

科學圖書大庫

食品學概論

譯者 續光清

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

食品學概論

譯者 續光清

徐氏基金會出版

徐氏基金會科學圖書編譯委員會

監修人 徐銘信

發行人 陳俊安

科學圖書大庫

版權所有

不許翻印

中華民國七十三年三月十三日三版

食品學概論

基本定價 2.40

譯者 續光清 省立屏東農專食品工業科教授

本書如發現裝訂錯誤或缺頁情形時，敬請「刷掛」寄回調換。 謝謝惠顧

局版臺業字第3033號

出版者 徐氏基金會出版部 臺北市郵政信箱 13-306 號

發行者 徐氏基金會出版部 郵政劃撥帳戶第 15795 號

承印者 大興圖書印製有限公司 三重市三和路四段一五一號

電話 9221763
9271575
9271576
9286842
電話 9719739

原 序

吾人爲求生活之維持，衣、食、住三者俱爲不可缺少之必備條件。就中可以確保吾人之生命者，當以食爲最要，而食則必須有食品方可滿足其需要。

食品與吾人日常之食生活，關係至爲密切。對食品之目視、鼻嗅、口嗜諸行爲，雖在厭惡之情形下，但爲求生命之維持，亦必須不斷行之。因之具備有關食品之知識，應爲任何人當然之義務，從具備該知識開始，更進而至於營養方面，對每日所需食品作合理的選擇、加工、調理，使食品充分發揮其應有之效果，形成文化生活之特徵。

食品學就上述意義而言，其範圍非常廣泛，從食品之種類、組成以至調理方法，並因調理而發生之變化與加工貯藏方法等，藉以決定食品之價值，進而至進入體內之利用狀態，均包括在內。惟總括此等全部內容，需要龐大之字數與時間，在學習上亦感不便，因之在各學校亦分爲食品化學、調理學、食品加工學、營養學等，依次講授。本書「食品學概論」乃以食品之組成、種類等爲主體，另與各方面有關連之事項，亦略予述及。

本書之編著因種種原因對頁數有所限制，而以上所述尙須包括在內，故各位執筆者（六人）亦殊費神，不滿意之處在所不免。惟各部門之執筆者均在各大學擔任有關課程之講授，對本書內容之重點，確信有所發揮，因之在教室之講授，可採用本書爲綱領，另外再予補充申述。

再者，本書不完備之處，至祈諸賢達予以指正，期能逐漸補正，使成完璧而能使讀者滿意。

編者（橋本英一等六人）記

緒論 食品學之意義與目的

吾人爲求生命之保持延續，則體內之生理作用必須不斷進行，如組織之發育、活動所必需能量之生產以及因此而消耗物質之補給等是。似此爲滿足上述生活現象之進行，則必須攝取食物，並吸收其中所含之營養成分（蛋白質、脂肪、碳水化合物、無機質、維生素）。

食物之種類甚多，僅就日本食品標準成分表所載，則約有 900 種，連同此等之加工品以及平常認爲不可食用之所謂救荒食物，足可達 2,000 種，且此等食物之性狀與成分各不相同。

吾人攝取飲食，非僅爲果腹而已，乃爲自其中取得適當之材料，對於必要之生理作用，得以圓滑完成爲目的。

營養成分在體內應用後之效果，各有不同。因之食物之取用，必須爲含有充足之營養成分，得以適應生理作用之需要。於是自何種食物可取得何種成分，俱有先行深確了解之必要，又該成分具有之物理化學性質如何，以及該食品在何處可以取得，如何可以製成等，亦具有深知之必要。

食物與藥品不同，雖均將進入體內，但食物係經常食用形成維持生命之原動力，而藥品則偶有服用，當作健康受損時之醫療材料，因係以醫療病患爲目的，故其香、味以及是否受人喜愛或厭惡，俱不重視；而食物則因經常食用，故必須受人喜愛引起食慾而樂於食用，因之其色、香、味以及適當之加工與調整，乃爲不可忽缺之重要條件。

