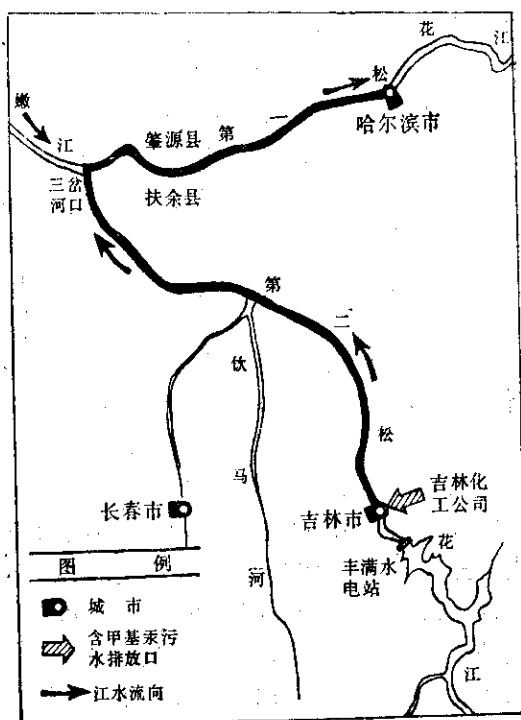




松花江畔甲基汞

中毒问题的研究

潘云舟*



松花江、吉林——哈尔滨江段示意图

松花江是我国东北水资源最丰富的河流。发源于长白山。全长约1730公里。它从发源地至其最大支流——嫩江入汇处的三岔河口，称第二松花江，长约800公里。在吉林市以上24公里处，1943年建成了丰满水电站。由于大坝的阻隔，丰满水库（又名松花湖）中的鱼类和沉积物通常不会到坝下来。现将松花江吉林至哈尔滨江段（见示意图）甲基汞污染和危害的情况概述如下：

一、污染源

松花江甲基汞污染的主要来源是化学工业部吉林化学工业公司东十号线下水道。经此排放含汞污水的有四个车间。二十多年来，估计入江的总汞量至少在100吨以上^[2,4]；

（一）1969~1973年，染料厂九号车间生产1-氨基蒽醌以汞作定位剂，共用汞11.7吨。1974年改革工艺后不再排汞了。

（二）1965~1971年，染料厂二十二号车间生产四氯蒽醌以汞作定位剂，共用汞18吨。后来改革工艺，以碘代汞。

（三）电石厂聚氯乙烯车间1965年以来以氯化汞作催化剂，共用汞约20吨。氯乙烯水洗塔下的污水，流量为5~10立方米/时，总含汞量为2~9毫克/升，其中有少量甲基汞。现用活性炭吸附脱汞器以减少排汞量。

（四）电石厂醋酸车间乙醛工段，1958年投产，1966年扩建。工艺为乙炔水化法，以硫酸汞作催化剂，与日本引起水俣病的污染源一致^[5]。至今共用汞约400吨。污水主要来自乙醛精馏塔。流量为50~60立方米/时，

* 参加联名发表的有冯玉珊、毛乾荣、姜熙罗、（白求恩医科大学）、侯文礼、李多元、金琼贝（东北师大生物系）、崔永哲、万恕琰、郑光复、郭明泉、于常荣、梁智裕、李春星（吉林省环保所）、富德义、王书海（中国科学院长春地理研究所）、吴世安（吉林省卫生防疫站）。

总汞含量在 10~15 毫克/升左右,其中以无机汞为主,也含有甲基汞和其他有机汞。最近用铁屑、铜屑还原和焦炭过滤法处理污水,出水总汞含量为 0.1~0.5 毫克/升。现已引进用乙烯一步氧化法生产乙醛的装置,计划于 1982 年建成以取代排汞的生产装置^[4]。

