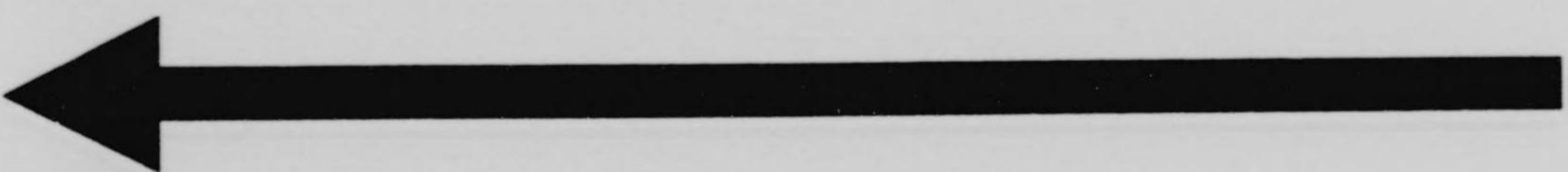


始



55
155

21045

✓

371-155



酪

農

化

學

農學士里正義纂著

東京

成美堂發行

大正
8. 2. 4
內交

例言

一、著者は東北帝國大學農科大學畜産學科にありて畜産製造化學の實驗を擔任し茲に年あり其の間常に其の參考に資す可き成書に乏しく教授上亦研究上多大の不便を感ずると共に酪農上に關係あるもの並びに衛生警察官亦同様の憾あるを聞き之れが缺陷の一部を補はんが爲め敢へて本書を纂著せし所以なり

一、本書は業務の餘暇の執筆に係り且つ海外出發に際し匆卒に上梓せしものなれば其の字句の如き一々潤色の暇なく加ふるに著者の淺學なる或は惟はざる誤謬杜撰亦尠しとせず讀者の指教を待つて之を他日に補はんとす

一、本書は題して酪農化學と稱し畜産製造化學の一部たるも内容上乳汁並びに乳製品の検査鑑定法と命するを以て正當とす然れども題命の冗長ならんことを恐れて名實相供はざる憾あるも單に斯く名づけたり

一、乳製品の検査鑑定に當り正鵠を得んと欲せば其の由來製造法を知悉することは極めて肝要なるも豫定の紙數を膨大するを恐れたれば此等の點に就きては目下畜産製造學の一編として執筆中の乳學に譲り極めて簡單なる記載に止めて

其の詳説を省略したり讀者之れを諒せよ

一、本書は乳汁並びに乳製品の検査鑑定に當り主として物理學的並びに化學的
 檢定法に其の範圍を限定せり之れ蓋し生物學的検査は既に小華和農學士と共著
 生物學的乳汁検査法に細説する所ありたればなり

一、乳汁の一般性質並びに其の變化に關する記載は試験方法と關係ある事項の
 みに止めたり

一、本書の第二編以下に於ける記載並びに順序は多く *Tschert, K. — Methoden zur
 Untersuchungen von Milch und Molkeerprodukten* に依りたり

一、本書中人名物名若くは術語を初めて記載せし際には音譯の錯誤を恐れて原
 名を附記し外國語の音譯は主として獨逸語を用ひたり而して再び繰返したる場
 合には多く音譯若くは譯語を使用せり

一、本書中に用ゆる度量衡は悉く「メートル」系統に従ひ溫度は殆んど凡て攝氏を
 以て表し別に攝氏と記することなし但し特種の場合に華氏を以て表したる時は
 華氏と附記して攝氏と區別したり

而して m は「メートル」^{c.m} は「センチメートル」^{c.c} は立方「センチメートル」^m は「ミリメ

ートル」^{m.g} は「ミリグラム」% は百分率の略語なり

一、本書中數字の記載は便宜上左の例に依りたり

七三五時間(七十三時間半) 二—三 m.g は二乃至三「ミリグラム」七〇—八〇度は七
 十度乃至八十度

一、本書纂者に當り参考とせる書籍、文獻並びに雜誌中主なるもの左の如し

1. *Aderhalden, E. — Handbuch der biochemischen Arbeitsmethoden.*
2. *Allen, — Commercial organic Analysis.* 1913.
3. *Barthel, C. — Die Methoden zur Untersuchungen von Milch und Molkeerprodukten.* 1907.
4. *Belcher, S. D. — Clean Milk.* 1909.
5. *Bauer, J. — Die Methodik der biologischen Milchuntersuchung.* 1913.
6. *Bode, A. — Über die Beziehungen zwischen den Fetten der Milch und des Kolostrums zu den Fetten der Nahrung
 des mütterlichen und des kindlichen Körpers.* Inaug. Dissert. 1909.
7. *Clayton, L. — Milk and its hygienic Relations.* 1916.
8. *Decker, J. W. — Cheese Making.* 1909.
9. *Dejmann, F. G. — Untersuchungen über die Zusammensetzung der Kolostrummilch und Ermittlung der Stoffver-
 änderungen beim Übergangen zur normalen Milch.* Inaug. Dissert. 1897.
10. *Fuler, H. — Allgemeine Chemie der Enzyme.* 1910.
11. *Fleischmann, W. — Lehrbuch der Milchwirtschaft.* 1908.

12. Parrington & Woll.—Testing milk and its products. 1910.
13. Furstenberg, M. H. F.—Die Milchdrüsen der Kuh. 1868.
14. Grimmer, W.—Chemie und Physiologie der Milch. 1910.
15. Giffhorn, A.—Untersuchungen über Enzyme in der Kuhmilch. Inaug. Dissert. 1909.
16. Gruber, E.—Untersuchungen über den Enzymgehalt der Milch frischmilchende Kühe und die Verwendbarkeit des Enzymmethode in der Milchkontrolle und der Tierärztlichen Praxis. Inaug. Dissert. 1912.
17. Grottenfelt, G.—The Principle of modern dairy Practise.
18. Gröger, A.—Die wichtigsten Enzymreaktion zur Untersuchung roher und gekochte Milch. Inaug. Dissert. 1911.
19. Hillmann, P.—Beiträge zur Kenntnis des Einflusses des Labferments auf die Eiweissstoffe der Milch und zur Bewertung der Milch für Käseerzeuwerke. Inaug. Dissert. 1895.
20. Hanziker, O. F.—Condensed Milk and Milkpowder. 1914.
21. Jensen.—Milchkunde und Milchhygiene. 1903.
22. Knoch, C.—Die Magermilch-Verwertung in der Molkereien. 1912.
23. König, W.—Chemie der menschlichen Nahrungs u. Genussmittel. 1909.
24. König, W.—Untersuchung landwirtschaftlich und gewerblich wichtiger Stoffe. 1906.
25. Kirchner, W.—Handbuch der Milchwirtschaft. 1910.
26. Krull, F.—Über die Beziehungen zwischen dem Melkverfahren und der Zusammensetzung der Milch. Inaug. Dissert.
27. Lavalle, A.—Die Margarine-Gesetzgebung. 1896.
28. Larsen, C. and White, Wm.—Dairy Technology. 1913.
29. Laue, B.—The Business of Dairing.
30. Lönnis.—Handbuch der Landw. Bakteriologie. 1910.
31. Murray, J. A.—The Chemistry of Cattle Feeding and Dairing. 1414.
32. Michels.—Creamery Butter-Making. 1907.
33. Mekey.—Principles and Practise of Butter-Making. 1910.
34. Neuberger, C.—Der Harn sowie die übrigen Ausscheidungen und Körperflüssigkeiten. 1911.
35. Onda, S.—Neues Medizinische Wörterbuch. 1912.
36. Oliver.—Cheese and Butter.
37. Oppenheimer, C.—Die Fermente und ihre Wirkungen. 1913.
38. Richmond, D.—Dairy Chemistry. 1914.
39. Rievel, H.—Milchkunde. 1910.
40. Stolmann, F.—Die Milch und Molkereiprodukte. 1898.
41. Siats, H.—Anleitung zu Untersuchungen landwirtschaftlich wichtiger Stoffe. 1903.
42. Sommerfeld, P.—Handbuch der Milchkunde. 1909.
43. Schröder, A.—Untersuchungen über den Einfluss der Kühlung auf die Haltbarkeit und den Keimgehalt der Milch. Inaug. Dissert. 1908.
44. Salkowski, E.—Practium der physiologischen und pathologischen Chemie. 1912.
45. Schellenberger, O.—Über die Grösse und die Zahl der Fettkügelchen in der Milch von Kühen verschiedener Rassen. Inaug. Dissert. 1895.
46. Seel, F.—Gewinnung und Darstellung der wichtigsten Nahrungsmittel. 1902.
47. Simon.—Über Bakterien am und im Kuhstall. Inaug. Dissert.

- 48. Teichert, K.—Methoden zur Untersuchungen von Milch und Molkeerprodukten 1909.
- 49. Thomson, G. S.—The Dairy Industry. 1907.
- 50. Ullmann, H.—Untersuchungen von Milchleberkranker Kühe und ihren Enzymgehalt. Inaug. Dissert. 1912.
- 51. Vargas, J.—Nahrungsmittel Chemie. 1907.
- 52. Van Slyke, L.—The Science and Practice of Cheesemaking. 1909.
- 53. Vieth, P.—Die neueren Massen—Fettestimmung—Verfahren für Milch. 1895.
- 54. Weber, E.—Die zur Unterscheidung roher und gekochtes Milch dienenden Untersuchungsmethoden und ihre Verwendbarkeit im Dienste der Veterinär—und Sanitätspolizei. Inaug. Dissert. 1902.
- 55. Wing, H. H.—Milk and its Products. 1911.
- 56. Wenck, A.—Über den Einfluss der Hegezandtschen Melkethole auf die Milchsekretion. Inaug. Dissert.
- 57. Weigmann, H.—Mikologie der Milch. 1911.
- 58. Wyszmann, E. u. Peter, A.—Milchwirtschaft. 1910.
- 59. 鈴木重禮, 湯川又夫—農業醸造細菌研究法及検査法
- 60. 須田勝三郎—衛生化学
- 61. 隅川, 柿内—醫化学提要
- 62. 津野慶太郎—牛乳衛生警察
- 63. 高松, 丹波, 田原—化学工業全書
- 64. 東京農科大学編—農薬化学分析書
- 65. 池口慶三—飲食物鑑定法
- 66. 小山毅—衛生化学

67. 著者の報文

以上の外引用したる雜誌左の如し

Berliner Tierärztliche Wochenschrift.

Monatschrift für Kinderheilkunde.

Zeitschrift für Fleisch und Milchhygiene.

Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel.

Milchzeitung.

Milchwirtschaftlichen Zentralblatt.

Molkereizeitung.

Berliner Archiv für Tierheilkunde.

一本書の纂著に當り小華和農學士の助力に埃つこと多し校正は川端農學士を煩したり茲に附記して感謝の意を表す

大正七年三月

纂 著 者

目次

第一編

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

第一節 乳汁の生成

第一項 泌乳に關する一般の原理

一、乳牛乳房の構造

二、乳汁の生成に關する學說

第二節 乳汁の理化學的性質

第一項 乳汁の物理學的性質

- 一、外觀
- 二、臭氣
- 三、味
- 四、反應
- 五、結氷點
- 六、沸騰點
- 七、比熱
- 八、粘性
- 九、表面張力
- 一〇、電流抵抗率及び電導率
- 一一、比重
- 一二、最大密度及び膨脹率
- 一三、風折率

目次

第二項 乳汁の化學的成分 二六

一、水分 二六

二、蛋白質 二七

三、脂肪 四六

四、炭水化物 五六

五、無機鹽類 六〇

六、爾他の乳汁成分 六六

第三節 常乳に於ける各成分の分量的關係 七六

第四節 牛乳の常成分並びに其の量的組成に及ぼす諸般の要素 七九

第一項 品種の影響 七九

第二項 個畜の影響 八二

第三項 日々の變化 八四

第四項 年齢の影響 八五

第五項 各乳腺の乳汁 八六

第六項 搾乳時間並びに搾乳法の影響 八七

第七項 搾乳時を異にする乳汁 九五

第八項 泌乳期間の影響 九七

第九項 四季並びに各月による影響 九八

第一〇項 飼料並びに管理の影響 一〇一

第一項 生殖作用の影響 一〇五

第二項 勞役の影響 一〇七

第五節 人乳及び各種動物乳の成分並びに一般性質 一〇八

第一項 人乳 一〇九

第二項 山羊乳 一一〇

第三項 羊乳 一一二

第四項 馬乳 一一三

第五項 驢乳 一一四

第六項 水牛乳 一一六

第七項 馴鹿乳 一一七

第八項 駱駝乳 一一八

第六節 乳汁内に於ける酵素 一二一

第一項 加水分解酵素 一二二

一、蛋白質分解酵素 一二三

二、炭水化物分解酵素 一二四

三、脂肪分解酵素 一二六

目次

第二項 酸化酵素 一二七

一、オキシダーゼ 一二八

二、ペルオキシダーゼ 一二八

第三項 還元酵素 一三二

一、カタラーゼ 一三二

二、レダクターゼ 一三五

三、アルデハイドカタラーゼ 一三七

第七節 乳汁内に於ける細菌 一三八

第一項 乳汁内に於ける細菌の由來 一三八

一、乳腺内に於ける普通細菌 一四一

二、乳汁中に含有する細菌數 一四一

第二項 乳汁中に於ける細菌の種類 一四二

一、乳汁内に於ける普通細菌 一四二

二、病原菌並びに乳汁による病原の移行 一五七

第八節 乳汁中に於ける汚物 一六八

第九節 不常乳(不完全乳又は乳弊) 一七〇

第一項 搾乳直後に見る不常乳 一七〇

一、初乳又は荒乳 一七〇

二、絮狀乳 一七五

三、砂乳 一七五

四、鹹乳 一七六

五、魚臭乳 一七七

六、敗油性乳 一七七

七、血乳 一七七

八、死乳又は氣拔け乳 一七七

第二項 搾乳後に見る不常乳 一七八

一、粘稠乳又は縷絲乳 一七八

二、若味乳 一八〇

三、鹹化乳 一八〇

四、醗酵乳又は泡出乳 一八〇

第三項 乳牛の疾病に起因する乳汁の變化 一八一

一、乳房炎に起因する乳汁の變化 一八二

二、牛疫に起因する乳汁の變化 一八四

三、結核に起因する乳汁の變化 一八五

四、牛痘瘡に起因する乳汁の變化 一八七

五、口蹄疫に起因する乳汁の變化 一八八

六、脾臓疽に起因する乳汁の變化 一八九

七、肺疫に起因する乳汁の變化 一八九

七、血乳 一七七

八、死乳又は氣拔け乳 一七七

第二項 搾乳後に見る不常乳 一七八

一、粘稠乳又は縷絲乳 一七八

二、若味乳 一八〇

三、鹹化乳 一八〇

四、醗酵乳又は泡出乳 一八〇

第三項 乳牛の疾病に起因する乳汁の變化 一八一

一、乳房炎に起因する乳汁の變化 一八二

二、牛疫に起因する乳汁の變化 一八四

三、結核に起因する乳汁の變化 一八五

四、牛痘瘡に起因する乳汁の變化 一八七

五、口蹄疫に起因する乳汁の變化 一八八

六、脾臓疽に起因する乳汁の變化 一八九

七、肺疫に起因する乳汁の變化 一八九

第一〇節 凍結による乳汁の變化 一九〇

第一一節 加熱による乳汁の變化 一九三

第一二節 乳汁内に移行する異物性物質 一九八

第一項 營養素の移行 一九九

一、色素の移行 一九九

二、臭味の移行 二〇〇

三、酒精の移行 二〇〇

四、腐敗又は醗敗せる飼料によつて有害物質の移行 二〇一

五、腐敗水の飲用による有害物質の移行 二〇一

第二項 醫療劑の移行 二〇二

目次

一、沃度並びに沃度加里の移行 二〇二

二、水銀の移行 二〇二

三、砒素の移行 二〇三

四、重金属(鐵・鉛・銅及びアンチモン等)の移行 二〇三

五、アルカロイドの移行 二〇四

六、蘆薈・旃那葉・巴豆油の移行 二〇四

七、吐酒石の移行 二〇四

八、ヒヨス葉・マンダラゲ・イホルピウム等の移行 二〇五

九、石炭酸・サルチル酸の移行 二〇五

第三項 病的産物の移行 二〇五

第二章 乳汁の試験方法 二〇七

第一節 乳汁の試験目的 二〇七

第二節 試験準備 二〇七

第一項 検乳試料の採取法 二〇七

一、試料採取上の注意包装並に輸送 二〇八

二、送致し來たれる試料に就ての注意 二一〇

三、不正行爲の行はれたる疑ひある試料の採取に關する特別規定 二一〇

第二項 分析用乳汁試料の防腐貯藏用藥劑 二一三

第三節 乳汁の物理學的試験法 二一五

第一項 外觀並びに風味の檢定 二一五

第二項 比重の檢定法 二一七

一、乳汁に於ける比重の高低を生ずる要素 二一七

二、比重檢定方法の種類 二一九

三、凝固乳の比重檢定法 二一九

第三項 乳汁中に於ける汚物含量の測定法 二三一

一、レントク氏法 二三一

二、スツツアー氏法 二三二

三、アイセロフ氏法 二三二

四、シユリヒト氏法 二三二

五、パロー氏法 二三三

六、ウエーレル氏法 二三三

七、ゲルベル氏法 二三三

八、スハート氏法 二三四

九、汚物含量の近似的測定法 二三三

第四項 乳汁の氷結點測定法 二三五

第五項 乳汁の粘性測定法 二三八

第六項 乳汁の表面張力測定法 二四〇

第七項 乳汁の脂肪球數測定法 二四一

第八項 乳汁の電導率測定法 二四二

第四節 乳汁の化學的試験法 二四三

第一項 酸度の測定法 二四三

一、ラクムス紙による試験法 二四四

二、ヤメチールオレンヂによる試験法 二四四

三、フェノール・フタレインによる試験法 二四四

四、ロゾール酸による試験法 二四五

五、アリザリンによる試験法 二四五

七、酒精試験 二四七

八、酸滴定法 二五〇

第二項 乳汁の乾物量及び水分の定量法 二五八

一、重量法 二五八

二、算式による測定法 二六〇

第三項 無脂乾物量の測定法 三〇六

一、間接法 三〇六

二、算式による測定法 三〇六

第四項 脂肪量の測定法 三〇九

一、乳皮計測法(乳皮を測定して間接に脂肪を測定する方法) 三一一

二、光學的方法 三一四

三、容量法 三一九

四、重量法 三二八

五、比重測定法 三六六

第五項 乳汁の窒素化合物定量法 三七四

一、全蛋白質定量法 三七四

二、乾酪素の定量法 三八一

三、乳蛋白質及び乳珪素の定量法 三九三

第六項 乳糖定量法 三九七

一、重量法 三九七

二、容量法 四〇〇

三、分極定量法 四〇七

四、屈折計法 四〇九

五、算式による測定法 四一一

第七項 礦物質定量法 四一二

一、重量法 四一二

二、算式による測定法 四一三

第八項 爾餘の乳成分定量法 四一四

一、枸橼酸の定量法 四一四

二、レチケンの定量法 四一八

第五節 乳汁の衛生並びに細菌學的試験法 四一九

第一項 乳汁の加熱の有無検定法 四一九

一、乳蛋白質の検出による加熱の有無検定法 四一九

二、ブラウト氏による加熱の有無検定法 四二〇

三、酵素の存否を検出する加熱の有無検定法 四二〇

第二項 乳汁の純否新鮮度の検定法 四二三

一、還元酵素試験のバルテル氏法 四二三

二、アンモニア含量の證明法 四二四

三、カタラーゼ試験 四二五

第三項 不常乳即ち乳弊の検定法 四二六

一、醗酵試験 四二六

二、ラーブ醗酵試験 四三二

第四項 乳汁の顯微鏡的試験法 四三三

一、脂肪球の状態 四三四

二、表皮細胞 四三五

三、白血球並びに淋巴球 四三六

四、赤血球 四三八

五、初乳球・・・・・・・・・・・・・四三八
 七、乳清の性質・・・・・・・・・・・・・四三九
 六、乳腺組織の破片・・・・・・・・・・・・・四三九
 八、細菌・・・・・・・・・・・・・四三九
第六節 乳汁の質造と其の檢定法・・・・・・・・・・・・・四四〇

第一項 加水と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四四一

- 一、乳汁中の硝酸含量を測定する、
 ことによつて加水の有無檢出法・・・・・・・・・・・・・四四二
- 二、乳汁の水結點を測定する、
 ことに加水の有無檢出法・・・・・・・・・・・・・四四五
- 三、乳清の檢査による加水の有無檢出法・・・・・・・・・・・・・四五六
- 四、酸化係数の測定によ
 る加水の有無檢出法・・・・・・・・・・・・・四五六

第二項 乳汁の一部脱脂又は脱脂乳の加入と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四五七

第三項 乳汁の脱脂と加水の同時に併行せられたる場合と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四六一

第四項 牛舎試験・・・・・・・・・・・・・四六二

- 一、市乳檢定上加水の疑ひあ
 りて牛舎試験施行の結果・・・・・・・・・・・・・四六三
- より其質造程度の算定法

第五項 他動物乳の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四六八

- 一、牛乳と山羊乳との混和を
 知るスタインツケル氏法・・・・・・・・・・・・・四六九

第六項 貯藏防腐並びに中和劑の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四七〇

- 一、石灰乳の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四七〇
- 二、炭酸曹達及び重炭酸曹達と其檢出法・・・・・・・・・・・・・四七一
- 三、硼酸及び硼砂の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四七三
- 四、サリチール酸の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四七六

五、フォルマリンの混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四七七

七、安息酸の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四八七

九、重クロム酸加里の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四八九

第七項 貯藏防腐劑以外の他物の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九二

- 一、澱粉・米汁・糊精及び豆
 汁の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九三
- 二、蔗糖の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九四
- 三、アラビアゴムの混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九六
- 四、膠の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九七
- 五、糖化石灰の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九九
- 六、色素の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・四九九

第三章 乳皮・脱脂乳・酪乳並びに乳清・・・・・・・・・・・・・五〇二

第一節 乳皮・・・・・・・・・・・・・五〇二

第一項 乳皮の試験法・・・・・・・・・・・・・五〇四

- 一、試験試料の採取法・・・・・・・・・・・・・五〇四
- 二、比重の測定法・・・・・・・・・・・・・五〇五
- 三、乾物の測定法・・・・・・・・・・・・・五〇五
- 四、含脂量の測定法・・・・・・・・・・・・・五〇五
- 五、全窒素の測定法・・・・・・・・・・・・・五一七
- 六、乳糖並びに灰分の測定法・・・・・・・・・・・・・五一八

第二項 貯藏防腐劑の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五一八

- 一、硼酸及び硼砂の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五一八
- 二、弗化物の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五一九
- 三、安息酸及びサリチール
 酸の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五二〇
- 四、過酸化水素の混和と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五二〇

