

植物蛋白利用的现状

在日本,豆腐、冻豆腐、豆腐皮、麸等是巧妙而有效地利用大豆和小麦蛋白质的特性加工成凝胶状、液状、粉状、组织状、膏状、膜状等各种形状而食用的。这些传统的食品,虽然加工方法、产品形态和性能各有不同,但它们都是用大豆和小麦制成的,并有其各自的生产体系。上述新食品,根据食品所用的原料统一称之为“植物蛋白”,目前它已由开发阶段转入了发展阶段。

1976年9月,日本公布了植物性蛋白的农林规格(JAS),并于同年10月实施,接着又在1978年8月,研制了以植物性蛋白为食品的国家规格第一种食品腌牛肉式食品;1979年6月,鱼肉松列入日本农林标准。1977、1978年日本植物蛋白食品协会受农林水产部委托对植物蛋白利用实况进行了调查,在所调查的全日本809家食品加工厂中,实际上已有68.3%的厂家程度不同的利用了植物蛋白。由于植物蛋白具有经济性、营养性、功能性等优点,故始终销售在市场上,在近十年间,已成为食品加工不可缺少的原料。

在传统的食品中,虽然人们凭着经验和巧妙地认识到大豆、小麦的加工功能性,但是在目前的食品加工厂中,以蛋白材料制作食品混用蛋白原料到复合食品中时,则考虑到改变其加工的功能性。本文就植物蛋白有关一些问题进行多方面的论述。

一、论述植物蛋白的背景

我们居住的地球上的人口,本世纪已出现了爆炸性的增长,20世纪初是16亿,而现在据报导已超过了41亿。养活如此庞大人口的粮食需要早就是令人担心的事。而且,这种需要必

定是很难做到均衡的,世界上有1/3是饱食的,1/3是饥饿的,这1/3也不是在任何地方都有。也就是说,东、西欧洲,苏联,北美,大洋洲,阿根廷是粮食过剩地区;赤道非洲各国,南亚,拉丁美洲北部是粮食不足地区;呈饥饿状态的地区主要是赤道附近各国,这些地区的人口增长率每年高达2.0~3.5%(先进工业国家为1.0~1.5%),其粮食不足的现象越来越严重。在粮食问题上,一般地说,热量(卡)的充足首先是指蛋白营养的充足,故在上述各国中蛋白问题比较严重,因此赤道蛋白贫乏地带各国的蛋白严重不足常常成为联合国的主要研究课题。

从第二次世界大战后的世界蛋白摄取量的曲线图来看,日本总生产量(人平均收入)和其它国家的总蛋白消费量及动物蛋白消费量之间有着密切的关系。表1表明先进工业国,发展中国家(资源国、非资源国)的总蛋白、畜产、水产蛋白的摄取量。整个世界的发展倾向是动物性蛋白中的畜产蛋白增加得很快,以年平均递增3.9%的速度向前发展,1970年的畜产生产量是2,700万吨,预计2000年可增长到8,600万吨。

如上所述的发展倾向,促进了单位土地面积生产性低的放牧性大动物如牛羊之类可能向成群饲养的猪、鸡等方面转变,在这方面日本的倾向特别明显。表2说明世界和日本的主要畜肉类的生产量。大量饲养禽、畜又造成了粮谷、糠麸、次级鱼等饲料的供应不足或供给不平衡。

另一方面,蛋白的单价是根据食品的种类而不同的,在东京地区,1977年7月蛋白食品

世界各地区不同的蛋白摄取量*

(克/人/日)

表 1

地 区	总蛋白	动物性蛋白	水产蛋白
先进工业国			
北 美	94	67	4.0
西欧(收入大)	87	55	4.6
苏 联	83	47	6.2
东 欧	82	45	2.2
西欧(收入小)	73	31	5.5
日 本	89	49	16.6
大 洋 洲	88	56	3.2
南 美	74	32	2.4
发展中国家(资源国)			
拉丁美洲(收入低)	68	24	1.6
中东、非洲(产油国)	63	18	0.6
非洲(热带)	57	11	2.3
发展中国家(非资源国)			
拉丁美洲(中等收入)	71	28	1.5
亚洲(收入低)	53	8	2.1
非洲(沙漠地区)	59	13	0.6
亚洲(计划经济)	57	11	2.5
平 均	66	24	2.3

