

食品与 放射能 Q&A

迷你版



消费者厅

2021(令和3)年7月21日(第7版)

前言

自东京电力福岛第一核电站发生事故以来已经过了

10年以上的时间

灾区每天都在复兴重建。

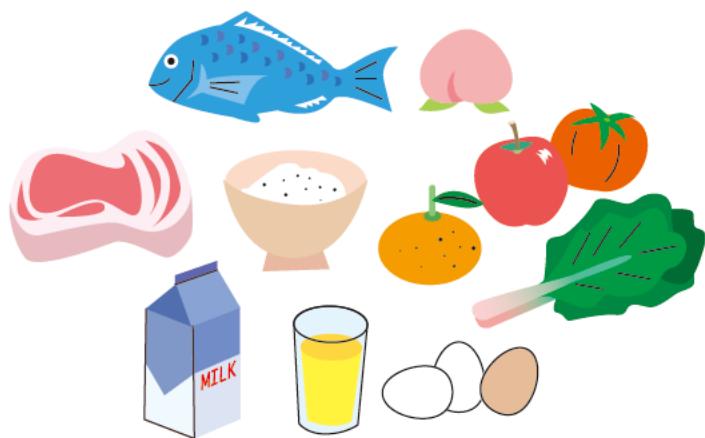
如今，通过生产者等相关人士的努力，

放射性物质已经减少，安全的食品已经在市场流通。

另一方面，还有一些人士对“放射能”感到不安。

希望本手册能够帮助您加深对食品安全与放射线影

响的理解，消除您的疑问。





目录

① 放射线的基础知识

Q.1 “放射线”、“放射能”、“放射性物质”有何不同?	P1
Q.2 放射性物质会一直残留吗?	P2
Q.3 “贝克勒尔”与“希沃特”有何区别?	P2
Q.4 在事故发生前身边没有放射线吗?	P3
Q.5 “外照射”与“内照射”有何不同?	P4
Q.6 氚存在于何处?	P4

② 对人体的影响

Q.1 放射线会对我们的身体带来怎样的影响?	P5
Q.2 少量放射线也会对健康有影响吗?	P5
Q.3 食用了放射性物质会积存于体内吗?	P6
Q.4 放射线的影响会遗传吗?	P6

③ 食品的安全性

Q.1 食品中的放射性物质是什么样的情况?	P7
Q.2 对食品中的放射性物质采取了哪些对策?	P8
Q.3 食品中放射性物质的标准如何?	P9
Q.4 农业、畜产业的现场采取了哪些措施?	P11
Q.5 水产品是否得到良好的管理?	P12
Q.6 野生蘑菇和山野菜、野生鸟兽肉情况如何?	P13
Q.7 自来水情况如何?	P13
Q.8 放射性铯对普通家庭的平均饮食生活有多大影响?	P14
Q.9 除了放射性铯以外, 对其他放射性核素采取的对策如何?	P15

参考

Q. 如果还想更加详细了解放射线等, 应该怎么办?	P16
---------------------------------	-----

① 放射线的基础知识



“放射线”、“放射能”、“放射性物质” 有何不同？

“**放射线**”是指不稳定的原子核变为稳定的原子核时释放的类似于光的物质，其可以穿透物体，具有很高的能量。释放这种放射线的能力叫做“**放射能**”，拥有这种能力的物质叫做“**放射性物质**”。

