初乳ノ血清學的研究

京都帝國大學醫學部微生物學教室 (主任 木村教授)

大學院學生 醫學士 宮 川 敬 一

Keiichi Miyakawa

(昭和11年4月18日受付)

【内 容 抄 録】

初乳ノ血清學的研究ヲ試ミ、初乳ハ血清及ビ成乳ノ中間的位置ヲ占ムル乳腺分泌物ナル事ヲ推論シ得タリ。

目 次

緒 言	第1項 沈降反應=依ル實驗
第1章 實驗材料並ニ方法	第2項 補體結合反應=依ル實驗
A. 實驗材料	第3節 抗人初乳血清ノ血清、初乳並ニ成乳=對スル反應
1. 抗 原	第4節 抗人初乳血清ノ成乳蛋白質各ふらくちおーん=對スル反應
2. 免疫血清	第5節 抗人初乳血清ノ各種動物成乳=對スル反應
B. 實驗方法	第6節 抗人初乳血清ノ各種動物正常血清=對スル反應
1. 沈降反應	第7節 人初乳抗原性ニ及ボス加熱ノ影響
2. 補體結合反應	第3章 哺乳期間ニ依ル人初乳蛋白質ノ血清學的推移ニ就テ
第2章 初乳、血清及ビ成乳ノ血清學的相互關係	第4章 總括並ニ考按
第1節 血清免疫血清ノ血清、初乳並ニ成乳=對スル反應	結 論
第1項 沈降反應=依ル實驗	主要文献
第2項 補體結合反應=依ル實驗	
第2節 抗成乳血清ノ血清、初乳並ニ成乳=對スル反應	

緒 言

初乳トハ分娩直後ニ於テ女性乳腺ヨリ分泌セラルル液體ヲ稱ス。初乳ハ成乳ト多クノ共通性ヲ有スルト共ニ、又多クノ特異ナル性質ヲ具備ス。

初乳並ニ成乳ノ形態學的或ハ化學的差異ニ關シテハ、先覺ノ業績枚舉ニ違ハラズ。然レドモ兩者ノ血清學的差異ニ關シテハ、文献必シモ多シト言フ可カラズ。

乳汁ノ血清學的領域ニ於テ、初乳ノ研究ヲ企圖セシハ、Bauer⁽²⁾ヲ以テ嚆矢トナスベク、其ノ後 Langer,⁽¹⁾ Kollmeyer,⁽¹⁰⁾ Bauereisen⁽⁶⁾ 及ビ Graetz⁽⁹⁾ 等ノ研究ヲ算スルノミ。就中

本邦婦人ノ初乳ニ關スル血清學的研究ニ至リテハ、余ノ寡聞其ノ業績ヲ知ラズ。

余ハ初乳、血清及ビ成乳相互間ノ血清學的關係ヲ詳細ニ檢索シ、以テ乳腺分泌機能ニ對スル初乳ノ意義ヲ闡明ナラシメント企テタリ。

第 1 章 實驗材料並ニ方法

A. 實 驗 材 料

1. 抗原. 人初乳ハ京都帝國大學醫學部產婦人科教室ニ入院中ノ分娩第1日及ビ第2日目ノ婦人數人ヨリ求メタル混合乳ニシテ、毎常新鮮ナルモノヲ使用セリ。山羊初乳ハ偶々分娩セシ山羊ヨリ分娩第2日目ニ搾取セルモノナリ。人及ビ山羊血清ハ健康ナル婦人及ビ山羊ヨリ採血シテ血清ヲ分離セシモノヲ使用ス。

2. 免疫血清. 人初乳、人血清及ビ山羊血清ハ原液ノ儘、家兎體重2kgニ對シ1.0, 2.0及ビ3.0ccノ割合ニ、人乳及ビ山羊乳ハ之ヲ生理的食鹽水ヲ以テ2倍ニ稀釋シ、家兎體重1kgニ對シ1.5, 2.0及ビ3.0ccノ割合ニ、3日ノ間隔ヲ置キテ靜脈注射ヲ行ヒ、最後ノ注射ヨリ10日目ニ全採血シテ血清ヲ分離シ、沈降反應用トシテハ生ノ儘ヲ、補體結合反應用トシテハ56°C, 30分間加溫シテ非働性トナセシモノヲ使用ス。

B. 實 驗 方 法

沈降反應及ビ補體結合反應ニ依ル。

1). 沈降反應試驗

Uhlenhuthノ環法ヲ用フ。即チ沈降反應用細試驗管列ニ初メ抗原ノ遞減稀釋液ヲ入レ置キ、然ル後ニ極メテ細キビベットヲ以テ免疫血清ヲ吸引シ、ソノ尖端ヲ拭キ取り、速カニ試驗管底ニ挿入シテ直立セシムレバ、免疫血清ハ極メテ徐々ニ管底ニ入り、抗原ハ上ニ壓セラレテ明確ニ重層ス。然ル後ニビベットヲ速カニ拔キ去ル。反應陽性ナル場合ハ兩液ノ接觸面ニ白濁ノ輪環ヲ生ズ可シ。對照試驗トシテ、抗原ニ代フルニ生理的食鹽水ヲ用ヒ、之ト免疫血清ヲ重層セシメタルモノ及ビ抗原ト家兎正常血清トヲ接觸セシメタル實驗ヲ行フ。成績ノ判定ハ重層後2時間以內ニ白輪ヲ生ズルモノヲ以テ反應陽性ナリト定メ、(+)ヲ以テ表示シ、生ゼザルモノヲ(-)ヲ以テ示ス。

2). 補體結合反應試驗

豫備試驗トシテ毎常補體ノ使用量、抗原及ビ免疫血清ノ自家溶血阻止、溶血素ノ最小溶血價等ヲ測定セリ。本試驗ハ沈降反應ノ成績ト比較ヲ試ミル目的ト特異性ノ問題ヲ考慮シテ專ラ抗原稀釋法ニ依レリ。各種材料ハ經濟的理由ヨリシテ各要素ヲ0.25cc宛使用シ、感作血球ノミ0.5cc宛加フ。

