アイソトープ追跡による乳房内乳汁カゼインの 合成機構に関する研究

予報 殊に山羊乳腺内の石灰の蓄積に就て

前野正久・有馬俊六郎・志賀勝治¹⁾・吉田 稔
高津定雄・松村 暁・渡辺 寛²⁾

(¹⁾北海道大学農学部, ²⁾北海道滝川種羊場)

Studies on the synthetic mechanism of milk casein in mamma
with tracing of isotope prediction Particularly, on the
acumulation of Ca in goat's mamma

MASAHISA MAENO, SHUNROKURO ARIMA, KATSUJI SHIGA
MINORU YOSHIDA, SADA O TAKATSU, AKIRA MATSUMURA
and HIROSHI WATANABE²⁾

(¹⁾Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan, ²⁾Takikawa
Sheep-breeding Farm, Hokkaido, Japan)

緒 言

Ca₄₅を山羊に注射し乳腺内で血液からカゼインが合成される際に結合する機構を Ca を追跡する事に依つて探究しようとした。

然し乍ら Ca₄₅の入手が遅れた為(四月初め入手の見込)予備実験を行つた結果について報告する。尙カウンターの試作と改良其他については共同実験者である北大理学部物理学教室古市教授等の手に依つて進められてをり優秀な結果を得ているが、之等に関しては既に報告したものの外別にまとめて報告の予定である。

実験之部

北海道立滝川種羊場の成山羊六頭と種付不能成牡山羊一頭を選定して供試した。

供試山羊の性状は次の通りである。

第1表 供試山羊乳の性状

名称	種類	性	毛色	年令	産 地	備 考
1	アルパイン	♀	黒	6歳	アメリカ	ララ山羊推定年令
2	トッケンブルグ	♀	茶褐	7	〃	〃
3	ザーネン	♀	白	5	〃	〃オイベスチン注射
4	アルパイン	♀	黒	5	〃	〃
5	ザーネン	♀	白	5	長野県	種付不能, オイベスチン注射
6	ザーネン	♀	白	4	幌 倉	オイベスチン注射

以上の供試山羊中オイベスチン注射は、東大佐々木、内藤両氏の御助言に依り処女山羊及種付不能山羊に行つたもので、武田K. K. 製家畜用オイベスチンを0.5cc.宛毎日皮下注射を1週間行つた結果急激に乳腺発達し約2週間目より乳汁分泌を開始した。その内3番の処女山羊及5番の種付不能山羊の1ヶ月間の乳量は次の如くであつた。この5番の山羊は間性と思われるもので上り乳と共に明に牡相を呈して現在に至つてゐる。

第2表 オイベスチン注射に依る処女山羊の泌乳量 (kg)

山羊名	時 日	1	5	10	15	20	25	30	計 (30日)
3 番	朝	0.5	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	11.1
	夕	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	6.3
	計	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	17.4
5 番	朝	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	11.5
	夕	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	6.1
	計	0.6	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5	17.6

而して此の処女山羊の乳汁は分析の結果は次の如くであつた。

第3表 オイベスチン注射による山羊乳汁成分 (3回平均)

山羊名	脂 肪 %	蛋 白 %	乳 糖 %	灰 分 %
3	3.8	3.5	4.7	0.78
6	3.6	3.4	4.6	0.76

尙此の山羊乳の性状に興味のあるのは、所謂山羊乳臭の殆んど見られない事であり、且カゼインは次表の如く

常乳と大差は認められない事であつた。即供試山羊乳を遠心分離後水洗して調製した精製カゼインについてその性状を調べたところ次の如く常乳と大差のないものであつた。

第4表 オイベスチン注射による処女山羊乳汁カゼインの性状

山羊名	酒試	精験	レンネット試験	石灰結合量 %	有機磷 %	無機磷 %
3	—	—	+	45.1	4.2	15.3
6	—	—	+	44.8	4.3	14.2

備考 %はカゼイン態Nに対する百分率

以上の如き供試山羊にCaCl₂溶液を頸静脈に注射し注射前と注射後5分、30分、60分、24時間後に頸静脈、乳静脈及乳房内から血液及乳汁を採取してその中に含まれる石灰量を測定し、乳腺内に石灰が蓄積される状態を山羊の臨床所見と共に追求した。その結果は次表の如きものであつた。

