

·成果简介·

系统客观评估中国食用鱼中持久性卤代烃污染状况

郭进义

(国家自然科学基金委员会地球科学部,北京 100085)

[关键词] 持久性卤代烃,食用鱼,评估,水产养殖业

我国是世界渔业尤其是水产养殖业大国,年产量约占全球总量的三分之一。同时我国也是最大的水产品出口国,产品远销日本、美国、欧盟和韩国等 100 多个国家和地区。然而,近年来水产品药物残留致使我国水产品出口严重受挫事件屡有发生,如“对虾反倾销案”、“鳗鱼事件”、“多宝鱼事件”等。为此,国家实施了水产品的药物残留专项整治计划,力求从源头控制水产品中氯霉素及其他禁用药物的使用,从生产到市场全程质量监控,以期实现水产品无禁用药物残留。但是,国家对水产品中一类重要的污染物——持久性卤代烃的残留则缺乏相应的监管,科学界对持久性卤代烃的潜在危害也认识不够。

持久性卤代烃(包括有机氯农药、多氯联苯和多溴联苯醚)具有难降解性、长距离迁移性和生物富集性,可以通过食物链传递对人类和生态系统造成潜在危害。有机氯农药(如滴滴涕和六六六)自 1950 年到 1983 年曾在我国大量使用,多氯联苯(PCBs)虽使用不多,但也存在一些高污染点,而多溴联苯醚(PBDEs)目前仍是我国使用非常广泛的一系列溴代阻燃剂的主要成分。这些持久性卤代烃进入环境后,可通过直接排放、大气干湿沉降及地表径流等途径进入水生系统,在鱼类等生物中不断富集,进而在人体内蓄积并危害人体健康。2001 年 5 月 23 日,151 个国家签署了《斯德哥尔摩公约》(POPs 公约),旨在全球范围内禁用或严格限用包括部分有机氯农药和多氯联苯在内的 12 种化学物质;而多溴联苯醚具有与多氯联苯类似的物理化学性质,因此一些多溴联苯醚(如五溴联苯醚)也即将被归入 POPs(持久性有机污染物)范畴。

在国家自然科学基金等资助下,中国科学院广州地球化学研究所曾永平研究员等首次对中国 13

种食用鱼类(包括 7 种淡水养殖鱼、3 种海水养殖鱼和 3 种海洋捕捞鱼)中 21 种有机氯农药及其衍生物、112 种多氯联苯同系物和 11 种多溴联苯醚同系物进行了系统研究。结果表明大部分有机氯农药及其衍生物的检出率均小于 30% 且含量较低,只有滴滴涕(DDTs)和六六六的检出率超过 90%,但其中间浓度也远低于中国、美国和欧盟的相关标准,说明中国自 1983 年禁用有机氯农药以后,该类污染物在环境中的浓度水平已有所下降;多氯联苯和多溴联苯醚在水产品中的浓度也低于其他国家,居于世界低端。此项研究说明,我国食用鱼中持久性卤代烃残留远非人们以前所认为的那样严重,但有两个问题仍需政府部门和科学界关注:其一,海水养殖鱼类中持久性卤代烃的浓度(除六六六外)均高于淡水养殖鱼类和海洋捕捞鱼类;其二,部分海水养殖水产品中滴滴涕、六六六、多氯联苯和多溴联苯醚具有较高的浓度水平,例如在所研究的 90 个海水养殖鱼类样本中有 2 个样本中滴滴涕的浓度水平已超过中国有关标准。

该项成果发表在由美国化学会主办的、在环境科学领域最具权威的学术期刊《环境科学与技术》(*Environmental Science & Technology*, 简称 ES&T)上,引起了国际环境科学界的高度关注。ES&T 在发表这项研究成果的同时,2007 年 2 月 7 日还在其网站上进行了重点新闻专题报道。专题报道认为,该项研究的价值在于客观评估了中国食用鱼类中持久性卤代烃的暴露风险(设定 1/100 000 的致癌几率),并指出:以中间浓度为依据,中国的淡水养殖鱼与海洋捕捞鱼均不存在食用限制(美国环保局规定每月可食用 16 次以上的鱼类即认为没有食用限制),而对于部分海水养殖鱼类则不宜食用过多,如黄腊鲷(又名白鲷、金仓)每月的食用量不要超