因之所謂食品學者，似可謂爲包括上述各種知識之學問；惟如是則其範圍至爲廣泛，爲求研究上之方便，更進一步分別縮小其範圍，分爲有關加工之食品加工學，有關調理方法或在調理中成分變化等之調理科學，以及有關因食品而引起疾病與其預防方法之食品衛生學等。

食物一辭，爲便於學術上之應用，每區別爲「食品」及「食物」兩種稱呼。「食品」係指不含有害物質之天然產物及其加工品，並含有一種以上之營養成分。「食物」則指前項食品之經適當調味者，亦即經添加色、香、味等嗜好品而調理者。在英文前者爲 Foodmaterial，後者爲 Food。

食品中亦有不少難以如上述之可以明確區別者。另據日本之食品衛生法規定，「食品係包括所有之飲食物而言」，故對此似亦不必過於拘泥，惟本書則依歷來習慣上之區分標準而行之。

食品爲供應營養成分以資營養之根源，故與營養之關係至爲密切。

吾人均希望有健康之活動，進而獲得長壽，故應不斷吸取有關食品之知識，當然營養學之學習亦包括在內，期能盡享天年。

1/14/66/p

目 錄

原序

緒論 食品學之意義與目的

第一章 食品之一般成分

第一節 水分	1
§ 1. 食品水分之存在狀態	1
§ 2. 食品之水分含有量	2
第二節 糖質與纖維	2
§ 1. 醣類之種類與性質	3
§ 2. 食品中醣類之定量	7
第三節 蛋白質與胺基酸	8
§ 1. 蛋白質之種類	8
§ 2. 蛋白質之性質	9
§ 3. 胺基酸之種類	10
§ 4. 蛋白質之定性及定量	12
第四節 脂質	13
§ 1. 油脂	14
§ 2. 蠟	15
§ 3. 磷脂質	15
§ 4. 固醇	16
§ 5. 油脂之試驗與食品中 脂肪之定量	16
§ 6. 食品中粗脂肪之定量	16
第五節 無機質	16

§ 1. 食品中之無機質	16
§ 2. 酸性食品與鹼性食品	17
§ 3. 食品灰分之定量	17
第六節 維生素	17
§ 1. 維生素A	18
§ 2. 維生素D	19
§ 3. 維生素E	19
§ 4. 維生素K	20
§ 5. 維生素B ₁	20
§ 6. 維生素B ₂	21
§ 7. 維生素B ₆	22
§ 8. 菸鹼酸	22
§ 9. 泛酸	23
§ 10. 葉酸	23
§ 11. 維生素B ₁₂	23
§ 12. 維生素C	23
第七節 食品成分表	24

