

萬有文庫

第一藥一千種

王雲五主編

營養化學

鄭貞文著

商務印書館發行



營 養 化 學

鄭貞文著

百 科 小 叢 書

編主五雲王
庫文有萬

種千一集一第

學化養營

著文貞鄭

路山寶海上
館書印務商

者刷印兼行發

埠各及海上
館書印務商

所行發

版初月十年八十國民華中

究必印翻權作著有書此

The Complete Library

Edited by
Y. W. WONG

CHEMISTRY OF NUTRITION

By
C. W. CHENG
THE COMMERCIAL PRESS, LTD.

Shanghai, China
1929

All Rights Reserved

序

輓近化學的發達，頗有一日千里的趨勢，尤以營養化學的進步，大有裨益於人生。從前我們以蛋白質、脂肪、碳水化合物、水、礦物質爲五大營養要素；並以每日所食這些物質燃燒時所發生的熱量，決定營養的價值；以爲我們祇要食得適量的營養素，能够發生適量的熱，便可維持我們的生命，但據近來研究的結果，知道此外還有數種物質，爲我們生活上必不可缺的要素；雖他的本體，還沒有懂得明白，然而確有這些物質存在，則爲既定的事實。

此種新營養要素，據今日化學家研究的結果，最少確有三種：我們把他總積爲「活力素」；其中一種可溶於脂肪的，稱爲「脂溶性甲種活力素」；兩種可溶於水的，各稱爲「水溶性乙種活力素」和「水溶性丙種活力素」。自這幾種活力素發見以來，營養化學的面目，因此一新，不特這一方面的專門家，應當加以研究，即通常的人們，亦不能不注意及此，以謀實際上增進一般人類的營

養。

本書的目的，是在用通俗的說明，介紹營養化學的新學說，使一般人得些活力素的知識，又因為設國人素乏科學常識，所以於篇首特將五大營養素和食物的發熱量略述一點，窮源溯本，使一般沒有營養化學素養的人們，也能了解。如果讀者由這一本小冊子能得多少最新營養化學的概念，並惹起研究化學的興趣，那便是編者的大幸。

以下舉幾部參考書以供讀者的研究：

Röhmnn: Über Künstliche Ernährung und Vitamine.

Eddy: The Vitamine Manual.

Funk: The Vitamines.

Sherman and Smith: The Vitamines.

Harrow: Vitamines.

鄭貞文識 十二年八月三十日

Plimmer: Vitamines and the Choice of Food.

Ellis and Macleod: Vital Factors of Foods.

Report on the Present State of Knowledge Concerning Accessory Food Factors
(Vitamines).

(British Medical Research Committee).

萬有文庫

第一集一千種

總編纂者

王雲五

商務印書館發行

營養化學目錄

一 緒言.....	一
二 主要營養素的性質和作用.....	三
(1) 蛋白質.....	三
(2) 脂肪.....	四
(3) 碳水化合物.....	六
(4) 無機鹽類.....	六
(5) 水分.....	七
三 食物的發熱量.....	九
四 新營養素——活力素的發見.....	一二
五 活力素的種類和性質.....	一九

(1) 水溶性B的性質·····	二〇
(2) 脂溶性A的性質·····	二四
(3) 水溶性C的性質·····	二七
六 活力素的試驗法·····	三二
七 由酵母的增殖所得活力素的定量法·····	四二
八 活力素的來源·····	四五
九 自營養上看來活力素的利用·····	七一
(1) 幼兒的營養·····	七一
(2) 成人的營養·····	七三

營養化學

一 緒言

生活的現象，簡單說起來，不外是體內各種機關對於外界物力的變化所呈適應環境的動作而已。此等動作，大體可分為兩種：一是「物質的新陳代謝」，一是「能（energy）的新陳代謝」。我們因為要行這兩種代謝作用，不得不將體內組成較複雜的物質分解使成較單純的物質，而於此時生熱和力，熱以保存體溫，力以運動官能，而維持生活現象；至分解所生的無用物質，則為排泄物，由皮膚、泌尿器、呼吸器、消化器等放出於體外。體內的成分，既這樣消耗，勢須取相當的材料即食物於體外以爲補充，這種作用，稱爲「營養」。供給營養的物質，稱爲「營養素」。

