

粉状乳制品与代乳制品

吴松成

目前,我国乳制品总产量七万吨左右,其中液态乳制品占20%。其余,奶粉占54%,麦乳精占20%,其它4%的乳制品中主要是奶油、干酪素、乳糖。从上述统计可以看出,我国乳制品的构成,粉状占大多数,这里尚不包括许多代乳粉、乳儿糕、代粥糕等。

广义地说,一切能代替母乳的,富含婴儿生长所需主要营养素的食品,都被称作代乳品,而目前习惯把牛(羊)乳及其制品称为乳与乳制品,其他的婴儿主食品就称为代乳品。

国内市售乳品,除麦乳精外,绝大多数是全脂加糖奶粉(以干基计,含蔗糖20%),仅少量出口的为全脂奶粉,个别工厂生产极少量的脱脂奶粉。从包装看,90%以上的奶粉都是500克塑料袋装,品种十分单调。

五十年代初,以中国医学科学院研制的“5410号乳儿糕”、上海益民食品一厂喷雾法生产的“光明牌代乳粉”为代表的代乳品曾出现过一个兴盛时期。近几年,继5410号乳儿糕之后,各地研制出一批物美价廉的代乳品,如黑龙江双城儿童乳品厂生产的“双工牌婴儿奶粉”,1981年被评为国家优质产品,荣获银质奖章,畅销全国24个省市。上海食品工业研究所研制的“喷雾状婴儿主食品B配方”,在1980年赴瑞士考察中,曾与联合国儿童基金会及瑞士制婴儿食品进行了感官评比,该配方名列第一。其他还有北京市第一食品厂生产的“新五号速调代乳粉”,江苏如东食品厂生产的“新苗代乳粉”。最近,黑龙江、内蒙又试制了“母乳化奶粉”、“孕妇奶粉”、“幼儿奶粉”、“儿童奶粉”……等,不一一列举。

世界上乳品、代乳品的品种一千多种,仅干酪一项,全世界就有800多种。日本森永乳

品工业股份有限公司,仅它一家生产的冰淇淋就将近有100个花色品种。

本文试就粉状乳制品与代乳制品的品种作一简介。

美国的乳品产量为我国的60倍,日本的产量是我国的6倍(联合国粮农组织统计资料)。日本是我国一衣带水的邻邦,我国的乳品发展史与他们有许多相似之处,他们的发展经验,也给我们提供了很好的借鉴。日本的奶粉发展史(参见表1)大致可划分三个阶段:

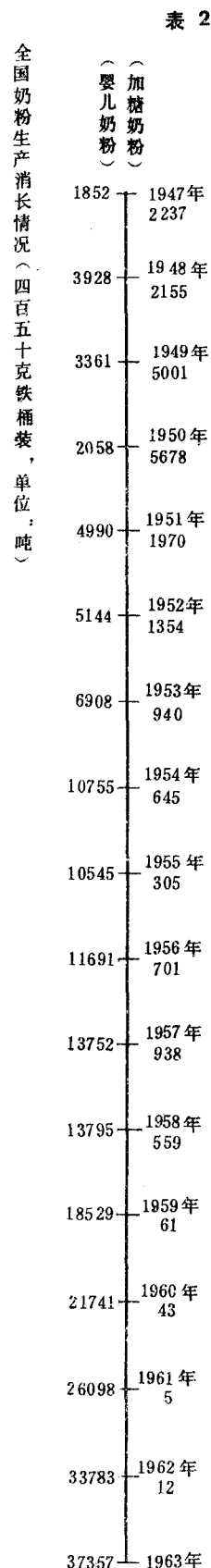
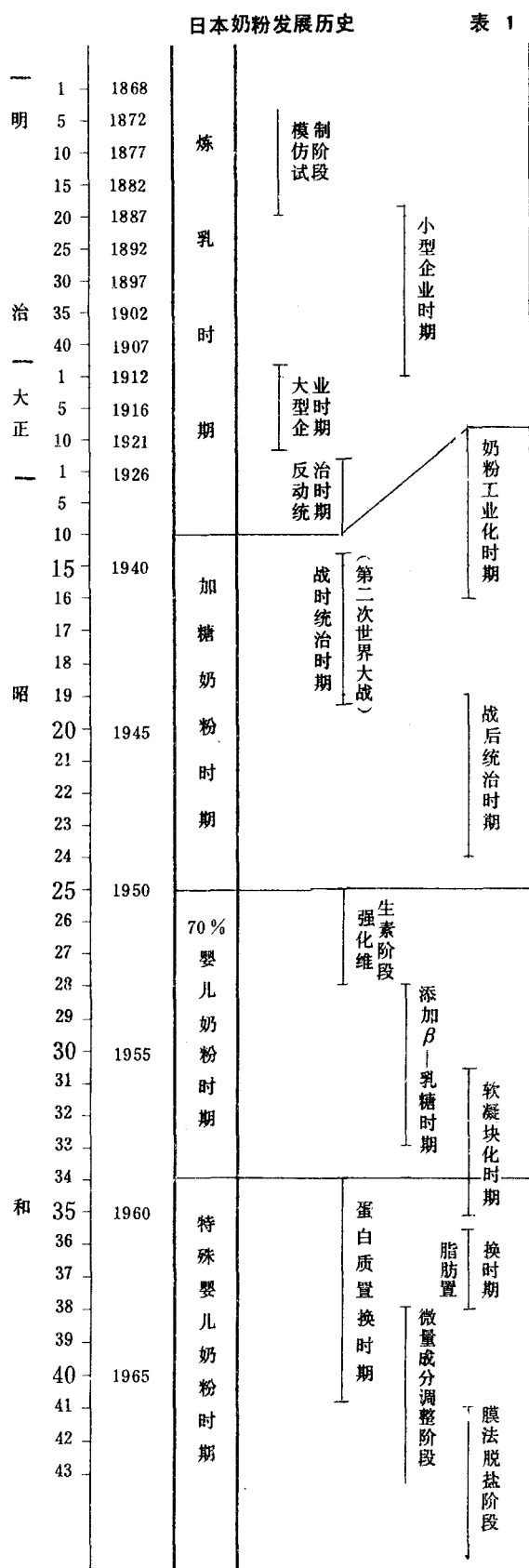
1917年~1949年,加糖奶粉时期,