先ヅ抗原ノ遞減稀釋液ヲ0.25cc宛各試験管列ニ取り、之ニ10倍乃至50倍ノ免疫血清0.25ccヲ加へ、更ニ5匹乃至6匹ノ海猿ヨリ採血シ、其ノ力價ヲ平均ナラシメタル血清ノ12倍乃至15倍稀釋液ヲ補體トシテ0.25cc宛加フ。

充分ニ振盪後1時間37°Cノ孵卵器中ニ收メ、次ニ5%ノ感作血球（脱纖維後充分ニ食鹽水ヲ以テ洗滌セル山羊血球1.0ccニ對シ、最少溶血價0.0006ノ山羊血球溶血素3單位ヨリ成ル）ヲ0.5cc宛加へ、再ビ振盪シテ37°Cノ孵卵器中ニ2時間放置シ、後取り出シテ氷室ニ收メ翌朝成績ヲ判定ス。成績ハ溶血ノ程度ニ從ヒ、下記ノ符號ヲ以テ表記ス。

K. 完全溶血. fk. 殆ド完全溶血. st. 強度溶血 m. 中等度溶血.
w. 弱度溶血. sp. 痕跡溶血. spch. 殆ド完全溶血阻止 O. 完全溶血阻止

第2章 初乳、血清及ビ成乳ノ血清學的相互關係

第1節 血清免疫血清ノ血清、初乳及ビ成乳

ニ對スル反應

第1項 沈降反應ニ依ル實驗

第1表 人血清免疫血清ノ人血清、初乳及ビ成乳ニ對スル沈降反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
37	血 初 成	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		乳	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
		成乳	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
38	血 初 成	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
		乳	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		成乳	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
40	血 初 成	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		乳	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-
		成乳	+	+	+	+	+	±	-	-	-	-

第1表. 沈降反應ニ於テ人血清免疫血清ハ人血清ニ對シ12,800倍ニ於テ反應ヲ呈シ、人初乳ニ對シテハ3,200倍乃至6,400倍ニ於テ、成乳ニ對シテハ800倍乃至1,600倍ニ於テ反應陽性ナリ。

第2表 山羊血清免疫血清ノ山羊血清、初乳及ビ成乳ニ對スル沈降反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
45	血 初 成	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		乳	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		成乳	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-

家 番	兎 號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
46		血	清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		初	乳	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-
		成	乳	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
47		血	清	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
		初	乳	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		成	乳	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-

第2表. 沈降反應ニ於テ, 山羊血清免疫血清ハ山羊血清ニ對シテ12,800倍ニ於テ反應陽性ニシテ, 初乳ニ對シテハ3,200倍ニ於テ, 成乳ニ對シテハ僅カニ400倍乃至800倍ニ於テ反應ヲ呈ス.

第 2 項 補體結合反應ニ依ル實驗

第 3 表 人血清免疫血清ノ人血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル補體結合反應

家 番	兎 號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
37		血	清	O	O	O	O	O	O	O	sp	m	K
		初	乳	O	O	O	O	spch	m	fk	K	K	K
		成	乳	O	sp	m	fk	K	K	K	K	K	K
38		血	清	O	O	O	O	O	O	O	spch	w	fk
		初	乳	m	m	w	sp	spch	O	O	spch	m	K
		成	乳	O	O	m	fk	K	K	K	K	K	K
40		血	清	O	O	O	O	O	O	sp	sp	st	K
		初	乳	O	O	O	spch	sp	m	st	fk	K	K
		成	乳	m	m	st	fk	K	K	K	K	K	K

第3表. 補體結合反應ニ於テモ 人血清免疫血清ハ 血清ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 初乳ニ對スル反應ニ次ギ, 成乳ニ對シテ最モ低度ナル反應ヲ示ス.

第 4 表 山羊血清免疫血清ノ山羊血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル補體結合反應

家 番	兎 號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
45		血	清	O	O	O	O	O	O	O	O	O	sp
		初	乳	O	O	O	sp	sp	w	m	fk	K	K
		成	乳	O	O	sp	st	K	K	K	K	K	K
46		血	清	O	O	O	O	O	O	O	sp	sp	K
		初	乳	O	O	O	m	m	fk	fk	K	K	K
		成	乳	O	O	w	m	K	K	K	K	K	K

家番	兔號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
47	血 初 成	清 乳 乳	O	O	O	O	O	O	O	w	m	K	
			O	O	O	O	m	m	K	K	K	K	
			O	O	m	fk	K	K	K	K	K	K	

第4表. 補體結合反應ニ於テ, 山羊血清免疫血清ハ血清ニ對シテ最も高度ニ反應シ, 初乳之ニ次ギ, 成乳ニ對シテハ反應最も低度ナルコト人血清ノ場合ニ於ケルト同様ナリ.

以上ノ成績ヨリシテ、沈降反應並ニ補體結合反應ニ於テ、一般ニ血清ハ成乳ヨリモ初乳ニ對シ近似セル蛋白質ナルヲ窺知シ得。

第 2 節 抗成乳血清ノ血清，初乳並ニ成乳ニ對スル反應

第 1 項 沈降反應ニ依ル實驗

第 5 表 抗人乳血清ノ人血滴、初乳及ビ乳成ニ對スル沈降反應

[illegible]

第5表. 沈降反應ニ於テ、抗人乳血清ハ成乳及ビ初乳ニ對シ殆ト同程度ニ反應シ、血清ニ對シテハ反應稍々低度ナルヲ認ム。

第 6 表 抗山羊乳血清ノ山羊血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル沈降反應

[illegible]

[illegible]