換句話說，我們攝取食物在體內漸次分解而爲簡單的化合物，此時發生的能，或變爲熱，或變

爲力，以供給我們利用。又各應其所需，更合成爲複雜的化合物，而構成身體的組織。總而言之，動物體可比通常的熱機關，食物可比石炭，由其燃燒所生的熱能，使動物體運動以營其生活作用。

二 主要營養素的性質和作用

通常分析食物，得五種成分，即（1）蛋白質，（2）脂肪，（3）碳水化合物，（4）無機鹽類，（5）水分。

（1）蛋白質

蛋白質是組織極複雜的含氮化合物，多為非晶性的膠朧狀態；細加分析，知由碳、氫、氧、氮、硫五元素而成——含氮和硫，是蛋白質的特徵，別的滋養素不含此成分——但間有含磷和鐵的。

蛋白質的意義，本甚廣漠，就研究的結果，各元素的比例大略如下：

碳	五〇・〇——五五・〇	氮	一五・〇——一七・〇
氫	六・五——七・三	硫	〇・三——二・四
氧	一九・〇——二三・〇		

蛋白質的分子式，異常複雜，雖經許多化學者苦心研究，還不能得可以確信的結果，推其原因，

是因蛋白質的組成異常複雜，又易變化，而且不能蒸餾，難和他物完全分離，所以研究上大不方便。有一位學者提出卵白中蛋白質的分子式，爲 $C_{230}H_{230}N_{68}S_2O_{78}$ ，雖還沒有確定，然而我們已可由此想像蛋白質是如何複雜的物質。

動物體的大部分，如血、肉、皮、毛、鱗、爪、乳、卵、軟骨等，幾乎全部由蛋白質而成，故蛋白質爲食物中極重要的成分。近來經適當的方法，分解蛋白質爲二十餘種的鹵基酸 (amino acid)，由此等鹵基酸的結合方法和分量的不同，而生種種的蛋白質，亦有完全缺乏某種鹵基酸的；蛋白質在營養上價值不同，亦因爲這個緣故。據近來生理化學的研究，有人說生活細胞需要新生的鹵基酸，所以蛋白質有分解的必要，蛋白質既爲生活的本源，故在營養素上最爲貴重。

(2) 脂肪

脂肪由碳、氫、氧三元素而成，他的成分，大同小異。以硬脂酸 ($C_{17}H_{35} \cdot CO_2H$, stearic acid)、軟脂酸 ($C_{16}H_{31} \cdot CO_2H$, palmitic acid)、油酸 ($C_{17}H_{33} \cdot CO_2H$, oleic acid) 的甘油 ($C_3H_5(OH)_3$, glycerin) 鹽類 (ester) 爲主。硬脂酸、軟脂酸和他的甘油鹽，是白色蠟狀的固體。油酸和他的甘

油鹽是液體。動物的脂肪中含油酸鹽少的較硬，多的較軟。牛脂硬，豚脂軟，便是這個緣故。

植物的種子或魚類等壓榨時所得液態的油，稱為脂油 (fatty oil)，脂油的種類甚多，皆由高級脂酸的甘油鹽而成。脂油可分兩種：在空氣中吸收氧氣徐徐乾涸的，稱為乾性油 (drying oil)，如桐油、亞麻仁油等便是；在空氣中不乾涸的，稱為不乾性油 (non-drying oil)，如茶油、橄欖油等便是。可供食用的，通常是不乾性的脂油。

脂油幾全不溶於水，但略能溶解於冷酒醇，至醚 (ether, $C_2H_5 \cdot OC_2H_5$)、苯 (benzene, C_6H_6)、迷蒙精 (chloroform, $CHCl_3$)、二硫化碳 (carbon disulphide, CS_2)、揮發油等，則極會溶解脂油。