放射线包括 α 射线、 β 射线、 γ 射线、X射线、中子射线等，不同类型的放射线的能量大小与穿透物体的能力不同。



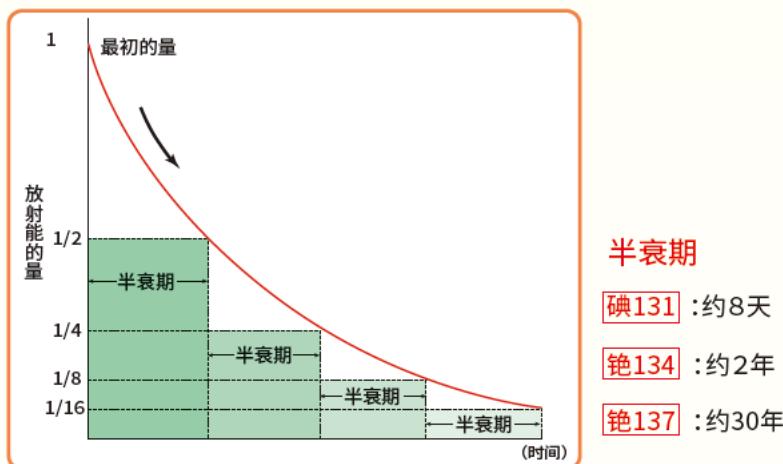


A.2

放射性物质会一直残留吗？

放射性物质会释放放射线，变为不产生放射线的稳定性物质，因此放射能会随着时间流逝而变弱。放射性物质降至一半所花费的时间叫做“物理半衰期”。这一时间根据放射性物质的种类而不同。

物理半衰期不受烹饪等加热处理等的影响。此外，冷冻含有放射性物质的食品也不受影响。



A.3

“贝克勒尔”与“希沃特”有何区别？

表示食品和水等所含放射性物质释放放射线的能力的单位为“贝克勒尔(Bq)”。放射性物质的不稳定原子核1秒变为1个其他原子核时，即为1贝克勒尔。

另一方面，放射线的影响因放射线的种类和辐射方式而异。统一表示放射线对人体影响的单位为“希沃特(Sv)”。希沃特的数值相同时，即使辐射状态和放射线的种类等各种条件不同，对人体造成的影响程度也一样。

从表示食品中的放射性物质的量的贝克勒尔转换至表示食用该食品对人体影响的希沃特，可以使用有效辐射剂量系数这一换算系数进行计算。

① 放射线的基础知识



Q.4

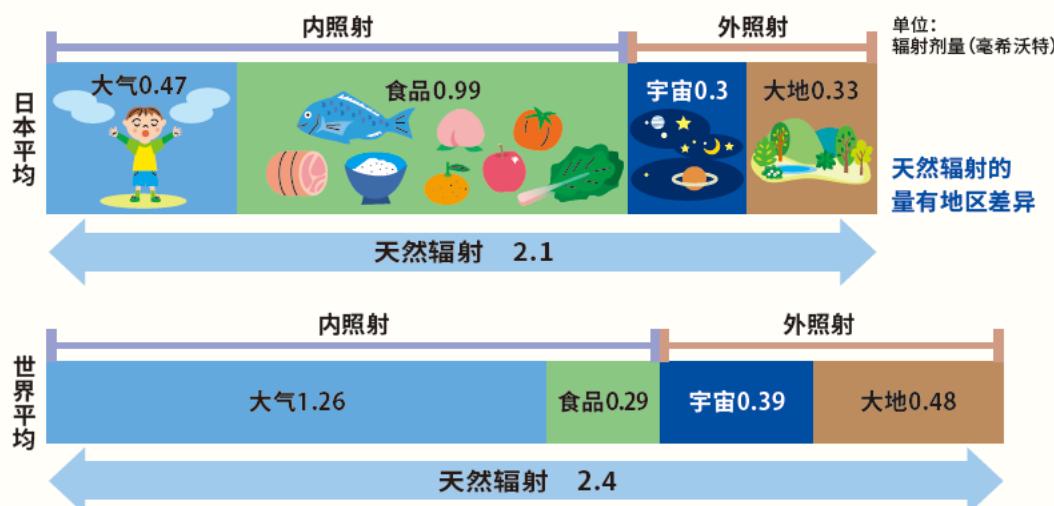
在事故发生前身边没有放射线吗？

A.4

从地球诞生之时开始，大地和大气中就有放射性物质，一直在释放放射线。食品中也含有天然的放射性物质。宇宙中也有许多放射线相互交错，一部分传至了地面。像这样，自然界中原本就存在的放射线叫做天然辐射。我们一直都受到这些放射线的照射。

人工辐射和天然辐射如果希沃特数值相同，对人体的影响就没有区别

■ 我们1年内受到的天然辐射——平均每个人的全年辐射剂量



出处：联合国科学委员会(UNSCEAR) 2008年报告书、(公财)原子力安全研究会《生活环境放射线(国民辐射剂量的计算)第3版》(2020年)