第6表. 沈降反應ニ於テ、抗山羊乳血清ハ成乳及ビ初乳ニ對シテ略々同程度ニ反應シ、血清ニ對シテハ少シク低度ナル反應ヲ呈ス。

一般ニ抗乳汁血清ノ血清ニ對スル陽性反應出現ニ要スル時間ハ、該乳汁及ビ初乳ニ比シテ著シク遲延シ、其ノ反應明確度モ亦減弱ス。

第 2 項 補體結合反應ニ依ル實驗

第 7 表 抗人乳血清ノ人血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル補體結合反應

家番	兎號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
13	血初成	清乳乳	fk	fk	fk	K	K	K	K	K	K	K	K
			O	O	O	O	O	O	O	O	m	m	K
			O	O	O	O	O	O	O	sp	m	m	K
14	血初成	清乳乳	fk	fk	st	m	fk	K	K	K	K	K	K
			O	O	O	O	O	spch	sp	sp	K	K	K
			O	O	O	O	sp	sp	sp	fk	K	K	K
15	血初成	清乳乳	K	K	fk	st	fk	K	K	K	K	K	K
			O	O	O	O	O	sp	w	m	st	K	K
			O	O	O	O	O	sp	w	m	m	m	K

第7表. 補體結合反應ニ於テ, 抗人乳血清ノ初乳ニ對スル反應ハ成乳ニ對スル反應ト略々同程度ナリ. 血清ニ對シテハ微弱ナル反應ヲ呈ス.

第 8 表 抗山羊乳血清ノ山羊血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル補體結合反應

家畜 番號	稀釋倍數 抗原			50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200
				4	血 初 成	清 乳 乳	K O O	K O O	K O O	K spch sp	K m m	K K fk	K K fk	K K K
7	血 初 成	清 乳 乳	fk O O	fk O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O spch	K spch sp	K st m	K fk fk
9	血 初 成	清 乳 乳	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K O O	K spch O	K spch w	K sp m	K m st

第8表. 補體結合反應ニ於テ, 抗山羊乳血清ノ初乳ニ對スル反應ハ成乳ニ比シテ僅カニ強度ナレドモ, 血清ニ對シテハ極メテ微弱ナル反應ヲ呈スルカ, 或ハ反應セズ.

以上ノ成績ヲ要約スルニ, 沈降反應及ビ補體結合反應ニ於テ, 一般ニ乳汁ノ初乳ニ對スル反應ハ, 血清ニ對スル反應ニ比シテ極メテ強度ニシテ, 換言スレバ成乳ハ血清ヨリモ寧ロ初乳ニ極メテ近似性ヲ有スル事實ヲ推知シ得ベシ. 加之一般ニ抗成乳血清ガ當該成乳ニ比シ却ツテ初乳ニ僅カニラモ強度ノ反應ヲ見ルハ, 成乳ニ比シ初乳ノ蛋白質頗ル豊富ナルニ依ルモノナラン.

第3節 抗人初乳血清ノ血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル反應

第9表 抗人初乳血清ノ血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル沈降反應

家 番	混 號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400	204800
				初乳	血清	成乳	初乳	血清	成乳	初乳	血清	成乳	初乳	血清	成乳	初乳
1		初乳	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2		初乳	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3		初乳	血清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

第9表. 沈降反應ニ於テ, 抗人初乳血清ハ初乳ニ對シテ 102,400 倍ニ於テ反應陽性ニシテ, 血清ニ對シテハ 12,800 倍乃至 25,600 倍ニ於テ, 成乳ニ對シテハ遙ニ低度ニシテ, 1,600 倍乃至 3,200 倍ニ於テ反應ヲ呈スルノミ. 而テ其ノ反應速度 (反應陽性ニ要スル時間) ヲ檢スルニ, 初乳ニ對シテハ僅カ 5 分以内ニ 12,800 倍ノ高キニ陽性反應ヲ呈スルニモ拘ラズ, 人血清ニ對シテハ 20 分ヲ經過セザレバ反應陽性トナラズ. 然レドモソノ反應ハ常ニ明瞭ナリ. 成乳ニ對シテハ反應速度極メテ遅延シ約 1 時間ヲ經テ陽性ヲ呈スル事多ク, 而モソノ輪環極メテ繊細ニシテ屢々判定ノ困難ナル場合アリ.

第10表 抗人初乳血清ノ血清, 初乳及ビ成乳ニ對スル補體結合反應

家 番	混 號	稀釋倍數 抗原		50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200
				初乳	血清	成乳	初乳	血清	成乳	初乳	血清	成乳	初乳	血清
1		初乳	血清	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
				O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
				O	O	sp	fk	K	K	K	K	K	K	K

家 兔 番 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	52100
2	初 乳	O	O	O	O	O	O	O	O	O	sp	sp
	血 清	O	O	O	O	O	O	spch	m	m	st	fk
	成 乳	O	O	O	sp	m	st	fk	K	K	K	K
3	初 乳	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O
	血 清	O	O	O	O	O	O	O	sp	m	m	m
	成 乳	O	O	spch	spch	m	m	fk	fk	K	K	K

第10表. 補體結合反應ニ於テ, 抗人初乳血清ハ初乳ニ對シ極メテ高度ニ反應シ, 6,400 倍乃至51,200倍ニ於テ完全溶血阻止ヲ呈シ, 血清ニ對シテハ1,600 倍乃至 3,200 倍ニ於テ完全溶血阻止ヲ見ル. 之ニ反シテ成乳ニ對シテハ僅カニ 100 倍乃至 200 倍ニ於テ完全溶血阻止ヲ認ムルノミ.

本節ノ成績ヲ要約スレバ, 沈降反應及ビ補體結合反應ニ於テ, 初乳ハ成乳ヨリモ寧ロ血清ニ極メテ近似セル蛋白ナリト言フヲ得ベシ.