* 星合和夫：食品工业，12下，39(1977)

世界和日本主要肉类的生产量*(1,000)吨 表 2

	世 界		日 本
	1965	1974	1975
牛 肉	31,447	40,993	生产 327 进口 91
羊 肉	5,769	6,085	
猪 肉	28,466	38,926	生产 891 进口 280
鸡 肉	10,302	17,201	生产 756 进口 28

* 星合和夫：食品工业，10下，59(1977)。

的价格(日元/克)：牛肉(烘烤)26元，牛肉(中等)16元，猪肉(烘烤)14元，猪肉(中等)12元，火腿、腊肠10元，牛奶9元，盐腌金枪鱼15元，鱼糕7元，青花鱼罐头2元，大豆(生的)1元，豆腐4元，油炸豆腐6元。畜产成品一般是高价的，水产成品根据鱼种、成品种类而有大的差异，植物性蛋白一般是价格便宜。但是，东京总是比世界其它大城市的食品价格要高，特别是鸡蛋以外的其它蛋白食

品都相当贵。

在世界蛋白的发展形势中，日本一边顺着整个的发展趋势，一边又显示出相当特殊的发展曲线。日本蛋白的总产量一般不低于美国、西欧等先进工业国，只是其中的动物蛋白的摄取量略为少一些，即在动物蛋白中，占的比例相当高的是水产蛋白。

图1表示日本从第二次世界大战前开始到现在的蛋白摄取量的曲线。在30年前，日本的蛋白生产和赤道蛋白贫乏地带各国的水平一样，从1970年代开始，总蛋白量及动物蛋白的比率不断增加，特别是畜产物的增加尤其显著。到1976年，畜产蛋白开始超过水产蛋白的消费(总蛋白量79.4克，动物蛋白为36.3克，其中畜产18.4克，水产17.9克)，而世界的平均数是畜产90，水产10。现在，日本仍然是世界主要水产消费国之一，全世界每年的总捕鱼量为7,000万吨，日本大约占15%左右。畜产物虽然明显增加，但饲料大部分依赖海外进口，又因日本平原狭小，放牧家畜的牧地不足，故肉类价格很高，阻碍了它的发展。再有，日本有依赖其传统嗜好的植物性蛋白——豆类的习惯，每人每天从大豆中摄取蛋白5.4克，从其它豆类中摄取2.2克，再加上从酱、酱油等中摄取的豆类蛋白，共计达10克以上。

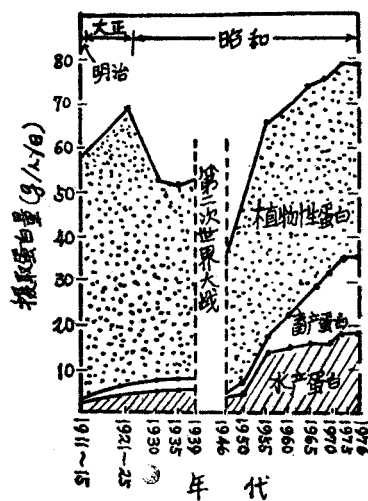


图 1 日本蛋白摄取量的变化

[星合和夫，食品工业，4下，68(1978)]

这个数值虽然只相当于印度、中国等国的标准，但与欧洲各国只有1克（意大利、西班牙、葡萄牙等国为3~5克）的摄取量相比，还是很高的。

图2表示：由FAO（联合国粮食与农业组织）指数算出的蛋白质、脂肪、糖类的热量摄取比（PFC比）是最理想的，日本最为接近，其极端的例子是美国与印度。如上所述，日本的PFC比大致等于理想比，故日本的营养摄取量没有成为先进工业国那样的无效的饱食曲线。