第三項 濃厚劑の加用と其の檢出法・・・・・・・・・・・・・五二二

一、糖化石灰の加用と其の検出法 五二二

二、膠の加用と其の検出法 五二三

三、寒天の添加と其の検出法 五二三

四、乾酪素・粉乳及び煉乳の混和と其の検出法 五二三

五、澱粉の混和と其の検出法 五二三

第二節 脱脂乳 五二四

第一項 脱脂乳の試験法 五二六

一、含脂量の測定法 五二六

第二項 脱脂乳の賈造と其の検出法 五二七

第三節 酪乳又はバター 五二八

第一項 酪乳の試験法 五三〇

第四節 乳清 五三一

第一項 乳清の試験法 五三二

第二項 乳清の賈造と其の検出法 五三三

第四章 乳汁調製品並びに貯蔵乳 五三四

第一節 一樣乳 五三四

第一項 一樣乳の試験法 五三五

第二節 殺菌消毒乳 五三七

第一項 殺菌消毒乳の試験法 五三七

第三節 煉乳 五三八

第一項 煉乳の集成 五三九

第二項 煉乳の試験法 五四三

第三項 煉乳の賈造と其の検出法 五五二

第四節 乾燥乳 五五三

第一項 粉乳の試験法 五五五

一、試料の採取法 五五五

二、水分の測定法 五五五

三、灰分の測定法 五五五

四、脂肪の測定法 五五五

五、蛋白質物の測定法 五五七

六、糖分の測定法 五五七

第二項 防腐劑其他異物の混和と其の検出法 五五七

第三項 粉乳の鑑定及び賈造と其の検出法 五五八

第五節 醗酵乳 五五九

第一項 ケフィール 五五九

目次 111

第二項 クーミス又は乳酒 五六四

第三項 マツン 五七一

第四項 ヨグールト 五七二

第五項 醗酵乳の試験法 五七六

一、試料の採取法 五七六

二、乾物・總窒素・脂肪・糖分及び灰分の定量法 五七七

三、乾酪素の定量法 五七七

四、可溶性窒素化合物の測定法 五七七

五、糖酸の定量法 五七九

六、酒精の定量法 五七九

七、揮發酸の定量法 五七九

八、炭酸の定量法 五八〇

第六項 防腐剤の混和と其の検出法 五八〇

第七項 醗酵乳の鑑定 五八一

第六節 小兒用調製乳 五八一

一、ビーデルト氏の乳皮乳 五八二

二、ゲルトネル氏の脂乳 五八三

三、ファイギール氏の脂乳 五八三

四、蛋白質加用哺兒乳 五八四

五、プアルトメル氏の母乳 五八四

六、バツクハウス氏の哺兒乳 五八五

七、モンチー氏の哺兒乳 五八六

八、ゴツトリープ氏の哺兒乳 五八六

九、レーマン氏の哺兒乳 五八六

一〇、ハル氏の哺兒乳 五八七

一一、スチエクリー氏の哺兒乳 五八七

一二、メーリンダ氏の小兒用食料 五八八

一三、和蘭に於て利用せらるる哺兒用食料 . 五八八

一四、ハプトン乳 五九〇

一五、附餘の調製乳 五九〇

第一項 小兒用調製乳の試験法 五九二

一、現存するプロテオーゼの性質に關する試験 五九二

二、全蛋白質の測定法 五九三

三、乾酪素の測定法 五九三

四、乳蛋白質の測定法 五九四

五、アンモニアの測定法 五九四

六、プロテオーゼの測定法 五九四

七、二、三、四、五、六、七、八、九、一〇、一一、一二、一三、一四、一五、一六、一七、一八、一九、二〇、二一、二二、二三、二四、二五、二六、二七、二八、二九、三〇、三一、三二、三三、三四、三五、三六、三七、三八、三九、四〇、四一、四二、四三、四四、四五、四六、四七、四八、四九、五〇、五一、五二、五三、五四、五五、五六、五七、五八、五九、六〇、六一、六二、六三、六四、六五、六六、六七、六八、六九、七〇、七一、七二、七三、七四、七五、七六、七七、七八、七九、八〇、八一、八二、八三、八四、八五、八六、八七、八八、八九、九〇、九一、九二、九三、九四、九五、九六、九七、九八、九九、一〇〇、一〇一、一〇二、一〇三、一〇四、一〇五、一〇六、一〇七、一〇八、一〇九、一一〇、一一一、一一二、一一三、一一四、一一五、一一六、一一七、一一八、一一九、一二〇、一二一、一二二、一二三、一二四、一二五、一二六、一二七、一二八、一二九、一三〇、一三一、一三二、一三三、一三四、一三五、一三六、一三七、一三八、一三九、一四〇、一四一、一四二、一四三、一四四、一四五、一四六、一四七、一四八、一四九、一五〇、一五一、一五二、一五三、一五四、一五五、一五六、一五七、一五八、一五九、一六〇、一六一、一六二、一六三、一六四、一六五、一六六、一六七、一六八、一六九、一七〇、一七一、一七二、一七三、一七四、一七五、一七六、一七七、一七八、一七九、一八〇、一八一、一八二、一八三、一八四、一八五、一八六、一八七、一八八、一八九、一九〇、一九一、一九二、一九三、一九四、一九五、一九六、一九七、一九八、一九九、二〇〇、二〇一、二〇二、二〇三、二〇四、二〇五、二〇六、二〇七、二〇八、二〇九、二一〇、二一一、二一二、二一三、二一四、二一五、二一六、二一七、二一八、二一九、二二〇、二二一、二二二、二二三、二二四、二二五、二二六、二二七、二二八、二二九、二三〇、二三一、二三二、二三三、二三四、二三五、二三六、二三七、二三八、二三九、二四〇、二四一、二四二、二四三、二四四、二四五、二四六、二四七、二四八、二四九、二五〇、二五一、二五二、二五三、二五四、二五五、二五六、二五七、二五八、二五九、二六〇、二六一、二六二、二六三、二六四、二六五、二六六、二六七、二六八、二六九、二七〇、二七一、二七二、二七三、二七四、二七五、二七六、二七七、二七八、二七九、二八〇、二八一、二八二、二八三、二八四、二八五、二八六、二八七、二八八、二八九、二九〇、二九一、二九二、二九三、二九四、二九五、二九六、二九七、二九八、二九九、三〇〇、三〇一、三〇二、三〇三、三〇四、三〇五、三〇六、三〇七、三〇八、三〇九、三一〇、三一〇

第五章 乾酪素及び乳糖

第一節 乾酪素 五九六

一、シーホルド乳蛋白又カゼオン或はブラズモン 五九七

二、カルクカゼイン 五九八

三、ヌツローゼ 五九八

四、サナトーゲン 五九八

五、オйкаゼイン 五九八

六、ガラクトーゲン 五九八

七、オイラクトール 六〇〇

八、ミルヒ・アイライス(ニコール) 六〇〇

九、サニテーツ・アイライス(ニコール) 六〇〇

第一項 工業用乾酪素の試験法 六〇一

一、水分の定量法 六〇二

二、灰分の定量法 六〇二

三、純乾酪素の定量法 六〇二

四、脂肪の定量法 六〇二

五、乳糖の定量法 六〇三

七、鹽酸硫酸の定量法 六〇三

六、含有砂量の定量法 六〇三

第二節 乳糖 六〇三

第一項 乳糖の試験法 六〇七

一、水分の定量法 六〇七

二、脂肪の定量法 六〇七

三、窒素の定量法 六〇七

四、酸度の檢定法 六〇八

五、糖分の定量法 六〇八

第二項 藥方的試験法 六〇八

第二編

第一章 牛酪と其の性質 六一三

第二章 牛酪の試験法 六一一

第一節 牛酪試料の採取法 六一一

第二節 牛酪の化學的試験法 六一二

第一項 水分の定量法 六一三

第二項 脂肪含量定量法 六一五

第三項 無水無脂肪物質の定量法 六一九

第三節 牛酪の衛生的並びに細菌學的試験法 六三三

第一項 原料乳皮の殺菌の有無檢定法 六三三

第二項 牛酪の顯微鏡的檢査法 六三四

第三項 牛酪に於ける細菌含有量の測定法 六四六

第三章 牛酪脂肪の檢定方法 六五二

第一節 牛酪脂肪の供試材料の調製法 六五二

第二節 牛酪脂肪の物理學的檢定法 六五二

第一項 比重の測定法 六五二

第二項 融解點及び凝固點の測定法 六五三

第三項 酒精内に溶解する限界溫度の測定法 六五六

第四項 屈折能力の測定法 六五九

第三節 牛酪脂肪の化學的試験法 六六四

第一項 遊離脂肪酸の定量法 六六四

第二項 揮發水溶性脂肪酸の定量法(ライヘルト・マイスル氏數) 六六六

第三項 鹼化數キョットルフエル氏數の測定法 六七〇

第四項 不溶性脂肪酸の定量法ペーネル氏數の測定 六七二

第五項 沃度數の測定法 六七五

第六項 不鹼化性成分の測定法 六八〇

第七項 異種色素の證明法 六八三

第八項 胡麻油の證明法 六九〇

第九項 綿實油の證明法 六九二

第一〇項 ペーメル氏のフイトステリン及フイトステリン醋酸法 六九三

第一一項 ボーレンスケ氏による新牛酪數の測定法 七〇二

第一二項 ウイスマン及びライヂラスト氏による銀數の測定法 七〇七

第一三項 ドンス氏によるカプリール酸數の測定法 七〇九

第一四項 パリット數の測定法 七一〇

第一五項 ニツケナツク及びバステルナツク氏による不揮發性並び
に揮發性脂肪酸の分子量の測定法 七一二

第四章 牛酪の鑑定法 七一七

第一節 牛酪の質造と其の檢出法 七一七

第一項 動物性體脂肪の混和と其の檢出法 七一七

第二項 椰子油の混和と其の檢出法 七一八

第三項 マルガリンの混和と其の檢出法 七一九

第四項 乳清牛酪及び他種牛酪の混和と其の檢出法 七二〇

第五項 過量の水分を含有する牛酪 七二一

第六項 過量の食鹽を含有する牛酪 七二一

第七項 防腐劑の添加と其の檢出法 七二二

第八項 異物の混和と其の檢出法 七二三

第九項 異種色素の添加と其の檢出法 七二四

第二節 變敗牛酪の鑑定法 七二四

第一項 敗油性牛酪の鑑定法 七二五

第二項 牛脂様變敗牛酪の鑑定法 七二七

第三項 苦味を有する牛酪 七二八

第四項 細菌及び微に起因する牛酪の變敗 七二八

第五項 再製牛酪 七二九

第五章 熔酪及びマーガリンの検査法 七三〇

第三編

第一章 乾酪と其の性質 七三一

第二章 乾酪の試験法 七四七

 第一節 乾酪試料の採取法 七四七

 第二節 乾酪の化學的試験法 七四七

 第一項 水分の定量法 七四七

 第二項 脂肪含量の定量法 七五〇

 第三項 含窒素物質の定量法 七六三

 第四項 乳糖の定量法 七六五

 第五項 鎖物質の定量法 七六六

 第六項 遊離酸の定量法 七六七

 第七項 揮發性脂肪酸の定量法 七六八

第三節 乾酪の細菌學的検査法 七七三

第三章 乾酪脂肪の分離及び檢定法 七七六

 第一節 乾酪より脂肪の分離 七七六

 第一項 加熱による分離法 七七六

 第二項 遠心力による分離法 七七六

 第三項 デフアルダ氏法 七七六

 第四項 ヘンツォールド氏法 七七七

 第五項 ヘーフエルマン氏法 七七七

 第二節 乾酪脂肪の物理學的並びに化學的檢定法 七七八

第四章 乾酪の鑑定法 七八〇

 第一節 乾酪の質造及び異物の混和と其の檢出法 七八〇

 第一項 脱脂半脱脂及び脂肪乾酪の鑑別法 七八〇

 第二項 異物の混和と其の檢出法 七八〇

 第二節 人造乾酪 七八一

第三節 乾酪の缺點腐敗乾酪) 七八二

第四節 有害乾酪 七八二

第五章 ラーブの効力檢定法 七八四

目次終

酪農化學

農學士 里 正義 纂著



第一編

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

乳汁は之を廣義に解釋する時は哺乳動物の乳腺より分泌せらるゝ白色の不透明なる乳化態(Emulsion)の性質を有する液にして、微少の香氣及び風味を有し、分娩後或る期間分泌せらるゝものにして、主として水分・脂肪・蛋白質・乳糖・礦物質及び微量の色素・瓦斯及び有機酸を含む而して、此等は幼者の體質形成に特に必要なるものなり。従つて通則として、乳汁の生産は母體に限るも人工的の刺戟によりて動物は其の牝牡年齢の如何に拘はらず、乳汁を分泌するものなり。例之ば、牝山羊、去勢羊

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

にして乳汁を分泌するものあり又フライシユマン (Fleischmann)・ゼンデルガールド (Söndergaard)・アブバー (Abbah)・バーランスキ (Baranski) 氏等は未だ交配せざる牝の牝駒の發育良好なる乳房を有し一回の搾乳によつて〇・五立の乳汁を生産したることを觀察せり

凡て馬・水牛・山羊・綿羊・驢及び牛等異種の動物より分泌せられたる乳汁の主成分は上記の如く相似たるも其の量的比例及び化學的性質を異にするものなる事は後章之が記載によつて明かなるも尙今一例を示せば人乳はアンモニア水の同量を以て之を處理する時は六〇度に於て約二〇分間に於て紅堇色を呈するも牛乳にありては同法によつて僅かに微黄色に變するに過ぎず(ウミコフ反應)

又牝羊・水牛・山羊及び牝牛の如き乳用動物の乳の乾酪素はラープ酵素によつて緊密なる凝固物を生ずるも人類・驢・馬の乳汁にありては反て之を柔軟なる凝固物を生ずるが如し而して市場に於て販賣する乳汁は牛乳・羊乳・山羊乳・驢乳及び水牛乳等あるも其の産出量の異なること及び人類の營養物として又牛酪・乾酪等の製造用原料として吾人に關係最も深き乳汁と云へば主として牛乳にして我が國

に於ては此外僅かに山羊乳の存するに過ぎず故に本書にありては牛乳を主として他種の乳汁は單に對稱的に附記するに止む可し

第一節 乳汁の生成

第一項 泌乳に關する一般の原理

一、乳牛乳房の構造

(各種動物によりて乳房の構造を異にするも酪農用動物たる牛・山羊・羊・馬・驢・馬等凡て大同小異なり)

(甲) 外部の構造

乳房は牛に於ける非常に大なる機關にして臍部と陰部との間に横り乳腺 (Milchdrüse) 及び乳頭 (Nippel) の二部よりなる乳房の外面は腹部より連絡せる皮膚にて圍繞せらる殊に乳腺部を蔽ふものは薄くして柔軟なるも乳腺部を蔽ふものは稍々厚くして彈力に富む

乳頭部には毛を有せず乳腺部に生ずる毛の長短・硬軟及び厚薄は種類により又

貴庸により種々一様ならざるも一般に絹絲の如きものは改良せられたる種類に見る所にして乳汁多産の表徴なり

乳房は體の長軸に従つて對稱に二分せられ各片を左乳房(左房)右乳房(右乳)と稱すこの兩房は結締織皮膜によつて相互に分離せられて相通することなし且各片各々二個の乳頭を有す然れども時としては其の後方に發育不完全なる乳頭(Milchknospe)を有し稀れに乳を出すを見るも多くは乾固して乳汁を出さざるを常とす最後の乳頭の發達せると否とは其の種類によるものにして出乳量に關係を有せず
 乳房部を別ちて前半及び後半とす而して右前と右後との乳腺は相連絡し左前と左後とは同じく相連絡す通常この四部分を呼んで右前房右後房及び左前房左後房と稱す。

乳腺部の大小及び形狀は各個體並びに時期によりて一様ならず概して優等種及び老牛は劣等種及び幼牛より大なり但し其の大小形狀必ずしも出乳の多少に關係せざるも善良なる乳牛の乳腺は形大にして完全に發育せることを必要とす即ち兩腿より下腹の前方に達し兩股間の全部を占め且つ能く腹壁に堅く附着し乳腺の下部は平坦若くは平坦に近く且つ乳房の全體は搾乳後直ちに收縮するこ

とを必要とす

乳頭部を別ちて基部及び乳頭の二部とす乳頭の大小長短は乳生産に關係を有するが如きも亦牛によりて一様ならざること乳腺部に於けるが如し

幼牛の乳頭は甚だ小にして基部分明ならず然れども手を以て摩擦し又は嘔をして吸はしむる時は爲めに機械的にその發育を促すことあり且つ乳頭は前半は後半より殆んど一般に稍々長く平均前半は七―八c.m 後半は六―七c.m にして時に一四c.m に達することあり又二―三c.m に過ぎざることあり以上の大さは前記の如く種類により又同一種類にありても年齒により官能により甚だしく其の大きを異にするも未だ交配せざる牝牛及び初産の時には一般に短かく分娩と共に増大す即ち乳頭の長さによつて乳牛の年齒を豫知することを得可し且つ一度乳を出すことを止め次で乳を出さんとする時は更らに短縮さるゝ傾きあるも搾乳によりて漸時長大するものとす乳頭發育の良否は其の外形に變化を來たすものにして一様の發達をなさざるもの或は殊に畸形を呈するものにおいて搾乳は困難にして出乳量に大なる關係を生ずるものとす

(註)小形の反芻動物即羊及び山羊にありては乳腺は牛と同様に中腺に於て別たれ各腺一口を有す

一つの乳頭を有す一―二の發育不全の乳頭を比較的屬々乳頭の側方及び前方に見出す
羊の乳房は小にして各々著しからざる圓錐形をなせる乳頭を有す

山羊は後肢の前方に大なる乳頭を有し乳頭は長く強し

又馬及び驢馬共に中脛により乳頭は兩分せられ各乳頭に一つの乳頭を有す而して此等の乳頭は短かく且つ二個の開口を有せり

(乙) 内部の構造

乳腺部は乳汁の製作所にして乳頭部は之れが外口なり共に皮下は結締組織よりなるこの組織は彈力に富み乳房中に網状をなして錯雜し其の中に輸乳管、血管、淋巴管及神經を藏す血液は會陰外動脈によつて輸送せられて幾多の小支管を分出して乳房を養ひ會陰外靜脈、皮下腹靜脈等によつて輸送せらる

乳腺神經及淋巴管は腰部より來り動靜脈の支管と相連續して乳腺中に分布せり搾乳期に於ては淋巴管及淋巴腺は淋巴液を以て充滿せらる

乳腺は乳頭中の溝管 (Zitzenkanal) より始まる而してこの溝管は乳腺部の外口を形成す外口の末端には弱き括約筋を有し以て乳汁の漏出を防ぎ且つ病菌の浸入を或る程度迄防止せり而してこの括約筋の強弱は個畜によりて甚だしく異なり強くして搾乳困難のものあるも時に甚だしく弛緩して乳汁の流失を防止し能は

ざるものあり

而して乳頭部の溝管の上部は乳槽 (Milchzistern) と呼ばるゝ所と相連絡す而して溝管と乳槽との連續部亦同じく括約筋を有す而してこの筋は動物の意志によりて開閉すること能はず乳槽の大小は個畜により種類により異なるも一立に滿たざるを(三合餘の大きさを有す)普通とす

乳槽はすべての方向に蔓延する所の輸乳管 (Milchkanäle) を發生す輸乳管の末端亦括約筋を以て包圍せられ而して乳腺部中に分布せらる而して之の括約筋は神經系及筋肉組織に密接の關係を有するにより牝牛の意志によりて隨意に之を開閉し得可し従つて牝牛の神經的刺戟を受けたる場合には搾乳者は極めて少量の乳汁より之を搾取し得ざることあり而して此等少量の乳汁は乳頭内の溝管及び乳槽中に存在する所のものなり個畜により神經的刺戟の結果殆んど全く乳汁を出さざることあるも多くの牝牛はこの筋によりて完全に調節することは不可能のことに屬せり

輸乳管の末端は次第に分支して遂に肉眼にて辨識し能はざるに至るものとす完全に發育せる乳腺の乳汁を製作する所は其の分支せる輸乳管の末端にして乳

腺水泡 (Alveolen) と稱す。

乳腺水泡は灰色なる一層の腺表皮細胞よりなれる空洞なり大きさは長さ $0.1-2.0$ m.m 巾 $0.09-0.11$ m.m にして出乳せる時と然らざる時とによりて差あり其の周圍には淡灰色の結締組織あり血管・淋巴管及び神経は其の中に分布せり乳腺断片を鏡検するに此の部分に於ける結締組織を構成する細胞は比較的大なる核を有し其の膜稍々厚き方錘形の細胞と其の膜薄き幾多の纖維細胞とよりなり細胞内には往々堆積せる脂肪あり

乳腺水泡に於ける表皮細胞は直径平均 0.04 m.m なり而して其の形状及び數は時により一定ならず出乳せざる時期には其の形扁平にして其の數少なきも出乳期に於ては著しく其の數を増し其の形膨大して水泡空洞内に展開し其の一端は減耗す之れ即ち乳汁の一部となれるものなり殊に良好なる飼料を給與したる時には其の新陳代謝旺盛となる即乳量を増す所以なり

乳腺水泡は乳汁の成生に重大なる關係を有す其の發育の如何並びに數の多少は乳牛の出乳量を左右するものとす

乳腺水泡は多數集まりて乳腺水泡類 (Drüsenkörner) をなし十個内外の乳腺水泡類

は集まりて更に乳腺水泡葉 (Drüsenlappen) を形成す而して搾乳に當り製作せられたる乳汁は輸乳管枝より輸乳管を経て乳槽に至り更に乳頭内の溝管を経て外口に達す

乳房の大きさはフライシユマン氏によるに成牛にありては長さ $24-52$ c.m 高さ $16-31$ c.m 巾 $10-21$ c.m にして乳腺の容積は平均 $6-7$ c.d.m なり(最も搾乳時に計りたるものなり)

乳房内の空隙は幾何なるや確實に知り難し

二、乳汁の生成に關する學說

乳汁の分泌生理に關する學說は未だ一定するに至らずウイヘルヒョー (Virchow) 氏は乳腺は一種の皮脂腺にして乳汁の分泌は腺細胞の脂肪變性によるとしフェルステンベルグ (Fürstenberg) 氏亦之れと同様其の生成を腺胞の脂肪變性に歸し而して其の復舊補充は血液によるとせりフォイト (Voh) 氏は乳汁は液化したる乳腺細胞物質なりとしバルシユ (Parsch) 氏は腺細胞の特種作用に歸しハイデンハイン (Heidenhain) 氏並びにニッセン氏は乳汁分泌中に於ける腺表皮細胞は膨滿長形化し空洞に向へる尖端は脂肪滴となりて落下し而して變化後扁平となる且つ細胞

の復舊は甚だ速にして飼料の給與と搾乳の頻繁は細胞の生育頗る速かなりとし
乳汁の生成を細胞の變狀に歸しオットレンギー(Ottolenghi)、マルチン(Martin)、レンプ
エル(Lenfer)氏等多數學者の承認を得たり但し各種成分の由來に關しては述ぶる
所なかりき

ピツチオチエロ(Bizzozero)並にファスサーレ(Vassale)氏等は乳汁の生成は乳腺細
胞の分泌物なるも細胞自體並びに核の解滅に關係なしとシラウベル(Rauber)氏は
乳汁は白血球の變狀より來ると稱しマルチニー(Martiny)氏は乳汁の乳腺細胞の
變狀によりて生ずるは極めて其の一部に過ぎずして大部は會陰外動脈より輸送
せられたる血液に仰ぐものなりとせり其の理由とする所は乳腺は五基の量を有
し七五%の水分を含めば其の固形物の量は一二五基なり然るに乳汁は一日二〇
基を分泌する事あれば此場合に於ける固形物は二・五基を生産することゝなる故
に二〇基の乳汁を一日二回に搾乳するものとする時は乳腺は一日二回更新す可
き理なり如何に乳汁の分泌に飼料の影響すること大なりとするも斯く速かに乳
腺の形成せらるゝことは信じ難しと云ふにあり

ケンメリツヒ(Kemmerich)氏及びツァーン(Zahn)氏等は乳汁の生成を酵素の作用

に歸したり

第二節 乳汁の理化學的性質

第一項 乳汁の物理學的性質

一、外觀

健康なる乳腺より分泌せられたる乳汁は半透明又は不透明の液體にして稀れ
に純白色を呈するものあるも多くは僅に黄色の或は青色の色彩を帯ぶ而して色
彩の程度は牛種により又同一個畜にありても一部飼料により或は分娩後の経過
日數等により常に其の差を見る

乳汁の其の透明の度を異にするは乳汁の一樣の液體に非ずして二種の不溶解
物質即ち乾酪素及び脂肪の存在により外部より透過し來たる光線の屈折力に差
異を生ずるに起因するものなり即ち乾酪素の乳汁中に存在するや溶解せるに非
ずして甚だしく膨満状態を呈せることは素焼の陶土製漏斗を乳汁中に沈めをく
時は暫時の後濾器内に透過し來る液は僅に乾酪素の痕跡を有するに過ぎざるこ

とによりて明かなり之等の事實は最初ツァーン氏により後レーマン(Lehmann)氏により證明せられたる所にして容易に其の溶存せるものに非ざることを知ることを得可し従て酸及びアルカリの加用によつて乾酪素の溶解する時は同量の水を加用することよりも尙液をして透明ならしむることを得可し若しこの試験に當り含有脂肪をして出來得る限り少量ならしめたる脱脂乳を以てせば一層其の効果の著しきを見る例之ば脱脂乳にアンモニアを加用する時は殆んど全く透明なる液を得可し

