

吳憲著

營養概論

商務印書館發行

營養概論

第一章 食物總論

食物之功用 人身之生理的需要，舍空氣與水二者，凡百皆取諸食物。例如體溫之維持，四肢之動作，所需能力，由於食物之養化而生。新肌膚之生長，舊肌膚之修補，所需物質，由於食物之消化而來。若夫細胞之特性，不改其常，臟腑之運行，不失其度，則賴乎有調和性或刺激性之化合物。吾人日常所食之物，其大部份皆供物質或能力的需要。然具有節制生理作用之化合物，在尋常食物中雖爲量無多，其生理的重要，則不在能力物質二者之下。

食物之定義 木能發生熱力，而非食物，革之成分與魚脣相埒，而非食物，以二者皆不能消化也。惟物之可以消化，而且能供人身之能力或物質的需求，

或能節制生理作用者，方爲食物。廣其義而言之，水與空氣，亦食物之屬。蓋水有節制生理作用之能，而空氣中之養氣，則爲發生熱力之所必需也。凡物質之應上列數項生理需要之一者，皆可稱爲營養素。

食物之成分 各種食物所含之營養素，大要有五種：卽蛋白質 (protein)、脂肪 (fat)、含水炭素 (carbohydrate)、無機鹽 (inorganic salts) 及維生素 (vitamins) 是也。

蛋白質爲有機化合物中之最複雜者。凡蛋白質皆含炭輕養淡四原質。大多數之蛋白質，亦含磷與硫。雞蛋白所含之物質，乃蛋白質之一種。蛋白質之名，卽始於此。然蛋白質乃細胞之主要成分，凡生物莫不有之。動物之器官，皆富於蛋白質，植物則否。但種子如黃豆杏仁等，其蛋白質成分之高，比之肉類，且有過焉。

動植物之油，皆脂肪之屬。脂肪含炭輕養三原質而不含淡。

水菓之糖、穀類之澱粉，皆含水炭素之屬。含水炭素亦含炭輕養二原質，而不含淡。但其成分與脂肪不同。植物之器官，多富於含水炭素。動物之器官，除肝之含有臟粉 (glycogen) 外，皆乏此營養素。

上列三項營養素之化學，本書因限於篇幅，不及其詳。讀者請參閱有機化學教科書。

食物完全燃燒（養化）之後，所餘之灰，即為無機鹽類。其大部份為硫酸、磷酸、炭酸、鹽酸，與鉀、鈉、鈣、鎂及鐵之化合物。矽、碘、氟諸原質之化合物，雖亦有之，其量甚微。

維生素之已經發明者，有五種。因其在食物中之成分甚微，故其化學的性質，尚未經確定。但其為有機化合物，而又非蛋白質、脂肪或含水炭素，則無疑也。此五種維生素，暫以甲、乙、丙、丁、戊名之。又因其功用之不同，而號之為抗乾眼病 (anti-xerophthalmic)、抗腳氣病 (anti-neuritic)、抗血疽病 (anti-scorbutic)、抗

佝僂病 (anti-rachitic) 抗不育病 (anti-sterility) 等維生素。

營養素之功用 蛋白質脂肪與含水炭素，在人體內，皆可以燃燒而生熱力。惟蛋白質之特殊功用，則在乎供給構造細胞之材料。而脂肪與含水炭素之用乎此者則甚少。無機鹽之主要功用，在乎保持細胞之特性。然亦有供構造器官之用者，如磷與鈣之於骨，鐵之於血是。若維生素，則用在節制生理作用而已。各種營養素之功用，與其所含之原質，可於第一表見其大概。

食物之性質 食物之來源，不外動物植物兩種。植物的食物，可分爲穀類、豆類、葉類、莖及根類、果類、硬果類。動物的食物，可分爲肌肉類、臟腑類、乳類、蛋類。各類食物之成分不同，故其營養的性質亦異。茲略舉之如下：