第 4 節 抗初乳血清ノ成乳蛋白質各ふらくちおーん

ニ對スル反應

人乳ヨリ其ノ蛋白質ふらくちおーんタル乳清及ビかぜいんヲ分離スルハ, 牛乳及ビ山羊乳等ニ比シテ比較的困難ヲ伴フ. 其ノ詳細ニ關シテハ, 余⁽²⁷⁾ノ論文「乳汁ト血清トノ血清學的相互關係ニ關スル實驗的研究」ノ緒論中ニ既ニ記述セリ.

第 11 表 抗人初乳血清ノ成乳蛋白質ふらくちおーん (乳清及ビかぜいん)
ニ對スル沈降反應

家 兔 番 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800
1	乳 清	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	かぜいん	+	+	+	±	-	-	-	-	-
2	乳 清	+	+	+	+	+	+	-	-	-
	かぜいん	+	+	+	+	-	-	-	-	-
3	乳 清	+	+	+	+	+	+	±	-	-
	かぜいん	+	+	+	+	+	-	-	-	-

第11表. 沈降反應ニ於テ, 抗人初乳血清ハ乳清ニ對シ 1,600倍乃至 3,200倍ニ於テ反應ヲ呈スレドモ, かぜいんニ對シテハ400倍乃至800倍ニ於テ反應陽性ナルノミ. 換言スレバ抗人初乳血清ノ成乳ニ對スル反應ハ, 其ノ蛋白質ふらくちおーンノ一ナル乳清ニ依ツテ略々代表セララルト言ヒ得ベシ;

第 12 表 抗人初乳血清ノ成乳蛋白質ふらくちおーん（乳清及ビカゼイン）
ニ對スル補體結合反應

家 番	兎 號	稀釋倍數 抗原	25	50	100	200	400	800	1600	3200
1		乳 清	O	O	O	spch	fk	K	K	K
		かぜいん	O	O	O	m	K	K	K	K
2		乳 清	O	O	O	O	m	fk	K	K
		かぜいん	O	O	sp	m	st	K	K	K
3		乳 清	O	O	O	sp	m	m	K	K
		かぜいん	O	sp	sp	m	st	fk	K	K

第12表. 補體結合反應ニ於テ, 抗人初乳血清ノ乳清ニ對スル反應ハかぜいんニ比シテ高度ナリ. 即チ補體結合反應ニ於テモ, 沈降反應ト同ジク, 初乳ノ成乳ニ對スル反應ハ乳清ニ依リテ略々代表セラル.

第 5 節 抗人初乳血清ノ各種動物成乳ニ對スル反應

抗人初乳血清ノ各種動物成乳ニ對スル血清學的關係ニ關シテハ殆ド記載ヲ見ザル所ナリ.

第 13 表 抗人初乳血清ノ人乳, 牛乳及ビ山羊乳ニ對スル沈降反應

家 番	兎 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400
1		人 乳	+	+	+	+	+	+	+	-
		牛 乳	+	-	-	-	-	-	-	-
		山 羊 乳	+	±	-	-	-	-	-	-
2		人 乳	+	+	+	+	+	±	-	-
		牛 乳	+	±	-	-	-	-	-	-
		山 羊 乳	+	+	-	-	-	-	-	-
3		人 乳	+	+	+	+	+	±	-	-
		牛 乳	+	±	-	-	-	-	-	-
		山 羊 乳	+	+	-	-	-	-	-	-

第13表. 沈降反應ニ於テ, 抗人初乳血清ハ人乳ニ對シ1,600倍乃至3,200倍ニ於テ反應ヲ呈シ, 牛乳及ビ山羊乳ニ對シテハ50倍乃至100倍ニ於テ反應ヲ呈スルニ過ギズ.

第 14 表. 補體結合反應ニ於テ, 抗人初乳血清ハ人乳ニ對シ最モ強度ニ反應シ, 牛乳及ビ山羊乳ニ對シテハ微弱ナル反應ヲ呈スルノミ.

第 14 表 抗人初乳血清ノ人乳, 牛乳及ビ山羊乳ニ對スル補體結合反應

家 番 號	免 號	抗原	稀釋倍數							
			50	100	200	400	800	1600	3200	6400
1		人 乳	O	O	sp	fk	K	K	K	K
		牛 乳	st	fk	K	K	K	K	K	K
		山 羊 乳	st	fk	fk	K	K	K	K	K
2		人 乳	O	O	O	sp	m	st	fk	K
		牛 乳	m	K	K	K	K	K	K	K
		山 羊 乳	sp	fk	K	K	K	K	K	K
3		人 乳	O	O	spch	spch	m	m	fk	fk
		牛 乳	fk	K	K	K	K	K	K	K
		山 羊 乳	K	K	K	K	K	K	K	K

本節ノ成績ヲ要約スレバ、人初乳ハ人成乳ニ對シテ反應ヲ呈スルノミナラズ、牛及ビ山羊成乳ニ對シテモ微弱ナル反應ヲ呈ス。

第 6 節 抗人初乳血清ノ各種動物正常血清ニ對スル反應

第 15 表 抗人初乳血清ノ人血清、牛血清及ビ山羊血清ニ對スル沈降反應

家 番 號	稀釋倍數			50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200
	抗原													
1	人	血	清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	牛	血	清	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-	-
	山	羊	血	清	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
2	人	血	清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	牛	血	清	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-	-
	山	羊	血	清	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	人	血	清	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
	牛	血	清	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-	-
	山	羊	血	清	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第15表. 沈降反應ニ於テ、抗人初乳血清ハ人血清ニ對シテ12,800倍乃至25,600倍ニ於テ反應陽性ニシテ、牛血清ニ對シテハ200倍乃至800倍ニ於テ反應ヲ呈ス。山羊血清ニ對シテハ400倍ニ於テ反應ヲ呈スルカ、或ハ家兎第2號ニ於ケル如ク全然反應セザル事アリ。

