

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

二四

「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

第二篇 「イヌリン」ノ試験管内及ビ動物體內ニ於ケル

分解ニ就テ。

千葉醫科大學第二内科教室

中 村 環 述

【概要】

予ハ疑キニ本研究ノ第一篇「イヌリン」若クハ菊芋ノ健康體及ビ糖尿病患者ニ於ケル態度ニ就テ」ヲ東京醫學會雜誌ニ寄セタルガ今次ノ震災ニ依リ不幸登載ノ遲ニ到ラズシテ原稿ハ烏有ニ歸セリ。本篇ハ第一篇ノ諸事項ヲ前提トスルモノ、鈔カラザルガ故ニ茲ニ兩篇ノ内容抄録ヲ併記スベシ。

第一篇内容抄録。著者ハ三名ノ健康體及ビ七名ノ糖尿病患者ニ就テ行ヒタル諸試験ノ成績ヨリ經口的ニ攝取シタル「イヌリン」ハ健康人タルト糖尿病患者タルト間ハズ全ク利用セラル、事無キカ或ハ利用セラル、トスルモ其一部分ノミナリト結論セリ。而シテ「イヌリン」ガ糖尿病患者ノ糖排泄ニ對シテ好影響ヲ與フル所以ハ從來主トシテストラウス等ニ依リテ提唱セラル、「イヌリン」ガ消化管内ニ於テ徐々ニ分解セラレツ、徐々ニ吸收セラル、爲メナリト云フガ如キ直接ノ結果ニ非ズシテ寧ロ「イヌリン」自身ガ利用セラレ難キノミナラズ亦夫ハ同時ニ攝取シタル他ノ食品ノ利用ヲモ阻害スル間接ノ結果ニ他ナラズ。蓋シ此際急劇ニ増殖セル腸内細菌ニ依リテ生成セラレタル「イヌリン」ノ分解產物ガ糖尿病ニ對シテ間接ニ好影響ヲ呈スルモノアルベシ。之等ニ就テハ尙精細ナル檢案ヲ要ス。

第二篇内容抄録。

著者ハ其實驗成績ヨリ動物體內ニアリテ「イヌリン」ヲ吸收、利用スベク分解スルモノハ唯胃液ノ鹽酸アルノミニシテ「アルカリ」、唾液、腸液等ニハ其作用無ク、防衛酵素トシテ恐クハ又適應性酵素トシテモ「イヌリン」ヲ分解スルモノナシトノ結論セリ。從テ動物體內ニテ鹽酸以外ニ「イヌリン」ヲ分解スルモノハ腸内細菌ノミトナル理ナルガ此細菌ニ依ル分解ハ「イヌリン」ヲ果糖ヨリ以上ニ進デ分解スルヲ以テ其分解產物ノ利用價值ハ極テ渺キモノザルベシ。

其他實驗成績中ヨリ擧グベキ主ナルモノハ

一、予ガ菊芋ヨリ製造セル「イヌリン」ハ他ノ製品ヨリ純良ニシテ、其一、〇〇瓦ハ果糖一・〇二瓦ヲ生ス。

二、「イヌリン」ハ半透過性膜ヲ其濃度ト時間トニ比例シテ滲透ス。

三、「イヌリン」ヲ分解スル鹽酸ノ至適濃度ハ1/10乃至1/20「モル」ナリ。1/20「モル」ニ等ノ鹽酸ハ生ジタル果糖ヲ更ニ分解スルガ故

ニ「イヌリン」分解ニ適サズ。
四、「イヌリン」ヲ注射セル家兎ノ血清ニ「イヌリン」分解力無ク、「イヌリン」注射後ニ血糖増量セズ。又注射後ノ「イヌリン」排泄量ハ注射ヲ重ナル時増量ス。
五、「イヌリン」注射家兎血清ハ「イヌリン」ニ對シテ補體結合反應及ビ沈降反應ヲ呈セズ。

目次

第一章 實驗ノ目的	第二項 菊芋粉及ビ菊芋ノ水解
第二章 實驗材料及ビ試驗方法	第二節 「アルカリ」ノ影響
第一節 「イヌリン」	第五章 「イヌリン」酵素ニ關スル試驗
第二節 菊芋粉及ビ菊芋	第一節 蒲公英及ビ菊芋ノ「イヌラーゼ」
第三節 試驗方法等	第二節 唾液「パンクレアチン」、菊芋大尿ノ「イヌリン」分解
第三章 半透性膜ニ對スル態度	第三節 適應性「イヌリン」酵素試驗
第四章 鹽酸及ビ「アルカリ」ノ影響	第四節 注射ニ依ル「イヌリン」酵素生成試驗
第一節 鹽酸ノ影響	第六章 概 括
第二項 「イヌリン」ノ水解	第七章 結 論

第一章 實驗ノ目的

予ハ本研究ノ第一篇ニ於テ健康體及ビ糖尿病患者ガ「イヌリン」ヲ攝取スル際其大部分ヲ腸内酸酵機轉ニヨリテ消費シ果糖トシテ體中ニ移行セシムルモノハ極テ微量ナルコトヲ唱ヘタリ。

「イヌリン」ガ動物ヨリ「イヌリン」其儘ノ形ニテ利用セラレザルコトハ其多糖類タル點ヨリ見ルモ (1) Bourquelot (2) Loew (3) Komaros (4) Mendel u. Mischell 等ノ實驗ノ如ク、之ヲ血管内若クハ腹腔内ニ注射スル時其大部分ガ「イヌリン」ハ儘尿中ニ移行スル事實ニ照シテ考フルモ確實ナリ。又此等ノ實驗成績ヨリ見レバ「イヌリン」ハ動物膜ヲ通過スルコト明ナルモ、動物若クハ人體ガ之ヲ經口ニ攝取スル際其胃、腸粘膜ヨリ此等ノ實驗成績ト同様ニ分解スルコト無ク「イヌリン」其儘ニテ吸收セラル、モノトハ考ヘ難シ。

如斯「イヌリン」ハ其吸收ニモ利用ニモ先ヅ分解セラルコトヲ要スベキハ始メヨリ推測セラル。

而シテ動物體ニテ「イヌリン」ヲ分解スベキモノトシテ數フベキハ

一、鹽酸及ビ「アルカリ」ノ作用。

二、唾液、胃液、膀胱液及ビ腸液ノ酵素的作用。

三、細菌ノ作用。

等ナルガ果シテ是ナリヤ。又何レガ最モ有力ナリヤ。之等ノ問題ヲ解決スレバ從テ「イヌリン」ヲ攝取セル際ニ於ケル其吸收、利用ノ有無、良否、程度等ノ諸關係明瞭トナルガ故ニ茲ニ予ガ上記ノ目的ヲ以テ行ヒタル實驗成績ノ一部ヲ述ベテ第二篇トナス。

第二章 實驗材料及ビ試驗方法

第一節 「イヌリン」

一、予ノ製造セル「イヌリン」

予ハ大體^(註)「Tanret」法ニ則リ如左シテ「イヌリン」ヲ調製セリ。

菊芋「Topinambur-knollen. Helianthus tuberosus」ヲ水洗シテ丁寧ニ皮ヲ剝キ、大根卸シニテ卸シ、充ヅ粗キ金網ニテ篩過シ粗大ナル部分ヲ除キ、更ニ乳鉢ニテ細挫、研磨シ細孔ノ金網篩入レテ多量ノ溫湯中ニ篩過シツ、大部分ノ「イヌリン」ヲ溶解シ、此液ニ最早沈澱ヲ生ゼザルニ到ル迄鹽基性醋酸鉛液ヲ加ヘテ粘液、樹脂、ゴム、色素、鞣素等ヲ完全ニ沈澱セシメ、上清ヲ傾瀉シテ他器ニ移ス。此液ヲ一度濾過セル後硫化水素ヲ通ジテ過剰ノ鉛ヲ沈澱セシメテ更ニ濾過シ、其濾液ヲ重疊煎上ニ徐々ニ加溫シテ濃縮シ之ニ溫飽和バリット水ヲ加フル時ハ多量ノ沈澱ヲ生ズ。茲ニ生ジタル沈澱ハ之ヲ濾別シ、母液ニハ「アルコール」ヲ加ヘテ殘餘ノ「イヌリン」ヲ沈澱セシム。

濾別シタル Barytverbindung $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot 3BaO$ ハ之ヲ冷飽和バリット水ニテ洗滌シタル後更ニ之ヲ多量ノ水ト攪拌シツ、

表 一 第

品 種	灰分量(%)
Inulin (Kilian)	2.12
Inulin (Dahlin)	3.07
Inulin von m [†]	1.32

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

還元性物質ヲ含ム。依テ之ヲ反復七〇乃至八〇容量%ノ温酒精ト攪拌シ、「ヌツエ」ニテ濾過シ温酒精ヲ以テ後洗セ

比較スルニ第二表ニ見ルガ如クキリアニー及ビ「ダーリア」「イヌリン」ハ比較的多量ノ
 隈川、須藤氏液四〇・〇珪ガ果糖〇・〇一〇八六瓦ニ相當スルモノトシテ果糖ニ換算シテ
 作リテ其性状ヲ檢シ、還元力ヲ百瀨氏微量糖定量法ニヨリテ測リ、其値ヲペーキー、

第一表ノ如ク予ノ製品ノ灰分含量尤モ尠シ。

ノ平均價ハ

(1) 灰分。數日間七・八十度、二十時間百度ニ加熱シテ恒量トナセルモノ、毎三回試験

此等ノモノ、成分、性状等ヲ檢査セル成績ヲ記サンニ

予ノ製造セル「イヌリン」ノ他ニ予ハ Inulinaum(Kilian) Merck, Inulin(Dahlin) Merck, Inulin(White) Merck(Alant

二、各種「イヌリン」ノ比較。

又百度ノ蒸氣浴内ニテ二時間加熱スルモ其水溶液ノ還元力ニ變化ヲ呈セズ。

液ニ對スル反應等陰性。之ニ等量ノフーリング氏液ヲ注加シテ重疊煎上ニ蒸發、乾涸スルモ毫モ亞酸化銅ノ折出無ク
 又百度ノ蒸氣浴内ニテ二時間加熱スルモ其水溶液ノ還元力ニ變化ヲ呈セズ。

圓形或ハ橢圓形ニシテ紋理鮮明、破壊セル顆粒片極テ尠ク、殆ド夾雜物ヲ見出サズ。各顆粒ノ大サハ六乃至九「ミク

ス」ナリ。(寫眞參照) 其一〇%水溶液ハ僅ニ濁濁シ、放置スルモ沈澱物ヲ生ゼズ。ヘーンス氏反應、ルゴール氏

シ、濾液ヲ蒸發、濃縮シテ「アルコール」ニテ「イヌリン」ヲ沈降セシム。此「アルコール」沈降操作ヲ都合三回繰リ返ス。

其中ニ炭酸瓦斯ヲ通ズル時ハ炭酸バリウムノ沈澱ヲ生ジ、「イヌリン」ハ母液中ニ溶解セラレテ殘ルガ故ニ沈澱ヲ濾別

第 二 表

品 種	色	潤 濁	沈 澱	ヘーンス氏 反 應	フエーリング氏 液ニ對スル反應	還元力(g/dl 果糖)
Inulin (Kiliani)	淡黄	稍	無	二十滴ニテ (+)	(+)	0.0094
Inulin (Dahlin)	無	絮狀ニ沈降ス		十滴ニテ (+)	(+)	0.2033
Inulin von mir	無	微	無	二十滴ニテ (-)	(-)	0.0250

第 三 表

品 種	窒素量(%)
Inulin (Kiliani)	0.7206
Inulin (Dahlin)	0.5604
Inulin von mir	0.3111

ルニ純白ニシテ之ヲフエーリング氏液ト混ジテ重盪煎上ニ蒸發、乾涸スルモ亞酸化銅ヲ生ゼザルニ到ル。
(3) 含窒素物質。キールダール氏法ニテ測定スルニ其百瓦中ノ窒素量ハ第三表ノ如シ。

(4) 鏡檢所見。(寫眞參照) 予ノ「イヌリン」ハ前述セル如クナルガ他ノ「イヌリン」、「ダーリア」、「イヌリン」、「カールバウム製「イヌリン」及ビ「イヌリン」ホワイ「ト」ハ皆顆粒ヨリモ顆粒ノ破片ト見ル可キモノ却テ多ク、其完全ナルモノニアリテモ多角類圓形、邊緣不正、紋理不鮮明ニシテ此等ノ内「ダーリアイヌリン」尤モ破片少シ。此等ノ製品ニ就テ予ガ精製ヲ行ヒタルモノハ

破片少數トナレリ。

(5) 其他。キリアニー及ビ「ダーリアイヌリン」ハ其ニ輕キ白色ノ粉末ニシテ一種不快ナル臭氣有リ、且ツ稍夥シキ夾雜物ヲ混在スルモルゴール氏液ニ對スル反應ハ其ニ陰性ナリ。

上記諸試験ニ依リ予ノ使用セル「イヌリン」ハ皆純粹ナラズシテ(G. H. P. Betty)等ガ試験ニ供セルモノヨリ劣レルモ此等ノ内ニテ予ノ製品尤モ優良ナリ。而シテ以下ノ諸試験ニ於テ購入セル儘ノ上記製品ヲ用ヒタルコトハ稀ニシテ多クハ酒精ニテ精製セルモノヲ試験ニ供シ、特ニ「イヌリン」ノ分解、滲透等ノ試験ニ際シテハ其微量ノ差異ヲモ知悉セシガ爲メ還元反應無キ予ノ製品ノミヲ用ヒタリ。

第二節 菊芋粉及ビ菊芋。

一、菊芋粉。

之ヲ製スルニハ善ク水洗シテ丁寧ニ皮ヲ剥キタル菊芋ヲ薄ク輪切りニシ、先ヅ日光次デ乾燥器内ニテ焦ゲ附カザル様ニ注意シテ充分ニ乾燥シ、之ヲ藥研又ハ金屬製ノ臼ニテ粉碎シ布篩ニテ篩過ス。斯クシテ四貫匁ノ菊芋ヨリ一升五合餘ノ菊芋粉ヲ得。