二、臭氣

乳汁は極めて僅かに動物臭を有せり従て吾人はこの臭氣によつて他種乳と區別することを得可しシユロスマン(Schlossmann)氏は若し乳汁を極めて清潔に搾取し外臭を吸収する時間と其の機會だに無くんば殆んど臭氣を有せずと稱せり然るに牛乳は極めて容易に臭氣を吸収し易くラツセル(Ruse)氏は血温並に人工的に加熱したる乳汁は冷乳よりよく臭氣を吸収すると稱せり故に吾人の牛乳臭と思ふは多くは固有の臭氣に非ずして搾取後吸収したるものなりとす

脱脂乳の臭氣は全乳より弱し故に臭氣の脂肪に相伴ふものなることを知る可

し之れより牛乳の固有臭は揮發脂肪酸に由來すと稱せらる最近ヘンセフアール(Henseval・ツァウシー(Wauthy)の二氏は一一〇度の硫酸浴にて乳汁を蒸溜したるに最初に溜出せし一〇c.cは新鮮乳臭を有し無色にして中性反應を呈したるに次で溜出せし四〇c.cは黄色にして煮乳臭あり爾餘の溜出液は再び無色となりたり而して此の蒸溜法によつて各種の乳汁中に分解せる脂酸及びアンモニア又はアルデヒドの少量を發見したりと云ふ

三、味

純良なる生乳は含有せる乳糖に起因する緩和なる甘味を有せり而して含脂量の多少並に乳汁の臭氣も亦其の味に影響を有すること明なり

四、反應

牛乳は凡て他の動物乳と同様フェノールフタレイン(Phenolphthalein)に對して酸性反應を呈す之れ主として乾酪素並に酸性鹽の存在によるものにして之れに起因する所謂固有酸度(Aziditätgraden = "natürlichen Säuregraden)の測定は一般に滴定法(二五〇頁)によるを常とす乳汁の酸度は初乳及び泌乳初期に高く次第に減少するにラクムス(Lachmus)に對しては之れと異なり青色ラクムス試験紙を赤變し(酸

性又同時に赤色ラクトムス試験紙を青變(アルカリ性)す斯く牛乳の兩性反應(Amphoter)又は Amphichromatisch)を呈するは二種の磷酸鹽即ち第一磷酸曹達及び第二磷酸曹達の存在し而して前者はラクトムスに對して酸性反應を呈し後者はアルカリ性反應を呈するによる而してダイメチールオレヂ(Dimethylorange)に對しては常にアルカリ性なり新鮮にして兩性反應を呈する牛乳は之を加熱するも凝固することなくラープを加ふる時はその反應に變化なく固狀に凝固するを常とす

牛乳は乳酸菌の爲めに速かに乳酸を生ずるを以て普通の場合には酸性を呈すること多し

(註)吾人は牛乳酸度の檢定に當り常に固有酸度並に乳酸菌の爲めに化生せられたる酸性度(Säuregrad)とを區別するの必要あり而して普通に酸度と稱する時は此等兩者の和を云ふ
牛乳の固有酸度は種類により個畜により甚だしく高低あるもソックスレット・ヘンケル(Soxhlet-Henkel)氏法(二五〇頁)により約七度とす

五、結氷點

牛乳の結氷點(Gefrierpunkt)は其の中に溶存する物質の爲め水の如く冷度に於て凍結することなし何等他物を含むせざる常乳の結氷點は著者のホルスタイン種分挽後八三—三八二日を経過したるもの一九頭、二四例ゲルンジー種分挽後一九

—二九七日を経過したるもの九頭一〇例、エアリーシャイアー種分挽後八九—二七九日を経過したるもの六頭六例、短角種分挽後八一—三八日を経過したるもの二頭二例、都合三六頭四二例の個畜乳に就て測定したるものありては〇・五—一〇・五九度に於て一回、一七—一八頭のホルスタイン混合乳二四例、一回七—八頭のゲルンジー混合乳七例、市乳九例、都合混合乳四〇例に就て測定したるものありては〇・五三—一〇・五八度平均〇・五四八度の降下を示せり

今此等の測定數を從來檢定せられたる結果と比較する爲め測定者並に其の數價を表示せば左の如し

測定者	混合乳	個畜乳
里	〇・五三〇—〇・五八〇	〇・五二〇—〇・五九〇
ドレンツセル (Dresser)	〇・五五〇—〇・五七〇	—
ベックマン (Beckmann)	〇・五三二—〇・五八〇	—
グインテル (Winter)	〇・五五〇—〇・五七〇	〇・五四〇—〇・五七〇
ハンブルゲル (Hamburger)	〇・五五六—〇・五六九	〇・五五六—〇・五七四
ファンデル・リーレン (Van der Leen)	—	〇・五五六—〇・五八三

ポルダス及ゲエニン (Bordas u. Géhin)	—	0.540—0.560
カルリンフアンチー (Carlinfant)	0.560—0.590	—
ラム (Lam)	0.558—0.567	—
クエツペ (Koepps)	0.545—0.580	0.525—0.580
アバツチー及び ビーゾーン (Abati u. B. Sohn)	—	0.530—0.580
ホツツ (Holz)	0.551—0.571	—
アルレマン (Alleman)	—	0.565—0.587
グインター及び バルメンチール (Winter u. Parmentier)	—	0.545—0.560
シユノルフ (Schnorf)	—	0.550—0.810
ビュジャウ (Villejean)	—	0.535—0.570
ルーシウス (Lucius)	—	0.539—0.552
グルユーネル (Grüner)	0.550—0.570	0.535—0.580

要するに牛乳の結氷點は血液の結氷點(平均0.56度)と相一致するものにして従て血液と同一滲透壓を有するものなることを知る可し但し疾病により搾乳後の時間の経過により或は乳酸の形成せられたる結果又は加熱によつて石灰鹽の

一部不溶解となるより結氷點に變化を來たすものとす

六、沸騰點

牛乳の沸騰點は水に比して僅かに高し(0.2度)

七、比熱

牛乳の比熱(Spezifische Wärme)は其の中に含有せられたる各成分比熱の總和なれば従つて又一定せるものにあらずフライシユマン氏の14—16度の温に於て水を單位として測定したるものによるに

脱脂乳 (含脂量0.2%)	比熱	0.9388
全乳 (含脂量3.17%)		0.9459
乳皮 (含脂量19.18%)		0.9833

にして含脂量の増加と共に向上するを見る是れ蓋し14—16度にありては乳脂の一部は固化し再び溶解するに熱度を吸収するによると稱せり即ち同氏は上記試料を40度に加熱して脂肪を融解し其の固化を防ぎ以て27.5度の温度に於て再び検測したるに

脱脂乳	〇九四五五
全乳	〇九三五二
乳皮	〇八四四三

なりしと云へり

カノーツ (Canoz) 氏並びにバイラン (Vaillant) 氏の 一六一・一七度に於て検測したる牛乳の比熱は 〇・九四〇六一・〇九五二二なる數價を得グアリン (Guerin) 氏は 〇・九八、シユノルフ氏は精密なる研究の結果 一・〇四二なりしと云ふ

比熱を知れば牛乳若くは乳皮を冷却するに要する水又は氷の量を算定することを得可くマルチニー氏の此目的に對する算式あり

八、粘性

牛乳の粘性 (Viscosität) は温度比重並に乳汁中に含有せられたる化學的成分に係せるものにして特に粘性を支配する二要素は多少膨滿状態に存在する蛋白質及び浮遊せる脂肪球自體並に其の大小なりとす(エルテル (Eitel) 氏は粘性に關係する第一の要素は乾酪素にして脂肪乳蛋白質之れに亞ぎ乳糖は與らずと稱しコブレ (Kobler)、カフアツアニー (Cavazzani) 氏等亦之を確證せり)而して前者の膨滿状態は温度の向上に依て減少し脂肪球は低温の時に於て硬ければ其他の條件を同一とする時は牛乳の粘性は温度の上昇によつて減少す故に温乳は冷乳の如く硝子壁に附着せず(乳汁を 一〇度以下に冷却する時は多少輕微の粘性を有するに至ることは吾人の常に經驗する所なり)

ソクスレット氏のライシアウエル氏粘稠計 (Reischauer'schen Biscosimeter) を應用し温度の高低と粘性減少及び流出速度の關係を比較したるものによるに左の如し

温度	粘性		流出速度	
	水	牛乳	水	牛乳
0	100	221.1	100.	100.
5	100	207.7	87.9	81.9
10	100	190.6	75.7	65.3
15	100	188.7	67.8	57.2
20	100	211.7	51.5	49.4
25	100	175.9	54.7	43.1
30	100	169.0	46.9	38.2

此等の數字によつて明なるが如く乳汁の内部摩擦は温度の増加により水より

も早く減少するものなることを知り得可し

カフアチャニー氏は三七度の温に於て牛乳の粘性を測定し一六七—二〇三山羊乳二〇一—二一五、人乳一四一—二五六の數價を得たり但し同一種類間の個畜にありては其の變異極めて少なしと云ふ

又ルーシウス氏は一八度の温に於ける混合乳の比較粘性を測定したる結果によるに朝乳一七一・六一—一七八・九、夕乳一七九・三—一八四・九、脱脂乳一六七・二にして脱脂並びに加水量の増加によつて粘性の減少を見ることを得可し

コブレル氏の研究によるに乳汁の粘稠度は懷妊せるもの、乳汁は其の然らざるもの、乳汁より高く健康牛にありては乳汁の粘稠度は長く一定し分泌末期乳に至りて初て向上の傾向あるも病牛にありては變化甚しく特に乳腺に異狀ある場合乳房炎等にありて著しく向上するを常とす

初乳の粘稠度高きは既知の事實にして一般分娩後四—六日目にて常態に至るを常とす

乳汁を強く振盪するが又は機械的作用により其の膠狀性を破壊する時は粘稠度は著しく遞下するも此等の結果脂肪球の凝集を來たさざる場合には膠狀性

を復歸し粘稠度は再び向上するを見るその他搾乳後乳汁を靜置しをく時は一二時間目に至る迄稍々粘稠度の増加を來すも比重の増加によるものなるか或は他の原因によるものなるや未だ之れが研究なし

九、表面張力

牛乳の表面張力(Oberflächenspannung)は水に比すれば著しく弱くコブレル及びヌツスポイメル(Nussbamer)氏等によるに水の〇・〇七五に比し〇・〇五三にして迥かに小なり隨つて毛細管に昇騰する力も亦少なし而して此等は乳脂及び乾酪素に起因し脱脂並に乾酪素を沈澱せしむることによつて其の値を高めしむることを得可し初乳は蛋白質の含量に富むより其の表面張力は甚しく小なるも其の常乳に近接するに従つて大となる病乳にありては其の變化の著しきこと粘稠度に於けると同様なりブルリー(Burli)氏及びヌツスポイメル氏の研究によるに乳汁を一二時間常温に靜置する時は其の表面張力は漸次遞減し遂に一定限度に至る而して温度の遞下は早くこの時期に達せしめ普通一〇度に於て二時間を要す乳汁を再び加温するも其の向上を見ず即ち乳汁は放冷によつて變動し易き状態より變動せざる状態に變異するものなることを知るかゝる事實は低温による脂肪の

固變によるに非ずして膠狀性乾酪素の變狀に基くものと云ふ可し

一〇、電流抵抗率及び電導率

牛乳の電流抵抗率(Elektrische Widerstandsfähigkeit)は觀察者によつて著しく差異ありペテルセン(Petersen)氏は一五度に於ける個乳は一八六—三〇四平均二三一・六四オーム混乳にありては二〇四—二五五オームなりと云ひタルネル(Thorner)氏は一八〇—二一〇オーム、ベックマン及びヨルヂス(Jordis)氏は二〇四—二二一オームなりと云へり

電導率(Elektrische Leitfähigkeit)はケッツ(Köppe)氏は一八度に於て $33.9-94.10^{-1}$ 平均 $43.8.10^{-1}$ (人乳にありては $14.9-84.3.10^{-1}$ 平均 $22.6.10^{-1}$)なりと云へり

牛乳の電導率に關し重なる研究者はホッツ(Hotz)ペテルセン並びにシュノルフの諸氏にしてシュノルフ氏は二五度の温に乳汁を放置するに最初の一二時間は其の變化を見ざるも自然酸敗の結果向上し凝固によつて $25.5.10^{-1}$ に達したりと云へり一乳房に於ける乳汁にありても各乳頭によつて其の電導率を異にするものにして一般乳量に反比例するものなりと云ふ而して泌乳期間・妊娠・發情並に飼料は電導率に影響なくツァンゲル(Zanger)氏は懷胎・發情並に不當飼育は病牛の乳汁

に於けると同様電導率大なりと云へり分娩直後に於ける初乳の電導率は常乳と異ならざるも二回の搾乳を経て急に向上し六日間の經過によつて再び常乳の其れに復すと而して乳房炎乳は常に其の電導率高しと云へりペテルセン氏亦同様の結果を得ホッツ氏は脱脂乳は全乳より電導率大なりと云ひ而して之れを脂肪球のイオンの移動を防壓するによると説明したり

乳汁にラーブの加用によつて乾酪素を凝固せしむるも其の電導率に變化なきも酸敗によつて凝固したる場合にはその向上を見ると云へり

一一、比重

牛乳の比重(Spezifisches Gewicht)は恒に水より高し元來乳汁の比重は其の中に浮遊し及び溶存する物質に關係を有し而して此等各種の物質は各々其比重を異にすると共にその結合状態を異にするより常に一定せるものにあらず

大略個乳にありては $1.027-1.033$ にして混乳にありては $1.029-1.033$ 平均 1.032 にして乾燥物質の比重は $1.30-1.40$ とす無脂乾物即ち蛋白質物乳糖鹽類及び其の他の可溶物質は比較的増減少きものにしてフライシユマン氏は一五度の温に於て 1.6 なりと云ふ而して牛乳に於て變化あるは主と

して水分及び脂肪にして牛乳比重の増減は主として此の二要素の變化に起因せり

此外温度の高低は亦比重に變化を及ぼすものにして温度の遞下と共に比重は大となり普通五度を下るごとに比重に於て〇〇〇一を増加す其の他各種の要素の支配する所となり比重の變化を見る(三七頁)

一二、最大密度及び膨脹率

牛乳の最大密度(Grösste Dichtigkeit)は結氷點の時に最高點に達し水の四〇八度の時に最高點に達すると其の趣を異にせり而て其の膨脹率は温度の高低と固形成分の多少とにより一様ならず
フライシユマン氏の一五度に於て一〇三一五の比重を有する乳汁の容積變化を水に比較したるものに依るに左の如し

温度	乳汁の容積變化 容積	水の容積變化 容積
〇度	1'000'000	1'000'121
一度	1'000'030	1'000'067
四度	1'000'391	1'000'000

一〇度	1'001'173	1'000'261
一五度	1'002'134	1'000'847
二〇度	1'003'800	1'001'731
三〇度	1'006'414	1'004'150
五〇度	1'014'277	1'011'970
六〇度	1'019'243	1'016'940

斯く乳汁膨脹率の水と相異なるは主として乾酪素の膨満状態及び乳脂の變化によるものにして容積増加の割合は水より大なり

一三、屈折率

牛乳の屈折率(Brechungsindex)は水より稍々大なり而してヴァーレンチン(Valen-
ti)氏始めて二乳汁試料に於て之を測定し一・三五〇〇及び一・三五〇二なりしと云
ヒエルゲンセン(Jörgensen)氏は常乳にありては室温に於て一・三四七〇一・三五一
リーフェル(Rievel)氏は一・三四二七五一・三四五七五の結果を得たり

初乳の屈折率は常乳に於けるより大にしてファーレンチン氏は人の初乳にあ
りては一・三五一八分挽後三日目一・三四九四六日目一・三四八三一五日目一・三四四

七五にして泌乳期間の向上と共に遞減すると云ひエルゲンセン氏は牛の初乳に就て一・三七二〇の數價を得たり乳清の屈折率は一般に小にして同氏は一・三四三三—一・三四四五にして多くの場合に於ては一・三四〇〇—一・三四五五の間にありとしリップベル(Ripper)氏は一・三四三〇—一・三四四二、シユールフ氏は一・三四三一—一・三四三四、ウツツ氏は一・三四三一—一・三四四二なりしと云ふ但し乳清の屈折率は乳清を得る手段によつて異なるものにしてソークスレット氏は酸性乳清及び甘性乳清に於ける差異は大ならずと云ひたるもウツツ氏は甘性乳清は酸性乳清より屈折率大なりと云へり

疾病牛の乳汁は健康牛に於ける場合より多少異なると稱せられリップベル氏は結核口蹄病並に熱病牛に於ける乳汁の屈折率を測定し一・三四一〇—一・三四二七なる數價を得常乳に比し稍々低しと云ひたり又常乳と何等の變化なしとも稱せられ確證なし

第二項 乳汁の化學的 성분

一、水分

牛乳中水分(Wasser)は其大部分を占むるものにして其の含量は殆んど一定し混乳にありては八六—八八%にして個乳にありては八三—九〇%なりとす

一般牝牛は初春牧草新生の地に放牧せられたる時或は水分含量多き飼料を給與せられたる場合に過量の水分を含有せる乳汁を分泌することあり一般軟牛酪を生ずるは初春殊に乳汁中に水分含量多き時なりとす

乳汁中の水分は血液並に淋巴液より直接に乳腺細胞を透過し來るものなることは乳汁中に尿素(Harnstoff)・クレアチニン(Kreatinin)及びクサンチン(Xantin)(P. 二頁)等の混在することに依りて明かなり

二、蛋白質

牛乳中に於ける蛋白質物(Eiweisskörper)は乾酪素(Kasein)・乳蛋白質素(アルブミン又ラクトアルブミン(Albumin od. Laktalbumin))及び乳球素(グロブリン又ラクトグロブリン(Globulin od. Laktoglobulin))よりなる此等の中乾酪素は唯哺乳動物の乳汁中に於てのみ存在し乳汁蛋白質の大部を占む後二者は血液中に於けるものと同一物にあらざるも極めて近接せる性質を有せり

牛乳中に此等蛋白質物の含有量は個乳にありては二・一九—八・五六%にして其

中乾酪素は一・五九—四・四九% 其の他の蛋白質(即ち主として乳蛋白質)〇・三〇—五・三〇% なり但し八・五六%の如き最大含量は極めて少量の分泌末期乳に於て見らる可きものにして蓋し不常乳と見做す可きものとす同一種類の混乳にありては二・三一—三・七一%にして其の中一・七九—三・〇二%は乾酪素にして〇・四一—〇・九七%は其の他の蛋白質之を占め異種混乳にありては二・五三—三・七六%にして其の中一・九三—三・〇〇%は乾酪素にして〇・四七—〇・八八%は其の他の蛋白質とす但し一般新鮮常乳に於て普通見るは左の限界内にあり

全蛋白質

二・五〇—三・七五%

乾酪素

二・〇〇—三・〇〇%

乳蛋白質及び乳球素

〇・四五—〇・九〇%

乳汁中に於ける蛋白質及各種蛋白質の關係的含量は牛種・個畜・泌乳期間・搾乳の時間及び方法・飼料並に四季等各種の要素の支配する所により常に一定ならず

(甲) 乾酪素

乾酪素は核蛋白(Nuklealbumine)に屬する磷蛋白體(Phosphorhaltige Eiweisskörper)なるも同じく磷を含有する核蛋白質よりキササンチン及びビリミヂン鹽基(Xanthin u.

Pyrimidinbasen)並にペントース簇(Pentose gruppe)を缺く事によつて區別することを得可し乾酪素の核素様の性質を有することはルバフィン(Lubavin)氏の初めて唱へたる所なるも核蛋白體と差異あることを確めたるはコツセル(Kossel)及びハンメルステン(Hammersten)の二氏なりとす

牛乳乾酪素の百分組成は左の如し

炭素	水素	硫黄	磷	窒素	酸素
五二・九六	七・〇五	〇・七二六	〇・八四七	一・五六五	二二・七八
五二・六九	六・八一	〇・八三二	〇・八七七	一・五六五	二二・四一
五三・〇七	七・一三	〇・七六	〇・八〇	一・五六四	二二・六〇
五二・八二五	七・〇九五	〇・七二五	〇・八〇八	一・五六四〇	二二・九〇六

乳汁中にありては乾酪素は石灰と結合し全く溶解しをるものに非ずして膨満状態となつて存在し度外顕微鏡(ウルトラミクروسコープ(Ultramikroskopie))の補助によつて乳汁中に浮遊せる實際状態を知る事を得可し而して此等は濾過紙を通過し得るもシャンベルランド濾器及び動物膜を通過せしむること能はず従つて此等の方法によつて石灰乾酪素を分離せしむることを得可く復遠心分離器を應用

してよく之を分離し得可し如斯して得たる石灰乾酪素は濕潤の状態にありては白色又はクリーム色の膠狀物質なるも乾燥せしむる時は膠又は乾燥卵白に甚しくよく類似せり常法によつて調製せられたる乾酪素は細微白色の粉末にして一・二五九の比重を有す

現時に於ける蛋白質の構造は加水分解の生成産物なるアミノ酸に依て之を知る今牛乳乾酪素の分解産物として今日迄に知られたるものを擧ぐれば左の如し

一 アミノ酸 (Monaminsäuren)

(一) アリファチック属の構造式

- アラニン (Alanin $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- セリン (Serin $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- アルファアミノペンタリマン酸 (α -Aminovaleriansäure $(\text{CH}_2)_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- ロイシン (Leucin $(\text{CH}_3)_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- アスパラギン酸 (Asparaginsäure $\text{COOH}-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{CH}_2-\text{COOH}$)
- グルタミン酸 (Glutaminsäure $\text{COOH}-\text{CHNH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$)

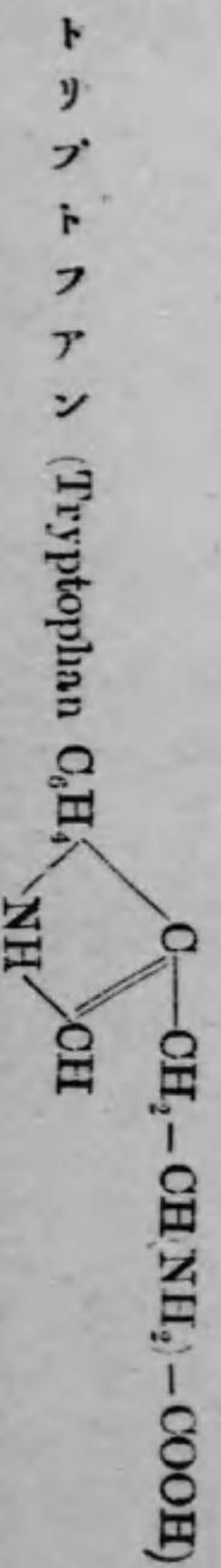
(二) アロマチック属の構造式

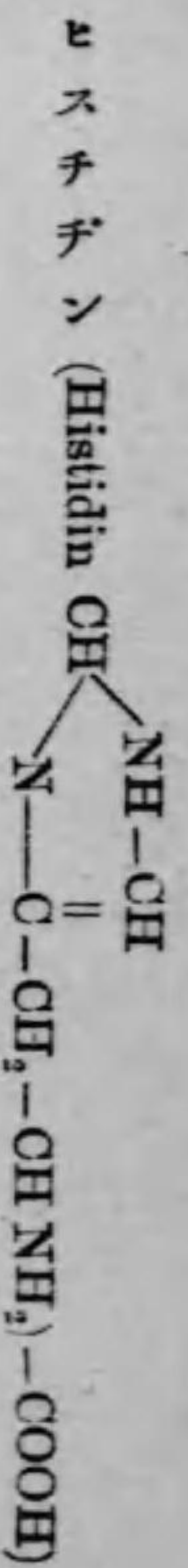
- チロチン (Tyrosin $\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$
 $\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- フェニールアラニン (Phenylalanin $\text{C}_6\text{H}_5-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- 二アミノ炭素酸 (Diaminocarbonsäure)
- 二アミノトリオキシドデカン酸 (Diaminotrioxydodekansäure
 $\text{C}_{11}\text{H}_{18}(\text{OH})_3(\text{NH}_2)_2-\text{COOH}$ 構造不明)

