



第3章

肉联厂相关 安全信息

3-1 美国国家残留监控计划 (NRP) 与日常检查

美国食品安全检验局 (FSIS) 的主要使命是保证向所有的消费者提供安全、优质、健康的美国产食用肉。

为此, 1967 年通过了国家残留监控计划 (NRP: National Residue Program), 目的在于针对食用肉中残留的化学物质以及残留程度实施监督, 并阻截超过残留标准的食用肉流入市场。

两个目的和两种检查方法

NRP 最主要的目的是进一步提高检查监督体制的效率, 对残留的实际情况实施调查。第二个目的是对食用肉中违反残留标准的化学物质进行核查。

NRP 的检查方法主要是监测检查。在生产过程中选取样品, 与监测一并实施被称为速测的、特别针对合成抗菌剂的残留测试, 作为强制检查 (Enforcement Testing), 目的不是防止食用肉流通, 而是检查化学物质的残留。

监测对象根据家畜和化学物质的种类、过去违反残留的发生情况以及规模等相关信息, 以及 NRP 的要求, 每年加以确定。首先决定检查的总数, 在此范围之内每年再调整每种化合物的检查数量和每种家畜的样品数量。另外, 还恰当地补充如下物质: 对现在已经不使用、但是仍担心由于土壤残留等导致食用肉中有残留的环境化学物质等需要持续进行监测的物质, 和源于饲料的毒枝菌素等需要加以限制的物质等。相反, 如果根据此前的实际残留情况, 判定认为已经没有必要实施监测的物质则从检测对象中剔除。这样, 监测对象和每个对象的分析件数每年都根据实际情况进行调整。

1、普通监测

所谓普通监测就是在掌握现有的兽药等的正确使用方法情况下, 用于检测食用的动物组织中实际残留了多少兽药, 而从食用肉加工厂选取检查样品, 进行日常检查。该检查的主要目的是持续收集每种家畜和每种化学物质的残留水平及其发生率等实际残留情况的相关信息。因为基本不是旨在取缔违法的检查, 所以允许产品在测试结果出来之前上市销售。

检测样品从生物体检查以及解剖检查时合格的健康家畜中进行统计学意义上的随机抽取。每天早上通过传真告知负责检查的检查官收集多少、收集哪个部位的样品。检查官根据指示收集样品, 并分别送至位于加利福尼亚州旧金山、佐治亚州雅典城、密苏里州圣路易斯的美国农业部 (USDA) 研究, 进行分析。

得出分析结果需要几天时间。检测结果如果确认超过残留限量值的物质、以及残留有未经批准的新药品时, 该食用肉将作废弃处理或者作为掺假食物 (Adulterated food, 类似于《食品卫生法》第 4 条所指的不卫生食品) 被从市场召回。而且, 还会根据情况对生产者和加工者进行处罚或者罚款。关于召回信息将在 FSIS 的主页上迅速公布企业、商品名称等详细情况。

该检测以同样作为检查对象的药物和样品的预定数目为基础, 将牛、猪、鸟分别分成 9 个小组以实施检查。根据 2011 年数据显示, 每年检查 19767 件, 违反率非常低, 只有 0.14%。在该分类中, 还同时根据以下提到的多种残留检测测试法检查赤霉醇和群勃龙醋酸酯等激素药的残留情况。但是完全没有发现残留。

2、FSIS 安全检查官在加工工厂实施的检查

第二种由 FSIS 检查官在加工工厂实施，主要是检查抗生素，2011 年检查了 186790 件。该检查是针对在目测检查中有嫌疑的产品根据如下方法在 FSIS 的检测中心实施追加检查。

a) 抗生素快速筛选测试法 (FAST: Fast Anti-microbial Screen Test)

通过该测试能够推断出抗生素和磺胺制剂相关药物。该测试在加工工厂内进行，测试的主要目的是检查测试对象中是否含有青霉素和磺胺甲噁唑。有可能含有上述物质的样品则送往 FSIS 的检测中心接受再次检查。2011 年利用该方法检查了 21945 件样品，发现有 54 件违反规定（违反率 0.2%）。但是该方法将升级为以下做出说明的 KIS 测试法，通过引入能够检测多种药物和激素残留的测试方法（MRM test: Multi-Residue method）以取代老方法。详细内容请见如下网址：

<http://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/science/laboratories-and-procedures/guidebooks-and-methods/chemistry-laboratory-guidebook/chemistry-laboratory-guidebook>

b) 肾脏抗生素擦拭法 (KIS TEST: Kidney Inhibition Swab Test)

该方法已经成为继 FAST 后的主流检测方法，其好处是能够通过检测推断出多种残留物。基本方法是擦拭肾脏组织和样品浆液的表面，通过试剂颜色改变的程度判断抗生素的残留，2011 年共测试样品 164845 件，发现 1237 件有抗生素残留（违反率 0.75%）。FSIS 实验室检测出了特定抗生素的名称。该检测还涵盖了参加展览会的家畜和州政府指定的家畜。

c) 其他检测对象

除上述检测之外，美国还对与环境问题相关的问题进行检测，即对镉和铅造成的污染是否会影响到家畜的活动进行检测。同时，美国也对进口食品实施检测。对镉和铅的检测，在 2011 年是从成年猪身上选取 546 个样品，对 273 个样品检查镉、对另外 273 个样品检查铅，检查数据被用于设定今后能够检查的最低残留水平。

对于进口产品，根据过去的违反情况，分为一般检测、扩大检测（增加样品数）、强化检测（增加样品数和追加检查方法）三个级别。2011 年利用普通检测从来自 26 个国家的食用肉中选取了 2746 个样品，就抗生素、农药、激素药等药物进行了检查。有 7 件违反（0.25%），比例很低。当年没有扩大监测的对象，在加强监测的对象国阿根廷、澳大利亚、巴西以及洪都拉斯的 135 个样品中发现 9 个样品违反规定（6.7%）。

下表是 2011 年美国国内对象的普通监测结果。

抗生素监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
肉用经产牛	290	1	0.34
野猪·公猪	290	0	0.00
小牛 (授乳犊牛)	251	1	0.40
经产奶牛	330	0	0.00
鸭子	50	0	0.00
配合饲料喂养的小牛	292	0	0.00
鹅	11	0	0.00
山羊	76	0	0.00
小牛	163	0	0.00
未经产牛	309	0	0.00
羔羊	229	0	0.00
成年猪	302	0	0.00
鸡肉	307	0	0.00
羊	223	0	0.00
火鸡	203	0	0.00
非配合饲料喂养的小牛	257	3	1.17
兔子	4	0	0.00
烧烤用猪	267	1	0.37
母猪	305	2	0.66
阉割牛	224	0	0.00
雏鸡	314	0	0.00
小火鸡	309	0	0.00
合计	5,006	8	0.16

