



世界卫生组织

以初步剂量估算为基础对 2011 年东日本大地震和海啸后的核事故进行健康风险评估

执行摘要

序言

2011 年 3 月东日本地震和海啸导致东京电力公司福岛第一核电站放射性材料泄漏到环境中。

向环境释放大量放射性物质存在潜在的紧急和长期健康影响，总是令人关切。来自历史事件的证据表明，应立即应对任何重大失控辐射释放，并对可能的健康影响做出科学评价。

依据《国际组织联合辐射应急管理计划》，发生此类事件时，世界卫生组织的职权是评估并应对公共卫生风险。

对福岛第一核电站核事故进行本次健康风险评估的主要目的是估计其潜在公共卫生影响，以便预估未来的卫生需求，并采取公共卫生行动。本评估以 2012 年 5 月出版的世卫组织报告所载初步辐射剂量估算为基础。

方法

本次健康风险评估由独立国际专家进行。专家由世卫组织依据其在辐射风险建模、流行病学、剂量学、辐射效应和公共卫生方面的专业知识和经验遴选。所有专家均填写了利益申报表。专家组在 2011 年 12 月和 2012 年 3 月召开了两次会议。来自联合国原子辐射效应科学委员会、国际劳工组织和日本政府的观察员出席。观察员参与讨论并分享了数据，但未参与做出决定的过程。

利用四个步骤进行了风险评估：

- 确定具体辐射源，如不同的放射性核素和照射路径（危害识别）。

- 以有关辐射剂量和生物效应之间关系的科学知识为基础确定可能产生的有害影响种类（剂量反应关系）。
- 以初步剂量评估为基础，估算从最受影响的福岛县到世界其它地方的不同地理区域内一般人群的一生器官剂量。另外还以核电站运营商评估的职业照射数据为基础对紧急救援人员的一生器官剂量进行了估算（暴露评估）。
- 针对对所有实体肿瘤进行了一生癌症风险评估，还针对与受辐射照射关系最为密切且已知其风险大小取决于受照射年龄的个别癌症（白血病、甲状腺癌和女性乳腺癌）的进行了一生风险评估。对不同性别、不同年龄（1岁[婴儿]、10岁[儿童]和20岁[成人]）被照射者的一生风险进行了估算。还计算了事故后15年的累计风险。对男性紧急救援人员在三个不同年龄（20岁、40岁和60岁）的健康风险进行了评估（风险特征描述）。

研究成果

考虑到估算的照射水平，最可能发生的潜在健康影响就是癌症风险增加。受到辐射照射和一生癌症风险之间的关系是复杂的，取决于多种因素，包括受照剂量、受到照射时的年龄、性别和癌症部位。这些因素会影响到预计辐射风险的不确定性，特别是在评估低剂量风险的时候。

除最受辐射影响的地点外，预计一般人群风险很低，预计不会观察到高于癌症基线风险自然变化水平的增加；即使在福岛县内也是如此。

辐射的确定性健康效应只有在超过一定受照剂量水平后才会出现。福岛县的辐射剂量远远低于这些水平，因此，预期一般人群中不会出现此类健康效应。

福岛县的估计辐射剂量很低，尚不会影响到胚胎发育或妊娠结局，预计也不会由于产前受到照射导致自然流产、流产、围产期死亡率、先天性缺陷或认知功能障碍增加。

在福岛县内最受影响的两个地点，初步估计的首年有效受照剂量在12到25毫希之间。在最高剂量点，一生中罹患白血病、乳腺癌、甲状腺癌和所有实体肿瘤的风险高于基线水平的可能性较高，因为研究人员故意选择了避免低估风险的评价方法。预计受照男婴一生患白血病的风险会比基线风险率最多增加7%；预计受照女婴一生患乳腺癌的风险会比基线风险率最多增加4%；预计受照女婴一生患甲状腺癌的风险会比基线风险率最多增加70%。这些比率均为针对基线风险率的相对增加，而非罹患此类癌症的绝对风险。由于甲状腺癌的基线率很低，虽然相对基线比率大幅度增加，但绝对风险的增加量很小。例如，女性一生患甲状腺癌的基线风险只有0.75%，而本项研究表明，最受影响地点的受照女婴一生患甲状腺癌的风险只比基线值高0.5%。

上述估算增加量仅适用于福岛县内最受影响的地点。对于次受影响地点的人群而言，其一生癌症风险增加水平只有最高剂量地点人群的一半。和婴儿相比，受照儿童和成人的风险更低。

在福岛县内受影响程度更低一级的地点，即初步估计有效受照剂量为 3 至 5 毫希的地点，其一生癌症风险增加水平为最受影响地点人群的四分之一到三分之一。

根据合理辐射照射情形推算，福岛第一核电站紧急救援人员一生罹患白血病、甲状腺癌和所有实体肿瘤的风险估计将高于基线水平。这些不同情形及其相应风险详见报告正文。一些吸入了大量放射性碘的紧急救援人员可能会罹患非癌甲状腺疾病。

结论

本健康风险评估以现有科学知识为基础。所使用的评估模型来自以前的辐射事件和经验，因而与福岛核事故的照射模式并不完全一样，需要调整。本评估所选用的剂量估计数和假设特意考虑到尽可能缩小低估最终健康风险的可能性。本报告所提出的数值应被看做是对健康风险大小的推论，而非精确预测。另外，应当注意到，本报告所用受照剂量数据是初步的，且只包括截至 2011 年 9 月的数据。对于辐射效应（特别是低剂量辐射效应）的科学认识还会增加，有可能未来的研究会改变我们对该辐射事故的看法。

本健康风险评估的结论是，预计福岛事件不会在日本以外导致健康风险明显增加。在日本，最受影响地区的特定年龄和性别人群一生患某些癌症的风险或许会比基线水平有所增加。相关估计为确定今后数年人口健康监测重点提供了宝贵信息。日本已经通过福岛健康管理调查开展监测工作。

在上述研究成果的基础上，继续监测食品和环境仍然非常重要。在联合国原子辐射效应科学委员会和其它机构的研究产生更多剂量估计数据后，可以利用该数据进一步细化风险估算。