



## 粮农组织/世卫组织联合食品标准计划

## 粮农组织/世卫组织亚洲协调委员会

## 第二十届会议

2016 年 9 月 26 - 30 日，印度新德里

## 关于制定纳豆区域标准的讨论文件

日本编写

## 背景

1. 在亚洲协调委上届会议上，日本介绍了制定纳豆区域标准拟议新工作的讨论文件。委员会同意请日本修订讨论文件，并表示修订后的讨论文件应提供以下信息<sup>1</sup>：

- 区域内的类似产品。
- 修订现有标准以包括纳豆的可能性。
- 制定标准的理由（为何要制定？以及制定标准意在解决哪些问题）。

## 区域内的类似产品

2. 纳豆是日本的传统黄豆发酵食品，利用纳豆芽孢杆菌（*Bacillus subtilis* var. *natto*）让蒸熟的黄豆发酵，之后在冷藏/低温条件下陈化制成。纳豆含有多种均衡营养素，如优质蛋白、维生素、矿物质和膳食纤维。纳豆被广泛认可为健康食品，主要在亚洲区域交易和食用。

3. 应亚洲协调委第十九届会议要求，日本开展了文献评估，并访问了日本的纳豆机械生产厂，收集了很多亚洲区域类似发酵豆制品的信息。设备生产厂商向亚洲区域很多地方销售设备，对亚洲区域生产的发酵豆制品非常了解。因此，日本找出了七种不同的发酵豆制品，即：Cheong-Gukjang、丹贝、豆豉、Kinema，Thua nao，Pe poke 和 Libi ippa。

4. 日本确认，纳豆和上述产品在以下方面存在显著差异（详见表 1）：

- 用于发酵的细菌：纳豆芽孢杆菌是生产纳豆的唯一必要菌种。丹贝生产中使用的是少孢根霉菌（*Rhizopus oligosporis*），而Cheong-Gukjang、Douch、豆豉、Kinema、Thua nao、Pe poke和Libi ippa等其他发酵豆制品生产中使用的是枯草

<sup>1</sup> REP15/ASIA，第 118 和 119 段

芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*) 和/或其他菌种。

- 储存温度 (陈化): 纳豆要在38—42℃的温度下发酵16—24小时, 之后在0—5℃的环境下保存。低温陈化过程是纳豆特有的生产过程, 其他产品发酵后无需陈化, 或只需在常温保存。纳豆在运输和销售过程中也要保持低温, 以保证品质。
- 成分: 与其他产品不同, 纳豆、Kinema和Libi ippa的生产无需添加任何其他成分, 如盐、红辣椒、辣椒粉、醋、酵母和姜。
- 形态和特点 (如, 酱状, 块状): 纳豆、Cheong-Gukjang和豆豉生产过程中保持豆粒完整; 但只有纳豆表面能看到白色菌膜。其他产品在发酵后呈块状或粉状。粘性是纳豆的独特特点。纳豆的粘性来自于搅拌。Kinema也有粘性。
- 其他: 纳豆和其他豆制品在产品颜色、加工用豆子类型以及寄生植物等方面均有不同。

5. 由于存在上述差异, 因此很难将所有的发酵豆制品归为一组, 并制定涵盖不同发酵豆制品的统一标准。发酵和陈化加工方法复杂且特点各异, 因此制定发酵豆制品的统一标准不像非发酵豆制品标准一样简单。为保证食品质量、推动亚洲区域的公平贸易, 建议亚洲协调委像对待丹贝一样, 单独制定纳豆标准。

### 修订现有标准以包括纳豆的可能性

6. 围绕发酵豆制品现有两项区域标准, 即《发酵黄豆酱区域标准》(CODEX STAN 298R-2009) 和《丹贝区域标准》(CODEX STAN 313R-2013)。

7. 亚洲协调委开始讨论制定丹贝标准时, 协调委提出丹贝不在《发酵黄豆酱区域标准》(CODEX STAN 298R-2009) 涵盖范围内, 因为丹贝是利用根霉菌 (*Rhizopus spp.*) 发酵制成, 制作过程中不加盐, 而发酵黄豆酱是将曲霉 (*Aspergillus spp.*) 和盐加入黄豆泥发酵制成<sup>2</sup>。当时达成明确共识, 即考虑到上述原因, 这两种产品不能混为一谈。