此氣乾菊芋粉ハ褐色ニシテ一種ノ芳香ト輕キ刺戟性ノ味ト有シ、極テ濕氣ヲ引キ易ク、其水分含量〇・四乃至〇・四三%、灰分含量七・九%、還元性物質質量六五・〇%。其百瓦中ニ窒素一・六六瓦即チ粗蛋白質一〇・三五瓦ヲ含有ス。又其浸出濾液ハ蛋白反應及ビ果糖ノ反應ヲ呈ス。

菊芋ハ四時之ヲ獲ル能ズ又季節ニヨリ、產地ニヨリ其含「イヌリン」量ニ差異アルガ故ニ精密ナル結果ヲ欲スル場合ニアリテハ供試毎ニ一々檢査ノ必要アリ。菊芋粉ハ此缺點ナキモノナルガ故ニ予ハ糖尿病患者ノ試驗ニハ主ニ菊芋ニ代フルニ菊芋粉ヲ以テセリ。之ヲ食用ニ供スルニハ適量ノ水及ハ溫湯ニテ良ク練リ時ニハ少許ノ食鹽ヲ添ヒテ味附ケセリ。

二、菊芋。

日本種苗株式會社其他ヨリ購入セルモノ及ビ自ラ栽培セルモノヲ用ヒ、食用ニ供スルニハ水洗後茹デ、皮ヲ去リ食鹽、醬油ヲ添フルカ或ハ茹デタルモノヲ更ニ牛酪、豚脂ニテ「イタメ」テ與フ。

第三節 試驗方法等。

一、「イヌリン」ノ定量法。

此目的ニハ從來「イヌリン」ヲ「鹽酸(主ニ鹽酸)ニテ水解セル後フーリング氏液ヲ用ヒテ其還元力ノ測定スル Allin, Bertrand 法ヲ應用スルモノ多シ。(V) Okey, Benedict ノ改良セル Lewis-Benedict 法ヲ用ヒテ「イヌリン」ヲ colorim-

0.05%ニ定量スル方法ヲ案出セリ。

予ハ從來ノ定量法ニテハ其酸及ビ「アルカリ」ニテ處置スル間ニ損失アルコトヲ實驗セルガ故ニ予ノ實驗ヨリ得タル至適鹽酸濃度ニ於テ「イヌリン」ヲ三十分乃至一時間百度ノ蒸氣浴内ニ加熱セル後中和、冷却シテ一定量トナシ之ヲペーキー、隈川、須藤氏法ニテ容量的ニ還元力ヲ測リ、得タル値ヲ果糖ニ換算シテ「イヌリン」量ヲ計出セリ。果糖ノ還元力ハフエーリング氏液ニ對シ葡萄糖一〇〇・〇ト見テ九二・〇ハナルガ故ニ予ハ其〇・〇一〇八六瓦ガ葡萄糖〇・〇一瓦即チペ隈須氏液四〇・〇珽ニ相當スルモノト見倣セリ。

二、イヌリン酵素(イヌラーゼ)ノ定量法。

「イヌリン」酵素ノ定量ニハ、(a) Kobert (†) Richaud (a) Bierry (†) Löb 樋口、(†) 田中ハ皆 Atilm 法ニ依リテ被檢液ト「イヌリン」トノ混合液ノ還元力ヲ測リ置キ之ニ「トルオール」ヲ追加シテ一日乃至數日間三十七度若クハ五十五度ノ恒温器中ニ收メタル後更ニ其液ノ還元力ヲ同法ニテ測定シ其前後試驗ニ於ケル還元力ノ差即チ還元力ノ增加程度ヲ知り之ヨリ間接ニ酵素量ヲ計出セリ。(b) Okey ハ此目的ニモ Benedict 法ヲ (†) Herzfeld u. Klinger ハ果糖ノ「ヒドラッオン」生成作用ヲ應用シ (†) Tschernack ハ醱酵試驗法ニヨリテ酵素ヲ定量セリ。

予ハ「イヌリン」ノ定量ト等シクペ隈須氏法ヲ應用シ、混和直後及ビ酵素作用後ノ還元力ヲ測リテ酵素量ヲ知レリ。還元作用弱キモノニアリテハ勿論百瀨氏微量糖定量法ヲ用フ。尙ホ定性ノ目的ニテフエーリング氏液ヲ用ヒタル場合二三アリ。

三、供試動物。

主トシテ植食動物ナル健康成熟家兎ヲ用ヒ其他ニ系統明ニシテ自ラ種育セル白鼠及ビ狗兒ヲ使用セリ。

第三章 半透過性膜ニ對ルニ態度

「イヌリン」ハ澱粉類ニ屬スルモノナルガ (†) Bourquelot (†) Loew (†) Komaros 等ハ之ヲ靜脈内ニ注射セル後其儘尿中

ニ移行スルヲ見⁽⁵⁷⁾ Mendell u. Mischell ハ之ヲ腹腔内ニ注入スル時尿中移行量ハ注入量ノ六五・〇乃至七八・六%ナルコトヲ報告ス。依之「イヌリン」ハ容易ニ生體ノ半透過性膜ヲ通過スル性アルコトヲ察知セシムルモノハ尙ホ其移行ノ遲速、量等ノ關係ヲ精細ニ知ランガ爲メ左ノ二試験ヲ行ヒタリ。

一、試験管内試験。

(五十八) L. William Ohlman ニ依⁽⁵⁸⁾ ベニ二%ノ溶液ニテ檢シタル「イヌリン」ノ擴散恒數ハ〇・二三ナリ。

半透過性膜トシテハ Abderhalden ノ防衛酵素試験ニ供シタル Schleicher & Schüll ノ透析莢中人血清及ビ卵白水ヲ通過セシムルコト無クシテウイッテ「ペプトン」及ビ二%メルク製可溶性澱粉ヲ平等ニ通過セシムルモノヲ撰ビ方法ハ^(五十九) 柏戸一小澤ニ從ヒテ操作シタリ。即チ使用ニ先チテ熱湯ヲ通過セシメタル透析莢ニ種々ナル濃度ノ煮沸、殺菌セル予ノ「イヌリン」液五錠宛ヲ入レ、之ヲ二〇錠ノ殺菌蒸餾水ヲ盛リタル小「コルベン」ニ移シ、透析莢及ビ「コルベン」内液面ニ防腐及ビ蒸發ヲ防グ目的ヲ以テ「トルオール」ヲ約一仙迷ノ厚サニ層積シ、蓋ヲ覆テ三十七度ノ孵卵器中ニ收メ

第 四 表

番 號	濃 度 (%)	透 過		
		十二時間	十八時間	二十四時間
一	四・〇	(+)	(++)	(++)
二	二・〇	(-)	(+)	(+)
三	一・〇	(-)	(±)	(+)
四	〇・五	(-)	(-)	(+)

時々「コルベン」内ノ液ヲ殺菌「ビベット」ニテ採取シ、之ニ鹽酸ヲ加テ煮沸セル後ニーランデル氏反應及ビゼリワノッフ氏反應ヲ行ヒテ「イヌリン」ノ存否ヲ檢スルニ其成績ハ第四表ニ示セルガ如ク「イヌリン」溶液ハ其濃度高キ程良ク透析莢ヲ通過ス。

二、生體內試験。

健康家兎ヲ動物籠ニ入レ二三日間雪花菜ニテ餌養シテ毎日ノ尿量及ビ其還元性物質ノ量ヲ測リ置キ、之ニ一定量宛ノ一〇%「イヌリン」(キリアニー)液ヲ耳翼靜脈内ニ注入シ、其後ニ於クル毎次ノ排尿ニ就テ常尿還元性物質ト尿ニ其ニ倍量ノ一〇%「モル」鹽酸ヲ加ヘテ完全ニ水解ヲ行ヘルモノ、還元力トヲ計リ、其兩者ノ差ヲ「イヌリン」ニ由ル果糖

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

ト見做シテ排泄ライヌリン量ヲ計出ス。

表 五 第

Nr. L. 3 K.G. 1950

月 日	注射量 c.c.	注射イヌリン量 gr.	注射後排泄時間	尿量 c.c.	總還元物質 gr.	常尿還元物質 gr.	排泄イヌリン量及ビ比率	反應	蛋白反應
八月 二—三日				九七		〇・二一六		アルカリ性	(—)
三—四日				一〇三		〇・二八九		〃	〃
四—五日				一一〇		〇・二〇一		〃	〃
五—六日	一〇	〇・九九九	一二	一四四	〇・八八八	〇・三二六即チ 五六・二六%		〃	〃
六—七日				二〇〇		〇・三八九		〃	〃
七—八日				一三〇		〇・二一一		〃	〃

第五表及ビ第六表ノ如ク注入後既ニ一時間目ノ自然排尿中ニ見出サレ十二時間乃至十八時

表 六 第

Nr. II. 3 K. G. 2430

月 日	注射量 c.c.	注射イヌリン量 gr.	注射後排泄時間	尿量 c.c.	總還元物質 gr.	常尿還元物質 gr.	排泄イヌリン量及ビ比率	反應	蛋白反應
八月 二—三日				九八		〇・二五六		アルカリ性	(—)
三—四日				一二四		〇・二〇〇		〃	〃
四—五日				八九		〇・一六八		〃	〃
五—六日	二〇	一・九九七	一	三〇	〇・五三四	〇・〇七一		〃	〃
五—六日			一八	一〇二	〇・五七七	〇・二一七	計 〇・四六三 即チ 〇・三八三 四一・二二%	〃	〃
六—七日				(—)		〇・二七七		〃	〃
七—八日				九九		〇・二七七		〃	(±)

間ニテ排出シ了リ尿中移行量ハ注入量ノ四一・二二及ビ五六・二六%ナリ。如斯「イヌリン」ハ生體ノ半透過性膜ヲモ能ク、速ニ通過スルコトヲ識レルモ前章述べタルガ如ク之ヲ經口のニ攝取スル際此場合ト同様、容易ニ「イヌリン」ガ

消化器粘膜ヲ通過シテ血行中ニ移行スルモノトハ速斷シ難シ。何トナレバ非經口的注入ノ際ニ於ケル排出ハ血中ニ「イヌリン」ヲ分解スルモノ無キガ故ニ動物ノ自衛上迫ラレタル必要ニシテ通常ノ場合ト全ク軌ヲ異ニスベケレバナリ。

注入セル「イヌリン」ヲ全部尿中ニ認メ得ザルハ「イヌリン」ガ透過性ヲ有スルガ爲メ生體內ニアリテ種々ナル經路ヲ採ル可ク從テ腎臟ガ唯一ノ「イヌリン」排泄臟器ニ非ルコト。二ハ尿中ノ排泄量漸次減少スルガ爲メ其排泄ノ終末期ニハ實際ハ微量宛排泄セラル、ニ拘ラズ之ヲ證明スルコト困難トナルガ爲メナルベシ。

第四章 鹽酸及ビ「アルカリ」ノ影響。

第一節 鹽酸ノ影響。

多クノ人ハ「イヌリン」ガ酸ノ作用ヲ受ケテ水解セラル、時果糖ノミヲ生ズト云フモ^(註) Taurin^(註)ハ其際十二分ノ果糖ト一分ノ葡萄糖トヲ生ズト云フ。又動物若クハ人體ガ「イヌリン」ヲ攝取スル際胃ノ鹽酸ノ作用ニ依リテ水解セラレ果糖トナリテ吸收セラル、事ハ^(註) Berry Porter^(註) (犬) ^(註) Richard^(註) (犬) ^(註) Gundberg^(註) (人) ^(註) Okey^(註) (人) 等ノ業績ニ依リテ明白ナリ。而シテ其水解程度ハ遊離鹽酸量ノ多寡ニ應ジテ強弱有リ、遊離鹽酸ノ缺如、欠損セル場合ニハ水解行ハレズト云ハル。

此胃液ノ鹽酸ハ生體ニ於テ重大視スベキ「イヌリン」分解因子ニシテ之ニ依ル水解ハ果糖以上ニ進行スルコト無シ。予ハ各種實驗材料ノ鹽酸ニ依ル水解ノ程度並ニ其時間的關係等ヲ詳細ニ知ランガ爲メ左記ノ試驗ヲ行ヒタリ。

第一項 「イヌリン」ノ水解。

水浴内試驗。

一。時間差異ニ依ル影響。

恒量トナシタル予ノ「イヌリン」二・〇瓦宛ヲ三個ノ圓底「コルベン」ニ採リ各々二十分一「モル」鹽酸液二〇〇瓦宛ヲ

表 七 第

番 號	加熱時間(分)	温 度	鹽酸濃度「モル」	還 元 力	(%)
一	二〇	一〇〇	十分一(〇・三六五%)	〇・七四二	〇・八〇六
二	四〇	〃	〃(〃)	〇・七四八	〇・八一二
三	六〇	〃	〃(〃)	〇・七四六	〇・八一〇

加へ、之ニ逆流冷却装置ヲ附シテ一定時間宛弱ク煮沸シ、冷却後苛性曹達液ニテ中和シ、全量ヲ二五〇㏄ノ液量「コルベン」ニ移シテ劃度迄充タシ、各液ノ還元力ヲベ限須氏法ニテ測レリ。

依之「イヌリン」ニ十分一「モル」鹽酸液ヲ加ヘテ百度ニ加熱スル時其分解ハ二十分ニシテ殆ボ完了スルコト及ビ此處置ニヨリ予ノ「イヌリン」二〇㏄ハ葡萄糖一・八七九㏄、果糖二・〇三九㏄ニ相當スル還元性物質ヲ生スルコトヲ知ル。

