



议题 7a

CX/ASIA 14/19/7

2014 年 8 月

## 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

第十九届会议

2014 年 11 月 3 - 7 日, 日本东京

### 紫菜产品区域标准拟议草案

(N14-2011)

(步骤 3)

由韩国牵头、日本共同主持的电子工作组编写

欲在步骤 3 就重新命名的《干紫菜、烤紫菜和调味紫菜产品区域标准拟议草案》(见附录 1) 提交意见的食品法典委员会观察员地位国家和国际组织, 应在 **2014 年 9 月 15 日之前**向亚洲协调委员会提交: 国家农产品和食品标准局(ACFS), 50 Phaholyothin Rd., Chatuchak 10900 Bangkok, Thailand (E-mail: [codex@acfs.go.th](mailto:codex@acfs.go.th)); 农林水产省食品安全和消费者政策司, 1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-8950, Japan (E-mail: [ccasia@nm.maff.go.jp](mailto:ccasia@nm.maff.go.jp)), 抄送粮农组织/世卫组织联合食品标准计划食品法典委员会秘书处, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italy; E-mail: [codex@fao.org](mailto:codex@fao.org))。

为便于整理反馈意见并编制出更加有效的意见反馈文件, 谨请各成员国和观察员根据以下分类提交意见:

- (i) 一般性意见
- (ii) 具体意见

具体意见应说明意见所指的相关章节和(或)段次。

### 电子工作组关于《紫菜产品区域标准拟议草案》的报告

#### 背景

1. 粮农组织/世卫组织亚洲协调委员会(亚洲协调委)第十八届会议同意设立电子工作组, 由韩国牵头、日本共同主持, 面向区域内所有成员和观察员开放, 工作语言为英语。

2. 电子工作组的职责是：（i）编写紫菜产品标准拟议草案，分发给各方在步骤 3 征求意见，在亚洲协调委下届会议上进行审议；（ii）考虑对紫菜产品一般性提及《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》（《通用标准》）是否足够，并提出建议供下届亚洲协调委会议审议<sup>1</sup>。
3. 启动信息已发给区域内所有成员和观察员，邀请他们参加电子工作组（06/02/13）。
4. 4 个国家（3 个成员和 1 个观察员）和 1 个组织表示愿意参加电子工作组：中国、泰国、印尼、美国和国际膳食补充品协会联盟，包括韩国和日本。参加成员名单见附录 III。
4. 针对 2013 年 6 月提出的一版草案，日本和美国提出了意见。
5. 二版草案于 2014 年 1 月提交各方，中国、日本和美国分别提出了意见。
6. 三版草案于 2014 年 5 月提交各方，中国、日本和美国分别提出了意见。
7. 收到的回应经充分考虑后尽可能地纳入了更名后的《干紫菜、烤紫菜和调味紫菜产品区域标准拟议草案》。
8. 未纳入《区域标准拟议草案》的意见将在亚洲协调委第十九届会议上进一步讨论。
9. 关于紫菜产品污染物章节的审议报告，报告草案已于 2014 年 7 月发给各方，1 个成员提出了意见。

### 电子工作组对《标准拟议草案》（见附录 1）提出的具体意见

#### 标准名称

标准名称将更改为“干紫菜、烤紫菜和调味紫菜产品区域标准拟议草案”。

#### 1. 范围

为与标准名称相称，对本节文本进行了修订。

#### 2.2 产品类型

由于一个国家提出消费最多的类型未必是当前的片状紫菜，因此删掉“但是，消费最多的形式是片状”。

为明确对烤紫菜的描述，增加了“没有调味”的补充说明。

区域标准涵盖的产品包括通过不同加工过程各种组合生产出的各类产品，特别是针对调味紫菜产品。一个国家建议纳入一种不同类型的调味紫菜产品。这种产品不同于其他可直接食用的产品，而需要添加热水。除此之外，考虑到不同于已定义产品的其他类型调味紫菜产品，根据第 2.2.3 节的定义，调味紫菜产品分为 3 个子类：调味紫菜、冲泡调味紫菜和其他调味紫菜。

---

<sup>1</sup> Rep13/ASIA, 第 124 段

### 3.1.2 可选成分

为保证可选成分（a）和（h）的足量使用，增加了一个条件从句：不超过产品总重量的 X%。

## 3.2 质量因素

为符合产品类型，质量因素要进行充分调整，特别是针对新增加的类别：冲泡调味紫菜和其他调味紫菜。煎制或用食用油制备的产品酸值调整为“不超过 3.0 毫克 KOH/克”。

## 4. 食品添加剂

干紫菜和烤紫菜中均不得使用添加剂或加工助剂。考虑到电子工作组的一个成员国仍在收集相关材料 and 数据，本节用方括号标注，在全体会议上进一步讨论。

## 6. 卫生

考虑到原材料的加工，根据两个国家的建议，在最后一版文本中加入“清洁海水”的说法，整句话为“~，海藻应用饮用水或清洁海水进行处理”。

## 7. 度量衡

部分国家表示，描述具体规格没有必要，片状紫菜有各种规格，因而删除片状紫菜建议规格 A 和 B 的提法。

## 9.2 感官及物理检查

如一个国家所提，增加本节文字是为了与第 3.2 节保持一致。一般来说，多数水产品在本节中使用的食典标准都是《鱼贝类实验室感官评价准则》（CAC/GL 31-1999），但是当前准则不包括海藻。因而，这里采用的是食品中使用定量反映秤时通常使用的 ISO 4121。