砷监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
成年猪	282	0	0.00
火鸡	207	0	0.00
雏鸡	309	0	0.00
小火鸡	319	0	0.00
合计	1,117	0	0.00

阿维菌素、米尔贝霉素检测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例（%）
肉用经产牛	304	1	0.33
野猪·公猪	288	2	0.69
经产奶牛	304	0	0.00
配合饲料喂养的小牛	268	0	0.00
山羊	183	2	1.09
小牛	75	0	0.00
成年猪	2	0	0.00
羊	228	1	0.44
非配合饲料喂养的小牛	71	2	2.82
烧烤用猪	2	0	0.00
阉割牛	294	1	0.34
合计	2,019	9	0.45

β 兴奋剂监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例（%）
配合饲料喂养的小牛	221	0	0.00
山羊	87	0	0.00
未经产牛	304	0	0.00
成年猪	298	0	0.00
非配合饲料喂养的小牛	251	0	0.00
阉割牛	298	0	0.00
合计	1,459	0	0.00

卡巴多司监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例（%）
成年猪	294	0	0.00
烧烤用猪	221	1	0.45
阉割牛	1	0	0.00
合计	516	1	0.19

氯霉素监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例（%）
鸡肉	320	0	0.00
火鸡	211	0	0.00
雏鸡	309	0	0.00

小火鸡	319	0	0.00
合计	1,159	0	0.00

有机氯化合物和有机氯磷剂监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
野猪·公猪	290	1	0.34
经产奶牛	245	0	0.00
鸡肉	231	1	0.43
烧烤用猪	278	0	0.00
母猪	294	0	0.00
阉割牛	233	0	0.00
雏鸡	307	0	0.00
合计	1,878	2	0.11

氟苯尼考监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
配合饲料喂养的小牛	208	3	1.44
非配合饲料喂养的小牛	65	0	0.00
阉割牛	220	0	0.00
合计	493	3	0.61

氟尼辛监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
肉用经产牛	291	0	0.00
授乳犊牛	253	0	0.00
经产奶牛	330	1	0.30
配合饲料喂养的小牛	295	0	0.00
小牛	94	0	0.00
未经产牛	1	0	0.00
非配合饲料喂养的小牛	1	0	0.00
阉割牛	1	0	0.00
合计	1,266	1	0.08

硝基咪喃监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例 (%)
经产奶牛	534	0	0.00
成年猪	614	0	0.00
烧烤用猪	590	0	0.00

合计	1,738	0	0.00
----	-------	---	------

磺胺制剂监测结果

畜种	样品数	违反件数	违反比例（%）
肉用经产牛	225	0	0.00
野猪·公猪	221	0	0.00
授乳犊牛	177	1	0.56
经产奶牛	222	0	0.00
配合饲料喂养的小牛	196	1	0.51
小牛	51	0	0.00
未经产牛	219	0	0.00
成年猪	204	0	0.00
鸡肉	243	0	0.00
非配合饲料喂养的小牛	56	1	1.79
烧烤用猪	154	0	0.00
母猪	208	0	0.00
阉割牛	217	0	0.00
合计	2,393	3	0.13

总计表

药物的分类	样品数	违反件数	违反比例（%）
抗生素相关	5,006	8	0.34
砷相关	1,405*	0	0.00
阿维菌素、米尔贝霉素相关	2,019	9	0.45
β 兴奋剂相关	1,459	0	0.00
卡巴多司	516	1	0.19
氯霉素相关	1,159	0	0.00
有机氯化物和有机氯磷剂相关	1,878	0	0.00
氟苯尼考相关	493	3	0.61
氟尼辛相关	1,266	1	0.08
硝基咪唑相关	1,738	0	0.00
硝基咪唑**	226	0	0
磺胺制剂相关	2,602*	3	0.12
合计	19,767	27	0.14

* 在前面的表中，1,405 是 1,117 件，以及 2,602 是 2,393 件，该数值的差在最终合计中发生变化，

违反件数不变，当然违反率降低。

** 关于硝基咪唑，FSIS 从家禽类中选取 226 个样品进行检查，没有发现违反情况。

3-2 进场时检查疾病

为确认食用家畜没有生病，FSIS 有义务对进入屠宰场的所有家畜实施全面检查。FSIS 拥有大约 8,000 名检查官，对全美大约 7,000 家政府批准的食用肉加工厂进行监督指导，对每一头动物进行检查也是他们最重要的工作之一。

FSIS 实施的旨在排除疾病的检查具体包括如下内容：

1) 在解剖家畜的当天，原则上 FSIS 的检查官必须对在政府批准的场址内进行食用肉处理的所有家畜实施目测检查，检查地点为该场址的检查用区域。

2) 在检查用区域观察有无步行障碍等神经系统症状、有无体温异常和其他疾病的临床症状等步行状态和静止状态。如果在该阶段发现家畜有疾病的临床症状和异常，那么就在该家畜的耳朵上张贴“不合格”的标签，拉出加工生产线并采取必要的处置措施。不能再回到加工生产线。

3) 判定为“不合格”的牛具有如下征兆：①倒毙或者濒死、②昏睡状态、③体温超过 40.6°C；④出现在疯牛病（BSE）等神经障碍疾病中能见到的不能站立、步行障碍等运动功能障碍，以及出现在其他神经过敏状态下能见到的动作；⑤出现在口蹄疫、伪狂犬病和破伤风等疾病中能见到的明显临床症状（1995 年的确认事项）。

4) 解剖后，对每头家畜包括肌肉和内脏在内的所有部位实施检查。对于特别容易感染的肺、心脏、肝脏等脏器和淋巴结等切开实施详细检查。如果在检查的过程中发现可疑之处，立即将该屠体和内脏拉出加工生产线，并进一步实施精密检查。而且在精密检查结果出来之前，一直张贴有保留标签，并保存在其他场所。

5) 对于合格的屠体，检查官在多个地方盖上美国农业部（USDA）的合格章，并出具卫生证明。

6) 在检查中不合格的屠体和内脏不能作为食品流通，并且需要在检查官的监督下对其进行废弃处置等。

卫生证明是证明被作为食用肉处理的家畜没有疾病且健康的官方文件。

3-3 病菌减控程序和 HACCP

为了提高食用肉、食用禽类肉及其产品的安全性，1996 年 7 月 25 日，美国农业部（FSIS/USDA）通过官方媒体发布了题为“病菌减控：危害分析与关键控制点（HACCP）系统”的明确规定。该规定的主要目的是“病菌减控”，而为实现这一目的，就有必要引入作为主要方法和预防管理方法的“HACCP 系统”。