本文于 2007 年 3 月 19 日收到。

过一次(227 g)。ES&T采访的美国地质调查局生态学家 Samuel Luoma 博士说:“曾永平等对中国食用鱼类的研究结果是一个非常好的消息,表明养殖鱼类并不像人们担心的那样糟糕”。Luoma 博士近期也在 ES&T 发表专论,专门讨论在与公众沟通关于食用养殖鱼类和野生鱼类的风险中出现的问題。他认为:“曾永平等在解释养殖鱼类数据方面做了非常精细的工作,同时,养殖业应该比现在做的更好,但是我们在和公众沟通时需持有一个平衡的观点”。另一位接受 ES&T 采访的哈佛大学研究人员认为,鱼类不像空气、水、家庭涂料等中性物质,人们不必将焦点过度集中在鱼体中污染物的含量水平,更应该关注它的营养价值,如蛋白质方面。他近来的一项研究表明心脏病患者每周食用一到两次高脂肪鱼类将使死亡率降低 36%。曾永平在接受 ES&T 采访时也指出,尽管鱼类中的污染物对人类存在潜在的健康风险,但毋须因噎废食,放弃食用鱼类,只是在食用时应有所选择,尤其对一些海水养殖鱼类的消费要有所节制。

由于人类对鱼类食物的需求在不断增大,而海洋捕捞量却不断减少,因此鱼类养殖业得以迅猛发展,在中国尤其如此。随着人类对养殖鱼类需求的增加,对养殖鱼类的质量控制要求也相应提高。海水养殖鱼类多为大型食肉鱼类,通过喂养的鱼食可以富集更多的污染物。在 ES&T 的专题报道中,美国德克萨斯州大学健康中心的环境健康专家

Arnold Schecter 博士认为,如果我们重点发展鱼类养殖业,那么如何保证鱼类饲料不受污染将是一个非常关键的问题。而曾永平等的研究还指出,海水养殖鱼类一般生长在浅海湾,更容易受到人类活动排放的污染物质的影响,海水养殖鱼类的生长环境也是造成其污染物含量偏高的一个重要原因。

曾永平是国家杰出青年科学基金(外籍)首批获资助者,上述研究工作还得到国家自然科学基金重点项目的及时资助。他所领导的研究小组将在 2007 年启动的国家自然科学基金委员会与广东省人民政府共同设立的自然科学基金联合基金(广东联合基金)首批重点项目的资助下,进一步对海水养殖鱼类的污染源进行研究,探讨鱼类饲料、人类活动及环境因素等对水产品质量的影响,为鱼类饲料的质量监控和海域环境的管理提供科学依据。

我国作为《斯德哥尔摩公约》的签约国,目前针对履行公约而编制的国家实施计划工作已进入最后冲刺阶段,急需有关 POPs 的科学数据。为了消除水产品出口的绿色壁垒,国家正在实施水产品药物残留的专项整治计划,但对持久性卤代烃的残留则缺乏相应的监管。该项研究成果可为我国政府制定《斯德哥尔摩公约》国家实施计划,加强我国水产养殖产业管理、提高水产品国际竞争力提供重要的科学依据,同时有助于向公众传播客观、全面的食品安全知识,增强公众环保意识、消除不必要的消费恐慌。

A SYSTEMATIC ASSESSMENT OF PERSISTENT HALOGENATED HYDROCARBONS IN CONSUMER FISH OF CHINA

Guo Jinyi

(Department of Earth Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

Key words Persistent halogenated hydrocarbons, Consumer fish, Assessment, Aquaculture