純粹的脂油，在空氣中永不變化，普通的脂油，則漸漸腐敗，如含卵白質等不純物越多，則腐敗越快，腐敗時必遊離脂酸和甘油。

脂肪為供給「能」的本源，故極重要，據最近的研究，脂肪的營養價值，亦因種類而異。譬如植物性的脂肪，不及動物性的脂肪，即動物性之中，牛脂、卵黃、肝油等，亦較滋補。

(3) 碳水化合物

碳水化合物亦由碳、氫、氧三元素而成，但其中所含氫與氧成分的比例，恰為二與一，和水的成分比例相同，故可視為碳與水的化合物，所以稱為碳水化合物。通常可以 $C_m(H_2O)_n$ 的化學式表示。天然的碳水化合物，概存於植物體內，如澱粉、纖維、糖類、糊精等，是主要的碳水化合物。

食物中的碳水化合物，為體內重要的燃料，其大部分迅速燃燒供給必要的能，一部分化為臟粉 (glycogen, $C_6H_{10}O_5$) 貯於肝臟之內；他一部分化為油脂，藏於體內，以為異日的燃料。

(4) 無機鹽類

食物完全燃燒之後，所餘的成分，總稱為無機鹽類，亦稱灰分，通常為硫酸鹽類、磷酸鹽類、鈉、鉀、鎂、鈣、鐵等的氯化物，和炭酸鹽等。

蛋白質分解的時候，常生硫酸、磷酸，如生太多，則致中毒，灰分可以中和此等酸類，故生理上亦頗必要。又灰分之中最重視的，為磷與鈣，磷為腦和神經的成分，又為精蟲的成分，故與腦力和生殖作用大有關係；鈣為骨的成分，可助骨格的發達，又能強健齒牙；鐵為血液中必要的成分；碘為甲狀

腺和白血球中的成分；食鹽於刺戟心臟上亦爲必要。

(5) 水分

我們身體的三分之二，由水而成，此水或爲汗或爲糞便或爲水蒸氣由肺呼出，故常須補充。體中如乏水分，則食物的消化吸收不良，甚至血液濃厚不能活動，或至不能排泄廢物，故須取用適宜的水，但因自然界上供量甚多，且普通的食物中，俱含有水，故論營養化學上，不必特加考慮。

總而言之，營養素的功用，雖甚複雜，大概蛋白質以助身體的成長和廢物的補充爲主；脂肪和碳水化合物以供給體內的能而保體溫並生體力爲主；無機鹽類則構成骨骼、血液等；水則運搬體內的物質，且助成化學的作用。現在請將主要食物中所含的成分，列表如下：

食 物		水 分	蛋白質	脂 肪	碳水化合物	灰 分
植 物 性 食 物	米	13.0	6.0	2.0	78.0	1.0
	小麥	14.0	10.0	1.0	73.0	2.0
	大麥	14.0	10.0	2.0	71.0	3.0
	大豆	9.0	35.0	18.0	23.0	5.0
	小豆	4.0	18.0	1.0	34.0	3.0
	馬鈴薯	76.8	1.5	0.1	20.6	1.03
	蘿蔔	94.6	0.7		4.2	1.5
	青菜	95.1	1.7	0.2	2.1	1.9
動 物 性 食 物	豚肉(肥)	47.4	14.5	37.3		0.7
	豚肉(瘠)	72.2	19.5	6.8		1.1
	牛肉	72.3	21.4	5.2		1.7
	雞肉	76.2	19.7	1.4	1.3	1.4
	鯽魚	79.5	17.9	1.5		1.2
	人乳	88.7	1.6	3.4	6.1	0.2
	牛乳	87.2	3.5	3.7	4.9	0.7
	卵白	78.0	20.6			1.6
	卵黃	52.0	16.2	30.7		1.3