穀類 穀類之最重要者，爲小麥與米。穀類之性質，可舉此二者，以例其餘。

麥與米之構造，有穀皮 (pericarp)，有穀體 (endosperm)，有穀胚 (embryo) (第一圖)。穀體富於含水炭素。其蛋白質之成分亦頗高，惟無機鹽與維生素則甚低。穀皮與胚含有多量之甲乙戊三種維生素與無機鹽。但穀皮與胚佔穀粒全部十之一二，而穀體則佔穀粒全部十之八九。故就穀粒之全部而論，則其無機鹽與維生素皆甚低。吾人嫌米之粗糙，磨之使白，穀皮與胚俱失，所餘者僅營養價值最低之穀體耳。麪之黑者，含穀皮與胚。麪之白者，則僅麥之體耳。麪子之營養的價值甚高，以之養畜，殊可惜也。

豆類 豆類之營養的性質，與穀類相同。但豆類頗富於乙種維生素。其蛋

白質與脂肪之成分，亦比穀類高。豆莢與豆芽，頗富於丙種維生素。

葉類 葉類之蔬菜，如菠菜、白菜者，僅含有小量之蛋白質、脂肪及含水炭素，但甚富於無機鹽與維生素。吾人若專食葉類之蔬菜，適當之營養，殆不可能。但以之輔佐穀類、豆類之食物，則甚佳。

根及莖類 蘿蔔、紅薯、慈菇、百合等，屬於此類。其多數頗富於含水炭素。但其脂肪與蛋白質之成分，則與葉類相似。其無機鹽及維生素之成分，稍遜於葉類，而比穀類為優。

果類 果類頗富於含水炭素，但蛋白質與脂肪之成分則甚低。丙種維生素甚富，其他維生素與無機鹽之成分，則與根及莖相似。

硬果類 花生、杏仁等之營養的性質，介乎穀類與豆類之間。

肌肉類 動物之肉，富於蛋白質、脂肪之多寡，視乎肉之肥瘠而已。含水炭素極少。無機物質，除鐵、鉀、鈉、綠以外，皆不甚富。乙種維生素略有之。其他維生素

則幾於無。

臟腑類 臟腑之性質，與肌肉相埒。惟其甲乙二種維生素之成分，則比肌

肉類爲多。肝含有多量之臟粉，爲動物食物中最富於含水炭素者。

乳類 乳乃自然界爲哺乳動物特製之食物。其所含之營養素，一一均適合嬰兒之需，可無疑義。但各種動物之乳，成分稍有不同。以甲種動物之乳，哺乙種動物之嬰兒，未必完全適合。譬如牛乳所含之蛋白質，較人乳爲多，而含水炭素（乳糖），則較人乳爲少。故單以牛乳哺嬰兒時，須有相當的更改，而後能得良好之結果。凡乳皆富於無機鹽，而以鈣爲尤。甲乙兩種維生素亦多。但丙丁兩種，則視乎乳母之膳食與時令而定。

蛋類 蛋甚富於蛋白質，而乏含水炭素。蛋黃則亦甚富於脂肪及甲乙丁三種維生素。無機鹽亦頗富，而以鐵爲尤。

凡動植物之器官，其所含維生素之多寡，可視其代謝作用（metabolism）

之遲速爲判。葉爲植物器官中代謝作用最速之部份，故最富於維生素。根與莖次之。若穀與豆，則除小部份之胚外，皆爲胚而貯藏之食物，毫無代謝之功能，故其維生素之成分甚少。動物的器官，如肝、腎、肺、腦等，其代謝作用，比肌肉較速，故其維生素之成分亦較高。

以上所述各類食物，皆直接取諸生物，而未經人工製造者。其營養的性質，相差已如此矣。若已經人工製造之食物，則其營養的性質，尤多偏於一端。例如藕粉，乃純粹含水炭素，麪筋乃純粹蛋白質，香油乃純粹脂肪，雖各有其用，而皆非完全之食物也。但此類食物，亦有具特殊之功能者。如牛乳油富於甲種維生素，橘汁富於丙種維生素，魚肝油富於甲丁兩種維生素，斯則不可不注意也。

