

家畜や野生動物における放射能汚染と除染問題

おやさと研究所教授
佐藤 孝則 *Takanori Sato*

2011年3月12日午後3時36分、東京電力福島第一原子力発電所（東電福島第一原発）1号機で水素爆発が起き、原子炉格納容器から放射能が漏れた。そのさい、最初に放出された放射性物質はキセノン（キセノン133の半減期は5日）で、この気体は二酸化炭素などとともに空气中に拡散したと考えられている。その水素爆発の直後、第一原発から24km北の南相馬市で通常の400倍にのぼる高い放射線量が瞬間的に確認された。そのほとんどがキセノン由来だったと考えられている。このキセノンの検出は、核分裂が起きたことを示す一つのメルクマールなのである。

2011年11月2日、東電は福島第一原発2号機の原子炉格納容器内で、核分裂したさいに生じるキセノンと見られる放射性物質を極微量検出したと発表した。そして翌日、東電はこの原因は連鎖的に起きる臨界ではなく一時的に起きる自発核分裂、すなわちキュリウムの自発核分裂によってキセノンが発生したと発表した。つまり、新たな核分裂は起きてないことを繰り返し強調した。1年余りが経過した今日でも、福島第一原発2号機の原子炉格納容器内が臨界状態かどうか、東電でさえまだに正確な情報はつかんでいないのである。

三つある「半減期」

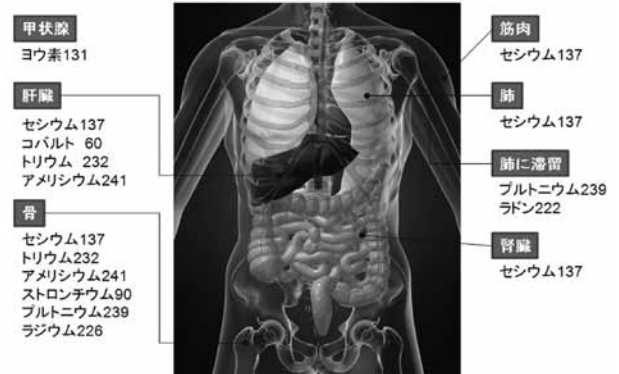
一般に放射性物質の「半減期」というのは、「物理学的半減期」（原子核の壊変に伴って、放射性物質の原子数が半減する期間）を指している。ヨウ素131は8日、セシウム137は30年、ストロンチウム90は29年、プルトニウム239は24,000年などで表され、物質によって半減期はばらばらであり、キセノン133やヨウ素131の半減期は両方とも8日以内である。それは、放射性物質としての影響力が短期間で終わるということの意味する。またそれは、人間への影響力も短期間で終わることであり、野菜や果樹への影響力も短期間で済むということの意味している。家畜や野生動物に対しても同じことである。

ただ、半減期が短くても長くても、動物の体内にこれらの放射性物質が入り込んだ場合、体外へ排出されるまでの期間、すなわち「生物学的半減期」（代謝や排泄など生物学的な要因で体外へ便や尿、汗などとして排出され、体内から量的に半減するまでの期間）はさまざま、個々の放射性物質の性質によって異なる。たとえば成人の場合、ヨウ素131であれば生物学的半減期は物理学的半減期よりも長く120日かかって体外へ排出され、ストロンチウム90も49年を要する。一方、セシウム137は70日と短くなり、プルトニウム239も50年で半減することがわかっている。

また、この生物学的半減期は成人と子どもとでも体内での滞留期間は異なり、セシウム137は10歳の子どもではほんの20日間で半減する。その理由は、大人よりも子どもの方が細胞増殖や代謝・排出機能が著しいからである。さらに、体内の器官や臓器によっても放射性物質の滞留期間は異なる。たとえば、ヨウ素131の場合、甲状腺では120日を要するのに対し、ほかの臓器ではわずか12日で排出される。また、プルトニウム239の場合、骨では50年を要するが、肝臓では20年で体

外へ排出されることもわかっている。

このように、生物学的半減期は人間の成長段階によって異なり、また体内の組織・器官・臓器などの部位によっても滞留期間は異なる。



身体組織や臓器の各部位に限定的に影響を及ぼす放射性物質。埼玉県のホームページ (<http://www.pref.saitama.lg.jp/site/houshasen/eikyo3-3.html>) より引用。

