有スル證ナリ、他
 ノ方法ハ色素ニ對スル細胞核質ノ反應ニ基ク、蓋シ細胞ノ諸成分ハ其化學的性質ノ差異ニ
 由リ或ハ酸性色素ニ或ハ鹽基性色素ニ對シ強大ナル親和力ヲ有ス、兩種色素ノ混合液ヲ以
 テ處理スルニ特ニ酸性色素ヲ攝取シ染色スルキハ之ヲ好酸性 acidophil ト名ケ、之ニ反ス
 ルキハ之ヲ好鹽基性 basophil ト云フ、今「スクレイン」ハ常ニ著シク好鹽基性ナルヲ以テ、
 例セバ「ゾイレ、フクシン」ト「メチレン」青ノ混合液ヲ以テ細胞ヲ染色スルキハ核ハ常ニ後
 者即チ鹽基性色素ヲ攝取シ青染スルヲ認ムベシ、尙此等ノ色素ニ對スル反應ヨリ考察ス
 ルキハ細胞核中核格ノ顆粒體即チ所謂染色質 Chromatin ハ「スクレイン」ヨリ成ルガ如シ、
 核格ノ非染色質部及仁ハ「プラスチック」Plastin ト稱スル「スクレイン」類似化合物ヲ含有ス、

「グリコーゲン」

其他核中ニハ尙諸多ノ蛋白質體ヲ存スルモノ、如シト雖モ未ダ其詳細ヲ知ル能ハズ。

酵母中ノ「スクレイン」ノ一部ハ單ニ煮沸ニ由リ分解シ磷酸及「スクレイン」鹽基ヲ生ス、此
 ヲ以テ往々酵母ノ培養液トシテ用キラル、酵母浸出液即チ酵母水 Hefewasser 中ニハ常ニ
 此等ノ物質ヲ含有スルモノトス。

酵母細胞中ニ含有セラル、含水炭素ノ主要ナルモノハ「グリコーゲン」Glykogen 是ナリ、
 「グリコーゲン」ハクロード、ベルナル氏始テ之ヲ動物肝臟中ニ發見シ其化學的ノ性狀ハ
 植物ニ於ケル澱粉ニ近似セルモノナルヲ證明シタルガ、一千八百八十二年ニ至リエレラ
 氏ハ該物質ガ普ク諸種ノ菌類細胞中ニ分布シ、其主要ナル貯藏物質タルコトヲ明ニセリ。

顯微鏡下ニ於テ酵母細胞中ノ「グリコーゲン」ヲ證明セント欲セバ之ニ「ヨード」液ヲ注加ス
 ベシ、「グリコーゲン」ハ直ニ濃赤褐色ニ染ミ、容易ニ他ノ細胞含有物ト區別スルコトヲ得、
 實際蛋白質(原形質等)モ亦黃褐色ヲ呈ス、然レドモ今之ニ攝氏六十度乃至七十度ノ温ヲ加
 フルキハ蛋白質ノ着色ニハ變化ナキモ「グリコーゲン」ノ赤褐色ハ忽チ消失シ、冷却ノ後再
 ヒ現出スルヲ見ル。

「グリコーゲン」ノ發見者クロード、ベルナル氏ハ已ニ該物質ノ分離精製ノ目的ニ對シ「ア
 ルカリ」性浸出液ニ「アルコホル」ヲ加ヘ之ヲ沈澱セシムルノ方法ヲ用キタリ、現今ノ「グリ
 コーゲン」定量法ハ實ニ之ニ基ク、エレラ・クレメル・クロートリオ諸氏ハ酵母菌其他諸種
 ノ菌類ヨリ「グリコーゲン」ヲ製出シ其性狀ヲ研究シタルガ、概シ動物ノ肝臟「グリコーゲ

ン」ト相一致シ、唯旋光力等ニ於テ多少ノ差異アルヲ見ル、「グリコーゲン」ハ素ト無晶性ナルヲ以テ純粹ニ之ヲ製出スルヲ難ク、從テ數多ノ異性體^{イソマイル}ノ存在ヲ見ルヤ否ヤ未ダ明ナラズ。菌類ノ「グリコーゲン」含量ハクロトリオ氏ノ研究ニ據ルニ一二ノ茸類例セバボレツスエヅーリス *Boletus edulis* ニ在リテハ乾燥物質ノ二十%、アマニタムスカリア(はへどりたけ) *Amanita muscaria* ハ十四%ナレド、一種ノ酵母菌ニ於テハ實ニ三十一%ニ上レリト云フ。

ローラン氏等ノ實驗ニ據レバ「グリコーゲン」形成ノ材料トシテ酵母菌細胞中ニ攝取セラル、^{Laurent}「ヲ得ル物質ハ乳酸・琥珀酸・林檎酸・マンニット・葡萄糖・果糖・蔗糖・麥芽糖・アスパラギン」・「グルタミン」・「ペプトーン」及蛋白質等ナリ、「グリコーゲン」ハ往々幼少ナル小芽中ニ現出ス。

クレーメル氏ハ「クロ、フォルム」水中ニ於テ酵母菌體ノ「グリコーゲン」ガ加水分解ヲ蒙リ^{Chamer}葡萄糖ヲ生ズルコトヲ觀察セリ、尙ブフネル及ラップ兩氏ハ酵母壓搾液ニ就キ右ノ加水分解ヲ營ム酵素ノ存在ヲ確證スルコトヲ得タリ。^{Buchner Raup}

菌類細胞中ノ「グリコーゲン」ハ其用貯藏物質タルニ在リ、營養物質ノ過剩ヲ有スルキハ常ニ細胞中ニ「グリコーゲン」ノ蓄積ヲ見ル、而シテ若シ外圍ヨリ養分ノ供給杜絶スルキハ細胞ハ之ヲ消費シテ以テ其生活ヲ維持シ、或ハ新個體ノ生成又ハ胞子ノ發芽ニ際シ一定時期間之ヲ以テ其營養ヲ支持スルコト恰モ有綠植物ニ於ケル貯藏澱粉ノ如シ。

脂肪

脂肪 *Fette* ハ「グリコーゲン」ト等シク酵母菌細胞中ノ主要ナル貯藏物質ニ屬ス、^{Nizohi}ネーゲリ及ロヅ兩氏ニ據レバ麥酒酵母ノ脂肪含量ハ乾燥量ノ約5%ニ該當スト。酵母脂肪ハ「^{Lauric}ラウリン酸」及「^{Stearic}ステアリン酸」ノ畧等量ヲ含有シ、且少量ノ酪酸ヲ混ズ、此等ノ脂肪酸ノ一部ハ遊離ノ状態ニ存スルモノ、如シ、酵母細胞中脂肪ハ已ニ前節中ニ説示セル如ク主トシテ其居ヲ顆粒體中ニ占ム。

脂肪ニ近似セル燐素含有化合物タル「^{Leitch, Schenck}レチ、ン」ハホッペ、ザイレル氏嘗テ之ヲ酵母菌中ニ證明シ、八十一「^{Toppe-Schuler}グラム」ノ風乾壓搾酵母ヨリ該物質〇・二五「^{Toppe-Schuler}グラム」ヲ製出セリ、又同氏ハ酵母ガ「^{Collestrolin}コレステリン」($C_{27}H_{48}O_2$)ヲ含有スルコトヲ證明スルヲ得タリ。

酵母護膜

酵母護膜 *Hefenschimm* ト稱セラル、粘質物ハ化學上含水炭素類ニ屬シ、從來屢酵母菌細胞含有物トシテ又既記ノ膠樣網格ノ主成分トシテ證明セラレタルモノナリ、中性若クハ弱「^{Alkali}アルカリ」性ノ酵母浸出液ニ「^{Ferric Chloride}フェリッククロライド」液ヲ加フルトキハ該粘質ハ青色塊屑狀ノ銅化合物トシテ沈降ス、ネーゲリ及ロヅ兩氏ガ一千八百七十八年ニ於テ始メテ分離精製セルモノハ「^{Dextran}デキストラン」ニ類似セル組成ヲ有スト雖其分極平面ノ比回旋能ハ著シク小ナリキ、エレラ氏ニ據レバ是レ恐クハ「^{Glycogen}グリコーゲン」ヲ混在セルガ故ナラント、其後ウエグネル氏ハ該粘質ノ「^{Dextran}デキストラン」ニ他ナラザルヲ證明セリ、^{Hessland}ヘッセンランド氏ノ研究ニ據レバ同一酵母菌モ數種ノ粘質ヲ含有スルガ如シ、氏ハ該粘質ノ加水分解ニ際シテ葡萄糖ノ他多量ノ「^{Mannose}マンノーゼ」*d-Mannose* ヲ生ズルコトヲ觀察セルヲ以テ右ハ主トシテ「マンナン」

Mannan ヨリ成レルモノ、如シ、尙該粘質ノ含量ハ酵母乾燥物質ノ六乃至七%ニ上ルト云フ、ザルコウスキー氏ノ研究結果モ畧之ト相一致セリ。
 マイスネル氏ハ葡萄酒ノ粘稠變敗ノ一原因ハ一種ノ酵母菌ノ粘質分泌ニ在ルコトヲ證明セルガ其化學的性質ハ未タ詳ナラズ。

諸他ノ植物性護膜質ト等シク酵母菌ノ粘質ハ礬砂溶液ヲ加フルキハ膠狀トナリテ沈降ス、純粹培養酵母ノ運搬ニ際シ此性質ヲ利用シテ好結果ヲ收ムベシ、即チ粘稠粥狀ノ酵母純粹培養ニ礬砂ヲ加フルキハ酵母ハ粘質ト共ニ速ニ沈定スルヲ以テ之ヲ採取シ壓搾ヲ加フルト容易ナリ、又葡萄酒其他ニ砂糖ノ定量ヲ施サント欲スルキ、粘質ノ存在ハフェーリング氏液ノ使用ヲ妨害スルガ故ニ豫メ礬砂溶液ヲ以テ之ヲ除去スルヲ便トス。

酵母菌ノ無機成分即チ灰分ノ含量ニ關シテハ從來諸學者分析ノ結果屢一致ヲ缺ケリ、是レ主トシテ供試酵母ノ異物ヲ夾雜スルニ基ク、今左ニ一二ノ例ヲ示ス。

酵母菌ノ無機成分

| | | | |
|--------|------------|-------------|------------|
| 上面酵母 | 七・六五 | 二・五 | 一一・五 |
| | (ミツチエルリヒ氏) | (シユロスベルゲル氏) | (ハッセンランド氏) |
| 下面酵母 | 七・五一 | 三・五 | 八・〇七 |
| | (ミツチエルリヒ氏) | (シユロスベルゲル氏) | (リントチル氏) |
| 乾燥物百分中 | | | 一〇・一 |
| | | | (ハッセンランド氏) |

灰分中各成分ノ百分比例ニ至リテハ更ニ精確ナル成績ニ乏シ、左ニ一二ノ例ヲ擧ク。

| Cl | SiO ₂ | SO ₃ | P ₂ O ₅ | Fe ₂ O ₃ | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | 壓 搾 酵 母 | | | | |
|------|------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------------------|------|------|-------------------|------------------|----------|---------|----------|-------|-------|
| | | | | | | | | | ミツチエルリヒ氏 | ペロフベック氏 | ミツチエルリヒ氏 | ベシヤン氏 | |
| | 痕跡 | | 五三・八 | | 六・一 | 一・〇 | | 三九・五 | 三八・六八 | 一・八二 | 二八・三 | 三一・五二 | 三八・四五 |
| 〇・〇三 | 一・六〇 | 〇・五七 | 五一・〇九 | 〇・〇六 | 四・一六 | 一・九九 | 四・三 | 〇・七七 | 二・三九 | 二・八五 | 五・八〇 | 五・六一 | 一・二六 |
| | | | 五九・四 | | 八・一 | 四・三 | | 二八・三 | 三・五 | 八・〇七 | 二・七三 | 五・八〇 | |
| | 痕跡 | | 五三・四四 | 二・七三 | 三・七七 | 二・三九 | 〇・七七 | 三一・五二 | 三・五 | 八・〇七 | 二・七三 | 五・八〇 | 一・二六 |
| | | | 四八・一九 | 〇・六一 | 五・八一 | 二・八五 | | 三八・四五 | 三・五 | 八・〇七 | 二・七三 | 五・八〇 | 一・二六 |

以上ノ如ク諸學者分析結果ノ一致セザルハ其原因一ハ供試酵母ノ本原相異ナルニ依リ、一ハ分析技術上ノ缺漏ニ基クモノナリ。

無機成分中各原素ノ生理上ノ意義ハ既ニ總論第三節(第四十四頁參照)中ニ説示シタルガ故ニ今爰ニハ二三原素ノ醱酵作用ニ對スル關係ヲ畧述スベシ。

石灰ノ用

「カルチウム」ハ一般菌類ノ生活ニ對シ必須ノ原素ニ非ザルコト既ニ上章中ニ述ベタルガ如クニシテ、醱母菌モ亦能ク之ヲ缺如セル培養液ニ生長蕃殖スルコトヲ得、然レドモ其醱酵作用ニ對スル關係ニ至リテハ看過スベカラサルモノアリ、醸造業者ノ經驗ニ據レバ石灰ノ含量ニ乏シキ麥芽汁其他ノ醱酵液ニ於テハ醱母ノ醱酵作用甚不良ナルヲ免カレズ、其原因ノ如何ニ關シテハ今後尙研究ヲ必要トスト雖モ、此際ニ於ケル石灰ノ用タル想フニ或ハ有毒ノ代謝生産物タル磷酸ヲ中和スルニ在ルナランカ、麥酒釀造業者ハ麥芽汁製造ノ際石灰ニ乏シキ軟水中ニハ少量ノ燃燬セザル石膏ヲ添加シ以テ石灰ノ缺乏ヲ補フコトアリ、其結果ハ良好ナリト云フ。

磷酸ノ用

上掲ノ分析表ニ示セルガ如ク醱母菌ハ比較的多量ノ磷酸ヲ含有スルモノニシテ其供給ハ一ニ之ヲ醱酵液ニ仰グモノタルコト明カナリ、例セバ麥酒ノ釀造ニ際シ麥芽中ノ磷酸含量ハ通常其需用ヲ充シテ餘リアリト雖モ、時ニ供用大麥ノ品種ニ從ヒ磷酸ノ不足ヲ告クルコトアリ、此際ハ醱酵作用モ自カラ不良ニ陥ルヲ免レザルヲ以テ麥酒釀造業者ハ特ニ磷酸「カリ」ノ添加ヲ行フヲ可トス、此目的ニ對シテ所謂「グリツェリン」磷酸ヲ賞用スルモノアリ、其石灰及「マグネシウム」鹽ハ共ニ可溶性ナリ。

硫黃

醱母ノ營菌發上硫黃ノ意義ハ今日尙不明ニ屬ス、硫酸鹽類ハ諸植物ニ對シ必須ナル營養物

諸種ノ糖類ニ對スル作用

質ニシテ攝取同化セラル、コト容易ナリト雖モ、醱母菌ハ往々之ヲ還元シテ亞硫酸若ク硫化水素トナシ醱酵液中ニ排出ス、麥酒中ニ往々少量ニ檢出セラル、亞硫酸ハ主トシテ之ニ由來スルモノナリ。

(7) 醱母菌ノ醱酵現象。

醱母菌ハ含糖培養液中ニ在リテ醱酵ヲ營ム、其外觀的徵候ハ液面ニ炭酸瓦斯ノ泡沫ヲ結ブニ在リ、ハンゼン氏ハ四十種ノ純粹醱母菌ヲ用キ四種ノ糖類ニ對スル醱酵作用ヲ研究セルガ、其結果醱母菌族中左ノ三類ヲ區別スベキコトヲ明カニセリ。

