

0.14±0.09计数/分钟(三次试验平均值)。这些结果表明清扫气体用过滤空气和瓶装氮气它们的本底值无显著差异。

用瓶装氮气以5.4升/分钟流速通过含有508.8每分钟核衰变的 ^{226}Ra 的水来测定清扫效率:经过10分钟清扫掉42%的氧,20分钟为57%,25分钟为65%,40分钟为74%,50分钟为94%,60分钟为98%。以后实验都以同样流速(5.4升氧/分钟)通过60分钟。

测定系统(测量每分钟计数/已知 ^{226}Ra 每分钟衰变数)有代表性的整个效率是(71.9±3.1)%,此值为用含有10.18每分钟核衰变的 ^{226}Ra 水溶液做四次试验和用含有5.09每分钟核衰变的 ^{226}Ra 水溶液做三次试验的平均值。在引用误差范围之内每个试验结果是吻合的,平均值与上面描述的较小体系一次测定也是一致的,而这个平均值就认为是计数效率。基于这些结果,对取自Saikawa水闸的河水,取自Arima-Gokurakuji, Kobe的温泉水和取自日本海(北纬

38°06',东经137°27')不同深度的三个水样进行了 ^{226}Ra 的测定。其结果列于表1中。

由于粗劣的计数统计学(50~100分钟平均计数),所以数据准确程度不够。从表1中也可看出,河闸水中 ^{226}Ra 含量很低,而日本海水中 ^{226}Ra 含量比其他海洋水中似乎是高得多,但这需要积累更多的数据后才能进一步讨论,特别是对于日本海。

结 束 语

这个方法可使用在船上。使用瓶装氮气或过滤空气作为清扫气体。干冰和酒精作为捕集器冷却剂,干冰和酒精作为冷却剂比液氮便宜。所得结果具有好的重复性,是由于在这个实验中自始至终使用了象Li等人在气体抽出系统中使用了活性炭。此法与广泛使用的将玻璃管浸在液氮中的方法相比或与以前实验中使用的难以解吸氮的分子筛方法相比都大不相同。

(刘建英译 赵惠兰 石玉成审校)

用于剂量估算的环境放射性测定

Nakaoko A 等, Health Phys 38(5): 743~748, 1980(英文)

根据ICRP2号建议书,日本在1974年以法律规定了核电站周围环境中放射性所致的公众剂量不得超过500毫雷姆·年⁻¹。日本原子能委员会(日本AEC)于1975年根据轻水冷却动力堆周围剂量极限制定了全身剂量和甲状腺剂量的基本规定。全身剂量为5毫雷姆·年⁻¹,摄入的放射性碘引起的甲状腺剂量为15毫雷姆·年⁻¹。

本文根据日本AEC剂量规定所对应的放射性水平,叙述了一种估算剂量的方法。基于5毫雷姆·年⁻¹的全身剂量值对应于一定的放射性水平,要估算剂量,首先必需测出与剂量极限值相对应的很低放射性水平。为此,本文对各种环境样品中的每一种放射性核素都确定了必要的探测极限(NDLs)

一、测定环境放射性时的限定条件

1. 全身剂量在内外剂量之间的分配。

日本AEC规定的5毫雷姆·年⁻¹全身剂量值是内、外剂量之总和,并没有分别指明内、外剂量值。本文采用内、外剂量值相等的分配方法,都是2.5毫雷姆·年⁻¹,同时指定甲状腺剂量值为15毫雷姆·年⁻¹。

2. 剂量估算模式。

日本AEC所用的环境辐射剂量估算模式是专门用来估算轻水冷却动力堆周围的辐射剂量的,此模式所介绍的照射途径比较特殊,对于公众剂量的估算而言没有普遍意义。

为了使剂量估算具有普遍意义,我们对日本AEC模式做了一些修改。估算的对象是一般公众,而不是反应堆附近工作的关键组,并强调了直接摄取或吸入样品的重要性。辐射途径如图1,并由此计算了空气、饮水、蔬菜、牛奶和海产品等样品所致的剂量。

将2.5毫雷姆·年⁻¹的内剂量分配给图1所示的各种直接摄取的样品,食物的份额最大。内剂量比为:

$$\begin{aligned} \text{空气:饮水:食物(包括海产品)} &= 1:1:3 \\ &= 0.5\text{毫雷姆}:0.5\text{毫雷姆}:1.5\text{毫雷姆} \end{aligned}$$