## 10. 次品定义

一个国家提议增加关于杂质和气味/味道/质地/颜色的条款。增加关于气味/味道/质地/颜色的段落；但是，考虑到紫菜产品的天然特性和过程，建议针对杂质的一般性描述并不适用，且标准第 2.1 节已涵盖了这部分内容。

### 关于污染物章节的审议：《紫菜产品区域标准拟议草案》（见附录 II）

为考虑对紫菜产品一般性提及《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》（《通用标准》）是否足够，并提出建议供亚洲协调委第十九届会议审议，电子工作组基于其成员提供的紫菜产品发生数据和消费数据重点对无机砷、钙和铅开展了初步的长期暴露评估。

## 建议

谨请委员会考虑：

- 标准拟议草案（附录 I），推进到下一步步骤。
- 电子工作组关于在标准拟议草案中一般性提及《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》的建议（见附录 II 第 34 和 35 段）。

## 附录I

**《干紫菜、烤紫菜和调味紫菜产品区域标准拟议草案》**  
**(步骤3)**

**1. 适用范围**

本标准适用于紫菜属干紫菜、烤紫菜和调味紫菜产品，具体定义见下文第2节。

**2. 描述****2.1 产品定义**

(a) 主要用紫菜属（Pyropia，一组海洋红藻）生紫菜制备的紫菜产品。根据产品类型，产品进行干制、烤制、煎制、用食用油制备和（或）调味制备。

(b) 紫菜产品的包装要尽可能保护和维持产品的卫生、营养和质量特性。另外，产品包装应当防潮。

**2.2 产品类型****2.2.1 干紫菜**

(a) 干紫菜是生紫菜经过清洗、剁/切、模压、脱水和干燥处理的紫菜产品（一次干燥产品）。为长期保存，可进行再干燥处理（二次干燥产品）。收获后直接干燥而未经过任何其他程序的产品也包括在此类产品中。

(b) 产品可呈现不同形式，如紫菜饼、紫菜丝、片状紫菜和紫菜卷等。

(c) 片状紫菜可能有孔，包括碎裂或卷曲部分，和（或）可食用杂质<sup>2</sup>。

**2.2.2 烤紫菜**

烤紫菜使用根据第2.2.1节定义的干紫菜，将其放在明火上直接烘烤或通过其他经认可的非调味方法进行烘烤，因而颜色、含水量和质地等理化特性可能发生改变。

**2.2.3 调味紫菜产品****2.2.3.1 调味紫菜**

调味紫菜是对第2.2.1节定义的干紫菜进行调味处理的产品，不论产品是否经过烘烤、煎制或用食用油制备。

**2.2.3.2 冲泡调味紫菜**

冲泡调味紫菜使用第2.2.1节定义的干紫菜，经碾碎、烘烤/煎制后进行包装。该产品可进行调味处理，食用前要冲入热水。

---

<sup>2</sup> 在海洋生长过程中并非故意、不可避免或自然混入且对人体无害的海洋生物或海洋植物。

### 2.2.3.3 其他调味紫菜

其他调味紫菜是第 2.2.3.1 节和第 2.2.3.2 节定义产品以外的产品，不论产品是否经过烘烤、煎制或用食用油制备。

## 3. 构成和质量因素

### 3.1 构成

#### 3.1.1 基本成分

如第2.1节所述，生紫菜属于紫菜属（*Pyropia*，一组海洋红藻）。

#### 3.1.2 可选成分

下文（a）项所述成分可用于第 2.2.1 节定义的产品，（b）项至（g）项的其他成分可用于第 2.2.3 节定义的产品，（h）项所述成分可用于第 2.2.3.3 节定义的产品。

- a) 青海菜（*Ulva* spp.），不超过产品总重的30%
- b) 食用油
- c) 盐（氯化钠）
- d) 酱油
- e) 糖，根据《食糖标准》（CAC/STAN 212-1999）
- f) 香料和厨用香草（脱水、干燥、挤压、碾压、研磨）
- g) 符合《调味品使用准则》（CAC/GL 66-2008）的天然调味物质
- h) 果仁和果核、凤尾鱼、对虾，不超过产品总重的10%

### 3.2 质量因素

最终产品应保持独有的味道和颜色，能够反映原材料和加工方法，且不得有异味。

#### 3.2.1 干紫菜

含水量：不超过15%（二次干燥产品为7%）

#### 3.2.2 烤紫菜

含水量：不超过5%

#### 3.2.3 调味紫菜产品

- a) 含水量

2.2.3.1（调味紫菜），2.2.3.3（其他调味紫菜）：不超过5%

2.2.3.2（冲泡调味紫菜）：不超过10%

b) 酸值:

不超过3.0毫克KOH/克（仅针对煎制或用食用油制备的产品）

c) 过氧化值:

不超过60.0 meq/千克（仅针对煎制或用食用油制备的产品）

## 4. 食品添加剂

### 4.1 干紫菜和烤紫菜

添加剂和加工助剂均不得使用。

### [4.2 调味紫菜产品]

“按照《食品添加剂通用标准》中表 1 和表 2 的食品类别 04.2.2.2 和 04.2.2.8 使用的，或列于《食品添加剂通用标准》表 3 的除颜色外食品添加剂可用于本产品。”

## 5. 污染物

本标准涵盖产品应符合《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》（CODEX/STAN 193-1995）中规定的最高限量。本标准涵盖的产品应符合食品法典委员会规定的农药和（或）兽药的最大残留限量。

## 6. 卫生

用于生产紫菜产品的海藻应在适于养殖和加工直接供人类食用海藻的地区和水域养殖和加工。在原材料的最后处理过程中，应用饮用水或清洁海水处理海藻。

最终产品不得含有对人体健康构成威胁或不适于人类食用的任何杂质，包括木屑或毛屑。

建议本标准规定所涉产品在制备和处理时需遵守《国际推荐操作规程：食品卫生通用原则》（CAC/RCP 1-1969）中相关章节的具体规定，以及其他相关的法典文本，例如《卫生操作规范》和《操作规范》。