- リシン (Lysin $\text{CH}_2(\text{NH}_2)-(\text{CH}_2)_4-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)
- アルギニン (Arginin NH_2
 $\text{NH} \diagup \text{C}-\text{NH}-(\text{CH}_2)_3-\text{CH}(\text{NH}_2)-\text{COOH}$)

異環性化合物 (Heterocyclische Verbindungen)

- アルファアビルロリチンカルボン酸 (α -Pyrrolidincarbonsäure $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2-\text{COOH}$)
- オキシ・アルファアビルロリチンカルボン酸 (Oxy- α -Pyrrolidincarbonsäure
 $\text{C}_4\text{H}_7(\text{OH})\text{N}-\text{COOH}$)





二アミノ二炭素酸

シスチン (Cystin) $\text{COOH-CH(NH}_2\text{)-CH}_2\text{-S-S-CH}_2\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

アブデルハルデン (Abderhalden) 氏の牛乳乾酪素の他乳の乾酪素と同一物なるや否やを知る爲め山羊乳並に人乳の乾酪素に就て各種アミノ酸の割合を研究したるものによるに左の如し

	牛乳乾酪素	山羊乳乾酪素	人乳乾酪素
チロジン	四五	四九五	四七一
ロイシン	一〇五	七四	—
アラニン	〇元	一五	—
プロリン	三・一	四六二	—
フェニールアラニン	三・二	二七五	—
アスパラギン酸	一・二	一・二	—
グルタミン酸	一〇七	一一五	—

ジアミノトリオキシドデカン酸

〇七五

存在

にして牛乳の乾酪素は山羊乳の乾酪素と異なるものなること明なり而して人乳にありては各種アミノ酸の分離は甚しく困難にして之を比較する事不可能なりとす而して分離せられたるアミノ酸の量に於て同一とするも此等の結合上同一なりと云ふこと能はざれば嚴格なる意味に於て各種の乾酪素は相等きものなりと云ふこと能はざるは勿論なり要之に牛乳乾酪素は他種乾酪素と生理的相等きも化學的に同一物に非すと云ふ可し

(4) 乾酪素に及ぼす酸の作用——牛乳を酸又は酸性鹽を以て處理する時は乾酪素は多少絮狀の白色固狀に凝固す牛乳の普通の状態に於て酸敗する時は生成せられたる乳酸は恰も稀薄酸を加へたと同様の結果を生ず而して沈澱は常温に於て乳酸に換算して〇六—〇七%の酸度に達したる時に生起す然るに直接に稀薄乳酸を加ふる時は〇五七%の酸度に達するに至りて沈澱を生ず而して温度の増加に従て乾酪素を凝固せしむるに要する酸量は少量にて足り例之ば室温に於て凝固せしむるに要する乳酸量は〇五五%なるも沸騰點に至らしむる時は〇三五%にて足る如斯酸の加用によつて起る沈澱作用は實に乾酪素を分離定量する根源

なりとす酸によりて乾酪素の沈澱するは石灰と化合して存在する石灰乾酪素の酸の爲に石灰より遊離せられたる乾酪素を生成するに依る從て之れに過剰の酸を追加する時は乾酪素は更に酸と化合して鹽を作るを以て一旦遊離沈澱したる乾酪素を再び溶解す

(ロ) 乾酪素に及ぼす鹽基の作用——乾酪素は鹽基の性質を有すると共に又酸の性質を有し乳汁にアルカリ及びアルカリ土類を加ふる時は乾酪素は此等と化合して鹽を作りよく水に溶解すその加里曹達・アンモニウム鹽等のアルカリ鹽は殆んど全く溶解して清澄の溶液をつくるも石灰鹽・ストロンチウム鹽・苦土鹽等のアルカリ土鹽溶液は清澄ならずして混濁を呈す

乾酪素と鹽基の化合物は稀薄酸を加ふることによつて容易に此等の液より再び沈澱せしむることを得可し

石灰水に遊離乾酪素を加へフェノールフタレインに對して中性ならしむる時は液は稍々乳色を呈し二・五%の石灰(CaO)を含有する鹽基性石灰乾酪素を形成す而して液をしてラクムスに對して中性ならしむる時は前者に於ける場合より尙強き乳色を呈し一・五%の石灰を含有する中性石灰乾酪素を形成す鹽基性石灰乾

酪素の液は溶解石灰鹽の存否何れの場合にありても乾酪素凝固酵素によつて凝固せざるも中性石灰乾酪素は溶解石灰鹽の存在に於てよく凝固す即ち乳汁中に存在する乾酪素化合物と同一の性質を有するが如し此の外コウラント(Courant)氏は乾酪素の〇・八七%の石灰を含有する石灰乾酪素を形成するとしバン・スライク(Van Slyke)氏は〇・三二%の石灰を含有する石灰乾酪素の形成を報告せりラツクエウール(Lagueneur)氏・ザツクル(Saekel)氏等によるに牛乳より得られたる乾酪素は四―六鹽基にしてその當量は約一・一三五なりとしマツトハイボウロス(Mathai-poulos)氏は遊離乾酪素一瓦は十分一定規水酸化曹達の八・八三七八c.c.即ち十分の一一定規水酸化曹達の一c.c.は乾酪素の〇・一一三一五瓦と結合す即ち當量は一一三一・五となる今若し乾酪素の當量を一一三一・五とする時は分子量は乾酪素の四價鹽基なる時は四五二六となり六價鹽基なる時は六七八九となる

(ハ) 乾酪素に及ぼす鹽の作用——乾酪素は各種の鹽に溶解するものにしてロバートソン(Robertson)氏によるに食鹽・硫酸曹達・硝酸曹達・鹽化加里・硝酸リチウムに不溶解なるも醋酸・アンモニア・硝酸・アンモニア・プロピオン曹達・バレリアン曹達・酪酸曹達・酪酸曹達・ロダン曹達並にシヤン化加里に溶解す又アルツス(Arthus)氏によるに此

外、稀酸加里、弗化曹達に溶解し又容易に二及び三磷酸鹽に溶解す

石灰乾酪素は食鹽、硫酸、苦土、硫酸曹達にて飽和せしむる時は常温に於て化學的に變化なくして沈澱し、其他明礬、硫酸銅、鹽化亞鉛、昇汞等の礦鹽は中性溶液より乾酪素を定量的に凝固せしめ、鹽化石灰及び或る其他の鹽は乳汁を三五—四五度に加熱することによつて石灰乾酪素を沈澱せしむ

(二) 乾酪素に及ぼすラーブ酵素の作用——石灰乾酪素の最も特種の性質はラーブ酵素によつて其反應を變ずる事なくして凝固するにあり

ラーブ酵素は哺乳動物の胃より分泌せらるゝ一種の酵素にして、管に胃のみに限らずして肝臟、肺臟、腎臟、胸腺、申狀腺、腦、小腸、卵巢中に含有せられ、殆んど動物體の全體に及び、翠丸には比較的少量に存在し、伊太利の農夫は之れによつて屢々乳汁を凝固せしむるに利用すと稱せらる。此外單に哺乳動物に限らず、鳥類、魚類、蛇類及び甲殼類に及び、植物中にも之を見出し、又各種の細菌特に蛋白質分解菌も亦一種のラーブ酵素を分泌す、但し此等各種其の根源を異にするラーブ酵素は生理的に同一なる性質を有するものに非ず、併し吾人はラーブ酵素と稱すれば特に乳犢の胃より分泌せられ、酸並にアルカリ反應の下に乳汁を凝固するものを意味す可し

普通商品として販賣せらるゝラーブ酵素浸出液は乾酪製造に應用せらるゝものにして、乳犢の胃を鹽水を以て浸出製造したるものにして、又濃厚なる状態に於て粉狀又は錠劑に調製せらる

ラーブ酵素の乾酪素を凝固せしむる作用は酸に於ける場合と其の趣を異にす、即ちラーブ酵素の作用によつて形成せられたる重なる蛋白質は准乾酪素 (Parakasein) なりとす、而してラーブ酵素浸出液は乳汁中に於ける石灰乾酪素を凝固せしめ、又凝固したる乾酪素を溶解する二作用を有す、而して此等は其の中に含有せられたる二種の酵素、即ちレンニン (Rennin = chymosin) 及びペプシンに起因す

(ホ) 石灰乾酪素を凝固せしむるラーブ酵素の作用——ラーブ酵素作用の第一階梯は石灰乾酪素を准乾酪素に變化するにあり——石灰乾酪素の准乾酪素に變化するは全くラーブ酵素の作用によるものにして、其の變化は肉眼に見る事能はず、管次第に稠度の増加することによつて之を知る可しか、る凝乳作用の化學的經過は未だ不明に屬すと雖も、次の如く之を實驗的に示すことを得可し、即ち溶解石灰鹽を含有せざる乾酪素の鹽類を含有する溶液にラーブ酵素を加ふるも凝固作用の生起を見ず、然るにこの溶液をラーブ酵素の作用の破壊せらるに足る温度に加熱

し次で冷却し後鹽化石灰又は其他の溶解石灰を加用する時は直に凝固するに至るこの事實はラーブ酵素は石灰乾酪素をして既にラーブ酵素の作用を除去するも尙溶解石灰鹽の加用により常温に於て凝固する性質に變せしめたるものなることを知る事を得可し——ラーブ酵素作用の二階梯は乳汁中の溶解性石灰鹽をして石灰准乾酪素を凝固せしむるに充分なる溶解狀に變化せしむ——この作用は石灰乾酪素を石灰准乾酪素に變化せしむるより尙徐々に現はるゝものにして従てラーブ酵素を加用し凝固するに至る迄或る期間の存することによつて知る可く而してこの期間は溶解石灰鹽を加用する事によつて短縮せしむることを得可し——ラーブ酵素作用の三階梯は不凝固石灰准乾酪素を凝固せしむ——此の期間にありては第一階梯に於て形成せられたる不凝固石灰准乾酪素に溶解石灰鹽の作用して稠度を増加し(即ち固化し)凝固作用を完成す

乳汁中に凝固形成せられたる准乾酪素は常に不溶解磷酸石灰を含有す人によりては准乾酪素と結合せるが如く信するものあるも寧ろ機械的に保合せられざるものとするを可とす可きか

石灰乾酪素の凝固に對し何故に溶解石灰鹽の必要なる可きかは次の二事實に

よつて之を知ることを得可し

一吾人にして溶解石灰鹽を含有せざる中性石灰乾酪素又は曹達乾酪素の純液を調製し之れにラーブ酵素を作用せしむるも凝固することなし然るに鹽化石灰の如き溶解石灰鹽を加ふる時は直ちに凝固するに至る

二若し牛乳より溶解石灰鹽を磷酸アンモニアを以て沈澱せしむるか或は濾膜分離によつて除去する時は再び溶解石灰鹽を加用するに非ざればラーブ酵素によつて凝固することなし

ラーブ酵素は又石灰乾酪素より溶解蛋白を形成する力を有す即ちラーブ酵素は石灰乾酪素を大量の准乾酪素及び少量の乳清アルブモノゼ(Molkenalbumose)(乳清アルブモノゼは磷を含まず弱酸と共に煮沸するも沈澱せず)とに分離し准乾酪素は石灰鹽となつて沈澱す此の沈澱物を乾酪(Käse)と稱す即ちラーブ酵素は蛋白質分解酵素と常に共同に見出さるより乳汁のラーブ酵素による凝固は蛋白質消化の初めなりとはパウロウ(Pawlow)・ザウヤロウ(Sawjalaw)・ゲウイン(Gewin)・ザウインユ(Sawitsch)氏等の熱心に唱導する所なりとす

ヘラーブ酵素の作用に及ぼす各種の條件——

ニラップ酵素の乳汁をして完全に凝固せしむる時間はアルカリ土類特に石灰の溶解鹽・酸或は酸性鹽・澱粉及び鋸屑等の如きものを浮遊せしめて乳汁内成分を分離せしむること及び約四二度の温度によつて短縮せしむるものにして又溶解石灰鹽のラップ酵素に及ぼす關係は既に(三八—三九頁)之を記載せり

總て有機無機何れの稀薄酸も其の種類によつて異なるも著き影響を有するものにして同一濃度にありては其凝固時間を短縮せしむる作用は鹽酸・硝酸・乳酸・醋酸・硫酸及び磷酸の順位にあり

斯くラップ酵素作用の上に及す酸の影響は加用せられたる酸は不溶解性磷酸石灰を溶解せしめ以て溶解石灰鹽を増加するに起因す但し或る一定濃度以上に酸を加ふる時は其の作用は却て阻害せらるる之を例へば酸敗乳及び酪乳の如きラップ酵素を加ふるも凝固する事なし

温度も亦凝固するに至る時間及び凝固物の性質に影響を有するものにして一定時間内に於ける凝固は四—四二度に於て最も完全なり一五度にありては乾酪は絮狀海綿質にして柔なるも四五度に至る迄漸次に其の堅さを増し五〇度及び其れ以上にありては甚しく柔かにして膠狀となる乳汁を六五度以上に加温す

る時は常乳に於けるより之を凝固せしむるに長時間を要し且つ甚しく絮狀を呈し乳汁を沸騰せしむる時は或溶解石灰鹽又は或酸を以て處理したる後に非ざれば常態に於けるが如く凝固する事なし

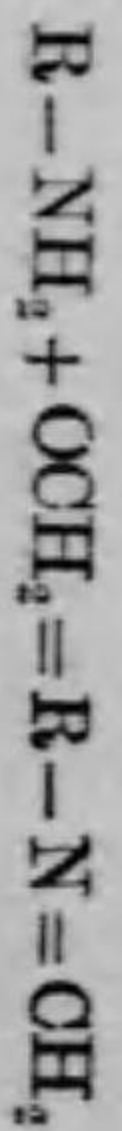
ニラップ酵素の作用は加水によつて乳汁を稀釋することアルカリ及びアルカリ鹽及び多くの中性鹽の加用によつて遞下せらる

乳汁に一〇%以上加水する時は凝固に要する時間は著しく遞下せしめ鹽化曹達・醋酸鹽・硼酸鹽・鹽化アンモニウム・クロロホルム・フォルマリン等の現存する時は極て少量にありても其の作用を阻害し又ラップ酵素浸出液を強く振盪する時に於ても亦其の作用は阻害せらる

ミラップ酵素の凝固力は陽光に暴露すること各種の試薬を以て處理すること及び温度の増加によつて阻害せらるものにして六〇度以上にラップ酵素浸出液を加熱する時は著しく力價は阻害せらるか全く無力となる

(ト)乾酪素に及ぼすフォルマリンの作用—フォルマリンは乳の最も良好なる貯藏劑なるも乾酪素はフォルマリンの加用によつて其の性質を變じ酸の加用によつて生じたる凝固物質は過剰の酸を追加するも溶解せず従つてゲルベル氏の酸酪

法によつて脂肪を定量するに當り強硫酸を用ゆるも常乳に於けるが如く即座に溶解するに至らず且つフォルマリンは乾酪素のアルカリ基に働き之れによつて酸基を遊離せしめメチレン誘導體を形成するより乾酪素の鹽基性は減少を來し乳汁の酸度は向上す



例へばジグフェルド(Siegfeld)氏の乳汁中にフォルマリンを漸加して酸度の向上することを試験したる結果を示せば左の如し

純乳	フォルマリンの加用量	中和せしむるに要する十分の一定規苛性曹達液
100 c.c	1	156.5
100 c.c	2	213.0
100 c.c	3	261.0
100 c.c	4	269
100 c.c	5	278
100 c.c	6	287
100 c.c	7	286

100 c.c

8 c.c

287

(チ)乾酪素に及ぼす水の作用—乾酪素は水に長く接觸せしむることにより殊に同時に加熱することにより種々の變化を來すミューレル(Müller)氏は乾酪素を水と共に加熱せしめて硫黄の生成を観察しルーバグイン氏は殊に長時間の加熱によつて磷の一部を分離したりと云ふ

(リ)乾酪素に及ぼす熱の作用—常態にありては水の沸騰點に至らしむるも乳汁中の乾酪素は凝固せざるも加壓の下に一三〇—一四〇度に加熱する時は乾酪素鹽は其性質を變じ乾酪素は凝固するに至る且つ加壓の下に加熱せられたる際乳汁の褐色化するは多少乾酪素の變化に起因す

乳汁を六〇度以上に加熱する際生ずる皮膚の大部は石灰乾酪素にして乳蛋白質に非ず且つ皮膚は乳汁の凡ての成分を含有するより蓋し蒸發乳の一種と見做す可きものなり而して皮膚は之を除去するも直ちに新成せらるゝよりこれを反覆する時は乳汁の總てを皮膚の状態に變化せしむることを得可し
かゝる生成は表面蒸發によるものなれば若し乳汁に加水して稀釋し油を以て被包する時は沸騰點に至らしむるも皮膚を形成する事なし

(附) 准乾酪素は眞の性状並びに乾酪素との差異は未だ明かならず唯其アルカリ土類鹽が不溶解性なる點に於て異なるのみ而してアルカリ土類鹽は乾酪素に於けると同様水によく溶解するも該溶液の内抵抗は乾酪素に比し遙かに輕小なりこれ准乾酪素が乾酪素の水解によつて生ずると稱する説に一致する事實なり

(乙) 乳蛋白質

乳蛋白質は中性の液中に於て食鹽硫酸苦土硫酸アンモニアを以て半飽和せしむる時は之を沈澱せしむることを得可くゼベリエン (Sebelien) 氏初めて之れが純品を得ウイヒマン (Weihmann) 氏は結晶體として之を分離せりゼベリエン氏によるに牛乳中に於ける乳蛋白質は左の組成を有し乾酪素と磷を含有せざること及び硫黃の多量を含有することによつて異なるを見る

炭素	水素	窒素	硫黃	酸素
五二・二九%	七・八%	一五・七七%	一七・三%	二二・一三%

乳汁中にあつては乳蛋白質は溶存し且つラーブ酵素によつて凝固することなく又常温に於ては酸によつて沈澱する事なし但し加熱によつて凝固す血清蛋白質と殆んど同様なるも其の偏光率は $n_D = 1.364 - 38$ にして血清蛋白質の $n_D = 1.606 - 0.026$ となると相異なり卵白 ($n_D = 1.355$) と頗る相似たり

(丙) 乳球素

乳汁を酸或は食鹽を以て飽和せしめて乾酪素を除去し濾液を硫酸苦土を以て飽和せしめて之を得可し最初ゼベリエン氏によつて見出され之れと殆んど同時にエンメリング (Emmeling) 氏は濾膜分離により純品を得たり常乳中にありては極めて少量にして全蛋白質の〇・一%に過ぎざるも初乳中には甚だ多くエンメリング氏は八%以上を有し數日にして急速に常態に復すと稱しチーマン (Thieman) 氏は初乳中にありてはグロブリンは溶存せずして膨満状態を呈すと云へり但し初乳中に存在するグロブリンが常乳に於けるものと同一なりや否や疑問なり

乳球素の組成は左の如く血清球素に甚だしくよく類似す

炭素	水素	窒素	硫黃	酸素
乳球素	四九・八三	七・七七	一五・二八	二五・八八
血清球素	五二・七一	七・〇一	一五・八五	二二・三二

ゼベリエン氏によるに乳球素は血清蛋白質の如く七四—七五度に於て液の濃度に關係なく沈澱すと稱しチーマン氏は初乳の乳球素は七二度にて凝固すと稱せり

(附) 乳汁蛋白質の成因——乾酪素は乳腺細胞の作用によつて生ずるものと推測せらるる是れ蓋し乾酪素の体内何れの部分に於ても存在することなく且つ乳汁の生産未だ旺盛ならざる初乳中には乳蛋白質乳球素の含量多きもその常態に近接するに従ひ甚だしくその量を減ずると共に乾酪素の増加するによる之によつて案ずるに血管及び淋巴管より来る循環蛋白の乳腺細胞の作用によつて乾酪素に變ずると共に乳腺細胞自體亦直接乾酪素に變性するものならんや(曾てケンメリツヒ(Kemmerich)氏の酪酵作用によつて乳蛋白質の變化して乾酪素を生ずるものとしデュンハルト(Dinhard)氏は卵蛋白質より酪素の作用によつて乾酪素を製造し得たりと稱しシュミット・ミュールハイム(Schmitz-Mühlheim)氏亦同様の試験を繰り返へして否定的結果を得たるより見るも酪酵説も亦之を確實なるものと論斷すること能はざるや勿論なり)——乳蛋白質並びに乳球素は血液中に於けるものと其の組成並びに性状大差なきより見ればその由來の直接血液に因すること亦之を知るに難からず

三、脂肪

(イ) 皮膚——牛乳中に於ける脂肪は僅かに顯微鏡の力を借りて初めて認識し得る細微の小球となりて存在するものにして一八四三年レーヴェンホック(Leeuwenhoek)氏によりて初めて観察せられたり乳汁を長く之を静置しをくも大なる脂肪塊に融合せず之れ蓋し一種の蛋白質皮膜(Haplogen membran)の存在して其の融着を妨ぐるによるものにして物理的又は化學的影響例へば酪化作用によつて皮膚を

破壊するか又はアルカリの作用によつて皮膚を溶解せしめて茲に初めて之を融合せしめ得るものと説明せられたり

乳球に於ける皮膚の存否に關してはソークスレット氏は之を否定しをるもカメロン(Cameron)・ケルツ(Koelz)・アプデルハルデン及びヴェルツ(Voeltz)氏等は其の存在を肯定しクウインク(Quinck)氏は各乳球の融着せざるは表面張力に起因するものとして多くの學者之を賛し皮膚存在の説は疑問の裡に葬り去らるゝに至れり(ロ) 乳球の形大さ並びに數——乳球の大きさはフライシユマン氏に依るに直徑〇・八一—二二μにして平均二・二—三七五μなりと云ふ但し其の大小は牛種は勿論其の他種々の關係により相異りて一定せずグートツアイト(Gutzeit)氏及びシエーレンベルゲル(Schellenberger)氏に依るに一般に脂肪球の大小は品種の特質にして含脂量高き牛種は含脂量低き牛種より一般に脂肪球大なりと云ひデュコント(Ducon)氏ゾオル(Woll)氏の研究亦之れと殆んど相一致せり飼料並びに飼育方法放牧又は舍飼勞役・疾病・發情天候等も之れに影響するが如くゾオル・シエーレンベルゲル・パウコウスキー(Pankowski)氏等の研究あるも未だ確實なりと云ふこと能はず

泌乳期間は脂肪球の大小並びに其の數に影響を及ぼすものにして一般に泌乳

期間の向上と共に脂肪球の大きさを減じ其の数を増加すと云ふツオル氏の研究によるに 0.0001 c.m.m 中に含有せらるゝ脂肪球の数は初期と後期とにより一〇三 : 二一三の比にして其の大きさは四五八 : 一七〇の比を有すと云ふ

著者の研究によるに初乳期間は一 generally 大形の脂肪球極めて小形の脂肪球の混在し甚だしく不規則なるも初乳期間を脱すると共に漸次大形の脂肪球は減じて一様となり末期に至れば甚だしく小形となるを常とす

搾乳時間によつても亦異なり朝乳は夕乳より一般に大に又一搾乳時にありても最初に搾出せられたる乳汁中に含有せらるゝ脂肪球は最後に搾出せられたるものより小なり

グーットツアイト及びシエルレンベルグ氏の牛種による乳脂の大小並びに c.c 中の含有数を測定したるものを擧ぐれば左の如し

牛種	乳球の直径		1 cc 中の数
	グーットツアイト	シエルレンベルグ	
ゼルシー種	三五〇	二九五	二〇六四一—四六四三三
アングェルン種	二九五	二二〇	二八八六〇—六二〇〇〇
短角種	二七六	—	—

モンタポネル種

二六二

—

—

和蘭種

二五八

—

—

ブランデンブルゲル種

二四六

—

—

フオイグトレンデル種

—

二七三

一九四四〇—四四七六九

シンメンタール種

—

二五六

二九九五〇—五二一〇三

瑞西種

—

二二三

四〇〇八〇—五三二六七

オストフリースランド種

—

二二〇

二五二一〇—五九一一〇

(ハ) 乳脂の構成—乳脂は動物体内に於ける脂肪と其の化学的組成を異にす之れ蓋し動物体内に於ける脂肪は主として中性脂肪よりなり之れに少量の脂肪酸を混す中性脂肪は三價アルコールなるグリツェリン (Glycerin) 一分子と一鹽基性脂肪酸三分子の結合よりなれるエステルにして一般に

$$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{R} \\ | \\ \text{CH}-\text{O}-\text{R} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{R} \end{array}$$