※在构成植物和动物身体的元素中，天然放射性物质占有一定比例(钾40等)。我们的身体通过食用这些食物或是呼吸，摄入了放射性物质，因此人类身体当中也含有放射性物质(体重60kg的日本人约为7,000贝克勒尔)。

■ 存在于体内的天然放射性物质



日本人(体重60kg)的情况

钾40 约4,000(Bq/人)
碳14 约2,500(Bq/人)

※仅记载主要的物质

出处：(公财)原子力安全研究会《生活环境放射线数据的相关研究》(1983年) 经消费者厅进行部分修改



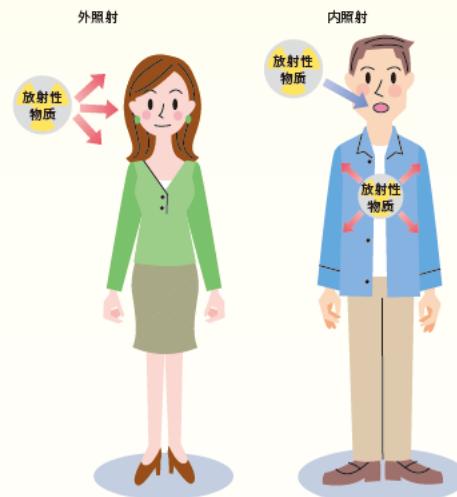
A.5

“外照射”与“内照射”有何不同？

外照射是指受到位于体外的放射性物质等释放的放射线辐射。相对于此，内照射是指通过呼吸和饮用、食用含有放射性物质的空气和水、食物等，因摄入体内的放射性物质受到放射线的辐射。

无论外照射还是内照射，如果希沃特所表示的数值相同，则对人体的影响程度也为相同。

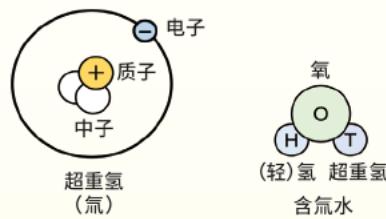
我们在日常生活当中也会受到天然辐射的“外照射”和“内照射”。



A.6

氚存在于何处？

氚（超重氢）是氢的一种。它以与氧气结合后的“含氚水”的形式，在人类诞生于地球上之前就普遍存在于河流和海洋中（0.1到1 Bq/L左右）。通过在饮料和食物水分中含有的微量氚，我们体内总共有几十贝克勒尔（Bq）的氚。由于氚发出的辐射微弱，与同样始终存在于体内的天然放射性物质钾40在内照射时的放射性物质每贝克勒尔对人体的影响（有效辐射剂量系数（参阅Q3））相比，氚对人体的影响降低至大约1/150至1/350。此外，含在水中的氚即使被生物摄取，也会比较迅速地被排出体外，不会积存。



氚是由不断从外太空降落到地球上的被称为“宇宙射线”的放射线（质子和中子）与大气中的氮和氧碰撞而自然产生的。它也会通过核试验和核设施运转而人为产生。氚从各国的核设施中，按照各国的管制规定，在被管理之下，被释放到海洋和大气等当中。



A.1

放射线会对我们的身体带来怎样的影响？

我们自古以来就一直受到少量放射线的辐射，平时生活并没有特别在意其对健康的影响。放射线的影响大小，不是取决于“有/无”放射线，而是取决于“有多少量”。

人类受到放射线，有时其能量会伤害(损伤)细胞中的部分DNA(基因)。但是，由于我们的身体具有将该损伤治愈至原有状态(修复)的结构，所以几乎都可以复原。没能修复的细胞也基本上都能通过新陈代谢被健康的细胞取代。

另一方面，一次性受到大量放射线的辐射时，DNA来不及进行修复，死亡的细胞变多，会造成呕吐、脱发、白内障和皮肤障碍等影响健康的情况。即使一时出现症状，只要之后正常的细胞增加，就可以恢复。但是如果受到更加大量的放射线辐射，组织和器官的细胞受损过大时，其影响就有可能会残留。

即使是受到不会马上出现症状等的量的放射线辐射，偶尔也会出现DNA的损伤无法治愈的情况。如果拥有不完全修复的DNA的细胞无法被排除、进行繁殖，就有可能造成癌症等影响健康的情况。



