

食品卫生检验手册

微生物检验手册

天津科技翻译出版公司

61.115073

418

21

食品卫生检验手册

微生物检验分册

(日)食品卫生协会编

中华人民共和国进出口商品检验局

《食品卫生检验手册》编辑委员会译

310564/28

天津科技翻译出版公司



津新登字(90)010号

食品卫生检验手册
编译委员会

主 编：吕保英
常务副主编：戴立贤 王兴禄
副 主 编：赵国君 赵洪根 王德富 姜 荣
 胡正生 郑家萍 李学文 丁根宝
常 务 编 委：王树清 王俊卿 田克智 侯凤琴
编 委：(按姓氏笔划排列)
 刘胜利 齐素英 李寅宾 吴文华 闵锦荣
 陈品华 郝士海 赵春风 唐守亭 郭 然
 黄金婷 富恩承 董雅娟
责 任 编 辑：袁 永 崔乃敏 李小英

食品卫生检验手册
微生物检验分册

天津科技翻译出版公司出版

(邮编:300192)

新华书店天津发行所发行

天津武清印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张:(总)80 字数:(总)1860(千字)

1993年12月第1版 1993年12月第1次印刷

印数:1~2000册

书号:ISBN 7-5433-0634-4/TS·12

定价:(总)136.00元(本册:38.80元)

序

食品卫生法自昭和 23 年（1948 年）实施以来，至今已逾 40 年，还有 10 年即跨入 21 世纪。

从战后粮食困难时期至今，食品卫生管理始终以食品卫生为准绳，围绕食物中毒的预防措施付出了很大的努力。展望 21 世纪，仍旧以食品的安全性及人民的健康为目标推行积极有效的措施。

随着经济的飞速发展，人民的生活水平不断提高。由于食品生产、加工、保存技术日益提高，食品流通日益广阔，加之进口食品随着贸易国际化的进程亦日益增加，使人民的日常食生活更加丰富多彩。

正因为如此，近年来，我们对人民的食品和健康倾注了各方面的关心，谋求更加完善的食品卫生管理。另外，科学技术的飞速发展推动了分析技术的开发和发展，有关各界都期待着新的食品检验分析方法的应用和普及。

基于此，社会法人日本食品卫生协会继去年出版了《食品卫生检验手册（食品添加剂检验分册）》一书之后，最近又根据实际情况分专业出版了《食品卫生检验手册（微生物检验分册）》和《食品卫生检验手册（理化检验分册）》。这部书不但集食品试验·检验方法之大成，而且正适时宜。

本书广泛适用于全国从事食品卫生管理人员，认证检验机构及食品研究、生产、加工、销售等技术人员。热切期待着本书在提高食品卫生的安全性以及促进食品检验方法的进步和发展等方面发挥不可缺少的作用。

日本厚生省生活卫生局长

目黑克己

平成 2 年 12 月

（1990 年 12 月）

执笔者、译者一览

项 目	执 笔 者	译 者
通则		周家涛
检样和抽样	伊藤连太郎	周家涛
<p>第一章 细菌</p> <p>1. 总论</p> <p>1. 细菌的分类与鉴定</p> <p>2. 玻璃及塑料器材</p> <p>3. 洗涤</p> <p>4. 染色</p> <p>5. 镜检</p> <p>6. 灭菌与消毒</p> <p>7. 培养基、培养、菌株保存</p> <p>8. 抗血清和血清学检查</p> <p>9. 检样的制备</p> <p>10. 膜过滤器法</p> <p>11. 螺旋形平板涂抹法</p> <p>12. 药物敏感性试验</p> <p>13. 动物试验</p> <p>14. 实验动物</p> <p>15. 生物危险性</p> <p>2. 污染指标菌</p> <p>1. 细菌数</p> <p>2. 大肠菌群、类大肠菌群、大肠杆菌</p> <p>3. 肠球菌</p> <p>4. 缘脓假单胞菌</p> <p>5. 芽胞产生菌</p> <p>3. 致病性大肠杆菌(腹泻性大肠杆菌)</p> <p>4. 沙门氏菌属</p>	<p>岛田俊雄</p> <p>小久保弥太郎</p> <p>伊藤 武</p> <p>三濑胜利</p> <p>熊谷 进</p> <p>岩井 宏, 上田雄干</p> <p>三濑胜利, 栗饭原景昭</p> <p>伊藤 武, 小久保弥太郎, 工藤泰雄</p> <p>小久保弥太郎</p> <p>金次郎, 山井志郎</p> <p>三濑胜利, 阿部千代治, 河西 勉</p> <p>伊藤 武, 小久保弥太郎, 工藤泰雄</p> <p>三濑胜利, 河西 勉</p> <p>竹田美文</p> <p>仲西寿男</p>	<p>唐守亭</p> <p>郭 然</p>