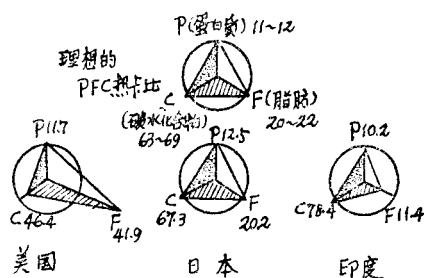


图2 PFC热卡比

(引自WHO, Statistics Annual 1973-76, VOL 1)

今后，为了保持所希望的摄取曲线，为了摆脱面临着200海里限制水域带来水产业的困难，故在现代饮食中，对植物蛋白进行新的利用更显得重要。而在将谷物、大豆等饲养家

植物性蛋白的分类 表3

小麦	
粉末状	未变性蛋白(活性谷朮、生命谷朮) 变性蛋白(加工谷朮) 浓缩蛋白
糊(膏)状	未变性 变性
固形状	粒状(组织状) 纤维状(纤维状式样、带有纤维性蛋白)
大豆	
粉末状	大豆粉(脱脂大豆粉、低脂大豆粉、全脂大豆粉、添加卵磷脂大豆粉) 浓缩蛋白 提取蛋白 分离蛋白
固形状	粒状(组织状) 纤维状(丝(线)蛋白、结构蛋白)

畜，以进行蛋白的转换生产中，其蛋白的利用率只不过是：肉牛约为12%，猪约18%，嫩鸡约19%，鸡蛋21%，乳牛约25%，这对节省资源的日本来说，是应该值得考虑的。