8. 纳豆也是如此。正如表 2 体现的一样, 纳豆不同于丹贝和发酵黄豆酱, 具体体现在以下方面:

- 盐: 与发酵黄豆酱不同, 纳豆和丹贝制作中不用盐。
- 用于发酵的细菌: 三种产品使用的细菌不同: 纳豆使用纳豆芽孢杆菌; 丹贝使用根霉菌; 发酵黄豆酱使用枯草芽孢杆菌和/或曲霉。
- 形态和特点: 纳豆保持豆粒完整, 并非丹贝的蛋糕状固体形态, 或发酵黄豆酱的形态。纳豆区别于其他两种产品, 其表面有白色菌膜, 且具有粘性。
- 食品添加剂: 纳豆不使用食品添加剂。发酵黄豆酱允许使用抗氧化剂、色素、防腐剂、甜味剂和加工助剂。丹贝只允许使用加工助剂。

<sup>2</sup> REP11/ASIA, 100 段

- 其他：这三种产品在颜色和加工方法上有明显差异。

9. 三种产品的差异表明，两项现有标准（即丹贝和发酵黄豆酱）均未涵盖纳豆。因此建议亚洲协调委单独为纳豆制定新的标准。

### **制定标准的理由**

10. 近年来，纳豆贸易量在区域内和国际市场上均呈稳定增长态势。日本的纳豆出口量和出口额都在不断增长：从2012年的654吨、3.09亿日元增长至2015年的745吨、3.92亿日元，出口量增加14%，出口额增长27%。纳豆主要销往中国（大陆和香港特别行政区）、韩国、新加坡和泰国。中国（大陆和香港特别行政区）和韩国市场增速尤为凸出。纳豆贸易在亚洲区域仍有增长潜力。

11. 随着贸易额和贸易量不断增长，纳豆常被与其他类似的黄豆发酵产品混淆，或加施错误标签，如第2段所述一样。考虑到纳豆在亚洲区域的贸易增长潜力，亚洲协调委应制定纳豆区域标准，给出准确的名称和定义，避免消费者和零售商出现混淆。

12. 根据《食品卫生通用原则》规定，食品处理者应避免周边环境的噬菌体和细菌污染，确保生产出安全、保真的纳豆。

13. 因此，制定标准，提供适当的产品名称、定义和质量要素对确保食品公平贸易不可或缺。

### **建议**

14. 请亚洲协调委考虑制定纳豆区域标准的新工作提议。项目文件附载于本文附件。

表 1 纳豆与亚洲现有发酵豆制品的区别

国家	发酵豆制品	细菌名称	细菌宿主植物	产品概况	生产方法	外观 烹饪方法	差异
日本	纳豆（粘性）	纳豆芽孢杆菌 ( <i>Bacillus subtilis</i> var. <i>natto</i> )	干草，如稻草	除冷藏外没有二次加工。过度发酵会释放臭味。	将纳豆芽孢杆菌加入蒸熟的黄豆中，于 38—42 摄氏度的温度中发酵 16—24 小时。发酵后，在 0—5 摄氏度的冰柜中陈化及配送。	用纳豆细菌让蒸熟的黄豆发酵。通过搅拌增加粘性。将黄豆整齐地放入容器，可从表面看到白色的细菌膜。通常配白米饭加酱油生吃。	
韩国	Cheong-Gukjang	枯草芽孢杆菌 ( <i>Bacillus subtilis</i> )	浮游菌	发酵后加盐，以便提升防腐品质。加红辣椒。	将磨好的黄豆煮开，用干草细菌（枯草芽孢杆菌）在 40 摄氏度的环境中发酵。熬成酱的质地加盐和红辣椒粉调味。	保持黄豆的完整形状，但发酵后加工成酱。由于加盐，表面看不到细菌膜。琥珀色。一般用作调味品（无盐发酵）。	使用枯草芽孢杆菌发酵。发酵后加工成酱。添加盐、红辣椒、辣椒粉。表面没有细菌膜。没有粘性。用作调味料。常温出售。
印尼	丹贝	少孢根霉菌 ( <i>Rhizopus oligosporis</i> )	阔叶树树叶，如香蕉	奶黄色黄豆块	黄豆脱壳后煮开，加入醋和丹贝菌。用一块白色菌丝垫整理成块状。	黄豆形状。受块中菌丝影响不能保证拉丝。通常以煎炸方式食用。	食用丹贝菌（根霉）进行发酵。块状。添加醋。没有粘性。在印尼常温出售，在日本作为冷藏食品出售。
中国	豆豉	枯草芽孢杆菌 其他（曲霉 <i>Aspergilli</i> ）	阔叶树树叶包括曲霉	某些豆豉在黑豆表面可以看到棕褐色的菌丝膜。保留豆粒形状。	黑豆蒸熟加盐发酵。发酵后阴干以减少水分。需要一个月完成。	表面可见黑褐色菌丝。用作配料和调味品，特别是在中餐中。	使用枯草芽孢杆菌和其他细菌发酵。有些纳豆也用黄豆制作，但豆豉主要为黑豆。添加盐。常温保存。没有粘性。