二。濃度差異ニ依ル影響—至適濃度。

予ノ恒量「イヌリン」ノ一・〇㏄ニ水溶液ヲ作リテ其還元力ヲ百瀨氏法ニテ測ルニ〇・〇〇二二%果糖ニ相當ス。

此溶液一〇㏄宛ヲ五〇㏄ノ液量「コルベン」ニ採リ之ニ種々ナル濃度ノ鹽酸ヲ加ヘテ正確ニ一時間百度ノ蒸氣浴内ニ加

表 八 第

番 號	鹽 酸 濃 度	温 度	時 間 (分)	還 元 力 (%)
一	二分之一	一〇〇	六〇	〇・九五三
二	四分之一	〇・九一七	〃	〇・九七〇
三	八分之一	〇・四五九	〃	〇・九七〇
四	十分一	〇・三六五	〃	一・〇一五
五	十六分之一	〇・二三〇	〃	一・〇一五
六	二十分之一	〇・一八三	〃	一・〇〇六
七	三十分一	〇・一二二	〃	〇・九五三
八	四十分一	〇・〇九一	〃	〇・九六二
九	五十分一	〇・〇七三	〃	〇・九四四

熱シタル後冷却、中和、劃度迄充タシテ其還元力ヲ測ルニ其成績第八表ノ如クニシテ純「イヌリン」ヲ百度ノ蒸氣浴内ニ一時間處置シテ分解スル際ニ於ケル鹽酸ノ至適濃度ハ十分一「モル」乃至二十分一「モル」ニシテ夫以上ノ濃度ニテハ水解旺盛ニ過キ、以下ニアリテハ不足ナリ。

而シテ十分一「モル」以上ノ濃度ノモノハ一樣ニ黃色乃至褐色ヲ呈シ、以下ノモノハ全部ニ着色無シ。

又恒量一・〇 $\frac{95}{100}$ 「イヌリン」液二〇 $\frac{95}{100}$ ニ混液ノ濃度二・〇 $\frac{95}{100}$ トナルガ如ク濃鹽酸ヲ注加シ、三十分間百度ニ處置シテ百 $\frac{95}{100}$ トナセルモノハ著明ニ黃褐色ヲ呈シ、其還元力ヲ檢スルニ〇・七七 $\frac{95}{100}$ 白糖ニシテ鹽酸濃度強キガ爲メ、分解過度ニ行ハレ爲メニ還元力著ク減弱セラレタルヲ見ル。

三。至適濃度ニ於ケル時間的差異ノ影響。

氣乾ノ「イヌリン」一・〇 $\frac{95}{100}$ 溶液一〇 $\frac{95}{100}$ ニ十分一「モル」鹽酸二〇 $\frac{95}{100}$ 宛ヲ加ヘ一定時間宛百度ノ蒸氣浴中ニテ同様ニ處置シテ還元力ヲ測ルニ第九表ニ示スガ如ク十五分一「モル」即チ〇・二六五 $\frac{95}{100}$ 鹽酸ニテ百度ニ加熱スル時「イヌリン」ハ二十分ニテ完全ニ水解セラル。

第九表

番 號	加 熱 時 間 (分)	鹽 酸 濃 度		温 度	還 元 力 ($\frac{95}{100}$ 白糖)
		mol	$\frac{95}{100}$		
一	一〇	十五分一	〇・二六五	一〇〇	〇・九三〇
二	一五	〃	〃	〃	〇・九五三
三	二〇	〃	〃	〃	〇・九七〇
四	三〇	〃	〃	〃	〇・九七〇
五	四〇	〃	〃	〃	〇・九七〇

即チ予ノ試験ニ依レバ鹽酸ヲ以テ「イヌリン」ヲ百度ニ處置シテ之ヲ分解スル際其鹽酸濃度ハ十分一乃至二十分一「モル」時間ハ二十分ニテ充分ナリ。

從來ノ業績ノ多クニ於ケル「イヌリン」ノ定量ニハ鹽酸ヲ以テ水解シタル後還元

力ヲ測ル方法行ハレ居リ其際二・〇 $\frac{95}{100}$ 或ハ二・〇 $\frac{95}{100}$ ノ鹽酸ヲ以テ一時間乃至二時間煮沸スルリーベルマン氏法ヲ用フルヲ常トス。然レドモ斯ル鹽酸濃度ナル時ハ分解力強キニ失スルガ爲メ得タル數字ハ實際量ヨリ低キ値ヲ示スモノナルコト以上予ノ實驗ヨリ直ニ首肯シ得ベシ。即チ「イヌリン」ノミニテ他ニ鹽酸結合性物質ヲ含有セザルモノニ就テ鹽酸水解ヲ行フ場合ニハ斯ル比較の高濃度ノ鹽酸ハ適當ナラズ。

孵卵器内試験。

一、時間差異ニヨル影響。

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

三六

一・〇₉/E恒量「イヌリン」液ニ之ト同量ノ十分一「モル」鹽酸ヲ加ヘテ三十七度ノ孵卵器内ニ納メ置キ、二時間半、五時間毎ニ其一部分宛ヲ採取シテ直ニ中和セルモノト、別ニ其混液ノ一部ヲ前記ノ如ク百度ニ加熱シテ「イヌリン」ヲ完全ニ水解セルモノトノ還元力ヲ比較スルニ

第十表

番號	時間	温度	鹽酸濃度		還元力(5%果糖)	分解率(%)
			mol	g/l		
一	二・五	三七	二十分一	〇・一八三	〇・二九六	二八・四四
二	五・〇	"	"	"	〇・四七一	四六・八七
對照三	一・〇	一〇〇	"	"	一・〇二五	一〇〇・〇〇

第十表ノ如ク〇・五₉/Eノ「イヌリン」二十分一「モル」鹽酸溶液ハ之ヲ五時間三十七度ニ保ツ時略ボ半バ迄水解ノ進行スルヲ見ル。
二、濃度差異ニ依ル影響。

次ニ種々ナル濃度ノ鹽酸ヲ加ヘタルモノヲ一樣ニ三時間宛孵卵器内ニ納メ置キタル後夫等ノ還元力ヲ比較スルニ其成績ハ第十一表ノ如ク鹽酸濃度低キ時ハ分解率夫ニ應ジテ著ク弱シ。

第十一表

番號	鹽酸濃度		温度	時間	還元力(5%果糖)	分解率(%)
	mol	g/l				
一	二十分一	〇・一八三	三七	三・〇	〇・二七二	二六・八九
二	四十分一	〇・〇九一	"	"	〇・一三四	一三・二四
三	八十分一	〇・〇四六	"	"	〇・〇九四	九・三三
四	百六十分一	〇・〇二三	"	"	〇・〇三六	三・三一
對照五	二十分一	〇・一八三	一〇〇	三・〇分	一・〇一〇	一〇〇・〇〇

是等孵卵器内試験ノ成績ハ「イヌリン」ノ胃内分解ノ一汎ヲ窺ハシムルニ足ルモノニシテ遊離鹽酸換言スレバ水素「イオン」濃度ノ高キ程分解力大ナリ。此成績ハ(+) Bierry (+) Potier (+)

Goudberg (+) Olkey 等ノ試験成績ト略ボ一致ス。

第二項、菊芋粉及ビ菊芋ノ水解。

甲、菊芋粉。

予ノ製セル菊芋粉ハ細末ナルガ故ニ之ヲ攝取スル際直ニ平等ニ胃液中ノ鹽酸ノ作用ヲ享クルコト疑無ク、從テ是ガ分解モ亦純「イヌリン」ト同様ナルガ如ク想像セラル、モ菊芋粉ハ其中ニ色素、蛋白質、鞣質、脂肪等ヲ含ミ且ツ何等處置ヲ施サルモノニアリテモ其抽出液ハ既ニ還元反應ヲ呈スルガ故ニ鹽酸ニ依ル影響純「イヌリン」ト異ナレル點アリヤヲ知ルコトヲ試驗ノ主ナル目的トセリ。

從テ多クノ場合恒量トナスコト無クシテ患者ニ與フル儘ノ氣乾ノモノニ就テ試驗ヲ行ヒタリ。

水浴内試験。

二・〇瓦宛ノ氣乾菊芋粉ヲ二ケノ圓底「コルベン」ニ採リ一方ニハ二・〇g鹽酸二百錠ヲ他方ニハ同量ノ二十分「モル」(〇・一八三g)鹽酸ヲ加ヘ共ニ逆流冷却裝置ヲ附シテ二時間弱ク煮沸シタル後一立液量「コルベン」ニ移シ、膠樣水酸化鐵液ニテ蛋白質及色素ヲ沈澱セシメテ全量ヲ一立トナシ、其濾液ノ還元力ヲ測リ兩者ノ含糖量ヲ比較セルニ(第十二表)

第二十表

番號	菊芋粉(瓦)	鹽酸濃度	加熱時間	糖量(瓦、果糖)
一	二・〇	二十分一mol (〇・一八三g/dl)	二・〇	一・〇七六
二	二・〇	二十分一mol (〇・一八三g/dl)	二・〇	一・三〇〇

予ノ氣乾菊芋粉二・〇瓦中ニハ果糖一・三瓦(六五%)ニ相當スル還元性物質ヲ含ムコト、菊芋粉ニ於テモ純「イヌリン」ト同様ニ濃度高キ鹽酸ヲ以テ水解スル方却テ還元力弱キコト、ヲ知り得タリ。

第三十表

番號	馬鈴薯粉(瓦)	鹽酸濃度	加熱時間	糖量(瓦、葡萄糖)
一	二・〇	二十分一mol (〇・一八三g/dl)	二・〇	一・四三九
二	二・〇	二十分一mol (〇・一八三g/dl)	二・〇	〇・三七二

即チ菊芋粉ノ如キ酸結合性物質ヲ含メルモノニ於テモ「イヌリン」定量ノ目的ニテリーベルマン氏法ヲ用フルコトハ適セズ。念ノ爲メ同様ナル試験ヲ予ノ製セル馬鈴薯粉ニ就テ行ヘルニ(第十三表)

此場合ニハ二・〇g鹽酸ヲ用ヒタル方遙ニ糖量多ク、二十分「モル」鹽酸ヲ用ヒタルモノ

ハ糖濃度低シ。是後者ニ於ケル水解不充分ナルガタメナリ。

如斯菊芋粉ノ場合ニハ二十分「モル」鹽酸適シ、馬鈴薯粉ノ場合ニハ二・〇%鹽酸ガ優レルハ畢竟「イヌリン」ノ構成分子タル果糖ト澱粉ノ構成分子ナル葡萄糖トガ鹽酸ニ對スル抵抗ヲ異ニセルガ爲メ斯ル差異ヲ來スモノト思惟セラレタルガ故ニ予ハメルク製ノ左ノ三種類ノ單糖體ニ就テ夫等ノ鹽酸濃度差異ニ依ル影響ヲ檢シタリ。

即チメルク製葡萄糖、「ガラクトーゼ」及ビ果糖ヨリ其凡ソ一・五%溶液ヲ作り、該液二〇㍑宛ヲ百㍑ノ液量「コルベン」ニ採リ、之ニ左表記載ノモノニ該當スルガ如ク種々ナル鹽酸定規液ヲ一定量宛加ヘ、一樣ニ一時間百度ニ加熱シタル後中和シテ百㍑トナシ、ペ、限、須氏法ニテ還元力ヲ測ル。計算ニハ「ガラクトーゼ」〇・〇一一七九、果糖〇・〇一〇八六瓦ガ葡萄糖〇・〇一瓦ニ相當スルモノト見倣セリ。

表 四 十 第

番號	鹽酸濃度		加熱時間	還元力		果糖色
	mol	g/l		葡萄糖	ガラクトーゼ	
一	二分一	一・八二三	一・〇	〇・一三八	〇・一四七	〇・二一四 黃褐
二	三分一	一・二一七	〃	〇・一三八	〇・一四五	〇・二一八 〃
三	四分一	〇・九一七	〃	〇・一三七	〇・一四五	〇・二二七 黃
四	六分一	〇・六〇八	〃	〇・一三六	〇・一四七	〇・二二九 微黃
五	八分一	〇・四五九	〃	〇・一三五	〇・一四七	〇・二二九 無
六	十分一	〇・三六五	〃	〇・一三八	〇・一四七	〇・二三三 〃
七	十分五一	〇・二四三	〃	〇・一三七	〇・一四六	〇・二三六 〃
八	二十分一	〇・一八三	〃	〇・一三七	〇・一四六	〇・二三六 〃
對照	蒸餾水	〇・一八三	〃	〇・一三七	〇・一四六	〇・二三六 〃

其成績ハ第十四表ニ示セルガ

如ク葡萄糖及ビ「ガラクトーゼ」ニテハ鹽酸濃度ノ差異ガ其還元力ニ影響ヲ及ボセルヲ認めズ且ツ何レニ於テモ着色ナカリシガ果糖ニアリテハ鹽酸濃度ノ高キモノ程液ノ着色濃ク、其還元力モ着色ノ濃キモノ程減弱セラレタルヲ見ル。而シテ鹽酸濃

度ガ十分一乃至二十分一「モル」ノ範圍ニ於ケルモノ、還元力ハ最モ強シテ且ツ殆ンド相等シ。此ハ恰モ第八表ノ「イヌリン」ノ場合ト能ク一致シ居リ、予ガ「イヌリン」ニ對シテ至適鹽酸濃度ナリト云ベル十分一乃至二十分一「モル」

ハ果糖ニ對シテモ亦「インデフェレント」ノ鹽酸濃度ナリ。

依是觀レバ二%若クハ二^四/_三鹽酸ヲ澱粉ノ如キ多糖體ヲ單糖體ニ分解スル場合ト同様ニ「イヌリン」分解ニ供シ得ザル理由ハ「イヌリン」ノ構成分子タル果糖ノ鹽酸ニ對スル抵抗力ガ他ノ單糖體ヨリ弱キニ依ルト云フベク從テ果糖ヲ取扱フ場合ニ十分一「モル」以上ノ鹽酸ヲ用フルコトハ其分解ヲ招ク惧アルガ故ニ適當ナラズ。(十八) Mathews (十九) Brunzel)