二、植物性蛋白的种类及其制造法

植物性蛋白的种类如表3所示，用大豆、小麦制造植物蛋白的通常工序图分别如图3、图4所示。

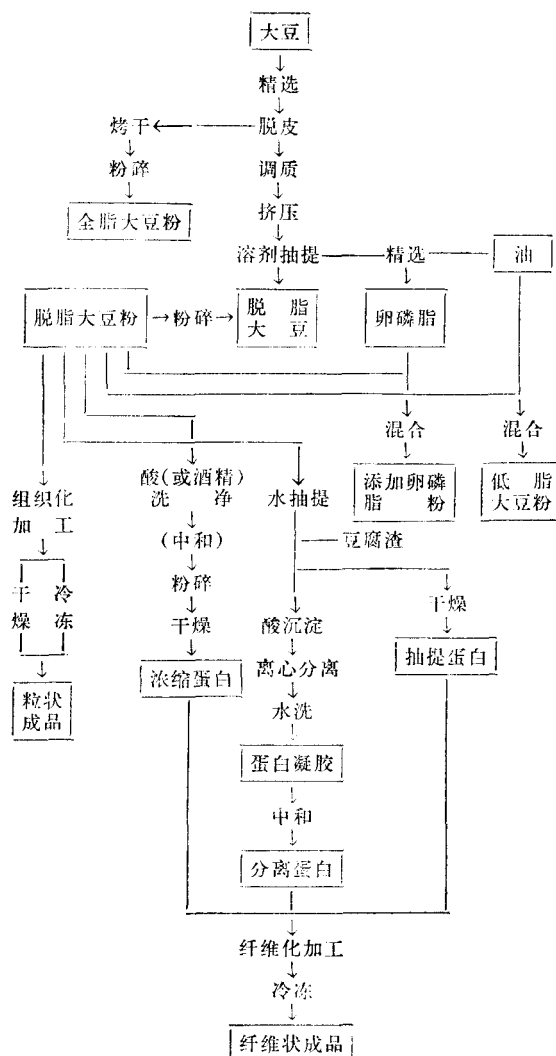


图3 通常用大豆制造蛋白的工序图

如后面所述，日本市场上植物蛋白的最大特征（从原料来说），是大豆和小麦生产的蛋白各占一半。在用大豆时，多数产品是以榨去大豆油以后的脱脂大豆粉为原料，根据蛋白的

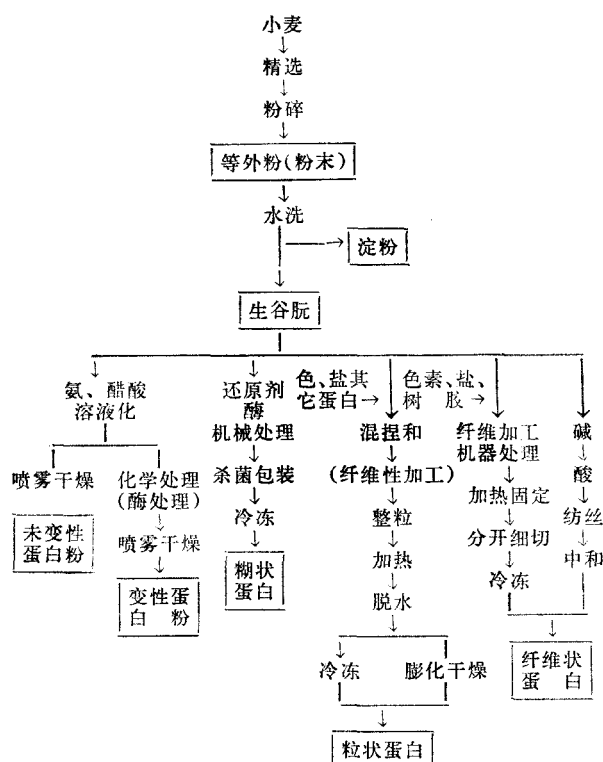


图 4 通常小麦制造蛋白的工序图

精制程度，分为以下几类：脱脂大豆粉（含蛋白50%以上），浓缩蛋白（含蛋白70%以上），分离蛋白（含蛋白90%以上）；另外，根据形状又分为粉状、糊状、粒状、纤维状蛋白；另外还有利用挤压成形的粒状产品也被研制出来。这是将适当调湿的脱脂大豆粉在高温、高压下挤压到螺旋压出机内，由机械的剪切刀使其成形，在常压下挤压时，能够制造多孔质的近似绞碎肉的产品。这种粒状产品，可作为日常菜类中的畜肉代用品。在用小麦的情况下，是以从等外粉洗淀粉时所得到的生谷朮为原料，可分为二种：经亚硫酸处理而改变其加工功能性的产品；由膨化或给予纤维性使其成绞碎肉状的产品。

大豆和小麦原料即使由上述制造工序加工处理，也会发生品质的变化，但在制造过程中，由于进行了多样的变性处理，是可能巧妙地使其产品品质获得改善。这种技术深为食品行业所广赞许。

三、消费与生产的现状

由表 4 所列表的最近植物蛋白的生产量与消费量也可知道，植物蛋白的生产虽然发展缓

植物蛋白的生产及其出厂数量（农村水产部调查）（单位：吨）

项 目 年 次	总 量	生 产 数 量									
		原 材 料		不 同 的 形 态							
				纤 维 状		组 织 状 冷 冻 品		粉 状		成 品	
		大 豆	小 麦								
		大 豆	小 麦	大 豆	小 麦	大 豆	小 麦	大 豆	小 麦	第 1	第 2
1971	27,309	15,895	11,414	9,591		8,200		17,718		26,767	542
1972	28,016	14,485	13,531	10,637		9,016		17,379		27,451	565
1973	35,593	12,783	22,810	4,397	13,271	2,580	11,239	8,386	9,539	33,338	2,255
1974	33,306	11,742	21,564	4,750	11,422	2,154	10,188	6,992	10,142	32,335	971
1975	37,047	13,259	23,788	6,620	14,162	2,821	14,029	6,639	9,626	36,402	645
1976	41,149	15,775	25,374	7,618	15,016	3,214	14,839	8,157	10,358	40,163	986
1977, 1~3	9,305	3,532	5,773	1,704	3,373	573	3,347	1,823	2,400	9,096	209
4~6	11,068	4,103	6,965	1,850	4,173	365	4,161	2,253	2,792	10,725	343
7~9	11,534	4,376	7,158	1,947	4,699	350	4,674	2,429	2,459	11,103	431
10~12	12,079	4,947	7,132	1,999	4,689	183	4,568	2,948	2,443	11,703	376
合 计	43,986	16,958	27,028	7,500	16,934	1,471	16,750	9,453	10,094	42,627	1,359
1978, 1~3	10,515	4,755	5,759	2,180	3,619	679	3,581	2,576	2,140	10,515	—
4~6	11,326	5,693	5,633	2,580	3,573	822	3,563	2,113	2,060	11,326	—