该规定的主要内容是：①各工厂制订并实施书面的卫生标准作业程序（SSOP: Sanitation Standard

Operating Procedures)；②加工工厂有义务进行日常大肠菌群检查，并判断其作业程序是否能够预防并排除家畜粪便以及肠道内容物造成的污染及因此产生的微生物；③加工工厂以及制造生碎肉的工厂建立降低沙门氏菌相关病菌的含量标准；④所有生产食用肉、食用禽肉的工厂有义务制定并实施基于 HACCP 系统的过程控制程序。

SSOP 作为制定 HACCP 计划的前提条件，在大肠杆菌和沙门氏菌的检查中可以对 HACCP 计划进行补充完善。美国农业部的目标是通过上述四种工作的组合，在非常高的水平上预防食用肉处理设施中的微生物污染。

a) 病菌减控计划

在国家层面致力于病菌减控的契机是，1983 年美国国家科学院应 FSIS 的邀请，编写了题为《肉和禽检验——国家计划的科学基础》(Meat and Poultry Inspection - The Scientific Basis of the Nation's Program) 的报告。美国国家科学院在报告中提出，FSIS 应该为预防在加工场址内发生问题而完善针对致病性微生物的对策，并制定行业规则。

FSIS 在着手制定病菌减控计划时，包含了收集食用肉中通常含有多少微生物的基础性数据。调查对象包括鸡肉、猪肉、火鸡和牛肉（小牛和成年牛）以及上述动物肉的碎肉。这项基础调查始于 1992 年 10 月份。

从调查结果中获得的数据被反映到了名为“基线数据”的 HACCP 程序和大肠菌群、沙门氏菌检查的管理限量中。对牛肉（成年牛）从 1993 年 12 月份开始收集了 1 年的信息，结果显示，解剖后不久的屠体中存在的病菌数量非常少，并认识到对解剖后的处理进行监测是非常重要的，从而制定了将重点放在解剖后的处理上的 HACCP 最终规则。

在 1993 年 5 月发布的“FSIS 的背景说明文件 (Backgrounder)”中列举了如下内容作为美国农业部 (USDA) 和 FSIS 计划的病菌减控计划的项目。

- ◆ 发生于食用肉的问题时，有权实施强制性检查，以追踪至生产地。
- ◆ 通过控制或者杜绝成为发病源的微生物，帮助生产者。
- ◆ 对开发检测微生物及定量的速测系统提供帮助。
- ◆ 采取旨在降低食用肉处理工序中病菌以及污染的措施。
- ◆ 为进行定量的风险评估实施科学检测。
- ◆ 针对牛、猪以及家禽类，执行国家级的微生物监测计划。
- ◆ 为了最大限度地减少屠体的污染，对现行的食用肉处理方法进行再研究。
- ◆ 开发针对牛肉加工工厂以及碎牛肉制造工厂，以重要控制点为目标，旨在监测微生物的控制程序。
- ◆ 特别是在碎肉制造工厂，通过实施特定时间以及温度的管理，控制细菌的繁殖。
- ◆ 有义务在食用肉产品上标明安全的烹调和使用方法。

这样，作为病菌减控计划而研究的项目基本上就是 HACCP 系统的具体化内容。

b) 将 HACCP 引入食用肉产业

美国首次针对 HACCP 在食用肉产业确立法规是在 1995 年 12 月份，并自 1996 年 7 月 25 日美国农业部 (USDA/FSIS) 在官方媒体上发布题为“病菌减控: 危害分析与关键控制点 (HACCP) 系统 (Pathogen Reduction; Hazard Analysis and Critical Control Point Systems)” 的确定规则始开始执行。

HACCP 法规考虑到对消费者的影响和执行的可能性，根据食用肉处理厂的规模分三个阶段推进。

不同规模的食用肉处理厂引入 HACCP 的时间表

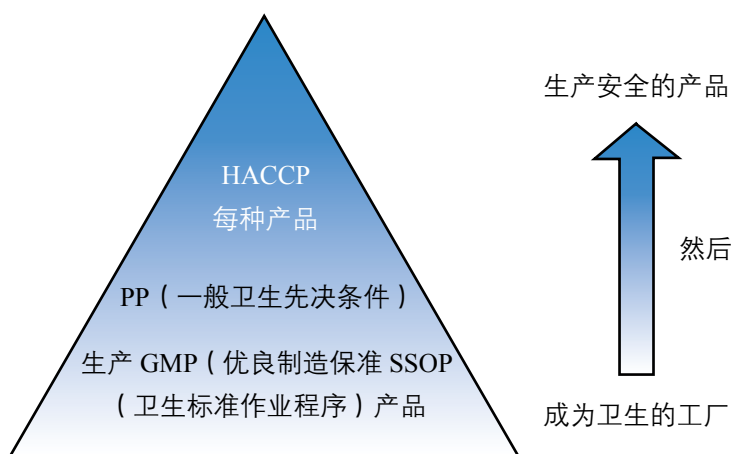
规模	引入时间
工作人员超过 500 人	1998 年 1 月 26 日
工作人员超过 10 人不足 500 人或者年销售额不足 250 万美元 (约合 3 亿日元)	1999 年 1 月 25 日
工作人员不足 10 人	2000 年 1 月 25 日

HACCP 的实施方法

HACCP 的前提是首先构建清洁的工厂。为此，实施作为食品制造加工过程控制基础的优良制造标准 (GMP: Good Manufacturing Practice)、作为卫生管理基础的一般卫生先决条件 (PP: Prerequisite Program)、以及支持上述内容的卫生标准作业程序 (SSOP: Sanitation Standard Operation Procedure)。通过上述内容构建卫生的工厂基础。

而后引入制造安全产品的 HACCP 方法。以家厨房为例，首先要创造“干净的厨房”，然后才是烹调安全的饭菜 (HACCP)。

HACCP 的构建流程



确认是否执行 HACCP ?