第 7 節 人初乳抗原性ニ及ボス加熱ノ影響

乳汁ノ抗原性ニ及ボス加熱ノ影響ニ關シテハ既ニ Schütze,⁽¹⁸⁾⁽¹⁹⁾ Moro,⁽²⁰⁾ Fuld,⁽²¹⁾ Meyer 及ビ Aschoff,⁽²²⁾ Bauer,⁽²³⁾ Kudicke u. Sachs,⁽²⁴⁾ Vrseell,⁽²⁵⁾ 長谷川⁽²⁶⁾ 等ノ業績アレドモ、初乳ノ抗原性ニ及ボス加熱ノ影響ニ就テハ先人ノ記載無キガ如シ。

抗原(反應原)トシテ使用スル人初乳ハ原液ノ儘加熱スル時ハ濁濁極メテ強度ニシテ、凝固シ易ク使用ニ耐エズ。從テ之ヲ生理的食鹽水ヲ以テ25倍ニ稀釋シ、試験管ニ採リテ堅ク綿栓ヲ施シ、其ノ上ヲばらふいん紙ニテ被包シ、56, 70, 80, 90及ビ100°Cノ各溫度ニ各々30分間加熱シタルモノヲ使用ス。斯クシテ得タル加熱初乳モ70°C以上ノモノニアリテハ濁濁甚シク、800倍以下ノ稀釋ニ於テハ沈降反應ニ依ル成績ノ判定極メテ困難ナリ。

今抗初乳血清ト各種溫度ニ熱シタル初乳トノ間ノ沈降反應ノ成績ヲ示セバ次ノ如シ。

第 16 表 抗人初乳血清ノ各溫度加熱初乳ニ對スル沈降反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400	204800
			400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400	204800
1	生		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	56°C		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	70°C		?	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	80°C		?	+	+	+	+	±	-	-	-	-
	90°C		?	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	100°C		?	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2	生		+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
	56°C		+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	70°C		?	+	+	+	+	+	+	±	-	-
	80°C		?	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	90°C		?	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	100°C		?	+	±	-	-	-	-	-	-	-
3	生		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	56°C		+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
	70°C		?	+	+	+	+	+	+	+	-	-
	80°C		?	+	+	+	-	-	-	-	-	-
	90°C		?	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	100°C		?	+	+	-	-	-	-	-	-	-

第16表. 56°C, 30分間ノ加熱ニ依リテハ抗原性(反應原性)ノ障害ヲ蒙ルコト殆ド無ク、生ト略々同一程度ニ反應ス。70°C, 30分間ノ加熱ニ於テ僅カニ障害セラルルヲ見ル。更ニ80°C, 30分間ノ加熱ニ於テハ抗原性(反應原性)ノ減弱極メテ著明ニシテ、家兔No.1ニ於テハ生初乳ニ對シテ102,400倍ニ於テ反應陽性ナルニモ拘ラズ、80°C, 30分間加熱シタル初乳ニ對シテハ12,800倍ニ低下ス。更ニ家兔No.2及ビNo.3ヲ見ルニ、生初乳ニ對シテハ102,400倍ニ於テ反應陽性ナルモ、80°C, 30分間加熱シタル初乳ニ對シテハ僅カニ3,200倍ニ於テ反應ヲ呈スルニ過ギズ、90°C, 30分間加熱ニ依リテ更ニ低下シ、100°C, 30分間加熱ノ場合ハ殆ド90°C, 30分間加熱ノ場合ト大差無シ。

之ヲ要スルニ80°C, 30分間ノ加熱ニ依リテ初乳抗原性ノ急激ナル減弱ヲ見ル事明カナリ。

更ニ反應陽性ニ到ル時間ヲ比較スルニ抗初乳血清ハ生初乳ニ對シテ最も迅速ニシテ、加熱溫度高キニ從ヒ、反應速度遲延スル事實ハ初乳蛋白質ノ加熱ニ對スル抵抗極メテ脆弱ニシテ、容易ニ變質セシメラルルヲ物語ルモノナリ。

人初乳抗原性ノ非耐熱性ナルハ既述セン如クナルモ、今之ヲ血清ノ抗原性ニ及ボス加熱ノ影響ニ比較ヲ試ミルニ、

第 17 表 人血清免疫血清ノ各溫度加熱人血清ニ對スル沈降反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600
37	生		+	+	+	+	+	+	±	-
	56°C		+	+	+	+	+	+	±	-
	70°C		+	+	+	+	+	+	-	-
	80°C		?	+	+	+	-	-	-	-
	90°C		?	+	±	-	-	-	-	-
	100°C		?	+	-	-	-	-	-	-
38	生		+	+	+	+	+	+	+	-
	56°C		+	+	+	+	+	+	±	-
	70°C		+	+	+	+	+	±	-	-
	80°C		?	+	+	-	-	-	-	-
	90°C		?	+	-	-	-	-	-	-
	100°C		?	±	-	-	-	-	-	-

第17表. 人血清ハ56°C, 30分間加熱ニ依リテハ何等抗原性ノ障害ヲ蒙ラズ. 70°C, 30分間加熱ニ於テ少シク障害セラレルヲ見ルモ猶著明ナラズ. 80°C, 30分ノ加熱ニ依リテ急激ニソノ抗原性ノ減退ヲ見ル. 90°C, 30分ノ加熱ニ依リ更ニ低下シ, 100°C, 30分加熱ノ場合ハ略々90°Cノ場合ト大差無シ.

以上ノ成績ヲ比較スルニ初乳ハ血清ト同ジク極メテ非耐熱性ニシテ、其ノ抗原性(反應原性)ニ對スル加熱ノ影響ハ甚ダ大ナリ. スル事實ハ即チ初乳ノ抗原性ヲ代表スル蛋白質ふらくちおーんハ耐熱性ナルカゼインニ非ズシテ、血清蛋白質ト近似性ヲ有スル乳清蛋白質ナル事實ヲ物語ルモノナリ.

