

科學圖書大庫

飼料學

譯者 王銘堪

徐氏基金會出版

科學圖書大庫

飼料學

譯者 王銘堪

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 王洪鎧

科學圖書大庫

版權所有



不許翻印

中華民國六十八年八月十五日二版

飼料學

基本定價 3.80

譯者 王銘堪 日本麻布獸醫科大學獸醫學博士

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。

(67)局版臺業字第1810號

出版者 財團法人 臺北市徐氏基金會 臺北市郵政信箱53-2號 電話 7813686 號
發行者 財團法人 臺北市徐氏基金會 郵政劃撥賬戶第 1 5 7 9 5 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 9719739

序

台灣地區畜牧生產事業之生產價值，近年來均占農林漁牧總生產價值之百分之廿五左右。可見本地區畜牧事業之盛衰與農村經濟是息息相關的，其重要性自不必贅言。

畜產品，包括：肉、蛋、乳及其加工品，這些對保持國民健康而言，是絕對不可缺少的。其他畜牧事業所生產之毛、皮、羽毛等亦可供作生活之必需品，畜牧生產與我們人類之健康及生存，有其密切之關係。

使畜牧能順利生產的因素固多，但合理的飼料供應，更足以影響其盛衰，蓋因經營畜牧生產成本之中，飼料費所占之百分率，高達百分之六十至七十五。

台灣地區之畜牧生產事業，在最近數年來，確實有極大之進步，隨着家畜品種改良的進步，勢必改善飼料品質，尤其各種飼料之合理調配及有效之利用，可減少飼料之損失，為降低生產成本之捷徑。

飼料學和其他應用科學一樣有着日新月異的進步，而台灣地區，却一直缺少良好之指南書籍，可供參考。

此次由徐氏基金會所推荐，日本家畜營養學專家，岡山大學名譽教授須藤浩博士飼料學講義乙冊，內容新穎，且蒐集許多國家之豐富資料，確可稱為適應目前正在進步飼料學的良書。

本書能供給大、專學生，試驗研究機關，推廣機關、飼料工廠、公私機關、團體、牧場等技術人員之採擇與參考，如能對飼料業及畜牧業之發展，有些微貢獻，則幸甚。

民國六十六年七月一日

於：中興新村

譯者 誌

原 序

畜產於農業基本法，特別列入在擴大部門之中。在 1969 年畜牧增產目標，約為 860 萬家畜單位，與 10 年前（1959 年）作比較，鷄約增加 2 倍，乳牛、豬約增加 3～4 倍，此乃表示畜產物之需要量正日趨擴大，另一方面亦可證實國民飲食生活之革命。為達成畜產計畫目標，其因素頗多，而最重要之關鍵，乃必須確保飼料作合理之利用。

著者自新制大學開始以來，擔任家畜營養與飼料之課程，歷經十餘年，在教學上，除了理論外，同時亦很注意應用方面，惟本範圍極其廣泛，在如何提高本書之效用方面，深感在技術和時間上的困難。雖然一再努力使學生能夠充分理解教學之內容及實習，然而從學生考卷的反映來看，往往令人失望。其實學生在校內為了取得好的成績及畢業後應付就業考試，飼料學可以說是很重要的。

為了解決此種困難，於是開始寫作適合新制大學之教科書“飼料學講義”自知學識薄，難能勝任，然而經過數次之深慮，深知促使學生，對飼料學有深刻之了解，而且能授與對家畜飼養原理作合理的應用，乃教學者之任務，因此，儘量從淺入深，使學生能增加興趣，減少記憶之煩惱。

然後以講義之原稿作基礎，利用公務之餘暇從事整理及補訂，乃成本書。因自感學識之不足，在校對時，對於篇幅過多和尚有頗多之疑問及不詳盡之點，頗感不安，冀望教育界權威人士不吝賜教，俾對此早產之嬰兒有所呵護，俟將來有時間再予補正其先天之不足。

