

牛乳、母乳於嬰幼兒營養

林慶文

學歷---東京大學農學博士

現職---台大畜產學系暨食品科技研究所教授

由動物乳房分泌出來的白色不透明液體，均稱為“乳”，英文叫 Milk，德文為 Milch，法文為 Lait。

乳汁為母親的血轉化而來

在胎兒時期，我們透過臍帶，吸收母體的血液，在子宮發育。出生之後，母親將赤紅的血液經由神奇的乳房，變為白色的乳汁哺育下一代；所以古人說：一滴乳一滴血，真是非常貼切且傳神。

從文字結構上來看，也可以充分體會“乳”字的意義。“乳”由“孚”與“乙”所構成。“孚”讀“ㄘㄨ”，從字型的構成而言，“會意”為以手庇護幼兒的姿勢；在由抱或孵“轉注”為庇護、扶養的意思(我國文字構成分為象形、指事、會意、形聲、轉注、假借六種)。“乙”為燕子的意思，是一種春天字北方來，秋天回到南方，親情腎賭的代表性候鳥。孚與乙複合的乳，“會意”為撫育幼兒，依“史記”『扁鵲倉公傳』中的說明，凡是含水份、柔和而有點粘稠的液體，就是撫育幼兒不能缺少的食物。所以說『乳即生也』。

“乳”又稱“奶”，北方人稱祖母為“奶奶”，除了暱稱之外，似乎有哺育兩代的味道；但從來沒有人把“奶奶”叫成“乳乳”，為何如此？何時把乳變成奶，恐怕要費一番考證功夫。“乳”不但是撫育生命的象徵，也能當藥與料理材料。不過，我國的料理馳名世界，各種肉類均可食用，做法五花八門，唯讀很少將牛乳拿來當材料，比較令人不解。歐美人很早就有養牛、吃牛肉、喝牛乳的習慣，但中國人雖吃牛肉(很多人不吃，主要是認為牛工作很辛苦，不忍吃他的肉，尤其是以牛為耕種、運輸工具的南方人更忌諱)，卻很少喝牛乳。這恐怕與很多人有乳糖不耐症有關聯(因太晚開始喝牛乳，所以腸胃還不適應)。普遍喝牛乳，甚至以牛乳作為料理材料還是這幾年的事。

母乳是嬰兒的天賜美食

從前，大家都認為以母乳哺育嬰兒是天經地義的事天經地義的事，很少人想過以其他乳品取代，或母乳有些什麼好處。直到嬰兒乳粉問世，人們才知道原來可以用嬰兒乳粉取代親自餵哺，“方便性”難以取代，以致以母乳哺育的比率極劇降低。事實上，如眾周知，嬰兒乳粉無論國內外，皆為乳業工廠所製造，不僅需要相當大規模的設備，而且需要精湛的技術。亦即嬰兒乳粉之製造，僅限於大企業才有能力，而且企業越大，製造、販賣都需有一套方法。目前國內嬰兒乳粉的種類不下二十餘種，除在電視、報紙、雜誌等媒體作廣告外，還要使用各種花招，滲入醫院、衛生所向婦女推薦。由於很多年輕的母親缺乏正確的育嬰觀念和

營養知識，在廣告的誘引之下，大多數母親均用嬰兒乳粉哺育，而忽略最天然、最純真、最優良的母乳，實在令人慨歎。

母乳的優點不管任何廠牌的乳粉均無法取代，即令調製技術巧奪天工，其成分近似母乳也一樣；因為母乳中存有嬰兒乳粉所沒有的各種免疫物質，具有防禦細菌的作用，還可增強對疾病的抵抗力。以母乳哺育嬰兒自然舐犢情深，有利現實社會的親子溝通，甚至改善犯罪的低年齡化現象等。目前已開發國已為下一代積極設想，展開“母乳化”運動。1974年，世界衛生組織(WHO)通過獎勵母乳育嬰的決議，邀請加盟各國政府機關協力支持，我國衛生署疫利用各種傳播媒介，呼籲民眾響應，而其效果微乎其為，以母乳育嬰的觀念仍未受到應有的重視。為了不讓母乳育嬰運動流於口號，我們似乎應當有更踏實的行動以及更具體的內容才行。例如蒐集國內外有關母乳哺育更有益下一代健康等文獻、情報，並利用各種研習會宣傳母乳哺育的重要性，推動並做有關母乳哺育的研究發展，甚至制定嬰兒乳粉的行動法規，立法保障乳幼兒的營養等。大家一起來為下一代的健康著想。