第 3 章 哺乳期間ニ依ル人初乳蛋白質ノ血清學的推移ニ就テ

分娩直後ニ最も多量ノ蛋白質ヲ含有スル初乳ガ、哺乳ト共ニ其ノ蛋白量ヲ減ジ、漸次或乳ニ移行スル經過ヲ逐次詳細ニ檢索セシ化學的業績ハ其ノ數尠シトセズ (*Adrianee*,⁽¹⁾ *Pfeiffer*,⁽¹²⁾ *Camerer u. Söldner*,⁽⁷⁾ 堀内⁽¹⁵⁾ 田中⁽¹⁴⁾ 佐伯⁽¹⁷⁾ 栗山及ビ中村⁽¹⁶⁾ 等). 然ルニ之ヲ血清學的ニ檢索セシ業績ニ至リテハ、余ノ寡聞其ノ報ニ接セズ.

實驗材料ハ之ヲ京都帝國大學醫學部産婦人科學教室ニ入院中ノ婦婦ニ求メ、分娩第1日及ビ第2日目ノ初乳ハ分泌量ニシテ、其ノ搾取困難ナルヲ以テ、數人ノ婦婦ヨリ得タル混合乳ヲ使用シ之ヲAト名付ケ、分娩第3日目ノモノヲB、第5日目ノモノヲC、第7日目ノモノヲD、成乳ヲEト名付ク。分娩7日目以上ノ乳汁ハ婦婦退院ノ故ヲ以テ入手シ得ザリシハ遺憾ナリ。

抗初乳血清ハ第2章ニ於ケル實驗ニ供セシモノト同一ニシテ、上記ノ略號ニ從ヘバ、Aニ相當スル抗血清ナリ。

第 18 表 抗初乳血清ノA,B,C,D及ビEニ對スル沈降反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400	204800
1		A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		B	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
		C	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-
		D	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
		E	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
2		A	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
		B	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
		C	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-
		D	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-
		E	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-
3		A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
		B	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-
		C	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		D	+	+	+	+	±	-	-	-	-	-
		E	+	+	±	-	-	-	-	-	-	-

第18表. 沈降反應ニ於テ、抗初乳血清ハA,B,C,D,Eノ順序ニ逐次ノ反應度ノ低下ヲ認メ得。即チA及ビBニ於テハ略々同程度ノ反應ヲ呈スルモ、Bニ於テ稍々低度ナルヲ免レズ。Cニ於テ更ニ低下ヲ認メ、Dニ至リテ著明ナル反應ノ減退ヲ見ル。Eニ於テハ更ニ低シ。

以上ノ成績ニ依レバ、初乳ハ分娩第7日目ニ於テ、著明ナル成乳蛋白質ノ性狀ヲ帶ブルニ到リ、以後日數ノ經過ニ從ヒ、漸次成乳ニ移行スルモノナル事ヲ察知シ得。

第 19 表 抗初乳血清ノA,B,C,D及ビEニ對スル補體結合反應

家 番	免 號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400
1		A	O	O	O	O	O	O	O	O	spch	sp	w	m
		B	O	O	O	O	O	O	O	O	sp	w	m	st
		C	O	O	O	O	O	O	O	spch	sp	m	m	K
		D	O	O	O	O	O	sp	w	m	st	fk	K	K
		E	O	O	sp	fk	K	K	K	K	K	K	K	K

家兔 番號	稀釋倍數 抗原	50	100	200	400	800	1600	3200	6400	12800	25600	51200	102400
2	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	sp
	B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	O	sp	m
	C	O	O	O	O	O	O	O	O	sp	sp	m	fk
	D	O	O	O	O	O	O	spch	st	fk	K	K	K
	E	O	O	spch	spch	m	m	fk	K	K	K	K	K
3	A	O	O	O	O	O	O	O	O	O	spch	sp	m
	B	O	O	O	O	O	O	O	O	O	sp	sp	m
	C	O	O	O	O	O	O	O	sp	sp	m	fk	K
	D	O	O	O	O	O	O	spch	sp	w	fk	K	K
	E	O	O	O	sp	m	st	K	K	K	K	K	K

第19表. 補體結合反應ニ於テ, 抗初乳血清ハA及ビBニ對シテ最モ高度ニ反應シ, Cニ於テ稍々低下シ, Dニ於テハ著明ナル低下ヲ認ム. Eニ於テハ更ニ低度ノ反應ヲ見ル.

一般ニ血清學的検査ニ依リテ, 初乳ガ哺乳期間ト共ニ, 其ノ蛋白質量ヲ減少シ, 且初乳ノ性狀ヲ失ヒテ, 漸次成乳ニ移行スルニ到ル經過ヲ明カニ察知シ得.

第4章 總括並ニ考按

余ハ本篇ニ於テ, 主トシテ初乳ノ血清學的研究ヲ行ヒ, 初乳ノ乳汁分泌機轉ニ對スル意義ヲ闡明ナラシメント試ミタリ.

血清免疫血清ヲ以テスル實驗ニ於テ, *Bauereisen*⁽⁶⁾ハ沈降反應ニ於テ, 母體血清免疫血清ハ母體血清ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 初乳及ビ乳清蛋白質ニ對シテハ之ヨリ少シク低度ニシテ, かぜいんニ對スル反應ハ最モ低シト報ゼリ. *Graetz*⁽⁹⁾ハちーてる低キ牛血清免疫血清ヲ用ヒタルニモ拘ラズ, 牛血清ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 初乳之ニ次ギ, 牛乳ニ對シテ最モ低度ノ反應ヲ呈スルヲ實驗セリ. 翻ツテ余ノ實驗成績ヲ見ルニ血清免疫血清ハ血清ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 初乳之ニ次ギ, 成乳ニ對シテ最モ低度ナリ.