在政府批准的食用肉加工厂工作的 FSIS 检查官有权对工厂引入的 HACCP 计划是否符合管理标准进行审查，并有权根据情况命令工厂停止作业。检查官检查的事项如下：

- ① 审查 HACCP 计划；
- ② 审查 CCP 中的记录；
- ③ 审查违规时采取的纠正措施以及研究其正确性；

④审查容许极限；⑤审查随同 HACCP 计划或者系统的记录；⑥对 CCP 直接观察或者测定；⑦对选取了样品并进行了分析的产品是否符合所有安全性相关条件进行审查；⑧审查现场的观察和记录。

如果在上述审查期间，发现某个问题，并经检查官再三指出后仍没有改善的，则判定为不符合制度要求，农业部将通知检查官中止对设施的检查。一旦 FSIS 检查官不实施检查，就意味着企业实际上不可能继续进行生产，FSIS 将命令其停止作业。另外，如检查官被告知中止检查，在实际下达停止作业的命令之前，留给企业 3 天营业时间作为宽限期。FSIS 将要求企业在此期间采取具体的应对措施加以改进。如果仍未改善，将根据问题的严重性，命令其停止作业几小时至几天时间。

之所以从通知相关场址不符合 HACCP 计划要求到命令停止作业留出 3 天的宽限期，原因在于 HACCP 是预防管理法，让企业承担责任的目的是监督企业是否切实采取预防措施。为此，FSIS 在引入 HACCP 时，为了让食用肉产业界充分理解 HACCP 计划，并能够顺利地研究制定纠正计划，特制定了如下 14 个不同的行业模式并予以公布：

HACCP 的不同行业模式

- ◆ HACCP 计划的筹备指南（Guidebook for the Preparation of HACCP Plans）。
- ◆ 生肉、碎肉和禽肉产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Raw, Ground Meat and Poultry Products）。
- ◆ 生肉、非碎肉和禽肉产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Raw, Not Ground Meat and Poultry Products）。
- ◆ 家禽屠宰的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Poultry Slaughter）。
- ◆ 机械化分离（品种）/ 机械化去骨家禽的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Mechanically Separated (Species)/ Mechanically Deboned Poultry）。
- ◆ 热加工、商业无菌化生产的肉及禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Thermally Processed, Commercially Sterile Meat and Poultry Products）。
- ◆ 辐照的生肉及禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Irradiated, Raw Meat and Poultry Products）。
- ◆ 使用二次抑制剂、非货架期稳定的肉和禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Meat and Poultry Products with Secondary Inhibitors, Not Shelf Stable）。
- ◆ 经过热处理、货架期稳定的肉和禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Heat Treated, Shelf Stable Meat and Poultry Products）。
- ◆ 经热处理但非全熟、非货架期稳定的肉和禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Heat Treated But Not Fully Cooked, Not Shelf Stable Meat and Poultry Products）。
- ◆ 全熟、非货架期稳定的肉和禽产品的 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Fully Cooked, Not Shelf Stable Meat and Poultry Products）。
- ◆ 牛肉屠宰场 HACCP 通用模式（Generic HACCP Model for Beef Slaughter）。

- ◆ 猪肉屠宰场 HACCP 通用模式 (Generic HACCP Model for Pork Slaughter) 。
- ◆ 非热处理、货架期稳定的肉和禽产品的 HACCP 通用模式 (Generic HACCP Model for Not Heat Treated, Shelf Stable Meat and Poultry Products) 。

上述这些模式全部可以通过互联网从下面的 FSIS 网站获取：

<http://www.fsis.usda.gov/oa/haccp/models.htm>

c) SSOP 和 CCP-HACCP 的制定

在制定 HACCP 计划之前，首先必须明确卫生标准作业程序 (SSOP: Sanitation Standard Operating Procedures) 。成为 SSOP 对象的事项包括：设施设备及其管理、卫生管理体制、机械器具的保养检修、开始作业前的检查、清洗·清扫·消毒、供应热水·供水·加冰、废水·废弃物处理、老鼠和昆虫的防除、工作人员的个人卫生·卫生教育等。

随后，以 SSOP 和 GMP 为基础，选取全部作业过程，根据流程制作流程图 (生产过程一览) 和设施内示意图，将图上的内容与现场进行核对。至此属于准备阶段。

以忠实再现现场的流程图和设施内示意图为基础，进行危害分析。在 FSIS 规定的食用肉·食用禽类肉的 HACCP 中，作为危害食品安全的原因主要有：1. 天然毒素；2. 微生物污染；3. 化学物质；4. 农药；5. 残留药品；6. 人兽共患病；7. 分解·腐烂；8. 寄生虫；9. 未经批准的食品添加剂；10. 物理性危害等。至于存在哪种危害因素，因工厂的作业不同而不同。将这些危害在什么情况下发生、以及如何控制该危害因素 (如何能够避免发生、或者即使发生也在容许范围之内) 制成名单手册。

这些危害分析的结果是确定在此前的作业程序中能够避免发生的、或者即使发生也能够控制在容许范围内的，并能够在以后的作业过程中排除的关键控制点 (CCP: Critical Control Point) 。在此，以牛的食用肉处理厂为例，就 HACCP 指南是如何制定的进行介绍。

以肉牛屠宰场为例的 HACCP

将运进屠宰场的牛加工成胴体运出去的过程，可以分为如下 12 道工序 (在此省略了内脏肉的处理工序和内脏肉的制造工序) 。

- ① 运进牛
- ② 击晕 * 随后判定齿列
- ③ 切掉头部·四肢
- ④ 剥皮
- ⑤ 摘除内脏
- ⑥ 劈开 (从背部切开)
- ⑦ 最终清洗
- ⑧ 保持低温

- ⑨ 修剪（整形）
- ⑩ 包装
- ⑪ 将最终产品低温保存
- ⑫ 运出去

在上述 12 道工序中，都存在上述微生物学的、化学的、物理的危害因素。通过遵守以前的作业程序和行政规则，能够控制其中大部分风险。FSIS 的模式中列出了如下五点以前的作业工序等方面不能控制的内容：

- ④ 在剥皮工序中的微生物污染；
- ⑤ 在摘除内脏工序中内脏等导致的微生物污染；
- ⑧ 在最终清洗工序中因未清洗干净导致附有微生物；
- ⑨ 在保持低温工序中由于冷却不充分导致微生物增殖；
- ⑪ 在最终产品低温保存工序中由于冷却不充分导致微生物增殖。

其中，④在剥皮工序中的微生物污染和⑤在摘除内脏工序中内脏等导致的微生物污染这两个危险因素，即使出现也能够因为切实实施⑧最终清洗而予以清除。因此，作为 CCP 必须考虑的是如下三点。

- ⑧ 在最终清洗工序中因未清洗干净导致附有微生物；
- ⑨ 在保持低温工序中由于冷却不充分导致微生物增殖；
- ⑪ 在最终产品低温保存工序中由于冷却不充分导致微生物增殖。

针对这三点制定具体的 HACCP 计划。针对各 CCP 的 HACCP 计划由（1）管理限量（Critical Limits）、2）监测程序与频率（Monitoring Procedures and Frequency）、3）记录文件（HACCP Records）、4）核查程序与频率（Verification Procedures and Frequency）、5）改进措施（Corrective Actions）组成。

