

牛乳中の放射性核種

1. はじめに

東日本大震災は畜産に対しても大きな災害をもたらしました。同時に起こった原発事故の畜産への影響はもっと深刻です。深刻さの原因は放射能と言う目に見えない物の被害が広範囲（おそらく全国的）にしかも数年あるいはそれ以上の長期間続くことであると考えられます。そこで、放射能被害の報道を読む際の基礎知識と農林水産省の研究対応などについて簡単にまとめてみました。

2. 原子の構造と同位体

全ての物質は原子からできています。原子はプラスの電荷を持つ原子核の周りを、それと釣り合うマイナスの電荷を持つ電子が回る構造となっています。原子核はプラスの電荷を持った陽子と電荷を持たない中性子で構成されており、同じ数の陽子を持つ原子は同じ元素記号であらわされます。元素記号が同じ（陽子の数が同じ）でも中性子の数が異なるものがあり、これらを同位体といいます。同位体は中性子の数と元素記号の組み合わせで示されます。中性子数が 1 個の水素は水素 1H、2 個の重水素は 2H、3 個の三重水素（トリチウム）は ^3H と表されます。

3. 放射性核種

同位体の中には安定しているものの他に、構造が不安定なため放射線を出し別の元素に変化（放射性崩壊）していくもの（核種、原子核）があります。この元素を放射性核種、放射性同位元素あるいはラジオアイソトープといいます。例えば、上記のトリチウム ^3H は放射性核種です。

4. 放射線の種類

放射線の種類には、アルファ線（ α 線）、ベータ線（ β 線）、ガンマ線（ γ 線）等があります。

- 1) アルファ線はヘリウムの原子核と同じ中性子 2 個と陽子 2 個からなる α 粒子の流れをいいます。物質を通り抜ける力（透過力）は弱く、薄い紙一枚程度で遮ることができます。
- 2) ベータ線は電子である β 粒子の流れで、透過力は α 線より大きいですが、薄いアルミニウム板で遮へいすることができます。
- 3) ガンマ線は非常に波長の短い電磁波で、 α 線や β 線に比べて強い透過力を持っています。

5. 放射線の強さ（量）の単位

放射線の強さ（量）の単位としてはベクレル（Bq）が用いられます。これは 1 秒間に崩壊する原子の数を示し、1Bq は 1 秒間に 1 個の原子が崩壊していることを表しています。通常、牛乳中の放射線の強さは Bq/L で、飼料等については Bq/kg で示されています。

6. 半減期

放射性核種が出す放射線の量が半分になる期間を半減期と言い、放射性ヨウ素は 8 日、放射性セシウムは 30 年、放射性ストロンチウムは 29 年です。これらの核実験、原子炉事故等で出来る放射性核種の他に、天然に存在する放射性カリウムは 1.28×10^9 年です。

7. 牛乳中の主な放射性核種

核実験および原子炉事故等において生ずる核種のうち、牛乳中に存在する主な放射性核種は以下の通りです。

- 1) 放射性ヨウ素はガンマ線を出します。半減期は短いものの生成量が多く、飼料および吸気等を通じて乳牛体内に入り、甲状腺に蓄積し牛乳へも移行しやすい(5~30%)ことから、まず注目すべき核種です。人への影響については成人よりも乳幼児への影響が大きいことが知られています。また、牛乳中の¹³¹Iは、大部分が無機態でイオン交換樹脂に吸着されやすい特徴があります。
- 2) 放射性セシウムもガンマ線を出します。半減期が長く、他の核種とは異なり、体内に入ると、全ての組織に広く分布し、牛乳への移行、筋肉の汚染に注意が必要です。汚染飼料から牛乳への移行率は0.003~0.006日/Lであり、飼料を非汚染飼料に切り換えると、速やかに牛乳中の汚染レベルを低下させることが可能です。また、牛乳では放射性セシウムの大部分は乳清に存在し、バターおよびチーズへの移行は少ないことが知られています。
- 3) 放射性ストロンチウムはベータ線を出します。半減期が長く、牛乳への移行量は文献によれば、1%前後で一見少ないようですが、生体内ではカルシウムと似た挙動をとり、骨に沈着し、長期にわたって影響を及ぼすため、放射性セシウムとならび注意が必要な核種です。

8. わが国における牛乳中の放射性核種調査

わが国における牛乳中の放射性核種は、1950~60年代からの各国の核実験、1986年のチェルノブイリ原発事故等から放出された放射性核種によって大きな影響を受けました。

(独)農業・食料産業技術総合研究機構 畜産草地研究所では、1962年以降、牛乳中の放射性核種についての調査研究を継続して実施し、情報を提供しています。

9. 飼料から畜産物への移行

放射性核種が飼料から畜産物へどの程度移行するかについては、公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターのホームページに「環境パラメータ・シリーズ 5『飼料から畜産物への放射性核種の移行係数』」(URLは下記)として整理されています。

http://www.rwmc.or.jp/library/other/file/kankyo5_1.pdf

10. 農林水産省の研究対応

メルマガ 第61号(2011年8月)にも書きましたが、農林水産省は、東京電力福島第一原子力発電所の事故を受け、平成23年度の緊急対応研究課題の公募を行ってきましたが、6月29日に「植物から農畜産物への放射性物質移行低減技術の開発」を委託事業として実施することとしました。

研究グループは、(独)農業・食料産業技術総合研究機構 畜産草地研究所(代表機関)、福島県農業総合研究センター 畜産研究所、(独)森林総合研究所、(独)放射線医学総合研究所および大日精化工業株式会社です。

11. 終わりに

昨年は口蹄疫発生で大変でした。今年の東日本大震災では、東北地方の岩手、宮城、福島、北関東の茨城などを中心に、畜産農家は大きな被害を受けました。特に原発事故による影響は、今後長く続くと見られます。一日も早い震災からの復興を誰も皆願っています。