第二章 食品之特殊成分

第三章 食品之色

第一節 植物性食品之色	33
§ 1. 類葉紅素系色素	34
§ 2. 葉綠素	35
§ 3. 黃色素	36
§ 4. 花青素	37

第二節 動物性食品之色…… 39

§ 1. 食用肉之色…… 39

§ 2. 魚類之色…… 39

第三節 食品之人工着色與漂白…… 40

§ 1. 食品之人工着色…… 40

§ 2. 食品之漂白…… 42

第四章 食品之味

第一節 甜味…… 46

§ 1. 天然甜味質…… 47

§ 2. 化學的甜味質…… 48

第二節 鹹味…… 49

第三節 酸味…… 50

第四節 苦味…… 52

第五節 澀味…… 53

第六節 辣味…… 53

第七節 鮮味…… 54

〔附〕 味覺審查…… 54

§ 1. 味覺試驗本質與計劃…… 55

§ 2. 審查員之能力與選定…… 56

§ 3. 用於官能審查之感覺量…… 56

§ 4. 採用官能審查之統計手法…… 57

第五章 食品之香

第一節 天然食品之香…… 59

§ 1. 水果類之香…… 59

§ 2. 蔬菜類之香…… 60

§ 3. 香辛料之香…… 60

§ 4. 肉之香…… 60

§ 5. 魚之香…… 61

§ 6. 其他食品之香…… 61

第二節 人工香料…… 62

第六章 食品成分之變化

第一節 因氧化而發生之變化…… 64

§ 1. 油脂之酸敗…… 64

§ 2. 維生素之氧化…… 67

§ 3. 人工抗氧化劑…… 69

第二節 因加熱而發生之變化…… 70

§ 1. 糖質之變化…… 70

§ 2. 脂質之變化…… 72

§ 3. 蛋白質之變化…… 73

§ 4. 維生素之變化…… 76

第三節 因光線而發生之變化…… 77

§ 1. 維生素B₂之光分解…… 77

§ 2. 胺基酸及蛋白質之變化…… 79

第四節 因酶而發生之變化…… 80

§ 1. 醣類之變化…… 83

§ 2. 蛋白質之變化…… 84

§ 3. 脂肪之變化…… 85

§ 4. 維生素之變化…… 86

§ 5. 因酶而變色…… 87

第五節 其他變化…… 88

第七章 食品加工、貯藏及腐敗

第一節 加工及貯藏方法…… 89

§ 1. 乾燥法…… 89

§ 2. 冷藏、冷凍法…… 90

§ 3. 加熱法…… 90

§ 4. 燻煙法…… 91

§ 5. 塩藏法…… 91

§ 6. 糖藏法…… 92

§ 7. 氣體貯藏法·····	92
第二節 加工及貯藏·····	92
§ 1. 農產物之加工·····	92
§ 2. 畜產物之加工·····	97
§ 3. 水產物之加工·····	99
第三節 食品之腐敗·····	100
§ 1. 腐敗微生物·····	100
§ 2. 肉類之腐敗·····	101
§ 3. 食品之防止腐敗·····	102
第四節 食物添加物·····	102

第八章 植物性食品

第一節 米·····	105
第二節 麥類及雜糧·····	107
§ 1. 小麥·····	108
§ 2. 大麥、裸麥·····	110
§ 3. 黑麥·····	110
§ 4. 燕麥·····	111
§ 5. 粟·····	111
§ 6. 玉蜀黍（玉米）·····	111
§ 7. 蕎麥·····	112
§ 8. 黍·····	112
§ 9. 稗·····	112
第三節 豆類·····	112
§ 1. 大豆·····	113
§ 2. 小豆（紅豆）·····	114
§ 3. 豌豆·····	114
§ 4. 菜豆·····	115
第四節 薯類·····	115
§ 1. 甘薯·····	116
§ 2. 芋·····	116
§ 3. 馬鈴薯·····	116
§ 4. 山藥（薯蕷）·····	117

§ 5. 蒟蒻·····	117
§ 6. 菊芋·····	117
第五節 根菜類·····	118
§ 1. 蘿蔔·····	118
§ 2. 胡蘿蔔·····	118
§ 3. 牛蒡·····	118
§ 4. 蕪菁·····	118
§ 5. 藕根·····	119
第六節 葉莖類·····	119
§ 1. 菜類·····	119
§ 2. 葱類·····	120
§ 3. 蘆筍·····	120
§ 4. 竹筍·····	120
§ 5. 洋芹菜·····	120
§ 6. 結球甘藍·····	120
第七節 瓜果類·····	122
§ 1. 西瓜·····	122
§ 2. 南瓜·····	122
§ 3. 黃瓜·····	122
§ 4. 番茄·····	122
§ 5. 茄子·····	123
第八節 水果類·····	123
§ 1. 一般成分·····	123
§ 2. 分類·····	124
§ 3. 葡萄·····	124
§ 4. 鳳梨·····	124
§ 5. 無花果·····	124
§ 6. 香蕉·····	124
§ 7. 草莓·····	125
§ 8. 梨·····	125
§ 9. 蘋果·····	125
§ 10. 檸檬·····	125
§ 11. 橙子·····	126