尼泊尔和印度东部	Kinema	枯草芽孢杆菌	浮游菌 阔叶树树叶， 如香蕉和蕨类植物	主要由黑豆制成， 有粘性。	煮熟的豆子用研钵轻微研磨，放入内衬蕨叶的竹篮中，利用叶片上的细菌，竹篮置于火炉等温热的地方发酵两天。	粘性与纳豆相似。有些为晒干。晒干后的 Kinema 浸泡在水中，用作汤羹和煎制食品的调味品。无盐发酵还包括了乳酸、肠球菌、酵母菌、假丝酵母、霉菌和地霉。不同部族烹饪方法各异	使用枯草芽孢杆菌和其他细菌发酵。 陈化过程无需冷藏。
老挝/泰国	Thua nao	枯草芽孢杆菌	阔叶树树叶， 如香蕉	豆子中加入谷氨酸、辣椒粉和盐进行发酵，制成酱状然后干燥。主要为干制形态。保证拉丝。 纳豆的次级产品。	用香蕉叶等阔叶包裹煮熟的豆子，之后放置两天进行发酵。在研钵中研磨，加入盐和辣椒粉。用手整理形状，晾晒两天。	使用枯草芽孢杆菌和类似细菌，以及乳酸菌。由于豆子在发酵后经过研磨，所以不能保持原有形状。用作煎制食品和汤羹的调味品。添加香草，用于烤鱼。	使用枯草芽孢杆菌和其他细菌发酵。 豆子形状无法保留。 添加谷氨酸、辣椒粉和盐。 加工成酱。 陈化过程无需冷藏。
缅甸	Pe poke	枯草芽孢杆菌	蕨叶等	与 Thua nao 形状相同。	豆子小火慢煮半天，同柚木叶等阔叶一同放入塑料袋，发酵两天。用木制研磨器研磨后，加盐、辣椒粉和姜。用木制工具进一步捣烂，最后晾晒一天。	使用枯草芽孢杆菌和类似细菌，以及乳酸菌。晾干后的圆形制品叫“Pe poke chau”，未干的制品叫“Pe poke sou”。用作家用调味品。豆子经过粗制研磨，为松脆质地。	使用枯草芽孢杆菌和其他细菌发酵。 发酵后研磨。 添加盐、辣椒粉和姜。 陈化过程无需冷藏。 没有粘性。
不丹	Libi ippa	枯草芽孢杆菌	阔叶树树叶	长期陈化后，为日本味噌一样的较厚质地。 现在鲜少有人制作。	将煮熟的豆子用香蕉叶包裹起来，揉搓成球状，再用香蕉叶包裹起来，悬挂数月陈化和保存。为半干质地。	使用枯草芽孢杆菌和类似细菌，以及某种酵母菌无盐发酵。不保证拉丝。多为汤中食用，也用作调味料。	使用枯草芽孢杆菌和其他细菌发酵。 陈化过程无需冷藏。 没有粘性。