例：在最终清洗工序中的 HACCP 计划

1) 管理限量：

- ◆ 目测屠体表面没有发现污染（没有粪便污染）；
- ◆ 清洗水流的势头、量、压力和喷嘴与屠体之间的距离、以及使抑菌剂发挥最大效用。

2) 监测方法与频率：

- ◆ 质量管理负责人每两个小时对设备等进行一次检查；
- ◆ 质量管理负责人通过目测对所有的屠体是否有粪便污泥进行评估。

3) 记录文件：

- ◆ 清洗器具监测记录；
- ◆ 抑菌剂喷雾监测记录；
- ◆ 清洗器具测量记录；
- ◆ 改进措施记录。

4) 核查方法与频率：

- ◆ 质量管理负责人在每次班次交接时确认所有记录；
- ◆ 维修责任人在每次班次交接时核查清洗器具和抑菌剂注入器具。

5) 改进措施：

- ◆ 在违反清洗水和抑菌剂相关管理限量时，停止生产。产品按照标准作业程序予以废弃；
- ◆ 查明违反的原因，防止再次发生。

此处介绍的“旨在防止危害的管理事项”只是美国在食用肉加工工厂实际实施的作业手册的一部分。另外，HACCP的指南在各工厂和设施各有不同。原因在于设施的布局 and 结构乃至工作人员的教育水平都会影响SSOP和HACCP的设定。

不同制造工序的危害分类与原因以及预防手段的一例

制造工序	危害分类	危害原因	预防手段
接收保管	化学危害	残留超出容许量	提交生物体的证明
剥皮	生物危害	皮外侧污染传给屠体表面的污染、来自地板的污染、交叉污染	作业时注意不要让粪便污染体毛和屠体
摘除内脏	生物危害	肠道破裂导致的污染	绑扎食道和肛门，摘除内脏时注意不弄破肠道
最终清洗	生物危害	由于清洗不充分导致病菌残留并增殖	在摄氏 32.2 ~ 37.7℃下高压清洗，并用蒸汽杀菌；在摄氏 90.5℃下保持 5 ~ 15 秒钟
冷却	生物危害	病菌滋长	将表面温度快速冷却至摄氏 4.4℃。屠体之间最少距离 2.54cm
包装材料的接收、肉以外的供应	化学危害	包装材料的接收、肉以外的供应	供货商提供证明
保管、肉以外的供应	物理危害	异物污染	目测检查

d) E. coli 检查与沙门氏菌检查

随着将 HACCP 引入食用肉产业，美国农业部 (USDA/FSIS) 要求食用肉加工厂有义务检查日常的大肠杆菌 (E. coli)，同时设定了食用肉处理厂以及碎肉制造设施的沙门氏菌指标。

大肠杆菌检查的目的是，判断该场址的作业方法是否能够排除家畜粪便和肠道残渣导致的污染以及由此导致的微生物污染，基于处理数量的频率、抽样的部位和方法等，规定屠体表面存在的菌数上限与下限 (牛的正面 100cfu/cm²、猪 10cfu/cm² ~ 10,000cfu/cm²) 作为菌数限量，该范围内的样品如果在上

述的13个测试中有三个超标，那么将修改该场址的HACCP计划。而且，大肠杆菌测试是从牛的300个屠体、猪的1,000个屠体中抽取一个样品进行测试，如果检测出超过上限的大肠杆菌，那么将根据HACCP计划，立即停止作业并查明原因，采取措施防止再次发生。

沙门氏菌检查是为减少病菌而把握检查成绩实施的，也可以说是包括HACCP在内的病菌减控计划的实质性指标。如下所述，规定了不同肉种类每年的检测数量以及容许的阳性样品数量。

而且，以样品数乘以基于“基线·数据”决定的含量标准，再乘以0.8计算出容许的阳性样品数量。如果沙门氏菌检查的检测比例低于阳性样品的容许范围，那么HACCP就被评估为是有效的。

相反，如果检测出沙门氏菌的样品数超过了容许范围，那么HACCP计划就存在某类问题，将由FSIS进行指导。而且，根据上次的检查结果、设施的HACCP计划和记录等其他信息决定选取样品的时机。

不同肉类的沙门氏菌检查指标

肉的种类	含量标准(%)	检查数量	容许范围
阉割牛/未经产牛	1.0	82	1
母牛/公牛	2.7	58	2
碎牛肉	7.5	52	5
肉鸡	20.0	51	12
猪	8.7	55	6
碎火鸡肉	49.9	53	29
碎鸡肉	44.6	53	26

3-4 食用肉的辐照处理

1997年12月3日，FDA为控制致病性微生物，在官方媒体上公布了允许对生的以及冷冻食用肉（瘦肉）进行辐照处理的最终规则。关于对肉类进行辐照处理，86年为消灭猪肉中的旋毛虫、92年为控制鸡肉中的沙门氏菌等而允许实施，此次批准用于包括消费量很大的碎肉在内的冷冻以及生的瘦肉，所以作为非常有效的防止食物中毒的方法，引发食用肉相关行业的关注。

辐照处理与加热杀菌和微波处理不同，能够基本不提高肉（外部·内部）的温度，仅处理中心部。另外，因为在冷冻状态和包装后都能够进行处理，所以也被称为“低温杀菌法（低温巴氏杀菌）”。因为没有温度变化，所以基本不会影响营养价值。

辐照处理通过阻止食品中的微生物和酶的活动，来抑制微生物等的繁殖，并控制食品的腐化，进而提高食品的保质期。关于安全性，很早就受到了FAO/WHO和IAEA等国际组织的好评，只要根据产品生产质量管理规范（GMP）恰当地进行使用，甚至10kGy的辐照处理都不会导致食品带有辐射以及不会产生有毒的变性物质等。在世界范围内，其能够防止调味品和干燥蔬菜的毒枝菌素，保持新鲜农产品的鲜度，因此作为防止因流通和储藏中的腐烂导致损耗的手段，为确保粮食做出了贡献。

许可的概要

详细内容见联邦法规的21CFR179.26和9CFR的各项规定，允许进行辐照处理的对象是牛、猪、羊

等的瘦肉及其碎肉，且为冷冻或者冷藏的。此前已经批准如下三种装置作为食用肉的照射源来辐照食品，即钴 60 (cobalt-60) 和铯 137 (caesium-137)、拥有低于 10M 输出 (1,000d 万电子伏特) 能源的电子射线产生装置、拥有低于 5M 能源的 X 射线发生装置。在最终规则中批准的照射剂量是冷藏肉最多不超过 4.5 kGy，冷冻肉最多不超过 7.0 kGy。全部低于国际组织评估的 10 kGy，对安全没有任何影响。