本产品应符合依据《食品微生物标准制定和应用原则》（CAC/GL 21-1997）制定的微生物标准。

## 7. 度量衡

产品重量应以“克”或“千克”作为计量单位。片状紫菜产品单位可用片数表示。

重量应以最小包装单位测量，允许如下偏差。

[重量]	[偏差]
5g≤, ≤50g	9%
50g<, ≤100g	4.5g
100g<, ≤200g	4.5%
200g<, ≤300g	9g
300g<, ≤500g	3%
500g<, ≤1kg	15g
1kg<, ≤10kg	1.5%
10kg<, ≤15kg	150g
15kg<	1%

## 8. 标签

除《预包装食品标签法典通用标准》（CODEX STAN 1-1985）的具体要求外，还要遵守以下具体规定：

### 8.1 产品名称

- (a) 产品名称应符合第 2.2 节的规定。如产品分销国国家法律允许，也可使用其他的适当名称。
- (b) 如第 2.2.1 节 (c) 项所述，若产品出现孔洞，碎裂或卷曲部分，和（或）可食用杂质，则产品等级要根据产品分销国的法律进行标识。

### 8.2 非零售容器的标签

有关非零售容器的信息应在容器上标注或在附带文件中说明，而产品名称、批号、制造商和（或）包装商名称和地址应标在容器上。批号、制造商和（或）包装商名称和地址也可由一个商标标识代替，前提是这个标识可以清楚识别，并附有配套文件。

## 9. 分析和采样方法

### 9.1 采样

产品检测批次采样应符合《采样通用准则》（CAC/GL 50-2004）。

### 9.2 感官及物理检查

用于感官及物理检查的样品应由接受过此类培训的人员根据 ISO 4121 进行评估。

### 9.3 含水量测定

#### 9.3.1 设备

- a) 铝盘



- b) 对流烤箱
- c) 密闭干燥器

### 9.3.2 检测样本的制备

去除检测样本的包装材料。用研磨机将样本研磨后放入密封的塑料袋中。

### 9.3.3 测定

根据 AOAC 925.45（气压干燥）

## 9.4 酸值测定

### 9.4.1 提取

#### 9.4.1.1 设备

- a) 旋转蒸发仪
- b) 水浴

#### 9.4.1.2 检测样本制备

去除检测样本的包装材料。用研磨机将样本研磨后放入密封的塑料袋中。

#### 9.4.1.3 提取方法

称量 50 克<sup>3</sup>检测样本放入 1000 毫升的锥形瓶中。瓶中倒入 500 毫升石油醚，之后充入氮气，排出空气。瓶口塞上塞子，静置 2 小时。通过滤纸（Advantee No.2）轻轻倒出浸出液（A），滤纸上放硫酸钠去除水分，然后经漏斗滤入 1000 毫升的平底圆形烧瓶。往锥形瓶的剩余物中再倒入 250 毫升石油醚，然后与前面步骤一样将浸出液（B）倒入平底圆形烧瓶。在真空内以不到 40 度的温度使用旋转蒸发仪对所有浸出液（A 和 B 的混合物）进行蒸发处理。

### 9.4.2 滴定

依据 AOCS Cd 3a-63

## 9.5 过氧化值测定

### 9.5.1 提取

依据第 9.2.1 节中描述的方法

### 9.5.2 滴定

依据 AOCS Cd 3a-63

---

<sup>3</sup> 如因酸值过低而难以测定，就要采集更多样本。

## 10. 次品定义

不符合第 3.2 节中规定的一项或多项适用质量要求，或不符合第 7 节中要求的样品应视为“次品”。

### 10.1 气味/味道/质地/颜色

紫菜产品受到代表腐败和（或）酸败的不良气味、味道、质地或颜色，或其他非产品特点的不良气味、味道、质地或颜色的持续影响。

## 11. 批次接受

如一批产品中按第 10 节定义“次品”数量不超过可接受质量水平为 6.5 的适当采样方案的可接受样品数（c），则该批次产品应被视为符合第 3.2 节和第 7 节中提及的适用质量要求。

**附录II****关于“污染物”章节的审议；  
《紫菜产品区域标准拟议草案》****引言**

1 在粮农组织/世卫组织亚洲协调委员会（亚洲协调委）第十八届会议上，各成员讨论了紫菜产品区域标准拟议草案，并认识到有必要将紫菜产品污染物纳入考虑范畴。协调委同意成立由韩国牵头、日本共同主持的电子工作组，具体职责如下：（i）编写紫菜产品标准拟议草案，在步骤 3 征求意见，以供下届亚洲协调委会议审议；（ii）考虑对紫菜产品一般性提及《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》（《通用标准》）（CODEX STAN 193-1995）是否足够，并提出建议供下届亚洲协调委会议审议（REP 13/ASIA 第 124 段）。本讨论文件针对的是第二项职责。

2 食典委《程序手册》“第 II 章：制定法典文本：商品委员会和综合主题委员会的关系”提出，各商品委员会应研究《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》，以便酌情提及《通用标准》。《程序手册》还规定“如委员会认为一般性提及不能达到目的，则应起草一项提议，并转交食品污染物委员会，由其酌情审议开展新工作或对《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》的修订，或核准提议条款。”