本書幸能為學生們（包括：大學、短期大學、酪農講習所，農業講習所等）、實地指導者、畜牧改良員、其他實地從事畜牧工作人員等有所貢獻，乃著者最大之安慰。

當起草本書，對自 1930 年授與著者飼料學（家畜營養學），而且給與熱忱鼓勵及指導之教授——恩師岩田久敬博士，敬致謝忱！

另在執筆時，各先進學者提供寶貴研究資料，在此重新表示敬意及感謝。至於幫忙裝圖，照片拍照之本研究室內田仙二教官，提供照片（於岡山

縣立酪農大學拍照)之本學院三秋尙助教授亦表示感謝之意。

最後並對勸導寫作本書、及給與頗多之厚情，於排版時又協助解決一切困難之養賢堂、川伍三治社長表示謝意。

1963年9月4日

著者誌於岡山

目 錄

序

原 序

第一篇 總論	1
第一章 緒 論	1
第二章 營養素之化學	4
第三章 飼料成分及其試驗法	64
第四章 抗生物質、激素 (Hormone)、酵素 (酶)	71
第五章 飼料之消化及吸收與其試驗法	80
第六章 被吸收養分之體內變化	96
第七章 熱能 (量) 之代謝	114
第八章 飼料之價值及其表示法	125
第九章 飼料之給與量	145
第十章 飼料之貯藏	196
第十一章 飼料之加工及調理	227
第十二章 飼料配合之實際	232

第十三章 飼料之價格計算法	240
---------------------	-----

第二篇 飼料各論

247

第一章 飼料之種類	247
第二章 穀類及其副產物	249
第三章 油粕類	257
第四章 農產製造粕類	261
第五章 動物性飼料 (畜產、水產製造粕)	265
第六章 牧草及青刈作物	269
第七章 野草及野乾草	274
第八章 根菜類、葉類及果菜	276
第九章 蕁類、莢類及敷殼類	279
第十章 特殊飼料	282
第十一章 科學飼料	283
追補 (自第 4 版)	294
附 錄	304
文 獻	373

第一篇 總 論

第一章 緒 論

1. 營養 (Nutrition ; Ernährung) 及營養素 (Nutrent ; Nährstoff)

動物在生之間，不斷進行體組織或器官活動而發生熱能之消費。因此，分解體物質變成比較簡單之物質排泄於體外。爲了長期繼續此種生活現象，保持正常之狀態，必須從體外攝取適當之物質，補充其所消費之體物質，形成新組織或供給熱能等，以調整其生活機能。運營此種生活作用稱謂營養。

以支持營養爲目的，從外所攝取之物質，此種物質總括稱謂營養素。另稱謂養分。

2. 飼料 (餵料 , Feed, Feedstuff, Feedingstuff, Feeder ; Futter, Futtermittel) 及飼料學

所謂飼料，即含有營養素，可供家畜攝取之物質。惟最近以家畜作對象，所使用的飼料之中並不含有對動物直接之營養素，而是刺激或增進生產之物質，諸如：激素 (Hormone)，抗生物質等，逐漸被採用，稱謂飼料添加劑或特殊飼料。

2 飼料學

假如，此類飼料，列入為飼料之時，廣義飼料之定義，應該是，以維持或增進家畜生產為目的，給與家畜之物質，都可稱謂飼料。

所謂飼料學，(*Futtermittelkunde*)，即研究飼料成分及飼料價值，同時研究將飼料以最合理之方法給與家畜之學科。

因此，其基礎當然是與飼料原料有關之生物學、水產學、作物學、礦物學等，同時應以生產畜產物為目的。所以營養學，特別是家畜營養學、家畜飼養學等，具有最深之關係，就是說：飼養學是以這些學科之進步為基礎而發展進步者。