もちろん、生物学的半減期が短ければ短いほど内部被曝の影響が少なくなるのは事実だが、物理学的半減期の長短によっても被曝の影響力は異なる。物理学的半減期が長くても生物学的半減期が短ければ早く体外へ排出される。逆に、生物学的半減期が長くても物理学的半減期が短ければ体内で安全な原子に変化する。そこで考え出されたのが「実効半減期（有効半減期）」である。この実効半減期の計算式は、【1/実効半減期 = 1/物理学的半減期 + 1/生物学的半減期】として表される。その計算結果を、下の表に示す。

	物理学的半減期	生物学的半減期	実効半減期
ヨウ素131	8日	120日	約7.5日
セシウム137	30年	70日	約70日
ストロンチウム90	29年	49年	約18年
プルトニウム239	24,000年	50年	約50年

主な放射性物質の物理学的、生物学的、実効半減期の期間の比較。

上の表のように、ヨウ素131は約7.5日で、セシウム137は約70日、ストロンチウム90は約18年で、そしてプルトニウム239は約50年で実質的な意味で半減すると考えられている。ただ気をつけなければならないのは、この表は被曝が1回であればヨウ素131は約7.5日で体外へ排出されるという意味であって、毎日被曝し続ければ「実効半減期」はまったく意味をもたない、ということである。

以上は人間の場合を想定しているが、家畜や野生動物の場合であっても基本的には同じである。食べ物を介して内部被曝しても、それぞれの動物の生物学的半減期が明らかになれば自ずと実効半減期も計算でき、家畜や野生動物の放射能による体内への影響、放射性物質の滞留期間も類推できることになる。

家畜や野生動物への影響と除染方法

私たち人間は、ウシやブタなどの家畜、ウサギやイノシシなどの野生動物の肉を食べることがある。そのさい、放射能検査

時で内部被曝量が食品基準値よりも高い場合、そのまま食肉としては「不適格」として完全に食肉対象から省くことがある。単に省くだけでなく、「不適格」動物として殺処分する場合もある。まるでBSEや口蹄疫に罹患した家畜のときと同じように、である。しかしそれは大きな誤りで、高い病原性を持つプリオンタンパク質と口蹄疫ウイルスによる家畜伝染病と、実効半減期を有する放射能被曝とは別問題なのである。

BSEや口蹄疫に罹患した家畜の場合、他個体や他種へ容易に伝染する特徴から、早急に殺処分しなければならないことは十分に理解できる。しかし、放射能被曝の家畜の場合は、内部被曝量が食品基準値以下になるまで飼養を継続し、出荷を遅らせば問題は生じないのである。BSEや口蹄疫は高い感染力からそのような措置がとられるが、放射能に汚染された家畜は決して他個体へ伝染することはなく、1個体で完結する問題なのである。それを、某国の某経済産業大臣のように、「放射能、うつしたるか」というような無節操で無知な発言は、福島県民の心を逆なでするだけでなく、放射性物質そのものの知識の欠如を自ら露呈したかっこうになった。なんとも情けない、某大臣による茶番劇だった。

1986年4月26日未明、ウクライナ共和国のチェルノブイリ原発4号炉で大きな爆発事故が起きた。稼働中の原子炉は破壊され、14日後の5月10日ようやく収束した。この原発事故で放射性物質は大気中を移動し、世界各地に大なり小なりの被害を及ぼした。チェルノブイリ原発からおよそ8,000km離れた日本でも野菜や水、母乳などから放射能が検出され、大きな騒ぎになったことは、今も記憶の中にはっきりと残っている。

しかし記憶の中ではなく、25年余りを経た今も、現実問題として家畜のヒツジを出荷できない畜産農家も存在する。その場所はチェルノブイリ原発からおよそ2,000km離れた英国・ウェールズ地方の北ウェールズ山岳部周辺で、現在もホットスポットのように放射能で汚染された地域である。

