




**UNSCEAR**

United Nations Scientific Committee  
on the Effects of Atomic Radiation



# 辐射科委会 2020年关于福岛核事故 放射性后果的报告 10年之后

联合国原子辐射影响问题科学委员会是由大会于1955设立的一个联合国委员会。它由31个会员国提名的科学专家组成。

委员会的任务是评估和报告人们及其环境所受电离辐射照射的水平、影响和风险。世界各地的政府和组织都将委员会的调查结果作为决定公众和环境保护措施的科学依据。委员会的评议与科学家、电离辐射使用者和决策者有相关性。

委员会的工作方案由大会核可。委员会汇编联合国会员国、国际组织和非政府组织提交的相关数

“科学委员会的独立科学评价仍然获得广泛认可，并被称赞为全世界辐射安全的基础。”

秘书长安东尼奥·古特雷斯

据以及经同行评议的科学文献，请专家分析这些数据，研究相关科学专题并作出科学评价。经委员会核准后，这些权威性评议意见作为委员会提交大会的报告的科学附件予以发布。这些意见为旨在保护人民和环境的国家和国际建议和标准提供了科学依据。



2012 -  
2019年

数据时间框架



1,600+ 份

经同行评议  
出版物



500 份

参考资料



30+ 名

专家



13 名

批判性  
评议者



200+ 名

委员会  
专家对文件  
进行评议

## 辐射科委会 2020 年报告

2011年3月11日,当地时间14时46分,日本本州附近发生了9.0级地震,并引发了毁灭性海啸,随后造成了一连串死亡和破坏。地震及随后淹没了500多平方公里土地的海啸,造成了20,000多人死亡,摧毁了财产、基础设施和自然资源。

地震和海啸也导致自1986年切尔诺贝利核事故以来最糟糕的民用核灾难。福岛第一核电站内外电力中断,安全系统受损,使电站六个核反应堆中的三个发生了严重的堆芯损坏;这造成了放射性物质对环境的长期释放。

2011年5月,委员会开始对福岛第一核电站事故的辐射照射水平和影响进行为期两年的评估。2013年10月,委员会向大会报告了其调查结果(A/68/46),其中附有一份详细的附件A:“2011年日本东部大地震和海啸后核事故所致的辐射照射水平和影响”,以及支持性的科学数据和评价。该报告于2014年4月发布。

委员会随时了解随后获得的新信息(在2015年、2016年和2017年发布的白皮书中对这些信息进行了评议),并于2018年决定对其评估进行更新。辐射科委会2020年报告使用事故发生之后十年来可获得的最新详细信息和分析,验证并在必要时修订公众和工人所受剂量估计值。

本报告虽然是独立的,但应与辐射科委会2013年报告和随后的白皮书一并阅读,对这些出版物中提供的所有信息不予重复。所有报告均可从[www.unscear.org](http://www.unscear.org)下载。

### 本报告的主要目标

- **摘要介绍**自2012年以来可获得的所有信息,并评估其对辐射科委会2013年报告的影响
- 根据对现有信息的更详细分析,**验证和修订**公众所受剂量估计值
- 对不确定性**作出**更好的评估
- **更好地解决**辐射科委会2013年报告未充分解决的问题和目标

## 公众所受剂量

辐射科委员会上一份报告以2012年10月之前的数据为基础，而2020年报告则利用了根据对人和环境的测量所得到的新信息，以便对公众受照射水平作出更现实和经过验证的估计。