3 电子工作组在讨论文件中阐述了以下方面，供亚洲协调委第十九届会议审议：

- 关于紫菜产品污染物的法律
- 识别紫菜产品的污染物
- 收集到的发生和消费数据汇总
- 初步暴露评估

**关于紫菜产品污染物的法律**

4 当前的《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》针对食品中的霉菌毒素、重金属、放射性核素和其他物质设定了最高水平（MLs）和指导水平（GLs）。当前的《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》没有针对紫菜产品的具体最高水平或指导水平，但三聚氰胺的最高水平以及放射性核素、丙烯腈和氯乙烯单体的指导水平适用于包括紫菜产品在内的所有食物。

5 部分成员在国家法律中规定了海藻污染物的最高水平。澳大利亚和新西兰对海藻中砷（无机）含量设定的最高水平为 1.0mg/kg（85%脱水）（1）。欧盟对完全或主要由干紫菜或海藻制成品构成的食品补充剂中钙含量设定的最高水平为 3.0mg/kg（2）。中国对海藻及其产品（螺旋藻及其产品除外）中铅含量设定的最高水平为 1.0mg/kg（3）。

## 识别紫菜产品的污染物

6 目前已知羊栖菜 (*Sargassum fusiforme*) 等部分海藻受到无机砷或其他金属污染 (4、5)，因而本讨论文件中金属污染被作为优先重点对待。

7 《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》规定了砷、钙、铅、汞、甲基汞和锡等金属的最高水平。其中，电子工作组收集了紫菜产品中砷、钙和铅的发生数据（部分成员已对其设定了最高水平）以及用于对这些污染物进行初步暴露评估的消费数据。

## 收集到的发生和消费数据汇总

### (1) 发生数据

8 两个国家提供了紫菜产品中砷、钙和铅含量的发生数据：日本和韩国（表 1）。日本提供了 439 份原产地为日本的样本发生数据，每份样本都有总砷、钙和铅含量可用数据。提供的所有数据均以干重为基础。针对所有采样年份均使用同一种分析方法，但分析方法未经校验（见附件）。韩国提供了 118 份原产地为韩国的样本数据，其中 31 份有总砷、钙和铅含量数据；57 份有钙和铅含量数据；30 份仅有总砷含量数据。所有数据均以干重为基础。每个采样年份都采用了不同的分析方法，其中部分是经过国际校验的方法，如针对钙含量的 AOAC 973.34（附件）。

表 1: 日本和韩国提供的数据概览

样本来源	采样年份	产品类型	数据数量		
			总砷	钙	铅
日本	2006-2009	干紫菜	439	439	439
韩国	2003、2006、 2010、2012	干紫菜	61	88	88

9 各污染物的发生数据汇总如下（表 2-4；图 1-3）。由于紫菜产品的污染可能受到生长区域的海洋环境影响，因而也按样本来源对数据进行了汇总。部分发生数据运用不同方法进行了分析，但由于可用数据有限，因而这些数据仅是做了简单的加总处理。

表 2: 总砷含量发生数据汇总（干重）

国家	数量	<定量限的数量	最低 (mg/kg)	最高 (mg/kg)	均数 (mg/kg)	中数 (mg/kg)	90 分位 (mg/kg)
日本	439	0	9.8	43	24	24	31
韩国	61	0	8.5	39	23	24	30

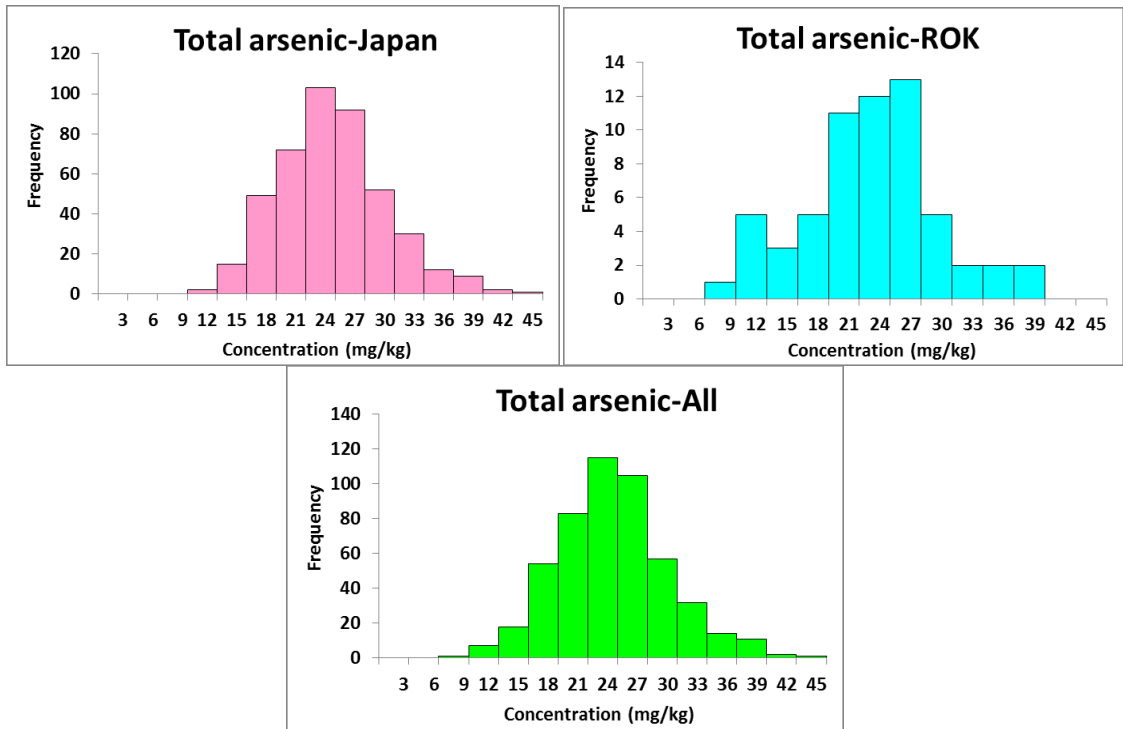


图 1: 紫菜产品总砷含量柱状图

表 3: 钙含量发生数据汇总 (干重)

