

番号	線量 015
大項目	実験研究
中項目	環境移行
小項目	畜産物
タイトル	静脈内投与した ¹³¹ Iの乳汁への分泌ならびに乳汁成分中での分布 Secretion and distribution of iodine-131 in milk from dairy cow after intravenous administration
キーワード	食べ物による影響、ミルク、牛、乳汁成分、ヨウ素
概要	
<p>ホルスタイン乳牛 2 頭 (AとB) を実験に供した。生理食塩水に溶かしたヨウ素ナトリウム (Na¹³¹I) を静脈内投与し、Aについては延べ 10 日、Bについては延べ 7 日にわたり乳中への分泌量を測定した。投与後 6 日間に乳中に分泌された¹³¹Iは、それぞれ投与量の約 26%および 60%であり、2 頭間に大きな違いが認められた。Aの¹³¹I分泌量が低かったのは、乳房炎の既往歴が関係している可能性が考えられた。</p> <p>搾乳は 1 日に 2 回 (朝と夕方) 行われたが、乳量はいずれも朝搾乳が多く、夕方搾乳量の約 2 倍強であった。¹³¹I分泌量も同様の傾向を示した。また乳中への分泌率には飼料の影響もあり、安定ヨウ素含量が高い飼料 (例えばフィッシュミール) を与えると甲状腺への移行量が低下し、乳中への分泌量が相対的に増える可能性がある。</p> <p>搾乳後、乳の一部を採取し、脂肪、たんぱく質、乳清に分画し、各画分の¹³¹I濃度を測定した結果、脂肪にはわずか 2%、蛋白質画分に約 20%分布し、残り約 80%が乳清中に存在することがわかった。搾乳時期による分布の違いは認められなかった。</p>	
詳細	
<ul style="list-style-type: none"> ・ 大気圏内核実験により牧草を通して消化管から血中に移行した¹³¹Iの乳中への分泌状況 (分泌量の経日変化) と、乳汁成分中での分布が経日変化するかどうかを確かめる目的で実験を行った。実験に用いられた乳牛は、ホルスタイン種 2 頭(AとB)である。 ・ 当初Na¹³¹Iをカプセルに封入して経口投与する予定であったが、中型動物による予備実験の結果、¹³¹Iが必ずしも 100%消化管吸収されず、かなり糞中に排泄されることが分かった。そこで、排泄物中の¹³¹Iにより実験室が汚染される可能性が高いこと、腸管吸収量を正確に把握できない恐れがあったことから、静脈内投与に切り替えた。投与に先立ち乳質検査を実施したところ、1 頭(A)に乳房炎の疑いがあったため、クロロテトラサイクリンを投与し、治療した後実験に供した。 ・ ホルスタイン(A)にはNa¹³¹I (約 7.0 × 10⁷Bq, carrier free) を含む生理食塩水を、ホルスタイン(B)には同じく約 1.6 × 10⁷Bqを含む生理食塩水をそれぞれ静脈内投与した。投与後 1 日 2 回(朝、夕)搾乳を行い、ホルスタイン(A)については延べ 10 日間、(B)については延べ 7 日にわたり搾乳ごとに乳量、乳中に分泌された¹³¹Iの量、投与量に対する割合等を求めた。¹³¹Iの濃度は物理的半減期を考慮し、投与時に換算した。得られた結果を表 1 に示す。 ・ ホルスタイン (A) は (B) より分泌率が低く、投与後 7 日目(正味 6 日間)までの投与 	

量に対する分泌率は、それぞれ約 26%、60%であった。(A) の分泌率の立ち上がりの低さは、乳房炎治療の影響あるいは完治していなかったためと推定された。一般に RI 実験に供される乳牛は、頭数に限りがあり、年齢が高く、中には何らかの病気に罹患している可能性がある。これが実験の質に影響を与える。データを利用する場合は、この点を考慮に入れておく必要がある。

・ 参考までに Garner らが実施した乳牛への¹³¹I 経口投与実験によると、6 日間の乳への分泌率は、投与量のわずか 1.3%~13.1%(平均約 5%)であった (Vet. Record, 71, 69, 1959)。その理由は、経口投与の場合、未消化の飼料と共に¹³¹I が体外に排出され、投与量と乳中への分泌量との比の値が低くなるためと考えられる。