解卵器内試験。

一、時間差異ニ依ル影響。

酵素及ビ夾雜細菌ヲ殺滅スル目的ニテ百度ノ乾熱ニ十時間處置シタル菊芋粉五・〇瓦宛ヲ二ケノ百瓦液量「コルベ」ニ採リ、一方ニハ殺菌水ヲ他ハ二十分一「モル」鹽酸ヲ以テ割合迄充タシ、「トルオール」ヲ追加シ、良ク振盪シテ三十七度ノ解卵器中ニ收メ置キ時々振盪シタル後一部分宛ヲ濾過シ其濾液ノ還元力ヲ測定セリ。殺菌水ヲ加ヘタルモノ、濾液ハ淡褐色、鹽酸ヲ加ヘタルモノハ淡黄色ニシテ共ニ蛋白反應アリシガ故ニ糖量測定ニ先チ膠樣鐵液ヲ加ヘテ蛋白除去ヲ行ヒタリ。

表五十第

混液	温度	還元力		
		混和直後	二時間半	五時間
殺菌水	三七	〇・一八五	〇・一八五	〇・一八五
二十分一「モル」鹽酸	ハ	〇・一九五	〇・七七六(二三・五二%)	一・四四二(四三・六九%)
				三・三〇〇(一〇〇%)

第十五

表ノ如ク

菊芋粉ハ

少量ノ果

糖ヲ含ミ居リ、其中ニ含蓄セラル、「イヌリン」ハ浸出五時間ニ亘ル時ハ全部浸出液中ニ移行シ、又菊芋粉ニ二十分一「モル」鹽酸ヲ加ヘテ解卵器内ニ五時間保ツ時其中ノ「イヌリン」ハ約半量迄水解ヲ蒙ルコト純「イヌリン」ノ場合ト等シ。

二、濃度差異ニ依ル影響。

前試験ニ供シタルト同様ノ菊芋粉二・〇瓦宛ヲ數ケノ百蚝液量「コルベン」ニ採リ、之ニ種々ナル低濃度ノ鹽酸、對照トシテ殺菌水ヲ加ヘタルモノヲ作り。各自「トルオール」ヲ追加シテ五時間孵卵器内ニ收メ置キタル後各「コルベン」

第十六表

番號	鹽酸濃度		溫度及時間	還元力	
	g/dl.	mol		g/dl. 果糖	%
一	〇・一八三	二十分一	三七・五	〇・五四一	四一・六二
二	〇・〇九一	四十分一	〃	〇・一二五	九・六二
三	〇・〇四六	八十分一	〃	〇・〇七三	(一)
對照	殺菌水	〃	〃	〇・〇七四	

ノ濾液ニ就テ其還元力ヲ測ルニ第十六表ノ如ク正常胃液程度ノ鹽酸濃度ニアリテハ遊離鹽酸量多キ程水解力強キコト亦「イヌリン」ノ場合ト同様ナリ。

之等孵卵器内試験ノ成績ハ「イヌリン」ト比較シテ大差無キヲ以テ菊芋粉攝取後鹽酸ニ依

ル胃内消化ノ程度モ「イヌリン」ト略ボ相等シキ事ヲ推察シ得ベシ。

乙、菊芋。

一、菊芋煎出液中ノ「イヌリン」。

皮ヲ剝キタル菊芋ヲ徑一仙迷程ノ骰子形ニ切り、其百瓦ニ水二百蚝ヲ加ヘ一時間弱ク加熱シテ液ヲ傾瀉シ更ニ同量ノ水ニテ後洗シ、煎液ト洗滌液トヲ合スル時ハ液量凡ソ四五〇蚝ナリ。此液五〇・〇蚝ヲ圓底「コルベン」ニ採リ同量ノ十分一「モル」鹽酸ヲ注加シ逆流冷却裝置ニテ三十分間弱ク煮沸シ、中和後一定量トナシテ還元力ヲ檢スルニ此煎出、洗滌混合液中ノ「イヌリン」量ハ〇・九〇二₃₂ニ果糖ニ相當スルガ故ニ全液中ニハ四・〇六瓦ノ果糖ニ相當スル「イヌリン」ヲ含ムコト、ナル。

二、菊芋骰子ノ消化。

前試験ノ煮沸後洗滌セル菊芋骰子二十分一「モル」鹽酸二百蚝ヲ加ヘテ孵卵器内ニ收メ置キ二時間目毎ニ其五〇蚝ヲ

採取シ、中和シテ還元力ヲ檢スルニ成績ハ左表ニ示スガ如ク。

表七十第

番號	鹽酸濃度	温度及時間	還元力(果糖)
一	十分一mol (0.365%)	三七—二	〇・三五八
二	〃	三七—四	〇・六八四
三	〃	三七—六	〇・九七一

煮沸菊芋穀子中ニハ尙ホ煎出セラレザル「イヌリン」ノ若干ヲ殘存シ、其「イヌリン」ハ胃ノ鹽酸作用ニ依リテ漸次水解セラル、理ナリ。

此二試験ノ成績ヨリ菊芋ヲ攝取セル際ニ於ケル胃内消化ノ程度ヲ窺知シ得ベキコト云フ迄モ無シ。

以上ノ鹽酸ニ依ル影響ヲ檢シタル試験ノ諸成績ヨリ吾人ガ「イヌリン」若クハ「イヌリン」含有ノ食品ヲ攝取スル時先ヅ胃ニ於テ一部分果糖ニ分解セラレテ吸收利用セラル、コト明ニシテ其程度ハ胃液ノ鹽酸含量ガ平常若クハ過多ナル時ニハ相當量ニ達スルモ。鹽酸量小クシテ遊離鹽酸ノ缺如、缺乏等アル時ニハ「イヌリン」分解ハ全ク起ラザルカ又ハ殆ンド顧慮スベキ程度ニ達セザル事ヲ知ル。故ニ胃液ノ鹽酸量ガ「イヌリン」利用ノ上ニ重大ナル意義ヲ有スルコト勿論ニシテ屢々遊離鹽酸ヲ缺如スル糖尿病患者ニ「イヌリン」ヲ投與スル場合此鹽酸ニ依ル分解起ルコト無ク從テ「イヌリン」ノ利用ハ著ク削減セラル、コトヲ想像シ得。

第二節 「アルカリ」ノ影響

「イヌリン」若クハ「イヌリン」含有ノ食品ヲ攝取スル際胃ノ鹽酸ニ次デ腸内ノ種々ナル消化液ニ由來スル「アルカリ」ノ爲メニ水解ヲ蒙ルコトナキヤハ當然考フベキコトナルガ予ハ其試験ニ先チテ日常吾人ノ使用スル試藥ニ就テ此検査ヲナセリ。

一、予ノ「イヌリン」ノ〇・五%溶液ヲ作り、其二試ニ試藥ヲ種々ナル割合ニ加ヘテ、之ヲ一分間煮沸セルモノト五分間煮沸セルモノト重疊煎中ニ置ケルモノトニ就テ還元反應ノ有無ヲ檢セリ。

第十八表ニ見ルガ如ク「アンモニア」水及ビ「限、須氏試藥」他ハ皆「イヌリン」分解ヲ惹キ起セリ。此成績ヨリ例之

「イヌリン」酵素定量ノ目的ニテフエーリング氏液ヲ用ヒテ分解セラレタル「イヌリン」量ヲ測定スル際ニ酵素ニ依ル分

表 八 十 第

試 藥 名	注 加 量	還 元 反	
		煮 沸	重 置 密
一五% 苛性曹達液	一・〇 cc	(+)	(+)
一〇% アンモニア	二・〇 cc	(-)	(-)
ニランデル氏試藥	五 滴	(+)	(+)
フエーリング氏液	六 滴	(+)	(+)
ベ、限、須氏液	數 倍	(-)	(-)

解以外ニフエーリング氏液ノ「アルカリ」ニ依ル分解ヲモ招來スル惧アルガ故ニ斯ル場合ニハ「イヌリン」分解ヲ起サバルベ、限、須氏法ノ推獎スベキモノナルコトヲ知ル。

二、一・〇 cc 恒量イヌリン液ニ同量ノ一% 炭酸曹達液ヲ加ヘテ十二時間孵卵器中ニ納メタル後中和シテ還元力ヲ檢スルニ混和直後ト同様〇・〇〇二四 cc 果糖ニシテ毫モ還元力ノ増加

無シ。

三、菊芋粉五、〇克ヲ百瓦液量「コルベン」ニ入レ之ヲ〇・五% 炭酸曹達液ニテ充タシ、之ヲ十二時間及ビ二十四時間孵卵器内ニ置キタル前後ノ濾液ノ還元力ヲ檢スルモ同様ニ〇・一八六 cc 果糖ナリ。

以上ノ二試験ヨリ「イヌリン」ガ胃ヲ經テ腸管ヲ通過スル間ニ消化液ヨリスル「アルカリ」ノ爲メニ水解ヲ蒙ルモノ殆ンド無シト斷定シ得ベシ。

第五章 「イヌリン」酵素ニ關スル試験。

或ル種類ノ植物、絲狀菌、酵母、細菌等ニ「イヌリン」酵素ガ存在スルコトハ Green (11+) Joulie (11+) Bourquelot

(11+) Dean (11+) A. Wayland Dox (11+) Bosselli (11+) S. Winogrski (11+) Née (11+) Gruenbert (11+) 清水 (11+) Okey 等之ヲ證明セリ。

動物ニテハ Kobert (11+) Lepira diadenata, Kreuzspinnen 蠍 Scorpio, Skorpion (11+) Melolontha vulgaris, Maikäfer (11+) Oniscus, Assel 蛞蝓 Ascaris lumbricoides (11+) W. Fischer (11+) Masca domestica, Stub-enfliege (11+) J. Straus (11+) Bombyx mori 及 Hypnomena ノ仔蟲 (11+) Bierry (11+) Helix

Ponatin ノ肝臟 Hepato-pancreas ニ存在スルコトヲ報告セリ。

高等動物若クハ人體ニアリテハ其消化器、消化液及ビ附屬臟器ニ就テ行ヘル^(三三) Klein(唾液、胃液—人)^(三) Konan-
nos(唾液—人、胃液—人、鳩、人工胃液、脾液—犬)。(+) Richard(脾臟、大腸、小腸—牛、豚、海狸、鴨)^(十) Bierny-
Porteir^(二) Berry(脾臟、大腸、小腸—犬、家兔、海狸、脾液、肝臟ノ壓搾汁—犬、馬。腸浸漬汁加脾液—犬、家兔)
^(十) Gendberg(胃液—人)^(三十九) 清水(腸、脾臟—犬、家兔)等ノ檢索ハ皆一樣ニ陰性ナリ。

又^(十) Richard^(二) Berry ハ三ヶ月間菊芋ヲ副食トシテ與フルカ或ハ菊芋ノミヲ以テ飼養セル犬、家兔ノ脾臟、腸、
肝臟等ニ「イヌリン」酵素ノ生成無カリシ事ヲ實驗シ^(三十三) Weinland モ犬ニ於テ同様ノ結果ヲ得タリシガ^(十) Tschernack
ハ六週乃至六ヶ月ニ亘リテ菊芋ヲ與ヘタル家兔ノ腸、脾臟等ノ「グリセリン」浸出液ニ就テ醱酵試驗ニ依リテ該酵素ノ
新生ヲ認メ之ヲ適應性酵素 adaptive Ferment ト爲セリ。

其他^(十) Löb 樋口ハ胎盤(人)ニ^(三三) 田中ハ脾臟(豚)ニ該酵素作用アル事ヲ認メ^(十三) Herzfeld u. Klinger ハ健康ナル
犬及ビ家兔ノ血清ニ「イヌリン」分解力無キコト及ビ^(三十一) Weinland ト同様ニ「イヌリン」ヲ非經口的ニ注入セル後ノ血
清ニモ該作用ヲ認メザリシト云ヒ^(三十四) 佐伯ハ家兔ヲ免疫シテ抗「イヌリン」酵素ヲ得タリ。

以上ノ文獻成績ニ依リ正常ノ場合消化器系統ニ「イヌリン」酵素ヲ缺ク事ハ確實ナルガ故ニ予ハ其方面ノ追試ヨリハ
寧ロ「イヌリン」或ハ菊芋ノ經口的若クハ非經口的ニ連續攝取セシメタル場合該酵素作用ノ新生如何ヲ動物ニ就テ檢索
シタリ。

第一節 蒲公英及ビ菊芋ノ「イヌラーゼ」。

一、野生蒲公英 *Leontodon taraxacum* ノ落花後(五月十五日)根莖ヲ掘リ、良ク水洗シテ土砂ヲ去リ、乾カシ大根卸
ニテ卸シ、更ニ乳鉢内ニテ充分研磨シ其二〇瓦ニ水一〇瓦ヲ加ヘ布ニテ壓搾シ其壓搾汁ヲ濾紙ニテ濾過ス。此濾液ハ
暗褐色ニテ稍濁濁シ、ヘーンス氏試藥ヲ著明ニ還元ス。

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

四四

此液ヲ左ノ割合ニテ「イヌリン」液ト混ジテ二十四時間三十七度ニ保チタル後各試験管ニフエーリング氏液六滴宛ヲ加ヘテ重湯煎内ニテ加熱シ還元作用ノ有無ヲ檢セルニ第十九表ニ見ルガ如ク此浸出液ニ「イヌリン」分解作用アルコト明ナリ。

第十表

番 號	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
一%イヌリン液	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇	二・〇
蒲公英壓搾汁	一・〇	〇・五	〇・二五	〇・一二	〇・〇六	〇・〇三	〇・〇二	〇・〇一	一
水	一	〇・五	〇・七五	〇・八八	〇・九四	〇・九七	〇・九八	〇・九九	一・〇
還元反應	(廿)	(廿)	(廿)	(十)	(±)	(±)	(±)	(±)	(±)

イヌリンハ予ノ製品

二、發芽中
(四月二十九日)
ノ菊芋ノ幼芽ヨ
リ其水及ビ「グ
リセリン」抽出
液ヲ作り、同時

ニ其皮、肉質ヨリモ水抽出液ヲ作り之等四種類ノ液ニ就テ上記ト同様ナル試験ヲ行ヒテ「イヌリン」分解力ヲ比較スルニ之等ノ内芽ノ水抽出液尤モ強力ナリ。而シテ之等ノ液ハ皆黒褐色ニシテ弱酸性ヲ呈シ、糖反應アリ。

