“深水地平线”号事件后的虾类污染调查

2010年4月20日“深水地平线”（*Deepwater Horizon*）号油井井喷事件发生后，在相关官员们对海鲜中不安全的烃污染物水平进行筛查期间，墨西哥湾区域的渔场被关闭。但2010年夏季联邦机构开始重新开放渔场时，美国食品药品监督管理局（FDA）对海鲜安全性的肯定遭到了质疑，部分是因为一些人觉得FDA的风险评估并未将食用大量海鲜的沿海居民考虑在内。*EHP* [123(3):152–159 (2015)]上刊登的一篇健康风险评估报告瞄准了这类人群——路易斯安那州东南部的越裔美国人，他们在溢油事件后仍食用当地捕获的虾。调查结果支持了FDA的估算，表明在该人群中无急性健康影响或过度的癌症风险。

无论从经济还是饮食的角度，虾在美国墨西哥湾沿岸居住的越裔美国人社区中扮演着重要的角色。
©Sean Gardner/Reuters

在初始的风险评估中，FDA计算了13种在海鲜中优先关注的多环芳香烃化合物（PAHs）的水平及其相关的化学变体。FDA将消费者的平均体重假设为80公斤（176磅），蟹日平均消费量假设位13克（约0.5盎司）。这些平均值反映了全美健康和营养调查研究（NHANES）报告的美国海鲜食客的第90百分位的摄入量。

但是这些假设忽略了海鲜消费者中最高的10%人群，他们中就有居住在墨西哥湾沿岸的越裔美国人。该研究的负责人、杜兰大学（Tulane University）环境毒理学家Mark Wilson认为，“居住在路易斯安那州新奥尔良东部的越裔美国人群遭受的风险情况最糟，因为他们比一般的市民食用更多的虾而且体重也更轻。”实际上，与FDA的假设相比，该研究中的研究对象平均体重为63公斤（139磅）、虾类日平均消费量为45.2克（1.6盎司）。

按照一种社区参与式研究模型，Wilson及其同事在研究中纳入了越裔美国人社区的成员。在井喷事件发生7个月后，研究人员从社区成员捕鱼的溢油和非溢油渔区域采集了白虾（白滨对虾）的样本。他们采用气相色谱/质谱法对样本虾进行了81种PAHs的评估，并检测出其中8种的水平相当于其它研究（包括FDA风险评估）所报告的水平。其余73种PAHs的水平则低于检出限。

在2012年春季，研究人员对115名越裔美国男性和女性进行了调查，收集他们在溢油事件之前、期间和之后的虾类消费信息。研究团队对这些数据运行了蒙特卡罗模拟算法（Monte Carlo simulations），根据研究对象的体重与虾消费量、虾中测出的污染物浓度以及每种污染物的估算风险测算出健康风险。就非癌症健康风险而言，即使是以虾中最高的PAH暴露估计水平测算，也比由美国环境保护署（EPA）设定的参考剂量低约1万倍。

在已评估的81种PAHs中，有7种被列为致癌物。在检测采用的最低检出限，7种化合物无一显现。但是由于未检出的化学物可能浓度太低以致无法在检测中明确识别，尽管如此作者们还是采用了在风险评估中使用的普通置换法来估算风险。7种致癌PAHs消费的估算风险结果比EPA可接受的风险水平（即100万分之1）低了10倍。当研究人员将8种在虾中实际检出的PAHs纳入考虑因素时，风险水平升高到约等于FDA设定的最大可接受水平（即10万分之1）。在第三轮迭代中，他们将实际检出的及假设存在于其他所有分析物中的化学物包括在内，这包含了7种致癌PAHs。在这一轮迭代中，食用当地产虾类的估算癌症风险上升至高达1万分之1。

Wilson强调，风险的如此显著增长并非基于实际检出的化学物。他说，“它们可能有、也可能没有，而我们选择假设它们存在。”对于那些存在既定监管限值的化学物，Wilson认为结果显示在溢油事件后，虾类的PAH污染对于这一敏感人群并不是一个严重的健康问题。

在2012年对FDA风险评估发表评论文章的作者之一、来自自然资源保护委员会（Natural Resources Defense Council）的Miriam Rotkin-Ellman指出，该研究的一个缺点是研究对象不含儿童且只有极少数的孕妇，而对于这类人群污染物产生的风险是最高的。她认为，该研究指出FDA有必要为更多的PAHs设定关注水平，而且须考虑美国国家科学院建议的风险评估中的脆弱亚人群。

作者们一致赞同需要一个包容性更广的方法，他们写道，“发现[脆弱]人群中没有无法接受的风险会表明剩余的普通人群也将没有无法接受的健康风险……[而且]也会减轻对依据联邦政策的风险评估做法忽视了敏感亚人群安全这一指责。”

Janet L. Pelley，理科硕士，居住在加拿大安大略省的多伦多，为《化学和工程新闻》（*Chemical & Engineering News*）、《生态学与环境科学前沿》（*Frontiers in Ecology and the Environment*）撰稿。

译自*EHP* 123(2):A45(2015)
翻译：徐瑾真

本文参考文献请浏览英文原文
原文链接
http://dx.doi.org/10.1289/ehp.123-A45