

(4)日本福岛核事故还提醒我们,在核事故早期要提供及时、准确、清晰、可信的信息,这将是拯救生命、减少伤害和疾病、预防心理影响、维持政府公信力的最好途径,这也是最重要的教训之一^[1]。例如,不够充分和矛盾的信息导致三里岛事故后民众的大规模迁徙;切尔诺贝利事故后,政府忽视了对民众食品安全方面的指导,导致大量民众消费了受放射性核素污染的牛奶和牛奶制品,使得民众摄入了大量的¹³¹I,并在远期随访中发现,儿童甲状腺癌患者的数目急剧增加。

福岛核事故应急处理中反映出了信息发布的问题。事故发生后,来自核电厂第一时间消息较为匮乏、模糊、令人困惑,从而导致了民众的愤怒、不信任、恐惧和焦虑,随后,当局宣传部门才开始加强和努力改善信息的提供和发布^[5]。

福岛核事故发生后,医疗专家对公众提供的信息有着至关重要的作用。在我国,出现的民众争抢碘盐事件;美国食品和药品管理局发出了警惕假冒的碘化钾的警告;在许多地方甚至发布了不要喝碘

消毒剂的警告。为避免公众产生恐慌情绪和无端猜测,医疗专家应及时向公众清楚地解释何时、如何服用碘化钾以及滥用碘化钾的危害。

参 考 文 献

- [1] Becker SM. Protecting public health after major radiation emergencies. *BMJ*, 2011, 342: d1968.
- [2] Akashi M. Japan' s Challenges: Concerning the Domestic and International Implications of TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station[DB/OL]. (2011-05-17)[2012-03-02]. http://www.nirs.go.jp/data/pdf/WHO_PresenVer3.pdf.
- [3] Yonekura Y. Exposures from the Events at the NPPs in Fukushima Following the East Japan Earthquake and Tsunami [DB/OL]. (2011-05-23)[2012-03-02]. http://www.nirs.go.jp/data/pdf/Presentation_Yonekura_2011-05-23.pdf.
- [4] No authors listed. Conclusions and recommendations of the International Expert Symposium in Fukushima: Radiation and Health Risks. *J Radiol Prot*, 2011, 31(4):381-384.
- [5] WakefordR. And now, Fukushima. *J Radiol Prot*, 2011, 31 (2): 167-176.

(收稿日期: 2012-03-02)

日本福岛核泄漏将威胁海洋生物

吴清 刘强 (编译)

【摘要】 日本福岛核事故后,大量放射性同位素泄漏到太平洋,虽然放射性同位素污染会被海洋大大稀释,短期内不会对海洋生物造成直接的危害,但随着食物链对长半衰期同位素的累积,会增高鱼类和海洋哺乳类生物群体的死亡率。该文总结了世界各国科学家们对福岛周围地区海洋生态学系统放射性污染调查的观点和建议。

【关键词】 福岛核事故; 辐射; 环境污染; 海洋生态系统

Radioisotopes leakage of Fukushima may hit marine life WU Qing, LIU Qiang (translated and compiled). *Tianjin Key Laboratory of Molecular Nuclear Medicine, Institute of Radiation Medicine, Chinese Academy of Medical Science, Tianjin 300192, China*

Corresponding author: LIU Qiang, Email: dr.qiangliu@yahoo.com.cn

【Abstract】 So many radioisotopes were released into the Pacific Ocean after the Fukushima Daiichi nuclear disaster in Japan. Although the isotopes will be vastly diluted and the contamination is unlikely to cause immediate harm to marine organisms, but long-lived isotopes are expected to accumulate in the food

DOI: 10. 3760 / cma. j. issn. 1673-4114. 2012. 03. 020

基金项目: 卫生行业科研专项(201002009),北京协和医学院教学科研项目(1141, 1145, 1146)

作者单位: 300192 天津,中国医学科学院放射医学研究所,天津市分子核医学重点实验室

通信作者: 刘强(Email: dr.qiangliu@yahoo.com.cn)

chain and may cause problems such as increased mortality in fish and marine-mammal populations. View-points and recommendations for radioactivity pollution survey to the marine ecosystem by experts were reviewed in this paper.