表 2 将纳豆纳入现有标准的可能性

物品	发酵黄豆酱	丹 贝	纳 豆	差 异
盐	使用	不用	不用	纳豆和丹贝不用，发酵黄豆酱使用。
细菌	芽孢杆菌和/或曲霉	根霉菌（少孢根霉菌，华根霉菌和/或匍枝根霉）（丹贝菌）	纳豆芽孢杆菌（纳豆菌）	三种产品使用完全不同的细菌。
大豆	可使用压碎的大豆，大豆形状不会保持。	可使用任何豆类品种 只能使用完整的大豆	完整的大豆和磨碎纳豆（纳豆碎）	纳豆保持了大豆的原有形状。丹贝为蛋糕状。发酵黄豆酱不适用整粒大豆，而是用磨碎的大豆。 磨碎纳豆是用去壳大豆制成。
形态/特点	酱状有多种物理属性，如半固体，部分保留大豆形状	紧实的蛋糕状产品	整粒大豆和磨碎纳豆（纳豆碎）/搅拌后有拉丝。	纳豆表面有细菌膜，整齐地放置在容器中。 纳豆在制作过程中有粘性。
颜色	颜色各异，如深褐色、白褐色、红褐色等	白色	由大豆制成，但发酵后颜色变为浅褐色。 由于纳豆菌膜的作用，表面发白。	三种产品颜色完全不同。
食品添加剂	酸度调节剂，抗氧化剂，色素，防腐剂，甜味剂，加工助剂	加工助剂	无	纳豆完全不用食品添加剂。纳豆生产中除大豆和纳豆菌外没有任何其他成分。

## 项目文件

### 关于制定纳豆区域标准的提议

#### 1. 标准目的与范围

该工作范围涵盖纳豆—日本传统的黄豆发酵食品，利用纳豆芽孢杆菌（*Bacillus subtilis* var. *natto*）让蒸熟的黄豆发酵，之后在冷藏/低温条件下陈化制成。如图 1 所示，纳豆的主要特点是质地粘稠，可直接食用。

制定标准目的是根据食典要求提供生产优质安全纳豆所需的信息和基本指导，保护消费者健康，确保公平食品贸易。

图 1 纳豆图片



零售容器中的产品

产品内容

产品搭配米饭

#### 2. 标准相关性和时效性

纳豆贸易量稳步扩大，产量也不断增长，在日本以及中国和韩国等其他国家均为如此。2013 年，联合国教科文组织将日本传统膳食文化“和食”确定为非物质文化遗产。“和食”的流行预计会刺激纳豆贸易量进一步增长。

纳豆因其高蛋白、低脂肪的特性，被广泛认定为是营养均衡的健康食品。在黄豆发酵的过程中，纳豆芽孢杆菌会产生多种营养素，如矿物质、维生素和膳食纤维（见表 1）。特别是，纳豆的维生素 K2 含量较高，有利于增强骨质。

表 1 纳豆成分（每 100 克食用量）

食品成分		纳豆	单位
能量		200	卡
蛋白质		16.5	克
脂肪		10	克
碳水化合物		12.1	克
矿物质	钠	2	毫克
	钾	660	毫克
	钙	90	毫克
	铁	3.3	毫克
维生素	K	600	微克
	B2	0.56	毫克
	烟酸	1.1	毫克
	叶酸	120	微克
	泛酸	3.6	毫克
膳食纤维（水溶性）		2.3	克

来源：2015 年日本食品成分标准表（第 7 版）

应确定适当的加工做法，保证生产优质产品。具体而言，生产纳豆产品时必须注意食品卫生。纳豆芽孢杆菌的最佳环境也是其他微生物的最佳生长环境。生产过程中，周边环境中的噬菌体和细菌可能会污染纳豆，影响纳豆芽孢杆菌的适当发酵。应执行《良好卫生规范》预防此类污染，确保生产出优质纳豆。

因此，制定纳豆标准确保产品质量迫在眉睫。

### 3. 需要考虑的主要方面

拟议标准所涉产品的主要方面为纳豆的质量和安全性要求，包括产品定义、范围、基本成分和质量要素、食品添加剂、污染物、卫生、标签以及分析和采样方法。

### 4. 对照《确定工作重点的标准》开展的评估

#### 一般性标准

保护消费者健康、食品安全、确保食品公平贸易，并考虑已经明确的发展中国家的需求。

拟议新标准将从以下方面满足上述要求：

- 推动消费者保护，预防欺诈。
- 提供更高水平的产品质量保证，满足消费者需要和食品安全的最低要求。
- 根据不同属性达到标准化水平，切实可信地满足行业和消费者需求。