抗乳汁血清ヲ以テスル實驗ニ關シ, *Bauer*⁽³⁾ハ沈降反應ニ於テ抗人乳血清ハ人乳, 初乳及ビ血清ニ對シテ1,000倍稀釋ニ於テ各々反應陽性ヲ呈シ, ソノ優劣ヲ決シ難キモ, 補體結合反應ニ於テハ人乳ニ對シテ10,000倍, 初乳ニ對シテハ100,000倍, 人血清ニ對シテハ僅カニ100倍ニ於テ反應シ, 反應度ニ於テ明カナル強弱ヲ認メタリトイフ. 余ノ實驗成績ニ依レバ沈降反應ニ於テモ, 或ハ補體結合反應ニ於テモ抗乳汁血清ハ初乳ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 成乳之ニ次ギ, 血清ニ對シテ最モ弱度ナリ.

抗初乳血清ヲ以テスル實驗ニ於テ, *Bauer*⁽²⁾ハ抗牛初乳血清ハ初乳ニ對シテ最モ高度ニ反應シ, 牛乳及ビ牛血清ニ對シテハ略々同程度ニ反應スルモノナル事ヲ實驗シ, *Bauereisen*⁽⁶⁾

ハ抗人初乳血清ハ沈降反應ニ於テ初乳ニ最も高度ニ反應シ、乳清蛋白質及ビカゼインニ對シテハ之ヨリ低度ニシテ、母體血清ニ對シテ最も低度ナル反應ヲ呈スト報ゼリ。Graetz⁽⁹⁾ハ沈降反應及ビ補體結合反應ニ於テ初乳ハ成乳ヨリモ寧ロ血清ニ強キ親和力(Avidität)ヲ有スル事ヲ確メタリ。余ノ成績ヲ通覽スルニ、沈降反應及ビ補體結合反應ノ何レニ依ルモ抗初乳血清ハ初乳ニ對シテ最も高度ニ反應シ、血清ニ對スル反應之ニ次ギ、成乳ニ對シテ最も低度ナリ。

抗初乳血清ノ成乳蛋白質ふらくちおーんニ對スル反應ヲ見ルニ、Bauereisen⁽⁶⁾ハ沈降反應ニ於テ乳清蛋白質及ビカゼインニ對シ同價ニ反應ヲ呈スルモノナリト述ベシモ、余ノ成績ニ依レバ、沈降反應及ビ補體結合反應ノ何レニ依ルモ乳清蛋白質ニ高度ニ反應シ、カゼインニ對シテハ低度ナル反應ヲ呈スルノミ、

初乳抗原性(反應原性)ニ對スル加熱ノ影響ニ關シテハ、寡聞ニシテ先人ノ業績ヲ知ラザレドモ、余ノ成績ニ依レバ80°C、30分ノ加熱ニ依リテ、其ノ抗原性ノ大ナル障害ヲ蒙ルハ、血清抗原性ニ對スル加熱ノ影響ト略々其ノ軌ヲ一ニスルヲ確證シ得タリ。斯ル事實ハ即チ初乳ノ抗原性ヲ代表スル蛋白質ふらくちおーんハ、カゼインニ非ズシテ、血清蛋白質ニ近似セル乳清蛋白質ナルヲ指示スルモノナリ。

最後ニ初乳ガ分娩第2日ヨリ第7日ニ至ル間ニ次第ニ成乳ニ移行スル過程ヲ血清學的ニ追究シタリ。

仍テ上述ノ實驗成績ニ基キ、初乳ノ初生兒榮養ニ關スル意義ニ就テ、少シク余ノ抱ケル考察ヲ附記セント欲ス。

胎生時代ニ於テ、胎兒ハ専ラ母體ノ血液ニ依リテ養育セラルルモ、一度分娩セラルルト共ニ外界ニ出ヅレバ、母體トノ血行連カニ斷絶セラル。分娩直後ニ於ケル產婦ノ乳腺機能未ダ全カラズシテ、Bab⁽⁵⁾及ビ Sassenhagen⁽¹³⁾ノ所說ニ從ヘバ、初乳ハ形態のニモ分析的ニモ、乳腺炎ト相去ル事遠カラザル乳腺内ノ過程ニ於テ分泌セラルルモノナリト言フ。分娩直後ノ乳腺ハ其ノ機能未ダ不完全ニシテ、原質ヲ血液ヨリ受クルモ完全ナル乳汁ヲ產生シ得ル能力ヲ有セズ。從ツテ分娩直後ノ初乳ガ血清學上成乳ヨリモ寧ロ血清ニ近似シ、又化學的ニ、成乳ニ比シ血液ニ近似性ヲ有スル乳清蛋白質ノ含有量極メテ大ナルハ理ノ當然ナリ。即チ産後日數ヲ經過セザル初生兒ハ母體血清ヨリ成乳ニ移行セントスル中間期ノ乳腺分泌物ナル初乳ニ依テ養育セラレ、從ツテ急激ナル異種榮養物攝取ニ依ル消化管ノ障害ヲ未然ニ防止シ得ルモノナリ。初乳ノ漸次成乳ニ移行スルニ從ヒ、哺乳兒ノ消化器系統モ漸ク整調トナリ、茲ニ完全ナル成乳ニ依ル榮養行ハルルニ至ル。