なる構造を有す而して主なる脂肪酸はステアリン酸 (Stearinsäure $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{COOH}$)、パルミチン酸 (Palmitinsäure $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{COOH}$) 及びオレイン酸 (Ölsäure $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{CH}=\text{CH}-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$) なり乳脂亦此等の脂肪酸とグリツェリンとの結合よりなるも之の外少量の揮發性脂肪酸を含有することによりて相異なる

乳脂の構成に關して初めて精密に之が研究をなしたるはチエブリエール (Chevreul) 氏にして氏は乳脂は酪酸 (Buttersäure $C_4H_7O_2$)・カプロン酸 (Kaprinsäure $C_6H_{11}O_2$)・カプリン酸 (Kaprinsäure $C_{10}H_{19}O_2$)・オレイン酸 (Oelsäure $C_{18}H_{33}O_2$) のグリツェリン結合物にして恐らくステアリン酸及びマルガリン酸 (Margarinsäure) を含有すと稱せり

レルヒ (Lerch) 氏は此の結果を承認し且此外乳脂中に一揮發性の脂酸を見出し之れをカプリール酸 (Kapyrsäure $C_8H_{15}O_2$) と命名せり其後ハイネツ (Heintz) 氏はマルガリン酸は特種の脂酸に非ずしてバルミチン酸及びステアリン酸の混合物なりとし且つ尙他に二種の脂酸を検出しその一つはミリスチン酸 (Myristinsäure $C_{14}H_{27}O_2$) にして一つは従來尙知られざりし所のものにして氏は之をブチン酸 (Butinsäure) と命名し此外氏は乳脂中にラウリン酸 (Laurinsäure $C_{12}H_{23}O_2$) の存在を推論せりワイン (Wein) 氏はハイネツ氏の命名したるブチン酸はアラキシン酸 (Arachinsäure $C_{22}H_{43}O_2$) と同一物なりとし且つ蟻酸 (Ameisensäure CH_2O_2) 及び醋酸 (Essigsäure $C_2H_3O_2$) の存在を證明せり要之に乳脂中には九種の脂酸のグリツェリン化合物の存在し其の内四種は揮發性にしてブチリン (Butylin)・カプロニン (Kaprölin)・カプリリン (Kapyrlin)・カプリニン (Kapyrlin) 之れに屬し五種は不揮發性にしてミリスチン (Myristin)・バルミチン

(Palmitin)・ステアリン (Stearin)・アラキシン (Arachin) 及びオレイン (Olein) 之れなり而して揮發性脂酸なるラウリン酸・蟻酸及び醋酸のグリツェリン化合物なるラウリン (Lau-
rin)・フォルミン (Formin) 及びアツエチン (Asatin) の常存するや否やは未だ確實なりと云ふこと能はず

其他乳脂中にレチチン (Lecithin)・コレステリン (Cholesterin) 及び一種の黄色素の存在亦既に證明せられたる所なりとす

(二) 乳脂の成分—乳脂の成分は牛種は勿論同一牛種にありても個畜により同一個畜にありても亦飼料・泌乳期間・分娩回数・天候・發情・年齢等各種の要素により異なるも之れに關する未だ充分なる實驗的説明なし

乳脂中に見出す各種脂酸は之れを便宜上—(一) 硬脂酸及び軟脂酸—(二) 溶解性脂酸及び不溶解性脂酸—(三) 揮發性脂酸及び不揮發性脂酸に別つことを得べし

室温にて液狀を呈する脂酸は酪酸(溶解點 0.2 度)・カプロン酸(同 8 度)・カプリール酸(同 16.5 度)・オレイン酸(同 14 度)にして其他の脂酸は室温に於て固狀を呈す右二及び三の差異の標點は稍々不確實なり但し此等の差異は脂肪の分析に當りて必要にして普通—(一) 水蒸氣と共に揮發し水に溶解する脂酸量—(二) 水蒸氣と共に

揮發し水に不溶解の脂肪酸量——三、水に不溶解の脂肪酸量及び——四、不飽和脂肪酸量として之を標示す而して此等の内水に不溶解性の脂肪酸を除いては直接に之を定量すること不可能にして當數價によつて之を知る

一、ライヘルトマイスル氏數 (Reichertmeisslzahl)——脂肪中に存在する揮發性脂肪酸量を示すものにして五瓦の脂肪を水解し得たる脂肪酸中水蒸氣と共に揮發し且つ水に溶解する酸を中和するに要する十分の一定規アルカリ油汁の c.c. にて表す

ニ、ヒューブル氏沃度數 (Hubbsche Jodzahl)——一〇〇瓦の脂肪が附加し得可き沃度量を%數にて示すものにして脂肪が含有する不飽和脂肪酸量(オレイン酸)を定むるに用ゆ

三、ヘーネル氏數 (Hehnerschezahl)——一〇〇瓦の脂肪を完全に水解し得たる脂肪酸中に溶解せざるもの、量を示す

四、ポーレンスケ數 (Polenskeschezahl)——ライヘルトマイスル數と同一の條件の下に水に溶解せざる揮發性脂肪酸の中和に要する十分の一定規アルカリ油汁の c.c. にて示す

五、鹼比數 (Verseifungszahl)——脂肪の水解に際して生ずる脂肪酸を中和するに要する

苛性加里量を示すものにして一瓦の脂肪に對するもの、量によりて之を表す
今牛乳脂に於ける此等の數價を他種乳脂に比較表示せば左の如し

	鹼化數		ライヘルト マイスル數	ポーレン スケ數	ヘーネル數	沃度數	著者
	ライヘルト マイスル數	ポーレン スケ數					
牛乳脂	二二〇—二二三	一九—三六	一三—五五	八五四—九一三	二五七—四九〇	ライシエル (Fischer)	
羊乳脂	二二五—二二七	二八—三三	五—一六	—	三〇—三三	ドンス (Dons)	
山羊乳脂	二二三—二四二	二二—二四	六八—九六	八六八—八七五	二一〇—二一七	スプリング・マイエル (Spring-mayer)	
人乳脂	二二三	二五	—	—	—	ラーウエス (Lauwe)	
馬乳脂	—	—	—	—	—	ピッチー (Pizzi)	
乳脂	—	—	—	—	—	同上	

上表により各種動物の乳脂は其成分を異にすること並びに乾酪素乳種(牛・羊・山羊等)及びアルブミン乳種(人・馬・驢等)とは其々一定限界内に於て相似たると共に兩乳種の間に確然たる差異あるを知ることを得可し

(ホ) 乳脂の比重——は其の揮發性脂肪酸の含量に比例し空氣中同一温度に於て水に比較して〇・九三〇七一七(フライシユマン氏による)四度の眞空中に於て〇・九三〇〇二〇なりとす従て生乳を放置すれば乳球は浮上して上層に集り所謂乳皮 (Rahm) を形成す

(ハ) 乳脂の溶解點及び凝固點——溶解點(Schmelzpunkt)及び凝固點(Erstarungspunkt)はフ
ライシユマン氏によるに前者は三一—三六度にして後者は一九—二四度なりと

す而して脂肪の硬軟は著しくオレインに對するバ
ルミチン或はステアリンの多寡に關係しオレイン
を多く含有するものは軟なり

モールス(Morres)氏は溶解せる乳脂の固化するに
當り乳脂中に細微の結晶現出し最初は單品なるも
忽ちにして其の數を増し遂に顯微鏡下に菌絲状態
を見ることを得可し而して此の状態は特に乳汁を
加熱し次で長時間冷却したる乳汁中に現出するを
常とす但し脂肪滴の外形は極めて僅かの變化に止
まるか全く變化せず(第一圖 a, b, c, d, e)但し加熱乳
の急速に冷却せらるゝ時は脂肪球は扁平となり多
少鑄造せられたるが如き形を取り内部に菌絲状の
ものを存するも特に甚だしく品化したるものにあ



りては最早之を見出すこと能はず(第一圖 f, g)著者亦常に之れが變化を實見せり
(ト) 乳脂の稠度——乳脂の稠度はブライスネル(Plaisner)氏の $R = \frac{St}{L}$ (式中 R は稠度, S,
は乳脂の比重, t は二〇度に於ける乳脂の流出時間, L は同じく水の流出時間)より
算出したるものによるに左の如し

温度	t	S	R
二五三	二六三	〇九一八六	四三九
二九六	二二三	〇九一五五	三七二
三二九	一八六	〇九一三四	二五九
四〇三	一五七	〇九〇八四	二五九
一〇〇〇	三〇	〇八六七四	四七

(チ) 乳脂の屈折率——はシュロート(Schrodt)氏によるに二二度に於て一・四五八〇—
四六一五フライシユマン氏によるに二五度に於て一・四五七五—一・四六三〇平均
一・四六〇〇なり而して屈折率又は揮發脂肪酸及び油酸の含量等に影響を受くる
ものなれば一定せるものに非ず

(リ) 乳脂の燃燒價(Brennwert)——はシュロツスマン氏によるに九三一—八カロリーにし
て比熱に關しては未だ研究したるものなし

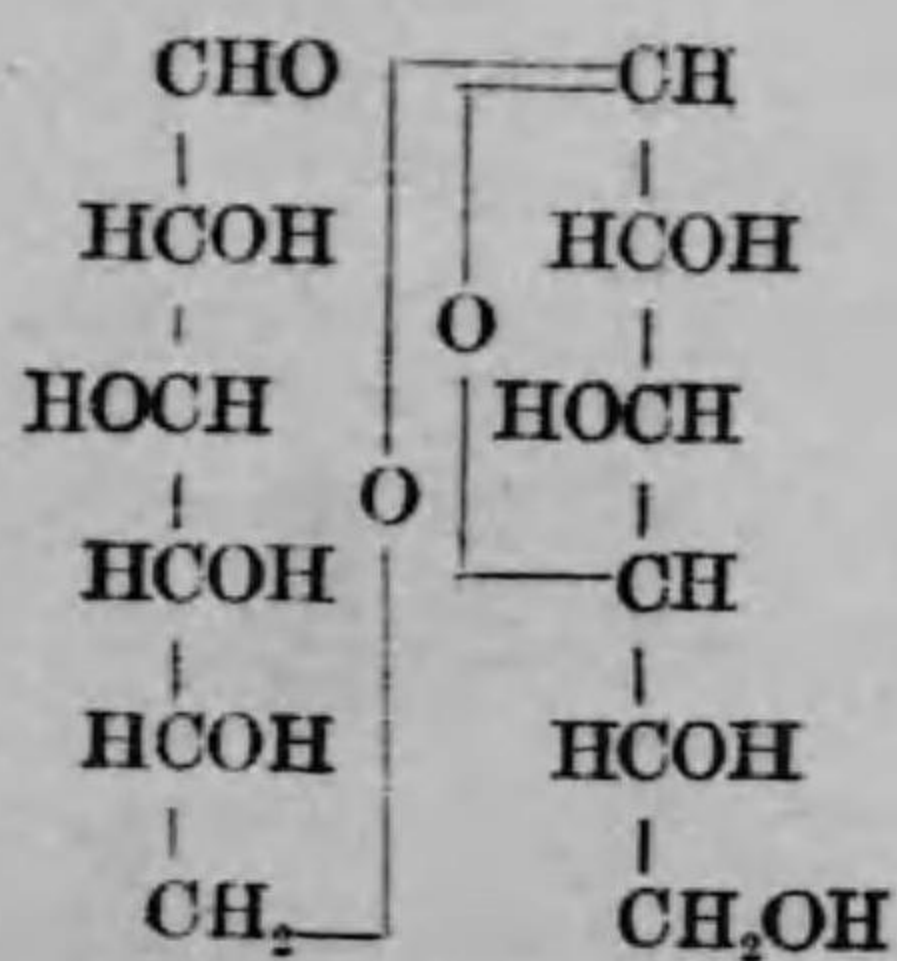
(附) 乳脂の生因——乳脂は蛋白質炭水化物並びに飼料中に於ける脂肪に由来することは明かなる事實なるもその生因に關しては乳蛋白質物に於けると同様定説なし

四、炭水化物

(甲) 乳糖

(イ) 乳糖の構造並びに一般性質——牛乳他動物乳も同様中に於ける炭水化物中其の大部を占むるものは乳糖にして乳牛の羊膜水(Amniotflüssigkeit)の外管乳汁内のみ限りて存在せり

乳糖は複糖類に屬し一分子の結晶水を有する無色の單斜晶にして $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$ の化學式を有し其の比重は一・五二五にしてフイシエル(E. Fischer)氏によるに無水乳糖は次の構造式より成る



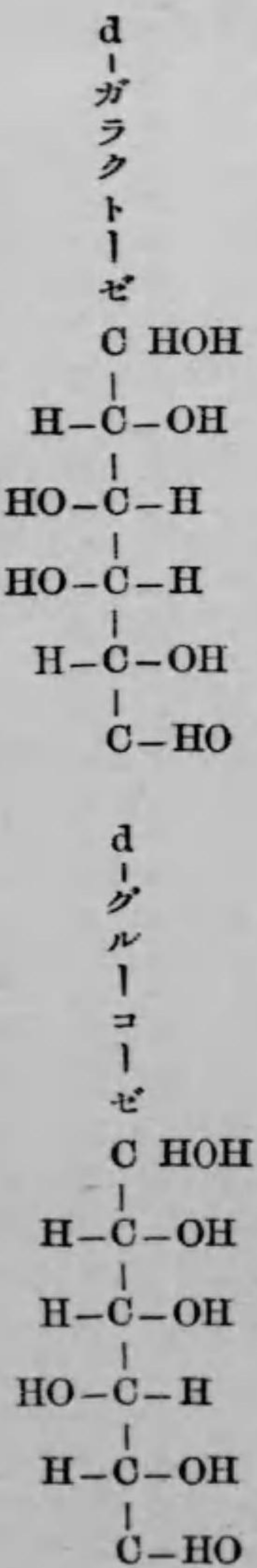
他の糖類に比し水に對する溶解性少なく六倍の冷水二・五倍の沸湯に溶解し純粹の酒精及び無水エーテルには全く溶解せず其水溶液は中性にして淡白なる甘味を有す比施は葡萄糖と同じく $(\alpha)_D^{20} = +52.53^\circ$ なり

一〇〇度以上に加熱するも其の重量に變化なく一四〇度に到達する時は殆んど變化なくして全く無水となる溫度を更らに昇騰して一七〇—一八〇度に至らしむる時はラクトカラメル($C_{12}H_{20}O_6$)に變じて褐色を呈す七〇度に熱する時は既にこのカラメル化は其の生起を見る約二〇五度に於て分解すること無くして熔解す無水乳糖は結晶水を有する含水物(Hydrat)なる名稱に對して無水物(Anhydrat)と稱す

(ロ) 乳糖の水解——乳糖を稀薄酸にて水解(乳糖の水解は麥芽糖並びに蔗糖に比し著しく徐々にしてオスト(Ost)氏は乳糖に二%の稀薄硫酸の四倍を加へて六時間の加熱を要すとし清水氏は一瓦の乳糖に一〇%の稀硫酸一〇〇ccを加へ水浴上に三〇—六〇分間加熱すれば充分に水解せしむることを得可しと云ふ)する時はd—ガラクトーゼと葡萄糖とに分解せらる



而してこの兩者はデアステレオアイソメル(diastereoisomer)なるより兩者の間に化學的並びに物理學的關係を異にすフィシエル氏によるにその構造左の如し



(ハ)乳糖の酒精酸酵—乳糖は普通の酵母により分解せざるも一種の菌(Schizomyzatin)により酒精酸酵を營む而してその結果生産物は酒精及び炭酸にして次式の如く變化す



(ニ)乳糖の乳酸酸酵—乳糖は乳酸菌の爲めに乳酸酸酵を起す牛乳の容易く酸敗するは大氣中より入りたる細菌により乳糖の乳酸酸酵(一五頁を營むに基因せり)乳酸酸酵により乳糖は次式の如く分解す



乳糖はモール(Moore)氏反應及び還元反應を呈し其の還元力は葡萄糖に比して

多少微弱なり即ち一%の溶液に於てフェーリング(Fehling)氏溶液一c.cは〇.〇〇六七六瓦の乳糖により完全に還元せらる

フェニールヒドラゼン(Phenylhydrazin)と化合して折出したるフェニールラクトサゾン(Phenylaktosazon)は黄色針狀にして二〇〇度に於て熔解す

乳糖は又バルフェード(Bartfoed)氏の反應を呈することなく硝酸を以て煮沸すれば粘液酸(Schleimsäure)を生ず

(附)乳糖の成因—は未だ明かならざるも畜乳中に於てのみ存在し體の何れの部分に於ても之を發見し得ざると乳腺に於て生産せられたる乳糖の自然的方法(搾乳又は哺乳)によつて排除せられざる場合その他分娩直前又は分娩後或期間に於て又乳房の疾病分泌末期等に於てその部に停滞せる乳汁の充分に搾取せられざる場合に於て尿中に分泌せらるゝことあり乳腺細胞の常態に存せざる初乳期に於て又泌乳作用の劣へたる分泌末期乳に於て著しく其の含量少なし従つて乳糖は乳腺細胞の作用によつて生ずるものなることは明かなるも其の母體に關しては血液中に於ける糖の一部の乳腺に於て分解並びに合成作用を有する酵素によつてガラクトーゼに變化し葡萄糖と結合して生ずるものなりと稱せらるゝも反證ありて未だ定説なし

(乙)乳糖以外の炭水化物

乳糖以外に乳汁中に含有せらるゝ炭水化物に就ては最初ベシヤン(Béclamp)氏は牛乳並びに人乳中に糊精様の物質を見出しリットハウゼン(Richausen)・ヤンドネ

ン (Soldner)、クマン (Herz) 氏等亦一種の炭水化物を見出しヘルツ氏は之れにアミロイド (Amyloid) なる名稱を與へ而して此物質はウイルヒョウ氏の心臓・肝臓及腎臓に於て見出されたる物質と同様のものにして沃度により澱粉の如く藍色に變ず此の外ゼベリエン氏は乳汁中にアラビノーゼ (Arabinose) の約〇・〇三%の存在せらると稱し初乳中にも亦其の少量を含有すと云へり此の發見は蓋し乳汁中に五炭糖類 (Pentose) の存在を一部肯定するものと云ふ可きか

五、無機鹽類

乳汁の鹽分 (Milchsäure) は主として無機性のものなるも少量の有機酸主として枸橼酸を含む(七三頁)

乳汁を燃焼する時は有機物質は燒失して所謂灰分 (Milchäsche) を得可し而して乳汁中には硫黄並びに磷を含有する物質の存在し此等は燃焼によつて灰分中に出現し其の一部を構成す斯くして得たる灰分量は〇・四—〇・八六%にして平均〇・七五%とす而して動物の營養に必要な無機鹽は概ね其の中に含有せられ鹽基性成分としては曹達・加里・苦土・石灰及び鐵にして酸性成分としては鹽酸・硫酸・磷酸及び少量の炭酸瓦斯を含有す然るに乳汁鹽分は之れと同様の成分よりなるも有

機酸を含有すること並びに磷酸量の少なく鹽素並びに硫酸量の多きこと(之れ灰成分にありては燃焼の結果其の一部揮發すると無機硫酸の一部還元し揮發するによる)によりて異なる而して乳汁中に於ける鹽分の構成は之れを其灰成分より窺知すること不可能なるは燃焼の結果其の結合の破壊せられ新しく構成せられたるものなるを以てなり

乳汁中に於ける灰成分はシュロート及びハンヤン (Schrodt u. Hansen) 氏並びにフライシユマン氏に據るに大約左の如し

加里 (K ₂ O)	曹達 (Na ₂ O)	石灰 (CaO)	苦土 (MgO)	鐵 (Fe ₂ O ₃)	硫酸 (SO ₃)	磷酸 (P ₂ O ₅)	鹽素 (Cl)
二五・四二	一〇・九四	二二・四五	二・五四	〇・一一	四・一一	二・四一一	一四・六〇 (シュロート・ハンセン)
二五・七一	一一・九二	二四・六八	三・二二	〇・三二	—	二・五七	一六・三八 (フライシユマン)

但し灰分含量並びに其の成分の量的關係は牛種並びに個畜によつては勿論同一個體にありても泌乳期間・飼料疾病及び其他の要素によつて常に一定するものにあらざることには乳汁中に於ける其他の成分と同様なり例之ばソークスレット氏は改良種は特に石灰含量に缺乏せりと稱し(反對説あり)泌乳期間の影響に關しツルンツ (Trunz) 氏の二頭の牝牛に就て其の全泌乳期間を初乳期間並びに其他の

三期に別ち各期間に於ける灰成分を試験したるものによるに加里の量は初乳期間より漸次向上し第二期以後は漸次遞下の傾向を有し曹達は殆んど之れと相反し石灰と苦土とは僅かに其の變動あるに過ぎざるも磷酸量は泌乳期間の初期に於て稍々高く次第に遞下し鹽素の含量は泌乳期と共に向上せり而して分泌末期乳の屢々鹽味を有するは食鹽含量の増加による

飼料の影響に關してはシュロート及びハンゼン氏は舍飼並びに放牧による灰分變化を研究し其の結果前者にありては鹽素の含量多く後者にありては石灰並びに磷酸含量の高きを實驗せり而して舍飼に於ける乳汁の灰分中鹽素含量の高きは食鹽給與の多量なるものにして放牧に於ける乳汁の灰分中石灰並びに磷酸量の多きは乾酪素含量の増加によるとせりアルゼンチン國に於ける牛乳の鹽味を有すと稱せらるゝは放牧地に於ける土壤の食鹽含量の高きに起因せり又ムンツ(Munz)氏によるに山地方に於ける乳牛の乳汁は平地に於けるものよりも食鹽含量少なきによるものにして此等の事實は飼料中に於ける食鹽は乳汁中に移行する事實を證明するものと云ふ可し

其の他硫酸・苦土・磷酸・石灰・硝石等の給與によつて灰分中に此等成分の増加する

ことに關して未だ確實なる結果を見ざるも何等影響無きものとするを至當なりとせんか

疾病の影響に關してはフツソン(Husson)・ハーヤン(Lehmann)・スメー(Snee)・ラツシグネ(Lassigne)・ワインター(A. Winthe)・ブリート(Blyth)・フラス(Frass)・クリンゲル(Klingger)・スローチ(V. Storch)・シロート・ベルンツ・ヴィッゴールド及びスタイン(Bögold u. Stein)・ラーゴウス(Lagous)・橋本博士・スタインツゲル及びアルレマン(Steiniger u. Allmann)・メンボイソン(Menvoison)・グリンメル(Grimmer)・メーツゲル(O. Metzger)・フックス氏及びエツセ(K. Fuchs u. Jesse)・ネール(E. Seel)・アンベルゲル(Amberger)氏等並びに著者等の研究あり著者の研究によるに加里並びに曹達の比率曹達及び鹽素の增量石灰及び磷酸の減量等一般常乳に於けると其の差異を來し而して其の量的變異は疾病の程度経過の如何と大凡相平行するを見るも乳房に於ける疾病の伴はざる限り甚しからず然るに乳房炎乳にありては特に曹達及び鹽素の增量を來たし並びに石灰及び磷酸の減量を見る

乳汁灰成分中硫酸は其の大部は乳汁中の蛋白質に由來し僅かに其一部分のみ遊離硫酸より來たる

磷酸量は灰化によつて何等の影響なく乳汁中に於ける全磷酸は灰分中出现するものとす元來乾酪素は〇・八五%の磷酸を含有す之を燃焼する時は乾酪素の1%は〇〇一九四%の磷酸(P₂O₅)を生ず而して乳汁灰分含量の平均百分率は〇・七五%にして乾酪素は平均三・二%なるより灰分中〇〇六二%即ち八%は乾酪素の磷酸より來るものなり故に乳汁中に現存する磷酸量を見出さんとせば八%だけは定量せられたる磷酸量より減せざる可からず