#### 适用于商品的标准

(a) 各国的生产量和消费量，以及各国之间的贸易量和贸易格局

近年来，日本的纳豆产量不断增长（见表 2），纳豆产业的市场规模也从 2011 年的 1 730 亿日元扩大至 2015 年的 2 028 亿日元，增幅为 17%。目前，日本为纳豆的主要生产国，



但近年来中国和韩国也建立了纳豆生产厂，其他地区的纳豆生产设施也正在建设当中（见表3）

表2 日本的纳豆产量（2012—2015） 单位：千吨

2012	2013	2014	2015
221	225	225	235

来源：日本农林水产省（根据纳豆生产所用的黄豆量推算）

表3 韩国和中国的纳豆产量（2013年） 单位：吨

韩国	中国（大陆和香港特别行政区）
631	568

来源：日本纳豆合作协会联盟开展的研究

近年来，日本的纳豆出口量和出口额都在不断增长：从2012年的654吨、3.09亿日元增长至2015年的745吨、3.92亿日元，出口量增加13%，出口额增长27%（见表4）。纳豆主要销往中国（大陆和香港特别行政区）、韩国、新加坡和泰国。中国（大陆和香港特别行政区）和韩国市场增速尤为凸出。

从日本对其他地区的出口量和出口额来看，面向亚洲和北美的出口正在不断扩大。

表4 日本的纳豆出口量和出口额（按区域计算） 单位：吨，百万日元

	2012		2013		2014		2015	
	出口量	出口额	出口量	出口额	出口量	出口额	出口量	出口额
亚洲	142	80	161	91	190	104	201	112
北美洲	360	178	390	189	424	209	467	230
欧洲	73	38	54	24	66	25	84	37
拉丁美洲， 大洋洲	26	14	70	42	23	12	24	13
合计	601	310	675	346	703	350	745	392

来源：日本纳豆合作协会联盟开展的研究

(b) 国家立法的多样化及其对国际贸易构成或可能构成的明显障碍

随着纳豆贸易不断扩大，缺乏相关标准（包括准确名称和定义）将对国际贸易形成壁垒。外观与纳豆相似的发酵豆制品及/或低质量的纳豆产品也作为纳豆分销出售，已经造成消费者和分销商的混淆。

(c) 国际或区域市场潜力

如上表4所示，近年来纳豆国际贸易增长迅猛，这不仅体现在国际市场上，在纳豆生产国的国内市场亦是如此。

(d) 该商品标准化的可行性

直接影响产品质量安全的纳豆主要质量因素，如生产方法，可通过食典标准化进行规定。

- (e) 现行或拟议通用标准对主要消费者保护和贸易问题的覆盖范围  
无现行标准
- (f) 需要单独制定未加工、半加工或加工商品标准的商品数量  
本提议仅适用于直接食用的粘性纳豆，不包括深加工的纳豆。
- (g) 其它国际组织已在该领域开展和/或相关国际政府间机构建议开展的工作  
没有。

## 5. 与食典战略目标的相关性

制定纳豆食典标准符合食典战略目标：

该工作符合《2014—2019年战略计划》中的目标1，即制定着眼于当前和新出现食品问题的国际食品标准，特别是活动1.2.2—“根据成员国确定的需求以及食品安全、营养和公平食品贸易的影响因素，视需要制定并修订国际和区域标准”。

## 6. 提议与其他现行法典标准的关系

该工作将考虑：

- 《食品卫生通用原则》（CAC/RCP 1-1969）
- 《预包装食品标签通用标准》（CODEX STAN 1-1985）
- 《分析和抽样方法》（CODEX STAN 234-1999）
- 《食品微生物标准制定和应用原则与准则》（CAC/GL 21-1997）
- 食品中农药残留委员会发布的农药残留最高限量相关数据库
- 《食品及饲料中污染物和毒素法典通用标准》（CODEX STAN 193-1995）

## 7. 明确专家科学建议的要求和可用情况

不需要。

## 8. 确定是否需要外部机构对该标准提供技术投入以便为此制定计划

不需要。

## 9. 完成新工作的拟定时间表

程序	时间
批准新工作	2017年7月
审议拟议草案（步骤4）	2018
在步骤5通过拟议草案	2019
审议区域标准草案（步骤7）	2020
最终通过区域标准	2021