项 目	执 笔 者	译 者
5. 耶尔森氏菌属 6. 副溶血性弧菌及其类似菌 7. 弯曲菌属 8. 金黄色葡萄球菌 9. 李斯特氏菌 10. 蜡样芽胞杆菌 11. 肉毒梭菌 12. 产气荚膜梭菌 13. 经口感染传染病病原菌 1. 痢疾杆菌 2. 伤寒菌、副伤寒菌 3. 霍乱弧菌 14. 人畜共患感染病起因菌 15. 低温细菌 16. 乳酸菌	丸山 务 岛田俊雄, 仲西寿男 仁科德启, 浅川 丰 尾上洋一, 品川邦 河西 勉 小沼博隆, 品川邦 阪口玄二 植村 兴 渡边治雄 中村明子 岛田俊雄, 仲西寿男 上田雄干 森地敏树 辨野羲己, 光 知足	
第2章 细菌 1. 总论 2. 接合菌类 3. 子囊菌类 4. 不完全菌类 5. 曲霉属 6. 青霉属 7. 镰孢菌属(赤霉菌) 8. 酵母菌类	宇田川俊一 一户正胜 宇田川俊一 一户正胜 宇田川俊一 宇田川俊一 一户正胜 中濑 崇	齐素瑛
第3章 寄生虫 1. 总论 2. 原虫纲 3. 吸虫纲 4. 绦虫纲 5. 线虫纲	影井 升	周家涛

通 则

1 本书收藏了试验(检验)与食品卫生有关的微生物(含寄生虫)污染及由其带来的物质含量、限度等,所应用的官方或者标准的分析方法、试验方法和检验方法。

2 本书中有关官方方法已设置的项目优先刊载了官方方法。在有比官方方法精确度更高或者更简便的方法时,一并刊载了这些方法。但是,在做最终判定时,要依据官方方法。

单位和符号

3 表达长度、面积、容量、重量、浓度和压力的单位,使用下列简写符号。

米	m	厘米	cm
毫米	mm	微米	μm
纳米	nm	平方厘米	cm^2
凯塞	cm^{-1}	升	L
毫升	mL	微升	μm
千克	kg	克	g
毫克	mg	微克	μg
纳克	ng	摩尔浓度	M
毫摩尔浓度	mM	摩尔	mol
毫摩尔	mmol	微摩尔	μmol
当量	N	毫米汞柱	mmHg
千赫兹	kHz	兆赫兹	MHz
氧化还原电位	Eh		

4 重量百分率用%,重量百万分率按常例用ppm,重量对容量时用W/V%,容量对容量时用V/V%,容量对重量时用V/W%。用W/V%时,其容质的量表示为无水物质的量。

5 温度用摄氏温度表示,即在阿拉伯数字右侧写上 $^{\circ}\text{C}$ 。

6 标准温度为 20°C ,常温为 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$,微温为 $30\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。温水或温水浴为 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$,热水浴为约 100°C ,冷水为 15°C 以下的水。另外,所谓冷藏库除另有规定外,都是指 $0\sim 15^{\circ}\text{C}$ 的场所,所谓冷却是指经加热或加温的物品降至室温以下,所谓在水浴上或者水浴中加热,除另有规定外,都是指用沸水水浴或者用约 100°C 的蒸汽浴加热的意思。