灰成分中に見る少量の鐵は乳汁中にありては一部は無機の状態に於て一部はリポイドと結合して(Lipoid Eisen)として存在せり

今灰分中に現はれたる無機鹽類の乳汁中に於ける實在を知る爲めゼルドネル氏の牛乳鹽分の成分に關して研究したる一例を示せば左の如し

	乳汁に対する百分率	鹽分に対する百分率
鹽化曹達	〇〇九六二	一〇六二
鹽化加里	〇〇八三〇	九二六
第一磷酸加里	〇一五六	一二七七
第二磷酸加里	〇〇八三五	九二二

枸橼酸加里	〇〇四九五	五四七
第二磷酸苦土	〇〇三三六	三七一
枸橼酸苦土	〇〇三六七	四〇五
第二磷酸加里	〇〇六七一	七四二
第三磷酸加里	〇〇八〇六	八九〇
枸橼酸石灰	〇五一一三	二三五五
乾酪素と結合せる石灰	〇〇四六五	五二三

上記成分は從來研究せられたるものより枸橼酸含量多きも尙他に有機酸の實在せるかの疑問を生せしむるを見る如何となれば若し鹽基の酸基と同量を以て結合するものとせば假令遊離硫酸の存在するものとするも尙アルカリ量の多きを以てなり

加熱によつて乳汁鹽分の組成に變化を來すものなることは明かなるも未だ充分なる證明なしゼルドネル氏は枸橼酸の影響の下に溶解性磷酸鹽より第三磷酸石灰を形成し其結果酸度を減少し酵素による乳汁の沈澱作用を阻害すと稱しデイトンドヌ(Diendoné)氏は加熱によつて枸橼酸の減少を確めオーベルマイエル

(Obermayer)氏亦溶解性枸橼酸二石灰の枸橼酸の消失によつて枸橼酸三石灰となりて沈澱すと稱せり

(附)無機鹽分の由來——乳汁中に於ける無機鹽分は一部は血液より來るものなる可きも主として乳腺細胞の作用に歸す可きものなることは乳汁の灰成分の血液に於けるものと甚しく差異あることによつて明かなり

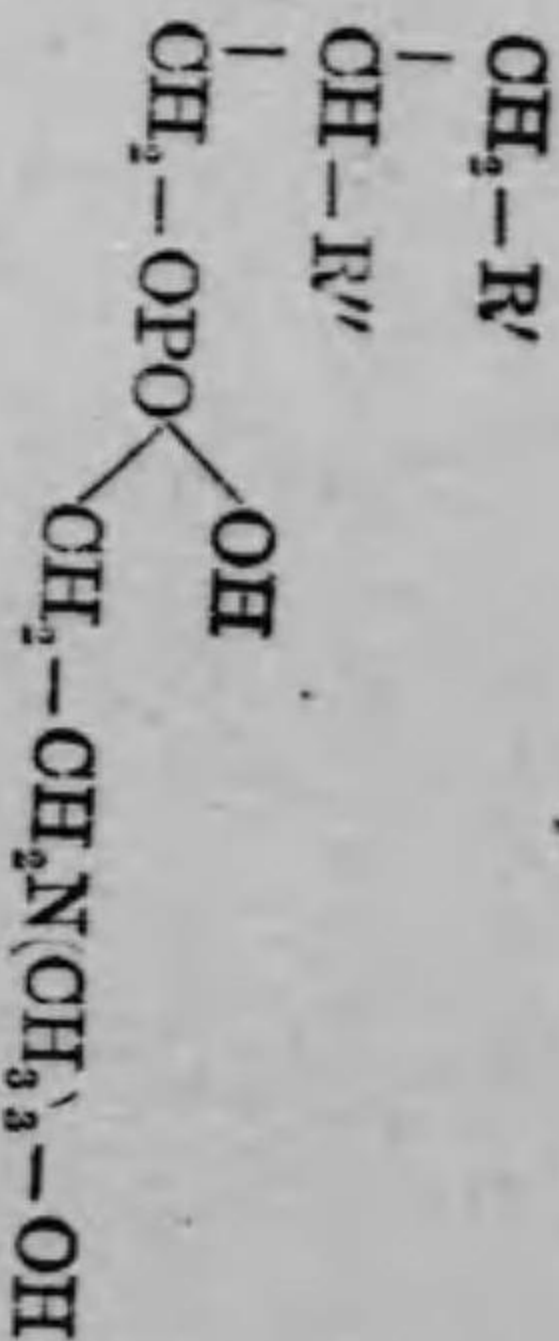
六、爾他の乳汁成分

上來記載したる成分の外乳汁中には極めて少量に過ぎざるも生理的見地より觀過し得可からざる各種の成分を含有す

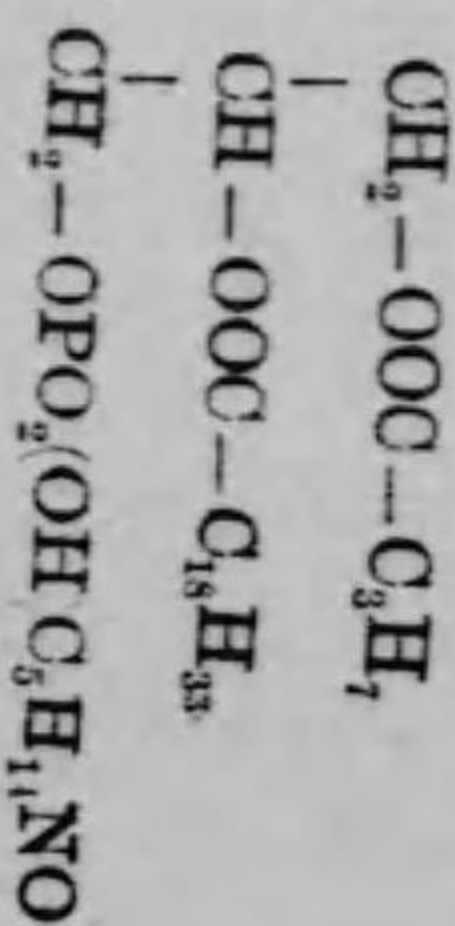
(甲) 磷脂質 (Phospholipin-phosphatide)

(イ) レチチン——乳汁中に含有せられ磷脂質中比較的少量に存在するものはレチチン (Lecithin) にして其の構造は脂肪に似たるも磷酸を含有することによつて之れと異なるレチチンの基質 (Grundsubstanz) はグリツエリン磷酸 (Glycerinphosphorsäure $C_3H_5(OH)_2OPO_2H_2$) にしてグリツエリン基に二個の脂酸の磷酸に一個のコリン (Cholin) のエステル様に結合したるものにして次の構造を有す

(R' 及び R'' は脂酸基)



卵黄及び腦の中にありてはレチチンに富みたるヂステアアリアルレチチン (Distearyllecithin) として存在せりストックラッサ (Stoklassa) 氏は乳汁中にありても同様の結合體として存在せりとしたるもブルロウ (Barrow) 氏は乳汁中にありてはオレオプチロレチチン (Oleo-Butyrolecithin) として存在し次の構造式を有すと云へり



レチチンは黄色粘稠蠟様の物質にしてエーテル・ベンゾール・クロロフォルム・二硫化炭素・脂肪油に溶解し酒精殊に温酒精にも亦よく溶解す反之してエチル醋酸及びアセトンには加熱せざれば溶解せず故に其のエーテル又はクロロフォルム溶液にアセトンを加ふれば沈澱す水中に於ては膨滿性物質即ちミエリン状を呈

し之れを多量の水と共に振盪すれば分たれて微細の顆粒となり終に膠質溶液に變ず此の溶液は加熱せらるゝも凝固せず一價若くは三價の金屬鹽によりて沈澱せざるも二價の金屬鹽(ca. sr. Ba.)によりて沈澱す又強き酸によりて沈澱し炭酸の如き弱酸には變化を受けずレチチンは又同時に酸及びアルカリの性質を有し或は鹽酸と化合し或は加里若くは銀と化合す又種々の鹽類と合して複合物を作る
レチチンは之を酸若くはアルカリと共に煮沸するか又は之れに臍液の脂肪醇素を作用せしむる時はレチチンは水解を蒙りて脂酸グリツェリン磷酸及びコリンに變ず

乳汁中よりレチチンの分離定量は其容易に分解する性質を有すること及び乾酪素と分離し難き状態に結合せるより從來測定せられたる結果は甚だしく異なりシユロツスマン(Schlossmann)氏の如きは乳汁中に其の存在を否定しトルマトシエフ(Tolmatschew)・シュミット・ミュール・ハイム・ブルロウの諸氏はその存在を肯定しネルキング及びヘンゼン(Norking u. Hänsel)氏の測定によるに牛乳中には〇・〇三六四—〇・一六三平均〇・〇六二九%(人乳—〇・〇二四〇—〇・〇七九九平均〇・〇四九九、驢乳—〇・〇〇五八—〇・〇三九三平均〇・〇一六五馬乳—〇・〇〇七三—〇・〇一七

四平均〇・〇一〇九羊乳—〇・〇五〇九—〇・一六七二平均〇・〇八三三山羊乳—〇・〇三六四—〇・〇七五三平均〇・〇四八八)グリムメル氏によるに〇・一七三%を含有せりと云ふ兩者に於てかゝる差異を見るは前者は抽出劑としてクロロホルムを用ひたるに後者の酒精を用ひたる結果乾酪素磷酸の一部分分離し是れがレチチン磷酸として計算せられたるによる

牛乳を加熱する時はレチチンの一部は消失するものにしてボルダス及びバツクツコウスキー(Bordas u. De Baczkowski)氏による二〇・〇二五二%のレチチン含量を有したりし牛乳は直火に於て三〇分間加熱せられたるに六〇度に於て一四%八〇—九〇度に於て二八%を消失し又〇・〇三五六%のレチチン含量を有したりし牛乳を水浴上に九〇度に三〇分間加熱せられたるに其の一二%を又オートクラーフ中に一〇〇—一〇五度に於て三〇分間の加熱により三〇%の消失を見たりと云ふ

元來レチチンは其の構成脂肪に類するより其の含量は乳汁中に於ける含脂量に比例するが如く推論せられたるも多くの學者の研究は其の然らざることを證明し此等に關する研究は未だ確然たるに至らず

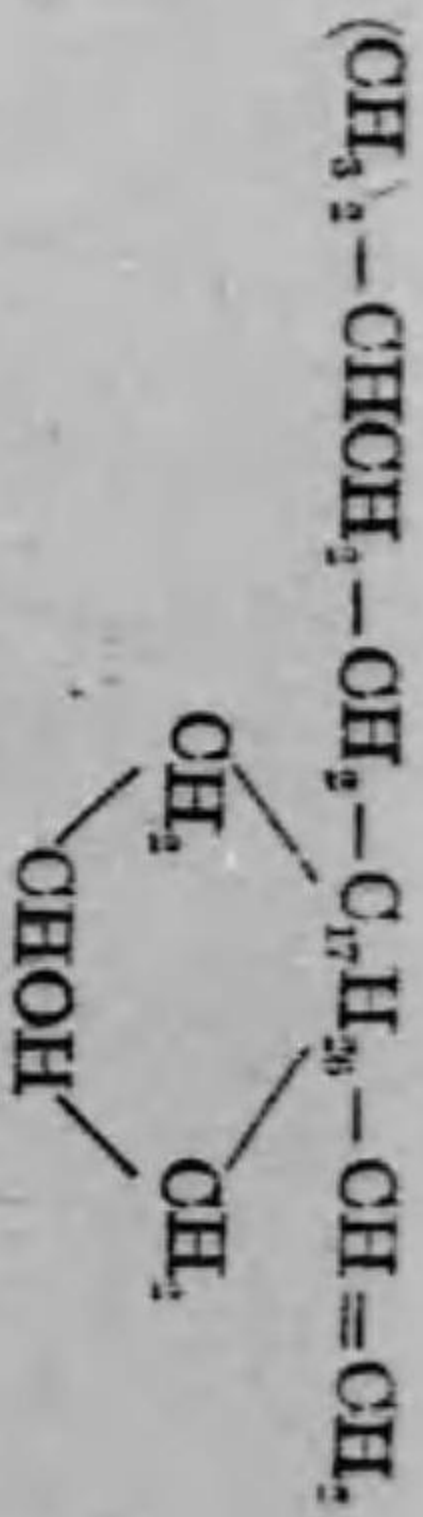
(ロ) ケファリン (Kaphalin) — コッフホ (Koch)・ウーデ (Wood) の二氏は牛乳中にケファリンの存在を證明し其の含量は〇・〇二七—〇・四五%なりと云ふケファリン亦レチチンと同じく一アミノ一磷脂質なるも之れと異なる所は磷酸基にレチチンに於けるコリンに對しノイリン (Nauin) の結合せること及びグリツエリン磷酸は右施性にして之れに結合する二種の脂酸は一つはバルミチン或はステアリン酸にして一つはケファリン酸 ($C_{18}H_{35}O_2$) なり

ケファリンは非品性粉末にして水に遇ひて膨大し冷エーテル・氷醋酸・クロロフォルムに溶解するもアツエトン及びアルコホールに溶解せず

(乙) コレステリン (Cholestin)

シュミットミユールハイム・ペーメル (Bömer)・キルステン (Kirsten)・ザルコウスキー (Salkowski) 氏等は牛乳中にコレステリンの存在を證明し而してモノツチー (Monozzi) 氏は牛乳中に於けるコレステリンは肝臓に於けるものと化學的並びに物理學的に同一物なることを決定せり

コレステリンの構造はグインダウス (Windaus) 氏によるに左の如し



而して乳汁中にありては高級脂酸と結合して一種のエステルの形に於て存在するや又遊離の状態に於て存在するや未だ明かならず

コレステリンは水に不溶解・石油エーテル・冷酒精には溶解し難きも熱酒精エーテル・クロロフォルム・ペンツォール・二硫化炭素及び脂肪油には容易く溶解し膽汁酸・アルカリ鹽及び石鹼水溶液にも少しく溶解す

其の酒精より結晶せしものは一分子の結晶水を有する屢々一隅に缺損せる斜方板を示す(六九七頁第六〇圖)クロロフォルム又はペンツォールよりは水を含まざる絹絲様光澤を有する針狀品を得可し約一四度にて熔融して分解することなくして蒸溜せしむることを得可し

コレステリンの呈色反應は左の如し

(イ) ザルコウスキー氏反應 (Salkowski'sche Reaktion) — コレステリンのクロロフォルム溶液に之れと同量の濃硫酸を加ふる時は液は最初赤色を呈し次で紫色となる

此際硫酸は暗赤色を呈し緑色の螢光彩を有す

(ロ) リーベルマン氏反應 (Liebermannsche Reaktion) — クロロフォルムコレステリン溶液に二—三滴の無水醋酸を入れ次で硫酸を懸滴する時は最初赤色を呈し次で青色に終りに暗緑色となる唯少量の存在に止まる時は直ちに緑色を呈す

(ハ) 少量の濃硫酸にコレステリンの結晶を入れ沃度加里液の一滴を加ふる時は結晶は最初カルミン紅色を呈し次で紫色となり終りに青色となる

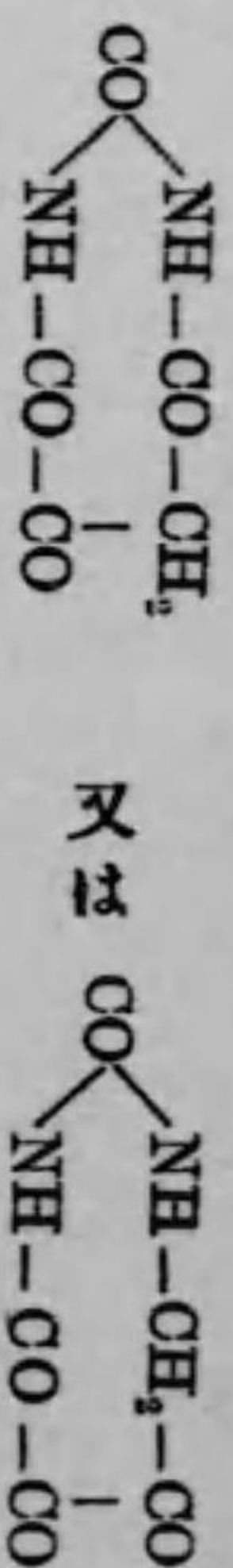
(丙) 其他の有機物質

牛乳中に尙少量の他の有機物質の常成分として存在するものは尿素 (Harnstoff $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$) シュミットミュールハイム氏によるに牛乳中の尿素含量は 〇・〇〇七九—〇・〇一〇三% シェーンドルフ (Schindorf) 氏によるに人乳にありては平均 〇・〇四—四% を含有すと云ふ) クレアチン (Kreatin $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_5\text{O}_2\text{H}_2\text{O}$)・クレアチニン (Kreatinin $\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_5\text{O}_2$)・クサンチン (Xanthin) 及びヒポクサンチン (Hypoxanthin $\text{C}_5\text{H}_7\text{N}_3\text{O}_2$) も亦其の存在を見ると云ふ但しロイチン (Leucin $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{NO}_2$)・プトン並びにアンモニアの現出に關しては今尙疑問の裡にあり

此外デウフェル (Düvel) 氏は中性馬乳に於て加熱により特臭を發散する物質を

見出し之れをアシドエクウイニク— (Acide equinique) と命名せり

ムッソウ (Musso) 氏はスルホチアン酸 (Sulfoxyansäure CNSH) を検出し牛乳中に於ける含量はロダン加里 (Rhodankalium) に計算して 〇・〇〇〇二—〇・〇〇〇四六% なりと云ふビスカロ及びベルロニー (Bisarro u. Belloni) 氏は乳糖製造會社に於て乳脂を加熱蒸發するに當り小形絮狀の結晶を見出し之れを精製したる結果一つの酸にして過マンガン酸加里を以て酸化したるに尿素を分離したりと云ふ氏等は之をオロチン酸 (Orotinsäure) と命名し次の構造を有する尿素の酸基化合物なりとせり



(附) キンドル及びノイマン (Kindl u. Neumann) 氏は牛乳糖乳・犬乳・海濱乳・兎乳中に度外顯微鏡の補助によつて活潑なる分子運動をなせるものを見出しラクトローニン (Laktokonien) と命名せり

(丁) 有機酸類

乳汁中に存する有機酸の主なるものは枸橼酸にしてヘンケル (Henkel) 氏によるに牛乳中に於ける含有量は 〇・一—〇・一五% なりと云ふ

枸橼酸の飼料に由來せざることにはシャイベ氏の試験により飢餓状態に於ても

尙乳汁中に常存し且つ枸橼酸曹達の給與に於て亦其の向上を見出さざりしことより乳腺の生産物なることを推定し得可し而してファウディン(Vandin)氏は其の母體を乳糖なりと稱せり

ファウディン氏は遊離醋酸の時に少量に現出することありと稱するも未だ確證なし故に若し枸橼酸が乳汁中に於ける唯一の有機酸なりとする時は平均〇・二五%を含有せざる可からず然るに以上の如き範圍に止まるは尙分量的檢出の困難なることによると云ふ

(成) 色素

乳汁中には尙少量の色素を含有す酸性乳清甘性乳清共に無色に非ずして常に黄綠色を呈すデスモリーユルス及びゴウトレー(Desmoulières u. Gauthéley)氏は乳汁中に含有せらるゝ蛋白質の總てを酸並びに加熱によつて除去したる後乳清に少量の硫酸を加へ硫酸アンモニアを以て飽和せしめて生じたる沈澱物は酒精によつて抽出し得る黄綠色にして強き螢光を有し且つ色素液を酸性となす時は消失するも鹽化亞鉛の液を加ふる時は再び強く現出すると云ふ

其の他の學者は乳汁中の色素は細菌の作用によるとし或は植物界より來り特

に葉綠素の分解産物なりと信するものあり

(巳) 瓦斯

乳汁中に存在する瓦斯は炭酸窒素及び酸素にして此等の乳汁中に於ける含有量を測定したる最初の一人はホッペゼイレル(Hoppa=Beyle)氏にして牛乳中二〇・一六%の酸素一・三八%の窒素一・八八%の炭酸を發見せり

其後フルエーゲル(Frühgeil)氏は酸素〇・〇九一〇一〇%、炭酸七・四〇一七・六〇%、窒素〇・七一一〇八%を發見しテルネル氏は新鮮なる牛乳一立中に於ける瓦斯の總量は五七・八六c.c.にして其の中炭酸五五・五一一七三%、酸素四・四一一一%、窒素二三・三二%なりと云ひ而して自然に凝固したる酸敗乳より得たる乳清の瓦斯含量は甚だしく大にして總量一一四一一七三c.c.にして其の中炭酸七七・九一%、酸素〇・七一一四%、窒素〇・八一二〇%なりと云へり而して炭酸の含量多き時は乳汁の酸敗して炭酸の生産せられたるによる然るに遠心分離器によりて分離し得たる脱脂乳中に於ける瓦斯含量は極めて少なく僅かに其の總量二七・五四c.c.にして其の中炭酸三〇・一六七%、酸素二一一〇%、窒素三一・五九%を有せり加熱によつて乳汁は其の含有瓦斯の一部を消失す而して一〇分間徐々に加熱することにより六

三一七九c.c.なりしと云ふ又蒸氣殺菌により六八c.c.の瓦斯量は四五c.c.に減少することを観察せり

第三節 常乳に於ける各成分の分量的關係

牛乳は殆んど其の大部水分よりなるものにして是れを蒸發して後に残れる物質は所謂乾物乾燥物質とす

(附)全乾物とは脂肪蛋白質乳糖及び灰分を含有す換言せば水分以外の乳汁成分を云ふ又無脂乾物なる語の屢々用ひらるゝことあり之れ脂肪以外の乾物量を稱す此等の術語は前段來何等の説明なくして既に記載せり

常乳の平均成分は米國・獨逸・英國及び日本に於て多數の試料によつて得られたる結果に就て各々代表的一例を示せば左の如し

	Richmond (米)	Fleischmann (獨)	Snyder (英)	日本藥學會の成績(X)
水分	八七三〇	八七七五 (八七五—八九五)	八七五〇 (八四七—八七八三)	八六七三
脂肪	三九〇	三四〇 (二七一—四三)	三六〇 (三四五—四五〇)	四二六八
蛋白質	三四〇	三五〇 (三〇—四〇)	三四〇 (三〇—四二〇)	三六六三