- 一、葡萄糖・麥芽糖及蔗糖ヲ醱酵シ得ルモノ、例セバ麥酒釀造用ノ培養醱母類、多數ノ野生醱母類ノ如シ。
- 二、葡萄糖及蔗糖ヲ醱酵シ得ルモノ、例セバサッカロミツエスマルキシアヌス・サッカロミツエスエキシグウス及サッカロミツエスルドウギノ如シ。
- 三、葡萄糖・蔗糖及麥芽糖ノ何レヲモ醱酵シ得ザルモノ、例セバサッカロミツエスメムフラネフチエンスノ如シ。

所謂單糖類 *Monosacchariden*, *Hexosen* 即チ葡萄糖・「マンノーゼ」・「ガラクトーゼ」等ハ醱母菌類ニ由リ直接ニ醱酵セラルト雖モ、蔗糖・麥芽糖等ノ如キ重糖類 *Disacchariden* 之ニ先タチ加水分解ヲ蒙リテ單糖類ニ變化スルコトヲ要ス、醱母菌ガ蔗糖ヲ分解シテ葡

葡萄糖及果糖ヲ生スル一種ノ酵素即チ所謂「インヴェルターゼ」ヲ含有スルコトハ往時ヨリ人ノ知レル所ナルガ、一千八百九十四年ニ至リエミル、フッシャー氏ハ麥芽糖ヲ分解シテ葡萄糖トナスノ作用ヲ有スル新酵素即チ「マルターゼ」ヲ發見セリ、酵母菌特ニ下面酵母ガ含有スル第三ノ酵素ハ即チ「メリビアーゼ」ニシテ其作用ハ「メリビオーゼ」ヲ分解シテ葡萄糖ト「ガラクトーゼ」トヲ生ズルニ在リ。

近時ブネル氏ハ醱酵作用ノ本體、即チ單糖ヲ分解シテ「アルコホル」ト炭酸瓦斯ヲ生ズルノ化學的變化モ亦一種ノ酵素即チ「チマーセ」ノ作用ニ由ルコトヲ證明セリ。

酵母菌類中稀ニ乳糖ヲ分解シテ「ガラクトーゼ」ト葡萄糖トナスノ作用アル酵素即チ所謂「ラクターゼ」ヲ含有スルモノアリ、近時エルゲンセン氏ガ發見セル「サッカロミツセスフラギリ」*Saccharomyces fragilis* ノ如キ則チ之ニ屬ス。

其他酵母菌類ハ一般ニ「トリブシン」類似ノ蛋白分解酵素ヲ分泌スルノ能アリ。

酵母菌ノ醱酵作用ノ成果物トシテハ「エチルアルコホル」及炭酸瓦斯ノ他少量ノ「グリツェリン」及琥珀酸ヲ生スルヲ常トス、ツッパフ氏ノ發見セル「サッカロミツセスハンゼニイ」*Saccharomyces Hansenii* ハ、核酸ヲ生成スト云フ、又酒精製造ノ用ニ供スル培養酵母ハ一定ノ外圍狀況ニ於テハ「アミルアルコホル」ヲモ生ズト、尙其他揮發性有機酸(例セバ醋酸)・揮發性「エステル」類即チ芳香味質ヲ生成ス、凡テ此等ノ副産物ノ性質及分量ハ醱酵ノ狀況及酵母菌ノ種類ニ從ヒ大差アルモノトス、故ニ諸種嗜好飲料ノ醸造ニ際シテハ適宜ノ酵母菌種ヲ撰擇供

醱酵作用ノ成果物

用スルキハ以テ其製品ヲノ特異固有ノ風味ヲ呈セシムルヲ得ベシ、麥酒・葡萄酒等ノ醸造ニ撰用セラル、這般ノ培養酵母菌ハ目下漸ク其數ヲ加フルヲ見ル、野生酵母菌ハ多ク揮發性有機酸ヲ生ジ培養酵母ハ之ニ反シ不揮發性酸ヲ主トス、又「エステル」類ノ生成ニ關シテモ菌種ニ依リ大ニ差異アリ、サッカロミツセスアノマルスノ如キハ果實「エステル」ニ類スル強烈ノ芳味ヲ發生シ、ハンゼン氏ノ研究セル有害酵母中麥酒ニ不快ノ苦味ト臭トヲ附與スルモノアリ。

自家醱酵

酵母菌ハ適當ノ溫度ニ在リテハ培養液ヲ缺如セル際ニモ尙「アルコホル」ト炭酸瓦斯トヲ生成ス、此現象ヲ名ケテ自家醱酵 *Selbstgärung* ト云フ、リントネル氏ノ説ニ據レバ是レ酵母菌體中ニ於テ先ツ「グリコーゲン」ガ可溶性糖ニ變化シ、更ニ進ンデ「アルコホル」ト炭酸トニ分解セラル、モノナラント、自家醱酵ニ際シテハ多少著明ナル芳香味質ヲ副生スルヲ常トス。

溫度ノ限界

醱酵作用ニ對スル溫度ノ限界ハ畧攝氏零度及四十度ニ在リ、此最低及最高溫度ノ中間ニ於テ常ニ其進行ヲ認ムルヲ得ベシ、又醱酵液中ニ空氣ヲ流通セシムルキハ醱酵作用ヲ促進スルノ効アリ、然レドモ酵母菌種ノ異ナルニ從ヒ酸素供給ノ影響モ亦同シカラズ、バストヨール氏ノ學說ニ據レバ空氣ノ流通ハ酵母菌ノ増殖ヲ助長シ以テ其全體ノ醱酵力ヲ昂進スルモノニシテ、各個ノ酵母細胞ノ「アルコホル」形成作用ハ此際却テ減退ヲ見ルモノナリト、

通氣ノ影響

然レドモハンセン・ブラウン・ギルター諸氏ノ觀察ニ據レバ各個ノ酵母細胞モ亦空氣ノ供給良好ナル時盛ニ醱酵作用ヲ營ムト云フ、酵母菌ノ醱酵力 *Gährungsvermögen* トハ某種ノ酵

母菌ガ一定時間中ニ糖類ヲ分解スル作用ノ強度ヲ謂フ、マイスル氏ハ酸酵力測定ノ標準トシテ一瓦ノ酵母菌ガ一定ノ含糖培養液(蔗糖四百瓦・磷酸「アンモニア」二十五瓦及磷酸「カリ」二十五瓦ノ混合物四・五瓦ヲ五十立方「セ、メ」ノ水中ニ溶解セルモノ)中ヨリ攝氏三十度ニ於テ六時間中ニ發生スル炭酸瓦斯ノ量ヲ撰用セリ、同氏ハ右ノ要約ノ下ニ一・七五瓦ノ炭酸瓦斯ヲ發生スル酵母ヲ定規酵母 *Normalhefe* ト稱シ其酸酵力ヲ一〇〇トナセリ、プリオール氏ハ此方法ニ基キ諸種酵母ノ酸酵力ヲ比較セルニ其結果ハ下ノ如シ。

| | |
|---------------------|-------|
| 「カールスベルヒ」下面酵母第一 | 一三六・四 |
| 同 上 第二 | 一〇六・一 |
| サッカロミツエス バストリアヌス第一 | 一五五・五 |
| 同 上 第二 | 二八〇・七 |
| 同 上 第三 | 二〇二・二 |
| サッカロミツエス エリブライデウス第一 | 二八五・八 |
| 同 上 第二 | 二一九・〇 |

諸種ノ糖類ハ酵母菌體內ニ於テ可酸酵性糖ニ變化スルモノナルヲ以テ細胞膜ノ滲透性ノ大小ハ直ニ酸酵力ヲ左右スルヲ見ルベシ、細胞膜ノ滲透性ハ細胞ノ老幼・營養良否・粘質分泌ノ多寡等ニ依リ一定ナラズ、プリオール氏ノ「カール、スベルヒ」下面酵母第二ニ於ケル研究ニ據レバ糖類中其交流力ノ最モ大ナルハ蔗糖ニシテ葡萄糖・果糖之ニ次ギ、麥芽糖最モ少ナ

有害酵母

リト云フ。

上項已ニ屢示セルガ如ク野生酵母中ニハ酸酵物ノ變敗ヲ誘起スル所謂有害酵母 *Krankheische* ナルモノアリ、其一例ハハンセン氏ノ研究セルサッカロミツエス バストリアヌス第一ノ如キ是レナリ、若シ該酵母菌ガ醸用下面酵母中ニ混在スルコト二十二分一量ナルキハ已ニ酸酵物ノ變敗ヲ來シ、既製麥酒ハ苦味ト不快ノ臭氣ヲ帶ブルニ至ル、又サッカロミツエス バストリアヌス第三及サッカロミツエス エリブライデウス第二ノ如キ有害酵母ハ貯蓄ノ際麥酒中ニ繁殖シ甚シキ濁濁ヲ生起スルモノナリ、但シ此等ノ酵母ハ本酸酵ノ初期ニ於テ混入シタルニ非サレバ敢テ有害作用ヲ呈スルコトナシ。

混合醱酵

二種以上ノ酵母菌ヲ同時ニ培養液中ニ播種スルキハ其増殖及酸酵作用ニ對シ互ニ相戕害スルヲ見ル、ハンゼン氏ハサッカロミツエス アピクラーツス及醸用下面酵母ヲ等量ニ麥芽汁中ニ播種シタルニ、兩者共ニ單獨培養ニ比シテ其増殖力ノ衰弱ヲ認め、又「アピクラーツス」ノ倍量ヲ混シタル際ハ酸酵力モ亦減耗スルヲ知レリ、又ハンゼン氏ハ二種ノ醸用酵母例セバ「カール、スベルヒ」下面酵母第一及第二ノ混合醱酵ニ成レル麥酒ハ耐久性ニ乏シキヲ見出セリ、此際少量ニ混在セル孰レカ一方ノ醸用菌ガ有害酵母ト等シキ行爲ヲ呈スルモノナリ、グイルスラーケ氏ハサッカロミツエス ツェレヴィジエトサッカロミツエス バストリアヌス第一トノ混合培養ニ於テ一日間ニ單位容積中前者ノ菌數ハ一ヨリ四・八一ニ、後者ハ一ヨリ十三・三ニ増殖セリ、是ヲ以テサッカロミツエス バストリアヌスノ増殖力ハ 13.3/4.81 即チ

二・七六倍大ナルヲ見ルベシ、假令醱母菌純粹培養ヲ以テ施行セル釀造ニ在リテモ種々ノ原因ニ由リ他種醱母菌ノ混入ヲ免カレザルガ故ニ、右ノ混合醱酵現象ニ關スル詳細ノ智識ハ實地作業上忽諸ニ附スルコト能ハズ。

(乙) 醱母菌ノ生活ニ對スル理化學的
的要因ノ關係。

熱ノ關係

熱・光其他ノ理學的的要因ガ醱母菌ノ生活ニ及ボス影響ニ關シテハ從來數多ノ研究アリ、ハンゼン氏ニ據レバ **サッカロミツエス エリプソイデウス** 第二ノ如キハ蒸餾水中ニ於テ五分時間攝氏五十四度乃至五十六度ノ温ヲ加フルキハ其生活ヲ失ヒ、其孢子(石膏培養ノ八日ヲ經タルモノ)ハ五分間六十二度ノ加温ニ耐ユレドモ六十六度ニ於テハ同シク死滅ヲ免カレズ、又 **サッカロミツエス ツェレヴィジエ** ニ在リテハ細胞體ハ五十四度、孢子ハ六十度ノ温ニ耐ユル能ハズト、乃チ通常醱母細胞ハ五十度乃至六十度ノ温熱ニ遭フキハ其生活ヲ失フモノト云フヲ得ベシ、然レドモ其寒冷ニ對スル抵抗力ハ比較的強大ニシテ零下百三十度ニ冷却スルコト二百時間ナルモ尙能ク其生活ヲ保ツ。

乾燥ノ影響

諸種ノ醱母菌ノ乾燥即チ水分ノ亡失ニ對スル抵抗力ハ甚タ區々ナリ、且此際細胞ノ孤立セルト多數密集セルトニ由リテ其結果一様ナラス、ハンゼン氏ハ諸種ノ醱母菌ノ微量ヲ硝子瓶底ニ塗布シ空氣中ニ於テ乾燥セシメタルニ、比較的短時日中ニ其生活ヲ亡失シ二三菌ナルモノハ三年ヲ經ルモ尙其生ヲ失ハザルモノアリト云フ。

光ノ作用

強光ノ作用ハ往々醱母菌ノ生活ヲ阻害スルコトアリ、ローマン氏ハ酒精製造用醱母第二變種ヲ用キ實驗シタルニ、其麥芽汁「*Glycerin*」培養ノ八時間弧光燈ノ射照ヲ受ケタルモノハ暗處ニ置キタル培養ニ比シ著シク其出芽作用ヲ阻害セラレ、又同菌寒天培養ノ日光ニ曝露セラレタルモノハ數時間ノ後死滅ヲ招キタリト、然レドモ同氏ノ實驗ニ據レバ **サッカロミツエス パストリアヌス** 第一ノ如キハ強光ニ對スル抵抗力右ニ比シテ著シク大ナルヲ見ル、麥酒ガ日光ノ爲メニ變敗ヲ蒙ルノ事實ハ往時ヨリ釀造業者ノ熟知スル所ナルガ其原因ハ未ダ詳ナラズ、然レドモ想フニ此際日光ノ射照ニ耐ユルノ性アル **サッカロミツエス パストリアヌス** 第一ノ如キモノガ培養醱母ヲ壓倒シテ醱酵液中ニ繁殖シ、其結果釀酒香味ノ變敗ヲ誘起スルモノナラン。

化學的作用

醱母菌ハ諸種ノ有機及無機ノ有毒化合物ノ爲メニ其生活ヲ阻害セラレ、自家ノ代謝生産物タル「アルコホル」及有機酸ノ如キモ其生長ニ對シ有害ノ影響ヲ及ボス、ハンゼン氏ノ研究ニ據レバ培養醱母ハ酒石酸ヲ加ヘタル砂糖液中ニ於テハ速ニ死滅ス、但シ野生醱母ハ必ス

シモ然ラズ、矢部氏・ボコルニー氏等ノ實驗ニ據レバ醱酵作用ハ〇・五%石炭酸、一%焦性
 沒食子酸、〇・〇二%硫酸、〇・〇二%苛性「カリ」、〇・〇一%「ヨード」等ニ由テ全ク遏止セラ
 ル、又ジーベル氏ハ一万分一ノ「フォルマリン」ヲ加ヘタル麥酒中ニハ醱母菌・細菌共ニ生活
 スル能ハザレド、五分一液ニ在リテハ獨リ醱母菌ノ生息ヲ許スコトヲ觀察セリ、輒近クルツ
 ウェルリー氏ノ研究ニ據レバ充分乾燥セル醱母菌細胞ハ毒物ニ對スル抵抗力著ク増進シ、例
 セバ「アルコホル」中ニ三日、「エーテル」中ニ一日間浸漬スルモ猶其生ヲ失ハズ、「ベンツォー
 ル」及硫化炭素ハ二十四時間ノ處理ノ後始テ其死滅ヲ招キ得タリト云フ。

ハンゼン氏ノ研究結果ニ從ヘバ醱母菌ハ十%蔗糖中ニ貯ヘラル、キハ最モ永ク其生活ヲ維
 持スルヲ得、**サッカロミツニスル**、**ドウギ**・「カル、スベルヒ」下面醱母第二等ヲ除キテ多
 數ノ醱母菌ハ該液中ニ養ハル、一十六七年乃至二十年ヲ超ユルモ尙未ダ全ク死滅ニ就クヲ
 見ズ、麥芽汁中ニ在リテハ一般ニ醱母菌ハ其生活ヲ維持スルコト斯ノ如ク永キニ亘ル能ハ
 ズ。