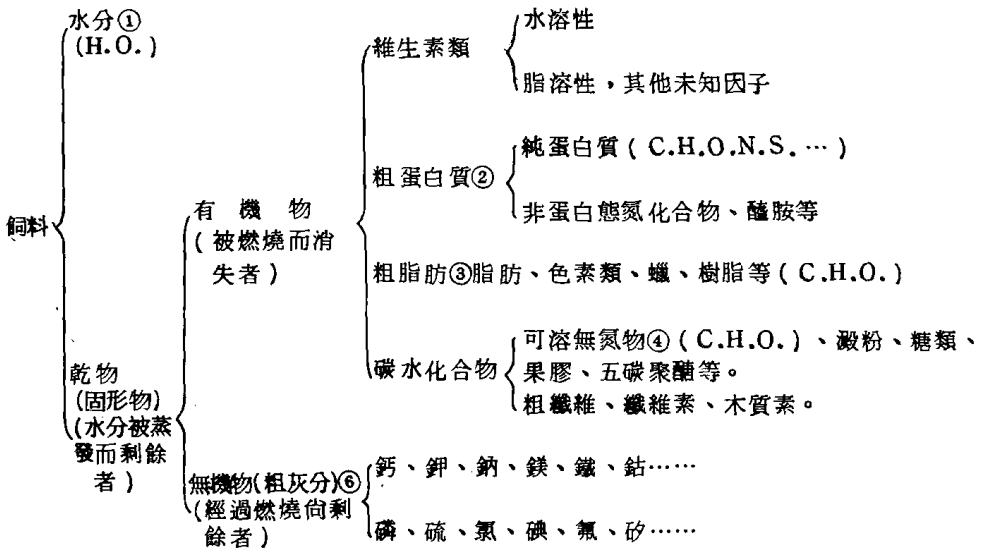
3. 營養素及飼料之成分

平常營養素基於化學性質及營養價值，分為(1)蛋白質，(2)脂肪，(3)碳水化合物，(4)無機物，(5)維生素。稱謂五大營養素。

動物在生理上，極需氧及水份，其重要性，可說超過上列五大營養素。因此，空氣與飲料水，當然可稱謂營養素，亦可稱謂飼料。但是這些氧及水份，在一般狀態很自由，充分且廉價可得，所以習慣上都不稱營養素，亦不認為是飼料。

實際上，可稱謂飼料者，多由有機物而構成者，尤其多屬於植物質，而動物質者較少。

飼料之化學組成如下表。



平常飼料作化學分析時，需要求出者如下：(1)水分，(2)粗蛋白質，(3)粗脂肪，(4)可溶無氮物，(5)粗纖維，(6)粗灰分等六種。所以對此六種，稱謂飼料之六成分，一般都採用百分比表示。維生素較其他各種成分，在飼料內含量極微，所以平常都不合計在飼料組成之百分比內，即另以表示，如以mg， $\mu\text{g}(r)$ 或國際單位來表示⁽¹⁾。

4. 飼料內營養素之作用

家畜攝取各種飼料後，可提供各種生產物，即將所謂飼料為原料，很合理送入稱謂家畜之一種精巧機器內，受熱能之轉換、繼續、累積生產乳、蛋等營養品或其他各種畜產物。

茲依項目別舉例如下：

1. 增加家畜體重。幼小之家畜經攝取飼料會成長。利用此種能力可育成家畜。
2. 補充家畜之消耗物質。經過新陳代謝，在皮膚、被毛、汗等消耗各種物質，可從飼料內營養素而補充。
3. 生成家畜之熱或能量。發生體溫、勞力、尤其役馬、跑馬等，對此種發生較為顯著。
4. 所謂我們之主要目的，即生產各種畜產物。
 - a. 生產蛋(卵)；鷄、鴨等。
 - b. 生產乳；乳牛、乳羊、馬山羊等。
 - c. 生產肉；肉牛、豬、肉雞、鴨、鵝、火雞等。
 - d. 生產脂肪；肥育牛、肉豬、肉綿羊、其他。
 - e. 生產仔畜；妊畜。
 - f. 生產毛；綿羊、兔、山羊。
 - g. 生產毛皮及皮；牛其他、狐、狸、松鼠、水貂等。
 - h. 生產肥料；各種家畜、家禽均會生產。

(1) $Vg = r = 1/1000\text{mg}$.

第二章 營養素之化學

1. 蛋白質 (Proteini Eiweiss, Eiweissstoff)

(1) 所謂蛋白質 蛋白質，在生物體內，成膠體狀之含氮有機物，為構成細胞之主要成分，如肌、皮膚、神經、臟器等均由蛋白質為主體而構成，另外脂肪、碳水化合物，無機物等，在一定之百分比結合，形成膠體，含有一定之水分，維持其形態。

平常，植物能由簡單之 CO_2 , H_2O , NH_3 等無機物，合成蛋白質，但動物無此種能力。亦無法從其他營養素造成此能力。惟動物體之主成分，仍屬蛋白質，因此，動物必須攝取含有蛋白質或其簡單分解物之飼料，否則，不能生存。(1)