三、落花後(五月二十九日)ノ蒲公英根ニ五倍容量ノ蒸餾水若クハ「グリセリン」ヲ加ヘテ充分研磨シ「トルオール」ヲ加ヘ、三時間孵卵器内ニ置キタル後濾過ス。斯クシテ得タル水抽出液ハ弱酸性、「グリセリン」抽出液ハ中性ニシテ其ニ蛋白反應ハ痕跡ニ存シ、ヘーンス氏試藥四滴ヲ用フル時十八滴乃至二十滴ニシテ糖反應陽性トナル。

之等ヲ鹽酸ヲ以テ水解スル時、水抽出液ハ〇・三四七、「グリセリン」抽出液ハ〇・二九四、白糖ニ相當スル還元作用ヲ呈ス。

之等ノ抽出液ト「イヌリン」液トヲ液量「コルベン」内ニ混合シテ作用セシメ置キ、逐日其還元力ノ增加程度ヲ計測シタルニ第二十表ニ示スガ如ク水抽出液ノ「イヌラーゼ」作用ハ「グリセリン」抽出液ニ優リ且ツ二日以後ニ於テ其還元力最高ニ達スルヲ以テ見レバ此酵素作用ノ緩慢ナルコト明ナリ。

表 十 二 第

番 號	混 合 比 例	還元力 (g/100 果糖)	番 號	混 合 比 例	還元力 (g/100 果糖)
水 (I)	抽出液	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c.	水 (II)	抽出液	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c.
	水	一〇〇・〇 c.c.		水	一五〇・〇 c.c.
	トルオール	二〇・〇 c.c.		トルオール	二〇・〇 c.c.
「ンリセリゲ」 (I)	抽出液	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c.	「ンリセリゲ」 (II)	抽出液	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c.
	水	一〇〇・〇 c.c.		水	一五〇・〇 c.c.
	トルオール	二〇・〇 c.c.		トルオール	二〇・〇 c.c.
	混合直後	〇・〇一九九		混合直後	〇・〇一九九
	一日後	〇・〇一九六		一日後	〇・〇一九四
	二日後	〇・〇二〇三		二日後	〇・〇三六四
	三日後	〇・〇二〇三		三日後	〇・〇二七六
	五日後	〇・〇一九〇			

四、十月初旬ノ頃同様ニ蒲公英根ノ抽出液ヲ作り。三、ト同様ニ處置セルニ酵素作用ヲ明ニ認め得ザリキ、

第二節 唾液、「バンクレアチン」、菊芋犬尿ノ「イヌリン」分解作用。

一、健康人二名ノ混合唾液ヲ採取シ、蒲公英ニ於ケル一、ノ如ク混合シテ「イヌリン」液ニ作用セシメタルニ (三十二) Kilz (32) Komans 等ノ試験ト同様ニ還元反應ノ増加ヲ示セルモノ無シ。

二、メルク製「バンクレアチン」ヲ以テ前節ノ三、ノ如ク操作スルニ (33) Richard (33) Berry ノ成績ト等シクシテ「イヌリン」分解ヲ認めズ。

三、三ヶ月間副食トシテ茄デタル菊芋ヲ與ヘタルモノト、數日間菊芋ノミニテ飼養セルモノトノ二頭ノ狗兒ニ就テ菊芋攝取後三乃至四時間ノ頃採取シタル尿ヲ試験ニ供セリ。其尿ハ清澄ニシテ弱酸性ヲ呈シ、糖反應陰性ナリ。

之ヲ第二十一表ノ如ク混合シテ二十四時間作用セシメタル後フリーリング氏液六滴宛ヲ加ヘ、重鹽煎内ニテ五分開

加熱シテ還元反應ヲ檢スルニ兩者ノ場合共陰性ナリ。

第三節 適應性

ヌリン 酵素試験。

白鼠^(三十六) Arbinoratte、二十

二週齡ノモノ四疋ヲ分離シテ
之ニ玄米、水ノ他ニ良ク煮タ

表一十二第

番 號	一%イヌリン				尿	水	還 元 反 應
I	二・〇	二・〇	一	(±)			
II	二・〇	一・〇	一・〇	(一)			
III	二・〇	〇・五	一・五	(一)			
IV	二・〇	〇・二五	一・七五	(一)			
V	二・〇	〇・一二	一・八八	(一)			
VI	二・〇	〇・〇六	一・九四	(一)			
對 照	I	二・〇	一	(一)			
	11	一	二・〇	(±)			

ル菊芋ヲ與ヘ置キ一定期間後其腸粘膜浸出液ヲ作リテ試驗ニ供セリ。

腸粘膜浸出液ハ白鼠ヲ頭蓋擊打ニヨリテ仆シテ腹腔ヲ開キ、腸管全部ヲ注意深ク腸間膜及ビ脾臓ヨリ分離シテ採リ出シ、其内腔ヲ開キ、小「ベツヘル」内ニテ弱キ流水ヲ以テ充分ニ洗滌シ尋デ乳鉢内ニテ等量ノ金剛砂ト研磨シタル後生理的食鹽水ヲ加ヘテ一、二時間浸漬シ、其濾液若クハ遠心沈澱セル上澄液ヲ一旦「トルオール」ヲ加ヘテ輕ク振盪セルモノヲ用ヒタリ。

試驗ハ(三十五) Wohlgemuth ニ依リテ百蛙ノ液量「コルペン」ニ〇・五%「イヌリン」液五〇蛙ト浸出液ノ一定量トヲ混合シ生理的食鹽水ヲ加ヘテ劃度迄充タス。對照トシテ別ニ殺滅シタル酵素同量ヲ加ヘテ同様ニ處置シタル「コルペン」ヲ作り、兩者ノ「フェーリング氏液」ニ對スル還元力ヲ測リタル後「トルオール」ヲ追加シテ三十七度ノ孵卵器中ニ收ム。四・五日經タル後採出シテ放冷シ、更ニ兩者ノ還元力ヲ測定シ、其値ヲ混合直後ノモノト比較シテ酵素作用ノ有無ヲ檢セリ。

還元力測定ニハフューリング氏液ヲ用フル^(三十七)予ノ序列試験法ヲ應用シタリ。即チフューリング氏液ヲ第一管ニ〇五^五以下順次〇〇五^五宛遞増のニ盛リタル試験管列ヲ作り、之ニ檢液五^五宛ヲ加ヘ良ク振盪、混和シタル後二十分間沸騰セル水浴中ニ置キテ採リ出シ、液層ノ色若クハ醋酸加黃血鹵鹽液ニ對スル反應等ニ依リテ「リメス」管ヲ定

表 三 十 二 第

番 號	混 合 比 例	還 元 力 (g 正果糖)
I	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 g 浸出液 一〇・〇 g 食鹽水 一〇〇・〇 g マデ	混合直後 〇・〇〇五 五日後 〇・〇〇五以下 七日後 "
II	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 g 煮沸セル 一〇・〇〇〇 g 浸出液 一〇・〇〇〇 g 食鹽水 一〇〇・〇 g マデ	混合直後 〇・〇〇五以下 五日後 (〇・〇〇〇) 七日後 (〇・〇〇〇)

原 著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

表 二 十 二 第

番 號	混 合 比 例	還 元 力 (g 正果糖)
I	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 g 浸出液 一〇・〇 g 〇・九% 食鹽水 一〇〇・〇 g マデ	混合直後 〇・〇〇五 五日後 "
II	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 g 煮沸セル 浸出液 一〇・〇 g 〇・九% 食鹽水 一〇〇・〇 g マデ	混合直後 〇・〇〇五以下 五日後 "
III	〇・五% イヌリン液 五〇・〇 g 〇・九% 食鹽水 一〇〇・〇 g マデ	混合直後 〇・〇〇五以下 五日後 "

メ、其「リメス」管ニ於ケルフエーリング氏液ノ量ヨリ檢液ノ還元力(g 正果糖)ヲ算出ス。

一、菊芋ヲ與ヘザルモノ。♂。體重八〇瓦。腸ノ重量八瓦。食鹽水三〇匹ニテ浸出ス。(第二十二表)

二、一週間菊芋ヲ與ヘタルモノ。♂。體重八八瓦。腸ノ重量六・八瓦。食鹽水三〇匹ニテ浸出ス。(第二十三表)

三、八週間菊芋ヲ與ヘタルモノ。♂。體重一〇九瓦。腸ノ重量八・三瓦。食鹽水五〇匹ニテ浸出ス。(第二十四表)

以上試驗ノ結果ハ健康白鼠及ビ八週間副食物トシテ菊芋ヲ與ヘタルモノ、腸粘膜ニ「イヌリン」酵素ノ缺如セルコトヲ示ス。從テ之等ノ成績ハ(第三十三表) Weinland (44) Tschernack 等ノ適應性酵素生成説ニ反セルモ此ハ觀察ノ短キカ、動物ノ不當ナルニ依ルヤモ知レザルガ故ニ予ハ之ヲ以テ直ニ上記ノ説ヲ否認セントスルニハ非レドモ少クトモ予ノ茲ニ得タル事實ハ之ニ反セリ。

第四節 注射ニ依ル「イヌリン」酵素生成試驗。

經口の若クハ非經口的ニ「イヌリン」ヲ攝取シタ

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

四八

括弧内ノ數字ハ稀釋セル「フエーリレグ」氏液ニヨリテ更ニ精密ナル數ヲ求メシモノナリ。

番號	混 合 比 例	還元力 (Bd 果糖)
III	○・五% イヌリン液・五〇・〇 c.c. 食鹽水 一〇〇・〇 g ヲデ	混合直後 〇・〇〇五以下 五日後 " 〇・〇〇二 七日後 " (二)
I	○・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c. 浸出液 二〇・〇 g 食鹽水 一〇〇・〇 g ヲデ	混合直後 〇・〇〇一八 四日後 " 〇・〇〇二
II	○・五% イヌリン液 五〇・〇 c.c. 煮沸セル 浸出液 二〇・〇 g 食鹽水 一〇〇・〇 g ヲデ	混合直後 〇・〇〇五 四日後 〇・〇〇五

表 四 十 二 第

テ分解セラル、ヤモ測リ難シ。之等ノ理由ヲ以テ予ハ「イヌリン」注射後ニ於ケル血糖量ノ變化如何ヲ検査セリ。

(+13) Herzfeld u. Klinger ハ又數回「イヌリン」ヲ注射シタル家兎ノ血清ニモ同様ニ「イヌリン」分解力ヲ缺ク事ヲ實驗シタルヨリ多糖類ニ於ケル Abderhalden ノ防衛酵素生成ニ對シ疑ヲ挿メリ。

抑モ含水炭素ノ防衛酵素生成ニ對スル見解ハ區々ニシテ其主トシテ重糖類ニ就テナサレタル結果ハ (318) Voit (319)

Johansson, Blistrom u. Heijl (E+1) Horgan (E+1) S. la Franca (E+1) Folkmar (+10) Herzfeld u. Klinger 等ハ此生成無シ

ト云フ (E+10) Jappeli (3110) Weinland (E+2) Mendel u. Kleiner (E+10) Heilner (E+10) Abderhalden (E+10) Brahm (E+10) Kapf

berger (E+10) Grigortscu (+10) Wildermuth (E+10) 熊谷 (511) Röhmann 等ハ該酵素生成ヲ證明シ、(511) 熊谷 (511) Röhmann

ル事無キ健康家兎血清ガ試験管内ニ於テ「イヌリン」ヲ分解セザルコトハ (+10) Herzfeld u. Klinger ノ實驗ニ依リテ明ナルモ此關係ハ家兎ノ生體內ニ於テモ同様ナリヤニ就テ實驗セラレタルヲ聞カズ。

又假令靜脈内或ハ腹腔内ニ注射シタル「イヌリン」ハ大部分「イヌリン」ノ儘ニテ尿中ニ移行スルコトハ既知ノ事實ニシテ予モ亦實驗セル處ナルガ其尿中ニ發見セラル、「イヌリン」量ハ例之腹腔内注射ノ場合注射量ノ六五乃至七八%ニシテ予ノ靜脈内注射ノ場合ハ更ニ之ヨリ尠シ。斯ル尿中ニ見出シ能ハザルニ二乃至三五%時ニハ五〇%ニ達スル「イヌリン」ガ體內ニ於テ何等カノ機轉ニ依リ

第

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

血 清	Nr. I. ♀ k.g 2560		番 號	混 合 比 例	還元力 (C/N 果糖)	旋光度 (+, 25°C)
	食鹽水	イヌリン	血 清	五・〇〇 〇・五 gr.	混合直後 一日後 三日後 五日後	〇・〇一一二 〇・〇二三二 〇・〇二一一二 〇・〇二二七
血 清	五・〇〇 〇・五	五・〇〇 〇・五	五・〇〇 〇・五	五・〇〇 〇・五	五・〇〇 〇・五	五・〇〇 〇・五

第二十五表ニ見ルガ如ク「イヌリン」ニテ處置セザル健康家兎血清ハ試験管内ニ於テ「イヌリン」ヲ分解セズ。
二、注射家兎血清ノ「イヌリン」分解力。
毎回加熱滅菌セル「〇・〇%生理的食鹽