第5表 注射前と後の臨床所見

山羊名	注射前			注射後								
				5分			1時間			24時間		
	体温	脈博	呼吸数	体温	脈博	呼吸数	体温	脈博	呼吸数	体温	脈博	呼吸数
1	39.2	120	20	39.4	110	24						
2	38.9	130	22	39.4	115	28	39.4	94	28	39.1	125	26

以上の如く5%CaCl₂溶液20ccを山羊に注射後の臨床所見は注射前と比べて体温に変化はないが脈博が減少し呼吸数は増加する事が認められる。然し1日後には大体元に戻り実験に支障のない事が判明した。

依つてCaCl₂注射後の乳腺内のCa停留状況は次の如くして追求した。即ち注射前に頸静脈と乳静脈から採血して夫々血液中の石灰を定量し、次で注射後5分、30分、60分、24時間後に同様に夫々の血液を採取して石灰含量を測定した。

その結果は次の如くであつた。

第6表 CaCl₂注射による乳腺内Caの停留状況mg%

採取部位及時間 山羊名	注射前		5分後		30分後		60分後		24時間後	
	頸静脈	乳静脈	頸静脈	乳静脈	頸静脈	乳静脈	頸静脈	乳静脈	頸静脈	乳静脈
1	6.3	6.4	8.5	6.9	4.8	—	—	—	5.8	6.1
2	7.4	7.0	10.2	8.0	8.9	7.3	7.7	—	6.9	6.7
3	8.2	7.8	11.5	7.7	7.9	7.8	8.0	7.5	—	—
4	6.8	—	—	5.8	8.1	6.0	7.0	6.8	—	—
5	—	7.3	—	—	6.8	5.9	6.9	6.9	—	—
6	5.9	5.9	—	—	7.5	6.4	7.0	6.1	6.4	6.2

以上の結果の如くCaCl₂1 gr.を頸静脈に注射すると大体血液中に2~4mg%の石灰増量が認められた。而して

何れも一定時間は頸静脈血液中の石灰含量は乳静脈血液より多く明に乳腺内で石灰が停留する事が分る。然しその時間は個体により差があり判然としないが30乃至1時間で元に戻り初め24時間後では殆んど注射前の血液内石灰量に恢復する様である。以上によつてCa₄₅を使用してその追跡を行う事が有意義であると推察する事が出来た。

次でCaCl₂注射の際の乳房内各部の乳汁中の石灰、燐含量及各態窒素を測定した結果は次の如きものであつた。

第7表 石灰注射による乳房内乳汁のCa, P及N量mg%

	全石灰	可溶性石灰	全燐	N			
				全	カゼインN	アルブミンN	其他N
注射前分泌乳汁	96.3	39.8	81.1	499.1	333.2	237.1	128.8
注射後30分乳腺部	86.9	41.5	86.4	520.8	347.2	250.1	123.5
〃乳槽部	108.5	40.3	88.9	502.6	350.0	42.7	109.9

以上の結果の様に山羊に石灰を注射すると30分後には石灰は何れも少量乍ら増加する傾向が認められるが同様に燐も窒素もその傾向があるのは興味がある。

総括並に考察

処女山羊にオイベスチンを注射して泌乳させた山羊乳のカゼインの性状を調べ正常分娩山羊乳と大差ない事を知つた。

別にCaCl₂を頸静脈に注射し乳線に特異的に蓄積する事を知つた。即ち注射後30分で乳汁中にCaは増量する。之によりCa₄₅の追跡による研究の可能である事が推察し得た。

終りに本研究は文部省科学研究費に依り行つた。茲に感謝の意を表する。(1953.8.11.受付)

Résumé

Properties of goat's milk casein, secreted from virgin goat by injection of Euvestin (one of the Follikel hormon, Stilbene derivatives, made in Japan, Takeda medicine Co.) are generally identical in comparison with normal goat's milk casein.

Injection of CaCl₂ into goat's neck venous accumulates Calcium in mamma particularly in thirty minutes after injection.