国家	数量	<定量限的数量	最低 (mg/kg)	最高 (mg/kg)	均数 (mg/kg)	中数 (mg/kg)	90 百分位 (mg/kg)
日本	439	0	0.026	1.2	0.35	0.31	0.61
韩国	88	0	0.044	2.6	0.98	0.79	1.7

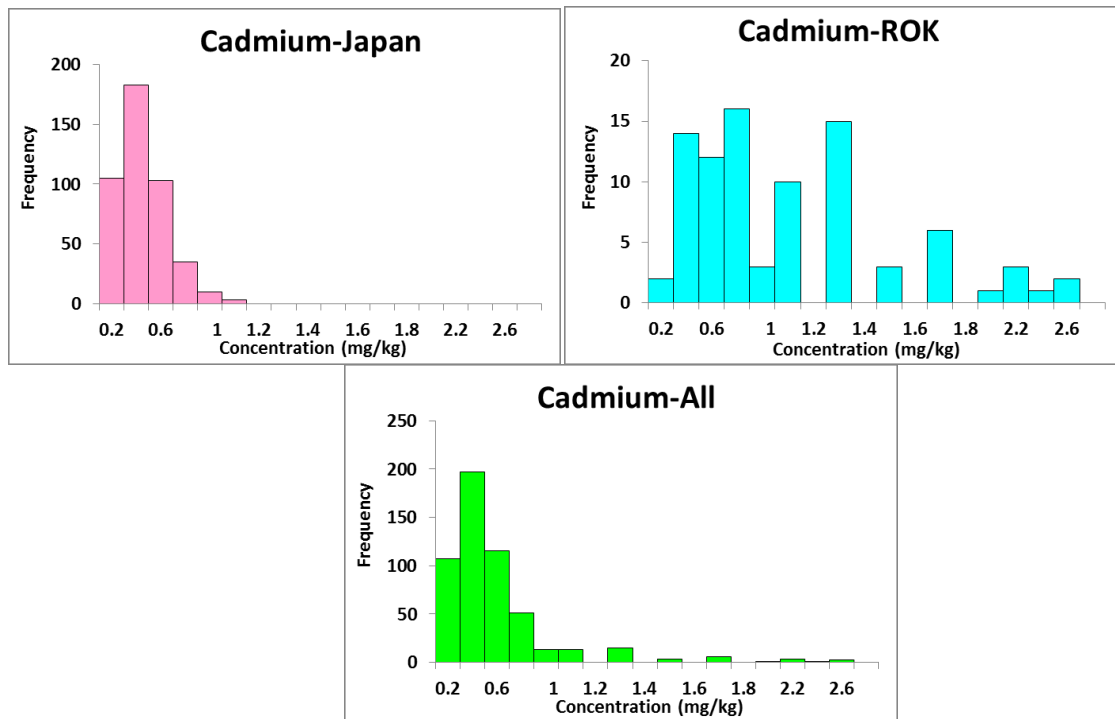


图 2: 紫菜产品总钙含量柱状图

表 4: 铅含量发生数据汇总 (干重)

国家	数量	<定量限的数量(*)	最低 (mg/kg)	最高 (mg/kg)	均数 (mg/kg)	中数 (mg/kg)	90 分位 (mg/kg)
日本	439	278	< 0.05	0.98	0.22(**)	-(***)	0.40
韩国	88	0	0.010	0.42	0.16	0.16	0.26

(\*) 定量限和检出限值取决于分析方法。

(\*\*) 由于低于定量限的比例超过 60%，因而均数的计算是用检出限值取代低于检出限的数据，用定量限值代替高于检出限和低于定量限的数据。

(\*\*\*) 由于低于定量限的比例超出 50%，因而中数无法确定。

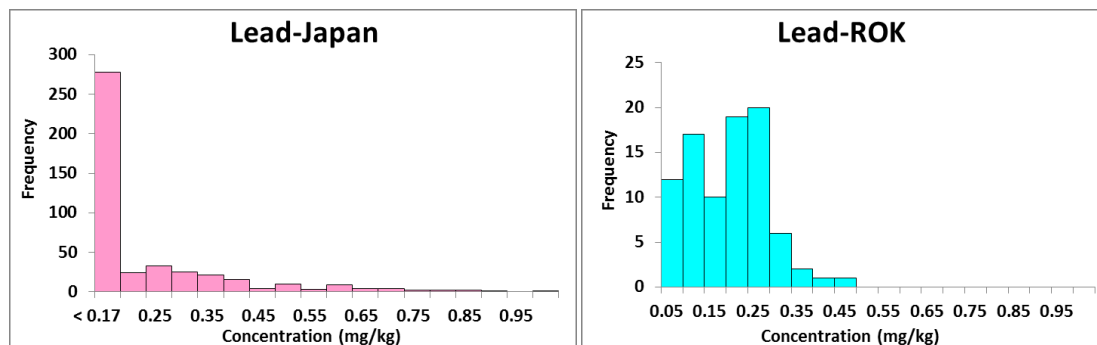


图 3: 紫菜产品总铅含量柱状图 (\*)