§ 12. 密柑……………126

§ 13. 柿……………126

§ 14. 梅……………126

§ 15. 桃……………127

§ 16. 櫻桃……………127

第九節 乾果類……………128

§ 1. 栗……………128

§ 2. 銀杏……………128

§ 3. 胡桃……………128

第十節 海草類……………128

§ 1. 海帶……………129

§ 2. 紫菜……………129

§ 3. 瓊脂……………129

第十一節 蕈類……………130

§ 1. 松茸……………130

§ 2. 椎茸……………130

§ 3. 洋菇……………131

第十二節 單細胞植物……………131

§ 1. 綠藻……………131

§ 2. 食用酵母……………131

第九章 動物性食品

第一節 鳥獸肉類……………133

§ 1. 肉之性狀……………134

§ 2. 家畜肉……………135

§ 3. 家禽肉……………137

第二節 魚貝類……………139

§ 1. 魚類……………140

§ 2. 貝類……………144

第三節 蛋類……………145

§ 1. 蛋之構造與成分……………146

§ 2. 蛋在貯藏中之變化……………146

第四節 乳類……………148

§ 1. 牛乳之成分……………148

§ 2. 牛乳之殺菌……………148

§ 3. 乳製品……………148

第十章 油脂食品

第一節 植物性油脂……………151

§ 1. 大豆油……………151

§ 2. 菜子油……………152

§ 3. 花生油……………152

§ 4. 棉子油……………153

§ 5. 芝麻油……………153

§ 6. 橄欖油……………153

§ 7. 玉蜀黍油……………153

§ 8. 米糠油……………154

§ 9. 椰子油……………154

§ 10. 可可脂……………154

§ 11. 棕櫚油……………154

第二節 動物性油脂……………155

§ 1. 乳脂……………155

§ 2. 牛油……………156

§ 3. 豬油……………156

§ 4. 羊油……………156

§ 5. 雞油……………156

§ 6. 鯨油……………157

§ 7. 魚油……………157

§ 8. 肝油……………157

第三節 加工油脂……………158

§ 1. 奶油……………158

§ 2. 人造奶油……………158

§ 3. 硬化油……………159

§ 4. 酥油……………159

第十一章 調味料及嗜好品

第一節 調味料……………160

§ 1. 味噌……………160

§ 2. 醬油……………162

§ 3. 醋……………163

§ 4. 辣醬油……………164

§ 5. 砂糖……………166

§ 6. 澱粉糖……………168

§ 7. 人工甘味料……………168

§ 8. 食塩……………170

§ 9. 化學調味料……………171

第二節 酒類……………173

§ 1. 清酒……………174

§ 2. 合成清酒……………174

§ 3. 燒酒……………175

§ 4. 味淋……………175

§ 5. 水果酒……………175

§ 6. 啤酒……………176

§ 7. 威士忌、白蘭地類……………176

§ 8. 合成酒……………178

第三節 茶與咖啡……………178

§ 1. 茶……………178

§ 2. 咖啡……………181

§ 3. 可可及巧克力……………182

第四節 清涼飲料……………182

第五節 糕點類……………183

第六節 香辛料……………184

第十二章 即食食品

第一節 即食食品……………188

第二節 即食食品之構想與進 步之路程……………188

第三節 現行之即食食品……………189

第十三章 強化食品

第一節 強化食品之意義……………190

第二節 強化食品之起源與經 過……………190

第三節 食品營養強化之條件……………190

第四節 強化食品之種類……………191

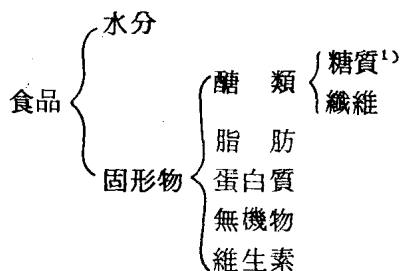
第十四章 日本人食生活 之傾向

第一章 食品之一般成分

人類攝取食物，乃以維持其營養為目的。食物中之營養成分，依營養學上之分類，計有糖質、脂肪、蛋白質、無機質、維生素五種。此中糖質、脂肪與蛋白質之一部分為熱量源，蛋白質與無機質之鈣、磷等，乃用以形成肌肉與骨骼，無機質、維生素則有調節身體機能之任務。各種營養成分，各有其必要之量，且須互相均衡。