ハ注射シタル糖ニ對スル特殊防衛酵素ノ外別ニ他種ノ糖ヲモ分解シ或ハ變化セシムル酵素ヲモ同時ニ生成スルコトヲ唱フ。是ニ關スル追試トシテ予ハ「イヌリン」ヲ家兎ニ注射スルニ當リ其注射量、注射ノ持續、部位、間隔等ノ條件ヲ種々ニ變換シテ施行シ、該家兎ニ就テ前記試験管内及ビ生體內試験ヲ行ヒテ「イヌリン」分解ノ有無ヲ檢セリ。
又 (Weinland (et al.) Folkmar) ハ防衛酵素ノ生成ヲ注射セル糖ノ排泄セラル、時間的關係、量的關係等ヨリ間接ニ究メントセリ。予モ之ニ倣ヒテ各注射時ニ於ケル注射量及ビ尿中排泄量ヲ測リ、其兩者ノ比ガ注射ヲ重ヌルニ從ヒ變化スルヤ否ヤヲ檢シ併テ注射前後ニ於ケル血清及ビ尿ノ「イヌリン」分解力、或ハ該家兎血清ノ「イヌリン」ニ對スル補體結合反應及ビ沈降反應ヲモ檢セリ。
試驗動物トシテハ專ラ草食動物タル家兎ヲ撰ビ、試驗中飼料ハ雪花菜ニ時々蔬菜ヲ加フ。
一、尋常家兎血清ノイヌリン分解力。
滅菌セル遠心沈澱管ニ採血シテ血清ヲ分離シ滅菌的ニ血清ト「イヌリン」液トヲ混ジ「トルオール」ヲ追加シテ三十七度ノ孵卵器中ニ納ム。
時々一部分宛ヲ滅菌「ビベット」ニテ採取シ、膠樣鐵ニテ蛋白除去ヲ行ヒタルモノヲ還元力ハ百瀨氏法、旋光度ハ Franz, Schmidt ノ旋光器ニ依リテ測レリ。

第

表 五 十 二

番号	Nr. I ♂ K.g. 350 ⁵ (VIII) K.G. 2520 (14/X)	
	五五五 静	五五五 脈
注射条件	宛 間 同 内	宛 間 同 内
混合比例	食鹽水 〇・二% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ	血 清 五〇 c.c.
還元力 (GdI 果糖)	混合直後 〇・〇二六三 一日後 二日後	混合直後 一日後 二日後
旋光度 (+12°=0°)		

料攝取後ヲ避
ケテ一旦採血
セル後、還元
力既知ノ「イ
ヌリン」食鹽

番号	Nr. IV ♀ K.G. 2785		Nr. III ♂ K.G. 3200		照 對	Nr. II ♂ K.G. 1350	
	食鹽水 二五・〇 c.c. マデ	血 清 一〇・〇 c.c.	食鹽水 二五・〇 c.c. マデ	血 清 五〇 c.c.		食鹽水 五〇・〇 c.c. マデ	血 清 〇・二五 gr.
注射条件	五日後	混合直後 三日後	五日後	混合直後 三日後	五日後	五日後	一日後
混合比例	"	"	"	"	"	"	"
還元力 (GdI 果糖)	"	一・二二三	"	一・二二三	"	"	"

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

五〇

水「イヌリン」溶液ヲ用ヒ、注射ハ通常
ノ注射器ヲ以テ一氣ニ注入スルヲ例ト
シ (註) Henricus u. Anderson 法ハ行ヒ
タルコト無シ。而シテ成績ハ第二十六
表ニ記載スルガ如ク種々ニ狀況ヲ換テ
非經口的ニ「イヌリン」ヲ注射セル家兎
ノ血清ニモ同様ニ「イヌリン」分解作用
ヲ認メ得ズ。
以上一、及ビ二、試験ノ成績ハ (註) Weiland (註) Herzfeld u. Klinger 等ノ
モノト同ジ。
三、尋常家兎ニ於ケル「イヌリン」注
射後ノ血糖量。
豫メ正常血糖量ヲ検査セル家兎ノ飼

表 六 十 二

Nr. VI. K.G. 2785 ^(16/II) K.G. 2690 ^(9/III)	Nr. V. K.G. 3150 ^(16/II) K.G. 3920 ^(9/III)	Nr. IV ♂	Nr. III ♂ K.G. 1640 ^(5/VIII) K.G. 2230 ^(31/X.)	Nr. II ♀ K.G. 3100 ^(2/IX) K.G. 3200 ^(26/IX)
四一三五 瓦七五 乃至 三・	四一三五 瓦七五 乃至 三・	二八七 瓦過 宛間 同	的壹九 乃至 拾瓦 選増 間同	六二 六、 八瓦 宛間 同
靜脈 同内	靜脈 同内	皮膚 腔脈 内二 同同	靜脈 同内	靜脈 同内
血清 一〇・〇 c.c.	血清 五・〇 c.c.	血清 五・〇 c.c.	血清 一〇・〇 c.c.	血清 五・〇 c.c.
食鹽水 〇・五% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ	食鹽水 〇・五% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ	食鹽水 〇・二% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ	食鹽水 〇・五% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ	食鹽水 〇・二% イヌリン 二五・〇 c.c. マデ
混合直後 〇・〇四一一	混合直後 〇・〇三五一	混合直後 〇・〇二五〇	混合直後 〇・〇四七七	混合直後 〇・〇二九八
三日後 〇・〇三二七	三日後 〇・〇三二七	三日後 〇・〇二四六	三日後 〇・〇二四六	三日後 〇・〇二九二
五日後 〇・〇二三一	五日後 〇・〇二三一	五日後 〇・〇二三一	五日後 〇・〇二三一	五日後 〇・〇二三一
+	+			
一・二三	一・二二			

「イヌリン」注射後ノ血糖量。(第二十八表参照)

第二十七表及び第二十八表ニ見ルガ如ク尋常家兎、「イヌリン」注射家兎共ニ「イヌリン」注射後ノ血糖量ハ増加ノ傾

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

水溶液ヲ耳翼
靜脈内ニ注入
シ、其後一定
時間毎ニ採血
ス。糖量測定
ハ膠樣鐵蛋白
除去法ヲ結合
セル百瀨氏法
ニ依リ、「イ
ヌリン」ノ難
消化性ナルコ
トヨリ検査ハ
長時間後迄行
ヒタリ。(第二
十七表参照)
四、注射家
兎ニ於ケル

II ♀ 2450	I ♀ K.G. 2950	番 號
(0.00114 g/dl 果糖)	(0.00113 g/dl 果糖)	注射セル「イヌリン」液量 及び其還元力
1.0%—1.20 c.c.	1.0%—1.20 c.c.	
注射前 注射後三十分 〇・一四八 〇・一三八七	注射前 注射後三十分 〇・一三九 〇・一三一	血糖量 (g/dl 果糖)
1 時間	1 時間 2 時間	
III ♀ K.G. 2600	K.G.	番 號
(0.00113 g/dl 果糖)		注射セル「イヌリン」液量 及び其還元力
1.0%—1.20 c.c.		
注射前 注射後三十分 〇・一三五 〇・一三三	注射前 注射後三十分 〇・一三八	血糖量 (g/dl 果糖)
1 時間 六時間 二十四時間	2 時間 二十四時間	

「イヌリン」ハ予ノ製品ナリ

番號及條件 注射セル「イマリン」液 量及ビ其還元力	血糖量 (四二果糖)	I 号 K.G. 2700 (二) 試驗ノ VI, 既往五回注射 十二時間飢餓
注射前 注射後三十分 一時間 一時間半 二時間 二時間半 三時間 二十四時間	〇・一三四 〇・一三一 〇・一二九 〇・一三一 〇・一二九 〇・一二九 〇・一二九	(〇・二〇三三(四二果糖)) 一〇%—二〇〇 c.c.
番號及條件 注射セル「イマリン」液 量及ビ其還元力	血糖量 (四二果糖)	II 号 K.G. 2900 (二) 試驗ノ V 既往五回注射 二十四時間飢餓後
注射前 注射後一時間 二時間 三時間 六時間 八時間 十時間 十二時間 十八時間	〇・一四四 〇・一四六 〇・一四四 〇・一四一 〇・一四一 〇・一三六 〇・一二九	(〇・二九八七(四二果糖)) 一〇%—二〇〇 c.c.

「イヌリンダーリア」ヲ用フ

向ヲ示サズ、換言スレバ「イヌリン」分解ノ起リタル模様無シ。

五、尋常及ビ注射家兎尿ノ「イヌリン」分解力。

精進內之行人
水部之官

三 第

♀ K.G. 2350 gr. (前處置 ナシ
血清ノイヌリン分解力無シ)

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

月 日	注射量 c.c.	注射イヌリ ン量 gr.	注射後ノ 時間	尿 量	總還元物質 gr.	常尿還元性 物質 gr.	排泄イヌリン 量及比率	反 應	蛋 白
六月二五—二六日				五五		〇〇八一		性アルカル	(一)
同 二六—二七日				一〇五		〇〇九二		性アルカル	
同 二七—二八日	二〇	二〇〇七四	六	四三	〇・六六七	〇〇六二	〇・六〇五	性アルカル	
同 二八—二九日			三一	一〇六	〇・四七六	〇・一〇八	〇・六〇五	性アルカル	
同 二九—三〇日				一三五		〇・一〇六	〇・六〇五	性アルカル	
七月一—三日				一五〇		〇・一一八	〇・六〇五	性アルカル	

表 九 十 二 第

ニ於ケルト同様ニ處置シテ排泄「イヌリン」ノ時間的及ビ量の關係ヲ比較スルニ第二十表ニ見ルガ如ク兩者ノ「イヌリ

III II ト同シ	II ♀ K.G. 2330 十回注射家兎ノIII (二) 試験	I ♀ K.G. 1540 尋常家兎ノI (一) 試験	番號及條件
食鹽水 〇・二% イヌリン	食鹽水 〇・二% イヌリン	食鹽水 〇・二% イヌリン	混 合 比 例
二五・〇 c.c. マデ	二五・〇 c.c. マデ	二五・〇 c.c. マデ	還元力 (gr. 果糖)
五日後	五日後	五日後	
三日後	三日後	三日後	
混合直後	混合直後	混合直後	
〇・〇六五八	〇・〇六四二	〇・〇五四八	
〇・〇六七〇	〇・〇六八四	〇・〇五七一	
〇・〇六八四	〇・〇六八四	〇・〇五九四	

「イヌリン」酵素ハ「ペプシン」ノ如ク血清ニ證明シ得ザルモ尿ニ於テ證明シ得ルニ非ザルカトノ考ニテ檢シタルガ第二十九表ノ如ク該酵素作用ヲ認メズ。

六、尋常及ビ注射家兎ニ於ケル「イヌリン」ノ排泄關係。

(1) 尋常家兎ト五回「イヌリン」ヲ注射セル家兎ノ血清ヲ檢査シテ共ニ「イヌリン」分解力無キコトヲ知リタルモノニ同量ノ「イヌリン」液ヲ注射シ、第三章ノ生體內試驗

第十三

月 日	體 重	注射量 c.c.量	注射イ ン量 gr.	尿量 c.c.	反 應	蛋 白	總還元物 gr.	常尿還元 物質 gr.	排泄イ ン量 gr.	イ ン分 解力
二月一四—一五日	三三〇〇			一六〇	アル カ	(一)		〇・一六二		(一)
同 一五—一六日				一七二	リ性	〃		〇・一五八		
同 一六—一七日	三二五〇	二一〇・	三・四〇七	一七〇	〃	〃	一・三五八	〇・一七一	一・二八七	
同 一七—一八日				一五二	〃	〃	〇・三六〇	〇・一八五	〇・一五合計・三六二 〃元・九%	
同 一八—一九日				二五	〃	痕跡		〇・〇七〇		
同 一九—二〇日				二〇	〃	(+)		〇・〇六五		
同 二〇—二一日	三二五〇	二一〇	二・〇九五	凡ソ三	〃	(+)	(+)			
同 二一—二二日				一六八	〃	痕跡	一・一三三	〇・三〇二	〇・九三一	
同 二二—二三日				二一〇	〃	(一)	〇・五六六	〇・三八八	〇・三八六	
同 二三—二四日				一七八	〃	(一)	〇・三三三	〇・三〇五	〇・〇八合計・一二七 〃元・〇五%	

表	十
---	---

♂ K.G. 2050 gr. (五回イヌリン注射
血清ノイヌリン分解力ナシ)

月 日	注射量 c.c.	注射イ ン量 gr.	注射後ノ 時間	尿 量	總選元物質 gr.	常尿選元性 物質 gr.	排泄イ ン量 及ビ比率	反 應	蛋 白
六月二五—二六日						〇・一二三			
同 二六—二七日				七四		〇・一二三			
同 二七—二八日	二〇	二・七四	六	一〇五	〇・六〇六	〇・〇六三	〇・五四三		
同 二七—二八日			一八	六五	〇・二六〇	〇・〇五一	〇・二〇九		
同 二八—二九日			三二	二一〇	〇・四一四	〇・一六四	〇・三〇〇合計・〇 三・一〇三・三%		
同 二九—三十日			四八	一五〇		〇・〇八三			
六月三十日				一一〇		〇・〇九七			
七月一日				一七〇		〇・一四九			

原著
「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

五四

(イヌリンキリアニール用フ)

表 壹

同 九 — 一〇日	同 八 — 九日	同 七 — 八日	同 六 — 七日	同 五 — 六日	同 四 — 五日	同 三 — 四日	同 二 — 三日	同 一 — 二日	同 二八 — 三月一日	同 二七 — 二八日	同 二六 — 二七日	同 二五 — 二六日	同 二四 — 二五日
			三九二〇						三八一〇				三九〇〇
			二〇・						二〇				二〇
			三・一〇三						二・八六〇				一・七〇四
一五八	一七四	三三二	一八〇	一八五	一四四	二八〇	一九〇	一五二	一一〇	三五〇	二六二	二二六	一八六
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	(一)	(一)	痕跡
			〇・三九八	二・六四二				〇・六七七	一・五三五		〇・四二四	〇・六六八	〇・六九八
〇・二五六	〇・二五四	〇・三五二	〇・三三〇	〇・三三一	〇・二〇六	〇・三一一	〇・三〇八	〇・二四六	〇・一六八	〇・三五七	〇・二七六	〇・三三〇	〇・二六五
	〇・〇四六 合計二・ 三五八〇・七五九%		二・三二二				〇・四三二 合計一・ 七九六〇・六二八七%		一・三六七	〇・四六六 合計一・ 二三八〇・六二〇%		〇・五四八	〇・四三四
(一)													
(一)													

