



宮城県大崎市立鹿島中学校の校庭

放射線の量は、グラウンドと花壇ではどちらが多いでしょうか(答えは文中にあります)

身の回りの放射性物質 カリウム40の環境への影響



東北放射線科学センター 理事 石井 慶造氏

カリウムは地球表面上に存在する元素の中で7番目に多い元素です。地表付近に存在する元素の割合を重量パーセントで表した数(クラーク数)によれば、酸素49・5%、ケイ素25・8%、アルミニウム7・56%、鉄4・70%、カルシウム3・39%、ナトリウム2・63%、カリウム2・40%の順となっています(一般社団法人日本地球化学会ウェブサイトより、<http://www.geochem.jp/qanda/answer/009.html>)。

カリウム40の化学的性質はアルカリ金属(ナトリウム、セシウムなど)と同じで、ミネラルの元素として食べ物に多く含まれています。放射性同位元素の量は、物質中に含まれる放射性同位元素が1秒あたり何個、放射線を出して壊変(他の同位元素に変わる)するかで表します。これを放射能と言います。単位はBq(ベクレル)です。したがって、放射能は1秒間に発生する放射線の量に比例します。

食品中のカリウム40と内部被ばく

カリウム40を1kgあたり多く含んでいる食品を順に並べると、一番目は干しコンブ2000Bq、

次に干しシイタケ700Bq、茶600Bq、ポテトチップ400Bq、生ワカメとホウレン草が共に200Bqと続きます(図1参照)。このように、カリウム40は私たちにとても馴染み深い存在です。グルタミン酸、イノシン酸などにナトリウムやカリウムなどが結合した塩類の味が旨味とされていることから、旨味のあるものほどカリウム40が多いようです。

これらの食品を摂ることによって内部被ばくを受けます。被ばく線量はSv(シーベルト)という単位で表します。通常はmSv(ミリシーベルト)・シーベルトの1000分の1)が用いられます。放射性物質を体内に取り込むことによって受ける被ばく線量(mSv)は、体に取り込んだ放射能(Bq)に実効線量係数(mSv/Bq)を乗じて求められます。カリウム40の実効線量係数は0・0062 mSv/Bqです。したがって、ホウレン草を100g食べた場合の被ばく線量は0・12 mSv(200 Bq/kg × 0・1 kg × 0・0062 mSv/Bq)となります。

ここで、カリウムと同じ性質をもつセシウム137についても触れたいと思います。東京電力福島

第一原子力発電所事故の後、東北地方の小中学校の校庭の空間線量率(一時間に受ける被ばく線量)が一斉に測定されました。東北6県と新潟県では、地上1mの線量率は0・000006Sv(0・000127 mSv/h)と幅広い値を示しました。ある中学校の線量率が0・0001 mSv以上の報告があり、現場に行き測定すると確かに0・00012 mSv/hでした。原因は福島第一原子力発電所事故の影響かと思われる

のですが、分析を行った結果、カリウム40からの放射線以外は存在していませんでした。なおカリウム40は花崗岩に多く含まれており、花崗岩質の関西地域は、その量が少ない東北地域より空間線量率が高くなっています(図2参照)。

線だけを測定できる機器、通称「ベータちゃん」を用いて校庭内の線量を測定する体験実習をしています。生徒たちからは、グラウンドより花壇の方が、線量が多いと報告されます。これは、花壇に塩化カリウム肥料を撒いているからと説明しています。

また、カリウム40は地中にも多く含まれます。私たちは、地表面のカリウム40からの放射線によって外部被ばくを受けます。放射線の量は場所によって異なります。

第一原子力発電所事故で飛散したセシウム137の実効線量係数は0・013 mSv/Bqでカリウム40の約2倍です。現在、日本では、放射性セシウムに関する規制の基準値は100 Bq/kgとなっており、仮に、この基準値まで汚染されたホウレン草を100g食べると0・13 mSv(100 Bq/kg × 0・1 kg × 0・013 mSv/Bq)被ばくすることになり、普通にホウレン草を食べた場合の被ばく線量と大差ありません。ちなみに海外の基準値は、EUが1250 Bq/kg、米国が1200 Bq/kgであり、日本の基準値がいかに厳しいかがわかります。事故後10年経った今、ほとんどの食品からセシウム137が検出されない状況下においても、基準値は変更されていません。

身近に存在するカリウム40と外部被ばく

カリウム40は肥料にも多く含まれます。60%塩化カリウム肥料には1kg当たり16000 Bqも含まれ、これらは農作物に吸収されます。私たちは中学校で行っている「放射線に関する出前授業」では、495号で紹介した、身の回りの放射線のうちベータ

図1 食物中のカリウム40の放射線量

日本の場合、1kgあたりのベクレル値			
米 30	食パン 30	魚 100	牛肉 100
牛乳 50	ドライミルク 200	ホウレン草 200	干しシイタケ 700
干しコンブ 2000	生ワカメ 200	茶 600	ポテトチップ 400
清酒 1	ビール 10	ワイン 30	

出典：原子力安全研究協会の資料より引用

図2 カリウムの濃度分布