如上所述食品中之成分，就營養學之觀點言，其組成最好全無浪費者。但有的食品含水分過多，有的有不消化之纖維存在，有的更含有有毒物質。

食品之一般成分，首先大別為水分與水分以外之固形物，該固形物更分如次列。



次就此等成分之概要與其分析法分述之。

第一節 水分

§1. 食品水分之存在狀態

1. 結合水 與食品中之碳水化合物及蛋白質等堅強結合之水。

1) 一般糖質與醣類之意義相同，惟就食品成分之表示而言，則與纖維有別，醣類之有消化性者為糖質，無消化性者為纖維。

2 食品學概論

2. 游離水（自由水） 以游離狀態存在於食品中之水。

自食品蒸發水分時，游離水先行減少，又在 0°C 以下之低溫游離水則行凍結，而結合水則雖在 -20°C 以下，仍難以完全凍結。

§2. 食品之水分含有量

食品中水分之定量¹⁾，係將食品加熱至 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，其失去之重量經秤量後，則為其水分含有量。

表 1-1 食品之水分含量（%）

植 物	性 食 品	動 物 性 食 品	
穀 類	7~14	肉 類	70~73
豆 類	8~15	卵 類	74~75
薯 類	69~79	乳 類	82~88
蔬 菜 類	90~97	魚 類	61~86
水 果 類	82~90	貝 類	73~92

各種食品之水分含量除特殊者而外，有如表 1-1 所列。

第二節 糖質與纖維

屬於醣類（Carbohydrate，亦稱碳水化合物）之糖質（Glucide）以及纖維（Fiber），主要由 C、H、O 三元素所組成，一般多可以 $\text{C}_m(\text{H}_2\text{O})_n$ 之化學式表示之。

植物之醣類係因空氣中之碳酸氣與吸收之水分，經太陽能之力，並有植物葉綠素之存在而光合成者。另一方面動物則攝取醣類以充能源，並有一部分貯藏於體內形成肝醣（Glycogen）與血液中之葡萄糖（血糖）。

- 1) 一般食品之水分定量法，係將試料置入已達恒量之秤量瓶中，在 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 乾燥 3~5 小時後，置於乾燥器（Desicator）中放冷 30~40 分鐘，然後測定其重量。此後再度在 $105\sim 110^{\circ}\text{C}$ 乾燥 1 小時，放冷後秤量，如是反覆操作，直至到達恒量為止。

$$\text{水分}\% = \frac{W_1 - W_2}{W_1 - W_0} \times 100$$

W_0 ... 秤量瓶之重量(g)

W_1 ... 秤量瓶 + 試料之重量(g)

W_2 ... W_1 乾燥至到達恆量時之重量(g)

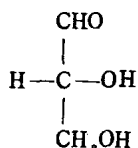
§1. 醣類之種類與性質

醣類因加水分解生成之糖分子數，得有次列之分類。

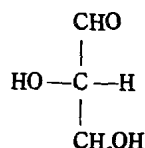
- (1) 單醣類 不能接受加水分解者。
- (2) 少醣類 2~5 個糖分子所組成者。
- (3) 多醣類 多數糖分子所組成者。

1. 單醣類 單醣類 (Monosaccharide) 因分子內之碳數而分為丙醣、丁醣、戊醣、己醣。一般存在於食品中者為戊醣及己醣，尤以己醣分佈最廣。

一般單醣類因具有不對稱碳原子，可形成光學的右旋性〔D〕與左旋性〔L〕之立體異性體，並以D及L之記號分別表示之，但現在則與旋光性無關，而以D表示天然型者，L表示非天然型者。