二、次生污染源

据长春地理研究所的资料,东十号线下水道排出口附近,江水总汞含量最高达 55 微克/升(甲基汞达 0.7 微克/升),排出口下游约 23 公里江段右岸江水,总汞含量达 2.3~20 微克/升(甲基汞达 0.03~0.13 微克/升),比日本水俣湾海水中总汞含量(1.6~3.6 微克/升)还高。直至下游 400 余公里处江水中尚可检出甲基汞。随污水入江的汞多沉积在江底。排出口附近沉积物中总汞平均含量为 100.6 毫克/公斤,最高值达 440 毫克/公斤。排出口下游右岸延伸约 13 公里的稳定沉积区内,总汞平均含量达 7.7 毫克/公斤。沉积物的汞污染已延续到排出口下游 400 多公里的哈尔滨。沉积物中,汞的存在形态主要是氧化汞,其次是金属汞和硫化汞,再次是与有机质结合的汞。存在于水生生态环境中的各种形态的汞,在微生物的作用下,能转化成毒性更强的甲基汞。江底沉积物中的汞,实际上是一个潜藏在水下并不断向江水释放甲基汞的次生污染源。据通过模拟实验粗略估计,全年向江水释放的甲基汞有 50~600 公斤。实验中似乎还可见到这样的趋势:距吉林市较远、水质污染较轻、有利于某些微生物活动的地方,沉积物向江水释放甲基汞的量较多。随着时间的推移,特别是每逢汛期,含汞量较高的沉积物,由于强烈的再搬运过程,还会继续向下游哈尔滨、佳木斯方向移动。谁能预料,这将会给沿江几百万人民和子孙后代带来多大的祸害和威胁^[4]?

三、食物链

松花江原是东北著名的淡水渔业水域,盛产鲈、草、鲢、鳊、鲤、鲫等几十种鱼类^[6]。自 1958 年以来,主要由于吉林等城市多种污染物(如耗氧的有机物、酚、铜、氨、氯苯、苯胺、硝基苯、木质素等等)的危害以及其他一些原因,吉林下游水域中鱼类资源遭到日益严重的破坏。鱼产量锐减,许多渔场陆续报废,渔民被迫改业^[7]。第二松花江中、下游由于鱼类对污染江水的嫌忌性和敏感性不同,而使鱼类区系组成和分布随距污染源远近不同而变化。越靠近吉林市,鱼的种类越少。江水污染还对鱼类数量变动起着明显作用。越靠近吉林市,鱼类产量越少。东北师范大学 1977 年秋季,在吉林市哈达湾、九站、哨口三处实地调查证明,其日平均鱼产量分别为:0.0035 公斤、0.14 公斤和 2.32 公斤。吉林市下游约 150 公里的德惠县松花江公社,产鱼盛期丝挂网日产量 1976 年仅 5 公斤,较 1958 年(2000 公斤)下降了 99.75%。距吉林市约 150~300 多公里的扶余县第二松花江,1977 年鱼产量才 20 吨,较 1959 年(1200 吨)减少了 98.33%。诸如说明经济鱼类资源遭受破坏的实例还有很多,这里就不详说了。前几年,松花江主要经济鱼类濒于绝迹,确是一件坏事。但是,它基本上切断了食物链,使甲基汞通过鱼类侵入人体的机会大大减少。从这个角度看,似乎又是不幸中的一件好事。

残存的江鱼虽少,可是几乎都是毒鱼。据 1973 年以来吉林省水产研究所、长春地理研究所、省环境保护研究所等单位先后对某些江段鱼类汞污染状况的调查,鱼体总汞含量平均值都超过我国食品卫生标准规定的鱼中汞的允许量(0.3 毫克/公斤),其中大部分以甲基汞形态存在。1975 年的资料表明:在距污染源 105~320 公里的江段(第二松花江)中,鱼体总汞含量最高值达 3.24

毫克/公斤,平均值为0.74毫克/公斤;甲基汞含量最高值达1.62毫克/公斤,平均值为0.44毫克/公斤。在距污染源375~522公里的江段(第一松花江),鱼体总汞含量虽然有所降低,但最高值仍达2.63毫克/公斤,平均值为0.57毫克/公斤。第二松花江鱼体汞含量平均值与日本水俣湾1972年的资料(总汞0.73毫克/公斤,甲基汞0.25毫克/公斤)比较,相当接近。

这些毒鱼如不限制人们食用,对沿江两岸食鱼机会较多的居民健康,能不构成威胁?今后,随着吉林等城市多种污染物逐步得到治理和封冻期丰满水库最小放流量的增大,松花江水质将会有所改善,鱼类资源可能逐渐恢复。同时含汞沉积物向江水释放甲基汞的数量也将可能增加。到那时,甲基汞的次生污染源如果仍未得到治理,蓄积于鱼体的甲基汞将会对沿江居民的健康带来什么后果呢^[4]?