蛋白質之種類頗多，其性狀亦不一定，但從所含元素而論，即含有 C、H、O 外，必須含 N 為共通之特徵，而利用酸、鹼或鹼等作用時，即分解，變成多種之胺基酸。而蛋白質性質，主要是由這些胺基酸之組成情形決定。換言之，蛋白質是由多種類之胺基酸結合而成，加上脂質、碳水化合物、無機物、色素等結合，變成為更複雜之蛋白質。

蛋白質之分子頗大，其分子式及構造式尚不明之點仍多。(2)

蛋白質之組成元素，極不一樣，一般而言，C 52 % , O 23 % ; N 16 % , H 7 % , S , P , Fe, 鹵素元素 (Halogen) 等 2 % 。如此，含有 16 % 之氮，亦蛋白質共通點之一。

(2) 蛋白質之種類 蛋白質依其理化學之性質，可分為如下之 3 大別。
單純蛋白質 (Simple protein) 。

(1) 蛋白質是極重要之營養素，Protein 此語乃 “ to take first place ” 即希臘語 (Proteios) 之語源，由荷蘭之化學家，J. MULDER 氏於 1838 年取名者。

(2) 取植物蛋白質之 1 種 Legumin 為例，其分子式推定 $\text{C}_{720}\text{H}_{1124}\text{N}_{219}\text{O}_{248}\text{S}_5$ 。

複合蛋白質 (Conjugated protein or proteid)

誘導蛋白質 (Derived protein)

A、單純蛋白質 經過分解僅產生胺基酸及其誘導體，不產生其他之物質。對水、塩類溶液、稀鹼液等之溶解性之不同，可分為下列七種。

(1) 白蛋白 (Albumin) 溶於水、稀薄中性塩類溶液，加熱或加酒精會凝固變性。又利用中性塩類在飽和時會沉澱。

例：植物界：麥類之麥白蛋白質 (Leucosin)、豆類內之豌豆蛋白質 (Legumelin)，菜豆內之 (Phaselin)，蓖麻子油之蓖麻毒素 (Ricin)。

動物界：血清內之血清蛋白 (Serumalbumin)，乳汁內乳白蛋白 (Lactalbumin)，蛋內之卵蛋白 (Ovalbumin)。

(2) 球蛋白 (Globulin) 不溶於水，易溶於中性鹼塩類之稀薄溶液，如5~10%食鹽水。加熱會凝固，在硫酸氨之半飽和時會沉澱。在動植物界內，有頗廣之分布且多量存在。

例：大豆內之黃豆蛋白質 (Glycinin)，豆類內之豆蛋白質 (Legumin) 麻子內之大麻蛋白質 (Edestin)，馬鈴薯內之 (Tuberin)，血液內之 (Fibrinogen)，瘦肉內之肌凝蛋白質 (Myosin) 蛋內之蛋球蛋白 (Ovoglobulin)，牛乳內之乳球蛋白 (Lactoglobulin)，

(3) 麥蛋白 (Glutelin) 不溶於水、中性塩類、酒精、溶於稀薄鹼液。大都存在於植物體。另稱謂植物性纖維蛋白質 (Fibrin)。

例：米糠內之米蛋白 (Oryzenin)，小麥內之小麥蛋白質 (Glutenin)。

(4) 酒精溶解性蛋白質 (Prolamin) 不溶於水，塩類溶液，溶於70~80%之酒精，鹼性溶液。僅存在於植物界。

例：大麥內之大麥蛋白質 (Hordein)，小麥、黑麥內之麥膠蛋白質 (Gliadin)，玉米內之玉米蛋白質 (Zein)，燕麥內之Sativin，玉米內之Kafirin。

(5) 組蛋白 (Histone) 溶於水及酸性溶液，對鹼性溶液會沉澱。因屬鹼性蛋白質，經過分解會產生多量之脫胺基酸 (Deamino acid)。

例：血液內血紅素 (Hemoglobin) 中之球蛋白 (Globin)。

(6) 魚精蛋白 (protamine) 呈強鹼性反應，溶於水及稀薄酸液，經過分解大部變為脫胺基酸。存在於成熟動物之生殖細胞內。

例：鮭魚內之鮭精蟲鹼 (Salmine)，鯨魚內之Clupine，鯖魚內之

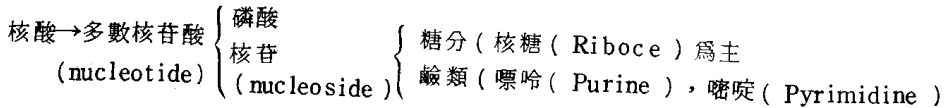
Scombrine，鯉魚內之Cyprinine，動物精液中之精蛋白均與新肌酸（Newcrealine 酸）結合而成。