(\*) 由于日本提交的部分数据低于定量限，因此并未综合日本和韩国的数据编制铅含量柱状图。

## (2) 消费数据

10 紫菜产品的消费数据由两个国家提供：日本和韩国。日本的消费数据测算均数为 0.004 g/kg bw/日。韩国提供的消费数据为 2008-2010 年干紫菜/烤紫菜和烤紫菜/调味紫菜产品的年均最大值、90 百分位和 95 百分位。韩国提供的数据汇总见表 5。

表 5: 韩国提供的摄入数据汇总

产品类型	年份	90 分位 (g/kg bw)		95 分位(g/kg bw)		最高(g/kg bw)	
		UB(*)	LB(**)	UB(*)	LB(**)	UB(*)	LB(**)
干紫菜、烤紫菜	2008-2010	0.018	0.015	0.042	0.035	3.7	0.73
烤紫菜、调味紫菜	2008-2010	0.093	0.057	0.15	0.095	2.8	1.8

(\*) 上限 (UB) 表示 2008 年到 2010 年间的最高年摄入数据。

(\*\*) 下限 (LB) 表示 2008 年到 2010 年间的最低年摄入数据。

## 初步暴露评估

11 粮农组织/世卫组织食品添加剂联合专家委员会 (JECFA) 对每个污染物都开展了长期毒性风险评估，因为长期毒性终点低于急性或短期毒性。电子工作组根据其成员提供的发生数据和消费数据开展了初步长期暴露评估。

## (1) 砷

12 长期接触无机砷会导致慢性砷中毒，如癌症和皮肤损害。长期暴露评估中通常使用的是发生数据和消费数据的均数或中数。针对发生数据，一个成员认为应使用无机砷数据，本次评估中使用总砷数据是因为无机砷数据无法获得。

13 总砷发生数据的均数和中数分别为 23 和 24mg/kg，评估中使用的是 24mg/kg 的高值。由于仅有根据当前研究结果提供的总砷数据，其中紫菜产品无机砷与总砷的比例为 0.5-1.6%（6），因而电子工作组保守假设总砷的 2%为无机砷。从消费来看，根据程序手册，应使用 GEMS/Foods 食品消费群膳食数据。该数据集没有紫菜产品或相关产品类别，因而本次评估中使用的是电子工作组成员提供的消费数据。可用的消费数据均数仅有日本提供的数据，因而使用的是 0.004 g/kg bw/日。

14 据此测算消费紫菜产品的无机砷暴露量为  $2 \times 10^{-3}$   $\mu\text{g/kg bw/日}$ 。2010 年第七十二届 JECFA 会议确定了使肺癌发病率增加 0.5%的无机砷基准剂量（BMDL0.5）（7）。与 3.0  $\mu\text{g/kg bw/日}$  的 BMDL0.5 计量相比，从紫菜产品中摄入的无机砷测算结果为 BMDL0.5 的 0.06%。

15 另外还针对高水平消费者开展了暴露评估。此评估中使用的是韩国提供的烤紫菜和调味紫菜产品 90 百分位的消费数据，为 0.093g/kg bw/日。据此测算消费紫菜产品的无机砷暴露量为  $4.5 \times 10^{-2}$   $\mu\text{g/kg bw/日}$ ，是 BMDL0.5 的 1.5%。由于干紫菜和烤紫菜产品的暴露也应纳入考虑，因而紫菜产品的无机砷总摄入量应该更高一些。

16 根据 JECFA 在 2010 年开展的暴露评估（7），在以大米为主食的国家，大米和水是总无机砷膳食暴露的主要因素，小麦和蔬菜也有少量影响。JECFA 还表示，消费大量海藻和其他可食用藻类的人群（如日本）或其他人群中的个体例外，因为部分藻类生物无机砷含量较高，摄入这些藻类会对无机砷的膳食暴露产生显著影响。羊栖菜（*Sargassum fusiforme*）中无机砷含量较高，而紫菜产品的无机砷含量要低很多（4，6）。另外，在日本紫菜产品消费约为海藻产品消费总量的 2%；因而，在日本紫菜产品对无机砷膳食摄入的影响较小。

17 一个成员告知电子工作组，当前研究发现，据大鼠试验观测（8），海藻对无机砷的亚慢性毒性具有防护效果；该成员还表示，应将这种防护效果纳入风险评估的考虑。

## (2) 钙

18 钙主要在肾脏累积，长期可能导致肾小管功能障碍。长期暴露评估中使用的是韩国提供的发生数据均数（0.98 mk/kg）和日本提供的消费数据。假定每个月为 31 天。

19 据此测算消费紫菜产品的钙暴露量为  $0.1 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$ 。2010 年，JECFA 确定的暂定每月耐受摄入量（PTMI）为 25 微克/公斤体重（9）。据测算，来自紫菜产品的钙摄入量为 PTMI 的 0.5%。

20 另外还使用韩国提供的烤紫菜和调味紫菜产品 90 百分位消费数据针对高水平消费者开展了钙暴露评估。据此测算消费紫菜产品的钙暴露量为  $2.8 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$ ，是 PTMI 的 11%。由于干紫菜和烤紫菜产品的暴露也应纳入考虑，因而来自紫菜产品的总钙摄入量应该更高一些。

21 在 2010 年 JECFA 开展的风险评估中（9），部分国家和区域报告了对钙暴露影响最大的食品类别，包括谷物/粮食、蔬菜，或鱼贝产品等。据报告，韩国膳食中钙的主要来源为大米、蔬菜/海藻和海鲜，而针对蔬菜/海藻类别，韩国并未提供蔬菜和海藻分别的影响数据。

### (3) 铅

22 慢性铅暴露通常会造贫血等血液问题或神经功能紊乱。长期暴露评估中使用的是日本提供的发生数据均数（ $0.22 \text{mk}/\text{kg}$ ）和日本提供的消费数据。