余ハ初乳ヲ以テ、血清及ビ成乳ノ中間的位置ヲ占ムル乳腺分泌物ナリト推論ス。

結 論

1. 血清免疫血清ハ血清ニ對シテ最も高度ニ反應シ、初乳ニ對スル反應之ニ次ギテ少シク低度ナリ。成乳ニ對シテハ更ニ低度ナル反應ヲ呈ス。
2. 抗乳汁血清ハ成乳及ビ初乳ニ對シテ略々同程度ニ反應スレドモ、血清ニ對シテハ低度ナル反應ヲ呈ス。
3. 初乳ハ高價ナル沈降素及ビ補體結合性抗體產生能力ヲ有ス。
4. 抗初乳血清ハ初乳ニ對シテ最も高度ニ反應シ、血清ニ對スル反應之ニ次ギ、成乳ニ對シテハ最も低度ナリ。
5. 抗人初乳血清ノ成乳ニ對スル反應ハ、成乳蛋白質ふらくちおーんノ一ナル乳清ニ依リテ略々代表セラル。
6. 抗人初乳血清ハ人乳及ビ人血清ニ對シテ高度ニ反應スレドモ、牛及ビ山羊ノ乳汁及ビ血清ニ對シテハ低度ナル反應ヲ呈スルノミ。
7. 初乳ノ抗原性(反應原性)ニ及ボス加熱ノ影響ハ極メテ大ニシテ、加熱度ノ増加ニ從ヒ、抗原性ノ減弱著シ。就中80°Cノ加熱ニ依ル影響最も著明ナリ。斯ル事實ハ血清ノ抗原性ニ及ボス加熱ノ影響ト其ノ軌ヲ一ニス。
8. 初乳ガ哺乳期間ト共ニ、漸次其ノ蛋白量ヲ減ジ、初乳ノ性狀ヲ脱シテ成乳ニ移行スルニ至ル事實ハ、之ヲ血清學的ニ立證シ得。
9. 初乳ハ血清學上、血清ト成乳トノ中間的位置ヲ占ムル乳腺分泌物ナリト推論ス。

本稿ヲ終ルニ臨ミ、御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜ハリタル恩師木村教授並ニ辻教授ニ對シ謹ミテ滿腔ノ感謝ヲ捧グ。

主 要 文 献

- 1) **V. and S. S. Adriance**, A clinical report on the chemical examination of two hundred cases of human breast milk. Arch. of Pediatrics, 1887, Bd 14. P. 22.
- 2) **Bauer**, Zur Biologie des Kolostrums. Deut. klin. Wochenschr. 1909, Nr. 38, S. 1657.
- 3) **Derselbe**, Über die biologische Differenzierung von Körperflüssigkeiten derselben Tierart. Zeitschr. f. exp. Path. u. Therapie. 1910, Heft 2, S. 417.
- 4) **Bauer u. Engel**, Über die chemische u. biologische Differenzierung der drei Eweiss-Körpern in d. Kuh-u. Frauenmilch. Biochem. Zeitschrift Bd 31, 1911, S. 46.
- 5) **Bab**, Die Colostrumbildung als physiolog. Analog zu Entzündungsvorgängen. Berlin 1904, cit. n. Biochem. Zeitschr. Bd. 31, 1911, S. 59.
- 6) **Bauereisen**, Die Beziehung zu dem Eiweiss der Frauenmilch u. dem Serumeiweiss von Mutter u. Kind. Arch. f. Gyn. Bd 90, 1910, S. 349.
- 7) **Camerer u. Söldner**, Analysen d. Frauenmilch. Zeitschr. f. Biolog. 1896 Bd 15, S. 43.
- 8) **Engel**, Die

- Biochemie d. Kolostrums. Ergebn. d. Physiolog. 1911, S. 43. 9) **Graetz**, Experimentelle Studien über die Beziehungen zwischen Milch, Kolostrum u. Blutserum d. Rindes. Zeitschr. f. Imm. Forsch. Bd 9, 1911, S. 677. 10) **Kollmeyer**, Über die biolog. Differenzierung von Milch u. Milcheiweisskörpern. Zeitschr. f. Biolog. Bd 54, 1910, S. 64.
- 11) **Langer**, Zur Resorption d. Erstkolostrums. Verhandl. d. deut. Gesellsch. f. Kinderheilk. Cit. n. Zeitschr. f. Biologie 1911, S. 83. 12) **Pfeiffer**, Beiträge zur Physiologie d. Muttermilch u. ihren Beziehungen zur Kinderernährung. Jahrb. f. Kinderheilk. 1883, Bd 20, S. 359. 13) **Sassenhagen**, Über die biolog. Eigenschaften d. Colostral-u. Mastitismilch. Arch. f. Kinderheilk. 1910, Bd 53, S. 28. 14) **田中**, 本邦婦人乳汁ノ化學的分析. 中外醫事新報, 大正2年, 第799號, 879頁. 15) **堀内**, 人乳ノ分析. 東京醫學會雜誌. 第22卷, 第4號. 16) **中村**, 本邦健康婦人ノ初乳ノ成分ニ就テ, 兒科雜誌. 大正10年, 第252號398頁. 17) **佐伯**, 初生仔, 乳仔及ビ乳汁ノ血清化學的研究. 日本婦人科學會雜誌. 第20卷, 第4號. 18) **Schütze**, Über ein biologisch. Verfahren zur Differenz. d. Eiweissstoffe verschied. Milcharten. Zeitschr. f. Hyg. Bd 36, 1901, S. 5. 19) **Derselbe**, Weitere Beiträge zum Nachweis verschied. Eiweissarten auf biolog. Wege. Ibid. Bd 38, 1901, S. 487.
- 20) **Moro**, Biolog. Beziehungen zw. Milch u. Serum. Wien. klin. Wochenschr. Nr. 44, 1901, S. 1023. 21) **Fuld**, Hoffmeister's Beiträge zur chem. Physiolog. u. Patholog. Bd. 2, 1902, cit. nach Hyg. Rundschau Bd 14, 1904, S. 10. 22) **Meyer u. Aschoff**, Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 27, 1902, S. 638. 23) **Bauer**, Über den Artcharakter d. Milcheiweisskörper. Berlin. klin. Wochenschr. 1910, S. 830. 24) **Kudicke u. Sachs**, Über das biolog. Verhalten roher u. gekochter Milch. Zeitschr. f. Imm. Forsch. Bd 20, 1914, S. 316. 25) **Versell**, Über das serolog. Verhalten von Milch u. Milcheiweisskörpern im frischen u. gekochten Zustande. Zeitschr. f. Imm. Forsch. Bd 24, 1916, S. 267. 26) **長谷川**, 乳汁ノ免疫學的研究. 衛生學傳染病學雜誌, 昭和3年, 第24卷. S. 714. 27) **宮川**, 乳汁ト血清トノ血清學的相互關係ニ關スル實驗的研究, 日本微生物學病理學雜誌, 第31卷, 第2號, S. 159.