「それから25年。北ウェールズ山岳部を中心に今なお330の牧場で羊約18万頭の出荷規制が続く。一帯にはセシウムが牧草に取り込まれやすい泥炭地が多い。」と『朝日新聞』（2011年6月1日付）で紹介された場所である。その場所は、チェルノブイリ原発事故後、25年を経過してもなお、その時に降り注いだセシウムによって土壌や牧草が汚染され、そこで放牧されている羊の1割が英国の出荷規制値(1kgあたりの放射性セシウムが1,000ベクレル)を超えているというのである。そこでは、規制値を上回った羊には個体識別用の標識(耳タグ)を装着し、規制値未満になるまで籠で放牧し、出荷を待つという。

生物学的半減期と実効半減期の「70日」を念頭におき、規制値未満になるまでセシウム汚染の少ない籠でヒツジを飼養するというのである。その間、「手間がかかるが、1頭1ポンド30ペンス(170円)の補償金が支払われる」(『朝日新聞』同年月日付)という。このように、英国では放射能汚染の家畜は殺処分せず、体内から排出されるまで待つ、という方法を採用している。

2012年4月1日から適用された日本の「放射性セシウムの食品新基準」によると、一般食品カテゴリーの中の肉類の基準値は1kg

あたり100ベクレルになったことから、日本の基準値は英国よりも10倍厳しいということになった。25年を経過しても英国は基準値を1,000ベクレルにしていることは、原発事故当事国の日本の国情とは異なるにしても、一つの判断材料であることには違いない。

いずれにおいても、家畜や野生動物の放射能汚染については、現状を正確につかみ、基準値を下げる方法、すなわち除染方法を冷静に見極め対応していくことが大切ではないだろうか。BSEや口蹄疫のような早急に殺処分しなければならない問題とは異なり、しっかり腰を据えた長期的展望に立った対策を講じることが、家畜や野生動物に対する配慮であり、食べ物に対する感謝の気持ちや「安全・安心」につながるものと信じている。

今回の福島第一原発事故では、物理学的半減期の長いプルトニウム239が事後の10日目に敷地内の土壌中から、またストロンチウム90も2カ月余り経って敷地内の地下水や土壌から検出された。検出された時期は異なるが、両方とも現在のところ敷地内に限定されている。もしも、この2種類の放射性物質が福島第一原発の敷地内だけの降下で止まれば、野生動物への放射能汚染問題も、今ではほとんど考慮しなくてもいいヨウ素を除くと、セシウムだけに焦点を当てた対策を講じればいいことになる。すなわち、家畜や野生動物に対する除染問題は、セシウム対策に絞られたことになる。

前頁の図に示したように、セシウムはとくに筋肉に集まる性質を持つため、私たちが食する肉の部位にはとくに蓄積されやすい。正確な検査と厳正な規制値遵守が求められるのも当然のことである。基準値は異なるにしても、英国のウェールズ地方でおこなわれている方法をおおいに参考にし、今後は前向きに考慮すべきだと考える。

ただ、野生動物については今は注意を要する。福島県のホームページで公表されていた野生動物の体内に滞留する放射性セシウム(セシウム137だけでなく、物理学的半減期が2年のセシウム134を含む)が、次第に明らかになってきた。

ホームページに掲載されたデータを計算すると(2012年2月13日現在)、2011年10月2日から2012年1月17日までに捕獲されたニホンジカ8頭の肉から、1kgあたり平均260ベクレル(最大573、最低24.4ベクレル)の放射性セシウムが検出された。また、2011年6月7日から2012年2月4日までに捕獲されたイノシシ119頭の肉から、1kgあたり平均1,092ベクレル(最大14,600、最低86.3ベクレル)が検出された。これは、地表に生えている草木の葉や茎を食べるニホンジカと、地上に生えるキノコや土中の小動物をよく食べるイノシシの習性・食性による相違が理由として考えられる。

「原子力」に関する科学的信頼性が揺らいでいる今日、国民の「安全・安心」に対する関心は否が応でも高まっている。とくに食の「安全・安心」について、国民は高い関心を示している。そのような状況の中、今私たちの心の不安を取り除くには、やはり科学に準拠した「安全・安心」を再構築することではないだろうか。そのためにも、食肉の正確な検査と厳正な規制値遵守、そして徹底した情報開示が必要であり、それが結果として、信頼性を取り戻すことにつながるのではないかと考える。