(7) 白蛋白膠（Albuminoid, sclero protein or albumoid）與一般蛋白質不同，性質堅硬，難溶於各種溶劑。而且對消化酵素之抵抗力強。但經過強酸施與分解時，會產生胺基酸。

例：皮、毛、爪、角內之角蛋白（Keratin），韌帶，血管內之彈性蛋白（Elastin），骨，結締內內之生膠質（Collagen），結締織、內臟內之蜂窩質（Reticulin），骨內之Chondrin，鳥類砂囊內之Koilin，介殼內之conchiolin，絹絲內之纖維質（Fibroin），絹絲內之Sericin。

B、複合蛋白質 單純蛋白質及其他之非蛋白質所結合者，依其結合物質之不同，可分為下列五種。

(1) 核蛋白質（Nucleoprotein）細胞核之主成分，稱謂核酸（含氮、糖、磷等複雜化合物）及組蛋白（Histone）或魚精蛋白（Protamine）所結合者。



例：核素（nuclein），氮馬丁（chlomation）（魚類精液中）。

(2) 糖蛋白質（Glycoprotein）單純蛋白質及糖所結合者，經常在動物體粘液內。經分解，變成氨基葡萄糖（Glucosamin）等之胺基酸。

例：粘液，消化液內之Mucin，結締織、皮膚等粘液內之Mucoid，結締織及軟骨內之Chondroprotein。

(3) 磷蛋白質（Phosphoprotein or nucleo albumin）單純蛋白質及磷酸所結合者，與核蛋白質不同；不會產生糖。

例：乳內之酪蛋白（Casein）。

(4) 脂蛋白（Lipoproteid or Lecithoproteid）卵磷脂（Lecithin）、腦磷脂（Cephalin）等之類脂質及蛋白質所結合者，多存在於細胞之原形質、動物之神經組織等處。

例：蛋黃內之蛋磷蛋白質（Vitellin）。

(5) 色素蛋白質（Chromoprotein）蛋白質及色素所結合者，主要與呼吸作用有關係。

例：血液內之血紅蛋白（Haemoglobin），肉內之肌紅蛋白（Myog-

lobin)，細胞呼吸色素 (Cytochrome)，植物體內蛋白質結合之葉綠素 (Chlorophyll)。

C、誘導蛋白質 將天然蛋白質，經過熱、酒精等處理，使凝固變性者，或藉酸、鹼、酵素等之作用，稍為分解者。蛋白質變為不溶化者稱謂胨 (protean) 與酸或鹼結合者稱謂變性蛋白質 (Metaprotein)。

(1) 蛋白胨 (朊) (Proteose or alubmose) 蛋白質稍為加水分解者，經過熱處理不會凝固，但與硫酸胺飽和時會沉澱。

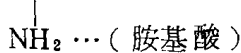
(2) 胨 (Peptone) 更進一步受過分解者，與硫酸銨飽和時不會沈澱。

(3) 肽 (Peptide) 較胨更進一步受過分解者。本蛋白質帶有膠體性。

(3) 胺基酸 (Amino acid Aminosäure)

A、所謂胺基酸 蛋白質 1 分子，由約 300 分子之胺基酸而成。因此，將蛋白質與酸、鹼或消化酵素予以分解時，會變成許多之胺基酸。動物從飼料攝取蛋白質後，首先變成多數之胺基酸，然後吸收至血管內，在體內合成自己所需之體肉、組織等之體蛋白質。

胺基酸均為無色之結晶，多溶於水。如其化學之一般式所示，分子內帶有 1~2 個之胺基 ($-NH_2$) 及 1~2 個酸基 ($-COOH$)。而胺基屬鹼性，酸基屬酸性。 $R-CH-COOH$ 羧 (Carboxyl) 基



胺基酸之種類如下：

B、胺基酸之種類

(1) 中性胺基酸 (Monoamino monocarboxylic acid and diamino dicarboxylic acid) 帶有胺基 1 個及酸基 1 個，或者胺基、酸基各 2 個。

1. 甘胺酸 (Glycin, Glycocol)；多量含在動物膠內。哺乳動物，在體內能從其他物質合成，但鳥類是不可缺之胺基酸。缺乏甘胺酸飼料，飼養小雞時，會發生腳麻痺症，羽毛之發達會顯著之不良。 $CH_2(NH_2)COOH$ ⁽¹⁾

2. 丙胺酸 (L-Alanin) (右旋)；含在所有之蛋白質內。在體內能合成。絹絲之絲蛋白質 (Fibroin) 內含有多量。 $CH_3 \cdot CH(NH_2)COOH$ ⁽²⁾

(1) α - amino acetic acid.