据 FSIS 的资料显示，为消灭 $1 \times \log_{10}$ 的细菌的 90%，大肠杆菌 O157:H7 需要 0.25 ~ 0.45kGy，沙门氏菌需要 0.48 ~ 0.7kGy，单核增生李斯特菌需要 0.4 ~ 0.64kGy。通过计算显示，针对冷冻肉的 7.0kGy 放射剂量，基本上能够完全抑制每克 $15 \times \log_{10}$ 的大肠杆菌 O157:H7。在许多食用牛肉后中毒的事件中，都在碎牛肉中检测出 O157:H7，如果考虑菌数是 10^8 左右，那么通过辐照处理基本上能够完全抑制食用肉中的致病性微生物。在指南中，除场址的必备条件和作业程序等，HACCP 计划也是重要内容。通过辐照将大幅减少微生物学的 CCP (关键控制点: Critical Control Point)，同时将辐照本身设为新的 CCP。在 FDA 的最终规则中，规定了照射剂量的上限，没有规定下限。在 HACCP 计划中，必须将照射剂量和时间的下限作为管理限量 (Critical Limits) 予以明确。另外，为了让辐照处理能够发挥防范微生物学危害的效力，有必要在全部作业工序的最后一道工序即包装工序之后实施辐照处理，所以必须成为非常重要的 CCP。

辐照处理的优点和缺点

FSIS 通过估算显示，因为进行辐照处理，例如一磅碎牛肉将增加 2 ~ 6 美元的成本 (除辐照成本之外，还包括标签上需要追加的成本以及在场址之间的运输费用)。另外以汉堡包·肉馅饼为例，通过进行 1.54kGy 的辐照处理，能够将此前 8 ~ 10 天的保质期延长至 26 ~ 28 天。另外，在食物中毒方面，通过对碎牛肉实施辐照处理，大肠杆菌 O157:H7 以及沙门氏菌的菌数分别减少 25%，进而一年之内能够减少 1,225 ~ 2,450 名因 O157:H7 而中毒的患者、能够减少 6,000 ~ 30,000 名因沙门氏菌而中毒的患者，进而在医疗保险费用方面，针对因食用碎牛肉导致 O157:H7 以及沙门氏菌中毒而支付的费用能够减少 5,700 万美元。

缺点除提高些许成本之外，只要消费者不产生误解就没有其他缺点了。但是维生素 A、E、C、K、B1 这五种维生素会因辐照而变得比较不稳定。

在食用肉中，唯一猪肉中的维生素 B1 有可能出现损耗。而且在 FDA 的最终规则中有报告介绍称，通过对冷冻的猪肉实施 4.5kGy 的辐照，大约有 40% 的 B1 消失。因辐照导致部分维生素消失，除放射剂量之外，很受处理时空气中的氧气浓度和温度的影响。

2002 年 12 月政府宣布，推荐对在学校供应饭菜中使用的碎肉等食材进行辐照处理。另外，该方法还受到了美国的医疗·营养家相关团体的推荐，虽然日本人对实施该方法可能引起的辐射感到恐惧，但是美国已经将该方法定位为保护消费者安全的手段。

参考资料：关于辐照食品的问答 (Q&A)

Q: 什么是食品辐照?

A: 食品辐照就是为消灭食品中存在的大肠杆菌、弯曲杆菌以及沙门氏菌等进行的照射杀菌。通过辐照能够抑制寄生虫、抑制早熟和发芽。允许使用放射线、电子射线、X 射线这三类。

Q: 食品辐照安全吗?

A: 安全。FDA 在过去的 40 年时间里, 检查了辐照技术的安全性。而且, 我们知道在有管理的条件下进行辐照是安全的, 并且已经允许用于各种食品。据科研报告显示, 没有出现因辐照而导致营养丧失、没有味道和外观变化等损失。但是, 食品经过辐照以后的确会有一些变化。这与因烹饪而发生的变化一样。但是其导致的变化与烹饪相比也仍然很小。在安全性方面, 不仅美国, 世界卫生组织 (WHO)、国际食品法典委员会等国际组织和欧盟也批准允许进行食品辐照。

Q: 如何进行辐照?

A: 将食品装入容器, 并用带式运输机运进专用的遮蔽室。在该遮蔽室内对食品进行辐照杀菌。辐照的能量、辐照的放射剂量以 21CFR197.26 (b) 所示的表为基础, 根据食品的量进行调节。能量波穿过食品, 分解细菌的染色体、以及其他病菌的分子结合物, 并杀虫。被辐照的食品在实质上没有任何变化, 但是能够杀死病菌、抑制病菌增殖分裂、以及病菌的增多。

Q: 如何知道是被辐照过的食品?

A: FDA 最近要求在包装上标明。

张贴“辐照食品已经照射处理完毕”或者“经辐照处理”以及辐照的国际性标志 (即下面的照片)。原料的一部分在接受辐照处理时也有义务张贴该标志。



Q: 日本允许进口辐照食用肉吗?

A: 不允许。日本由厚生劳动省实施严格管理, 不允许进口经过辐照处理的食用肉产品。

另一方面, 美国已经于今年开始尝试性地在部分大型超市销售碎肉, 除部分消费者团体之外, 大部分消费者都赞赏该举动。为了确保消费者的安全, 美国政府以及相关行业一直致力于研究和开发确保安全性的技术。现在还投入大量资金用于完成对食用肉加工工厂的 HACCP 引入工作、以及排除胴体有机酸和蒸汽清洗导致的大肠杆菌、沙门氏菌、弯曲杆菌、以及疯牛病 (BSE) 等对人体造成不良影响的致病因素。也有部分媒体报道称“仅仅为了行业的利益, 引入置美国消费者于危险的辐照技术”。在企业竞争异常激烈的今天, 一旦发生损坏消费者利益的情况, 制造者将受到消费者的严厉问责, 更严重的是, 制造者还将遭受重大损失。因此, 制造者不可能投入大量资金来引入并利用无法保障消费者安全的技术。

参考资料:

美国防范疯牛病 (BSE) 感染的措施

美国的防范感染措施就是在牛肉的生产过程中设置多重关卡, 限制问题牛制成的产品流通。首先在边境采取措施禁止进口任何受污染的动物。彻底阻止在饲料制造过程中, 肉骨粉等危险品通过熬油设施混入饲料中 (此事在日本基本没有报道, 但是美国基本不允许使用肉骨粉。棉籽等能量高的植物性代用蛋白质不管有多少, 都可以用相当于肉骨粉三分之一至五分之一的价格购入, 所以是与肉骨粉能量一样高的饲料, 基本上不必使用肉骨粉)。政府相关部门定期或者突然对熬油工厂和农户实施检查。在牛的饲养阶段, 当事人相互监督。例如, 承诺不使用危险饲料, 如果违反将诉诸法律, 相互监督。