1950年~1958年,70%婴儿奶粉时期,

1959年至现在,特殊婴儿奶粉时期。

第二次世界大战期间,日本因原料匮乏,生产过两种加糖奶粉,以干基计,一种含(蔗)糖15%,另一种含糖35%,极个别的还生产过含糖50%的甜奶粉。值得一提的是,在加糖方法上,与当前我国加工工艺不同。他们把蔗糖进行干热杀菌——粉碎——与喷雾干燥的全脂奶粉混匀。而国内生产全脂加糖奶粉,无一例外,都是把糖加在牛乳中,无论溶糖以及嗣后的蒸发、干燥都要耗费许多热能。不仅浪费热能,还带来其它弊端,如流动性差,容易粘壁,给自动出粉,清扫干燥塔(箱),包装等都带来不便。国外资料报导以及国内实践都证明,全脂奶粉半成品含水高达6%,在新型的流化床上仍能顺利流动,便于自动出粉,并达到节能15~20%。由此可见,今后国内全脂加糖奶粉即使生产的话,生产工艺似可参照日本的经验加以改进。瑞士生产婴儿主食品加蔗糖,也是加糖粉。

1975年3月,日本人提出(每日膳食)营养素供应量新标准,由于蔗糖会引起婴幼儿发生龋齿现象,故1976年所有的婴儿奶粉不再添



加蔗糖。从表一也可看出, 作为乳业后起之秀的日本, 也在很久以前不再生产全脂加糖奶粉了。

所谓“70% 婴儿奶粉”, 即以 70% 的全脂奶粉作为基粉, 添加物为 30%。几乎所有的婴儿奶粉都添加多种维生素 (维生素 A, B₁, B₂, B₁₂, C, D, 烟酸)。除了对维生素进行人工强化外, 有的还添加可溶性大豆蛋白质, 或可溶性淀粉, 或脱盐乳清粉、可溶性多糖、麦芽糖、肝浸膏、酵母、混合无机盐等。

牛(或羊)乳与人乳中的碳水化合物虽然都是乳糖, 但是牛乳中的乳糖很难消化吸收, 因此乳糖的母乳化至关重要。试验表明, β -乳糖较 α -乳糖更易消化吸收, 而且甜度高, 对婴儿肠道内定植的双叉乳杆菌的生长有促进作用。据此, 日本于五十年代初, 许多婴儿奶粉相继添加 β -乳糖 (见表 1)。随着人们认识的深化, 更进一步了解到母乳中还含一种乳果糖 (Lactulos—半乳糖甙——果糖。“汉译海氏有机化合物辞典”最早译为乳土糖。) 1960 年, 日本将乳糖分解, 得到