慢,但确实是增长了。制造业者多是榨油业、制粉业的兼营者。另一方面,不同种类的植物蛋白的利用状况如表5所示。据1975年统计,粉状植物蛋白需要方面的构成比例是:水产练制品为50,火腿、腊肠19,面条、面包类8,冷冻食品12,其它改变性质用11。纤维、粒状蛋白需要方面的构成比例是:冷冻食品43,家常菜肴22,火腿、腊肠13,快餐面条、肉包子等10,其它加工食品12。

从作为原料使用来看,在以畜肉为主体的加工食品中,多用粉状大豆蛋白,而在以鱼肉为主体的加工食品中,多用粉状小麦蛋白。这一方面是根据上面两种蛋白的加工性能,另一方面也与生产的历史地区有关。在冷冻食品中,粒状蛋白具有绝对高的利用率。

表5为各种加工食品的植物蛋白的混入率,在畜肉为主体的食品中,多用5%以下,在鱼肉为主体或水产练制品中,略有所增,而在冷点或烹制的家常菜肴类中,其植物蛋白的用量竟高达30~50%。在混入率少时,目的在于,利用植物蛋白具有的保水性、保脂性、弹性等加工性能。混入率高的目的,是重视以

不同种类的植物性蛋白的利用状况(日本植物性蛋白食品协会调查) 表5

种 类	全 体 (总混入率)	以畜肉 为主的 火腿、腊肠	以鱼肉 为主的 火腿、腊肠	水 产 练制品	冷 冻 食品
粉末状分离大豆蛋白	30.9	57.7	23.5	33.3	13.3
粉末状浓缩大豆蛋白	16.7	28.2	17.6	6.1	8.9
粉末状小麦蛋白	32.3	32.4	52.9	78.8	13.8
粒状大豆蛋白(干品)	30.9	8.5	2.9	9.1	68.9
粒状小麦蛋白(干品)	3.2	—	2.9	3.0	4.4
粒状大豆蛋白(冻品)	3.6	2.8	5.9	—	6.7
粒状小麦蛋白(冻品)	6.7	—	11.8	—	22.2
纤维状大豆蛋白 (冻品)	4.6	5.6	5.9	3.0	6.7
纤维状小麦蛋白 (冻品)	2.1	1.4	2.9	9.1	4.4
糊状小麦蛋白(冻品)	5.3	2.8	17.6	3.0	2.2
其它(包括种类不明)	1.4	—	—	—	—

其为增量剂的经济性。

在所有的食品加工业者中,平均有68.3%的加工业者或多或少使用了植物蛋白。另一方面,在利用它的集体食堂的供应饮食中,植物蛋白平均占59.6%,而在企业供应饮食中所占的比例更高,是72.4%。另外,在集体食堂供应的饮食中,单独以其为原料进行烹制加工的所占比例相当低,是17.5%,据说是普及历史短的原因。关于将来的动向,加工业者中肯定有96.9%利用(包括积极推广和维持现状的),即使在集体食堂的供应饮食中,预计掺有植物蛋白的加工食品的利用率将是60.8%。