A.2

少量放射线也对健康有影响吗？



现在的科学认为，不到100毫希沃特的辐射影响小到无法确认。

由于致癌的原因除了放射线以外，还有压力、吸烟等日常生活中的各种因素，所以一般认为少量放射线致癌风险增加的机率很小，与其他因素相比，小到被忽略。

■ 健康影响的例子(放射线与生活习惯的致癌风险)

放射线的剂量 (毫希沃特)	生活习惯因素	癌症的相对风险*
1000～2000	吸烟者 大量饮酒(每天540ml以上)	1.8 1.6 1.6
500～1000	大量饮酒(每天360ml以上)	1.4 1.4
200～500	过瘦(BMI < 19) 肥胖(BMI ≥ 30) 运动不足 摄取过多高盐食品	1.29 1.22 1.19 1.15～1.19 1.11～1.15
100～200	蔬菜不足 被动吸烟(非吸烟女性)	1.08 1.06 1.02～1.03
100以下		无法检出

*放射线的致癌风险是分析广岛、长崎原子弹爆炸的瞬间辐射的数据(仅指实质性癌)，并非观察长期受到辐射的影响。

出处：(国研)国立癌症研究中心



A.3

食用了放射性物质会积存于体内吗？

通过呼吸或饮食摄入体内的放射性物质会通过代谢和排泻排出体外。通过这一排出，体内放射性物质降至一半所花费的时间叫做“生物半衰期”。物理半衰期（参阅第2页A.2）与生物半衰期同时进行。这一体内实际存在的放射性物质降至一半所花费的时间叫做“有效半衰期”。

※例如，物理半衰期为30年的铯137，大约3个月，体内的铯137会降至约一半（50岁的人）。

	对象	物理半衰期	生物半衰期	有效半衰期
铯137	~1岁	约30年	9天	约9天
	~9岁		38天	约38天
	~30岁		70天	约70天
	~50岁		90天	约90天
碘131	婴儿	约8天	11天	约5天
	5岁		23天	约6天
	成人		80天	约7天



A.4

放射线的影响会遗传吗？

根据过去的事例和调查，没有报告显示放射线的辐射会对人类造成遗传性影响。此外，在对儿童的遗传性影响方面，并未发现放射线辐射的有无所导致的差异。





③ 食品的安全性

Q.1

食品中的放射性物质是什么样的情况？

A.1

有生产者对种植和饲养情况进行管理的农产品和畜产品中所含有的放射性物质逐年减少，现在几乎没有超标产品了。而与此同时，野生品类在部分地区有超标产品。

2013年度之后的检查结果显示，农产品中的蔬菜类、茶没有超标（参阅第9页）产品。畜产品也全部都在标准限值以内。此外，大米、豆类在2015年产之后没有发现超标产品。

野生蘑菇类・山野菜类、野生鸟兽肉等由于生产者难以进行管理，部分地区、品类有超标产品，因此一直对其进行严格检验。

[～2011年度的检验结果]^{*1}

品类	检验数量	超标数量 ^{*2}	超标比例
大米	26,464	592	2.2%
蔬菜	12,671	385	3.0%
水果	2,732	210	7.7%
豆类	689	16	2.3%
茶叶	2,233	192	8.6%
生乳	1,919	8	0.4%
牛肉	75,755	1,040	1.4%
猪肉・鸡肉・鸡蛋	1,053	6	0.6%
蘑菇・山野菜类	3,856	779	20.2%
水产品	8,576	1,476	17.2%
野生鸟兽肉	631	394	62.4%

[2020年度的检验结果]^{*1}

品类	检验数量	超标数量 ^{*2}	超标比例
大米	314,332	0	0%
蔬菜	3,962	0	0%
水果	891	0	0%
豆类	91	0	0%
茶叶	16	0	0%
生乳	273	0	0%
牛肉	19,766	0	0%
猪肉・鸡肉・鸡蛋	338	0	0%
蘑菇・山野菜类	5,977	84	1.4%
水产品	10,984	2	0.02%
野生鸟兽肉	3,441	41	1.2%

*1 指《检查计划、上市限制等的品类、区域的设定、解除方针》（原子力灾害对策本部）列为对象的地方公共团体的检验结果。谷物（大米・豆类等）由农林水产省按生产年度进行合计。