G、L、L (Glucose, Galactose, Lactulose——葡萄糖、半乳糖、乳果糖)。人们发现,乳果糖能最有效地促进双叉乳杆菌的生长,这种菌的繁殖,能产生醋酸、乳酸及其它有机酸,使肠道 pH 值降低,抑制其它微生物。正常微生物群通过其生物拮抗作用,和免疫机能构成人体的生物防线,可以防止病原菌在肠内定植,因而提高婴儿对疾病的防御能力。

所谓“特殊婴儿奶粉”,即以类似人乳的组成成份的营养素为目标改进的婴儿奶粉,即所谓“母乳化奶粉”。并且,对母乳中欠缺的营养素进行强化。

“母乳化”的提法,最初是从蛋白质的置换开始的,目前一般用下述三种方法进行蛋白质的置换。

1. 用脱盐乳清蛋白质置换。
2. 用酶对牛乳酪蛋白进行预分解。
3. 用乳酸发酵对牛乳酪蛋白进行预消化。

牛乳中蛋白质含量约为人乳蛋白质的三倍,牛乳含有较多的酪蛋白,其含量约为人乳的六倍。试验结果表明,只要对牛乳中酪蛋白与乳清蛋白的比例进行相似于母乳的调整,则两者的蛋白质利用上将无多大区别。

在脂肪母乳化方面,由于人乳的不饱和脂肪酸含量多,而牛乳饱和脂肪酸多,特别是一些必需脂肪酸如亚油酸,牛乳比人乳少,所以最近日本特殊婴儿奶粉强化了亚油酸,以提高婴儿的消化吸收,增强对传染病的抵抗和预防皮肤病等效果。

牛乳的无机盐类含量为人乳的 3.5 倍,婴儿摄取过剩的无机盐类都必须排出,因而增加肾脏的负担,易引起婴儿发生高电解质血症、脱水症及浮肿等疾病。为使婴儿奶粉母乳化,近年来已普遍采用膜法脱盐技术,对牛乳或牛乳与乳清的混合液用离子交换、逆渗透、电渗析、超滤等方法进行脱盐处理。

国内,婴儿营养素缺乏症表现在微量成份方面,突出的是缺乏维生素 D 和矿物质铁。缺少维生素 D 容易得佝偻病,曾有人调查,东北地区,特别是佝偻病高发地区黑龙江,发病率

为 62~66%。过去已引起人们的足够重视,在婴儿营养食品,特别是主食品的生产中,均注意添加维生素 D。我们获得的国外奶粉样品中,无论是普通全脂奶粉还是婴儿奶粉,毫无例外都添加维生素 A、D,并且在一些国家作出规定,维生素 A、D 不以外来添加剂看待,而是必不可少的。除此而外,婴儿奶粉还添加维生素 B₁, B₂, B₆, B₁₂, C, D, E, 烟酰胺, 泛酸, 叶酸等。用含不饱和脂肪酸较多的乳汁并强化维生素 E, 对不足月的婴儿进行哺育, 防止罹患溶血性贫血症很有效。其它婴儿所必需的各种维生素, 对防止夜盲症, 多发性神经炎、坏血病、营养障碍性贫血、佝偻病等均有不同程度的疗效。

相比之下,过去在婴儿营养食品生产方面,对铁的强化尚欠重视。人体内血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素(细胞呼吸酶)、过氧化氢酶、过氧化物酶、氧化酶等均含铁,铁是体内酶的传递、组织呼吸、生物氧化所不可缺少的营养素。初生婴儿体内贮存的铁,仅能满足他出生后 2~4 个月的需要。食品中所含铁,特别是植物食物中的铁,吸收率在 10% 以下。有人实验,即使以某种婴儿奶粉去哺育婴儿,铁的吸收率才达 10%。因此,若不及时补充铁,婴儿很容易发生缺铁性贫血症,据 1979 年春调查,北京西城区 545 个七岁以下儿童中,缺铁性贫血者达惊人的程度,从各地调查看,患病率在 26.4~96.7%, 全国平均约 49%。城市尚且如此,农村和边远地区就可想而知。因此,在制定婴儿奶粉配方时,应注意添加铁,应足够婴儿每日能摄取 6~12 毫克(每 100 克成品)。