23 据此测算消费紫菜产品的铅暴露量为  $9 \times 10^{-4} \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$ 。JECFA 在评估 2010 年最新科学证据时撤回了 PTWI，并表示无法确定新的 PTWI（9）。因而，《标准》中提及的是 2010 年 JECFA 膳食暴露评估的结果，而非 PTWI。针对所有人/成人，测算的暴露均数介于 0.02 到  $3 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$  之间，因而来自紫菜产品中铅摄入量的测算值介于测算暴露值的 0.03% 到 4% 之间。

24 高水平消费者的暴露评估结果为  $2.0 \times 10^{-2} \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$ 。相较于 JECFA 计算得出的所有人/成人暴露估测均数，从紫菜产品中铅摄入量的测算结果是 0.62% 到 100%。如果考虑干紫菜和烤紫菜的暴露量，则紫菜产品铅摄入总量应该更高，但低于 100%。

25 部分国家在 JECFA 的风险评估中报告了膳食暴露总量的最大影响因素（9）；其中，蔬菜、谷物或粮食被认为是重要影响因素，而非海藻。

### 讨论情况

26 当前的《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》没有针对紫菜产品的最高水平或指导水平，但三聚氰胺的最高水平以及放射性核素、丙烯腈和氯乙烯单体的指导水平适用于包括紫菜产品在内的所有食物。因而，《标准》中应当至少提及《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》。

27 一个成员提议，应首先收集放射性核素、丙烯腈和氯乙烯单体的发生数据，确定紫菜产品是否受到这些物质的污染。该成员进一步提议，应使用这些发生数据对紫菜产品中此类污染物开展风险评估。



28 《程序手册》规定了选择对某种污染物膳食暴露总量影响显著的食品或食品组的标准：  
(a) 为一种全球环境监测系统/食品消费群膳食模型中耐受摄入量的 10%或以上；  
(b) 为至少两种全球环境监测系统/食品消费群膳食模型中耐受摄入量的 5%或以上；  
或 (c) 对特定消费者群体的暴露量可能有显著影响的食品，但暴露量可能不超过任意全球环境监测系统/食品消费群膳食模型中耐受摄入量的 5%。

29 基于运用面向平均消费者砷、钙和铅的有限数据开展的初步暴露评估结果，仅确定了钙的耐受摄入量，但紫菜产品在无机砷、钙和铅含量方面似乎未能满足标准。JECFA 并未将海藻认定为这些污染物总体暴露水平的重要影响因素。尽管蔬菜/海藻被认为是韩国钙暴露量的主要影响因素，但蔬菜和海藻各自的影响水平不为所知。因此，无需提出紫菜产品在砷、钙和铅含量方面的新的最高水平或指导水平，或其他风险管理措施。由于紫菜产品消费量在亚洲区域最高，因而同样的结论也可推广至其他区域。

30 一个成员提出，紫菜产品中无机砷对亚慢性毒性的防护效果应纳入考虑。

31 另一方面，电子工作组明确了风险评估的数据空白：如全球环境监测系统/食品数据库中无消费数据，且仅有两个成员提交了砷、钙和铅含量的发生数据。为进一步审议，要收集紫菜产品的消费数据以及来自其他成员的砷、钙和铅含量的发生数据。

32 会上还提出，初步评估仅涵盖了砷、钙和铅，其他污染物可能也有必要纳入评估。

33 另外，紫菜通常生长在沿海地区，可能通过河流受到陆地污染影响，因而农药污染可能也有必要纳入考虑。如《程序手册》规定，协调委应研究食品法典委员会通过的农药残留限量规定，以便如《法典商品标准格式》中污染物一节所述一般性提及这些规定。如协调委认为一般性提及不能达到目的，则应起草一项提议，并酌情转交农药残留委员会，由其审议开展新工作或已通过残留限量的修订。

## 建议

34 《食品和饲料中污染物与毒素通用标准》至少应在《标准》中提及，但根据初步暴露评估的结果，针对紫菜产品中砷、钙和铅的最高水平或指导水平或其他风险管理措施没有必要。

35 另一方面，亚洲协调委第十九届会议应考虑以下方面：

- 收集更多的发生数据和消费数据，针对紫菜产品中的砷、钙和铅开展更加严格的暴露评估；
- 收集紫菜产品中放射性核素、丙烯腈和氯乙烯单体的发生数据，对其开展风险评估；
- 是否有必要考虑其他污染物；
- 是否有必要考虑农药污染。

## 参考文献

1. Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.4.1 - Contaminants and Natural Toxicants.
2. Commission Regulation (EC) No 1881/2006 of 19 December 2006 setting maximum levels for certain contaminants in foodstuffs.
3. GB2762-2012 (in Chinese)
4. Food Standards Australia New Zealand. "SURVEY OF INORGANIC ARSENIC IN SEAWEED AND SEAWEED-CONTAINING PRODUCTS AVAILABLE IN AUSTRALIA" (<http://www.foodstandards.gov.au/science/monitoring/surveillance/documents/Survey%20of%20inorganic%20arsenic%20in%20seaweed%20and%20seaweed%20.pdf>) (accessed at June 13, 2014)
5. Canadian Food Inspection Agency (<http://www.inspection.gc.ca/food/information-for-consumers/fact-sheets/specific-products-and-risks/chemical-hazards/inorganic-arsenic/eng/1332268146718/1332268231124>) (accessed at June 13, 2014)
6. Almela C. et al. 2006. "Total arsenic, inorganic arsenic, lead and cadmium contents in edible seaweed sold in Spain". *Food and Chemical Toxicology*. 44:1901-1908.
7. JECFA. 2011. "Seventy-second report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives".
8. Jiang Y. et al. 2013. "Protective effect of edible marine algae, *Laminaria japonica* and *Porphyra haitanensis*, on subchronic toxicity in rats induced by inorganic arsenic". *Biological trace element research*. 154 (3):379-386.
9. JECFA. 2011. "Seventy-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives".