（截至2021年3月31日）

*2 超过2012年4月设定的标准限值的数量。（2011年度曾适用暂定规定值，而为了比较，使用现在的标准限值进行合计。）





对食品中的放射性物质采取了哪些对策？



进行有计划的监测检验，并根据其结果采取上市限制，以避免超标食品上市流通。

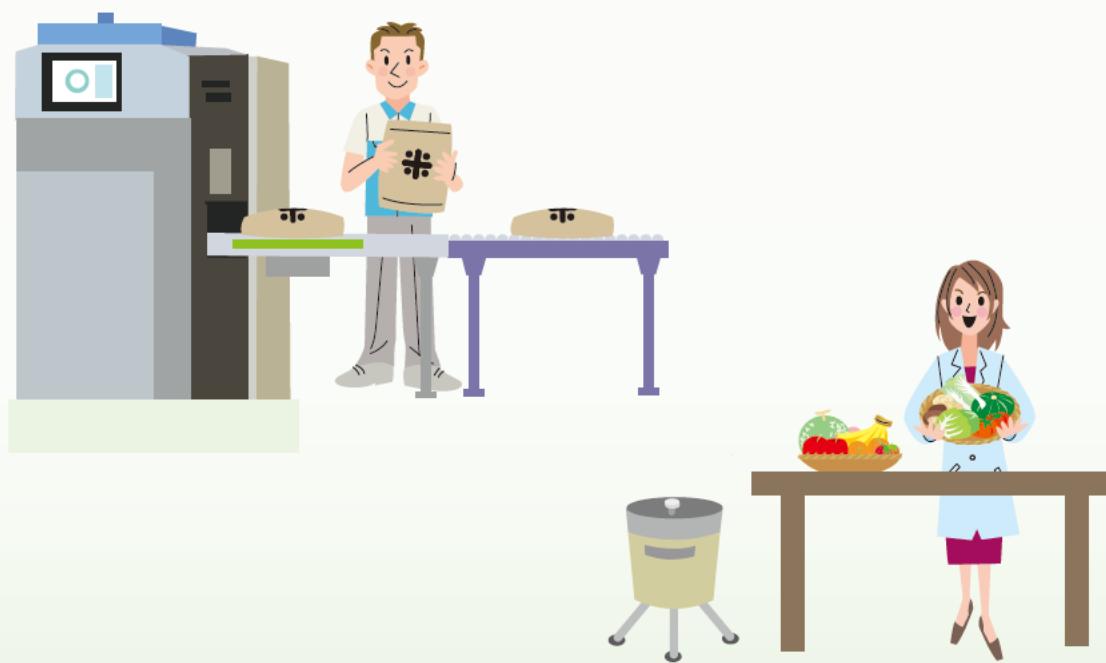
为了确保食品的安全性，评价与食品中放射性物质相关的健康影响(风险)(参阅第10页)、设定标准限值(参阅第9页)，各都道府县基于原子力灾害对策本部制定的指导方针确定检验计划，在上市前进行监测检验。如在检验中发现超标食品，即进行回收、废弃。

检验计划，要分析过去的检查结果等，在认真研究后进行确定，以便对超标可能性大的食品、地区进行严格检查。

检验结果在厚生劳动省和各地区公共团体的网站等进行公布。

监测检验的结果，如确认超标食品已经扩散至地区，则特定出地区和品类，并设定“**上市限制**”。此外，如检测出极其高浓度的放射性物质，则除了“上市限制”以外，还要设定“**摄取限制**”，呼吁人们也不要食用自家种植的农作物等。