(2) α - amino propionic acid.

3. 絲胺酸 (L-Serine) (左旋) ; 蛋白質內之含量較少。在體內能合成。絹蛋白質 Sericin 內含有多量。CH₂(OH)CH(NH₂)COOH⁽³⁾

4. 酪胺酸 (L-Amino butyric acid) (右旋) ; 甚稀存在。
CH₃·CH₂·CH(NH₂)COOH⁽⁴⁾。

5. 息寧胺酸 (L-Thronine) (左旋) ; 多含在動物蛋白質內。在體內不能合成，乃營養上不可缺者。CH₂·CH(OH)·CH(NH₂)COOH⁽⁵⁾

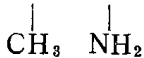
6. 纈草胺酸 (L-Valine) (右旋) ; 幾乎含在各種蛋白質內。在動物營養上不可缺之胺基酸。缺乏本胺基酸時，動物之生長會停止，發生過敏症，運動調節被害。CH₃—CH·CH(NH₂)·COOH⁽⁶⁾



7. 白胺酸 (L-Leucin) (左旋) ; 多含在各種之蛋白質內。營養上不可缺。CH₃—CH—CH₂—CH—COOH⁽⁷⁾



8. 異白胺酸 (L-Isoleucin) (右旋) ; 營養上均不可缺之胺基酸。CH₃—CH₂—CH—CH·COOH⁽⁸⁾



9. 正白胺酸 (L-Norleucin) (右旋) ; 神經蛋白質內含量較多。較為重要。CH₃CH₂·CH₂CH·COOH⁽⁹⁾



10. 甲硫胺酸 (L-Methionine) (左旋) ; 含硫，廣為分布。多在動物性蛋白質內，在營養上不可缺之胺基酸。CH₃·S·CH₂·CH(NH₂)

(3) α-amino-β-hydroxy propionic acid.

(4) α-amino butyric acid.

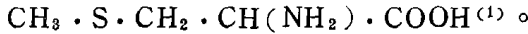
(5) α-amino-β-hydroxy butyric acid.

(6) α-amino-β-methyl-butyric acid.

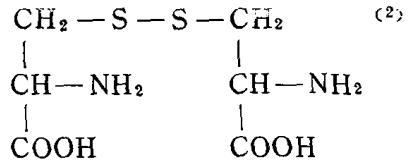
(7) α-amino-γ-methyl-valeric acid.

(8) α-amino-β-methyl-valeric acid.

(9) α-amino-caproic acid.

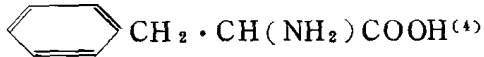


11. 胱胺酸 (L-Cystin) (左旋) ; 含硫, 在各種蛋白質內存有量。生理上重要之胺基酸, 但從甲硫胺酸, 半胱胺酸均會產生。多在皮、爪、毛髮之蛋白質內。

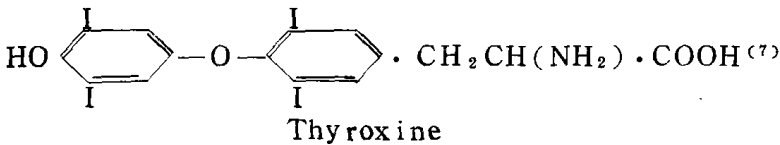
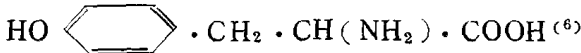


12. 半胱胺酸 (L-Cystein) (左旋) ; 由胱胺酸還元而成者。 $\text{SH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}(\text{NH}_2) \cdot \text{COOH}^{(3)}$