据日本植物蛋白食品协会的调查:以畜肉为主体的火腿掺入植物蛋白不足5%的占76.5,5~15%的占23.5;水产练制品掺入量不足5%的占54.5,5~15%的占18.2,15~30%的占18.2,30~50%的占9.2;在以畜肉为主的香肠中掺量不足5%的占86.5,5~15%的占11.5,30%以下的占2;以鱼肉为主的香肠、火腿掺入植物蛋白5~15%的占57.1,不足5%的占28.6,15~30%占14.3;汉堡包、肉丸掺植物蛋白5~15%的占31.8,不足5%的占25,15~30%的占22.7,30~50%的占13.6,50%以上的占6.9。

从植物蛋白现状来看,水产练制品和冷食

表4

出 厂 数 量					
总 量	原 料		不 同 的 用 途		
	大 豆	小 麦	家庭用	加工用	其 它
27,344			170	26,205	967
27,324			67	26,730	527
35,301	12,645	22,656	39	33,844	1,418
32,029	11,031	20,998	43	31,086	900
37,498	13,427	24,071	55	36,763	680
40,689	15,426	25,263	0	40,107	582
9,209	3,597	5,612	1	9,083	125
11,533	4,337	7,196	2	11,352	179
11,582	4,273	7,309	1	11,540	41
11,740	4,800	6,940	1	11,695	44
44,064	17,007	23,057	5	43,670	389
9,709	4,520	5,189	1	9,670	38
10,991	5,510	5,480	1	10,978	12

用量较大，企业、学校食堂用量较大。今后发展仍以这两方面为突出，但仍有少量食品不掺入植物蛋白。

四、植物性蛋白和调味植物蛋白的 JAS

“植物性蛋白” JAS（日本农业标准）的定义如下：①从大豆等的油料种子或其脱脂物中，或者从小麦等谷类的粉末中分离蛋白质时，为了提高蛋白质的含量而采用加热、加压等物理作用，并使所含蛋白形成凝胶、增进其乳化和嚼嚼等性能，从而制成粉末状、糊状、粒状或纤维状的东西；②是在①中加进食油、食盐、淀粉、乳化剂、抗氧化剂等物质；③就是在①或②中加进着色剂、香料或调味料。上述任一种方法都可使来源于大豆、小麦等主要原料的蛋白质含有率（按干物计算）超过50%。

另一方面，“调味植物蛋白”的定义是：在“植物蛋白”中，用食盐、糖类、化学调味剂、动植物的抽出浓缩物等进行调味，调味料的比率为3%，植物蛋白的含有率可超过50%。

上述植物蛋白的形状，分为粉末状（包括微粒状）、糊状、粒状、纤维状等4种。

在品质的规格中，包括性状、水分、植物蛋白质含有率、原材料、异物、内容量等的标准。其中，植物蛋白含有率的最低值分别是：粉末状为60%，糊状70%，粒状52%，纤维状60%。从当前企业的实际情况来看，在可能限度内能规定高值的认为是以“植物蛋白”为蛋白原料的东西，这是因为它有利于加工食品品质提高的缘故。和以前的JAS的不同之处，是在标准中规定了功能性，可以说这是“植物蛋白” JAS的最大特征。

关于功能性在后面还要叙述。粉末状物，是依照规定的测定法来规定其凝胶形成性及乳化性（但小麦原料仅限于凝胶形成性）；糊状物，是依照规定的测定法来规定其凝胶形成性和保脂性（后者是把粉状的粒度一同列为品质标准）；粒状与纤维状物，是依照规定的测定法来规定其嚼嚼性和保水性。在 JAS 的规定中，植物蛋白不单纯是粗劣的增量剂，而应该作为改良剂受到重视。关于品质标准的要点如

表 6 所示。

其它方面，对制造食品不可缺少的食品添加剂采取了限制的方针。在讨论中，有相当多种类的添加剂被删掉了。在用植物蛋白作原料制造加工产品时，在JAS规格规定的食品中，仅允许使用有JAS规格的原料。然而，对其它食品来说，从维持一般的印象出发，规定了使用量的最高限度值。加工食品所包含的标准如表 7 所示。