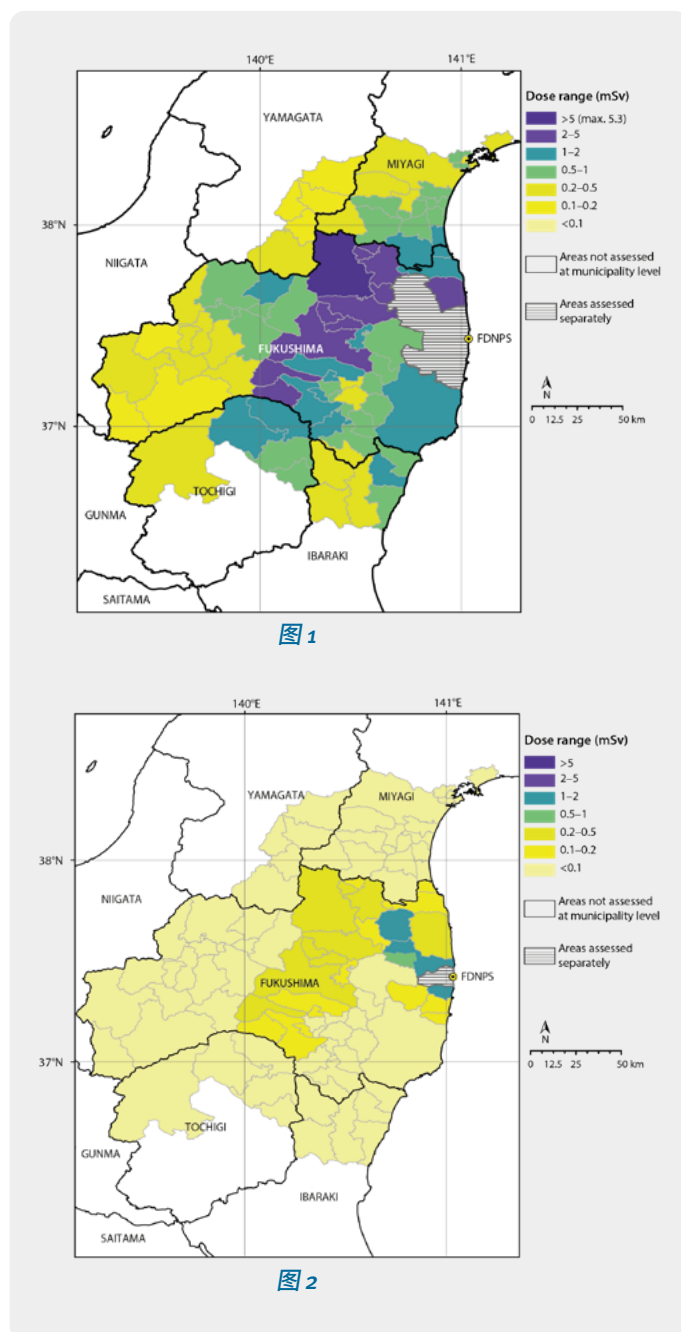
新的数据还使得能够使用更逼真的外部照射模型，并对估计的照射水平的不确定性和所考虑的人口组别的照射水平范围进行定量评估。

2020年报告的结果中的一个例子见图1和图2。其中显示事故发生后第一年未疏散城市婴儿的平均有效剂量估计值和2021年的年均剂量。为比较起见，日本天然辐射所致年均剂量为2.2毫希沃特。公众所受剂量的最新、更现实估计值已普遍减少，或者与委员会以前的估计值大体相当。摄入食物和水的贡献比以前估计的要小得多，外部照射的贡献更大。

对于那些被疏散的人员，不同疏散组第一年估计的婴儿所受平均有效剂量范围为约0.2毫希沃特至约8毫希沃特。城市撤离避免或大大减少了受影响人口所受照射。由于疏散（还由于其他非人为因素，主要是事故发生最初两天吹向海洋的风），没有发生高剂量照射。

事故发生以来剂量已经减少。2021年，福岛县部分未疏散地区估计年均有效剂量低于0.5毫希沃特，日本其他地区低于0.1毫希沃特。在已解除疏散令的疏散社区，考虑到补救工作，2021年估计年均有效剂量普遍低于1毫希沃特。

除委员会上一份报告重点关注的特定公众组别所受平均剂量外，委员会还估计了这些人口组别中个人所受剂量的范围，同时考虑到了不确定性和



变异性。一般而言，每个人口组别中10个人中间有9个人估计接受剂量在低于平均剂量三倍至高于平均剂量三倍的范围内。

第一年估计的市县婴儿甲状腺平均吸收剂量为，各疏散城市约为2至30毫戈瑞，福岛县其他城市约为1至20毫戈瑞，邻近县约为0.6至6毫戈瑞，日本其他县约为0.09至0.7毫戈瑞。