また乳中への分泌率には飼料の影響もあり、安定ヨウ素含量が高い飼料 (例えばフィッシュミール) を与えると甲状腺への移行量が低下し、乳中への分泌量が相対的に増える可能性がある。

・ 乳汁成分中における¹³¹I の分布状況が、経日的に変化するか否かについて検討した。搾乳のたびに乳の一部を採取し、脂肪は Roesse-Gottlieb 法により、蛋白質は凝乳酵素、1 N 塩酸添加法、17% TCA 添加法などにより分離した。脂肪、たんぱく質および乳清の 3 画分間における¹³¹I 量の割合に経日変化は認められず、脂肪画分には約 2%、蛋白質画分 (1 N 塩酸添加法による) には約 20% (21 ± 2%)、残りの約 80% 弱は乳清中に存在した。なお ¹³⁷Cs のバターやチーズへの移行率も極めて低く、大部分乳清中に存在することが明らかにされている。

図表

表1 ¹³¹I乳中への分泌量

乳牛	搾乳日	分泌量 (k g)	¹³¹ Iの濃縮 (×10 ⁴ Bq/ k g)	¹³¹ I 分泌率*	累積分泌率
ホルスタイン (A)	10月25日夕	6.0	53.9	4.6	4.6
	10月26日朝	12.6	34.6	6.2	10.8
	10月26日夕	4.9	35.3	2.5	13.3
	10月27日朝	11.1	24.4	3.8	17.1
	10月27日夕	5.0	24.3	1.7	18.8
	10月28日朝	10.4	14.1	2.1	20.9
	10月28日夕	5.0	15.9	1.1	22.0
	10月29日朝	12.2	7.8	1.4	23.4
	10月29日夕	4.8	8.4	0.6	24.0
	10月30日朝	11.4	6.4	1.0	25.0
	10月30日夕	4.1	7.6	0.4	25.4
	10月31日朝	10.7	4.5	0.7	26.1
	10月31日夕	5.3	4.9	0.4	26.5
	11月1日朝	10.6	3.1	0.5	27.0
	11月1日夕	4.6	3.4	0.2	27.2
	11月2日朝	11.6	2.7	0.4	27.6
	11月2日夕	5.0	3.0	0.2	27.8
11月3日朝	10.5	2.1	0.3	28.1	
11月3日夕	6.7	2.5	0.2	28.3	
ホルスタイン (B)	10月23日夕	3.0	61.3	11.4	11.4
	10月24日朝	9.3	32.0	18.4	29.8
	10月24日夕	4.7	22.8	6.6	36.4
	10月25日朝	10.7	14.5	9.6	46.0
	10月25日夕	4.1	12.7	3.2	49.2
	10月26日朝	9.7	8.5	5.1	54.3
	10月26日夕	4.2	5.8	1.5	55.8
	10月27日朝	10.6	3.4	2.2	58.0
	10月27日夕	3.7	2.7	0.6	58.6
	10月28日朝	10.6	1.9	1.2	59.8
	10月28日夕	3.8	1.4	0.3	60.1
	10月29日朝	10.7	1.1	0.7	60.8

*分泌量¹³¹I×100/投与量¹³¹I (7.0×10⁷Bq ホルスタイン (A), 1.6×10⁷Bq ホルスタイン(B))

(Ohmomo: RADIOISOTOPES, 19 (1970) より)

文献

1. Yoichiro Ohmomo and Masamichi Saiki: Secretion and distribution of iodine-131 in milk from dairy cow after intravenous administration of a single dose, RADIOISOTOPES, Vol.19, No. 6, 282-285 (1970)

注：文献中のNa¹³¹Iの静脈投与量に誤記がある。ホルスタイン (A) への投与量について本文中 2mCi は 1.9mCi(約 7.0×10⁷Bq), ホルスタイン(B)について0.75mCiは0.43mCi(約 1.6×10⁷Bq)の誤りである。表 1 の脚注の投与量が正しい。