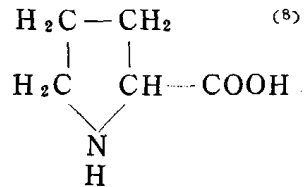
13. 苯丙胺酸 (L-Phenylalanin) (左旋) ; 各種蛋白質內含 2~5%。動物營養上不可缺之胺基酸。



14. 酪胺酸 (L-Tyrosine) (左旋) ; 在各種蛋白質內廣汎分佈。頗重要, 從苯丙胺酸而成。甲狀腺荷爾蒙內之 Tyroxine, 海水內之下等動物之 lodogorgoic acid 等由碘及酪胺酸所結合者。



15. 脯胺酸 (L-Proline) (左旋) ; 多含於動物膠。從本物質會產生氧化脯胺酸 (Oxyproline)。均不甚重要。



16. 色胺酸 (L-Tryptophane) (左旋)

(1) α -amino- γ -methylthio-butyrlic acid.

(2) Di(α -amino- β -thio-propionic acid).

(3) α -amino- β -mercapto-propionic acid.

(4) α -amino- β -phenyl-propionic acid.

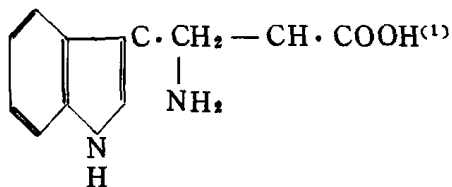
(5) $\text{HO} - \text{C}_6\text{H}_3(\text{I})_2 - \text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ (3,5-diiodotyrosine).

(6) α -amino- β -parahydroxyphenyl-propionic acid.

(7) 3,5,3',5'-Tetraiod-tyrosinphenolether.

(8) α -pyrrolidin-carboxylic acid.

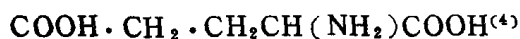
) ; 有 Indole 基，生理上極重要之胺基酸，營養上亦不可缺。動物缺乏色胺酸時，會發生，生長停止，體重減少，貯藏脂肪減少，毛髮脫落，皮膚之障礙等，甚至死亡。多含在動物蛋白質，但玉米內之黍蛋白 (Zine) ，動物膠內，均無含色胺酸。



(2) 酸性胺基酸 (Monoamino dicarboxylic acids) 帶有胺基 1 個及酸基 2 個。

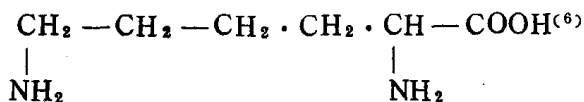
1. 天門冬胺酸 (L-Aspartic acid) : 比較多量含在植物性蛋白質內，在動物營養上不屬重要⁽²⁾。COOH·CH₂·CH(NH₂)COOH⁽³⁾

2. 麩胺酸 (L-Glutamic acid) (右旋) : 植物性蛋白，特別多量含在小麥，大豆等之蛋白質內。在動物營養上不甚重要。

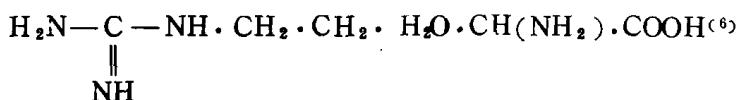


(3) 鹼性胺基酸 (Diamino monocarboxylic acid) 帶有胺基 2 個及酸基 1 個。

1. 離胺酸 (L-Lysine) (右旋) ; 動物營養上不可缺之胺基酸。腦神經、生殖細胞等之細胞核蛋白質或血紅素等重要蛋白質之合成所必需者。特別是動物之生長，至為需要，如不足時，生長會停止，甚至死亡。



2. 魚精胺酸 (L-Arginine) (左旋) : 在動物體內會合成相當量，特別在成長期之動物，屬於重要之胺基酸。對鳥類，乃不可欠缺之胺基酸。



3. 組胺酸 (L-Histidine) (左旋) : 帶有 Imidazole 核。含在

(1) α-amino-β-indol-propionic acid.

(2) 蘆筍內之好味成分是天門冬酸 [HN₂OC·CH(NH₂)COOH]。

(3) Amino succinic acid.

(4) Amino glutaric acid 味精成分 COOH·CH₂·CH₂CH(NH₂)COONa.

(5) α-ε-diamino-caproic acid.

(6) α-amino-δ-guanidin-valeric acid.