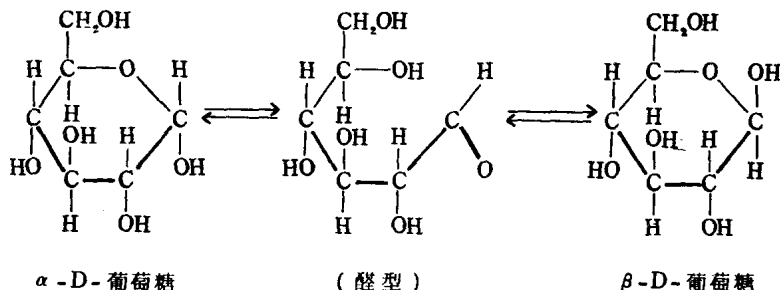


D-甘油醛



L-甘油醛

有的糖於溶於水中後，其旋光度則發生變化，特稱之為變旋光，此乃因糖在溶液內生成異性體之關係，亦即如下式所示之葡萄糖，其氧橋切斷而形成醛型，生成—CHO或>CO之故。



此時形成醛之OH與其他OH不同，非常富反應性，特稱之為配醣物OH (Glycosidic OH)，尤以在鹼性時易被氧化，亦有還原其他化合物之性質

4 食品學概論

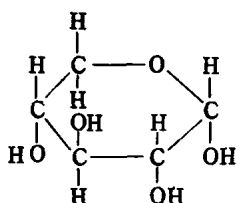
。一般所謂還原糖，則為具有配醣物 OH 之糖，糖之定性¹⁾ 或定量試驗多利用之。

a. 戊醣 戊醣 (Pentose) 在自然界中無游離狀態者，概形成多醣類之成分而存在。在一般食品中所含者有次述 3 種。

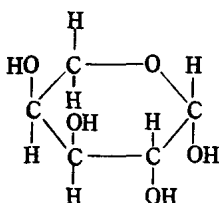
木糖 (Xylose) 稻草、木材等所含多醣類木聚糖 (Xylan) 之成分。

阿戊糖 (Arabinose) 組成阿拉伯樹膠成分之阿聚糖 (Araban)、植物之髓、種皮等中含有之。

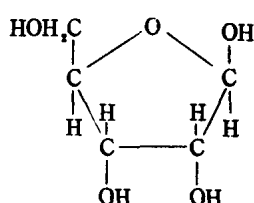
核糖 (Ribose) 構成核酸之成分。



α -D-木糖



α -L-阿戊糖



β -D-核糖

b. 己醣 己醣以次式之 4 種在自然界中分佈最廣。

葡萄糖 (Glucose) 除為水果與蔬菜類呈甜味之一成分而外，並以結合狀態構成澱粉、纖維、麥芽糖、肝醣等。

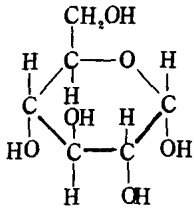
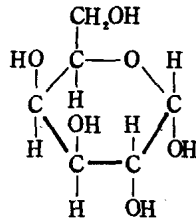
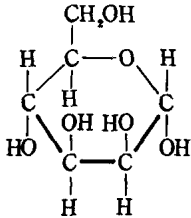
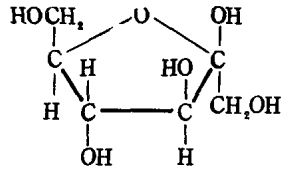
果糖 (Fructose) 水果等中有游離狀態者存在，與葡萄糖相結合，則成為蔗糖，又多數相結合則成為多醣類之菊糖 (Inulin)。

甘露糖 (Mannose) 游離狀態者極少，多數相結合則生成多醣類之甘露聚糖 (Mannan)。

半乳糖 (Galactose) 無游離存在者，與葡萄糖結合而形成乳糖 (Lactose)。

1) 還原糖之定性試驗，計有：Fehling 反應、Nylander 反應、銀鏡反應、Benedict 反應等。

Fehling 反應係將 Fehling 試藥之 I 液 ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 69.3 g 溶於 1 l 水中) 與 II 液 (酒石酸鉀鈉 346 g 與 NaOH 100 g 溶於 1 l 水中) 等量混合之，此中加以糖類液，在沸騰之水浴中加熱 5 分鐘，則因還原糖之作用而將 Cu^{++} 還原為赤褐色之氧化亞銅 (Cu_2O) 而生成沉澱。