在食用肉加工工厂, 必需摘除特定危险部位 (SRM) 并将其纳入 HACCP 计划中, 以排除潜在危险。

交易双方相互监督的例子如下：当饲养场将育肥牛运进工厂时，出货商向食用肉工厂提交未使用含危险成分的动物饲料的相关承诺文件。如果内容矛盾，公司将被起诉，如果公司被起诉那么公司名称将会被公开，在面临法律制裁的同时还将受到社会的制裁。实际情况是美国的企业非常害怕这种制裁，该文件也在严肃纪律上发挥了积极作用。

在日本，生产商通过给家畜编制个体识别号码让民众放心食用肉类产品，美国也是以星期为单位来推动实施动物 ID 系统。2013 年 3 月份，美国再次通过法律规定在全美国实施可追溯体系，以此作为防范疾病的措施。在该制度中放宽了制度的引入，除承认国家和各州规定的方式之外，以单独的个体识别系统或者以群为单位管理家畜的方法也得到认可。

日本的做法是给动物打耳标，美国则是利用微型芯片和视网膜。哺乳动物的视网膜样式与指纹一样是每个个体特有的，只要没有患上大的疾病，视网膜在死后几小时不会发生变化。将视网膜样式加入数据库，并开发出即时判断系统（<http://www.optibrand.com>）。另外，因为直接连到用于汽车导航的 GPS 和数据库上，在读取数据阶段位置等也将进入数据库，所以何时何地读取了数据就全部留在了可追溯的记录中。

特定部位的摘除与管理

美国通过齿列判定年龄是否超过 30 个月，如果年龄超过了 30 个月，那么将在屠体上盖上用于判别的印章。另外，在脊骨下方例如用蓝色的墨水划印，让人一眼看上去就知道是年龄小的牛；同时，为了一目了然地显示牛的胴体已经摘除了脑、脊髓等特定部位，给屠体标上识别编号。超过了 30 个月不能食用的牛的屠体就标上红色的标记，并集中保存到工厂的一角。关于特定部位，日本与美国略有区别。在美国，不到 30 个月的牛的特定部位是扁桃体、回肠末梢末端（包括小肠），超过 30 个月的牛的特定部位是眼球、脑、脊髓、回肠末梢末端、扁桃体等。做出上述分类是基于不同成长阶段危险性有所不同的认识。危险部位全部用于非食用油脂，基本上不会进入人类消费。

切开屠体，即切掉牛的头部、取出内脏并剥皮后一分为二，此时使用电锯，电锯每切割一头就使用摄氏 85 度以上的热水洗掉脂肪，同时用醋酸洗净液清洗干净，防止交叉污染。该程序也已经 100% 被引入到操作中。

另外，关于摘除脊髓，日本是在切掉头部将屠体一分为二之前，将管子插入脊骨的穴中用类似于吸尘器那样的器具将脊髓吸出，而美国是在将屠体一分为二之后，用带圆刀的吸尘器那样的器具一边削一边吸脊髓。最后通过手工作业确认是否将脊髓摘除干净。

第一次的吸收能够摘除超过 90% 的脊髓。据说通过脊骨的穴（日本的方法）进行吸收的摘除率为 80% 至 85%。有人提出在将屠体一分为二之后脊髓出现飞溅会导致不良情况，但是在将屠体一分为二之后摘除脊髓通过目测发现摘除率高，该方法已经成为世界性趋势。随后，由两名工作人员就脊髓是否被切实摘除与屠体编号进行对照并进行卫生检查。

带骨的里脊肉等部位很有可能存在背根神经节，即从脊髓末端像鲑鱼须那样伸出来的神经节，对超过 30 个月龄的牛，在处理每一头牛时，都对器具进行洗净和消毒，在剔除神经节时防止交叉污染。日本通过手工作业能够彻底地将骨与肉分离，美国一般是在用电锯切开骨头时剔除多余的肉，通过这样的作业手法也能剥落残留的神经，在这个意义上讲也很有效。

关于齿列

通过齿列判定月龄的历史

通过齿列判定动物的月龄在世界上拥有悠久的历史，这也是用于考古学上进行考察的技术。另外，在兽医学上，通过齿列判定动物的年龄非常普遍，也被许多国家采用。

作为兽医学的参考书在世界范围内被有效利用的《默克兽医手册》，第一版于1956年登载，并且用英国、西班牙语、意大利语、日语、法语、葡萄牙语、捷克斯洛伐克语进行了介绍。另外“驼峰牛的齿列”（*Journal of Veterinary Science*: 1948年）等许多世界性的兽医学研究也将齿列作为判定牛的月龄的有效方法。家畜生产者将从兽医处学到的这种月龄判定方法用于判定给药时间、在过去没有出生记录时计算繁殖的时机。

齿列判定是国际标准

齿列判定是包括OIE（世界动物卫生组织）以及FAO（联合国粮农组织）在内的国际组织承认的判定动物齿列的有效方法。

齿列判定作为防范疯牛病（BSE）时区分超过30个月龄的家畜的方法广为人知，另外也有助于给药、治疗疾病等。也有的国家将齿列用于家畜的分类和区分等级。

OIE在《陆生动物卫生法典》（陆生法典，the Terrestrial Animal Health Code）第1.6章自我宣言以及OIE进行正式认定的手续、第三部分疯牛病（BSE）监督以及监测系统的项目中，作为基于OIE指南的监督所需的证明文件，有必要提供包括适用于确定已经选取样品的牛的年龄的方法以及各方法的比例（个体识别、齿列、被指定的其他方法）等相关内容的文件。

FAO在初级动物健康护理人员指南（A manual for primary animal health care worker）第3章第9项“确认羊、山羊、家畜、水牛月龄的方法”中记载了根据乳齿和永久齿的区分方法，以及通过永久齿判断月龄的方法。

采用齿列判定的各国监管部门

齿列判定作为判断月龄的实用手段被各国有效运用。如下列举了各国的监管部门。

◆ 日本

日本根据《屠畜场法》对传染性海绵状脑病进行检查，以规定的书面文件和齿列的确认为参考对月龄进行综合判断。

◆ 加拿大

加拿大食品检验署（CFIA）在向美国出口活牛时，根据美国要求遵守的最低风险规则，在怀孕牛和月龄的检查中检查齿列并判定月龄。

◆ 澳大利亚

澳大利亚食用肉畜统一规格局（AUSMEAT、The Authority for Uniform Specification for Meat and Livestock）为监督疯牛病（BSE），利用个体识别以及通过齿列判定牛的月龄。

◆ 新西兰

新西兰农业部、新西兰食品安全局观察牙齿生长情况，以作为除个体识别以外的月龄的判定方法。

◆ 英国

英国在农村和农业发展部、兽医公共卫生部的监督下，需要通过齿列对 30 个月龄以下所有被屠宰的家畜与动物的实际月龄以及公共卫生信息系统（Animal and Public Health Information System）上记载的信息是否一致进行确认。