另外，对于已满足国家指导方针所规定的条件、并已确认安全性的食品，则根据都道府县的申请，解除上市限制、摄取限制。





③ 食品的安全性

Q.3

食品中放射性物质的标准是什么样的情况？

A.3

无论性别、年龄段，为了达到国际上认为安全的水平（来自食品的额外辐射剂量为全年1毫希沃特）以下，决定了标准限值。

标准限值分为饮料水、牛奶、婴儿食品及普通食品共4项。

饮料水的标准限值根据WHO（世界卫生组织）提出的指标值（指导水平），设定为“10贝克勒尔/kg”。

普通食品的标准限值，综合考虑了因年龄和性别的差异，食用量和放射性物质对健康造成的影响，假设50%的食品中含有一定程度的放射性物质，即使持续食用这种食品，1年内受到的额外辐射剂量也不超过约0.9毫希沃特（假设从饮料水中受到约0.1毫希沃特），对该数值（食品中放射性物质的限值）进行计算，采取其中最严格（限值小）的13~18岁男性的限值，将普通食品标准限值确定为“100贝克勒尔/kg”。这样，这就成为对所有年龄段和性别都安全的标准限值。

此外，不满1岁婴儿食用的婴儿食品和儿童摄取量大的牛奶，考虑到儿童的情况，设定为普通食品标准限值的2分之1（双倍严格）的“50贝克勒尔/kg”。

■ 考虑到不同年龄的摄取量和放射性物质对健康造成的影响，计算出限值

年龄段	性别	限值(Bq/kg)
不满1岁	男女平均	460
1岁~6岁	男	310
	女	320
7岁~12岁	男	190
	女	210
13岁~18岁	男	120
	女	150
19岁以上	男	130
	女	160
孕妇	女	160

■ 放射性铯的标准限值

食品分组	标准限值(Bq/kg)
饮用水	10
牛奶	50
婴儿食品	50
普通食品	100

※标准限值是为了将从食品和饮料水中受到的辐射剂量控制在一定程度以下而设定的数值。同时考虑到日本发生了事故、全年用餐量、铯以外放射性物质的影响，标准限值的数值小于国际食品法典委员会(1,000Bq/kg)等海外数值。



在决定标准限值时，食品安全委员会依据现有国内外科学文献，对来自食品的额外辐射对健康影响的风险做出以下评价：

- ①除了来自天然辐射（日本为2.1毫希沃特/年）和医疗辐射等日常普通生活的辐射剂量以外，只有在一生中额外的累积有效辐射剂量达到大约100毫希沃特以上时，放射线才有可能对健康造成影响
- ②关于不到100毫希沃特的辐射，由于有可能无法与放射线以外的各种影响进行明确区分等，所以做出的判断是难以表述其对健康的影响