在微量成份方面,还发现牛乳中胱氨酸约为人乳的三分之一,所以一般婴儿奶粉多添加胱氨酸,促进蛋白质的代谢。牛乳与人乳的核甙酸含量存在很大差异,粘蛋白含量人乳也比牛乳多,因此有的国家在婴儿奶粉中还添加这些微量成份,促进双叉乳杆菌的增殖。日本的特殊婴儿奶粉产量,1973 年达历史最高水平,年产 92,801 吨。

世界乳业发达国家,除大量生产母乳化的

婴儿奶粉之外，还生产多种特殊用途的婴儿奶粉（又称疗效奶粉）：

1. 嗜酸菌奶粉——酸乳制品种类很多，嗜酸菌乳是其中的一种，但是膏状嗜酸菌乳保存期短，不便于运输，喷雾干燥的嗜酸菌奶粉，可以在常温下保存一年左右，食用方便。

嗜酸菌奶粉不仅是味道纯正，酸甜可口，受人欢迎的食品，而且据说婴儿患痢疾、消化不良症者，服用复方嗜酸菌奶粉有一定的疗效。

这种奶粉，1959年内蒙轻工业厅科学研究所已研制成功，并试制成功发酵剂片，镜检每克奶粉中含嗜酸乳杆菌600万个。1966年以前，内蒙牙克石乳品厂已顺利进行了中试，达到小试水平。服用时，只要用适量的奶粉，以45℃以下的温水使其复原，于40~42℃保温数小时后便形成均匀稠密的凝块。凝结后再放置4~6小时即可服用。

1982年1月，北京东直门牛奶加工站开始生产投放市场的“酸奶粉”，标志着这种产品的商品化。

2. 高蛋白质低脂肪奶粉——日本和光堂出品的“泼列牛乳（プレミルク）”，美国的“阿拉克塔（Alacta）”……等，都属于这种产品。这种奶粉的特点是乳蛋白质先行预消化，添加亚油酸、各种维生素，用电渗析法除去乳中过剩的无机盐类。这种奶粉主要用来哺育消化吸收能力差的不足月婴儿。

3. 蛋白质分解奶粉——将牛乳中部分蛋白质预分解成肽的形式，添加各种维生素与无机盐所制成的奶粉。日本和光堂出品的“新生N”就属于这种奶粉。

4. 低钠奶粉——用离子交换处理，以钾置换大部分钠，使牛乳含钠量由正常的60毫克/100毫升，降为2~5毫克/100毫升。这种奶粉对肾炎、肾硬变、肾性尿崩症等有显著疗效。1978年，日本森永乳品公司生产的“钠-20”，以及美国的“罗纳勒克（Lonalac）”都是低钠奶粉，已广泛用于临床。

5. 低苯丙氨酸奶粉——苯丙氨酸是人体必

需氨基酸的一种，先天性代谢异常的婴儿，血液中苯丙氨酸浓度甚高，尿中会排出它的代谢产物苯丙酮酸（phenylpyruvic acid），称苯酮尿症。此病会影响婴儿大脑发育，使婴儿智力低下。日本雪印乳品公司生产的“罗非牛乳（ロフエミルク）”与美国的“罗非纳勒克（Lofenlac）”，都是用蛋白酶分解牛乳中酪蛋白，除去大部分苯丙氨酸，补足各种营养素的新产品，对苯酮尿症有特殊疗效。

6. 无乳糖奶粉——有些婴儿自小肠道里就缺少乳糖酶，对牛乳中乳糖消化吸收不良，具先天性营养障碍，称之为“乳糖不耐症”。据资料介绍，东方民族成人中这种情况也较多，如日本成人患乳糖不耐症者约20~30%。为此，国外有些工厂生产这种无乳糖奶粉。

7. 乳糖分解奶粉——为让缺乏乳糖酶的婴儿与成人饮用牛乳后，不致因乳糖不能被顺利消化吸收，引起肠内异常发酵，产气，甚至腹泻。国外开发了一种乳糖分解奶粉，在生产过程中加入适量乳糖酶，对乳糖进行预分解。这种奶粉比普通全脂奶粉或脱脂奶粉甜度高，绝无乳糖结晶之虞。有些国家这种产品已商品化，荷兰的CCF公司，日本雪印乳品公司以及意大利已实现工业生产。

8. 中（碳）链脂肪奶粉——这种奶粉中，95%的乳脂肪已被C₈~C₁₀的中（碳）链甘油三酸酯（MCT—medium chain triglyceride）所置换，适于先天性（长链）脂肪消化不良者，并可供小肠切除术患者，以及胆道栓塞症者临床使用。