◆ 南非

南非农林渔业部根据家畜被屠宰时恒切齿的数量判断月龄，分为 A（没有恒切齿）、B（1 ~ 6 颗恒切齿）、C（7 ~ 8 颗恒切齿）。

◆ 墨西哥

为防范疯牛病（BSE），墨西哥对超过 30 个月龄的牛进行监控。为了正确地了解牛的月龄，如果没有出生证明，那么将通过齿列进行判定。

除上述之外，阿根廷（农牧渔业食品国务秘书处）、巴西（农业部）、智利（农业部）、乌拉圭（农牧渔业部）等也使用齿列判定。

如上所述，齿列是判定月龄的一种有效并符合各国条件的方法。

关于美国的齿列判定

牛的永久齿与月龄的具体关系

牛有被称为切齿（或者门齿）、前臼齿、臼齿这三类牙齿。切齿位于牛嘴侧面（正面部分），上颌不生长。小臼齿以及臼齿（统称为臼齿）是生长在颌后方的牙齿，上颌与下颌两面都能看到。下面的图表分别显示了成年牛牙齿的生长时期和位置。

表 3：乳齿的种类与各乳齿长出的时间

齿	长出时间
第 1 乳切齿（Di 1）	出生后 ~ 出生后 2 周
第 2 乳切齿（Di 2）	//
第 3 乳切齿（Di 3）	//
第 4 乳切齿（Di 4 或者 C）	//
第 1 臼齿（Dp 2）	出生后 ~ 出生后数天
第 2 臼齿（Dp 3）	//
第 3 臼齿（Dp 4）	//
Di（deciduous incisor）= 切齿、Dp（deciduous premolar）= 小臼齿	

表 4: 永久齿的种类与各永久乳齿长出的时间

齿	长出时间
第 1 恒切齿 (I1)	18-24 个月龄
第 2 恒切齿 (I2)	24-30 个月龄
第 3 恒切齿 (I3)	36 个月龄
第 4 恒切齿 (I4 或者 C)	42-48 个月龄
第 1 臼齿 (P2)	24-30 个月龄
第 2 臼齿 (P3)	18-30 个月龄
第 3 臼齿 (P4)	30-36 个月龄
第 5 臼齿 (M2)	12-18 个月龄
第 6 臼齿 (M3)	24-30 个月龄
I (incisor) = 切齿、P (premolar) = 小臼齿、M (molar) = 臼齿	

利用齿列判定牛的月龄，通过牙齿的生长和磨损程度进行确认。所谓长出牙是指牙齿穿过龈线的状态。如下就具体的月龄判定方法进行说明。

牛 18 ~ 24 个月龄

如表 4 所示，位于中央部的单侧或者两侧的第 1 切齿长出，意味着该牛的月龄在 18 ~ 24 个月之内。长出这些中央切齿时，有时存在第 1 (Di1) 乳切齿、有时没有。



1/ 照片 6a

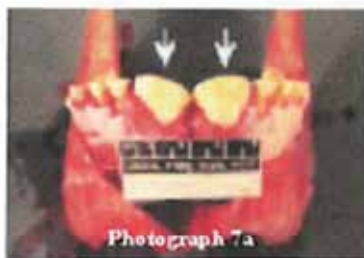


照片 6b



照片 6c

如下三张照片显示长出了中央的第 1 恒切齿，乳切齿已经脱落。如照片 6a 所示的第 1 切齿中，一方面刚刚长出（白色箭头），另一方面清晰可见牙龈的人工性断裂及外露（红色箭头），尚未穿过龈线。



1/ 照片 7a



照片 7b

照片 6c 清晰可见地显示出了长出的切齿（白色箭头）。



如下照片（7a 以及 7b）显示中央切齿（I1）长出并完全成熟，尚未磨损。长出中央切齿显示该牛是 18 ~ 24 个月龄。照片 7a 的白色箭头显示中央切齿。

照片 8a 以及 8b 显示长出中央切齿，这些切齿已经完全成熟。此时，判断牛的月龄是 18 ~ 24 个月。

牛 24 ~ 30 个月龄

如表 4 所示，单侧或者两侧长出第 2 切齿（I2）的牛，其月龄在 24 ~ 30 个月的范围内。

美国食品安全检验局（FSIS）采用慎重的方法，对于 1 颗第 2 恒切齿（I2）的牛，判定认为月龄超过 30 个月。

美国判定齿列的具体程序

在美国，因为月龄不到 30 个月和超过 30 个月的牛被认定为 SRM 的部位有所不同，所以所有的食用肉屠宰场必须根据文件或者齿列确认牛的月龄是否不足 30 个月。不实施月龄判定的食用肉屠宰场，在其工厂屠宰的牛必须全部是月龄超过 30 个月的牛。



对牛的齿列一头一头进行确认。给判断月龄超过 30 个月的牛加盖确认月龄超过 30 个月的工作人员的印章（右图）



判断月龄超过 30 个月的牛的屠体，用墨水标注颜色

在食用肉屠宰场，工作人员对屠宰、放血后的牛的齿列一头一头地进行确认。如果牛长出了 3 颗恒切齿，那么认为该牛的月龄超过 30 个月，并盖上 30 的章。判断认为月龄超过 30 个月的牛的屠体/内脏肉，为了与月龄不到 30 个月的相区别，给屠体用蓝色的墨水标注颜色，月龄超过 30 个月的牛认定 SRM。摘除背根神经节。另外，判断月龄超过 30 个月的牛的内脏肉作为非食用物被处理。

旨在判定月龄的培训以及管理程序

食用肉屠宰场的工作人员必须接受培训，以便能够切实判断牛的第 3 颗恒切齿是否长出。FSIS 制作了培训用 DVD。食用肉屠宰场的责任人义务每一小时检查工作人员是否正在正确地根据齿列判定月龄。

FSIS 的核查官为确认食用肉屠宰场是否正确且切实通过齿列进行月龄判定，实施如下事项。

- 1、确认记录；
- 2、确认食用肉屠宰场工作人员的作业程序；
- 3、定期实践齿列判定。



美国肉类出口协会 (USMEF) 东京办事处编纂

〒 105-0001

东京都港区虎之门 1-2-20

第三虎之门电气大厦 12 楼

电话：03-3501-6328

传真：03-6205-7330

网址：<http://www.americanmeat.jp/>

2014 年 6 月修订

美国肉类出口协会 (USMEF) 北京代表处翻译出版

北京市朝阳区亮马桥路 42 号

光明饭店写字楼 809 室

电话：+86 10 8441 8455

传真：+86 10 8441 8457

网址：<http://www.usmef.org.cn>

2014 年 12 月印刷