

山形大学理学部屋上排水口に堆積した土ほこりの放射能分析について

山形大学理学部物理学科 岩田高広

山形大学理学部物理学科クォーク核物理学研究グループでは、理学部3号館屋上の排水口に溜まった土ほこりに対して、放射能レベルの測定を行いました。理学部3号館の屋上（面積約1,100平方メートル）には、排水口が11箇所あり、そのうち2カ所（仮に排出口A, Bとします）の排水口の周囲に堆積した土ほこりを採取し、NaIシンチレーション測定器を用いて、 γ 線のエネルギー分布を測定し、 ^{134}Cs の放射能を測定しました。

排出口Aのサンプル(No.1)の重量は6グラム、排出口Bのサンプル(No.2, No.3)はそれぞれ13グラムと14グラムでした。それぞれのサンプルからは、3.7kBq、3.6kBq、2.9kBqの ^{134}Cs が観測されました。これは、620kBq/kg、280kBq/kg、210kBq/kgという放射能濃度に対応します(新聞等で報道された値は、No.1に対して得られていた暫定値で、500kBq/kgでした)。

試料	重量(g)	^{134}Cs 放射能(kBq)	^{134}Cs 放射能(kBq/kg)
No.1(排水口A)	6	3.7	620
No.2(排水口B)	13	3.6	280
No.3(排水口B)	14	2.9	210

なお、No3のサンプルについては、宮崎大学工学部(松田研究室)のゲルマニューム測定器での測定を依頼したところ、 ^{134}Cs について1.95kBq、153kBq/kgが得られました。この測定値は、山形大学での測定に比べ、約2/3程度となっています。この相違は、試料内部での放射能分布が不均一性であることによって生ずる系統誤差だと考えられ、両者の測定値に矛盾は無いと思います。ちなみに、 ^{137}Cs については、2.23kBq、174kBq/kgが宮崎大学では得られています。

[考察]

観測された放射能濃度は、山形県内の土壌が示す放射能濃度(深さ5cmまでの土壌に対する値)の1000倍程度に相当します。このような高濃度に濃縮された放射能が現れるのは、屋上に降下し蓄積された放射性物質が行き場を失い、その多くが雨水によって流され、排水口に集中したからだと考えられます。屋上は雨水がしみこまないように、防水加工がされており、放射性物質が流れやすい環境ができたと考えられます。このような現象は、特殊な条件が複合的に重なって生じたと考えられます。

屋上の面積と排水口の数から、1つの排水口は平均的に約100m²の面積に降った雨水を排

水することになります。排水口の面積は約 0.01m^2 ですので、単純に面積比を取ると 10,000 となり、 100m^2 の面積に降下した全ての放射能が排水口に集まり、そこで集積されたとすると、放射能は約 1 万倍に濃縮されることとなります。もし、このような濃縮が観測されたならば、雨水が放射能を洗い流したことになり、屋上のほとんどの場所では、放射能値が大きく下がるはずですが。

今回のように放射性物質を濃縮する効果は、理屈の上では十分に想定できることでしたが、今回の測定により実証されたこととなります。

山形県が測定した放射性降下物の量の積算は、 ^{137}Cs が約 $880\text{kBq}/100\text{m}^2$ (5月20日まで) でした。 ^{134}Cs については、 ^{137}Cs と同程度だと仮定すると、理学部の屋上にも $880\text{kBq}/100\text{m}^2$ 程度の ^{134}Cs が降下したはずですが。従って、集積率は排出口 A では、0.42%、排出口 B では 0.74% となります。これらは必ずしも高い集積率と言えません。ほとんどの放射性降下物は、排水口から排水管に流れ込んで行ったか、まだ屋上にとどまっていると考えられます。

[人の健康への影響について]

この測定では、高い放射能濃度が観測されましたが、放射能の絶対量はたかだか数 kBq 程度にとどまっています。人が日常的に摂取する食品には、放射性のカリウム (^{40}K) が含まれているため、人は絶えず放射能を体に蓄えていることとなります。この放射能量は、1人あたり 4.5kBq 程度にあたり、人は年間で約 170uSv の内部被曝を受けています。今回測定された放射能の総量は、人が体内に蓄えている放射能程度に相当します。

この放射能による人の健康への影響ですが、放射能量の絶対量が少ないこと、また、建物の屋上には学生や職員が頻繁に立ち入ることはなく、排水口付近に長時間に亘って滞在することは無いため、人の健康に影響が現れることはほとんど無いと考えられます。

また、“仮” にこのほこり (6 g 分) を体に取り入れてしまったとしても、50 年後までに予想される内部被曝線量はたかだか 50uSv 程度となります。これは、自然の放射能による被曝に比べると問題にならないレベルだと考えられます。