調味之品，所以開胃，在吾人膳食中，爲量甚少。故自營養方面觀之，無甚重要。然酒中之酒精，可以發生熱力。醬油之濃者，含有多量之淡質化合物，可以當蛋白質之用。香糟含有酵母，當富於乙種維生素，斯則堪注意者也。豆醬出於黃

豆。芝蔴醬等於芝蔴子。白糖爲純粹之含水炭素。食鹽爲純粹無機鹽（綠化鈉）。其營養的性質，無庸贅述。東洋之「味之素」，爲純粹之穀酸鈉（sodium glutamate），雖有其用，究無何等價值。蓋穀酸乃穀類與豆類蛋白質中成分最多之化合物。吾人膳食中，穀與豆佔十之八九，尙何須乎此區區之味素哉。

蛋白質之生理的價值 含水炭素與脂肪，僅以發生熱力。雖其化學的成分，稍有不同，其營養的價值則一也。例如一斤百合粉，與一斤團粉之營養的價值相同。一斤茶油與一斤猪油之營養的價值相同。至於蛋白質則不然：以之發熱，則一切蛋白質之價值亦相同。但以之構造肌膚，則各種蛋白質之價值，相差有甚鉅者矣。例如雞蛋白之蛋白質，爲鼠糧中之惟一蛋白質時，倘他種營養素均適宜，則白鼠能循規生長。但若以膠（蛋白質）代蛋白，則不徒小鼠不能循規生長，卽已長成之鼠，亦將日見其瘠矣。欲知其所以然，請先言蛋白質之構造。

蛋白質乃二十餘種化合物名亞明酸（amino-acids）者所組織而成。此二

十餘種中，至多只有數種可於吾人體中自製。其餘皆必直接取諸食物中之蛋白質，而以胱氨酸 (cystine)、賴氨酸 (lysine)、色氨酸 (tryptophane)、酪氨酸 (tyrosine)、阿金亞酸 (arginine)、組氨酸 (histidine) 及普樂林 (proline) 七者爲最要。若蛋白質所含亞明酸之種類及比例，適與吾人所需者相稱，則此蛋白質堪稱爲完全之蛋白質。完全之蛋白質，殆未之有；但牛乳及雞蛋所含之蛋白質，庶乎近矣。若蛋白質所含亞明酸之種類與吾人所需者相稱，而比例不合，則有過不及之差。此爲中等（半完全）之蛋白質，食物蛋白質之大多數屬焉。若蛋白質所含亞明酸之種類不全，而所缺者適爲人體所不能自製，則爲下等（不完全）之蛋白質。動物之膠，玉蜀黍之精 (zein)，是其例也。

亞明酸與蛋白質在營養上之關係，可以字母與字之關係喻之。假有某字 AABCCABCAD_B，須用四個 A，三個 B，三個 C，一個 D，方能排成。他字之含有 A B C D 四字母，而其比例爲四三三二，如 BBAACCD AABC 者，以之重排某

字適相稱，無盈餘，亦無不足。此可以喻完全蛋白質。若字之含有 A B C D 四字，而其比例不爲四三三一一者，則有過不及之差。例如 C B A D C B A D C B D 字，含有兩個 A，三個 B，三個 C，三個 D，以之重排某字，D 雖有餘，A 則不足。至少須用二字，方能排一字。此可以喻中等之蛋白質。若字於 A B C D 四字母之中，任缺其一，如 B C D D C B B C C 或 A A D C C D D A A 者，則以之重排某字，無論用多少字，均不可能。此可以喻下等之蛋白質。

完全之蛋白質，可以構成同量之肌膚蛋白質。其生理的價值，爲百分之百。下等之蛋白質，若無他化合物之輔助，不能構成肌膚。其生理的價值爲零。中等蛋白質之價值，則介乎零與百之間。此乃就理論而言也。若按其實際，則蛋白質經消化之後，在細胞爐火之中，縱可以完全變爲肌膚，而略被燃燒，亦所不免。是以同一蛋白質之生理的價值，視其在膳食中成分之高低。成分高則價值低，成分低則價值高。蓋成分高則被燃燒者亦多，成分低則反是。例如牛乳之蛋白質，

