

32. 半導体放射線検出器による $^{14}\text{CO}_2$ の測定 ＝血中および尿中バクテリア早期検出装置 の基礎検討＝

東芝総合研究所 小林 哲二 杉田 徹
東京大学 第2内科 飯尾 正宏 山田 英夫

生体内に直接放射線検出器を挿入し生体内の RI を検出するための in vivo 用半導体検出器の開発臨床応用については既に報告した。 ^{14}C , ^{35}S などの低エネルギー β 核種を in vivo および in vitro で測定できれば、従えられなかった新しい知見をうることができる。この目的に使用する半導体放射線検出器を開発し、その基礎特性および $^{14}\text{CO}_2$ 測定への応用につき検討した。試作検出器は有効直径 2.2mm, 5mm, 12.5mm および 16mm の4種類で、前者の2種は特に in vivo で使用できるよう設計した。 ^{14}C の検出感度はディスクリ・レベルを一定にした場合検出器の面積に比例して増加した。 $3\text{m}\mu\text{Ci}/2\text{cm}^2$ の固体線源を用いた検討結果では、常温で $120\text{cpm}/\text{cm}^2$ (2cm^2 有効面積) 180cpm (20mm^2 有効面積) 37°C で $20\text{cpm}/\text{cm}^2$ (2cm^2 有効面積) $80\text{cpm}/\text{cm}^2$ (20mm^2 有効面積) をえた。

検出器の in vitro 応用としてバクテリア検出装置の検討を行なった。バクテリアと ^{14}C -glucose を適当な培養液とともに incubation したとき、バクテリアの増殖に伴う ^{14}C -glucose 代謝とともに発生する $^{14}\text{CO}_2$ を半導体検出器で測定しサンプル中のバクテリアの存在を迅速に検出せんとするものである。バクテリアに大腸菌を、培養液に血清を用い ^{14}C -U-glucose $5\mu\text{Ci}$ を加えて incubation し発生する $^{14}\text{CO}_2$ を 20mm^2 の半導体検出器で連続測定した。culture を連続攪拌した場合2時間後にバクテリアの存在を有意差をもって検出できた。攪拌しない場合には CO_2 の水溶液への溶解度が大きい ($\alpha=0.88$ at 20°C) ため検出感度が減少することが確認された。多数試料の自動測定用装置の可能性について検討した結果も報告する。

大腸菌の提供を受けた東大付属病院、中検、清水博士に感謝いたします。

33. 液体シンチレーション方式によるラジオ 液体クロマトグラフの試作

結核予防会 結核研究所

友野 京子 豊原 希一 重松 昭世
日本無線医理学研究所

徳永 昇 小谷野 明

医学、生化学分野においては、放射性核種で標識された物質の分離・分析を、液体クロマトグラフを用いて行なう場合がしばしばある。このとき用いられる核種は、 ^3H ・ ^{14}C が多いことから、如何にしてその放射能を効率よく、能率的に、しかも連続的に測定するかが、つねに問題となる。そこでわれわれは、カラムからの溶出液を液体シンチレーション方式を用いて、放射能を連続的に測定する装置を試作した。すなわち、カラムからの溶出液を2分し、一方で吸光度を測定し、他の一方に液体シンチレーターを加えた後、2本の光電子増倍管の間を通してその放射能を測る装置である。しかし、この装置の測定方式が液体シンチレーション方式であることから、溶離液(平衡液)とシンチレーターの溶解度、そこからくる混合比、混合の際の条件、また、シンチレーターの種類と測定効率の関係等の問題がある。これら種々の検討を行なった結果、ナフタリンを含むジオキサン系シンチレーターと試料溶液とを10:1の割合で混合したとき、 ^3H で45.5%、 ^{14}C で82.7%の測定効率をえた。このとき、放射性試料溶液の測定部への注入量が0.01 mlであれば、分解能は、約30秒であった。

さらに、 ^3H -Uridine と ^{14}C -Cytidine との混合試料を、Dowex 1×4 を充填したカラムで分離し、吸光度、および ^3H と ^{14}C の放射能を同時に測定し、 ^3H と ^{14}C のエネルギー選別が十分可能なことを確認した。これらのことから、この放射能測定装置は放射能の濃度変化を連続的に測定したい場合、例えば、蔗糖密度勾配遠心を行なった後の放射能分布や、呼気中の ^{14}C O_2 量の時間変化を測定する場合等、種々の利用範囲があると思われる。