「排泄持續ハ略ボ同様ニシテ排泄量ハ「イヌリン」處置ヲ施セルモノニ於テ却テ高シ。
(2) 之等ノ關係ヲ更ニ順次的ニ檢センガ爲メ他ノ健康家兎二頭ニ五回宛「イヌリン」注射ヲ行ヒテ毎回ニ於ケル排泄
關係ヲ精査セリ。(第三十一表及ビ第三十二表參照)

第 二

二月一四—一五日	同 一五—一六日	同 一六—一七日
二七六五	二六〇〇	二六〇〇
二〇	二〇	二〇
三・四〇七	三・四〇七	三・四〇七
一七〇	一六八	一三一
アルカ	〃	〃
(一)	〃	〃
一・九八一	一・九八一	一・九八一
〇・二二六	〇・二〇四	〇・二二〇
一・七七一—五・一九九		
(一)	(一)	(一)

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

原著 「イヌリン」ノ利用ニ關スル研究

五六

表 貳 十 三

同 九—— 一〇日	同 八—— 九日	同 七—— 八日	同 六—— 七日	同 五—— 六日	同 四—— 五日	同 三—— 四日	同 二—— 三日	同 一—— 二日	同 二八—— 一三日月	同 二七—— 二八日	同 二六—— 二七日	同 二五—— 二六日	同 二四—— 二五日	同 二三—— 二四日	同 二二—— 二三日	同 二一—— 二二日	同 二〇—— 二一日	同 一九—— 二〇日	同 一八—— 一九日	同 一七—— 一八日
			二六九〇						二六一〇				二七四〇				二六三〇			
			一五						二〇				二〇				二〇			
			二・三二七						二・八六〇				一・七〇四				二・〇九五			
一七四	一五〇	一〇八	二〇四	一七六	二二三	一八六	二四〇	二〇〇	一八〇	二八八	三〇〇	一六〇	二二三	一五五	七〇	二一六	六〇	七四	一五四	九〇
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃
〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	〃	(一)	(一)	痕跡	〃	〃	(一)	痕跡	〃	〃	〃
			二・一七三						一・七七七				〇・四四五	二・三九六		二・一二二	〇・七九四			
〇・二七二	〇・一四三	〇・二〇四	〇・三〇二	〇・二四八	〇・一七一	〇・二五九	〇・三五五	〇・二九六	〇・二八五	〇・三九八	〇・四〇一	〇・二四三	〇・二九九	〇・二四〇	〇・二五三	〇・二二五	〇・一一一	〇・六二	〇・一四六	〇・一三八
			〇・二一六合計一・ 九六七—八五・三九%					〇・五九七合計二・ 〇・八九七—七三・〇四%		一・四九二 〇・二八五		〇・二〇二合計一・ 一九九—七〇・三六%		〇・九九七 〇・二九九		〇・九〇六合計一・ 五九七—七五・九五%		〇・六八三 〇・一一一		
(一)																				
(一)																				

第三十壹表、第三十二表ニ觀ルガ如ク注射ノ途中尿量減少、蛋白尿等ヲ見コトアリテ其際「イヌリン」排泄ハ著シク遲滯スルモ更ニ注射度數ヲ重タル時ハ斯ル現象ヲ見ザルニ到ル。

又注射後ノ尿ニ還元物質質量増加スルモ是ハ注射回数ニ伴ヒテ増加スル傾ナクシテ却テ排泄セラル、
「イヌリン」量ノ多寡ニ應ジテ増減スルヲ以テ見レバ是ハ用ヒタル「イヌリンダーリア」中ニ含マル、還元性物質ナル可シ。
兩表ノ排泄量ヲ比較スルニ毎回第三十壹表ノモノハ第三十二表ニ於ケルモノヨリ著ク多シ。是ハ恐ク兩家兎ノ「イヌリン」排泄能力ニ差異アルニ依ルモノナルベク、又兩表ノ排泄量ヲ通覽スルニ兩者共注射回数ノ進ムニ伴ヒテ著ク排泄量増加スルヲ見ル。此關係ハ該家兎ノ腎臟ガ「イヌリン」ニ對シ *gewöhnlich* セル結果ト爲スベキヤ、或ハ該家兎個體ガ「イヌリン」ニヨリテ *säugen* セラレタル爲メカ、何レカ不明ナルモ注射ニ依リテ「イヌリン」酵素ノ新生ナキコトハ之ニ依リテ癒々明白ナリ。

第三十三表

第一 試驗 壓透滲

番 號	一〇%イヌリン 食鹽水	二十倍血球 溶血現象
I	〇・一 〇・九	(一)
II	〇・二 〇・八	(一)
III	〇・三 〇・七	(一)
IV	〇・四 〇・六	(一)
V	〇・五 〇・五	(一)
VI	〇・六 〇・四	(一)
VII	〇・七 〇・三	(一)
VIII	〇・八 〇・二	(一)
IX	〇・九 〇・一	(一)
X	一・〇 一・〇	(一)

七、尋常及ビ注射家兎血清ノ「イヌリン」ニ對スル補體結合反應並ニ沈降反應。

第三十四表

第二 試驗 壓透滲

番 號	一%イヌリン 食鹽水	二十倍血球 溶血現象
I	〇・一 〇・九	(一)
II	〇・二 〇・八	(一)
III	〇・三 〇・七	(一)
IV	〇・四 〇・六	(一)
V	〇・五 〇・五	(一)
VI	〇・六 〇・四	(一)
VII	〇・七 〇・三	(一)
VIII	〇・八 〇・二	(一)
IX	〇・九 〇・一	(一)
X	一・〇 一・〇	(一)

「イヌリン」酵素生成ト血清ノ特殊免疫物ニ對スル反應トノ關係ヲ知ランヲ爲ス。

六、(2)試驗ノ兩家兎ニ就テ注射前及ビ注射後ノ血清ノ「イヌリン」ニ對スル補體結合反應並ニ沈降反應ヲ検査セリ。

表五十三第
驗試量制抑家自

番 號	イヌリン gr.	十倍 補體	五百倍 溶血素	二十倍 血球	溶血 現象
I	〇・一	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
II	〇・〇八	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
III	〇・〇五	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
IV	〇・〇三	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
V	〇・〇一	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
VI	〇・五	〇・五	〇・五	〇・五	(卅)
VII	〇・五	〇・五	〇・五	〇・五	(一)
VIII	〇・五	〇・五	〇・五	〇・五	(一)
IX	〇・五	〇・五	〇・五	〇・五	(一)

- (1) 全量ヲ生理的食鹽水ニテ二錠トス。
(2) I 及び II ハイヌリン濃度ノ強キタメ潤滑シテ溶血反應ノ程度不明ナリシモ顯微鏡的ニ血球ヲ證明
シ得ズ。

表六十三第
驗試本

番 號	五%イヌリン 免疫血清 健康家兎血清 十倍補體 五百倍溶血素 二十倍血球 溶血反應
I	〇・五 〇・二 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
II	〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
III	〇・二 〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
IV	〇・五 〇・二 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
V	〇・二 〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
VI	〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 (卅)
VII	〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 〇・五 (一)

- (1) 抗體原トシテ「イヌリン」〇・〇二五 gr.ヲ使用ス。
(2) 全量ニ食鹽水ニテ二・五錠トス。
(3) 血清ハ勿論非働性トナセリ。

テ百度ニ加熱スル時二十分ニシテ「イヌリン」ハ完全ニ水解セラル、予ノ「イヌリン」一・〇〇瓦ハ此處置ニ依リテ果糖

以上ノ諸表ニ見ルガ

如ク總テノ場合ニ補體
結合反應、沈降反應共
ニ陰性ナリ。

第六章 概括

一、予ガ取扱ヒタル

「イヌリン」中ニテ化

學的並ニ顯微鏡的ニ

予ノ製品尤モ純良ナリ。

二、菊芋粉ハ「イヌリン」若クハ菊芋
ヲ食料品トシテ用フル場合其代用
品トシテ使用スルニ便ナリ。

三、「イヌリン」液ハ半透過性膜ヲ速
ニ通過シ、透析莢ハ其液ノ濃度ト
時間トニ比例シテ滲透ス。

四、「イヌリン」分解ニ對スル鹽酸ノ
至適濃度ハ十分一乃至二十分一
「モル」ニシテ、此濃度ノ鹽酸ヲ以

表七十三第
驗試應反降沈

番 號	イヌリン 免疫血清 〇・二%イヌリン	食 鹽 水	沈 降 反 應
I	一・〇	一・〇	(一)
II	一・〇	一・〇	(一)
III	〇・五	〇・五	(一)
IV	〇・二	〇・八	(一)
V	〇・一	〇・九	(一)
VI	〇・〇五	〇・九五	(一)
VII	〇・〇二五	〇・九七五	(一)
VIII	〇・〇一二	〇・九八八	(一)
IX	〇・〇〇六	〇・九九四	(一)

一・〇二五ヲ
生ズ。

五、「イヌリン」
若クハ「イヌ
リン」含有物
ニ就テ「イヌ

リン」ノ定量試験ヲ行フ際ニ二₉₄或ハ二%ノ鹽酸ヲ以テ之等ヲ取扱フハ合理的ナラズ。果糖ノ鹽酸ニ對スル抵抗
ハ他ノ糖ヨリ弱キガ故ニ斯ル濃度ノ鹽酸ハ「イヌリン」ヲ果糖ヨリ以上進ンデ分解スル爲メニ其成績ハ「イヌリン」ノ
實際量ヲ示サズ。

六、至適濃度ノ鹽酸ヲ用ヒ三十七度ノ孵卵器内ニテ五時間消化試験ヲ行フ時一₉₄「イヌリン」液及ビ五₉₄「白菊芋粉液
中ノ「イヌリン」ハ略ボ其半バ迄水解セラル。而シテ鹽酸濃度之ヨリ低キ時ハ從テ消化程度尠シ。

七、「イヌリン」ガ腸管ヲ通過スル間ニ其「アリカリ」ノ爲メニ分解ヲ享クルコト無シ。

八、蒲公英根莖及ビ菊芋中ニハ「イヌリン」酵素ヲ含ム。該酵素作用ハ顯著ナラズ。

九、唾液「パンクレアチン」、菊芋飼養犬尿等ニ「イヌリン」分解作用無シ

十、白鼠ニ於テ適應性「イヌリン」酵素生成ハ之ヲ認メズ。

十一、尋常及「イヌリン」注射家兎ノ血清及尿ニハ「イヌリン」分解力無ク、又兩者共「イヌリン」注射後ニ血糖増加セズ。

十二、尋常及「イヌリン」注射家兎ニ新ニ「イヌリン」ヲ注射スル場合尿中排泄量ハ家兎個々ニヨリテ差異アリ且ツ第

一回ニ於ケルヨリモ注射回数ヲ重スル程漸次増量シ、排泄持續ハ腎炎様症狀ヲ呈スル時遲延スルノミナリ。

十三、尋常及「イヌリン」注射家兎血清ハ「イヌリン」ニ對シテ補體結合反應及ビ沈降反應ヲ呈セズ。

第七章 結 論

以上記述セル予ノ實驗成績ヨリ「イヌリン」利用ノ關係ヲ見ルニ動物體內ニテ「イヌリン」ヲ吸收、利用スベク之ヲ分解スルモノハ番胃液ノ鹽酸ノミニシテ「アルカリ」、唾液、胰液等ニハ其作用無ク、防衛酵素トシテ恐クハ又適應性酵素トシテモ「イヌリン」ヲ分解スルモノ無シ。從テ動物體內ニテアリテ鹽酸以外ニ「イヌリン」ヲ分解スルモノハ腸内細菌ノミナリ。然レドモ此細菌ノ酵素的「イヌリン」分解ハ予ガ第一篇ニ述ベタルガ如ク果糖ヨリ以上ニ迄進ミ、其分解產物ハ燃燒價極テ尠キモノナルベシ。