四、对人体健康的危害

经过黑龙江、吉林两省多年的调查研究,一再证实松花江吉林市以下的甲基汞污染已对远离污染源三、四百公里的扶余、肇源等县沿江居民(包括儿童和幼儿)的健康造成危害。如何诊断这种甲基汞对人体健康的危害,1975年以来,一直存在着几种不同的意见^[2,4]。有的认为,受害者中有的病例是慢性甲基汞中毒;有的认为是慢性甲基汞影响;有的则认为,由于流行病学调查资料不足,这种危害是否甲基汞引起的,还不好肯定,等等。争论异常激烈。因此,亟需卫生部组织医学界有关学科的著名专家会诊,对业已发现的每一受害者分别作出正确的诊断^[4]。

为了确定松花江沿岸居民是否已患甲基汞中毒症,1975年12月,吉林省决定首先邀请扶余县大联合农场渔业队和伯都公社联合

五位渔民住院检查的部分结果表

1975年12月30日入院, 1976年1月28日出院

编 号	姓 名	性 别	年 龄	工 作	发 型	入 院 前		头 发			发 汞			血 和 尿		血 汞		尿 中	主 要 临 床 症 状			
						(1975年10月)		采 样 日 期	总 汞	甲 基 汞	有 机 汞	采 样 日 期	总 汞	甲 基 汞	总 汞	末 梢 感 觉 障 碍	向 心 性 小 便	视 野 缩 小	神 经 性	听 力 降 低		
						头 发 总 汞	PPm														(年.月.日)	PPm
421—1	潘 运 祥	男	56	30	长 分 头	98.0	75.12.31	70.0	51.5		76.1.4	340	249	6.6	—	—	+					
							76.1.23	84.0		64.0	76.1.12	270	199	8.4								
											76.1.19	220	174	8.4								
421—2	张 万 志	男	51	28	光 头	76.0	75.12.31	90.0	69.0		76.1.4	280	244	14.0	+	—	+					
							76.1.23	74.0		54.0	76.1.12	210	207	12.0								
											76.1.19	190	171	10.4								
421—3	张 世 才	男	55	9	光 头	68.0	75.12.31	84.0	64.5		76.1.4	180	144	20.4	+	+	+					
							76.1.23	52.0		38.0	76.1.12	150	122	22.5								
											76.1.19	140	65	24.0								
421—4	陈 景 林	男	45	4	光 头	41.5	75.12.31	90.0	60.0		76.1.4	300	141	26.0	+	—	+					
							76.1.23	44.0		30.0	76.1.12	130	94	25.5								
											76.1.19	130	89	24.0								
421—5	何 恩 泽	男	58	25	短 分 头	53.0	75.12.31	96.0	51.5		76.1.4	260	169	15.2	—	—	—					
							76.1.23	70.0		50.0	76.1.12	230	136	14.5								
											76.1.19	160	115	10.2								

大队渔业队五位渔民到吉林医科大学第一临床学院住院进行系统的健康检查和鉴别诊断。

住院期间,由吉林医科大学姜熙罗负责用590型测汞仪测定渔民头发、血液和尿中总汞含量(头发中有机汞含量,系Magos法,用总汞中减去无机汞所得)。同时,由吉林省地理研究所王书海负责用100型气相色谱仪(自制电子捕获鉴定器)对渔民头发和血液中甲基汞含量进行测定。健康检查的部分结果见表。

这五位渔民都长期吃过大量含甲基汞的松花江鱼,头发、血液和尿中汞含量高,说明他们体内已经蓄积了相当多的甲基汞。除何恩泽外,其余四位渔民都已出现与日本慢性水俣病相似的神经症状。经过各科医师的多次会诊和鉴别诊断,排除了可能引起类似症状的其他疾病。换句话说,这类特异临床症状确是侵入他们体内的甲基汞引起的。即是说,松花江甲基汞污染对这四位渔民健康的危害,已经到了出现轻微的中毒症状的程度。

