

理量。1990年度末,未经处理的 RI 废物贮存量,折算成 200 升圆桶,约为 59 000 桶。

今后措施。

1. 缩小体积。缩容比最大的处理方法是灰化处理,因此尽可能用可燃性材料来制作与 RI 使用有关的器具、备品等。

2. 改变分类。为了提高处理的缩容比,对 RI 废物的分类进行如下调整:(1)烧却物的重新分类;考虑到燃烧物的热负荷,新增难燃类(塑料等);(2)处理设备按处理能力分类;(3)核素按不同性质分类。

3. 贮存系统的改进。RI 协会应 RI 用户的要求和为了确保 RI 废物的运输、贮存、处理的安全,就如下几点进行了改进:(1)利用电子计算机使集存手续简化;(2)对感染性废物的安全采取措施;(3)降低包括废物运输在内的 RI 废物处理成本;(4)研究目前不能收集的废物收集方法;(5)完备与 RI 废物产生量相适应的处理体制。

(翁德通摘 金益和校)

071 照射时影响脉冲场凝胶电泳测定 DSB 的因素 [英]/Storg MD...//Int J Radiat Biol. —1993,63(3). —297~304

脉冲场凝胶电泳(PFGE)对受照细胞 DNA 双链断裂(DSB)的测定是一种新方法,但许多因素影响 DSB 与辐射的量效关系,为此对这些因素作了探讨。

方法:CHO 细胞为 AA₃ 系,在有 15%胎牛血清的 McCoy's 5A 培养液中单层贴壁生长,倍增时间为 12 小时。¹⁴C-TdR 标记细胞,培养 24 小时,移去未掺入的¹⁴C-TdR,培养至细胞融合。经胰蛋白酶处理,PBS(磷酸盐缓冲液)洗涤,使其在 PBS 中浓度为 2×10^6 /ml,与同体积 1%的琼脂糖混合放入 $2 \times 5 \times 10$ mm 栓子中,其细胞在照前或照后经 50℃的 ESP(0.5mol/L EDTA,1% Sarkosyl,1mg/ml Proteinase K)作用溶解,在 50ml PBS 中洗涤不同时间。³H 照射,剂量率为 39.75Gy/min。电泳时栓子切成两

半,放入 0.5%琼脂糖凝胶中,封口,放入均匀电场的电泳槽内,缓冲液为 45mmol/L Tris,45mmol/L boric acid 和 1mmol/L EDTA,25℃ 40V 电泳 15 小时。溴化乙锭染色,脱色,荧光灯下识别 DNA 片段部位,切下这部分凝胶,放入有闪烁液的瓶内,用液体闪烁器测定。细胞生长时³H 亮氨酸标记细胞内蛋白,测定栓子中³H 可反映 ESP 溶解细胞,PBS 洗涤对 DSB 的影响。包埋在琼脂糖中栓子内的标记细胞,在 ESP 中溶解,在不同浓度 EDTA 的 PBS 中洗涤,评价 EDTA 对 DSB 生成的作用。另外,实验中栓子在溶解时或 PBS 洗涤后照射,一直到 DNA 从栓子中泳出。

结果:受照栓子中泳出 DNA 与对照相比,所减少部分为受照栓子中细胞内 DNA 和分离 DNA 的 DSB 生成量。EDTA 为溶细胞液体中主要成份,具有清除基团作用,其浓度为 0.5mmol/L 时,影响 DSB 与辐射的量效关系。细胞溶解后,附在 DNA 上的蛋白质可改变电泳中 DNA 的移动,对辐射效应也有影响。³H 亮氨酸标记细胞蛋白实验表明,细胞溶解后只洗涤一次,其残存的蛋白质减少到对照组的 1%,与细胞是否照射无关。细胞溶解后,栓子在 PBS 中至少洗五次,每次 1 小时,才能排除 EDTA 对 DSB 生成的影响,此时其浓度为 1.6×10^{-14} mol/L。含有分离 DNA 的栓子在 EDTA $< 10^{-5}$ mol/L 平衡液中受照,EDTA 就不会影响 DSB 与辐射的量效关系。在总结出的最佳条件下,分离 DNA 对辐射是很敏感的。在完整细胞内的 DNA 和分离 DNA 与辐射关系分别为线性和二次曲线性。

