



生きる。ともに

東京大学
東日本大震災における
救援・復興支援活動レポート

牧草中の放射性物質の牛乳への移行緊急調査事業

福島第一原子力発電所事故によって汚染した地域の酪農家が牧草や稲藁等の粗飼料を乳牛に給与しても食品衛生法上の暫定規制値を超えない牛乳を生産できるようにするために、我が国での飼養管理条件下における飼料から乳牛を介して牛乳中への放射性物質の移行を調べるとともに、放射性物質を含まない飼料に切り換えた後の牛乳中放射性物質の消長を調べて報告書にまとめました。

部局名 : 農学生命科学研究科・農学部
附属牧場・
同附属放射性同位元素施設

代表者 : 眞鍋 昇

プロジェクトメンバー : 李 俊佑、田中哲弥、田野井慶太朗、
中西友子

関連機関・組織 : 農林水産省消費安全局・
家畜改良センター



原発事故に起因する放射性核種で汚染した牧草から牛乳への放射性核種の移行の緊急調査

活動目的 児童が摂取する乳牛における放射性セシウム動態を調査した。

特 徴

- ・放射性物質を含む飼料の調製
- ・供試動物としての乳牛の飼養と供試
- ・放射性物質に起因する放射線量の測定

期 間 2011 年 04 月 10 日 ~2014 年 04 月 30 日

〔 背 景 〕

国産の牛乳は安全か？

原発事故に対応して国は、それまでの海外における原発事故の経験に基づいた農産物・畜産物の放射性セシウムの基準値を新たに定め、暫定基準値を超えずに牛乳を生産できるように粗飼料中の放射性物質の許容値を設定しました。しかし、我が国の一般的な条件下で栽培された牧草を乳牛に与えた際に飼料中の放射性物質がどのように牛乳へ移行するのか、放射性物質を含まない飼料に切り換えた際に牛乳中から消失するのかなどの実態は十分把握されていなく、状況下で定めたので、一年後には大幅に改訂されることとなりました。東京大学附属牧場では原発事故の直後から放射能に対する感受性が高いと考えられている乳幼児の食品として重要な牛乳の生産について、適切なリスク管理措置を提案するために、牧草に含まれている放射性物質の牛乳中への移行や放射性物質を含まない牧草に切り換えた際の牛乳中からの減少などを調べ、安全な牛乳生産のための諸条件を提案してきました。

〔 活動内容 〕

牧草中の放射性セシウムの牛乳への移行

原発から約 130km に位置する牧場で、次の A~D の項目について調べました。

A. 平成 23 年 5 月 12~17 日にかけて刈り取った牧草からヘイレージ (牧草をプラスチックフィルムで包装して嫌気発酵させた飼料) を調製し、これを放射性物質を含む飼料として供試しました。

B. 屋外での放牧を停止して牛舎内で飼養している乳牛 (対照群と試験群各々 3 頭) を用いました。なお試験開始

時まで供試乳牛には放射性物質を含まない牧草由来のヘイレージと TMR (配合飼料) との混合したものを給与していました。

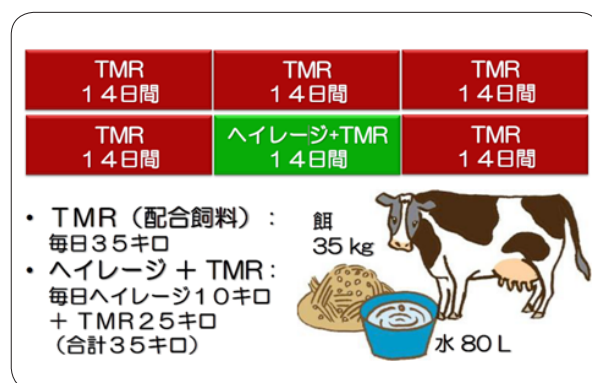
C. 平成 23 年 5 月 30 日から、対照群には TMR を 4 週間給与しました。試験群には放射性物質を含む飼料と含まない TMR を混合した飼料を 2 週間給与し、その後対照群と同様に TMR だけを 2 週間給与しました。試験期間中を通じて乳牛には放射性物質を含まない水を給与しました。