住院当时,张万志只出现末梢感觉障碍和神经性听力降低。可是到了1980年4月,当中国科学技术协会、卫生部和国务院环境保护领导小组办公室联合举行松花江甲基汞污染学术讨论会、邀请国内有关许多学科的医学专家来长春对黑龙江、吉林两省十一名受害渔民进行复查期间,他的病情加重了。会诊中发现他还有向心性视野缩小和共济运动失调,共计四项特异临床症状。迄今为止,医学界还没有发现能够出现这类症候群的任何其他疾病。象张万志这样的病例,如果参考日本新潟大学椿忠雄提出的《新潟水俣病诊断要点》^{〔8〕},应当诊断为“慢性甲基汞中毒”^{〔2,4〕}。日本的慢性甲基汞中毒病例多数为症状不典型的轻病例。一般发病缓慢,开始时症状轻微,多半是本人不自觉地经健康检查被别人发现。临床症状中末梢感觉障

碍通常最先出现,也最多见;其次是向心性视野缩小和神经性听力降低。小脑症状(如运动失调、语言障碍……)比较少见或很轻微。国外医学界的经验^{〔1,3,9~11〕}值得借鉴。对何恩泽那样的受害者,也必须特别关注,追踪观察,并给予适当的处理。

日本某些潜在性甲基汞中毒病例,由于生前没有出现临床症状,无法确诊。只是在其死后进行尸体解剖,通过病理学研究才被证实。实际上,把临床上出现特异症状作为诊断甲基汞中毒的依据,显然是不够灵敏的。因为当临床上出现明显的症状之前,甲基汞往往已给人体(特别是不能再生的脑神经细胞)造成一定的内隐性损伤^{〔8,9,11〕}。由此可见,对松花江两岸可能存在的“潜在性甲基汞中毒病例”(亚临床型),我们应当格外重视,并进行系统的深入地研究^{〔4〕}。

松花江畔发现“疑似水俣病患者”以后,围绕着“病名”问题,争论至今已经六年多了。这类病例正日益增多。几年来,江底沉积汞向第一松花江迁移得更多了,波及的范围也更大了。考虑到公害病不仅是个医学问题,而且是个涉及政治、经济和法律的社会问题,为了促进综合防治工作的进一步开展,渴望卫生部已着手制订的《水系污染所致甲基汞中毒的诊断标准及处理原则》能够尽早颁发试行。面对松花江畔业已露头的甲基汞中毒事件,建议国务院有关各部门、松花江水系保护领导小组和吉林、黑龙江两省人民政府同心协力,向广大人民群众广泛宣传防治甲基汞中毒的科学知识,依靠群众,大家动手,采取有效的综合防治措施^{〔4〕}把这种公害病扑灭在萌芽状态,为人民为子孙后代造福。

主要参考文献

- 〔1〕 原田正纯,科学,45(2),卷头语,(1975)。
- 〔2〕 全国环境保护科技情报网编,第二松花江汞污染及

(下转第56页)

(上接第52页)

其危害的研究 (一) [简介], 环境科学情报资料, (1979)。

- [8] 原田正纯, Aileen M. Smith, Minamata, Words and photographs, by W.E. Smith and A.M. Smith, (1975)。
- [4] 潘云舟, 环境保护, 预防水俣病悲剧在松花江畔重演, (2), (1980)。
- [5] 宇井纯, 科学, 36 (10), 549 (1966)。

- [6] 易伯鲁等, 水生生物学集刊, (1959)。
- [7] 卢奋英等, 水生生物学集刊, (1963)。
- [8] 椿忠雄, 神经研究の进步, 18 (5), 882 (1974)。
- [9] 武内忠男等, 神经研究の进步, 18 (5), 845 (1974)。
- [10] 白川健一, 精神神经学杂志, 74 (8), 679 (1972)。
- [11] 武内忠男, 科学, 43 (11), 664 (1973)。