试 验

7 试验中所用的水,除另有规定外,都为蒸馏水或者精制水。另外,所谓精制水是用离子交换树脂精制而成的。

8 试验除另有规定外,都在常温下进行。

9 减压,除另有规定外,都指在15mmHg柱下进行。

10 表示液体性质酸性、碱性或中性,除另有规定外,用石蕊纸测试,表示液体详细的性质用pH值。

11 文中写成微酸性、弱酸性、强酸性、微碱性、弱碱性或者强碱性都为表示酸性或碱性的大致程度，其 pH 范围如下：

微酸性	约 5~6.5
弱酸性	约 3~5
强酸性	约 3 以下
微碱性	约 7.5~9
弱碱性	约 9~11
强碱性	约 11 以上

12 溶质名称后面写作溶液、未特别表示其溶剂名称的都表示为水溶液。

13 在 1N 盐酸、硫酸 (1→10)、50V/V% 乙醇等这类试剂液体名称上只用浓度表示的，除另有规定外，都表示为用水稀释。

14 溶液的浓度写成 (1→5)、(1→100) 等，是指将 1g 固体药品或者 1ml 液体药品全部溶解于溶剂中，分别配制成 5ml、10ml 等。另外，将混合液写成 (10:1) 或者 (5:3:1) 等是表示液态药品的容量—混合比例。

15 一般使用的溶剂，要用不会给该试验结果带来影响的日本工业标准品。并简写为试药、试剂。

但是，在试药、试剂等文字旁写有“日局”或“食添”字样的则为要分别使用符合日本药局或食品添加剂官方文件规定的药剂。

16 在试验中使用的器具都表示为特殊的物品，常用品省略不记。

17 在试验方法中所提的数量，原则上是指四舍五入后的数值。但是，在表示为 1 位数字时，或者附加了“约”字时，则意思为所提的数量可以误差 ± 10% 以内。

18 根据本书方法，测定值常例用 2 位有效数字表示，该时，实验数据则计算到 3 个位数，或者四舍五入为 3 个位数。

19 所谓“准确称取”重量，是表示称取所指示的数值重量，到其位数。另外，所谓“精确称取”重量，是指按照需要有效数字的位数，称量到 0.1mg、0.01mg 或者 0.001mg。

20 所谓“准确量取”容量，除另有规定以外是指使用全容量移液管、微量注射器、滴定管或者具有与它们相同程度以上精度的容量具来计量。此外，在写明为准确量取 100ml 时，除另有规定者外，都为使用容量瓶。

21 在记录试验时，所谓“用空白试验进行校正”是指除另有规定以外，都为不用试样。如必需就使用与试样相同量的水，采取和试样的检验操作相同的方法制备成空白试验液，进行检测，以校正试样的测定值。

22 在试样的检测，空白试验及标准品试验等一系列同一批试验中，用于试验的试药和试剂要使用同一批次或同一时间里配制的。

目 录

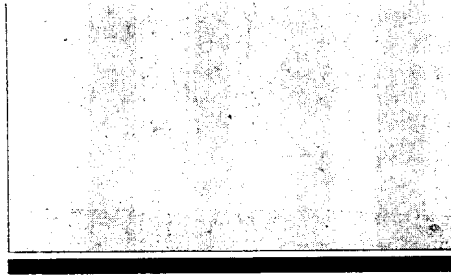
序	(I)
食品卫生检查指针(微生物分册)执笔者、译者一览	(II)
通则	(IV)
检样和抽样	(1)
1. 检验的目的和试样的选择	(3)
2. 批次和试样	(3)
3. 用语的意义	(4)
4. 食品不同检验项目的不同抽样方法	(6)
5. 在抽样时要注意的事项	(10)
第 1 章 细菌	(13)
第 1 节 总论	(15)
第 2 节 污染指标菌	(53)
第 3 节 致病性大肠杆菌(腹泻性大肠杆菌)	(88)
第 4 节 沙门氏菌属	(96)
第 5 节 耶尔森氏菌属	(103)
第 6 节 副溶血性弧菌及其类似菌	(109)
第 7 节 弯曲菌属	(123)
第 8 节 金黄色葡萄球菌	(130)
第 9 节 李斯特氏菌	(137)
第 10 节 蜡样芽胞杆菌	(146)
第 11 节 肉毒梭菌	(153)
第 12 节 产气荚膜梭菌	(160)
第 13 节 经口感染传染病病原菌	(168)
第 14 节 人畜共患感染病起因菌	(186)
第 15 节 低温细菌	(193)
第 16 节 乳酸菌	(197)