刺戟作用

有毒物質ハ之ヲ微量ニ供給スルキハ醱母菌ノ生活機能ヲ鼓舞シ醱酵作用ヲ昂進セシムルコ
 ト往時ヨリ人ノ知ル所ナリ、ビールナツキ氏及シュルツ氏ハ諸種ノ有毒物質、ハイヅック氏ハ
 硫酸及乳酸、ハインツェルマン氏ハ「ザリチル」酸ニ就キ此現象ヲ證明セリ、實地醱酵作業上
 ニ右ノ刺戟物質ノ應用ヲ試ミンコトハ從來屢、人ノ企圖セル所ナルガエフロン氏ハ特ニ此目
 的ニ對シ弗化物ノ施用ヲ推奨セリ、元來「フルオル」水素ハ醱母菌ニ對シ強毒ナルヲ以テ其

用量ハ最初一「ヘクトリートル」中一乃至二「グラム」ヲ超過スルヲ得ズ、然レドモ漸次適
 應ニ依リテ其極量ヲ二百「グラム」ニ上ボラシムルコトヲ得、右ノ處理ニ依リテ醱母菌ハ出
 芽作用ヲ減弱スト雖モ其醱酵力ハ著シキ増進ヲ見ルト云フ、但此方法ハ酒精製造ニ對シテ
 ハ好果ヲ奏スヘシト雖モ釀酒上ニ之ヲ應用スルコト難シ、何トナレバ右ノ刺戟作用ニ依リ
 往々却テ有害野生醱母ノ繁殖ヲ助長スルコトアレバナリ。

(ち) 醱母菌ノ變異現象。

變異現象

凡テ動植物品種ノ標徵性質ハ決シテ一定不易ナル能ハズシテ常ニ多少ノ變化動搖ヲ見ルモ
 ノトス、之ヲ名ケテ**變異現象** Variation ト云フ、醱母菌ノ變異現象ニ關スル研究ハハンゼン
 氏等ノ目下猶ホ銳意ニ從事シツ、アル所ニシテ、其結果ハ一般生物學々理上及實地醱酵業
 上頗ル重大ノ關係ヲ有スルモノトス。
 醱母菌ノ變異ニハ一時性ナルト固定性ナルトアリ、前者ハ一時現出セル性質若クハ形態上
 ノ變異ガ永ク保存セラレズシテ一定ノ培養状態ニ於テ多少ノ世代 Generations ヲ經ルノ後
 ニハ再ビ原種ノ形質ニ復歸スルモノヲ謂フ、後者即チ固定性ノ變異トハ一旦現出セル醱母
 菌形質ノ變異ガ完全ニ其子孫ニ遺傳シ、假令幾多ノ世代ヲ經ルモ、又如何ナル培養状態ニ
 遭フモ決シテ再ビ原種ニ復歸セズ、換言スレバ全ク獨立ノ一新種(若クハ一新變種)ヲ生成
 スルモノナリ、此種ノ變異現象ハ生物進化論上極メテ重要ナル關係ヲ有スルモノニシテ、該

一時性ノ變異

現象ノ原因及法則ニ就テハ今後益々吾人ノ研究ヲ必要トス。

●●●●●
 ●●●●● 一時性ノ變異 *Flüchtige Variationen* ハ日常吾人ノ目撃スルコトヲ得ル現象ニシテ、例セバ醸造場ニ於テ使用シツ、アル某酵母菌ヲ採取シ實驗室内ニ培養スルトキハ、往々其性質ヲ變化シ醱酵液ハ爲メニ其澄清 *Klärung* (本醱酵終了ノ後酵母ノ沈定スルコト) 不良トナリ、且ツ其氣味ヲ異ニスルニ至ル、然レドモ此酵母菌性質ノ變異ハ再ビ之ヲ醸造作業ニ使用スルトキハ直ニ舊ニ復ス、ハンゼン氏ハ「カル、スベルヒ」下面酵母第一及第二ヲ通氣セザル麥芽汁中ニ培養スルトキハ其性質ノ一時性變異ヲ來シ其澄清不良トナリ強劇ノ醱酵ヲ行ヘドモ、一兩回正常ノ醸造作業ヲ經過セシムルトキハ全ク原性質ヲ回復スルコトヲ觀察セリ、**サッカロミツエス バストリアヌス**ハ本來麥芽汁ニ不快ノ臭味ヲ附與スルモノナレドモ豫メ之ヲ蔗糖液中ニ養フトキハ一時此性質ヲ亡失ス、又ハンゼン氏ハ**サッカロミツエス ルドウ**ギ一ノ培養中ヨリ三種ノ異類ヲ分離セリ、其一ハ常ニ善ク孢子ヲ形成シ、其二ハ稀ニ孢子ヲ生ジ、其三ハ全然孢子ヲ形成セザルモノナリ、此無孢子性變種ハ麥芽汁中ニ培養スルトキハ數多ノ世代ニ亘リ永ク其性質ヲ保續スレドモ、之ヲ葡萄糖含有培養液中ニ來ストキハ忽チ原種ニ復歸シ容易ニ孢子ヲ形成スルニ至ル、クロエツカー氏ハ**サッカロミツエス マルキシアヌス**ニ於テ同一ノ現象ヲ證明セリ、此等ハ以テ一時性變異ト固定性變異ノ中間状態ト看做スヲ得ベシ。

●●●●● 固定性變異 *Konstante Variationen* 即新變種若クハ新種 *neue Varietäten oder Arten* ノ生

固定性變異

成ハ動物植物界中天然ニ行ハレツ、アル現象ニシテ、園藝及農業上ニハ往々之ヲ利用シテ特殊ノ目的ニ副ヘル作物ヲ撰育スルコトヲ得ルアリ、ハンゼン氏ノ酵母菌ニ於ケル研究ハ人工的ニ一定ノ固定性變異ヲ誘起セル(換言スレバ此場合ニ於テハ變種生成ノ原因ヲ確知スルヲ得タル)モノニシテ學理上頗ル興味アリ、則チ同氏ハ**サッカロミツエス バストリアヌス**第一ヲ孢子形成ニ對スル其最高温度ヨリ高く、出芽作用ノ最高温度ヨリ少シク低キ温度ニ於テ數世代間培養スルキハ全ク孢子形成ノ能力ヲ喪失スルニ至ルヲ證明セリ、猶他ノ諸種酵母菌ハ**サッカロミツエス メムフラネフチエンス**・**サッカロミツエス アノマルス**及**サッカロミツエス ルドウ**ギ一ノ三種ヲ除キ右ト同一ノ行爲ヲ示ス、上記ノ處理ヲ經タル酵母菌ハ孢子形成ト同時ニ皮膜形成ノ能ヲ失ヒ、又分殖力及「アルコホル」生成量ニモ多少ノ變異ヲ來ス、該無孢子性新變種ハ完全ニ其性質ヲ遺傳シ、長時日(十二箇年以上)間種々々培養状態ニ於テ毫モ原種ニ復歸スルコトヲ認メズ、則チ此場合ニ於テハ實ニ人工的ニ新菌種ヲ生成セシメ得タルモノナリ而シテ其深甚ナル變異ヲ來セル要因ハ温度ニ他ナラザルヲ知ルベシ、今後吾人ハ猶ホ這般ノ研究結果ニ依リ一定ノ目的ニ副ヘル新變種ヲ任意ニ人工的ニ生出シ、醱酵工業ニ應用スルヲ得ルノ日アルヤ亦測ルベカラズ、然リト雖モ一歩ヲ進メテ温度其他ノ要因ニ由リテ形質ノ變異ヲ來スハ細胞體中果シテ奈何ノ機轉ニ基クカ、換言スレバ形質遺傳ノ現象ハ生活原活質ノ如何ナル機巧ニ由ルカノ疑問ニ至リテハ究竟生物学上ノ大問題ニシテ、一難問纔ニ解決シ來リテ更ニ一大疑問ニ逢着ス、理學ノ研究ハ實ニ

其底止スル所ヲ知ラズト云フベシ。

(二) 酵母菌族ノ分類。

既ニ上文ニ説述セシガ如ク始メテ酵母菌族ノ植物學的分類ヲ試ミシハReess氏ナリ、然レドモ氏ハ其研究ノ材料ヲ天然ニ存スル不純ナル酵母聚落ニ資リ其細胞及孢子ノ形狀・大小等ヲ記載セシニ過キザルヲ以テ其屬種ノ區別ハ猶ホ頗ル不精確ナルヲ免レザリキ、一千八百八十二年ニ至リHansen氏ハ始メテ若干酵母菌ノ純粹培養ヲ成功シ各其形態及生理ヲ精檢シ由テ以テ該菌種識別ニ對スル確固タル學術的基礎ヲ樹ツルニ至レリ、爾後諸學者ハHansen氏ノ研究方法ニ倣ヒ酵母菌ノ新種ヲ檢出記載セシモノ頗ル夥多ニシテ、漸ク此等ノ多數菌種ニ就キ植物學的自然分類ヲ確立スルヲ得ル機運ニ嚮ヘリ、輒近ハHansen氏ハ此主旨ニ基キタル一論文ヲ公ニシ以テ從來ノ「サッカロミツェス」屬ヲ分割シテ數個ノ新屬ヲ設ケ又「シツォサッカロミツェス」屬ハ其分殖出芽法ニ由ラザルガ故ニ之ヲ酵母菌族ヨリ除外スベキコトヲ唱道セリ、然レドモ本書ニ於テハ便宜上從來慣用ノ分類法ニ從ヒハHansen氏ノ新屬ハ姑ク之ヲ亞屬ト見做シ各若干ノ酵母菌種ヲ包括セシムルコト、ナセリ。

「サッカロミツェス」屬 *Saccharomyces* (Meyen) Reess.

單細胞菌類ニシテ其分殖ハ出芽法 *Sprossung* ニ依ル、一定ノ狀況ニ在リテハ細胞中ニ内生孢子 *Ascosporen* ヲ形成ス。

第一區 I Gruppe.

細胞ハ含糖培養液中ニ於テ直ニ沈渣酵母ヲ生シ又時ヲ經ルノ後始メテ液面ニ粘質様ノ皮膜ヲ形成ス、孢子ハ平滑、圓形若クハ橢圓形、其膜ハ一又ハ二葉ヨリ成ル、發芽ニ當リテハ直ニ出芽ヲ行ヒ或ハ短キ芽絲(原菌絲)ヲ生ズ、此區ニ屬スル酵母菌ハ概ネ「アルコホル」醱酵ヲ營ム。

オイサッカロミツェス亞屬 *Eusaccharomyces*.

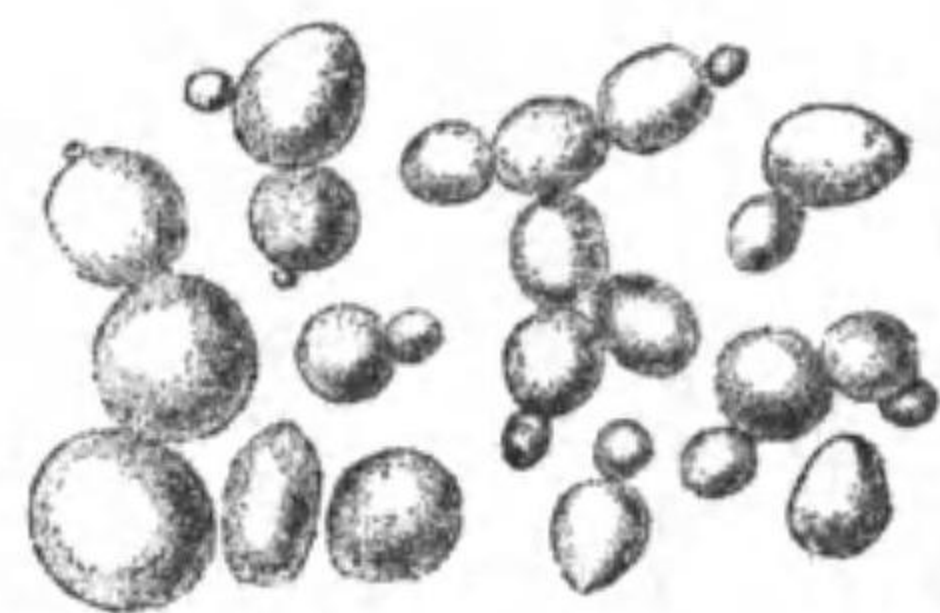
孢子ハ一膜ヲ有シ、出芽法ニ由リ發芽ス、酵母細胞ノ他時ニ横壁ヲ有スル菌絲ヲ生ズルコトアリ。

サッカロミツェスツレヴ^トジ^ト第一 *Saccharomyces cerevisiae* I Hansen.

本種ハ葡萄糖・蔗糖及麥芽糖ヲ醱酵スルノ能アリ、其「アルコホル」生成量ハ十四日間ニ四乃至六容量%ニ上ボル、Hansen氏始テ之ヲ蘇國壹丁堡ノ一醸造場ノ上面酵母ヨリ分離シ、爾後倫敦ノ醸造場ニ於テモ亦之ヲ發見セリ、沈渣酵母ノ細胞ハ通常大ニシテ球形若クハ橢圓形ヲ呈ス(第五十四圖)、六度乃至十五度ニ於テ生成セル皮膜酵母ノ形狀ハ畧沈渣酵母ニ等シク唯一二ノ變態ヲ認ムルニ過キス(第五十五圖)、孢子ハ細胞中一乃至四個稀ニ五個ヲ生ジ、其大サハ二・五乃至五「ミクロン」ヲ算ス(第五十六圖)。

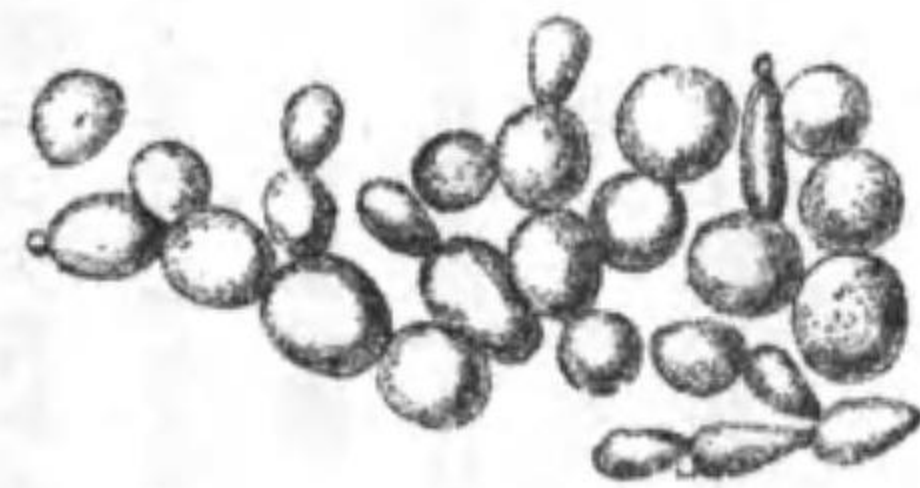
「サッカロミツェス、ツレヴ^トジ^ト」
第一

圖四十五第



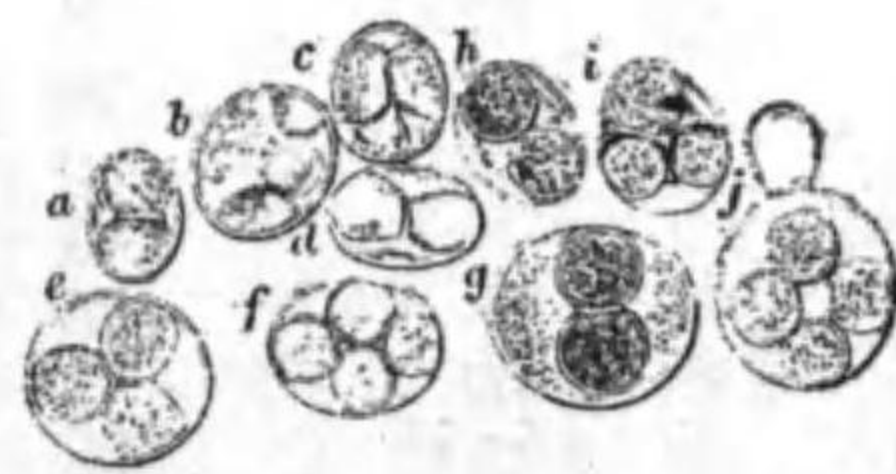
「サツカロミツエス、ツエレヴヰヂエ」第一
沈渣酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖五十五第