此外，大约100毫希沃特并非安全与危险的分界线，而是为了对食品进行适当的风险管理而设定的参考数值。

在此基础上，厚生劳动省出于以下理由，将来自食品的额外辐射的上限设定为1毫希沃特。

①制定国际性食品规格和标准的国际食品法典委员会（FAO与WHO的联席会议）的指导方针（指标）将全年1毫希沃特设定为不需要对食品采取特别措施的水平。

※全年1毫希沃特，也是国际放射防护委员会（ICRP）认为无论再采取怎样严格的措施也不会再有效降低的辐射剂量的最低数值。

- ②监测检验的结果表明，从许多食品中检测出的浓度会随着事故后的时间流逝而降低





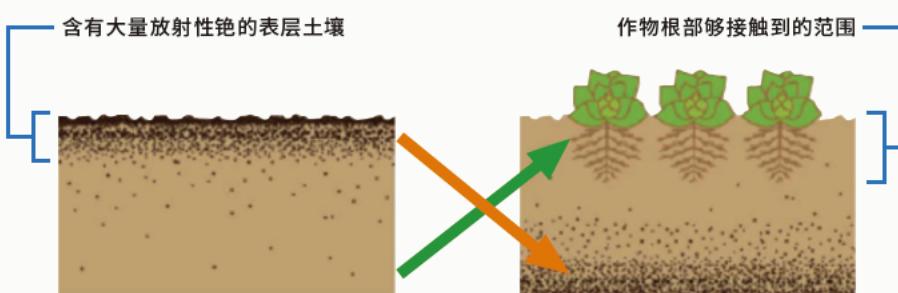
Q.4

农业、畜产业的现场采取了哪些措施？

A.4

为了生产不超标的食品，在以往检验结果显示需要采取对策的部分地区内，采取了在生产现场抑制放射性物质的吸收等对策。

沉降至农田内的放射性铯大多被土壤吸附，停留于表层。因此，为了使农作物不会从根部吸收放射性物质，进行了铲除表面土壤以及更换表层和下层土壤（参阅插图）等工作。



插图出处：农林水产省

大米等作物如果土壤中的养分钾不足的话，作物中的放射性铯浓度有时会变高，所以适当地使用钾肥料。

在果树方面，为了降低核电站事故发生不久后附着于樹葉和樹木表面的放射性物质，进行了削除树体表面的粗皮和使用高压水清洗树体等工作。

此外，用于生产农产品的肥料、土壤改良材料、培土等生产材料和畜产业中喂养家畜的牧草和麦秆等饲料也设定了放射性铯的暂定限值，以进行管理。

在蘑菇的栽培中，为植菌的菌床和原木设定了放射性铯的指标值。





Q.5 水产品是否得到良好的管理?



考虑到海水鱼及淡水鱼的性质和栖息地，进行了监测调查。

鱼类分为各种各样的品种，如根据成长的阶段和季节进行游动的品种、栖息于表层的品种、栖息于海底附近的品种等，考虑到这些因素，对列为对象的都道县进行监测调查。如果发现超过放射性铯浓度标准(100贝克勒尔/kg)的鱼贝类，则采取主动停止上市或上市限制等措施。

海水鱼超过现在标准限值的比例在2011年3~6月期间大约是21%，而此后超标的产品随着时间变化也在不断减少。此外，淡水鱼超过现在标准限值的比例在2011年4~6月期间大约是37%，而此后超标的产品随着时间变化也在不断减少。2020年度的检验结果显示，超标的海产品、淡水产品仅各有1件，占比为0.02%。





Q.6

野生蘑菇和山野菜、 野生鸟兽肉情况如何？

A.6

在难以采取降低放射性物质对策的野生蘑菇和山野菜、野生鸟兽肉当中，2020年仍有超标产品，需要继续加以注意。

基于检验结果，在有可能超标(100贝克勒尔/kg)的地区中，通过采取主动停止上市或上市限制、摄取限制，努力避免超标野生蘑菇和山野菜、野生鸟兽肉的流通。限制的相关信息在林野厅和县的网站上进行了公布。

此外，在被要求限制上市的地区中，对于按照该县制定的上市、检验方针接受管理的安全的野生蘑菇和山野菜、野生鸟兽肉，有时会予以流通。



Q.7

自来水情况如何？

A.7

迄今的监测检验结果显示，自来水(净水)自2011年6月以后，从未检测出超过10贝克勒尔/kg的放射性铯。



Q.8

放射性铯对普通家庭的平均饮食生活有多大影响？

A.8

在调查了实际流通的食品和家庭饮食后发现，1年内来自食品的放射性铯的辐射剂量，远远低于设定标准限值所依据的——全年上限剂量1毫希沃特的1%。

为了调查实际的食品中含有多少放射性铯，厚生劳动省从2012年开始通过“市场菜篮方式”及“阴膳(为祝福长期在外的家人平安，每天吃饭时供的饭食)方式”进行测定，并在网站上进行了公布。

“市场菜篮方式”是购买实际流通的食品，测定食品本身的状态和经过简单加工、烹饪之后食品中所含有的放射性铯的浓度，推测在平均的饮食生活当中受到的全年辐射剂量。而“阴膳方式”是在普通家庭中收集实际烹饪的饭菜，测定放射性铯的浓度，并推测全年辐射剂量。

两种调查的结果均显示，1年内从食品中的放射性铯受到辐射剂量约为1毫希沃特的0.1% (0.0010 毫希沃特/年)，该标准被认为是每年额外辐射的标准，是制定标准的基础。