第2章 真菌 (213)

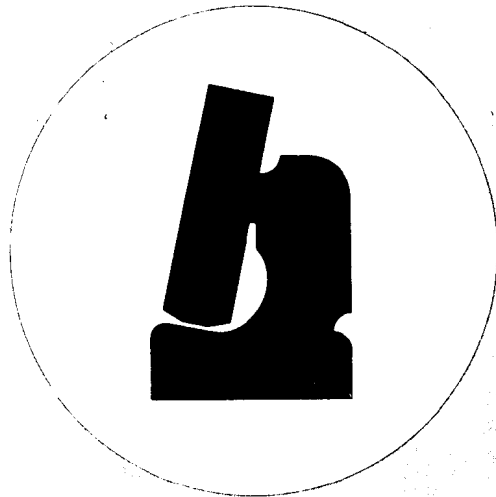
- 第1节 总论 (215)
- 第2节 接合菌类 (227)
- 第3节 子囊菌类 (231)
- 第4节 不完全菌类 (234)
- 第5节 曲霉属 (244)
- 第6节 青霉属 (251)
- 第7节 镰孢霉属(赤霉菌) (259)
- 第8节 酵母菌类 (265)

第3章 寄生虫 (281)

- 第1节 总论 (283)
- 第2节 原虫纲 (285)
- 第3节 吸虫纲 (290)
- 第4节 绦虫纲 (318)
- 第5节 线虫纲 (322)



检样和抽样



1 检验的目的和试样的选定

在评价食品的安全性 (Safety), 有益性 (Wholesomeness) 和健全性 (Soundness) 的时候, 对食品进行检验是必不可少的。该检验结果可作为评价食品的基本资料。与此同时, 还随其评价而成为食品保健行政工作上或自我管理上采取措施的依据。而且人们根据检验结果的好坏, 采用正反相对应的措施, 这对保障人体健康有影响不用说, 其社会经济的影响也是不可估量的。因此, 食品、食品添加剂、食品用具、容器包装、玩具、用于食品和餐具的洗涤剂 (以下记为食品等) 的检验, 无疑必须准确而又严格地进行, 而作为检验开端的抽样 (采取试样) 是与检验成为一体的, 故必须充分注意, 正确进行。

在抽样开始时, 重要的是要明确检验目的, 选定符合该目的被检对象。据此, 确定一连串检验程序的起点, 而后接着的抽取试样, 再进入实施检验等工作才会具有意义。这时, 食品卫生监督员是为了根据食品卫生法实施监督指导而进行检验的 (行政检验), 而食品经营者是为了实施自我卫生管理而进行检验的 (自我检验), 他们的目的大不相同。

行政检验是为下列目的进行的。

- ①对国内制造、销售的食物等在卫生上监督指导
- ②在进口时, 对进口食品等的卫生进行监督指导
- ③取缔所有不卫生食品、不符合规格标准的食品等的计划
- ④发现违法食品时, 确认其事实和查明其原因。
- ⑤在发生申诉情况时, 调查其原因和结果
- ⑥在发生食物中毒、传染病时, 调查其病原食品
- ⑦调查污染实际情况和本底放射线值。自我检验是为下列目的而进行的。

- ①对产品和原材料的品种差别的日常抽检。
- ②定期抽检食品等制造过程中的卫生管理
- ③事先确认进口食品等的安全
- ④自我检查致癌性和焦油类色素制品
- ⑤自我抽检销售商店的储藏卫生状况、储存期限等
- ⑥制定新产品的企业标准
- ⑦调查申诉带来的因果关系

检验目的一确定下, 被检对象就自然而然地定下了。可以自动或容易地选定试样, 而后进入抽取试样阶段。这时, 由于被选定检验的食品等装在金属、玻璃、塑料、纸质、布质等制成的容器内、储存在工厂、商店、进口商的仓库、防雨货棚、冷库、储藏室等中, 所以必须在这些场所按照预定的抽样方法抽取试样。该时最重要的是形成批量 (检验批次) 和检样 (试样) 的抽样量。