除污工作

## 工人所受剂量

2011年3月至2012年3月底，在福岛第一核电站现场参与减灾和其他活动的20,000多名应急工人所受平均有效剂量约为13毫希沃特。约36%的人所受有效剂量超过10毫希沃特，而0.8%（174名工人）被评估为在此期间所受有效剂量超过100毫希沃特。自2012年4月以来，年有效剂量已显著降低，年均有效剂量从截至2013年3月底的一年约6毫希沃特降至截至2020年3月底的一年约2.5毫希

沃特。自2013年4月以来，没有工人接受的年有效剂量超过50毫希沃特。

对少数接受最高剂量的应急工人的甲状腺吸收剂量进行了重新评估，特别是使用具体个人甲状腺大小测量值，这导致了这些个人甲状腺评估剂量的变化。

## 健康影响

自辐射科委会2013年报告发布以来，没有记录表明福岛居民受到的对健康不利的影​​响可直接归因于事故引起的辐射照射。

辐射照射可能导致受照射人口的发病率增加；然而，例如对于癌症，通常不可能通过观察或测试来区分特定患者的疾病是否由辐射照射引起。因此，委员会评估了事故发生后辐射照射造成的风险，方法是估计从理论上根据估计剂量计算的某种特定疾病发病率的任何增加，与人群中某种疾病基线发病率的正常统计变异性相比是否可以检测到。委员会的结论是，其订正的剂量估计值使得未来与辐射有关的健康影响不太可能检测到。

事故发生之后，最令人关切的是事故造成的辐射照射是否会导致日本人口甲状腺癌发病率上升。虽然在受照射儿童中发现了大量甲状腺癌病例，但委员会认为，综合考虑现有证据，甲状腺

癌发病率的大幅增加（相对于预期的发病率）是超灵敏筛查程序的结果，并非辐射照射的结果，超灵敏筛查程序揭示了以前未认识到的人口中甲状腺异常状况的普遍性。委员会还得出结论认为，由于福岛县人口的辐射照射水平普遍较低，因此不大可能出现对辐射敏感的其他类型癌症如白血病或乳腺癌可检测到的过多发生的情况。

没有可信证据表明出现了与辐射照射有关的过多的先天缺陷、死产、早产或低出生体重。在事故发生后撤离的人中，观察到心血管和代谢状况发病率有所增加，但这可能与相伴随的社会和生活方式变化有关，不能归因于辐射照射。在地震、海啸和福岛第一核电站事故之后，也出现了过多的心理痛苦。然而，本报告不涉及其他健康后果，如心理健康或经济影响，这些已超出委员会的任务范围。



甲状腺（超声）筛查

没有记录表明福岛居民受到的对健康不利的影​​响可直接归因于事故引起的辐射照射。

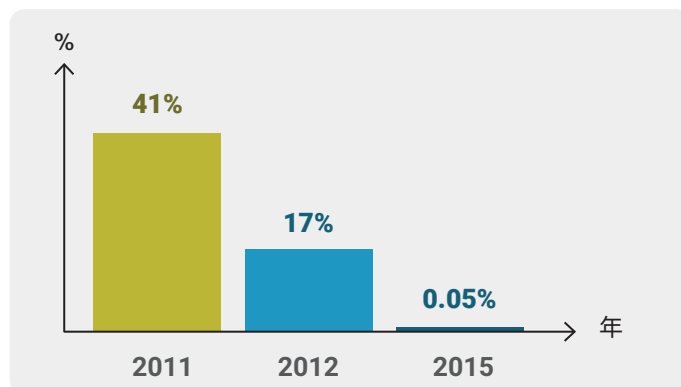
特别是，在工人中也不太可能检测到白血病、全实体癌或甲状腺癌的发病率增加。委员会没有足够的资料就白内障的风险作出知情判断。