	平均	變化の範圍
乳糖	四七五	四六〇 (三六一—五五)
蛋白質	〇七五	〇七五 (〇六一—〇九)
計	一〇〇〇	一〇〇〇

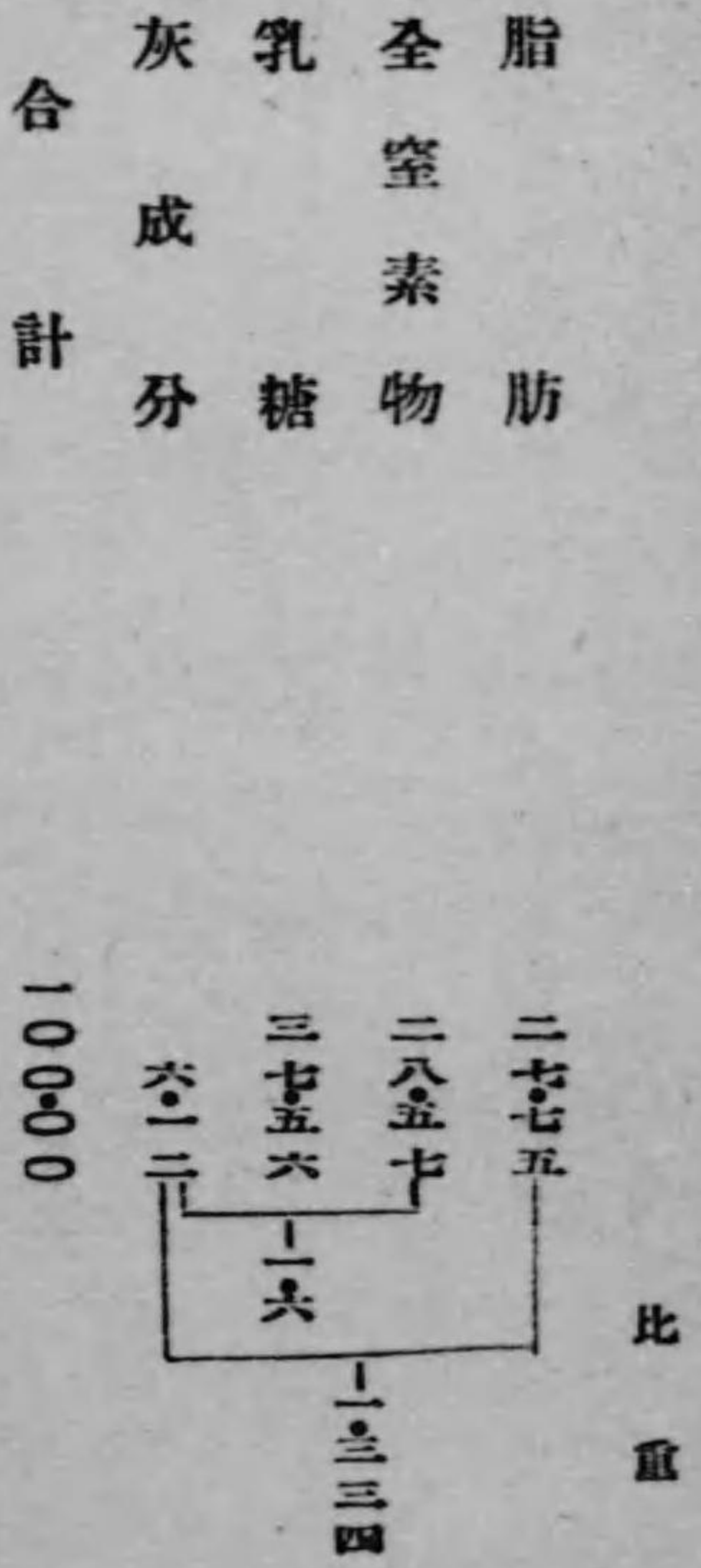
(X) 明治四十三年日本藥學會が各府縣に渉り乳牛三三〇〇頭に就き調査したる成績

此の外個畜により唯一回の搾乳に於て得られたる乳汁にありては變化の限界尙之れより大にして次表の如し

	キルネネル (Kirchner)		リフチモンド	
	平均	變化の範圍	平均	變化の範圍
水分	八七五	八三〇—九〇〇	八七〇	八一—九一四
脂肪	三九	〇八〇—八〇〇	四〇〇	二〇—八〇
蛋白質	三九	二二—五七三	三三〇	二〇—四五
乳糖	四五	三〇—六〇〇	四九五	四〇—五五
全乾物	一二五	七二—一二六三	一三〇〇	八六—一八九

而して全乾物量中に於ける各種成分はフライシユマン氏によるに乾物の含量

一二・二五%中



即ち普通の状態の下に於ては乳糖は固形物中最大成分を構成するものなることを知る可し

尙含脂率高き乳汁は無脂乾物亦高しと稱せられフイート氏の之に對する肯定的一例を示せば左の如し

乾物含量	合脂率	無脂乾物
125	380	870
127	390	880
129	405	885
131	429	881

133

434

896

但し常にかゝる關係の存するものに非ずして時に甚だしく差異ありと知る可し

第四節 牛乳の常成分並びに其の量的組成に及ぼす諸般の要素

第一項 品種の影響

牛の品種によつて其の量的組成並びに泌乳量に差異あり數例を示せば左の如し

品 種	全乾物量	合 脂 率	無 脂 乾 物
第一例 ベル(Bald)氏による			
エアーシャイヤー種	134.6	42.4	92.2
ジエルシー種	146.5	54.3	92.2
ゲルンジー種	144.6	51.6	93.0

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

ケリー種	一三五四	四六七	八八七
北デボン種	一三〇一	三四三	九六八
短角種	一二七八	三九二	八八六
サツセツクス種	一二三一	三三九	八九二
ウエールス種	一三五五	四四〇	九一五

第二例 バンスライク (Van Slyke) 氏による

品種	含水量	全乾物量
ホルスタイン種	八八二〇	一一八〇
エアーシャイヤー種	八七二五	一二七五
短角種	八五七〇	一四三〇

第三例 ニューヨーク農事試験場に於ける成績

品種	全乾物	脂肪	乳糖	蛋白質	灰分
エアーシャイヤー種	一二七〇	三六八	四八四	三四八	〇六九
ゲルンジー種	一四四八	五〇二	四八〇	三九二	〇七五
ホルスタイン種	一二二二	三五一	四六九	三二八	〇六四

ジエルシー種	一四三四	四七八	四八五	三九六	〇七五
短角種	一二四五	三六五	四八〇	三二七	〇七三

第四例 フライシユマン氏による

品種	全乾物	脂肪	無脂乾物
和蘭種	一一九一	三二三	八六八
獨逸種	一二二五	三四〇	八八五

第五例 ファイト氏による

品種	全乾物	脂肪	無脂乾物
短角乳用種	最高 一八七 最低 一〇二 平均 一二九〇	最高 一〇二 最低 一三 平均 四〇三	最高 一〇六 最低 七六 平均 八八七
ジエルシー種	一九九 一一〇 一四八九	九八 二〇 五六六	一〇四 八一 九三三
ケリー種	一八六 一〇六 一三七〇	一〇一 一八 四七二	一〇六 四九 八九八
レッドボール種	一六二 九七 一三三〇	六六 二五 四三四	一〇二 七一 八八八
サツセツクス種	一七四 一一五 一四一八	七六 二九 四八七	一〇三 八四 九三一
モントゴメリ種	一六一 一〇二 一二六一	六五 一四 三五九	一〇〇 七九 九〇二
ウエールス種	一七六 一一九 一四二五	八三 三〇 四九一	九六 八九 九二四

之を要するに品種によつて其の成分組成に其の差を見るは主として父祖代々の遺傳によるものにして此等の性質は飼養管理繁殖健康及び分泌機關の發達並びに其他の原因によつて左右し得るものなることを念頭に置くと共に一般に含脂率高き乳汁を生産するものは乳汁の生産量少なきものと知る可し

第二項 個畜の影響

個畜は乳量及び乳價に至大の關係を有す而して吾人の乳汁の生成は乳汁分泌機關即ち乳腺細胞の泌乳作用によるものと考ふる時は容易に之を知ることを得可し而して乳腺細胞の泌乳能力は全く動物の構造によるものにして呼吸循環兩系統の發達良好にして循環並びに同化作用の完全に行はれたる動物は其の然らざるものより乳汁の分泌良好なり又分泌系統の完全にして乳腺の發達良好なるものは其の然らざるものより乳汁の分泌多く且つ脂肪の過多は分泌系統の良好と相伴はず従つてかゝる體格を有するものは乳汁の分泌少なし而して此等は其の飼養管理の影響することは勿論なるも主として先天的性質により個性は其の仔畜に遺傳するものなれば飼養者の努力は此の點にも亦留意着眼すること必要

なり故に常に牝畜に就て撰擇上の注意を拂ふのみならず牡畜も亦かゝる個性の影響を其の母畜より受授せらるものなれば母畜の撰擇に注意すると同時に父畜に對しては亦その注意を拂ふことを肝要とす

今同種異體の乳量及び乳質に差異ある一例としてタイヘルト(Teichert)氏のアルゴイ品種(Allgäuerschlag)の二五〇〇頭(一八九四—一九〇七年)に就て試験したるものを示せば左の如し

	乳量	含脂率	脂肪量
平均	三一〇三	三・六四三	一一三〇五
最低	一二三八	二・四九三	四五三一
最高	六〇〇八	四・八〇七	二一五五九

即ち最高と最低の數價の差異は乳量に於て四七七〇斤、含脂率に於て二・三二—四・%脂肪量に於て一七〇・二八斤の差異を見る

何れの品種の異體にありても之れと同様の關係を見る可く各成分組成に於ても又甚だしく變異あり

第三項 日々の變化 (Tägliche Schwankungen)

同一個畜にありても一泌乳期を通じて常に同一成分の乳汁を分泌するものに非ずして日々により甚だしく變異あり之れが例證としてフライシユマン氏の試驗結果を示せば左の如し

個畜番號	泌乳期間	試験期	比重	乾物量			脂肪			無脂乾物			乾物の脂肪含量		
				最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均	最低	最高	平均
一	四七	三三	一〇三九	一〇六九	一〇四三	一〇七五	三六二	四六八	三五八	七八九	八七二	八七二	三三三	三三三	三三三
二	五八	三七	一〇三六	九六五	一〇二四	一〇五〇	三二〇	三〇四	二六七	七三三	八〇七	七八五	三三三	三三三	三三三
三	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一	一
四	六〇	三六	一〇三七	一〇七六	一〇三二	一〇八九	三三三	三九五	二八八	七〇三	八七四	八〇〇	三三三	三三三	三三三
五	五八	三〇	一〇三九	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七六六	八七七	八三三	三三三	三三三	三三三
六	五八	三〇	一〇三三	一〇二七	一〇三〇	一〇三八	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
七	五三	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
八	五八	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
九	五七	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
一〇	五七	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
一一	五七	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三
一二	五七	三〇	一〇三三	一〇三三	一〇三三	一〇三三	三三三	三三三	三三三	七三三	八八三	八三三	三三三	三三三	三三三

即ち十二畜の乳牛に就て之を見るに一泌乳期間に於ける平均含脂率は三八一%なるに日々によつて二五〇九—五五〇五%の差異あり今平均含脂率を一〇〇とする時は最低含脂率は六六にして最高含脂率は一四四となる但し無脂乾物量は其の差異著しからず此等の事實に關する知識は試驗結果を評價するに當りて必要なりとす

第四項 年齢の影響

乳牛の一生中には活力の最も旺盛にして且つ最も多乳の時期の存するものにして一般に第一産普通約三歳の時にありては尙生長中に屬し乳汁の泌乳能力未

だ盛ならず後漸次量質共に向上し一定の年齢に達する時は再び減少するに至る而して最高生産率を有する時期は種類個畜及び管理法の如何によつて異なるも他の事情を等しくする時はキルヒネル氏は四―六産の時にありとしフライシユマン氏は六―八歳の時なりとせりリーフェル氏は五産即ち七―八歳に於て最高にして七産以後は経済的飼養の價値なしとし又米國等に於ける例によつて之を見るも約七歳に於て最も多産にして年齢の向上と共に量質共に降下するものとせるが如し

但し此等の關係は個畜により飼養管理により一定せるものに非ずして一乳牛にありては年齢は大に考慮を要するものあるも一乳牛にありては殆んど量質上に關與せざるものありて一様ならず

第五項 各乳腺の乳汁

同一個畜の各乳腺より分泌する乳汁は其の量及び質に於て差異あり例示せば左の如し

第一例 乳腺の前後に於ける差異

、コルク(Cork)氏は後半の乳腺は前半の乳腺より量に於て二〇―四八%より多く生産すと云へり之れ蓋し搾乳に當り牛の左側に位置する習慣上右手にて多産の傾向ある後半の乳腺に刺戟を與ふること大なりと云ふ理由を證明せるものなり。但しホフマン(Hoffmann)氏並びにシャルプレッス(Scharpless)氏は前半の乳腺は後半の乳腺より一六%多産なりし實例を示し又ホフマン・バブコック(Babcock)・ラーヨーク(Lapok)氏等は後半は前半より含脂率高き乳汁を生産すと云へり

第二例 乳腺の左右に於ける差異

クリンクミュレル(Klinkmüller)氏の一二頭の乳牛に就て一日平均右側の乳腺は乳量三九七斤、含脂率三・六五%にして左側の乳腺は乳量三六五斤、含脂率三・三一%なりしと云へり

之れ蓋し牛にありては一般に搾乳者の右側に位置して搾乳する結果刺戟を受くることの大なる右乳房は左乳房より大量の且つ良好なる成分を有する乳汁を分泌するものなりと云ふ理由を説明せるものなり

第六項 搾乳時間並びに搾乳法の影響

乳汁の組成は搾り始めと終りのものによりて異なるものにして一般搾乳開始に當り搾出せられたる乳汁は終りに近きたる時に搾出せられたるものより營養價少なし

第一例 リーフフェル氏の脂肪含量の高低に關する試験

搾乳開始時	搾乳中間時	搾乳終了時
0.5%	3.1%	9.6%
1.1	5.1	17.2
2.8	3.0	15.2
1.4	2.6	3.6
1.3	3.0	4.7
0.7	2.6	2.6

第二例 ゴッタ(Gotta)クラーク(Charke)兩氏の一回の搾乳を一三部に別ち含脂率の變化に關する試験をなしたるものによるに左の如し

第一部一.三三%、第二部一.七三%、第三部二.四六%、第四部二.九〇%、第五部三.三三%、第六部三.八六%、第七部四.八六%、第八部五.八三%、第九部六.二三%、第一〇

部七.二六%、第一一部八.一〇%、第一二部九.七〇%、第一三部一.一五〇%

第三例 ブーシントンゴ(Boussingault)氏の一回の搾乳を七部に別ち無脂乾物量の變化に關して試験したるものによるに左の如し

第一部八.七七%、第二部八.九九%、第三部八.七五%、第四部八.六九%、第五部八.四九%、第六部八.五九%、第七部八.七二%

以上の試験結果一搾乳時により其組成を異にするは主として脂肪分にして無脂乾物量の變化は極めて少く其の差異僅かに〇.二一〇.二八%に止まれり
其の理由とする所は乳溝乳槽内に於ける乳汁は恰かも之れを靜置せると同様の状態にあるを以て乳皮は常に浮上し其の結果

- 一、搾乳開始時より時間の進むに従つて含脂量高き乳汁を分泌す
 - 二、乳腺内に於ける大小の輸乳管に於ける大なる脂肪球は搾乳に當りて四壁に妨げられ搾乳終了期に至りて初めて出で来るによる
 - 三、乳汁の一部は搾乳中に生成せらる
 - 四、乳溝は漏斗狀をなせるより含脂量少なき乳汁は流出容易なるによる
- 従つて乳汁試験試料の採取に當りかく搾乳時により含脂量に差異あることを

念頭に置く必要を見る殊に法規に照して牛舎試験の結果處分を爲すに當り之れが注意を怠る可からず

(附) 最初推出の部分必ずしも脂肪分に乏しからずして中程のもの却て脂肪分に乏しきことあり之れ管壁に附着せる脂肪の全部推出せらるゝものに非ざれば搾乳後未だ多量に乳汁の溜らざる時に於て之を推出する時は最初に比較的脂肪に富みたるものを得可し

搾乳に要する時間の長短並びに搾乳方法も亦量質に影響を及ぼすものにして且つ管理に至大の関係あり

搾乳方法に人手によると機械によるとの二あり前者は普通行はるゝ搾乳方法にして熟練して始めて其の完全を期することを得可し而して之れが必要條件は乳汁は出来得る限り速かに推出すること及び出来得る限り動物に不快の念を興へざるの二點にあり且つ搾乳に當り手掌と手指とはよく接せしめ喉の吸入に近似せしむるを必要とす手掌の乳頭の周囲に在るゝや手掌の上部即ち拇指と人指指とを以て乳頭を握り然る後他の指を次第に乳頭に接せしめて乳汁を壓出す可し手指を乳頭に接せしむる場合決して爪を乳頭に觸れしむ可からず之れ甚だ乳牛に不快の念を懐かしむるを以てなり而して搾乳者の占む可き位置は搾乳者が乳牛に接する習慣と搾乳の難易及び乳牛の性質に従つて或は左或は右の別を生ずるものなり而して左側よりすると右側よりすると何れか利ありやと云ふに前者は取扱上の便利なると左手より強き右手を以て一般に發育良好なる後部の乳頭を推出するに便利なるの二理由を有するも後者は常に發育後部に劣れる前者の乳頭を利手なる右手を以て推出するより常に充分に乾固するに至る迄推出せられ漸次乳腺及び乳頭の均一なる發達

を期することを得可し故に搾乳に便利なる左側に位置するよりも乳腺及び乳頭の均一なる發達を期す可き右側を以て搾乳者の占む可き適當なる位置とす

搾乳法を別ちて四種とすることを得可し

一 單一乳頭搾乳法——乳房の甚だしく大なる時及び乳房の疾病に罹れる時に多く此の方法を行ふ
二 並行搾乳法——並行法とは同時に搾乳す可き二個の乳頭の位置が次ぎに搾乳す可き乳頭と互に並行するものを云ふ並行法に二種あり

(甲) 右側の前後兩房を搾乳し次ぎに左側の前後兩房に及ぶと

(乙) 前中にある左右兩房を搾り次ぎに後半の左右兩房を搾乳す但し搾乳者の右手は左側の乳頭を握り左手は常に右側の乳頭を握るものとす

三 對角搾乳法——對角法とは搾乳する乳頭の位置が互に對角をなすものを云ふ即ち右手を以て右前房を搾ると同時に左手を以て直後房を搾るものとす如斯して搾り終る時は更らに右手を以て左前房を左手を以て右後房を同時に搾乳するものとす以上二及び三の二種を搾乳の難易により比較する時は並行法(甲)最も易く對角法は其の中間に位し而して並行法(乙)は最も難し又乳腺の發育に及ぼす影響より論する時は並行法(甲)は右中をして左中より多く發育せしむる弊あり並行法(乙)は對角法と殆んど差異なしと雖も稍々善悪なるが如し

(附) 乳頭操縦法

(一) 壓搾法——壓搾法とは先づ拇指と食指との側部にて乳頭部を塞し乳頭内に存する乳汁を以て乳槽との連絡を断絶せしめ次ぎに他の指の側部及び掌を以て其の乳汁を壓迫して注出せしむるものとす

③ 摩擦法—摩擦法とは乳頭基部を拇指と食指との間に挟み(乳頭大なる時は中指を食指に添ふ) 其儘上方より摩り下し乳汁を抽出せしむるものとす

以上二種を比較する時は摩擦法にありては乳槽内の乳汁は一時乳頭に垂下せらるゝことを抑制せらるれども摩擦法にありては殆んど絶へず乳頭に垂下し來るとの差異あり

摩擦法は其の状況も乳槽が母牛より乳汁を吸収するに髣髴し乳頭をして摩擦法に於けるが如き大なる刺激を受けしめず且つ搾乳法亦容易にして摩擦法に優れるものとす但し乳頭の構造細小に失するもの又は乳頭の短縮なるもの及び搾乳の終りに際し乳房を乾固せしむるには摩擦法を以て優れりとす

④ ヘーゲルンド(Hegelund)搾乳法—この方法の要點は普通の搾乳法を行ひたる後更らに乳房に一定の操縱を行ひ乳房を乾固せしむるものなり而して操縱を別ちて次の三段とす

第一操縱法 (イ) 乳房の右半を搾乳す (ロ) 同左半を搾乳す

其法左手を乳房の後方に右手を乳房の前方に置き兩掌を以て前後より乳房を壓迫すると同時に乳牛の體に向つて上方に押し付くるものとす

斯くすること三回の後乳房内に集れる乳汁を搾出し更らに此の方法を反覆す而して最早一滴も出でざるに至りて止む乳房の右半乳汁を出さざるに至らば(ロ)左半の乳房に就て右側に於けると同様の操作を行ふ

第二操縱法 (ハ) 乳房の前半を搾乳す (ニ) 乳房の後半を搾乳す (ホ) 再び後半を搾乳す

(ハ) 前半兩房は各々別に一方の手は乳房の後部に當て他方の手は左右兩房の中間に置き兩手を以て乳房を壓し而して乳頭を普通の如く操縱するものとす

如斯して乳の出でざるに至り後方に移りて(ニ)他方の手は兩乳房の中間に入れ上方に兩手を上げると共に側方より壓迫し而して搾り最早乳を出さざるに至りて止む更らに再び之を反覆し最早乳を出さざるに至りて止む(ホ)更らに乳房の後半を搾取するに當りて拇指を後半乳房の外面乳頭の上前方に當て他の四指を兩房の中間後方に入れ乳腺を掴みつゝ上方に壓す而して之を反覆すること三回最早一滴の乳も出でざるに至りて止む

第三操縱法 (ヘ) 乳房の前半を搾り後其の後半を搾乳す

前二房を半ば閉ぢたる手を以て掴み體に向つて衝動す斯くすれば兩房同時に乳腺は手と體との間に壓せられ斯くすること三回にして搾乳し最早一滴の乳をも出さざるに至りて止む前半二房の乳盡くれば後半二房に移りて同様操縱するものとす

要之に同氏の搾乳法は乳房の操縱に一定の秩序を以てしたるものなり第一操縱にありては乳腺を前後及び下方より壓し第二操縱にありては乳腺を左右及び下方より壓し第三操縱にありては乳腺を單に下方より壓迫するものとす

如斯操縱によりて乳腺表皮細胞は刺激を受け乳汁を製作すると共に輸乳管に残留せる乳汁も亦種々の方面よりの壓迫によりて漸次乳槽内に垂下し乳汁を更らに抽出するに至るものなる可し以上四種の搾乳法中第一は普通行はず第二法にありては乙法は甲法より一般に利益ありと稱せり第三法即ち對角搾乳法は便利にして且つ利益ありと稱せらるゝも之を他の方法に比するに其成績區區にして判然せず第四のヘ氏搾乳法は是に於て利益あるも搾乳に時間と勢力を要する缺點あり

第一例 バブコツク氏の九頭の乳牛に就き一搾乳に當り速かに搾乳すると徐

徐に搾乳するとによる差異に關する試驗結果

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

速かに搾乳したる場合
徐々に搾乳したる場合

一頭平均乳量	一頭平均含脂率
一六九	四六三
一六九	四二三

即ち乳量に於ては其の差を見ざりしも前者は含脂量に於て後者より高きを見る

第二例 ミツテルスタット(H. Mittelestadt)の並行搾乳法と對角搾乳法による差異に關する試験結果

並行法	乳量	含脂量	乾物量
對角法	一二八	三八六〇	一五五四
並行法	一三四	四〇八七	一五九一

第二例 ミツテルスタットの對角法とヘーゲルンド法による差異に關する試験結果

對角法	乳量	含脂量	乾物量
ヘーゲルンド法	一三八	三八一八	一五〇一
對角法	一三七	四二〇一	一六〇八

第七項 搾乳時を異にする乳汁

搾乳は朝夕二回又は朝晝夕の三回に搾乳するを普通とす而して搾乳に至る迄の期間は常に同一時間に非ず従つて分泌量及び其の成分に變化あり一般に經過時間の長き時は産乳量多く含脂量少なきを普通とす經過時間短き時は之れに反す

リッチモンド氏の1897-1913年に於ける七ヶ年間に於て經過時間を異にする朝乳並びに夕乳に就て試験せる結果左の如し

月	朝乳(一二三時間)				夕乳(二〇八時間)			
	比重	乾物量	含脂率	無脂乾物	比重	乾物量	含脂率	無脂乾物
一月	一〇三三四	二二五九	三六二	八九六	一〇三三三	二二九二	三九四	八九三
二月	一〇三三五	二二五二	三六六	八九六	一〇三三三	二二八五	三八九	八九六
三月	一〇三四四	二二四六	三五二	八九五	一〇三三〇	二二八一	三八五	八九六
四月	一〇三三三	二二四〇	三四八	八九二	一〇三三一	二二七三	三八三	八九〇
五月	一〇三三六	二二二七	三三三	八九四	一〇三三〇	二二七五	三八〇	八九五
六月	一〇三三五	二二二二	三三九	八九二	一〇三三〇	二二六五	三七六	八九九

七月	10320	124	346	878	1034	1266	380	876
八月	10318	1231	355	876	1033	1270	395	876
九月	10310	1249	363	886	1036	1289	405	884
十月	10311	1267	372	895	1039	1304	411	893
十一月	10313	1277	380	897	10310	1309	414	895
十二月	10314	1271	375	897	10311	1301	409	896
平均	10313	1247	366	891	10319	1283	393	890

但し搾乳迄の時間を同一ならしむるも決して量質共に同一ならしむること能はざるも其の差は極めて少し

而して乳汁は其の搾乳回数を増加するに従つて量質共に向上す例之ばキルヒネル氏の實驗によるに三回搾乳は二回搾乳より量に於て五—一〇%脂肪に於て一〇—二〇%を増加すと云ひ丁抹に於ては三回搾乳によつて二回搾乳より乳量に於て一〇—一五%多く生産すると云ふ