2 批次和试样

在检验食品等时, 除特殊情况外, 不采取将某批次中的所有货物各自作为一个试样, 检验所有试样检验方法, 而是采取从这一批次中随机抽取所预定的个数, 分别作为各自的 1 个试样, 再进行检验的方法, 即所谓抽样检验方法。

这个方法是按照日本工业标准 (JIS) 中抽样检验的思路所制定的方法, 是与 FAO/WHO 联合食品标准委员会 (FAO/WHO joint Codex Alimentarius)

Commission, CAC) 所推荐的国际农药残留标准中的农药残留定量试验用的推荐抽样方法和国际食品微生物规格委员会 (The International Commission on Microbiological Specifications for Foods, ICMSF) 所倡导的用于微生物学检验的抽样方法都具相同思路的方法。在食品等的抽样检验的实际中, 特别要注意的是如何形成作为检验对象的食品等的集合 (批次), 和从该批次中抽取的试样数量为多少。在抽取工厂内保存的食品等样品时, 由于可以根据每种产品, 每个原材料混合槽, 每条生产线的一天生产量、半天生产量、每三小时生产量等来设置划分, 所以容易形成批次。然而, 对于商店里陈列、储存的食品等, 难以明确设置划分的种类较多, 但在食品等上已标明制造年月日、批次编号或者产品编号等可以识别的编号、进货年月日或者陈列、储存场所等等都成为划分批次的依据。在 JIS 的检样检验通则中, 形成批次的原则是根据批次内产品品质的均一来考虑的。

①用不同原料及零件制造的产品

②用不同的机械及方法制造的产品

③不同时期的产品或同一日期内但是由工作人员轮班制造出的产品等等规定要形成不同的批次。

关于从被检商品的批次中抽取试样的数量, 有这样一些方法: 参照 JIS 的计数标准型 (Z9002) 文献¹⁾, 或者计数调整型 (Z9015) 文献²⁾ 的一次抽样检验的方法; 抽取相当于每批数量的平方根的试样数, 或者一律从一批中抽取五个试样, 即使有一个试样不合格则判该批所有都不合格的方法等等。根据食品卫生法第 15 条第 1 项已明确指出, 在接受检验任务时, 关于抽取试验样品的数量, 在原生省环境卫生局长通知 (1972 年 11 月 6 日, 环食第 516 号) 的附录上已经写明, 这是按照 JIS 的计数调整型 1 次抽样检验 (Z9015) 思路制定出的。此外, 目前正在使用的抽样数量及由 CAC 推荐的方法等已记载在后述的 4, 食品的不同检验项目的不同抽样方法之中。

3 用语的意义

在进行抽样工作时, 承担检验的有关人员必须有共同的认识而工作。下列有关主要用语的意义是从 JIS 的抽样检验通则 (Z9001) 文献³⁾ 上摘录的。

3.1 检验批次

为所检验对象的批次。所谓批次就是在相等条件下生产或者已生产出的和想生产的物品的集合。在这个标准中, 在不怕误解情况下, 可将检验批次简称为批次。

3.2 批次的品质

为批次好坏的程度。批次的品质用平均质、标准偏差、不合格率、每个单位中的缺点数等来表示。

3.3 批次的大小

为批次内检验单位的总数

3.4 样品的多少

为样品中抽取的检验单位的集合

3.5 样品的多少

为样品中的检验单位的数量。

3.6 抽样检验

按照预先规定的抽样检验方法从批次中抽取样品进行试验，将该试验结果与批次判定标准进行比较，作为判定该批合格、不合格的检验（批次大小和样品多少的关系、抽样的方法、批次判定标准等等是考虑到经济性，根据统计方法确定的）。

3.7 抽样检验方式

这是在抽样检验时，从批次中抽取样品的多少和判定的批次标准的组合，叫做抽样方式。在计数抽样检验时，例如：将样品的多少定为 n ，判定为合格的样品个数定为 c ；在计量抽样检验时，例如：将样品的多少定为 n ；将判定合格的数值定为 \bar{X}_U 或 \bar{X}_L 的组合。