「サツカロミツエス、ツエレヴヰヂエ」第二
皮膜酵母 (七百五十倍)
(Hansen)

圖六十五第



サツカロミツエス、ツエレヴヰヂエ第一
孢子ノ形成 (一千倍)
(Hansen)

孢子形成上温度ノ關係ハ

- 三十七度二分一
- 三十六乃至三十七度
- 三十五度
- 三十度
- 二十三度
- 十六度二分一
- 十一乃至十二度
- 九度

- 孢子ヲ生セス
- 二十九時ノ後始メテ孢子ヲ生ス
- 二十五時同上
- 二十時同上
- 二十七時同上
- 六十五時同上
- 十日同上
- 孢子ヲ生セス

皮膜形成ニ對スル温度ノ限界ハ三十四乃至三十五度ト六乃至七度ニ在リ。

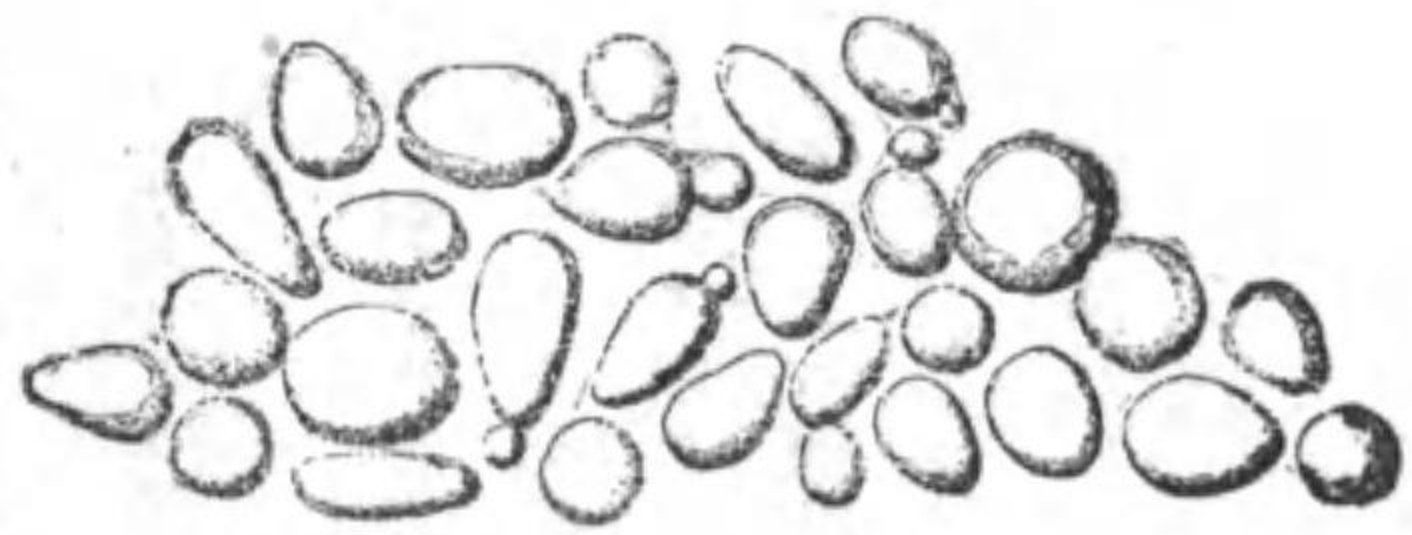
本種ハ強力ナル上醱酵酵母菌ナリ、ハンゼン氏ハ近時本種ニ名クルニ單ニサツカロミツエスツエレヴヰヂエヲ以テセリ。

現今麥酒醸造上ニ應用セラル、數多ノ培養酵母菌類ハ本種ニ近似スルモノナリ、二三ノ例ヲ舉グレバ「カル、ルスベルヒ」下面酵母第一及第二・ウィル氏ノ研究セル第二・第六・第七及第九十三ノ諸種等ナリ。

「カル、ルスベルヒ」下面酵母第一 Carlsberg Unterhefe Nr. 1. Hansen (第五十七圖)ハ孢子ヲ形成スルノ能ニ乏シク二十五度ニ在リテ五乃至六日ノ後漸ク一二孢子ノ現出ヲ認ムルニ過キズ、醸造上ニハ澄清 Klärung 稍、不良ニシテ輕化 Attenuation 甚強ク、醸製品ハ能ク保

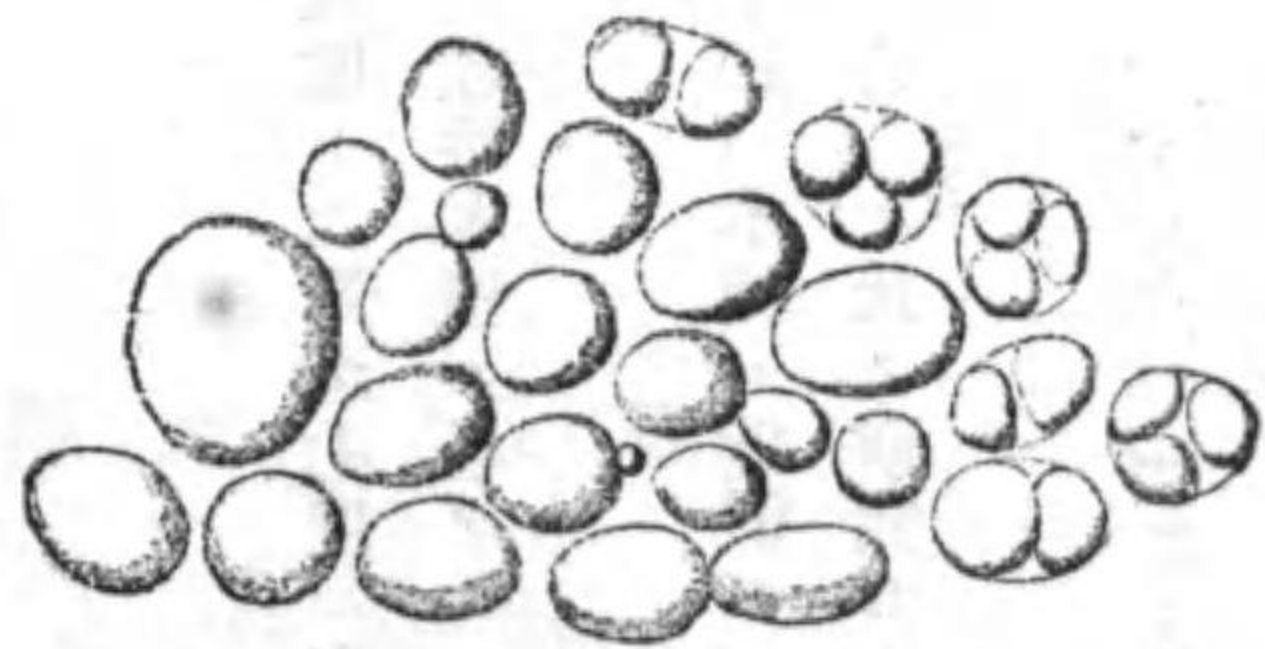
貯ニ堪ユ。

圖七十五第



カル・スベルヒ
下面醱母第一
(二千倍)
(Hansen)

圖八十五第



カル・スベルヒ
下面醱母第二
(二千倍)
(Hansen)

「カル・スベルヒ」下面醱母第二 Carlsberg Underhøfe Nr. 2. Hansen (第五十八圖) ハ前者ニ比シ細胞ノ形狀正整ニシテ且稍容易ニ孢子ヲ形成ス、澄清良好ナレドモ釀酒ハ久時ノ保貯ニ堪ヘズ。

ウヰル氏ハハンゼン氏ノ方法ニ從ヒ下醱酵々母菌ヲ研究シ下ノ四種ヲ分別記載セリ。
第二種 Stamm 2. ハ高度ノ醱酵ヲ營ミ細胞ノ形態ハ圓形乃至橢圓形ナリ、容易ニ多量ノ胞

ウヰル氏ノ培養醱母類

子ヲ形成ス。

第六種 Stamm 6. ハ主トシテ橢圓形ノ細胞ヨリ成レドモ往々伸長ノ傾アリ、容易ニ孢子ヲ形成ス、中等ノ醱酵度ヲ有ス。

第九十三種 Stamm 93. ト稱スルモノハ細胞橢圓形ナルヲ常トスレドモ圓形ヲ呈スルモノ亦多シ、皮膜ハ保續細胞ニ富ム、醱酵ノ狀態ハ第二種ト同シ。

第七種 Stamm 7. 橢圓形乃至球形ノ細胞ヲ有シ常ニ巨大細胞ヲ生ズ、醱酵ノ終期ニハ屢、小橢圓細胞ヨリ成レル芽簇ヲ認ム、容易ク孢子ヲ形成セズ、醱酵ハ低度ナリ。

上記四種ノ孢子及皮膜形成ニ對スル溫度ノ關係ハ左ノ如シ。

| | | | |
|-----------|--------------|----------|------------|
| 孢子形成ノ限界溫度 | 三十一度—十一度 | 第三十種 | 第七種 |
| 孢子形成ノ最適溫度 | 二十五乃至二十六度 | 第二十八度 | 第二十五乃至二十六度 |
| 皮膜形成ノ限界溫度 | 二十八乃至三十一度(高) | 三十乃至三十一度 | 二十五乃至二十八度 |
| | 七乃至十度(低) | 四乃至七度 | 四乃至七度 |

伯林釀造試驗場ニ於テハ若干ノ培養醱母ヲ其砂糖類ニ對スル關係ニ基キ「ザーツ」Stütz、
「フローベルヒ」Frohberg 及「ロゴス」Logos ノ三類ニ分テリ、「ザーツ」醱母ハ醱酵ニ際シ「アクロオデキストリン」及麥芽糖ヲ遺留スルコト最多ク、「フローベルヒ」醱母之ニ次ギ「ロゴス」醱母ハ能ク一部ノ「デキストリン」ヲ醱酵ス。

上面醱母ニ在リテモハンゼン・エルゲンゼン諸氏從來數多ノ種類ヲ分離培養セリ、獨逸國ニ

上面醱母

於テ廣ク酒精製造上ニ賞用セラル、第二變種 *Rasse II.* ナル酵母ハ「フローベルヒ」類ニ屬スル上面酵母ナリ、其細胞ハ大形ニシテ醱酵力甚強シ、能ク濃稠ナル醪漿 *Maischen* ヲ醱酵シ、且ツ「アルコホル」ニ對スル抵抗力著大ナリ。

サッカロミツエスバストリアヌス第一 *Saccharomyces Pastorianus I*

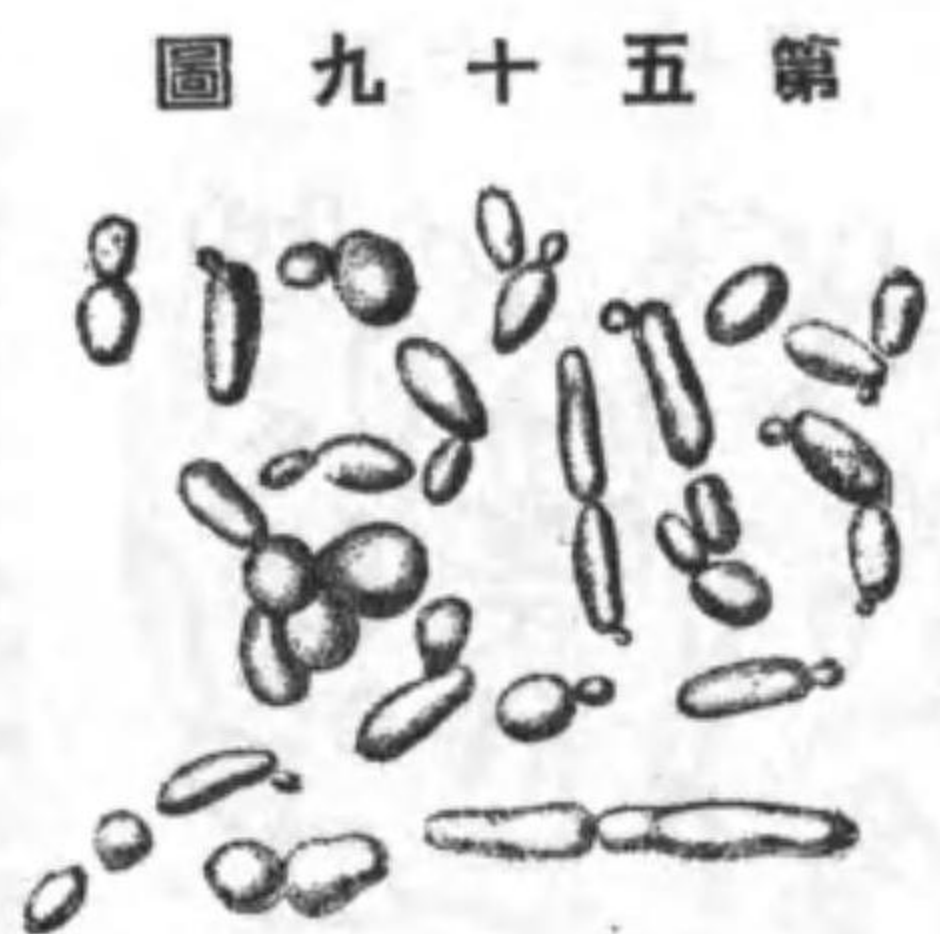
Hansen.