综合考虑现有证据，在被照射儿童中发现的甲状腺癌发病率相对于预期的大幅增加是强化甲状腺筛查的结果，并非辐射照射的结果。

## 海洋环境

委员会评议了事故释放的放射性物质进入海洋环境的情况。截至2012年，在福岛第一核电站附近的沿海水域， $^{137}\text{Cs}$ 的浓度略高于事故发生前的普遍水平。海洋食品中的 $^{137}\text{Cs}$ 浓度已迅速下降：2011年在福岛县沿海捕获的样本中有41%超过了日本政府规定的长期限值，2012年下降到17%，从2015年初开始，9,000个样本中只有4个(0.05%)超过了这一限值。

## 海洋食品中 $^{137}\text{Cs}$ 浓度下降情况



## 陆地和淡水环境

已积累了大量专门涉及日本的关于通过陆地和淡水环境释放到大气中的放射性核素的水平和转移情况的资料。事故发生后立即开始的监测方案使得能够及时实施限制措施，以防止销售放射性核素浓度超过日本政府确立的规定值和限值的地区的食品。事故发生后大多数受监测食品中的放射性核素浓度迅速下降。自2015年以来，没有发现牲畜或农作物产品样本且只发现不到百分之几的受监测野生食品以及淡水鱼类产品样本超过日本

政府确立的限值。此外，2011年，少量受监测的农业食品样本(不到百分之几)超过《食品法典》规定的国际贸易指导水平，2012年以后没有任何样本超过该指导水平。

日本国家政府和市政当局实施的大规模补救项目以及自然过程和放射性衰变进一步降低了陆地和淡水环境中的放射性铯浓度。

自2012年以后，报告的农业样品无一超过国际贸易指导水平。



大米监测



## 对野生生物的影响

委员会仍然认为，对野生生物种群的区域性影响，与福岛第一核电站事故造成的辐射照射之间不太可能存在明确的因果关系，尽管对个别生物

体的有害影响是可能的，在没有任何大规模群体影响的情况下，已在植物和动物中观察到了一些影响。

## 结论

与辐射科委会 2013 年报告相比，委员会对公众所受剂量及其相关不确定性的修订估计值提供了对福岛第一核电站事故导致公众所受照射的更为现实的评估。虽然估计剂量的不确定性仍然很大，

但委员会认为，除非在特定情况下（例如，考虑到关于补救措施的效果的进一步信息），否则进一步的研究不太可能大幅减少这或改变主要估计值。

## 对于未来的经验教训

在事故发生后尽早对有代表性的工人和公众群体进行及时监测（例如全身计数、甲状腺测量、个人剂量测定等），将大大提高放射性或核事故发生后对工人和公众所受剂量的任何评估的质量和信量。在适当情况下，在事故发生后未立即进行人体测量；只能利用模型结合其他可用的测量，例如在发生事故的设施和（或）更广泛的环境中，对人员所受剂量进行评估。经验表明，使用这种模型往往导致对剂量的保守估计。

需要注意在福岛第一核电站事故等事件导致的辐射照射之后，对敏感的超声甲状腺筛查的广泛使用和解读。有令人信服的证据表明，敏感的超声筛查检测到的甲状腺异常状况和甲状腺癌病例数比临床症状出现后检测到的病例数要多得多。因此而导致的甲状腺癌的过度诊断（其中许多可能永远不会导致临床症状），有可能在一些接受筛查的人员中间引起相当大的焦虑，并导致不必要的治疗，其有害影响可能超过辐射照射本身的影响，特别是如果甲状腺所受剂量相对较低的话。

### 更多信息请联系：

UNSCEAR secretariat, Vienna International Centre, Wagramer Straße 5, P.O. Box 500, 1400, Vienna, Austria

电子邮件：[unscear@unscear.org](mailto:unscear@unscear.org)

网址：[www.unscear.org](http://www.unscear.org)

图片来源：福岛县 © 2023 年辐射科委会