3.8 抽样检验表

含有一系列抽样检验方法的主要抽样表，和列示出从中选出抽样检验方式用于实施的程序表都称为抽样表。

3.9 生产厂家危险点

这是在抽取认为是合格的、特定的、品质好的（例为 P_0 ）批次经抽样检验为不合格的概率。通常用 α 表示。

3.10 消费者危险点

这是在抽取认为是不合格的、特定的、品质差的（例为 P_1 ）批次经抽样检验为合格的概率。一般用 β 表示。

3.11 AQL

这是经过抽样检验、判定合格的良好生产的平均上限值。也称为合格品质标准。用低差率（%）或者用平均每 100 个单位中的缺点数表示。根据 AQL，品质好的批次因在抽样检验中概率高而为合格（AQL 为 acceptable quality level 的略写）。

3.12 OC 曲线

这是表示出抽样检验中，批次的品质和其合格的概率之关系的曲线。也称为检验特性曲线（OC 为 operating characteristic 的略写）。

OC 曲线和看曲线的方法

OC 曲线是表示抽样检验检验方式的性质和曲线，通常横轴上刻度为批次的品质（低差率），纵轴上刻度为批量合格的概率。例如，计数一次抽样检验时，从具有一定低差率的批次中抽取一定量的样品时，由于偶然的变动，样品中低差品的数或者变多，或者变少了。这些低差品的个数若有时在判定合格的个数以下，则整批就作为合格，若有时在判定不合格的个数以上，则整批就为不合格。因此，即使用相同的抽样方法去检验有一定低差率的批次，该合格与否的批次也不肯定。但是多次反复做这类检验时，就能求得预测该批次是否合格的比例，即可以用统计计算来求出批次合格的概率。

例如：用计数标准型一次抽样检验时，想尽量使其合格就把低差率的上限定为 $p_0=2.5\%$ ，想尽量使批次为不合格就把低差率的下限定为 $p_1=8.0\%$ 。这时从 JIS (Z9002) 中得到，抽样方法为 $n=100$ ， $c=4$ ，与该抽样方式相对应的 OC 曲线如图 1 所示。从该图中可以看出批次合格的概率的概况。即在 $p_0=2.5\%$ 时，成为合格的概率 $L(p_0) \approx 0.95$ ，在 $p_1=8.0\%$ 时，成为合格的概率 $L(p_1) \approx 0.09$ 。

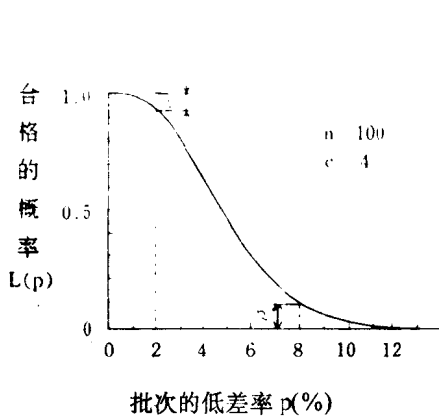


图1 与抽样方式(n= 100, c= 4)相对的 OC 曲线

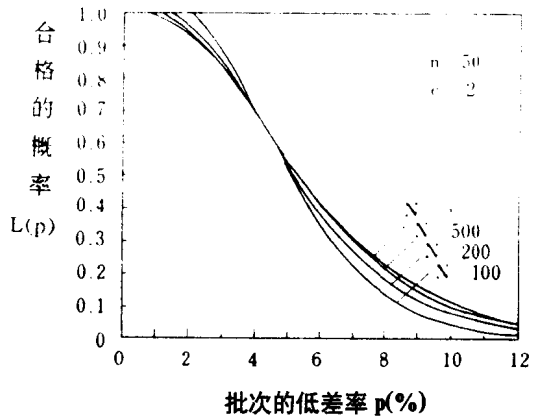


图2 n、c 固定而 N 改变时, OC 曲线的变化

即，对低差率为 p_0 的批次，原错认为应该为合格而结果为不合格的概率是 $(1-0.95) = 0.05$ 。这样，我们就将错认好的批次而实为不合格的概率叫做生产厂家危险点，用 α 表示。另一方面，低差率为 p_1 的批次，原错认为应该不合格的而成为合格的概率为 0.09。我们将这类弄错为低劣批次而实为合格的概率叫做消费者危险点，用 β 表示。