由(1)式计算每种环境样品的剂量分配值。以成人计算,空气和饮水均为0.5毫雷姆·年⁻¹,蔬菜、牛奶、鱼、软体动物、甲壳类和海藻各为0.25毫雷姆·年⁻¹,其总和2.5毫雷姆·年⁻¹就是内剂量分配值。婴儿只摄取牛奶,其剂量比为:

$$\text{空气:牛奶} = 1:4 = 0.5\text{毫雷姆}:2.0\text{毫雷姆} \quad (2)$$

从核电站到人的途径中,假定土壤、海水和海底沉积物(见图1)是放射性核素的传递途径,而且放射性

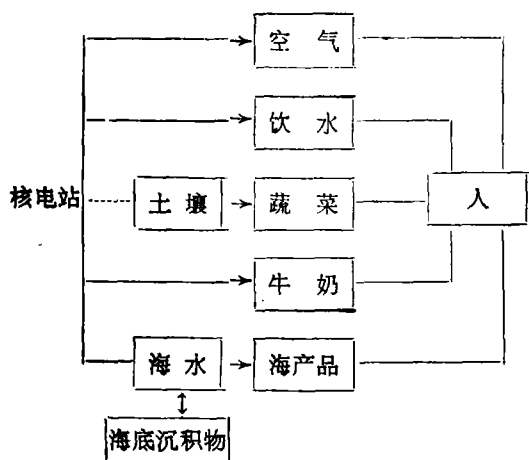


图1 内照射途径

核素被如蔬菜和海洋生物等环境样品所浓集。这时，海洋生物的剂量值就适用于海水和海底沉积物。

3. 环境样品中各种放射性核素的剂量值分配。

在环境样品中，一共选择了15种放射性核素，选择的条件是：(1)都是由核电站产生的，(2)半衰期容易测出（一周以上），(3)在核电站处理液体废物后，可能释放到环境中去。所选择的裂变产物有 ^3H 、 ^{90}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{131}I 、 ^{134}Cs 、 ^{137}Cs 和 ^{140}Ba —— ^{140}La ；活化腐蚀产物有 ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{60}Co 和 ^{65}Zn 。考虑到惰性气体只与外剂量有关，因此没有包括在内。除 ^{131}I 以外的所有放射性核素的分配剂量均相等，而 ^{131}I 是按15毫雷姆·年 $^{-1}$ 的规定推导出来的。

4. 计算放射性浓度时的假设。

根据前面提到的剂量分配原则，在计算所选择的15种放射性核素的NDLs时作如下的假设

(a)假设食入或吸入的最大容许浓度值相当于100毫雷姆·周 $^{-1}$ 的全身剂量，则在实际浓度和最大容许浓度之间算出一个比例，便可将放射性换算成剂量。

(b)假定放射性核素沉积于关键器官的速率与食

品摄入量无关，就可以由最大容许浓度成比例地换算摄入食品中的放射性浓度

(c)要将海水和土壤中的放射性换算成剂量，我们使用了海洋生物和蔬菜的剂量分配值和浓集系数。

换算公式为：

$$I_s = (\sum_i CF_i / I_i)^{-1}$$

式中： I 为海水的换算率（微微居里·升 $^{-1}$ /毫雷姆 $^{-1}$ ·年 $^{-1}$ ）， I_i 为海洋生物的换算率（微微居里·公斤 $^{-1}$ /毫雷姆 $^{-1}$ ·年 $^{-1}$ ）， CF_i 为浓集系数， i 为同位素。

(d)成人是人群中最大组成部分，所消耗的食物比婴儿或儿童多得多。因此，我们计算了成人的全身剂量，并以成人的剂量代表人群的剂量。

(e)以婴儿为关键组人群，计算了牛奶和空气中碘对甲状腺所引起的剂量。

(f)摄入量为日本的通用值。

(g)新鲜海藻只有在3~6月的收获季节才有供应，其余的时间只供应贮存的海藻。在用贮存的海藻样品时，要进行放射性蜕变的校正。

二、必要的探测极限

根据上述假设，对各种环境样品中每种放射性核素相当于1毫雷姆·年 $^{-1}$ 的放射性浓度进行了计算，得到的放射性浓度值乘以该样品中该核素的剂量分配值，即得到该样品中该核素的NDLs。将计算结果归类，可以得到 γ 放射性核素的NDLs数量级为： 10^{-5} 微微居里·升 $^{-1}$ 空气， 10^{-3} 微微居里·升 $^{-1}$ 海水， 10^{-1} 微微居里·升 $^{-1}$ 饮用水， 10^0 微微居里·公斤 $^{-1}$ 蔬菜或鱼， 10^0 微微居里·升 $^{-1}$ 牛奶， 10^1 微微居里·公斤 $^{-1}$ 软体动物、甲壳类、海藻、土壤或海底沉积物。这些样品中 β 放射性核素的NDLs相应于 γ 放射性核素的1~1/100倍。这些NDLs值可以用来估算轻水冷却动力堆周围环境放射性所致的内照射剂量。

(韩佩珍节译 诸洪达 王功鹏校)

^{201}Tl -氯化物甲状腺闪烁显像的评价

立野育郎：临床放射线 25(1)：95~100，1980（日文）

^{201}Tl -氯化物（以下简称 ^{201}Tl ）作为心肌显像剂得到广泛应用，且用于肿瘤检出，并能集聚于甲状腺，作为肿瘤显像剂或甲状腺显像剂而受到注意。

作者等对于触诊上扪到的甲状腺结节，或用 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 、 ^{131}I 或 ^{123}I 等的甲状腺扫描中显示缺损像的

结节性甲状腺肿，进行 ^{201}Tl 闪烁显像，不仅在冷结节的性质诊断方面，而且在检出甲状腺癌的转移方面，都得到有用的结果。

一、对象及方法

就结节性甲状腺肿而言，以 $^{99\text{m}}\text{TcO}_4^-$ 为初选，