「サッカロミツエス、バストリアヌス」第一

下醱酵ヲ營ム酵母菌ニシテ、ハンゼン氏初メテ之ヲコペンハーゲン府ノ一醸造場ノ空氣中ニ發見シ、後其麥酒醸造上危嶮ナル病害菌タルコトヲ明ニセリ。

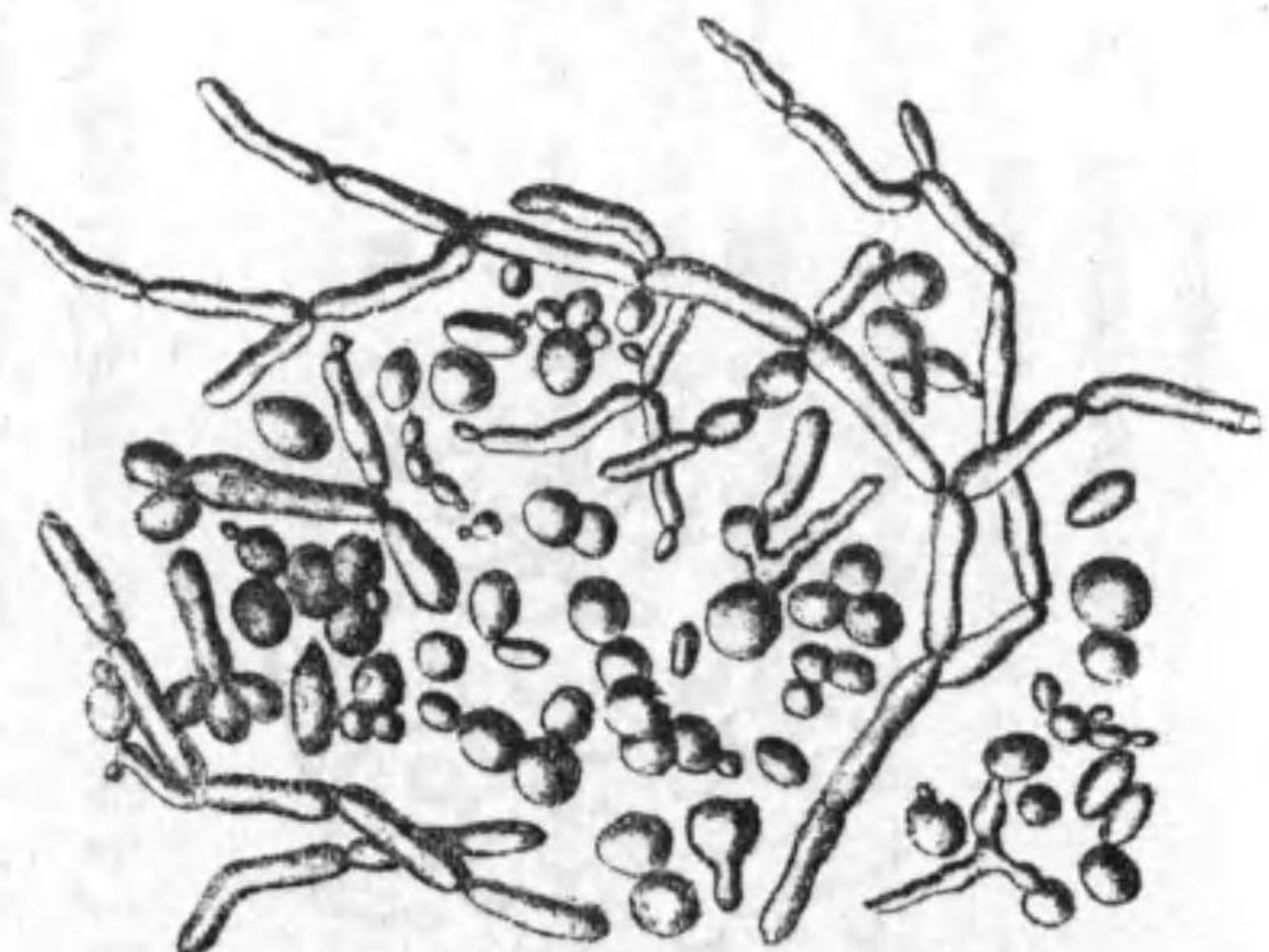
麥芽汁中ニ蕃殖セル細胞ハ概ネ腸詰狀若クハ胡瓜形ニシ、且ツ間、球形若クハ橢圓形ヲ呈スルモノアリ（第五十九圖）、胞子ノ大サハ通常一・五乃至三・五「ミクロン」、其數ハ概ネ一乃至四個ヲ常トスレドモ稀ニ長形ノ細胞中ニ在リテハ五乃至十個ヲ見ルコトアリ。胞子形成ニ對スル温度ノ關係ハ

| | |
|-----------------|------------|
| 三十一度二分一 | 胞子ヲ生ゼス |
| 二十九度二分一乃至三十度二分一 | 三十時ノ後胞子ヲ生ズ |
| 二十七度二分一 | 二十四時同上 |
| 十五度 | 五十時同上 |
| 七度 | 七日同上 |
| 三度乃至四度 | 十四日同上 |
| 二分一度 | 胞子ヲ生ゼズ |



第九十五圖

「サッカロミツエス、バストリアヌス」第一
沈渣酵母（七百五十倍）
(Hansen)



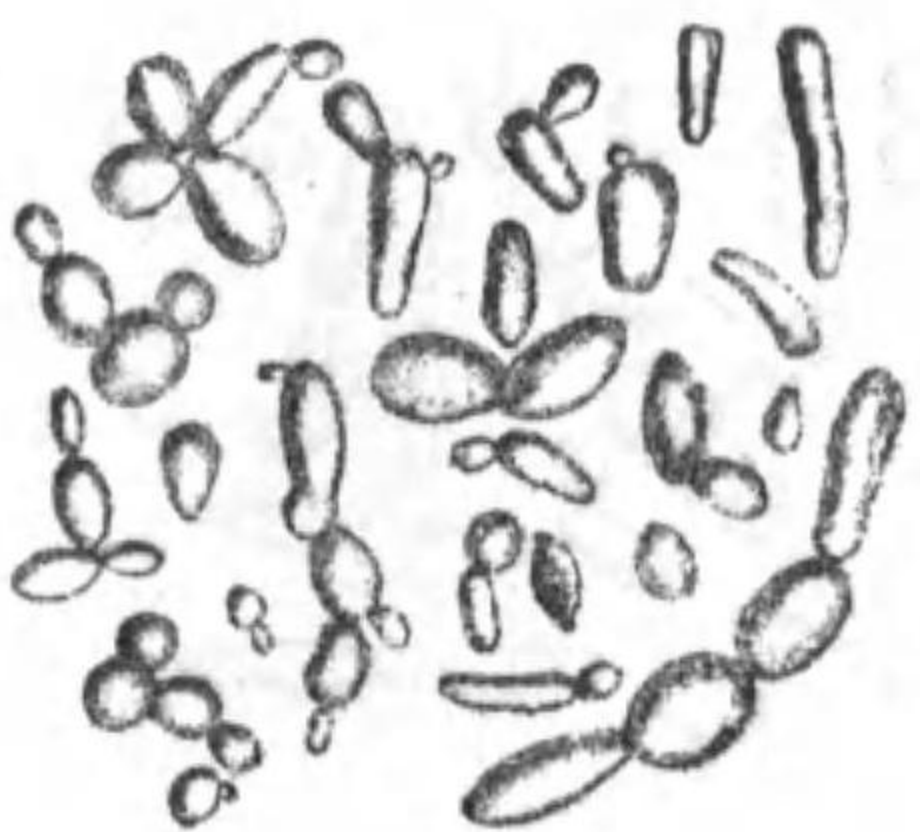
「サッカロミツエス、バストリアヌス」第一
皮膜酵母
（七百五十倍）
(Hansen)

皮膜形成ニ對スル上限温度ハ二十六乃至二十八度、下限ハ三乃至五度ニ在リ、十三乃至十五度ニ於テ形成セル皮膜中ノ細胞ハ往々著シク伸長シテ絲狀ヲ呈ス。本菌ハ麥酒醸造上有害ノ酵母ニシテ之ニ不快ノ臭氣ト酷タシキ苦味ヲ附與シ、且ツ澄清作用ヲ妨グ、然レドモ *Mach* 及 *Portale* 兩氏ニ據レバ本菌ヲ葡萄酒醸造ニ應用シテ好果ヲ奏

「サッカロミツエス、パストリアヌス」第二

スト云フ。
ハンゼン氏ハ近時本種ヲ呼フニ單ニサッカロミツエス パストリアヌスヲ以テセリ。
サッカロミツエス パストリアヌス第二 *Saccharomyces Pastorianus II*
Hansen.
本種モ亦ハンゼン氏ガコペンハーゲン醸造場ノ空氣中ニ發見セルモノナリ、其細胞ハ前種ヨリ稍大ナリ、上酸酵ヲ營ム、胞子ノ大サハ二乃至五「ミクロン」トス。

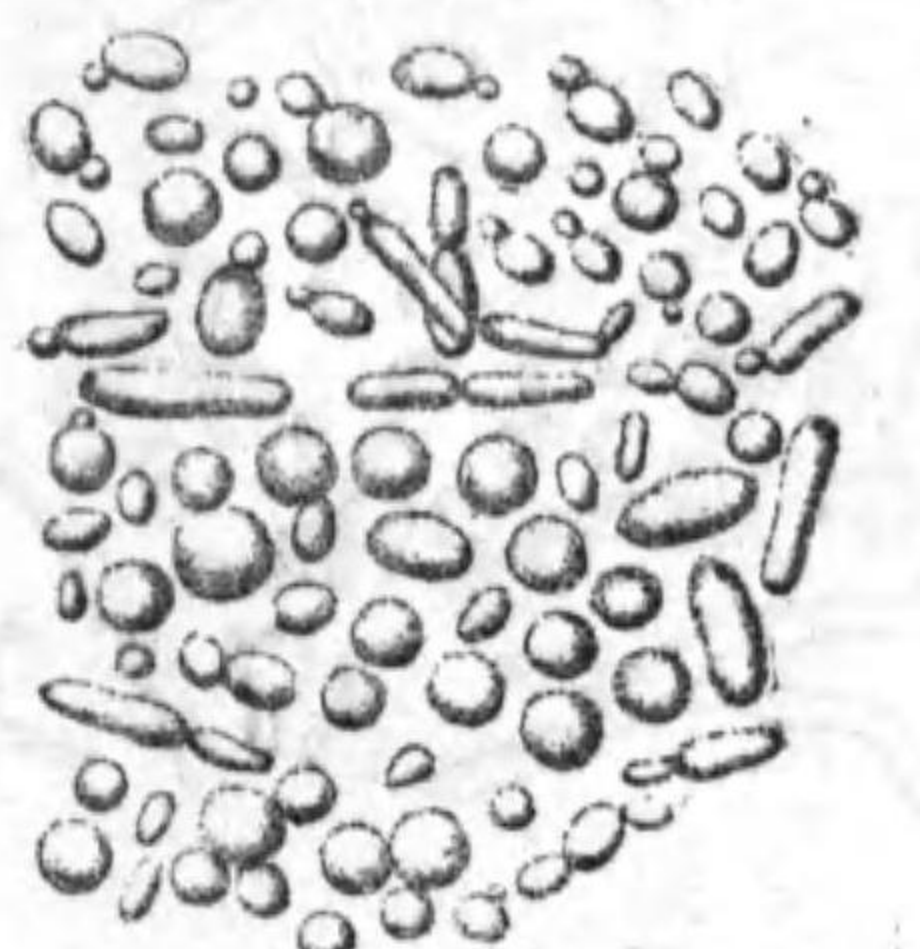
圖一十六第



「サッカロミツエス、パストリアヌス」第二
沈渣酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

二十九度
二十七度乃至二十八度
二十五度
十五度

圖二十六第



「サッカロミツエス、パストリアヌス」第二
皮膜酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

胞子ヲ形成セズ
三十四時ノ後胞子ヲ形成ス
二十五時同上
四十八時同上

「サッカロミツエス、パストリアヌス」第三

皮膜形成ニ對スル限界温度ハ二十六乃至二十八度及三乃至五度ニ在リ、十三乃至十五度ニ於ケル新鮮ナル皮膜中ノ細胞ハ概ネ球狀若クハ橢圓形ニシテ(第六十二圖)、明ニ「サッカロミツエス、パストリアヌス」第三ト區別スベシ、十五度ニ於ケル酵母水「ゲラチン」培養基上ノ劃線培養ハ十六日ノ後縁邊平滑ナル聚落ヲ生ズ。

ハンゼン氏ハ新ニ本種ヲ**サッカロミツエス インテルメヂウス** *Saccharomyces intermedius*
Hansen ト名ク。
サッカロミツエス パストリアヌス第三 *Saccharomyces Pastorianus III*
Hansen.

本種ハ其形狀前兩種ニ類セリ、前種ヨリ稍強度ノ上酸酵ヲ營ム、胞子ハ概ネ二乃至四「ミクロン」、稀ニ三・五乃至四「ミクロン」ノ大サヲ有ス。

胞子ヲ形成セズ
三十五時ノ後胞子ヲ形成ス
二十九度
二十七度乃至二十八度
二十五度
十六度
十度二分一
七日同上
十七日同上
胞子ヲ形成セズ

四度 胞子ヲ形成セズ
 皮膚形成ニ對スル限界温度ハ二十六乃至二十八度及三乃至五度ニ在リ、十三乃至十五度ニ於ル新鮮皮膚中ノ細胞ハ著シク延伸シ屢々線狀ヲ呈ス(第六十四圖)、十五度ニ於ケル酵母水「ゲラチン」培養基上ノ劃線培養ハ縁邊帶毛狀ヲ呈スル聚落ヲ生ズ、以テ前種ト區別スベシ。

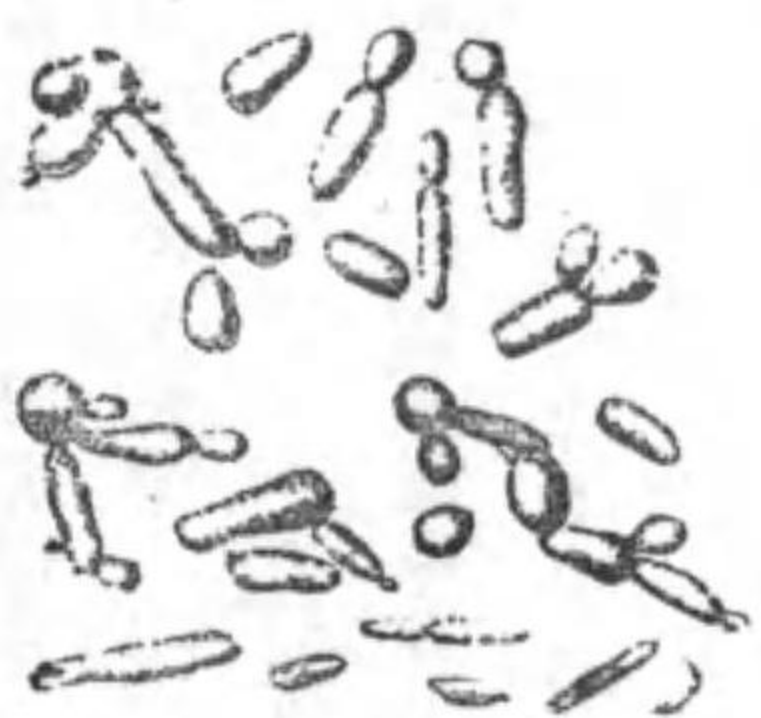
「サツカロミツエス、バストリアヌス」

第三

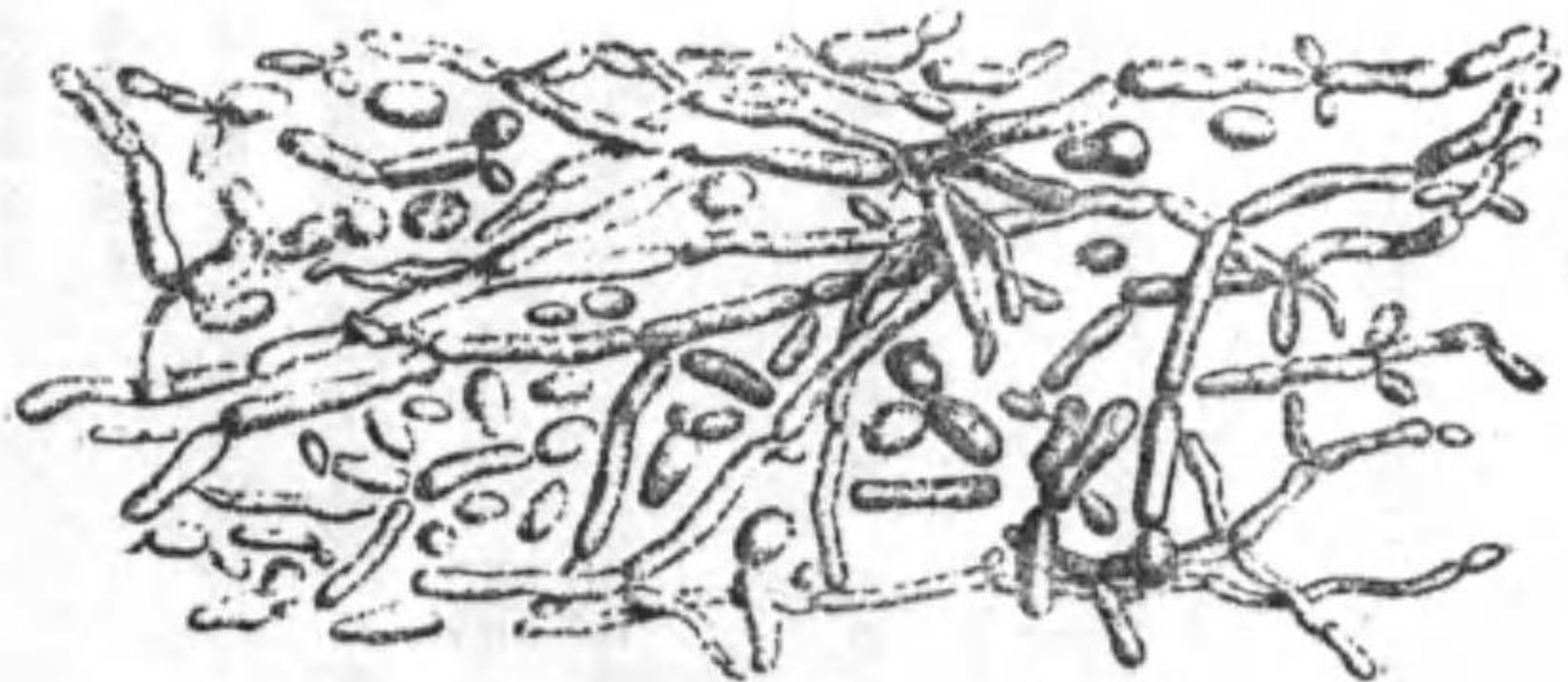
沈渣酵母 (七百五十倍)