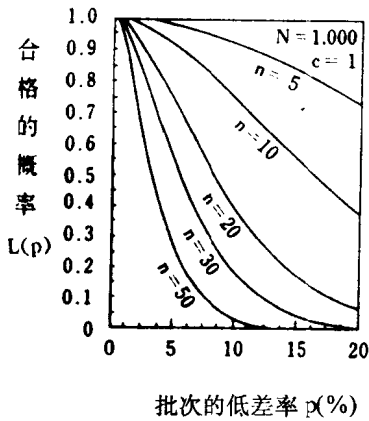


图3 N、c 固定而 n 改变时, OC 曲线的变化

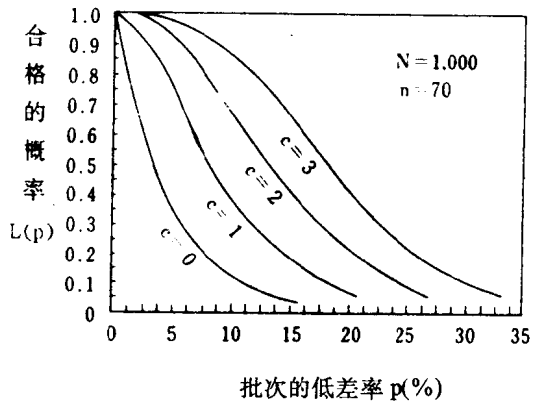


图4 N、c 固定而 c 改变时, OC 曲线的变化

OC 曲线的变化 (计数一次抽样检验的情况)

在 $n、c$ 固定而 N 为变量时，OC 曲线的变化是：在批次的大小 N 与样品的多少 n 的比相当大的时候（一般 $n/N < 0.10$ ），尽管 N 改变，OC 曲线也无多大变化。所以可不考虑 N 的影响，（图 2）。

$N、c$ 固定而 n 为变量时，OC 曲线的变化是：一般如 $N、c$ 不变而 n 增加，则 OC 曲线偏向左侧，同时竖直起来。即生产厂家危险增加，消费者危险减少（图 3）。

$N、n$ 固定，而 c 为变量时，OC 曲线的变化是：一般如 $N、n$ 不变而 c 增加，则 OC 曲线大致平行移动到右侧。即生产厂家危险减少，消费者危险增加（图 4）。

4 食品不同检验项目的不同抽样方法**4.1 按照食品卫生法第 15 条第 1 项规定，抽取试验样品的数量)** 文献⁴⁾

当日本的都、道、府、县知事根据食品卫生法第 15 条第 1 项的规定下令检验食品等的时候，从如下所示的供试验产品中抽取试样进行检验，出具确实为所有试样的结果。该情况下应确定为形成该批次的食品。此时所检验的项目是以根据食品卫生法第 7 条第 1 项及第 10 条第 1 项在食品，添加剂等规格标准中所记载的内容等为检验对象的。

此外，这种抽样方法的 AQL 可看成 0.65。

4.1.1 食品**4.1.1.1 清凉饮料液（罐装或瓶装除外）**

形成批次的产品数	试样数量
8,000 个以下	2 个
8,000 个以上, 22,000 个以下	3 个
22,000 个以上	5 个

4.1.1.2 粉末清凉饮料

形成批次的产品数	试样数量
500 个以下	2 个
501 个以上, 800 个以下	3 个
801 个以上	5 个

4.1.1.3 火腿、灌肠及香肠

形成批次的产品数	试样数量
500 个以下	2 个
501 个以上, 800 个以下	3 个
801 个以上, 1,300 个以下	5 个
1,301 个以上, 3,200 个以下	7 个
3,200 个以上, 8,000 个以下	10 个
8,000 个以上	15 个

4.1.1.4 盒装鱼糕、鱼肉火腿、鲮从灌肠及鲸肉腊肉

形成批次的产品数	试样数量
500 个以下	2 个
501 个以上, 800 个以下	3 个
801 个以上, 1,300 个以下	5 个
1,301 个以上, 3,200 个以下	7 个
3,200 个以上, 8,000 个以下	10 个
8,000 个以上	15 个