在这些调查结果和食品中的放射性物质的检查结果当中，许多食品都检测不出放射性物质，从这一结果来看，可以说从日常饮食生活中摄取的放射性铯的量不会对健康造成影响。





Q.9

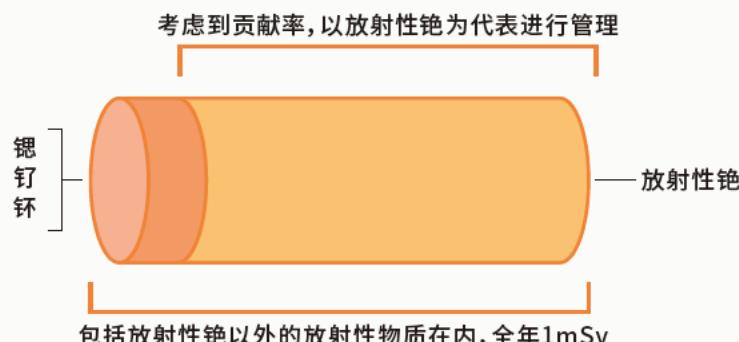
除了放射性铯以外，对其他放射性核素采取的对策如何？

A.9

关于食品中的放射性物质的标准限值，我们将因东京电力福岛第一核电站事故释放的放射性核素当中，物理半衰期在1年以上的放射性核素（铯、锶、钚、钌）的影响包含于计算当中，根据容易测定的放射性铯设定了指标。

由于放射性铯释放 γ 射线，所以可以在短时间内测定浓度，而锶等放射性铯以外的核素需要花费很长时间进行测定，在追求速度的食品日常检验当中难以采取措施。

因此，我们计算了放射性铯在整体中所占的比例，同时考虑到其他放射性核素的影响，设定放射性铯的标准限值，使所有核素合计不超过1毫希沃特。尽管只测定了放射性铯，但也加入了其他核素的影响，注意使其整体保持在全年1毫希沃特以下。



厚生劳动省从2012年开始，对于放射性铯以外的放射性核素也通过14页回答中的调查进行测定。其结果表明，从食品中没有检测出放射性锶，或者即使检测出也数值很低，属于事故以前的数值范围内。

此外，所有试样均未检测出钚。



Q.

如果还想更加详细了解放射线等，应该怎么办？

A.

关于食品与放射能，有更加详细的手册《食品与放射能Q&A》。

<https://form.caa.go.jp/input.php?select=1006>

希望索取该手册的人士请从申请表单中进行申请。

还请浏览下列有关府省的放射性物质相关信息和风险沟通等的相关网站。

消费者厅“东日本大地震相关信息” <https://www.caa.go.jp/disaster/earthquake/>

“关于食品与放射性物质的风险沟通等”

https://www.caa.go.jp/disaster/earthquake/understanding_food_and_radiation/r_commu/#ris-top

食品安全委员会“食品中的放射性物质的相关信息”

https://www.fsc.go.jp/sonota/radio_hyoka.html

“意见交换等” <https://www.fsc.go.jp/koukan/>

厚生劳动省“东日本大地震相关信息”

https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/index.html

“食品安全的相关风险沟通”

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryou/shokuhin/riskcom/iken/index.html

农林水产省“东日本大地震的相关信息”

<http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/index.html>

“与消费者的意見交换会”

http://www.maff.go.jp/j/syouan/johokan/risk_comm/index.html

食品以外的事项由主管省厅发布信息。

关于放射线的健康影响和事故的情况等

环境省“编写与放射线的健康影响等相关的统一基础资料”

http://www.env.go.jp/chemi/rhm/basic_data.html

复兴厅“放射线风险的相关基础信息”

<http://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-1/20140603102608.html>

“平板老师的今日福岛”

<https://www.fukko-pr.reconstruction.go.jp/2018/fukushimanoima/>

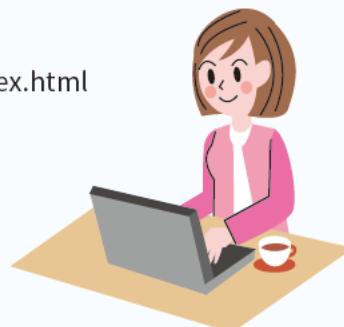
关于清除污染的信息

环境省“清除污染信息网站”

<http://josen.env.go.jp/>

“环境再生广场”

<http://josen.env.go.jp/plaza/>





(垂询方式)

消费者厅 <https://www.caa.go.jp/>
〒100-8958 东京都千代田区霞关 3-1-1
中央合同厅舍第4号馆
03-3507-8800(总机)

(相关府省厅主页)

食品安全委员会 <https://www.fsc.go.jp/>
厚生劳动省 <https://www.mhlw.go.jp/index.html>
农林水产省 <http://www.maff.go.jp/>
环境省 <http://www.env.go.jp/>