【Key words】 Fukushima nuclear accident; Radiation; Environment pollution; Marine ecosystem

日本福岛第一核电站事故发生后,大量放射性同位素泄露到太平洋,我们听到最多的言论是太平洋足够大,能够稀释这些污染物。放射性同位素污染会被海洋大大稀释,短期内不会对海洋生物造成直接的危害,但随着食物链对长半衰期同位素的累积,会增高鱼类和海洋哺乳类生物群体的死亡率。因此,科学家们呼吁尽快对福岛周围地区生态系统的放射性污染进行调查^[1]。

美国马萨诸塞州伍兹霍尔海洋研究所的海洋地球化学家 Buessler 称:“日本福岛核事故是人类排放到海洋的放射性污染物最多的一次,我们还没有足够的数据来评价其危害,因此,所有进一步的监测都是受欢迎的。”在福岛核反应堆甚至海岸边 30 km 外范围内收集到的海水样本中,检测到了高浓度的放射性污染:包括半衰期为 8 d 的 ¹³¹I 以及半衰期为 30 年的 ¹³⁷Cs。

尽管有很多不确定性,日本千叶县的国立放射科学研究所的科学家还是设计了一些监测放射性核素的研究方案,旨在监测放射性核素在海洋生物肌肉、内脏、卵以及骨骼中的积累^[2],他们还设计了放射性同位素在海洋中的长期行为与受照海洋生物的整体剂量模型。日本国立放射科学研究所海洋放射生态学家 Aono 称,需要获得放射性铯和碘在不同海洋生物中的比浓度才能评估其生态影响。

法国辐射防护与核安全研究所 Boust 教授的研究小组通过估算从福岛核电站释放的同位素数量和从海洋监测到的放射性同位素比率来预测海洋生物和沉积物的放射性同位素污染水平^[1]。据该团队计算,在福岛核电站 300 m 内的海水中 50 种同位素的整体水平约为 10 000 Bq/L,而事故前 ¹³⁷Cs 的水平为 0.003 Bq/L,没有监测到 ¹³¹I。基于这些数据,研究人员认为,该地区沉积物中放射性浓度大约为 0.01~10 MBq/kg;而鱼类可携带 10~100 kBq/kg;藻类,特别是一些容易摄取碘的藻类可能包含 100 MBq/kg。但日本对食用鱼类有严格的法律限制,每千克鱼肉中 ¹³⁷Cs 放射性活度 <500 Bq, ¹³¹I 的放射性活度 <2000 Bq^[3]。

法国辐射防护与核安全研究所放射生态学和生态毒理学家 Hinton 称,如果没有进一步的核泄漏发生,放射性污染物剂量会随着时间和距离的增加而迅速减少,但是仍然会给海洋环境造成长期的、持续的低剂量污染,进行国际性的长期评估是了解这些环境影响的最好办法^[4]。美国科罗拉多州立大学环境和放射卫生专家 Whicker 认为,这种调查非常必要,需要对放射性污染物排放点附近以及较远地区进行大量的采样,监测海水、沉积物、浮游生物、贝类、海藻和鱼类中的放射性浓度,进而监测海洋生态系统的健康程度。Whicker 还指出,尽管鱼类、贝类、海藻的放射性核素浓度可能在近期超过人类的食用标准限值,但这些污染不太可能造成海洋生物可以检测到的遗传效应,任何受核素污染的生物可能会迅速分散进入太平洋或者很快死去,从众多影响因素(如:传统水体污染、海啸等自然灾害)中排除放射性损伤效应非常困难^[4]。

法国辐射防护与核安全研究所放射生态学家 Fievet 称,寻找一种合适的代表性物种值得关注,他认为最合适的物种是海带,日本的太平洋沿岸海域无处不在的海带通过大量吸收碘,帮助自身抵御水污染等环境压力,其自身含碘浓度可能比周围海水高出 10 000 倍,因此,相比其他海洋生物,海带是一种很好的放射性标记物。

参 考 文 献

- [1] Schiermeier Q. Radiation release will hit marine life. *Nature*, 2011, 472(7342): 145-146.
- [2] Akashi M. Japan's challenges; concerning the domestic and international implications of TEPCO Fukushima Dai-ichi nuclear power station[DB/OL]. (2011-05-17)[2012-04-13]. http://www.nirs.go.jp/data/pdf/WHO_PresenVer3.pdf.
- [3] Yonekura Y. Exposures from the events at the NPPs in Fukushima following the east Japan earthquake and tsunami[DB/OL](2011-05-23)[2012-04-13]. http://www.nirs.go.jp/data/pdf/Presentation_Yonekura_2011-05-23.pdf.
- [4] Wakeford R. And now, Fukushima. *J Radiol Prot*, 2011, 31(2): 167-176.

(收稿日期: 2012-04-13)