以植物蛋白为主要原料的植物蛋白食品的 JAS，现已有“腌牛肉式食品”和“鱼肉松”。

“腌牛肉式食品”是在纤维状植物蛋白（含有调味纤维状植物蛋白）中，加入食油（28%以下，其中植物油50%以上）、调味料、香辛料、着色剂，再添加上粉状或糊状植物蛋白（5%以下），或者不添加，加工成腌牛肉式食品。“鱼肉松”是在粒状动物蛋白（含有调味粒状的）或再加有肉类或鱼肉（20%以下）的东西中，再加入调味料、香辛料等，煮熟后调制成鱼肉松状的产品；或在其中加进芝麻后，再添加香蕈等风味性原料（30%以下）而制成的食品。这些主要食品的JAS，随着其它类型食品一起销售在市场上，且数量逐渐增加，人们认为，JAS“植物蛋白食品”最终将统占市场。

JAS“植物蛋白”正以很高的普及速度推广着，这些食品在市民中的声誉很高。

五、食品的特征

植物性蛋白的特征，可以列举有经济性、功能性、营养性等方面的优点。如在背景一节所述，植物蛋白比动物蛋白价格便宜，还具有和动物蛋白不同的功能性。所谓功能性是指加工成食品原料时所显示出的全部品质，如保水性、乳化性、凝胶形成性、溶解性等。广义的还包括色、香、运输性、加工性等。在食品加工厂使用植物蛋白的第一个目的，是利用其功能性使加工食品的品质获得改善，从而作为产品选择的利用因素。

营养性，所用原料是高蛋白、大豆和小麦可相互补充，氨基酸的组成也可和动物蛋白混

植物性蛋白质品质的标准

表 6

项 目	粉 末 状 植 物 性 蛋 白	糊状植物蛋白	粒 状 植 物 蛋 白		纤维状植物性蛋白	
		冻 品	干 品	冻 品	干 燥 品	冻 结 品
性 状	1.色泽良好 2.无异臭异味, 3.没有由吸湿 等所造成的块状 等,颗粒是散开 的	1.同左, 2.同左, 3.在常温下呈 糊状,其组成是 均质的	1.同左, 2.同左, 3.使用各种方 法加水后,颗粒 不会散开,可保 持原来的形状	1.同左, 2.同左, 3.使用各种方 法解冻后,颗粒 不会散开,可保 持原来的形状	1.同左, 2.同左, 3.呈纤维状, 4.加水后, 不会散开,可 保持原来的形 状	1.同左, 2.同左 3.同左 4.各种方法 解冻后,不会 散开等,可保 持原来的形状
水 分	10%以下	80%以下	10%以下	80%以下	10%以下	80%以下
植物蛋白质 成分(作为无 水物:大豆 TN×6.25,水 麦TN×5.7)	55%以上,但 经一年期限后, 可上升到60% 以上	70%以上	52%以上	同左	60%以上	同左
粒 度	可通过350um 筛孔(日本工 业标准规格)的 重量比例是95% 以上		可通过350um 筛孔(日本工 业标准规格)的 重量比例是10% 以下	解冻物同左		
粘稠度		在特定的测定 中,具有保脂性				
性 能	以大豆为原料 的东西具有凝胶 形成性和乳化性 以小麦为原料 的东西具有凝胶 形成性 混合成的东西 具有凝胶形成性	具有凝胶形成 性	具有可嚼嚼性 和保水性	同左	同左	同左
异 物	不含	同左	同左	同左	同左	同左

用,其营养就会更加完善,且具有可以大大减少胆固醇等动物性脂肪的优点。

六、最新技术的进展

脱脂大豆粉,一般工业上是由 n -乙 烷脱脂制成的,即在 n -乙 烷饱和的大豆 粉中加入 L 醇,由乙 烷- L 醇混合进行抽提。通过上述操作,除去磷脂质等的残存脂肪,使脱脂大豆粉的贮藏性、凝胶形成性等发生变化。