佔膳食中百分之十時，其生理的價值爲八十五。若佔膳食中百分之五時，則其生理的價值爲九十三。

據學理之推想，凡生物之系統相近者，其蛋白質之性質亦近。是以動物之蛋白質，與吾人體內蛋白質之性質，當較植物之蛋白質爲近。植物的蛋白質爲動物所食而變爲動物的蛋白質時，其所含之各種亞明酸，須經一番之選擇，而有重大之消耗。例如每十磅之穀，以之飼牛，則僅得一磅之肉，或六磅之乳。是以動物之蛋白質，不特其生理的價值，即其經濟的價值，亦比植物的蛋白質爲高。雖然，燕窩魚翅，號爲珍饈，自營養方面觀之，則亦次等之蛋白質耳。據美人米奇氏 (Mitchell) 之試驗，各種蛋白質佔膳食中十分之一時，其生理的價值如第二表。

第二表 蛋白質之生理的價值

雞蛋(整)	九十四	燕麥	六十五
牛乳	八十五	小麥(整)	六十七
雞蛋白	八十三	白麪	五十二
牛肝	七十七	玉蜀黍(整)	六十
牛腎(腰)	七十七	馬鈴薯	六十七
牛心	七十四	黃豆	六十四
牛腿肉	六十九	芸豆	三十八
豬肉	七十四	可可粉 (cocoa)	三十七
小牛肉	六十二		

蛋白質之互助作用 食物中之蛋白質，大都屬於中等或下等者。其所以能應吾人營養之需者，以吾人膳食中之蛋白質，不止一種，而發生互助之效故也。設有甲乙二蛋白質，甲含有過多之子亞明酸而缺丑亞明酸，乙含有過多之丑亞明酸而缺子亞明酸，甲或乙單獨爲膳食中之蛋白質時，其生理的價值皆甚低。但甲乙相參，苟比例適當，則其結果可與完全之蛋白質無異。蓋甲中之子，可以補乙之不足，而乙中之丑，亦可以補甲之不足也。例如白麪之蛋白質，爲膳食中單獨之蛋白質時，其生理的價值，爲五十五。牛肉之蛋白質，在同一之情況，其價值爲六十九。若以一分之牛肉蛋白質，與二分之白麪蛋白質相參，則其價值爲七十三。又如麥之蛋白質與黃豆之蛋白質佔膳食中百分之十時，俱不能使白鼠循規生長；但若以三分之麥與一分之黃豆相參，則其結果頗佳。

大抵同類之食物，其蛋白質少互助之效。蓋食物之品類相同，則其蛋白質所含亞明酸之種類與比例亦相同。是以穀類之間，乏互助之力。其缺點可以牛

乳或肉類補之，而亦可以菜蔬補之。

食物之消化率 食物除白糖猪油等，無渣無滓，幾爲純粹營養素者外，鮮

有可以完全消化者，以其含有粗纖維 (crude fiber) 爲阻礙也。大抵植物多含

粗纖維，動物則少。是以動物比植物亦較易於消化。消化率者，所消化之量，與所

食之量之比，通常以百分計。例如麪包中之蛋白質，吾人食每一百公分 (grams)，

不可消化而變爲屎者十五公分，可消化而實得者八十五公分，則其消化率爲

八十五。但任一食物之消化率，非一定數，不但視吾人所食此食物之量，而亦視

膳食中其他食物之性質與數量而定。據英人馬 (Mckay) 氏在印度之研究，一

人每日食五百六十七公分之米，則其蛋白質之消化率爲六十四，若食八百五

十分，則消化率降爲四十六。是食之量愈多，則消化率愈低也。各類食物所含

脂肪含水炭素及蛋白質之消化率，在葷素雜食中與在完全素食中之比較，見

第三表。前者根據美人愛 (Atwater) 氏，後者根據日人大島氏之研究。