(Hansen)

圖三十六第



圖四十六第



「サツカロミツエス、バストリアヌス」第三
 皮膚酵母 (七百五十倍)
 (Hansen)

本種ハ危險ナル有害菌ニシテ麥酒ノ酵母性濁濁ヲ惹起スルモノナリ。

本種ノ少量ヲ配中ニ混スルキハ往々麥芽汁ノ蛋白石濁ヲ除却スルノ効アリト云フ。

ハンゼン氏ハ本種ヲサツカロミツエス ヴァリツス *Saccharomyces validus* Hansenト名ク。

サツカロミツエス エリブソイデウス第一 *Saccharomyces ellipsoideus* I

Hansen

本種ハハンゼン氏フォーゲセンニ於テ葡萄果ノ表面ニ發見セリ、細胞ハ概ネ橢圓形ナレドモ、往々胡瓜狀ヲ呈スルモノアリ(第六十五圖)、下酸酵ヲ營ム、胞子ハ二乃至四「ミクロン」、稀レニ三・五乃至四「ミクロン」ノ大サヲ有ス。

三十二度二分一

胞子ヲ形成セズ

三十度二分一乃至三十一度二分一

三十六時ノ後胞子ヲ形成ス

二十五度

二十一時ノ後同上

十五度

四十五時同上

七度二分一

十一日同上

四度

胞子ヲ生セズ

皮膚形成ニ對スル限界温度ハ三十三乃至三十四度及六乃至七度ニ在リ、十三乃至十五度ニ於ケル新鮮皮膚中ノ細胞ハ伸長セル胡瓜狀ニシテ容易ニサツカロミツエス エリブソイデウス第二ト區別セラレ得ベシ、二十五度ニ於ケル麥芽汁「ゲラチン」培養基上ノ劃線培養ハ十一乃至十四日ノ後網狀ノ構造ヲ有スル特異ノ聚落ヲ生ス。

「サツカロミツエス、
 エリブソイデウス」第一

「サツカロミツエス、エリプソイデウス」
第一
沈渣酵母 (百五十倍)
(Hansen)

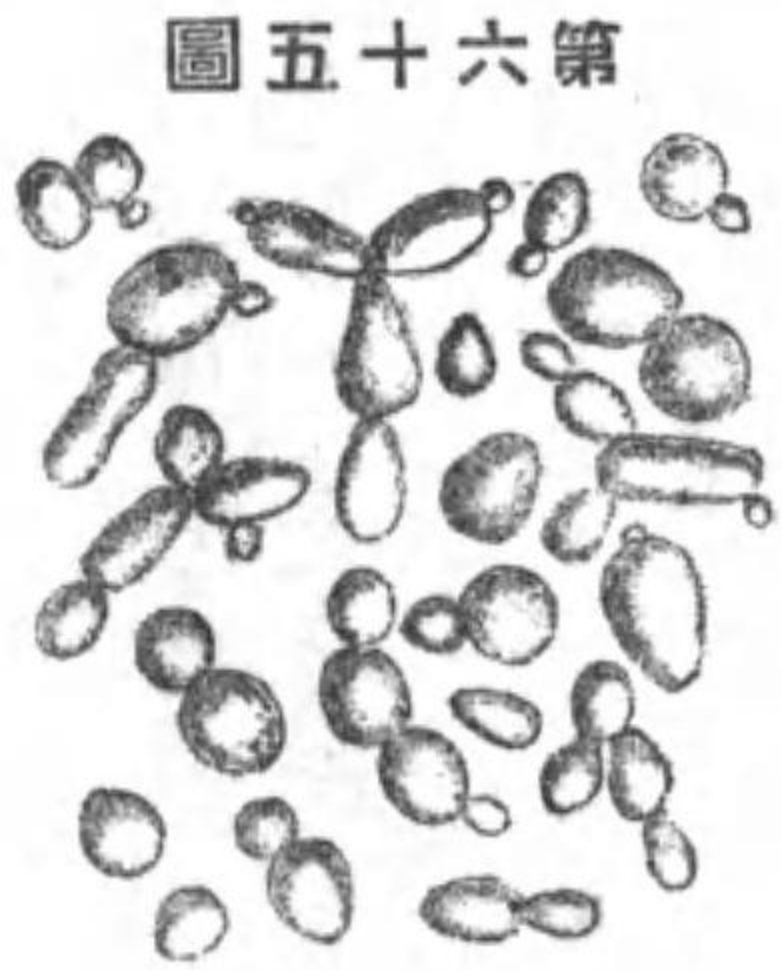
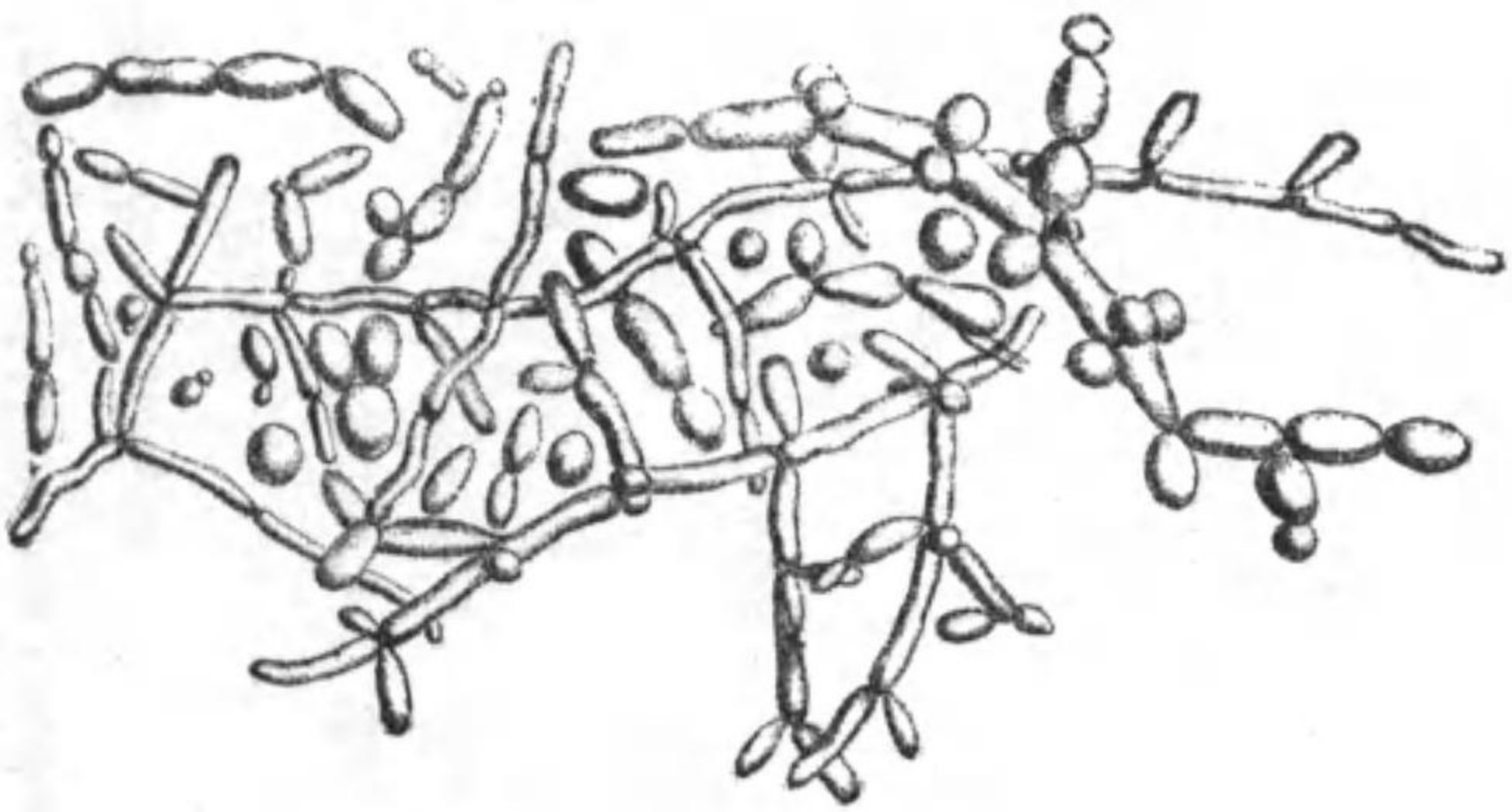


圖 五 十 六 第



「サツカロミツエス、エリプソイデウス」第一
皮膜酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

ハンゼン氏ハ本種ニ名クルニ單ニサツカロミツエス エリプソイデウスヲ以テセリ。

葡萄酒酵母

「サツカロミツエス、エリプソイデウス」第二

本種ニ近似セル諸種ノ酵母菌ハ葡萄酒醸造ニ應用セラル、就中有名ナルハアールホルド氏及ウォルトマン氏ノ研究セル「ヨハンニスベルヒ」第二 *Johannisberg II* 是レナリ、此種ハ極メテ容易ニ胞子ヲ形成スルヲ以テ著ルシ、ハンゼン氏ニ據レバ其最適温度ハ三十三乃至三十四度ニ在リ、又「ワルボルツハイム」酵母 *Walporzheim Hefe* ト稱スルモノハ速カニ皮膜ヲ形成スルノ能アリ。

サツカロミツエス エリプソイデウス第二 *Saccharomyces ellipsoideus II*

Hansen.

本種ハ通常下醱酵性ニシテ細胞ノ形狀ハ概ネ橢圓形若クハ球狀ナリ、胞子ノ大サハ二乃至五「ミクロン」ナリ。

圖 七 十 六 第



三十五度

「サツカロミツエス、エリプソイデウス」第二
沈渣酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

圖 八 十 六 第



「サツカロミツエス、エリプソイデウス」第二
皮膜酵母
(七百五十倍)
(Hansen)

胞子ヲ生ゼズ

ウヰル氏ノ有害酵母

三十三度乃至三十四度
 二十九度
 十八度
 八度
 四度

三十一時ノ後胞子ヲ生ズ
 二十二時同上
 四十二時同上
 九日同上
 胞子ヲ形成セズ

皮膜形成ニ對スル温度ノ限界ハ三十六乃至三十八度及三乃至五度ニ在リ、十三乃至十五度ニ於ケル新鮮皮膜中ノ細胞ハ主トシテ球狀若クハ橢圓形ナルヲ以テ能ク前種ト區別セラレ得ベシ、本種ハ危險ナル有害菌ニシテ麥酒ノ酵母性溷濁ヲ惹起スルモノナリ。

本種ハ近時ハンゼン氏之ニ名クルニ **サッカロミツセス ツルビタンス** *Saccharomyces turbidans* Hansen ヲ以テセリ。

ウヰル氏ノ研究セル二種ノ有害酵母ハ本種ニ近似セルモノナリ。

其第一種ニ於ケル胞子形成ト温度トノ關係ハ

四十一度 胞子ヲ形成セズ
 三十九度 二十三時ノ後胞子ヲ形成ス
 三十四度 十一時同上
 八度乃至九度 九日同上
 四度乃至五度 胞子ヲ形成セズ

他ノ一種ニ於テハ

「サッカロミツセス、イリチス」

「サッカロミツセス、アクイフオリイ」

三十二度 胞子ヲ形成セズ
 三十度乃至三十一度 四十八時ノ後胞子ヲ形成ス
 二十三度二分一乃至二十四度 二十九時同上
 三度 二十一日同上
 ○五度乃至一度 胞子ヲ形成セズ

上記二種ハ麥酒ノ溷濁及氣味ノ變敗ヲ誘起ス。

サッカロミツセス イリチス *Saccharomyces Uicis Grönlund.*
 本種ハせいやうひひらぎ *Ilex aquifolium* ノ果實上ニ發見セラレタルモノニシテ細胞ハ概テ球狀ナリ、下面酵母ニシテ蔗糖・葡萄糖及麥芽糖ヲ醱酵シ、麥芽汁中ニハ二・七八容量%ノ「アルコホル」ヲ生成ス、醱製物ハ不快ノ苦味ヲ有ス。

胞子形成ニ對スル温度ノ關係ハ

三十八度 胞子ヲ生セズ
 三十六度乃至三十七度 二十二時ノ後胞子ヲ生ズ
 三十二度 十八時同上
 九度二分一 二十日同上
 八度 胞子ヲ生セズ

麥芽汁「ゲラチン」培養基ニ於ケル本種ノ劃線培養ハ粉狀ノ外觀ヲ呈ス。

サッカロミツセス アクイフオリイ *Saccharomyces aquifolii Grönlund.*

本種モ前者ト同シクせいやうひらぎノ果實上ニ發見セラレタリ、上酸酵性ニシテ大形ノ球狀細胞ヲ有ス、其胞子ノ形狀モ培養酵母ニ近似セリ、葡萄糖・蔗糖及麥芽糖ヲ酸酵シ、麥芽汁中ニ三・七一容量%ノ「アルコホル」ヲ生成ス。

- 三十度二分一乃至三十一度 胞子ヲ形成セズ
- 二十七度二分一乃至二十八度二分一 二十九時ノ後胞子ヲ生ズ
- 二十七度 二十八時同上
- 十度乃至十度二分一 十五日同上
- 八度乃至八度二分一 胞子ヲ生セズ

麥芽汁「ゲラチン」培養基ニ於ケル劃線培養ハ外觀光澤ヲ有ス。

サッカロミツセスフルデルマンニイ *Saccharomyces Vordermanni*

Went et Prinsen Geeligs.

本種ハ瓜哇島ニ於テ「アラック」酒 *Arak* ノ製造ニ供用セラル、モノニシテ所謂瓜哇麴 *Raggi* 中ノ常成分ナリ、細胞ハ球狀・梨子狀若クハ橢圓形ニシテ、胞子ノ數ハ四個ヲ常トス、麥芽糖・葡萄糖及蔗糖ヲ酸酵スルノ能アリ、「アルコホル」ノ生成量ハ九乃至十%ニ上ボル。

瓜哇麴中ニハ尙他ノ一種ノ醸酵菌 *Morita jaramita* ナ含有ス、然レドモ本菌ハ不快ノ氣味アル「アルコホル」ヲ生成スルヲ以テ「アラック」酒製造ノ目的ニ對シテハ「サッカロミツセス、フルデルマンニイ」ノ純粹培養ヲ供用スルヲ以テ利アリトス。

「サッカロミツセス、フルデルマンニイ」

サッカロミツセスピリファルミス *Saccharomyces pyriformis* Marshall Ward.