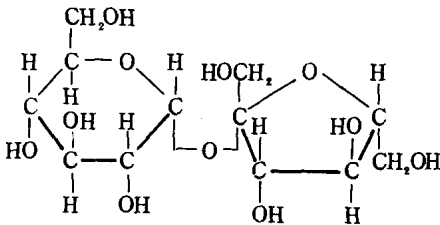
 α -D-葡萄糖 α -D-半乳糖 α -D-甘露糖 β -D-果糖

2. 少醣類 少醣類 (Oligosaccharide) 中以二分子之單醣類所結合而成之二醣類 (Disaccharide) 最為重要。

二醣類中主要為蔗糖、麥芽糖、乳糖三種，此中蔗糖無還原力，其他二者因殘留有配糖物 OH 基，故有還原力。

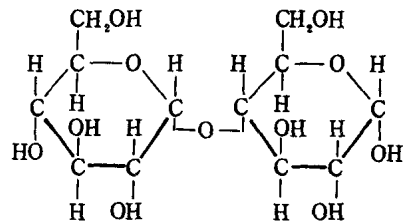
麥芽糖 (Maltose) 2 分子葡萄糖結合而成者，乃水飴之主成分。

乳糖 (Lactose) 此乃存在於哺乳動物乳汁中之糖，由葡萄糖與半乳糖各 1 分子結合而成者。



(葡萄糖)

(果糖)

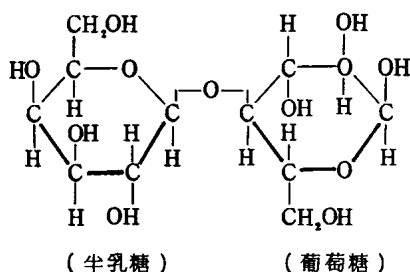


(葡萄糖)

(葡萄糖)

蔗 糖

麥芽糖



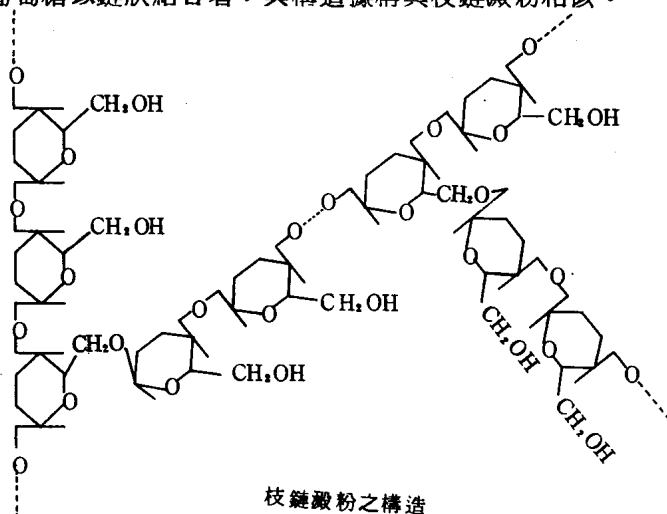
乳 糖

3. 多醣類 多醣類 (Polysaccharide) 由多數單醣類結合而成者，其種類亦多，茲就主要者述之如次。

澱粉 (Starch) 澱粉為單純之葡萄糖結合而成之多醣類，在植物體內合成而貯藏於種子、根等中。

澱粉中有兩種不同性質之葡萄糖鏈組成之直鏈澱粉 (Amylose) 與枝鏈澱粉 (Amylopectin) 混合存在。直鏈澱粉係僅由葡萄糖以 α -1.4 互相結合而成之直鏈狀分子，易溶於溫水而不沉澱。枝鏈澱粉係在葡萄糖以 α -1.4 結合之鏈上，有若干處又以 α -1.6 結合而形成枝鏈，不易溶於溫水而糊化力甚強。

肝醣 (Glycogen) 此乃動物體內貯藏之醣類，在肝臟、肌肉中含有之。肝醣亦係葡萄糖以鏈狀結合者，其構造據稱與枝鏈澱粉相似。



纖維素 (Cellulose) 此乃高等植物細胞膜之主成分，具有 β - 葡萄糖之鏈狀構造。該纖維素之一部分可被食草動物所消化，但在人類則不克消化，