D. 試験期間中、給与毎に放射性物質を含む飼料と TMR とに分けて飼料摂取量を測定し、朝夕 2 回の搾乳時には搾乳量を測りました。また、採材した牛乳、飼料、飲用水に含まれる放射性物質をゲルマニウム半導体検出器で測定しました。

〔 成 果 〕

牛乳中放射性物質の濃度の推移

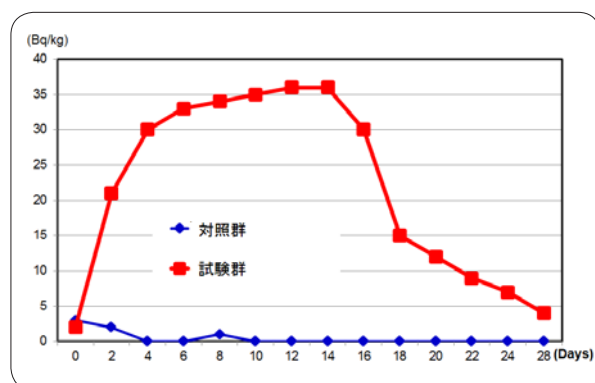
試験期間中を通じて両群間で体重、飼料摂取量、泌乳量などに差異は認められませんでした。放射性物質を含む飼料 (ヘイレージ) の ^{131}I レベルは検出下限以下でした



牧草中の放射性セシウムの牛乳への移行と Clean feeding の調査方法

が、 ^{134}Cs と ^{137}Cs が各々 600 と 650Bq/kg 含まれていました。なおヘイレージの原料の牧草は ^{134}Cs と ^{137}Cs が各々 54 と 55Bq/kg 含有していました。牛乳中の放射性セシウムレベルは、放射性物質を含む飼料の給与によって上昇し 12 日後には平衡状態になりました。この時の牛乳中の平均値は 36Bq/kg でした。これは国が定めている暫定基準値 (200Bq/kg) および平成 24 年 4 月からの新基準値 (50Bq/kg) のいずれよりも低いものでした。給与を停止すると速やかに低下しはじめて 14 日後には対照群と同様なレベルにさがりました。

Manabe N et al. Changes in the transfer of fallout radiocesium from pasture harvested in Ibaraki Prefecture, Japan, to cow milk two months after the Fukushima Daiichi nuclear power plant accident. In: Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident. Nakanishi T eds, (ISBN978-4-431-54327-5), Springer, Heidelberg, Germany, 2013.



牛乳中の放射性セシウムレベルの推移

〔展 望〕

安全な牛乳生産のための飼料管理法

飼料中の放射性物質は速やかに牛乳中に移行すること、放射性物質を含まない飼料に切り換えると牛乳中の放射性物質は速やかに減少することが分かりました。また、体重約 600kg の乳牛に放射性セシウム 1,250Bq/kg を含む飼料を毎日約 12kg (約 15,000Bq) 2 週間給与しても、牛乳中の放射性セシウムレベルは国の新基準値 (50Bq/kg) を下回りました。国は牛の飼料の放射性セシウムレベルを 100Bq/kg 以下に保つよう指導していますが、これを守る限り牛乳中の放射性セシウムレベルは 10Bq/kg 以下となることが推測されます。

〔 研究室・チーム等紹介 〕

東京大学大学院農学生命科学研究科附属 放射性同位元素施設

附属放射性同位元素施設は、農学生命科学研究科における放射性同位元素 (RI) に関する教育と研究を目的として設置された研究科内共同施設です。非密封 RI を扱う実験室があり、農学部応用生命科学課程生命化学・工学専修の学生の実験実習を行う他、研究科内の多くの研究室の RI 実験を支えています。原発事故を受けて立ち上がった復興支援プロジェクトでは放射能の測定を担当と教育・研究を展開しています。



あとかき

牛乳は国民の健康増進、特に赤ちゃんの成長と健康に欠かせない食品です。国民が毎日飲んでいる生乳の多くは東北圏と関東圏で生産されています。草食動物の乳牛は、牧草だけで毎日約 50 キロを食べて約 20~30 キロの牛乳を生産します。本プロジェクトでは、牧草に含まれる放射性核種がどの程度牛乳中に混入するのか明らかにし、放射性核種の移行係数を算出しました。ついで牧草の給与を止めた後、放射性核種を含まない輸入飼料だけを与えることで牛乳には放射性核種が含まれなくなることを実証しました。



放射性セシウムで汚染した飼料を給与した乳牛から朝夕 2 回ずつ個別に搾乳している様子。