怎樣選擇嬰兒乳粉

以母乳哺育嬰兒當然是最佳選擇，這是無庸置疑的；一旦因故無法餵母乳或無法繼續哺餵食，只好求之於母乳代替品；就現階段而言，最佳的母乳代替品就是嬰兒乳粉。

一、 嬰兒乳粉成分近似於母乳

嬰兒乳粉系以人乳為目標，將牛乳的成分細心調配，使其品質近似於人乳。為了達到這個目的，必須作幾項特殊處理：

1. 母乳化

母乳(即人乳)與牛乳的成分有明顯差異。將母乳的成分使與母乳近似(即人乳化)為開發嬰兒乳粉最終目的，其成分概略說明於下：

2. 熱量均衡

動物的乳汁依各乳仔的發育，對其成長，對以最適當的狀態構成。例如：成長速度越快的動物乳汁的總熱量中蛋白質所佔的比率越高，體重成生下的二倍所需日數，人為 125 日，約為牛(50 日)的 2.5 倍，蛋白質的熱量比，在母乳為 7%，牛乳則為 20%。母乳與牛乳的脂質含量略同，而糖質含量於母乳約為牛乳的 1.5 倍。因此，蛋白質、脂質、與糖質的熱量比，母乳為 7：49：44，牛乳則為 20：50：30，現今的市售嬰兒乳粉其比率近似母乳。

3. 蛋白質

牛乳的蛋白質含量約為母乳的三倍，而其成分亦與母乳迥異。因此，就嬰兒乳粉的蛋白質含量，自乳兒蛋白需要量或人工營養兒的蛋白質攝取量，或母乳與牛乳的蛋白質差異等觀點，現

今嬰兒乳粉蛋白質含量即基此而調每 100ml 約為 108g。

乳清蛋白質含量於母乳、牛乳約為 0.65，酪蛋白含量牛乳則約為母乳的五倍。因此，酪蛋白與乳清蛋白質的比率，母乳約為 1：1，牛乳為 5：1。且酪蛋白與乳清蛋白質中母乳不存在的 α -s-酪蛋白與 β -乳球蛋白的總量佔總蛋白質的 60% 以上。似此蛋白質的差異能影響乳兒胃內乳汁凝固的狀態或蛋白質的消化吸收，以及蛋白質的營養價值等。

母乳與牛乳的蛋白質必須胺基酸種類若以 A/E【每種必須胺基酸(mg)/總必需胺基酸(g)】比較時，牛乳蛋白質中胱胺酸的酪蛋白約佔 80%，故胱胺酸的 A/E 比為母乳的 2/1 以下。現今的嬰兒乳粉就依此增加胱胺酸含量高的乳清蛋白質比率，或添加胱胺酸以調整 A/E 比。

乳兒營養上最近被注目的胱胺酸為牛磺酸(taurine)。母乳中約含有牛乳 5 倍的牛磺酸，此為乳幼兒缺乏自胱硫迷(cystathionine)變為半胱胺酸的轉移酵素(cystathionase)或其活性下降的緣故。

4. 脂質

母乳與牛乳的脂質中，三酸甘油酯佔 98%，其餘部分為磷脂質、固醇、游離脂肪酸等脂質。母乳與牛乳的脂質含量略同，而構成三酸甘油酯的脂肪酸組成顯著不同，牛乳則高級飽和脂肪酸比較多，母乳則高級不飽和脂肪酸多。因此，飽和脂肪酸與不飽和脂肪酸比，牛乳約 2：1，母乳則 1：1。

母乳中一種必需脂肪酸的亞麻酸，佔總熱能 5.8%，而牛乳則僅 1.6%，乳兒的亞麻酸需要量約總熱量的 1%，最適當約為 4%，故調製嬰兒乳粉需由亞麻酸含量高的植物性脂肪取代部分乳脂肪，使其亞麻酸含量與脂肪酸組成近似母乳。

牛乳的消化吸收性，特別在未熟兒(pre-mature infant)與新生兒(new-born infant)比母乳脂肪不佳，其原因之一為三酸甘油酯的化學構造不同。例如，母乳脂肪中棕櫚酸於 β 位結合的比率為總棕櫚酸的 70%，而牛乳脂肪則僅佔 42%。最近的嬰兒乳粉中有使用豬油(lard)，以調整脂肪酸組成，並在三酸甘油酯的化學構造上進行脂肪的改良。

人工營養兒(artificial feeding infant)的血清膽固醇含量比母乳營養兒(breast feeding infant)低，對此種血清膽固醇的生理意義迄未十分了解。

磷脂質為細胞膜的重要構成成分，且涉及脂肪的吸收與運輸。母乳與牛乳的磷脂質均自卵磷脂(lecithin)、腦磷脂(cephalin)與神經磷脂(sphingomyelin)等所構成。嬰兒乳粉尤其

於脂肪的乳化與營養的觀點，卵磷脂含量被調整至約與母乳同量。

5. 醣質

母乳與牛乳中各分含有 7.2%與 4.5%醣質，而大部分為乳糖。乳糖比其他長質吸收率低。從小腸下部到大腸，被乳酸菌等利用兒涉及腸道菌叢(intestinal flora)的形成。乳糖對鈣的吸收與在體內的利用亦有關聯。例如，構成乳糖的半乳糖，為腦、神經組織發達所不可缺的醣脂質(cerebroside)與黏多醣(mucopolysaccharide)的成分。現今嬰兒乳粉之調乳液中乳糖含量約與母乳同一。