9. 婴儿豆乳粉——有些婴儿对牛乳蛋白质有过敏反应，有些有乳糖不耐症，为此，有的国家生产了适合上述婴儿哺育用的婴儿主食品——豆乳粉。黑龙江省已有六家乳品厂生产，并投放市场。

豆乳粉又分两种，一种是全大豆的，如日本和光堂出品的“奔勒克吐（ボンラクト）”，我们曾检验过这种产品，发现无法测定杂质度与溶解度，因为产品中含有许多不溶于水的物质。这一类产品，国外归入“豆粉（soy flour）”。

另一种豆乳粉是以大豆可溶性物质（主要是可溶性蛋白质、可溶性碳水化合物以及无机盐）为基粉调配的，归入“豆离析物（soy isolate）”类。

这两种豆乳粉，都添加了婴儿所需的各种维生素、无机盐、蛋氨酸等。尽管婴儿月令不同，即使单服上述产品，毋需再添加其它营养素与药剂就能满足婴儿生长所需的各种营养素。

10. 双叉乳杆菌、乳果糖奶粉——日本森永乳品公司最近生产了一种含有活的双叉乳杆菌以及乳果糖的新产品。

配比：

（1）40～70%（重量百分）的基粉，每克至少含 20×10^{10} 个活的、干燥的双叉乳杆菌。

（2）60～30%（重量百分）的基粉，含乳果糖至少55%。

据介绍，食用这种产品，能有助于建立良好的肠菌群，抗病延年。

其它粉状乳制品：

1. 离乳奶粉（断奶幼儿奶粉）——世界各国均重视计划生育工作，有些国家人口增长率为零，甚至有出现负数的趋势。普通婴儿奶粉，母乳化婴儿奶粉，在世界上曾鼓噪一时，商业的宣传使人误认为这种奶粉能赛过母乳。1970年前后，许多学者纷纷提出母乳的初乳免疫学价值远非人工调配的任何奶粉所能比拟，健康的母乳乃是婴儿的最佳营养品。因此，西方一些出生率低的国家大力提倡给婴儿哺育母乳。由于其他原因，不少妇女仍不愿意用母乳哺育婴儿，所以婴儿奶粉，母乳化婴儿奶粉的产量与日俱增。另外，即使用母乳哺育婴儿，断奶后的婴儿，在营养素的摄取上，无论从“量”或“质”的方面，均希望能得到满足，根据这种情况，联合国粮农组织与世界卫生组织，特别制定了断奶婴儿营养素供给标准，美国据此生产了一种液态产品，称为“前进牛乳（Advance milk）”，已在市场出售。日本则更进一步生产了所谓“跟随乳（follow up milk）”的粉状制品，如“森永奇路，米路——森永チル・ミル”和“明治斯坦普——明治ステツプ”即“断奶幼儿奶粉”或称“离乳奶粉”。

2. 奶油粉——这种产品，国外1963年开始研制，1966年第17届国际乳品联合会制定了统一的国际标准，初步订为含脂肪80%，含水1%以下。

通常食用的奶油，含乳脂肪80%，含水16%，不便于长期保存，且必须冷藏，无论在储藏或运输方面都不经济，而奶油粉正好克服了这一缺点，在食品工业方面有着广泛的用途。冰淇淋、糕点、糖果、饼干等配料时如果用普通奶油很不方便，不易混匀，容易产生脂肪游离现象，较难乳化。普通奶油长期大量储备，往往由于仓库条件所限引起奶油氧化变质，影响产品风味。

奶油粉在消费者直接使用方面与普通奶油比，有许多优点，如携带方便，食用可以多样化。干粉状态可以直接食用；加少量水调成浆状可以涂抹面包、饼干；可用于家庭烹调；对喜爱喝咖啡或红茶的人，在目前饮料速溶化的时代，奶油粉可以直接加入速溶咖啡及速溶茶的饮料中。

这种奶油粉，1966年以前内蒙轻工业厅科学研究所已顺利通过小试、中试，安达乳品厂，牙克石乳品厂都进行过试生产。

3. 干酪粉——干酪在保存过程中容易发生膨胀等变质现象，为纠正这一缺点，增加乳品新产品，可以做成干酪粉。干酪粉既保持原来干酪的芳香气味和高营养价值，食用又方便。成熟的干酪，除去外皮，切成小块，按干酪成熟程度而异，酌加1～3%的磷酸三钠，水浴熔融（75～80℃），加少量热水，使之呈浓缩乳状，喷雾干燥即得干酪粉，也可以做成加糖干酪粉（以干基计含糖15%）。