## 各成员使用的紫菜产品中总砷、钙和铅含量测定分析方法汇总

表 1: 各成员使用的紫菜产品中总砷含量分析方法信息汇总

国家	检测方法	检出限 (mg/kg)	定量限 (mg/kg)	参考	说明
日本	ICP-MS	0.02	0.066		
韩国	AAS	0.0001	-	AOAC 963.21	在采样年份 2003 年使用
	ICP-MS	0.000073	0.00024	EN 14084: 2003	在采样年份 2006 年使用
	ICP-MS	0.00008	0.00018		在采样年份 2012 年使用

表 2: 各成员使用的紫菜产品中钙含量分析方法信息汇总

国家	检测方法	检出限 (mg/kg)	定量限 (mg/kg)	参考	说明
日本	ICP-MS	0.005	0.0165		
韩国	-	0.0001	-	AOAC 973.34	在采样年份 2003 年使用
	ICP-MS	0.0002	0.0004		在采样年份 2010 年使用
	ICP-MS	0.00002	0.00005		在采样年份 2012 年使用

表 3: 各成员使用的紫菜产品中铅含量分析方法信息汇总

国家	检测方法	检出限 (mg/kg)	定量限 (mg/kg)	参考	说明
日本	ICP-MS	0.05	0.165		
韩国	AAS	0.001	-	AOAC 972.25	在采样年份 2003 年使用
	ICP-MS	0.0002	0.0004		在采样年份 2010 年使用
	ICP-MS	0.0003	0.0006		在采样年份 2012 年使用

## 参会人员名单

### 中国

Mrs. Wang Lianzhu  
Professor  
Yellow Sea Fisheries Research Institute Chinese  
Academy of Fishery Science  
86-132-101-77555  
[wanglz@ysfri.ac.cn](mailto:wanglz@ysfri.ac.cn)

### 印度尼西亚

Dr. Santoso  
Director of Fisheries Product Processing  
Ministry of Marine Affairs and Fisheries, Republic of  
Indonesia  
[codex\\_kkp@yahoo.com](mailto:codex_kkp@yahoo.com)

### 日本

Mr. Hirohide Matsushima  
Section Chief  
Fisheries Processing Industries and Marketing Division  
Fisheries Agency of Japan  
81-3-3591-5613  
[hirohide\\_matsushima@nm.maff.go.jp](mailto:hirohide_matsushima@nm.maff.go.jp)

Mr. Wataru IIZUKA  
Assistant Director  
Standards and Evaluation Division  
Department of Food Safety  
Ministry of Health, Labour and Welfare  
81-3-3595-2341  
[codexj@mhlw.go.jp](mailto:codexj@mhlw.go.jp)

Mr. Hiroyuki Ookouchi  
Associate Director  
Fish Ranching and Aquaculture Division  
Fisheries Agency of Japan  
81-3-3502-0895  
[hiroyuki\\_ookouchi@nm.maff.go.jp](mailto:hiroyuki_ookouchi@nm.maff.go.jp)

### 韩国

Ms. Bo-Young Noh  
Research Scientist  
Korea Food Research Institute  
82-31-780-9351  
[bynoh@kfri.re.kr](mailto:bynoh@kfri.re.kr)

Mr. Jeong-Hoon Lee  
Codex contact point  
Ministry of Oceans and Fisheries  
82-44-200-5386  
[codexmof@korea.kr](mailto:codexmof@korea.kr)

Dr. Kyu-Jai Han  
Senior Research Scientist

Korea Food Research Institute  
[hankj@kfri.re.kr](mailto:hankj@kfri.re.kr)  
Ms. Hyun-Jin Kim  
Scientific officer  
Ministry of Food and Drug Safety  
82-43-719-2022  
[codexkorea@korea.kr](mailto:codexkorea@korea.kr)

Ms. Hyun-Suk Jeong  
Codex researcher  
Ministry of Food and Drug Safety  
82-43-719-2045  
[codexkorea@korea.kr](mailto:codexkorea@korea.kr)

### 泰国

Ms. Roongnapa Wongwaipairote  
Fish Inspection and Quality Control Division  
Department of Fisheries Ministry of Agriculture and  
Cooperatives  
66+2+5620600 ext 13407  
[roongnapaw@dof.mail.go.th](mailto:roongnapaw@dof.mail.go.th)

Ms. Dawisa Paiboonsiri  
Standard Officer  
Office of Standard Development National Bureau of  
Agricultural Commodity and Food Standards  
66+2+5612277 ext 1427  
[codex@acfs.go.th](mailto:codex@acfs.go.th)

### 美国

Doreen Moulec  
U.S. Codex office  
202+205+7760  
[uscodex@fsis.usda.gov](mailto:uscodex@fsis.usda.gov)

Clarke Beaudry  
U.S FDA Center for Food Safety and Applied  
Nutrition  
240-402-2503  
[Clarke.Beaudry@fda.hhs.gov](mailto:Clarke.Beaudry@fda.hhs.gov)

### 国际膳食补充剂协会联盟

David Pineda Erono  
Director  
International Alliance of Dietary/Food Supplement  
Associations  
32-2209-1155  
[davidpineda@iadsa.org](mailto:davidpineda@iadsa.org)