乳之中乳糖之外的醣質有岩藻醣(fucose)、己醣(hexose)、己醣胺(hexosamine)、涎酸(sialic acid)等所結合的寡醣(oligosaccharide)，是為眾所矚目的雙叉乳桿菌(bifidus)的發育促進因子。然而，牛乳的寡醣內含約為母乳的百分之一程度。

母乳與牛乳的醣質的組成差異原因，與其成分有複雜的關係，能影響乳兒的便性。似此理由，添加粘蛋白(mucin)、乳酮醣(lactulose)、乳糖等雙叉乳菌發育因子於嬰兒乳粉，以促進乳兒腸內雙叉乳桿菌的優勢增殖。

6. 礦物質

乳之中主要礦物質為鈉、鉀、鎂、磷與氟等，其含量約為母乳的 3 倍乃至 6 倍，乳兒的腎臟濃縮力僅為成人的 2/1，牛乳對生理性負荷大，且偶為夏季熱、腹瀉的原因。現在可藉離子交換樹脂或離子交換膜電氣透析等去鹽技術，自牛乳去除過多的礦物質，而磷不僅與酪蛋白分子結合，且以不溶性磷酸鈣狀態存在，故從牛乳不易去除磷的事實，迄已能由超過濾(ultrafiltration, UF)技術的導入，已可調整為均衡的含磷等主要礦物質。

乳兒營養重要微量元素有銅、鋅、錳等。在嬰兒乳粉的國際規格訂有此等元素的最低值。

7. 維生素

一般嬰兒乳粉規定有乳兒需要量的維生素 A、B1、B2、C 與菸鹼酸等六種。美國另加有維生素含量為基準。市售嬰兒乳粉，均參考此等需要國際規格，添加規定的維生素含量，以滿足乳兒的需要量。

現今還未規定需要量的維生素中，維生素 K 常被提出檢討。由母乳營養兒的維生素 K 缺乏偶致頭蓋內出血。然維生素 K 在牛乳中約含母乳的 4 倍，而今使用維生素 K 的牛乳脂肪比率降低的緣故，市售嬰兒乳粉中的含量約為母乳的 2 倍，然而嬰兒乳粉的維生素 K 含量的問題，似與腸內菌叢有關連。

二、較大嬰兒乳粉應為營養補助食品

較大嬰兒(follow-up)乳粉易稱為“高月齡幼兒用乳粉”，指的是供給離乳期幼兒食用，為一種補充營養乳粉。較大嬰兒乳粉與一般嬰兒乳粉的主要差別，在於後者為完全營養食品，而前者為營養補助食品。因為“一般嬰兒乳粉”僅供哺乳乳兒食用，所以講究營養完全；而較大嬰兒乳粉則供離乳期乳兒食用，目的在補助正常食品之不足，所以常添加優質動物性蛋白質或維生素、礦物質。

較大嬰兒乳粉的成分依各廠牌而有所差異，但大體而言，其蛋白質、維生素或鐵、鈣的含量均比一般嬰兒乳粉來的多。

幼兒每天飲用四百毫升

人的體格成快速成長的時期有二個，其中一次為“幼兒期”。家庭中如果有這麼一個幼兒，全家的生活必然活潑有趣、多采多姿；因為幼兒天真活潑、小巧可愛，增添了不少家庭樂趣。此時最重要的就是“營養充足”，否則經史發育受阻；一旦發育受阻，則需再花費數倍的心力和時期才能復元。

那麼究竟該如何保持營養充足呢？由於幼兒的每餐進食量不多，因此只好從強化每一餐的品質上著手。亦即依照幼兒的年齡、性別、運動量等設計飲食內容。一般來說，幼兒期的營養需要量，4~5 歲時，其所需的熱量約為成人的 60~70%；白質則需要相當成人的 65%~80%。

如果一位 4~5 歲的幼兒，每天飲用牛乳 400 毫升，則所攝取的蛋白質約為需要量的 3/1，所獲得的鈣大概正好補充全部需要量。從這個事實來看，以牛乳作為幼兒期的補充食物應該是非常恰當的。

但由於幼兒喜怒無常，有時飽食，有時又滴粒不進，因此要調配幼兒的飲食都有點困難，遑論請求“飲食均衡”。很多年輕媽媽因此抱怨：我煞費苦心做好美食，寶寶卻不吃，該如何是好？事實上，做媽媽的最好捫心檢討，除了三餐之外，你給幼兒吃了什麼點心？果汁或可樂嗎？這種東西幼兒當然喜歡，但液體飲料含有砂糖，卻不含蛋白質；因此每飲用一罐(250C.C.)而攝取到砂糖約 25 公克，等於攝取到 100 大卡的熱量，如此一來食慾當然大減。所以，如果希望幼兒胃口好、長的快又壯，就少再三餐之外餵食有熱量，無營養的“垃圾食物”；如果想喝飲料，不如給他一杯牛乳。