本種ハ英國ニ於テ「イングウェル」酒 (*Ginger-beer*) *Inger-Bier* («*Ginger-beer*») ト稱スル民間飲料ノ醸製ニ用ユル醗中ニ存シ、細胞ノ形狀ハ「エリブソイデウス」型ニ屬ス、蔗糖ヲ轉化シ「アルコホル」酸酵ヲ營ム、二十五度ニ於テハ四十乃至五十時ノ後胞子ヲ形成ス、麥芽汁中ニ於テハ梨子形若クハ胡瓜狀ノ細胞ヨリ成レル皮膜ヲ形成ス。

本種ハ「バクテリウム、ヅエルミフォルム」 *Bacterium vulgiforme* ナル細菌ト共働シテ所謂「イングウェル」酒ナル酸味ヲ有スル泡沸性飲料ノ醸酵ヲ營爲ス。

サッカロミツセスマルキシアヌス *Saccharomyces Marxiensis* Hansen.

本種ハマルクス氏始テ之ヲ葡萄果上ニ發見セリ、細胞ハ小ニシテ橢圓形・卵形若クハ長胡瓜狀ヲ呈シ屢聚落ヲ形成ス、陳久培養ニ在リテハ菌絲狀聚落ヨリ成レル小體ガ液中ニ浮遊シ若クハ器底ニ沈着スルヲ認ム、麥芽汁培養ノ二三ヶ月ヲ經タルモノハ微弱ナル皮膜形成ヲ營ム、其細胞ハ短胡瓜狀若クハ橢圓形ナリ、固形培養基上ニハ **モニリアカンチダ** 類スル菌絲ヲ發生ス、胞子ハ多少腎臟形ヲ呈ス然レドモ屢橢圓形若クハ圓形ヲ示スモノアリ、其長サハ概ネ三・五「ミクロン」トス、葡萄糖含有液ニ培養セルモノハ容易ニ胞子ヲ形成ス、クリヨッカー氏ノ研究ニ據レバ胞子形成ニ對スル最高温度ハ三十二乃至三十四度、最適温度ハ二十二乃至二十五度、最低温度ハ四乃至八度ニ在リ。

ハンゼン氏ニ從ヘバ本種ハ麥芽汁中ニ於テハ久シキヲ經ルモ猶纔ニ一乃至一・三容量%ノ

「サッカロミツセス、マルキシアヌス」

「アルコホル」ヲ生成スルニ過キズ、葡萄糖及蔗糖ハ能ク醱酵セラル、ト雖トモ麥芽糖ハ然ラス、エミル、フッシャー氏ハ本種ノ細胞中ニハ麥芽糖分解酵素即チ「マルターゼ」ヲ含有セザルコトヲ證明セリ。

「サッカロミツセス、エキシグウス」

サッカロミツセス エキシグウス *Saccharomyces exiguus* (Reess) Hansen.

本種ハ普通ニ壓搾酵母中ニ發見セラル、前種ト異ナルハ麥芽汁中ニ菌絲狀聚落ヲ形成セズ、且ツ膠質培養基上ニ菌絲ヲ發生セザルニ在リ、孢子ノ形成ハ稀少ニシテ、皮膜ハ數月ヲ經テ纔ニ其痕跡ヲ認ムルニ過キズ、前種ト等シク麥芽糖ヲ醱酵スルノ能ヲ有セズ、酵母水蔗糖溶液(十五%)中ニハ六容量%、葡萄糖溶液(十五%)中ニハ二十五度ニ於テ十四日後八容量%ノ「アルコホル」ヲ形成セリ。

本種ハ屢有害酵母トシテ指斥セラレタレドモ、ハンセン氏ノ研究ニ據レバ本醱酵ノ初期若クハ終了ニ際シ多量ニ之ヲ添加スルモ毫モ釀製酒ノ濁濁其他ノ有害作用ヲ呈スルコトナシト。

「サッカロミツセス、エルゲンゼニイ」

サッカロミツセス エルゲンゼニイ *Saccharomyces Jørgensenii* Lasché.

本種ハ前者ト等シク麥芽糖ヲ醱酵スル能ハズ、孢子形成ニ對スル適温ハ二十五度ニシテ限界温度ハ八度及三十度ニ在リ、皮膜形成ヲ缺如シ、陳久培養ニ於テハ圓形若クハ橢圓形細胞ヨリ成レル酵母輪ヲ形成スルニ過キズ。

「サッカロミツセス、バイリイ」

サッカロミツセス バイリイ *Saccharomyces Baiii* Lindner.

本種ハリンドネル氏ガ「ヨーベン」麥酒中ヨリ分離セルモノナリ、葡萄糖ヲ醱酵シ且ツ蔗糖ヲ轉化ス、陳久培養中ニハ屢「アメーバ」様ノ畸形細胞ヲ生ス、孢子ハ光輝ヲ有シ好シクデ形細胞中ニ生ズ、麥芽汁培養ノ五ヶ月ヲ經タルモノモ未ダ皮膜ヲ形成セズ。

「サッカロミツセス、ハンゼニイ」

サッカロミツセス ハンゼニイ *Saccharomyces Hansenii* Zopf.

本種ハ細胞中一個若クハ二個ノ球狀ノ小孢子ヲ形成シ、含糖培養液中ニ毫モ醱酵ヲ起サズ、然レドモ其沈渣中ニハ磷酸石灰ノ結晶ヲ生成ス、ツォップ氏ハ葡萄糖・蔗糖・麥芽糖・「ガラクトーゼ」・「ヅルチット」・「マンニット」及「グリツェリン」ヲ含有スル培養液中ニ於テ何レモ該磷酸石灰形成ヲ認メタリ。

「サッカロミツセス、マリ、ゲユクロジ」

サッカロミツセス マリチケロジ *Saccharomyces mali* Duclauri Kayser.

本種ノ孢子ハ十五度ニ於テ三十時ノ後形成セラル、蔗糖及麥芽糖ヲ醱酵スル能ハザレドモ轉化糖ヲ醱酵シ一種ノ芳味ヲ生ズ、細胞ハ長サ六乃至十二「ミクロン」・幅四乃至七「ミクロン」ヲ有ス。

「サッカロミツセス、カルチラギノーズ」

サッカロミツセス カルチラギノーズ *Saccharomyces cartilaginosus* Lindner.

マッテス氏本種ヲ「ケフキール」Kefir 中ヨリ分離セリ、能ク孢子ヲ形成シ、麥芽汁ヲ醱酵シテ一種ノ煙味ヲ附與ス、細胞原形質ハ顆粒狀ナリ、本種ハ麥芽汁ノ表面ニ殆ド軟骨様ノ硬度ヲ有スル點在性聚落ヲ生ズ然レドモ連續セル皮膜ヲ形成セズ、沈渣ハ絮狀ナリ、本種ハ

「サッカロミツエス、
フラギリス」

蔗糖及麥芽糖ヲ醱酵スレドモ、乳糖ニ作用セズ。

サッカロミツエス フラギリス *Saccharomyces fragilis* Jørgensen.

本種モ亦「ケフキール」中ニ發見セラレタルモノニシテ能ク乳糖ヲ醱酵スルヲ得、細胞ハ稍小ニシテ橢圓形若クハ長橢圓形ナリ、石膏塊培養上二十五度ニ於テハ二十時ノ後、十五度ニ於テハ四十時ノ後孢子ノ形成ヲ認ム、孢子ハ橢圓形ナルヲ以テ著ルシ、醱酵液中及膠質培養基上ニモ亦孢子ヲ生ズ、十%乳糖醱母水中ニハ室温ニ於テ八日ノ後約一容量%、四ヶ月ノ後ニハ四容量%ノ「アルコホル」ヲ生成ス。

「ケフキール」Kjeller 稱スル飲料ハ高加索地方ヨリ傳來セルモノニシテ乳汁ノ醱酵ニ由テ製ス、ケフキール粒ト稱スル豌豆大ノ黄色固形塊ヲ乳汁中ニ投ジ時々振盪スルトキハ一兩日ノ後醱酵ヲ了ル、其成果物中ニハ「アルコホル」乳酸及炭酸ヲ存ス、蓋シ「ケフキール」粒中ニハ種々ノ微生物ヲ存シ其混合醱酵ノ結果ナリトス、フロイデンライヒ氏ハ「ケフキール」粒中ニ一種ノ「ト」ルラ」及三種ノ細菌ヲ發見セリ、就中其一種「パチルス」カウカシク「*Bacillus Caucasus*」ト稱スルモノハ一種ノ酵母菌ト共生的關係ヲ有スルモノト如シ。
「アルメニア」地方ニ於テハ「マズン」Masun 稱スルケフキール類似ノ飲料ヲ釀製ス、醱酵誘起物ハ白色ノ脂肪狀塊ニシテ「Emmeling」氏之ガ數種ノ酵母菌「ちかび」枯草菌「ザルチナ」、球菌及「パチルス」アチザ、ラクチチ等微生物ヲ含有スルコトヲ證明セリ、リンド子ル氏ハ嘗テ「マズン」中ニ「サッカロミツエス」アノマルス」ヲ檢出セリ。

サッカロミツエス アチチ ラクチチ *Saccharomyces acidilactici* Grotenfelt.

「サッカロミツエス、
アチチ、ラクチチ」

本種ヲ滅菌セル乳汁中ニ移植スル時ハ速ニ之ヲ凝固シ同時ニ酸ヲ生成ス、細胞ハ橢圓形ニシテ長サ二乃至四・三五「ミクロン」、幅一・五乃至二・九「ミクロン」ナリ、炭酸石灰ヲ添加セル乳糖培養液中ニハ微量ノ「アルコホル」ヲ生成ス。

サッカロミツエス ミノル *Saccharomyces minor* Engel.

細胞ハ球狀ニシテ直徑六「ミクロン」ニ迫ブ、孢子ハ二個乃至四個ニシテ三「ミクロン」ノ直徑ヲ有ス、麵包ノ醱酵ニ與ルモノナリト云フ。

日本酒酵母 *Saccharomyces Sake Yabe.*

本種ハ日本酒ノ醸造ニ供用セラル、酵母ニシテ、配中ニ發育繁殖シ強盛ナル醱酵ヲ營ム、古在由直氏ノ研究ニ據レバ其主要ナル性質下ノ如シ。

細胞ハ概テ球狀ニシテ六乃至十二「ミクロン」ノ直徑ヲ有シ内容均質ナリ、陳久培養中ニハ稀ニ巨大細胞ヲ生ズ、懸滴培養(リンドネル氏法)ニ在リテハ細胞ノ分殖活潑ニシテ且ツ小芽ハ速ニ個々分離シ、大ナル芽簇ヲ形成スルコトナシ、巨大聚落ハ中央ニ凹陷部ヲ有シ周縁ニ向ヒ放散セル線條ヲ示ス。

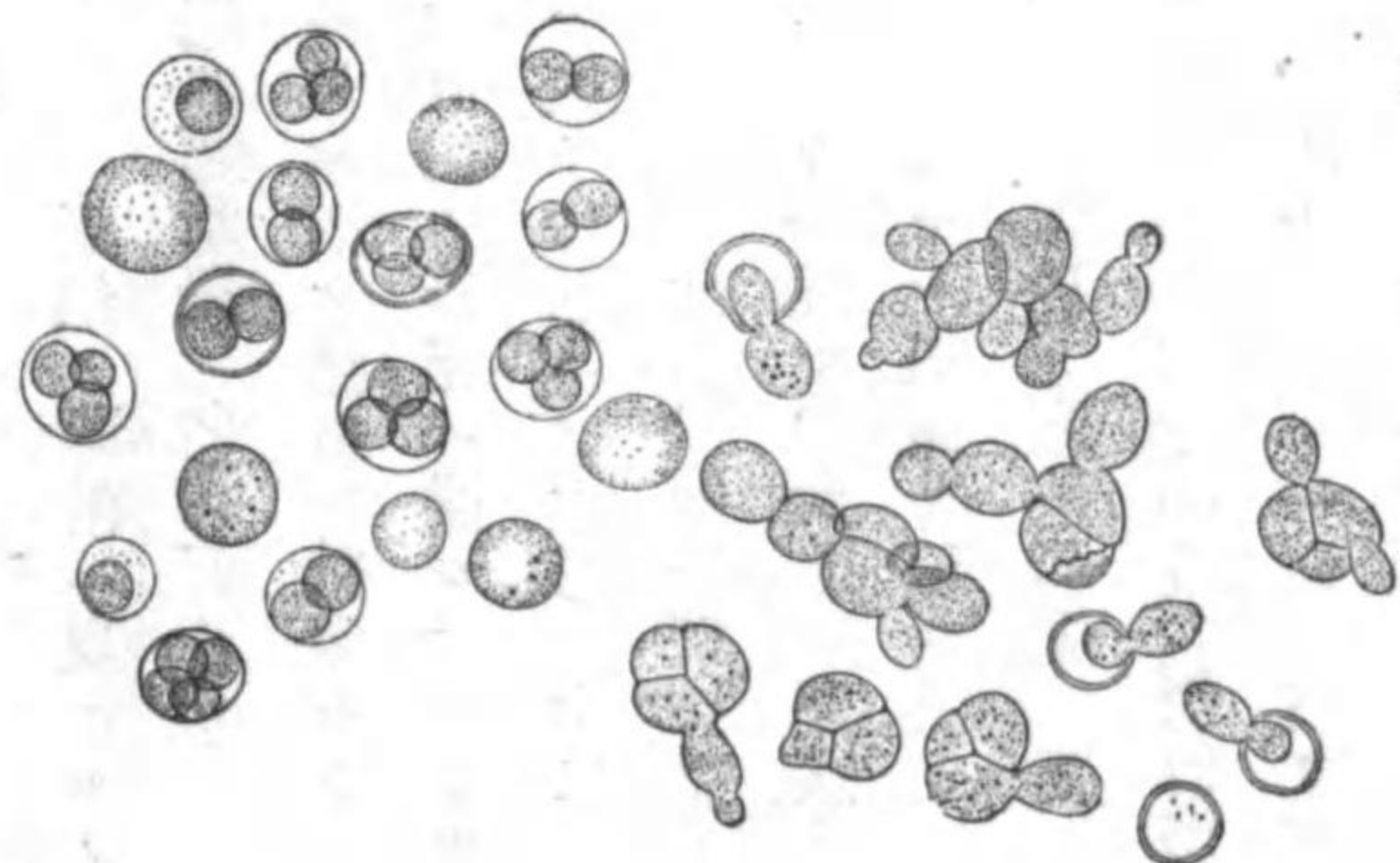
石膏塊培養ニ於テ孢子形成ニ要スル時間ハ三十度乃至三十二度(最適温度)ニ在リテハ十四時、四十度乃至四十一度(最高温度)ニ於テハ三十六時、三乃至四度(最低温度)ニ於テハ十五日トス、孢子ノ數ハ一乃至三ヲ超ユルコト稀ナリ(第六十九圖)。

本種ハ容易ニ蔗糖・麥芽糖・「マンノーゼ」・果糖・葡萄糖及「メチール」・グリニコシット」ヲ醱酵

「サッカロミツエス、
ミノル」

日本酒酵母

圖 九 十 六 第



日本酒酵母 (九百倍)
圖中左方ニ在ルハ細胞中
ニ胞子ヲ形成セルヲ示
シ、右方ニ在ルハ其發芽
ノ狀ナリ。

(齋藤氏原圖)

ス、然レドモ「トレハローゼ」
及「ガラクトーゼ」ハ醱酵稍困
難ニ、乳糖及「ラムノーゼ」ハ
全然用ニ堪ヘズ、諸種ノ上面
酵母ト等シク「メリビオーゼ」
ノ加水分解ヲ營ムノ能ナシ。
麥芽汁中ニ生育セル新鮮ナル
細胞ハ五分間六十度ノ温ニ遭
ハシムル時ハ全ク死滅ス、濾
紙間ニ乾燥セル細胞ハ二十箇
月ノ後尙其生活ヲ保チ、麥芽
汁中ニ移植スル時ハ旺盛ナル
繁殖ヲ營ムト云フ。