作为大豆组织化法,1960年代确立了挤压成型的技术,以后又引进了①双挤压,②蒸气结构化,③冷却冲模挤压等新技术。在①中,

由于通过了两部挤压成型机,故其产品比历来的多孔组织性产品的密度更高,可以制成多层化的纤维结构的食品。在②中,用高压蒸汽将脱脂大豆粉送入膨化罐中,再在一定的湿度下加高热,随着产品的着色,香味比历来产品更佳了。在③中,由于控制冲模部位加长了,故压力、温度下降,从而可生产密度高的有独特风味的食品。

其它方面,将分离出的大豆蛋白分散到水中,并混合除盐以外的其它试剂,然后注射到除了骨的生肉中,再用滚揉机等使蛋白变成均

植物性蛋白的规格制定后重新制定成修订的品种

表 7

品 种		在 定 义 中	在 JAS 的 标 准 中
压缩火腿 混合压缩火腿 快餐面条 特殊包装鱼糕类		—	作为填料为3%以下
		—	肉以外的填料为5%以下
		—	能够作面条使用原材料(1977年8月1日修订), 包含快餐面(高级)佐料的肉类和肉状植物蛋白共计为20%以下
		—	粘结加强剂和淀粉共计为8%以下
蒸煮袋类食品	汉堡肉饼	—	肉状植物蛋白为20%以下
	肉丸子	—	肉状植物蛋白为20%以下
	肉辣酱油	—	肉状植物蛋白为3%以下
腊 肠		粘结材料为15%以下	波兰肉肠, 夹面包肉肠, 熏肉肠, 香肠, 高级品的粘结材料为5%以下, 标准品的粘结材料为10%以下
混合腊肠		粘结材料为15%以下	列巴腊肠、列巴膏状腊肠、半干燥腊肠、干燥腊肠中, 粘结材料为10%以下
汉堡马蹄		植物蛋白共为20%以下	高级品不含肉状植物蛋白和填料
冷汉堡牛肉饼		植物蛋白共计20%以下	标准品含肉状植物蛋白20%以下, 含填料5%以下
鱼肉火腿		植物蛋白共计20%以下	高级品含肉状植物蛋白10%以下, 含填料10%以下
鱼肉腊肠		植物肉白共计20%以下	标准品含肉状植物蛋白20%以下, 含填料20%以下
			肉状植物蛋白为10%以下
冷冻食品	烧 麦 饺 子 春 卷	—	—
	汉堡肉饼 肉丸子	植物蛋白共计20%以下	肉状植物蛋白为所含肉类或鱼肉的40%以下
	汉堡鱼肉饼 鱼肉丸子	植物蛋白共计20%以下	肉状植物蛋白为所含肉类的40%以下
			肉状植物蛋白为所含鱼肉的40%以下

注: 1)是按照老规格顺序;

2)烹制冷冻食品的规格是尚未制定规格的暂行标准。

质, 这样可以提高肉汁的稳定性能, 防止滴液流失的效果。这不但适用于畜肉, 而且对大型鱼类等也可采用。

另外, 干燥纺丝法和历来的碱脱胶、纺丝的湿式法不同, 将调湿的试料送到加热电极和接受电极间的静电磁场中时, 则在接受电极上发生复杂的纤维化, 并作弯曲状, 从而研制成纤维蛋白的技术。这种方法, 通过改变接受电极的性质, 可以改变纤维蛋白的表面结构、形状。

如前所述, 植物蛋白大部分是用于食品加

工, 虽然被称为“有其名而不见其状”的商品, 但随着JAS的制定, 应该考虑强调应用于家庭烹制食品方面。食品加工业者也有必要研制巧妙而有效利用植物蛋白的基本食品, 作为传统的日本式食品(掺有青菜丝的条豆腐、油炸豆腐、快餐面的佐料、鱼肉松)是适应于日本风俗习惯, 植物蛋白其所以发展成今天的稳定与兴隆是有其历史渊源的。

喻致祥译自日文《化学と生物》1980.18. No3, 172-179.