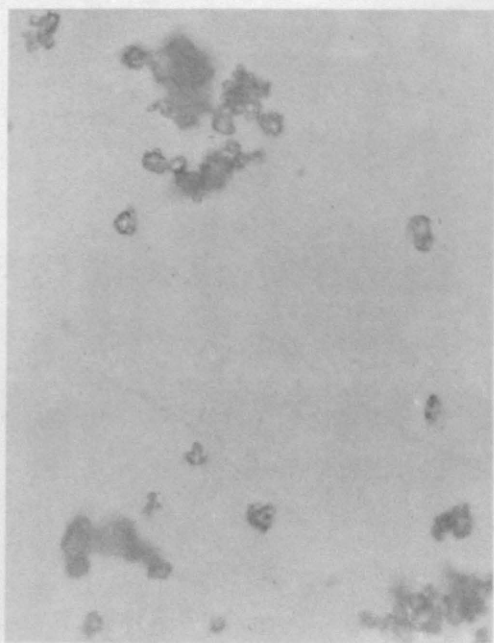
是ガ實驗的研究ノ成績ハ更ニ後篇ニ於テ報告スベシ。

本篇ヲ終ルニ臨ミ御指導ヲ賜リタル柏戶教授、御校閲ヲ賜リタル岡田東京帝國大學講師ニ對シ滿腔ノ謝意ヲ表ス。

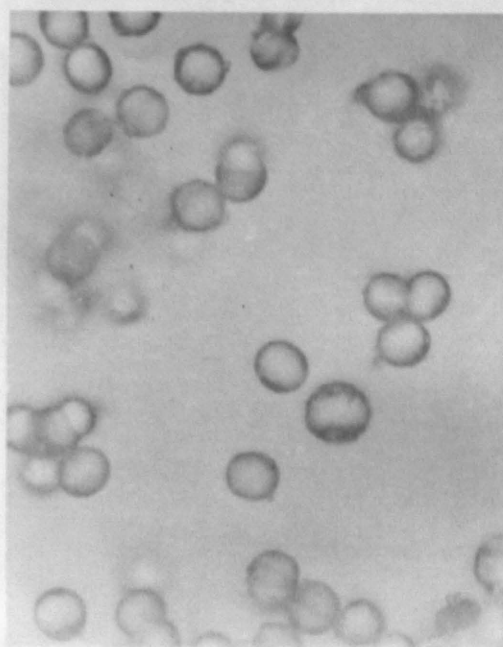
引用書目

- 1) Bourquelot: Journ. de Pharm. et de Chim. 11. 1895.
- 2) Loew: Archiv f. d. ges. Physiol. 27. 1882.
- 3) Konnos: Jahrbuch über d. Fortsch. d. Thierchem. s. 180. 1876.
- 4) Mender u. Mischelet: Ueb. d. Ausnutz. verschiedener Kohlenhydr. ohne Mitwirk. d. Verdauungsprozesse. Amer. Jour. of Physiol. 14. 1905 Ref. Maty. J. d. Thierchem. S. 77. 1905.
- 5) Tannet: Sur l'inuline. Bulletin de la soc. Chim. 9. 1893. Alderhalden; Biochem. Arbeitsmethoden. Bd. VI. S. 24.
- 6) 三 浦, 植食動物ニ「イヌリン」ヲ採取セシメ以テ肝臟内ニ於ケル「グリコゲン」生成ヲ増多セシムベキヤ、中外醫學新報(第百七十五號第百七十六號)明治二十八年
- 7) Hierry: Untersucht. ueb. d. Verd. d. Inul. C. rend. soc. biol. 59. Ref. Maty. J. d. Thierchem. S. 424. 1905. Recherches sur la digest. de l'inuline. C. rend. soc. biol. 1900. Ref. Centralbl. f. Phys. S. 85. 1911.
- 8) Ueb. d. Verd. d. Inul. Bioch. Zeitschr. Bd. 44. 1912.
- 9) Okey: Stud. on the behavior of inulin in the anim. body. The Jour. of biol. chem. vol. 83. 38. 1919.
- 9) Kobert: Ueb. einige Enzym. d. wirbellosen Thiere. Archiv f. ges. Physiol. 99. 1903.
- 10) Riemand: Ueb. einige d. phys. Gesichte d. Inul. bei d. Thieren betref. Produkte. C. rend. soc. biol. 52. Ref. Maty. J. d. Thi. Arch. S. 601. 1900.
- 11) Esh. 樋口: Zur Kenntn. d. Plazentaenzyme. Bioch. Zeitschr. Bd. 22. 1908.
- 12) 田 中, Z. Kenntn. d. Milzenenzyme. Bioch. Zeitschr. 1911.
- 13) Herzfeld u. Klingner: Gift es Abwehrferm. geg. Polysach. Bioch. Zeitschr. Bd. 114. 1921.
- 14) Biohermann: Ueb. d. adaptive. Fermentbild. im Verdauungskanal. Bioch. Zeitschr. Bd. 45. 1912.
- 15) 柏 月, 小 澤 痛腫ニ於ケル「アラデ」ハル「デ」氏反應千葉醫學專門學校雜誌(第七十二—第七十三號)大正四年
- 16) Hierry-Portier: Untersucht. ueb. d. Verd. des. Inulins C. rend. soc. biol. 52. Ref. Maty. J. d. Th. S. 602. 1900.
- 17) Goudberg: Die Verwert. d. Inulins im Stoffwech. b. Ernährungsgelitten. Zeitschr. f. exp. Path. u. Therap. Bd. 13. 1913.
- 18) Matthews: Physiological chemistry 2ed. 1916.

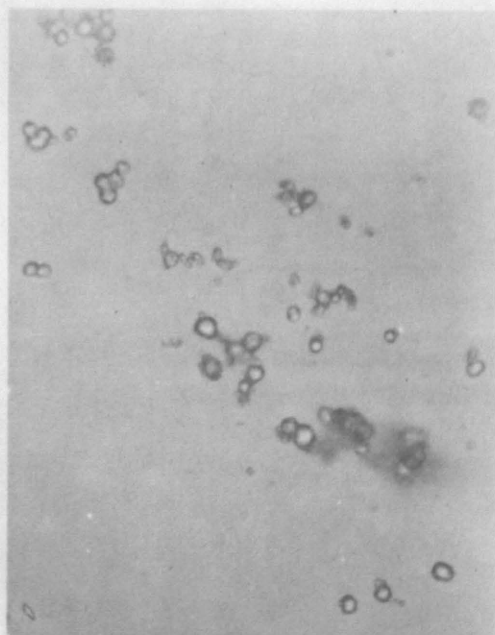
3.



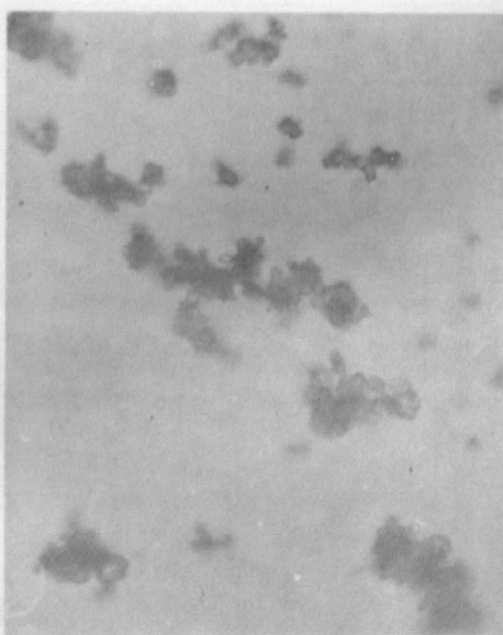
1.



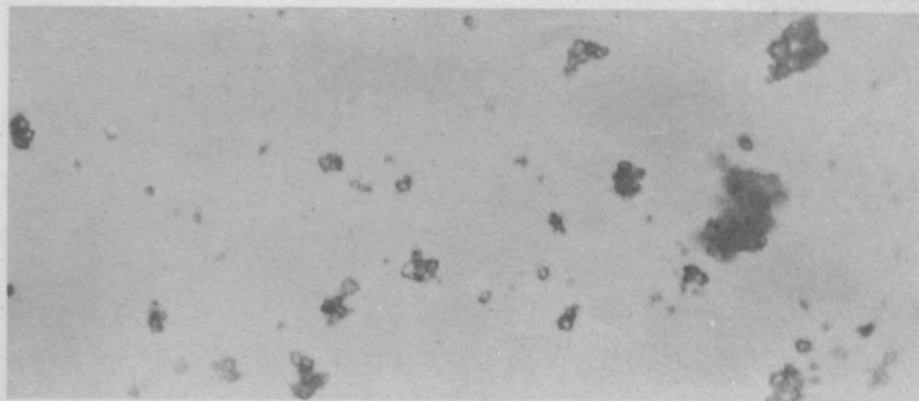
4.



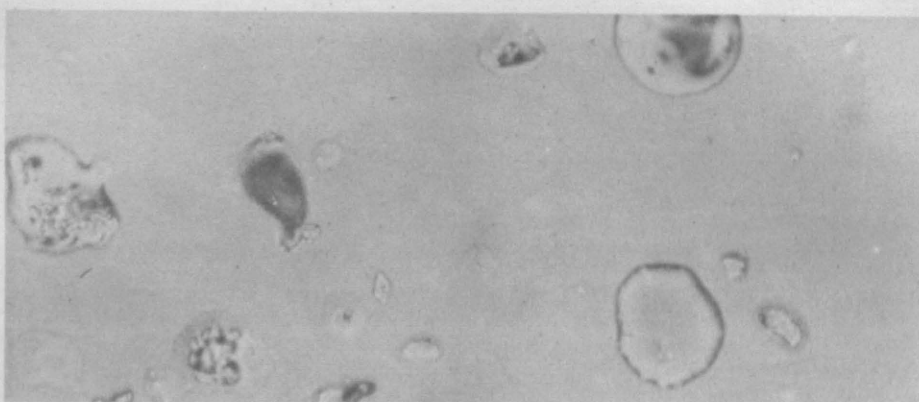
2.



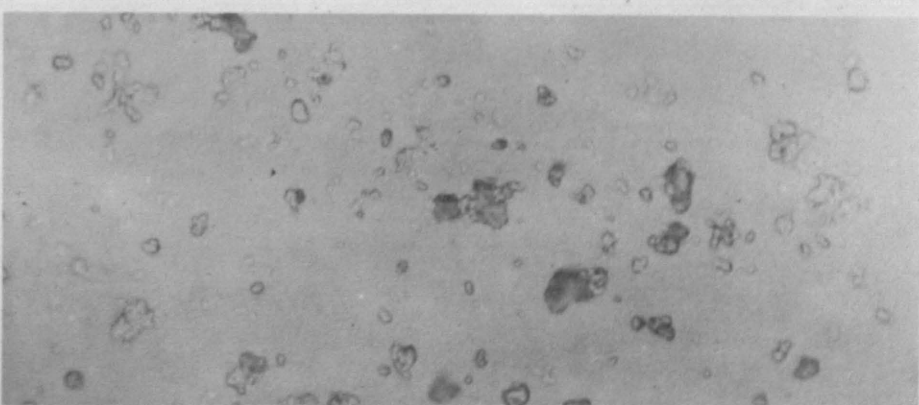
5.



6.



7.



19) **Brunzel:** Oxydationsgeschwindigkeit. Chem. Centrbl. Bd. I 1903
 20) **Green:** On the germinat. of the Tuber of the Jersal. Artischecke. Ann. of bot.L. 1880
 21) **Joulie:** Bull de la soc. Chim. 7. 262. 1892
 22) **Bourquelot:** Inulase et fermentation indirecte d p inuline C. r. soc. chim 45. 1893
 23) **Deur:** Exp. studies of inulinase. Bot. gaz. 35. 1903
 24) **A. Wayland Dox:** Jour. of biological chemist. vol. 6. 1900
 25) **Bosselli:** Jet de l'inuline de Asperg. niger. Inst. Pasteur. 25 1911.
 26) **S. Winogradski:** Centrbl. f. Bakt. u. Parasitenkunde 9 (II) 1902
 27) **Noc:** Action de la bacterie charbonense sur la inuline. C. r. s. biol. 1804.
 28) **Grunenberg:** Ref. Centrbl. f. Ph 1894
 29) **清 水:** Ueb. d. Spaltung v. Polysacchariden. Bloch. Zeitschr. Bd. 117. 1921. Ueb. d. Schicksal einig. polysach. im Verdauungs-kam. bei Saugtiere. ebenda
 30) **W. Fischer:** Therap. Monatshefte. Nr. 16. 1902
 31) **J. Strauss:** Zeitschr. f. Biol. Bd. 52. 1908
 32) **Küster:** Beiträge z. Path. u. Therap. d. Diab. Mellit. Marburg. 1874.
 33) **Weinland:** Zeitschr. f. Biol. Bd. 47. 1906
 34) **佐 伯:** Autinulinase, Jour. of biological chemist. vol III 1907
 35) **Wohlgenuth:** Grundsatz d. Fermentmethode. III Aufl. 1913
 36) **Danaldson:** Arb. nat. 1913
 37) **中 村:** 糖及び糖化酵素ノ定量法ニ就テ, 東京醫事新誌 第二千二百七十七號 大正十一年
 38) **Voll:** Deutsches Arch. f. klin. Med. Bd. 58. 1904
 39) **Johanson, Billström u. Kleijf:** Scand. Arch. f. Physiol. Bd. 16 1904
 40) **Hegam:** Jour. of biological chemist. Vol 18. 1914
 41) **Sia Erman:** Bloch. Zeitschr. Bd. 67. 1914
 42) **Folkmar:** Bloch. Zeitschr. Bd. 76 1916

原 著 「イヌリン」ノ利用ヲ圖スル研究

48) **Jappell:** Zit. Maly, J. f. Thierchem. S. 35. 1905
 44) **Mendel u. Kleiner:** The Americ. Jour. of physiol. Vol. 26. 1910.
 45) **Hellner:** Zeitschr. f. Biol. Bd. 56. 1911.
 46) **Abderhalden:** Abwehrferment. IV Aufl. 1913.
 47) **Brahm:** Zeitschr. f. phys. Chemist. Bd. 44. 1910
 48) **Kapferger:** Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 69 1910
 49) **Abderhalden u. Grigorescu:** Zeitschr. f. physiol. Bd. 90. 1914
 50) **Abd. u. Wildermuth:** " " " " " "
 51) **熊 谷:** Bioch. Zeitsch. " Bd. 57. 1913.
 52) **Köhmann:** " " " " " " 61. 1914
 " " " " " " 72. 1915
 " " " " " " 84. 1917
 53) **Heuriquis u. Anderson:** Zeitschr. f. physiol. Chem. Bd. 88 1913
 54) **Oppenheim:** Ist Inulin ein glykogenbildner? Zentrbl. f. phys. Bd. 27. 1913
 55) **S. Stein:** Die Fabrication einer Laevulose. Chem. Ztg. Bd. 32 1908
 56) **Oppenheimer:** Die Ferment u. ihre Wirkung. IV. Aufl. 1913
 57) **Gräfe, Voss:** Unters. u. d. Inulinstoffwechsel b. Cichor. In-lypus L. Bioch. Zeitschr. Bd. 57. 1913.
 58) **L. William Öholm:** Chem. Centrbl. S. 1649. I Bd. 1913.
 59) **Moeller:** Mikrocopie d. Nahrungs u. Genußmittel. II Aufl. 1905
 60) **König:** Chem. d. menschl. Nahrungs u. Genußmitte S. 900, II Bd. 1910
 德國製法
 第一圖「イヌリン」 第六(Obj. D.R. Komp. Ok. 4)
 第二圖「カルバマン」 第六(Obj. D.R. Komp. Ok. 4)
 第三圖「メルク」 第六(全) 第六(全)
 第四圖「メルク」 第六(全) 第六(全)
 第五圖「メルク」 第六(全) 第六(全)
 第六圖「メルク」 第六(全) 第六(全)
 第七圖「メルク」 第六(全) 第六(全)

六三