本種ハ每常麴中ニ存シ、矢部・奥村兩氏ニ據レバ已ニ釀造倉及麴室ノ空氣中及稻藁上ニ發見
セラルト云フ、是レ製醱ニ際シ此等ノ本原ヨリ移入繁殖スルモノナリ、嘗テエルゲンセン・
ユール諸氏ガ唱ヘタル、日本酒酵母ハかうじかび分子子ノ變生ニ係ルモノトナスノ説ハ
爾後諸學者ノ研究ニ依リ全然誤謬ニ屬スルコト明瞭トナルニ至レリ。
Jorgensen

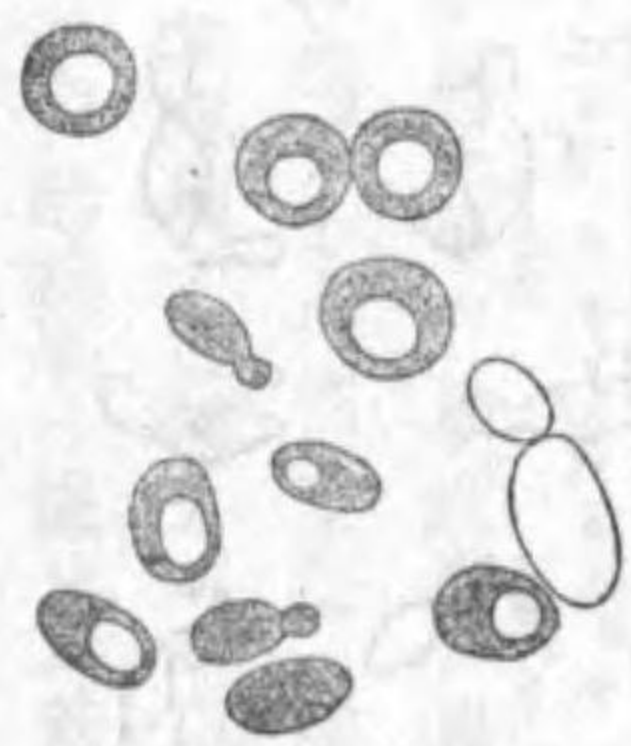
泡盛酵母

麴中ニハかうじかび・日本酒酵母ノ外一ニノ絲狀菌(ザクシア)ノものすかび等「アノマルス」酵母。
「トルラ」酵母・赤色酵母等ヲ含有ス、日本酒釀造ノ操作ハ管ニ其原料ノ不純ナルノミナラス、其他
種々ノ有害菌傳染ノ機會頗ル多キヲ以テ屢其成功ヲ誤ルノ危險アリ、故ニ此際純粹培養酵母
ヲ以テ製醱ヲ行ヒ成ルベク單純ナル醱酵ヲ營爲セシムルノ方法ヲ設定センコト目下ノ急務
ナリト云フベシ。

あわもり酵母

Saccharomyces Awamori Imai.

圖 十 七 第



泡盛酵母
(六百倍)
(乾氏)

本種ハ乾環氏ノ研究ニ據レバ琉球ノ釀製酒泡盛ノ醱酵ヲ營爲スル醱酵菌ニシテ細胞ノ形狀
ハ麥芽汁培養中ニハ概ネ橢圓形ニシテ加糖寒
天培養基上ニハ多ク球狀ナリ(第七十圖)、麥
芽汁「ゲラチン」培養基上ノ聚落ハ圓形ニシ
テ平滑ナル縁邊ヲ有シ中央ニ凹陷アリ、十日
ノ後ニハ縁邊鋸齒狀ヲ呈シ放散狀ノ皺襞ヲ生
ズ、三十度ニ於テ二十四時、十三度乃至十五度
ニ於テ三日ヲ經ルモ胞子ヲ形成セズ、麥芽汁

醬油酵母

中ニハ六%ノ「アルコホル」ヲ形成ス。
本種ハ常ニ醱中ニ存シ順次移植ニ由リテ保存セラル、モノナリト云フ。
醬油酵母 *Saccharomyces Soja Saito.*
本種ハ近時齋藤賢道氏ガ醬油醱中ヨリ檢出セル一新種ニシテ、細胞ハ通常圓形若クハ橢圓

形ヲ呈シ、各細胞中一乃至四個ノ孢子ヲ生ズ、能ク葡萄糖・果糖・「ガラクトーゼ」・「マンノーゼ」及麥芽糖ヲ醱酵スト雖モ蔗糖・乳糖等ヲ醱酵セズ、本種ハ醬油ノ熟成ニ關與スルモノナラント云フ。

「サッカロミツエス、アピクラーツス」

サッカロミツエス アピクラーツス

Saccharomyces apiculatus Reess.

Reess

Reess

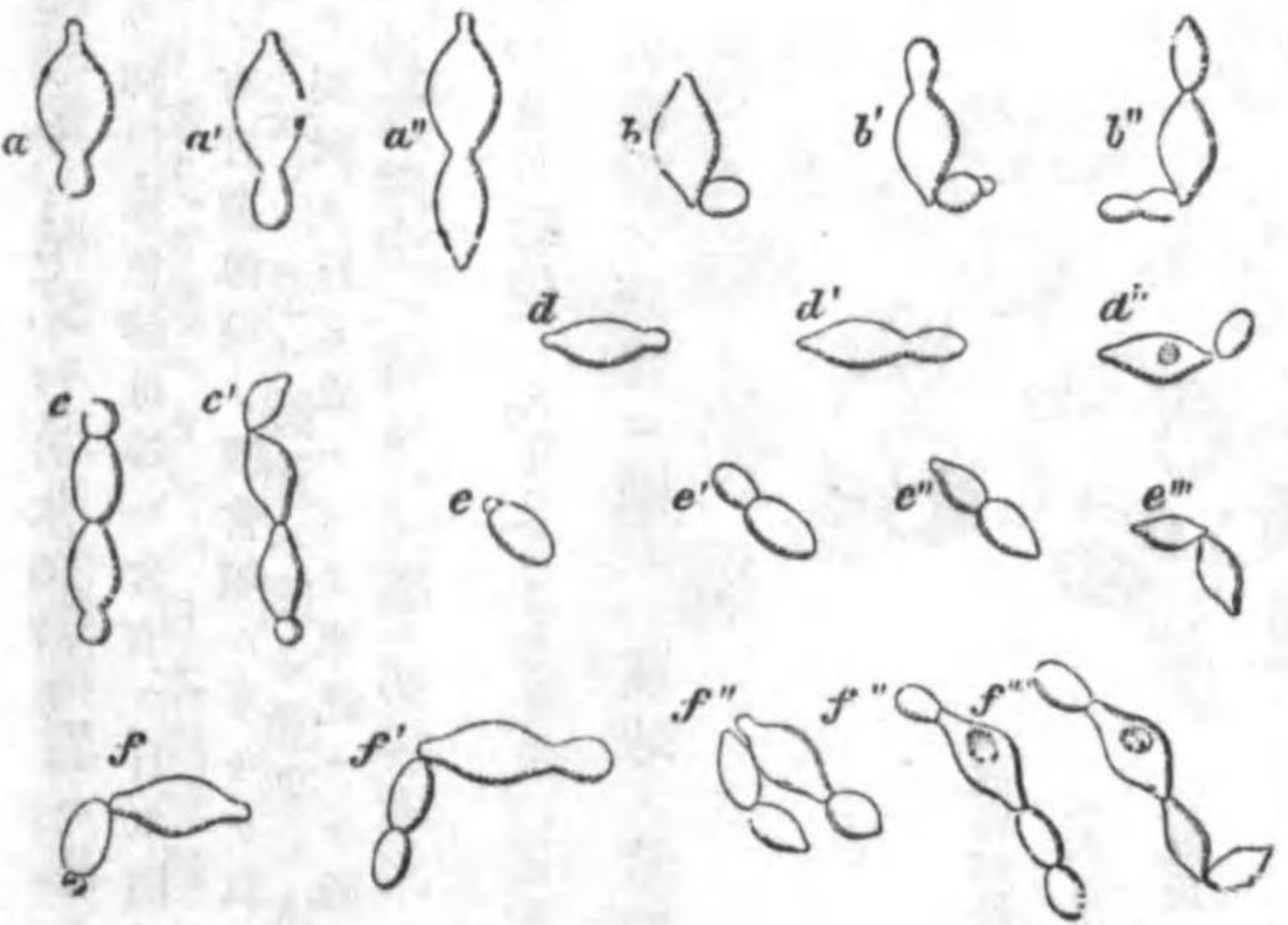
レーズ氏ハ之ヲ葡萄圃若クハ果樹園ノ土中ニ發見セリ、バイエリンクク氏ニ據レバ天然ニハ能ク本種ノ内生孢子ヲ發見スベシト云フ、然レドモ未ダ培養狀態ニ於テハ孢子ノ形成ヲ認知セズ。

「サッカロミツエス、アピクラーツス」

Saccharomyces apiculatus Reess.

- (a) 出芽ノ初期ニ於ケル細胞 (a) 全上 (一時半及三時十五分後ノ狀態)
 - (b) 出芽シツ、アル細胞 (b) 全上 (二時及三時ノ後)
 - (c) 出芽シツ、アル細胞 (c) 全上 (四十五分ヲ經タル後ノ狀態)
 - (d) 出芽シツ、アル細胞 (d) 全上 (四十五分及一時十五分後)
 - (e) 午前十時四十五分ニ於ケル一細胞 (e) 全上十二時
 - (f) 全十二時四十五分 (f) 一時
 - (g) 午後二時半 (g) 三時十五分 (h) 四時 (i) 五時 (j) 五時半
- (九百五十倍)(Hansen)

第七十一圖



本種ノ細胞 (第七十一圖) ハ概ネ兩端稍尖リテ杓櫛ノ形ニ似タリ、又往々橢圓形ヲ呈スルモノアリ、其長六乃至八「ミクロン」、幅二乃至三「ミクロン」ニ及ブ、小芽 Spores ハ二種ノ形狀ヲ具フ、其杓櫛形ヲナセル者ハ出芽作用ノ初期ニ多ク之ヲ見ル、爾後漸次ニ橢圓形小芽ノ數ヲ加フ。

本種ハ下面酵母ニ屬シ「インヴェルターゼ」ヲ分泌セザルヲ以テ蔗糖ヲ醱酵スル能ハズ又麥芽糖ヲ利用スル能ハズ、是ヲ以テ麥芽汁中ニ在リテハ僅ニ一容量%ノ「アルコール」ヲ生成スルニ過ギザレドモ、十%葡萄糖加酵母水中ニハ四・三容量%ノ「アルコール」ヲ生ズ、ハンゼン・アムトール・ミユルレル、ツルガウ諸氏ノ研究ニ據レバ本菌ニハ幾多ノ變種アリテ各其「アルコール」生成力ヲ異ニセリト、又ウヰル氏ノ分離セル二變種中一ハ其培養微臭ヲ放チ他ハ「アミルエステル」様ノ香氣ヲ有セリ。

本種ハ其増殖ノ迅速ナルヲ以テ著ル、ハンゼン氏ハ其天然ノ生活狀態ニ關シ精密ナル探究ヲ施セリ、其結果ニ據レバ夏秋兩期ニ於テハ本菌ハ漿液ニ富メル甘味ノ果實ニ寄着蕃殖シ冬期及初春ニ於テハ土中ニ棲息ス、其適當ノ時期ニ於テ果實ニ達スルハ風力・昆蟲等ノ媒介ニ依ル。

ウヰルトマン氏ニ據レバ本種ハ葡萄酒釀造ニ對シ有害ノ影響ヲ及ボシ、特ニ其初期ニ於テ葡萄酒酵母ノ醱酵作用ヲ妨遏ス、加之揮發酸其他ノ成分ヲ產出シ葡萄酒ヲシテ香味ノ大半ヲ失ハシム。

「サッカロミコプシス」亞屬

「サッカロミツエス、ゲツトラーツス」

サッカロミコプシス亞屬 *Saccharomyces Schönning.*

胞子ハ二膜ヲ有ス、其他ノ性狀ニ於テハ前亞屬ニ一致ス。

サッカロミツエス、ゲツトラーツス *Saccharomyces guttulatus Bussalioni.*

諸種ノ哺乳類・鳥類及爬蟲類ノ消化管中ニ棲息繁殖ス、細胞ハ長橢圓形ニシテ長サ二十「ミクロン」ニ及ブ、胞子ハ其形母細胞ニ類シ其數ハ一乃至四個、通常二個トス、胞子ハ明瞭ナル二葉ノ被膜ヲ有シ、母細胞壁ノ破潰ニ由リ外界ニ遊離ス、胞子ノ發芽ハ唯動物ノ胃中ニ於テノミ發起スルモノ、如シ、其際胞子ノ外膜ハ其一極ニ於テ或ハ側面ニ於テ裂開ス細胞ハ出芽ヲ行フ。

「サッカロミコプシス、カプスラリス」

サッカロミツコプシス カプスラリス *Saccharomyces capsularis Schönning.*

本種ハ善ク菌絲ヲ發育シ液體培養ノ表面ニ白色結節狀ノ皮膜ヲ形成ス、出芽増殖ニ對スル最高温度ハ三十八度・五、最低温度ハ・五度ニ在リ、又其胞子形成ニ對スル最適温度ハ二十五度乃至二十八度ニシテ最高及最低温度ハ三十五度及五乃至八度ニ在リ。

胞子ノ發芽ニ當リテハ其外膜ハ豫メ其表面ニ見ル「フ」ヲ得ベキ線條ニ由リ二瓣ニ裂開ス。

本種ハ麥芽糖・葡萄糖及「ガラクトーゼ」ヲ醱酵スレドモ蔗糖ヲ分解スル能ハズ。

チゴサッカロミツエス亞屬 *Zygosaccharomyces Barker.*

胞子ノ形成ニ當リ細胞ノ接合ヲ行フ。

「チゴサッカロミツエス」亞屬

「チゴサッカロミツエス、バーケリー」

チゴサッカロミツエス バーケリー *Zygosaccharomyces Barkeri Saccardo et Sydou.*

本種ハ「バーカー」氏ガ生姜酒配中ニ發見セルモノニシテ、細胞ノ形狀ハ橢圓形、時トシテ一端微シク尖レリ、陳久ノ液體培養基中ニハ酵母輪ヲ形成ス、出芽増殖ニ對スル最適温度ハ二十五度乃至三十度ニ在リ、石膏塊培養上ニ在リテハ二日ノ後（二十五度ニ於テ）盛ニ胞子ヲ形成ス、其際隣接セル二個ノ細胞ハ各嘴狀ノ突起ヲ出シ其先端融着セル後兩細胞中ニ通常二個ツ、ノ胞子ヲ生ス、バーカー氏ニ據レバ此際先ツ兩細胞ノ連絡部ニ於テ核質ノ融合ヲ認ムベシト云フ、即チ一種ノ有性生殖ト見做スヲ得ベシ。

胞子形成ノ限界温度ハ十三度及三十八度ニ在リ。

本種ハ善ク果糖・葡萄糖及蔗糖ヲ醱酵スレドモ麥芽糖・乳糖及「デキストリン」ニ作用セズ。

サッカロミコーデス亞屬 *Saccharomyces E. C. Hansen.*

一膜ヲ有スル胞子ハ發芽ニ當リ原菌絲 *Promycelium* ヲ生ス、小芽ハ完全ニ母細胞ヨリ絞斷セラル、「ナシ」、横壁ヲ有スル菌絲ヲ生ズル「ア」リ。

サッカロミツエス ルドウギ *Saccharomyces Ludwigii Hansen.*

本種ニハ榭樹ノ流出粘汁中ニ發見セラレタルモノニシテ諸般ノ點ニ於テ甚興味アル酵母菌ナリ、本種ハ分類上「サッカロミツエス」屬ト「シツオサッカロミツエス」屬トノ中間ニ位スルモノ、如シ、細胞ノ形狀ハ甚不定ナレドモ橄欖果形ヲ有スルモノ多キヲ占ム、分殖ニ際シテ

「サッカロミツエス、ルドウギ」