(孙元明摘 蒋铁男校)

072 糖丸在 ESR 剂量学中的应用 [英]/Tchen A ...//Radiat Prot Dosim. —1993,46(2). —119~121

近年来电子自旋共振(ESR)谱仪已应用于辐射剂量的测量中,可测剂量范围从低于 1Gy 直至 kGy,可用于食品保鲜、药具消毒及事故剂量测量等领域。在 ESR 测量中,食糖是一种合

适的组织等效剂量计,它有简单稳定的辐射信号,且信号强、本底低、与剂量成线性关系。为了使样品操作简单,便于定量测量并改善探测信号的重复性,用一种简单方法把糖制成一种硅酮粘合的丸子用于 ESR 剂量测量。制备方法是 将食糖和道科宁公司(Dow corning Co.)的 732RTV 型硅酮按不同比例混合并倒入钻有 $\Phi 3 \times 10\text{mm}$ 孔的聚四氟乙烯模具中,固化 24 小时后用不锈钢棒取出。将制备样品经 γ 射线照射后在 E-109 型 ESR 谱仪上测试其所俘获的自由基的 ESR 信号。

结果:在 10Gy 照射剂量产生的 ESR 信号与其中糖含量成正比。实验采用 40% 食糖,60% RTV 硅酮的比例,用三个糖丸作为一个样品为标准条件。在此条件下,ESR 信号在 0~10Gy 范围内呈线性,用最小二乘法拟合,零剂量读数

穿过坐标原点。每个样品测量三次得到的直线回归的标准偏差为 $\pm 4\%$ 。RTV 硅酮的掺入未使 ESR 谱复杂化。食糖被制成糖丸前后的 ESR 信号,定量或定性分析基本一致。糖丸制备过程中产生的自由基与 ESR 信号无关,在照射过的纯硅酮中也未探测到 ESR 信号。受照范围为 0.5~10Gy 时,放置一个月,信号无显著衰退,表明被俘获的自由基是稳定的,只有在高湿条件下($\geq 40\%$)自由基信号的损失才变得重要。

食糖因容易得到和它具有好的组织等效性及 ESR 谱的单一性,比现在普遍使用的丙氨酸 ESR 剂量计更具优势,应成为人类生物剂量学在事故照射中的代用品。此外粮食、种子等都可作为食糖的代用品。

(焦玲撰 孙福印校)

(上接第 192 页)

点于基线处,不用干燥,立即展开。两种展开溶剂分别为:甲基乙基甲酮(MEK)和柠檬酸-葡萄糖溶液(ACD, 0.068mol/l 柠檬酸, 0.074mol/l 葡萄糖, pH=5)溶液。层析条置于一个 35ml 的玻璃管中,展开距离为 8cm,两种展开剂的展开时间为 2~3 分钟,每种样品都进行这两种展开过程。一般,纸条干燥后在基线上方 1cm 处剪成两部分;精确分析时,剪成每段 1cm 的小条。每段小条的放射性用 γ -井型计数器测量。在 MEK 中展开过的纸条计算 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 的迁移百分数,在 ACD 中展开过的纸条计算放射性杂质($^{99m}\text{TcO}_4^-$ 和 $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$)的总的迁移百分数, $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$ 的含量等于以上两个测量值的差值,标记率 = $100 - \text{ACD}$ 中杂质百分数。

结果:①在两种展开体系中,所有的标记颗粒保留在原点, $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 运动至前沿;在 MEK 中, $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$ 保留在原点(99.52% \pm 0.31%),在 ACD 中,运动至前沿(98.44% \pm 0.54%)(SD n=7),因此,分离和测定颗粒放射性药品中的 $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$ 是可能的;② ^{99m}Tc 标记颗粒放射性药品中,主要杂质是 $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$,而不是 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 。

讨论:日常应用时,在 ACD 中层析就足够了,这样可得到包含 $^{99m}\text{TcO}_4^-$ 和 $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$ 在内的总杂质含量;ACD 展开剂促使 $\text{H-R}^{99m}\text{Tc}$ 移动,同时对 ^{99m}Tc 标记颗粒不起作用,说明用 ^{99m}Tc 标记颗粒相对弱的柠檬酸配体来说是稳定的。

(黄清泉摘 夏振民校)