但し其の刺戟にして餘りに頻繁なる時は却て乳量を減するに至る

第八項 泌乳期間の影響

一 泌乳期間とは乳牛の繼續して乳汁を分泌せる間を云ふ但し一般に分娩後より分娩前に當り乳汁の乾固する迄の期間を云ふ此の期間は牛にありては通常平均三〇〇日とす但し種類により飼養法の如何により又分娩後直ちに懐胎する否とにより卵巣の疾病及び除去等により異なること勿論なり

而して一泌乳期間中に於ける日々泌乳量及び其の成分は決して同一なるものにあらざること前載の如く分娩後數日に亘りて出づる乳汁は之を初乳(Ko-lostrum)と稱し其の成分に於て甚しく常乳に異なる(二七〇頁)

産乳量は一般に分娩後二ヶ月間に多く漸次減少して乾固するに至る而して總て同様の状態に増大減少するものに非ずして個畜により直ちに最大泌乳量に達して直ちに又減少するものと漸次最大泌乳量に進んで長く之を持續するものありて一定せざるも全體より見て乳牛の泌乳期間を泌乳初期・泌乳中期・泌乳後期の三期とすることを得可し各期間及び泌乳量は飼養管理の如何により一定せるもに非ざるもフライシユマン氏による平均日數及び泌乳量は次の如し

日数	産乳量(立)	一日の産乳量(立)
初期	二八	五三〇
中期	七五	八八八
後期	一九七	九三二
	三〇〇	四一五
	二三五〇	七一八(一日平均)

含脂量は泌乳期間の進むに従ひ一般に向上するものにしてシュロート、フライシユマン及びキルヒネル氏等は其の増加率は $\frac{1}{2}$ %より初まり $\frac{2}{4}$ %及び以上に及ぶものあり然るに個畜により乳量の減少と共に含脂率を減少し従つて無脂乾物の増加するものありと云ひキューン(G. Kühn)氏は乳牛にありては一般に泌乳期間の進むに従つて蛋白質殊に乾酪素は増加し乳蛋白質及び乳糖は減少すと云へるも甚だしく差異ありて一定せるものに非すと知る可し

乳汁の反應は泌乳末期のものにありては時にアルカリ性となり屢々風味不良時に鹽味苦味を有するものあり

第九項 四季並びに各月による影響

リツチモンド氏の一八九七—一九一三年の七ヶ年間の成績によるに左表に示すが如く四季によつて其の間に一定の變化を認むることを得可し即ち各成分の變化を大凡四期に別つことを得可く左の如し

- (一) 一—二月及び一月は含脂率並びに無脂乾物共に其の含量に富む
- (二) 二月三月及び四月は無脂乾物は認む可き減少を示さざるも含脂率は稍々遞下す

- (三) 五月六月七月及び八月は含脂率低し但し此の期の終りに至りて稍々向上の傾向を見る七月及び八月の兩月は無脂乾物は一ヶ年間に於ける平均以下となる
- (四) 九月及び十月は含脂率並びに無脂乾物共に向上す

要之に一般冬季に於ける乳汁は良質にして夏季に於ける乳汁は最も不良なり而して春季並びに秋季に於ける乳汁は其の中間に位す但し質と量とは常に相反對の傾向を取る

(附) 表中比重は乳稠計により含脂率はゲルヘル氏酸酪法により而して無脂乾物はリツチモンド氏の公式によりて計量したるものなり

月次	一八九七—一九一三年間に於ける各月に於ける平均數		
	比重	全乾物量	含脂量
一	一〇三二三	一二七五	三七八
二	一〇三二三	一二六八	三七二
三	一〇三二二	一二六四	三六八
四	一〇三二二	一二五六	三六五
五	一〇三二三	一二五二	三五七
六	一〇三二二	一二四三	三五二
七	一〇三一七	一二四〇	三六三
八	一〇三一五	一二五一	三七五
九	一〇三一八	一二六九	三八四
一〇	一〇三二一	一二八六	三九二
一一	一〇三二一	一二九三	三九七
一二	一〇三二二	一二八六	三九〇
平均	一〇三二一	一二六五	三七四
			無脂乾物量
			八九七
			八九六
			八九一
			八九五
			八九一
			八七一
			八七六
			八八五
			八九四
			八九六
			八九一

第一〇項 飼料並びに飼養管理の影響

乳汁の産出は種類及び個畜により其他種々の要素の支配する所なるも多産の個畜は遺傳的に其の素質を具備す而して多産の標徴は乳腺の構造に關するものにして従つて乳腺の構造の良否は實に乳量多少の尺度たりと雖も、乳牛は口より乳汁を分泌すとの古諺のあるが如く體中に於ける諸機關は勿論其の相互的關係も亦營養分供給の豊富なる時に於てのみ適當なる作用を呈するものなり従つて乳腺細胞も亦此の場合に於て適當なる作用をなし以て天賦の素質を發揮するものと云ふ可し

而して營養素は之を別ちて二とする事を得可く一つは即ち體の支持に必要にして他は生産に要する所のものなり後者にして充分なる供給ある場合に於ては乳腺の作用は其極に達するものなり但し茲に注意を要す可きことは個畜にして之を乳汁に變するものと肉に變化するものとあることにして従つて同様の飼料の同量を同時に給與するも其の利用性の異なる結果之を變じて乳汁となす能力に於て差を有す此等の關係を熟知することは必要のことに屬せり

元來適當なる飼料の給與は獨り乳量に於てのみならず又乳成分上にも大なる關係を有するものにして營養にして不足するか或は其の當を得ざる時は乳量の減少は勿論同時に常成上の變化を來す

此の事實は一八九三年ケンメレル(Kammerer)・ミンノーゲン(Schlegel)氏等によつて研究せられたり

良好なる飼料の成分は蛋白質にして従つて蛋白質の向上は乳量及び乳質に甚しく影響するものなり之れ元來乳汁生産の多少は乳腺内に於ける細胞の増殖に比例するものにして其の細胞の主要成分は蛋白質にして乳汁乾物の大部分亦蛋白質に外ならざるを以てなり

但し蛋白質を給して其の効果を顯著ならしむるには常に脂肪の適當量の存する時にあり

又飼料中の含脂率の増加は乳汁中に於ける含脂量の向上を來すものなりとは一般に信せられたる所なり併し是等に關して多くの研究者ファルケ(Falke)・ラム(Ramm)及びミントロープ(Mintrop)氏等の如きは其の事實にあらざることを立證せり

ケルネル(Kellner)氏は乳汁生産上に營養素の影響に就て研究したる結果

(一)脂肪の一部を同價を有する炭水化物を以て置換したる結果は一般に乳量及び含脂量の減少を來せり

(二)一〇回の研究により生産せられたる乳量脂肪量並びに脂肪の性質上に個畜の特質の大なる關係を有するものなることを見たり

(三)乳牛の飼料中の脂肪量を増加せしむることは經濟上利益なし

モルゲン(Morgen)氏は羊に於て脂肪の給與は乳汁の脂肪量を増加せしむることを見出したり但し其の増加の割合は個體によりて甚だしく異なると云ふ且つ多くの動物にありては高度の脂肪の給與は殆んど影響なしと云へり

蕪菁酒精搾の如き含水量多き飼料を給與する時は含水量多き乳汁を生産す此等に關して亦モルゲン氏の精細なる試験成績あり

乳汁の臭味も亦給與せられたる飼料により左右せらるものにして斯くして得たる臭味は之れより製造せられたる牛酪及び乾酪にも移行するものなれば注意することを要す

乳汁の灰成分は飼料により殆んど何等の影響を見ず但し有機性磷酸飼料の給

與は往々磷酸含量の向上を來たし多量の硝酸鹽の給與は再び乳汁中に現出し硫酸鹽の給與は硫酸含量の向上を來たすと稱せらる(六六項)

飲料水の給與豊富なる時は獨り乳量のみならず又乾物量並びに含脂量の増加を來たすバックハウス(Bachhaus)氏は乳牛をして欲する儘に飲水せしめたるに一八八二・六疋の生産量より一九七四・二疋に含脂量を五七七九〇疋より六一・八〇九疋に向上せしむることを得たりと云へり

○飲料水の性質亦量質共に關係を有しハイケン(Eggen)氏の實驗によるに良好なる泉水を飲用としたる場合には乳牛一日一頭に對し半立の乳量の増加を見たりと云ふ

フインゲリング(Fingering)氏によるに總ての刺激性物質(Reizstoffe)は膏脂肪の一方をのみ向上せしむるものなりと云ふ

又飼料の變換による乳汁の變化即ち牝牛の放牧中又は綠飼料を以て舍飼せられたる場合之れを乾燥飼料に變ずる時或は乾燥飼料の時より夏期の綠飼料期に變ずる時如何なる變化ありやと云ふに近來丁抹國に於て二五〇頭の乳牛に於て試験せられたる結果によるに飼料の變換せられたる場合に於ても普通に給與せ

られたる場合に於ては含脂量は勿論其他の化學的成分に於ても何等の影響を來たすものに非すと云ふ

一般に放牧の乳量及び乳性質の向上を來すは獨り飼料の變換のみによるに非ずして乳牛の新鮮なる空氣中に於て新陳代謝の良好となり惹ては分泌機能の旺盛を來すによるものなり

飼料の外管理飼育も乳汁生産に影響を及ぼすものにして換氣良好なる畜舎に繋留せしむると共に牛體をして清潔に保つことは乳汁の分泌量を向上せしむるものにしてバックハウス氏は乳牛を清梳したる結果乳量に於て七%含脂量に於て八%の向上を見たりと云ふ

第一一項 生殖作用の影響

乳腺と生殖機關の間には密接の關係を有するも一般に乳汁の分泌量及び其の成分上に及ぼす發情の影響は牝牛の個性により又其の状態によつて甚しく異なるものにして多くの牝牛は發情によりて何等認む可き變化を呈せざるも或る牝牛にありては乳汁の分泌量を減じ比重並びに含脂量の減少蛋白質の變化を見る

但し此等の變化は發情の高潮に達したる時に見る現象にして常に速かに消失し通常二日間の後には常態に復するものとす且つ發情期間は含脂量少なき乳汁を分泌するも發情後には含脂量に富む乳汁を分泌するより相互補償せらるゝものなりと云ふ従つて發情の影響は酪農家に取りて大なる影響を與ふるものに非ざるなり

今此等に關する諸家の試験成績によるにキューン氏は發情は乳量に何等の影響なしとシフアセチー・ペルトッチー(Tascetti-Bortozzi)氏は乳量稍々減じ比重は一〇・三四五に含脂量四・八一四・八%に向上し蛋白質含量稍々減少したるも乳糖並びに灰成分含量には何等の變化を見ざりしと云ふ

クレンツェ(Klenze)氏は乳蛋白質含量は向上し且つ乳汁は加熱によつて凝固することを見たり但し斯く乳量並びに乳成分の變化は極めて短時間にして多くは二日間にて常態に復すと云へり

シャッフエル(Schaffer)氏は生殖慾の異常向上によつて著しく乳汁の變化し蛋白質含量は四五%に乳糖含量は五・七二%、比重は一〇・五八三に變じたるを實驗し又シャッフエル及びヘッス(Hess)氏等は流産後には乳量著しく減少するも成分上に

は格段の變化なしと云へるも時に分娩後に於けると同様の變化あるは著者の實驗によりて明かなり

去勢(Kastration)は乳量及び含脂量の向上を來し且つ泌乳期間を長からしむ(ゴウイン(Gouin)は去勢牛の六ヶ年間繼續出乳したるを觀察しロッスマイスル(Rossmann)氏亦去勢牛の乳量向上を見たり)と稱せらるゝも確實なる立證的試験成績なし 妊胎亦乳量及びその成分に變化を來たし又放牧飼育によれる犢の生産期は乳汁生産量に大なる關係を有するものにして冬期一月より二月に至る間に分娩したるもの(に)分娩したるものは夏期に分娩したるものより乳量多しと稱せらる

第一二項 勞役の影響

新鮮なる空氣中に於ける輕役寧ろ運動は血液の循環を良好ならしめ従つて一般體内に於ける酸化作用を良好ならしむるにより乳汁の分泌作用に良影響を及ぼすモルゲン氏の研究結果によるに勞役にして過度ならざる限りは乳量並びに含脂量の減少を來すが如きことなきも過役に失する時は乳汁の生産並びに乳質に惡結果を及ぼし時に不常乳を生産するに至ることあり

ムンク(H. Munk)氏は放牧による乳量並びに乳質の向上をその運動に歸したり一般に乳牛の輕役は乳量の減少を來すを常とす之れ蓋し含水量の減少に起因するものにして乾物量含脂量含糖量及び灰分含量の比率は増加す要之に輕役は乳汁中の貴重成分の増加を來し乳量の減少を見る此等の事實はドルギツェ(Dolrich・ドルニツク(Dornio)・モルゲンクレンツハーゲ(Krauzhage)・ヘルツェ(Hölzle)・シーグリン(Sieglin)氏等の試験によつて明かなり

以上の外四周の状態天候の如何例へば温度の急變暴風雨若くは雷鳴の如き或は除角の如き疾病醫療劑の如き亦乳量並びにその成分に時に著しく影響するものと知る可し

第五節 人乳及び各種動物乳の成分並びに一般性質

人乳並びに其の他各種哺乳動物の乳汁は凡て同様の成分よりなるも其の量的關係に於て甚しく差異あるのみならず又同一種類のものにありても亦變異著しきものなることは前段の記載によつて明かなり而して此等の關係は人乳に於て最も甚だしきを見る

第一項 人乳 (Frauenmilch)

人乳は不透明白色の液にして牛乳に比し黄色の度合ひ強し但し含脂量の高低によりて差異あり特臭なく味ひ甘し

比重は一・〇二八一—一・〇三四

反應はフェノールフタレインに對しては酸性なるもラタムス紙に對しては常にアルカリ性を呈す

人乳の分析數は甚だ多きも完全の材料を得ること牛乳の如く容易ならざれば従つて其結果區々たりムンク氏によるに九・八%の乾物(脂肪三・一%、蛋白質一・五%、乳糖五・〇%、鹽類〇・二%)を有しゴットトリブ(Gottlieb)氏によるに一一・九%の乾物(脂肪三・四%、乾酪素〇・五八%、乳蛋白質〇・五二%、乳糖七・二%、鹽類〇・二五%)を有すと云ふ而して此等の成績に就て之れを見るに人乳は牛乳に比し蛋白質含量は約半分過ぎざるも乳糖含量に富めるを見る牛乳を半量の水を以て稀釋し乳皮及び乳糖を添加することによつて人乳に似たるものを得可し灰成分は牛乳に比し磷酸及び石灰の含量少く乳蛋白質及び乾酪素の比は牛乳にありては一：六人乳に

ありては一：五にして其の差著しからず其他人乳はレチチン及び核素の含量に富み枸橼酸の含量少なし

脂肪は揮發性脂酸の含量少なく其の比重は〇・九六六溶解點は三四度にして凝固點は二〇二度とす乳清の屈折率はリーフェル氏の試験によるに一三四二九〇二—一三四九四七なりと云ふ

乾酪素は凝固に際し絮狀の沈澱を生じ牛乳の膠狀に凝固すると相異なる且つムンク氏によるに人乳の乾酪素は胃液によつて容易に且つ全部溶解するも牛乳にありては其の四分の一は不溶解となりて殘存すと云ふ

第二項 山羊乳 (Ziegenmilch)

山羊乳は純白色にして一種の有機酸即ちヒルチン酸によると稱せらる特臭あり但し山羊をして清潔に保ち腐敗せる飼料の給與を避け牡山羊は之を隔離し舍内の換氣を良好にし搾乳は之れを舍外に於てなす等の注意を怠らざれば殆んど之を避くることを得可し

脂肪球の細微なる結果牛乳並びに人乳に比し粘着性強く且つ長時間の静置に

よつて乳皮の浮上すること少なし

山羊乳の成分はケーニツヒ (König) 氏(百回の分析)によるに左の如し

水分	八二・〇二	一九〇・一六	平均	八六・八八
脂肪	二・二九	一七・五五		四〇・七
蛋白質	三・三二	一六・五〇		三七・六
乳糖	二・八〇	一五・七二		四六・四
礦物質	〇・三五	一・三六		〇・八五
比重	一・〇二八〇—一・〇三六〇			一・〇三〇五

即ち山羊乳は牛乳に比し脂肪及び蛋白質含量に富むも其他の成分に於ては殆んど相等しきを知る

ツァイトシエック (A. Zaitschek) 氏の研究によるに山羊乳は牛乳・人乳・馬乳よりペプシンに對する消化性悪しと云へり

乾酪素はラーブ酵素により牛乳に比し短時間にして凝固し且つ凝固乾酪素は白色にして細美なり

古來山羊乳は哺兒又は病者に對し滋養的價値あるものとし特に或種の疾病に對して特効ありとし各地の病院に於て病者殊に結核患者の飲料とせられたる例證に乏しからずかゝる理由は山羊乳の成分性質に於て牛乳より人乳に近く脂肪球は細微にして消化性良好にして且つ結核菌を含有せずと云ふにあるも山羊乳は決して結核菌を含有せざるものに非ざることとは文献之を證し唯山羊の結核に犯されたる割合の乳牛に比して少しと云ふに止まり此後山羊を乳牛と同一畜舎に舍飼するに至らば尙多數の結核山羊を見るに至る可く化學的組成の點より見るも人乳に比し含脂量並びに乾酪素の含量多く乳蛋白質含量少なく消化亦悪しければ哺兒疾者に取りて特に良好なりと云ふこと能はず

第三項 羊 乳 (Schafmilch)

羊乳は白色にして特種の臭味あり反應は多少弱酸性にして時に兩性反應を早す脂肪球は一般に牛乳に比し大なり

羊乳の百分組成はケーニツヒ氏(七一回の分析結果)によるに左の如し

水分	七二・五	一八・七	平均	八二・五
脂肪	二・六	一・二		六・八
蛋白質	四・四	一・九		五・五
乳糖	三・六	一・六		四・七
礦物質	〇・五	一・一		〇・九
比 重	一・〇二八	一・〇四四		一・〇三五

即ち羊乳は牛乳に比し水分含量少なく乾物量多く牛乳・山羊乳に比し濃厚なり羊乳の利用は主として乾酪の製造に用ひらるバルカン地方に於ては醗酵性飲料としてカチツク(Katsik)酸乳の製造に用ひらる

第四項 馬 乳 (Stutenmilch)

馬乳は稀薄水様帶青白色にして味ひ甘し脂肪球は細微にして乳皮の浮上悪し殆んど常にアルカリ性反應を呈し特種の臭氣あり

馬乳の百分組成はケーニツヒ氏並びにフイート氏によるに左の如し

水分	ケーンツヒ氏 九〇・七八	フイート氏 九〇・〇六
脂肪	一一・一	一〇・九
蛋白質	一九・九	一八・九
乳糖	五〇・七	六・六五
灰分	〇・三五	〇・三一
比重	一・〇三四七	一・〇三四九

即ち乾物含量極めて少量にして僅かに一〇%に過ぎず含脂量及び灰分含量亦少量なるも反之て乳糖含量多きのみならず乳糖以外の他の糖類を有するが如し馬乳は露西亞の南部に於てクレーミス(馬乳酒)の製造原料となる

第五項 驢乳 (Eselinnenmilch)

驢乳は濃度・色澤・臭味・化學的反應及び組成共に馬乳と殆んど同様特に臭氣は發情中及び分泌末期に至りて向上し不快を覺えしむと反應は強アルカリ性にして室溫に數日を経過せしむるも尙之の反應を持続すと稱せらる且つ凝固すること

極めて遅く夏期にありては五―六日間冬期にありては尙長期間凝固することなし又凝固するも極めて細微なるものに止まり振盪すれば直ちに舊に復し鮮乳と同様の外觀を呈するに至る

ピッチー氏によるに驢乳の脂肪球は馬乳より一層小形にして溶解點一五度・凝固點は九度にして揮發脂肪酸の含量は牛乳に比して多しと云へり
ケーンツヒ氏による百分組成は左の如し

水分	八八・三―九二・一	平均 九〇・二
脂肪	〇・二―二・八二	一・三七
蛋白質	一〇・一―三・〇八	一・八五
乳糖	四八・五―六・五〇	六・一九
灰分	〇・三一―〇・七八	〇・四七

即ち驢乳の組成は馬乳に異ならず而して蛋白質含量中乳蛋白質素は乾酪素を凌駕し且つ人乳と同様乾酪素は消化良好なりと云ふ

レチチンの含量は〇・三%にして枸橼酸の含量は〇・一%なり

驢乳は古來より利用の範圍稍々廣く羅馬婦人は美顏料として之を用び西班牙伊太利及び佛蘭西南部にありては之を飲用に供し又哺兒の飲料として母乳に代用し獨逸國にては母乳の代用として乳兒を哺育し成人に對しては下痢症熱病消化並びに泌尿器關の重症者に對して飲用せしめたりと云ふ

之を要するに驢乳の利用は主として病院用並びに哺兒に對し母乳の代用たらしむるにあり蓋し從來結核の驢乳の飲用より傳染したることなきと乾酪素の消化容易にして含脂量少なく乳糖含量豊富なるのみならずアルカリ性にしてよく母乳に近似するによる

第六項 水牛乳 (Büffelmilch)

水牛乳は白色にして其の肉と同様不快の麝香臭味を有す
ケーニツヒ氏によるに其の百分組成は左の如し

水分	八二・一六
脂肪	七・五一
乾酪素	四・三六

乳蛋白質	〇・四六
乳糖	四・七七
灰分	〇・八四
比重	一・〇三五〇

即ち牛乳に比し含脂量並びに乾酪素含量に富み乳糖灰分及び乳蛋白質含量は大差なし而して乾酪素はツアイトシエツク氏によるにペプシン鹽酸液中に於ける消化性は驢乳並びに牛乳より良好なりと云ふ

脂肪はペトコウ(N. Petkow)氏の研究によるに揮發脂酸を含有せざることにより甚しく牛乳脂肪に異なれり

水牛乳は飲用に供せらるゝ外シリア及び埃及人は之れより酸酵乳を製造すると云ふ

第七項 馴鹿乳 (Rentiermilch)

馴鹿乳の百分組成はバルテル及びボルグマン(Barthal u. Borgmann)二氏の多數の試料に就て分析したるものによるに左の如し

水分	六三・三〇
蛋白質	一〇・三〇
脂肪	二二・四六
乳糖	二・五〇
灰分	一・四〇

ゾルベルグ(Solberg)氏によるに馴鹿乳には〇・二一%のレチチンを含むし脂肪球は小形にして溶解點凝固點共に牛乳並びに山羊乳より高しと云ふ

第八項 駱駝乳 (Kameelmilch)

駱駝乳は純白色にして風味爽快甘味を有すその百分組成はデシクレル(Dinkler)氏及びバルテル氏(Barthel)の分析結果によるに左の如し

水分	八七・六一	デシクレル氏
蛋白質	二・九八	バルテル氏
脂肪	二・五〇	

乳糖	五・〇〇	三・二六
鹽類	〇・六五	〇・七〇

脂肪は揮發脂肪酸の含量多きこと鹼化數の小なること及び不飽和脂肪酸の含量多き等により牛乳脂肪に異なる而して蛋白質の人乳に近似せるより母乳の代用として牛乳より良好なりと稱せらる

今以上各種動物乳(ケーニツヒ・ハンマルステン氏等による)並びに其他の哺乳動物乳の平均成分を表示せば左の如し

	水分	全乾物	蛋白質	脂肪	乳糖	鹽類	比重
人乳	八七・五八	一二・四二	二・〇一	三・七四	六・三七	〇・三〇	一・〇二九八
牛乳	八七・二七	一二・七三	三・三九	三・六八	四・九四	〇・七二	一・〇三一一
山羊乳	八六・八八	一三・二二	三・七六	四・〇七	四・四四	〇・八五	一・〇三二九
羊乳	八三・五七	一六・四三	五・一五	六・一八	四・一七	〇・九三	一・〇三五五
馬乳	九〇・二六	九・七四	一・八六	一・〇六	六・五〇	〇・三二	一・〇三三八
驢乳	九〇・二二	九・八八	一・八五	一・三七	六・一九	〇・四七	一・〇三三〇
水牛乳	八二・九三	一七・〇七	四・五九	七・四六	四・二一	〇・八一	一・〇三九〇

駝鹿乳	六七七〇	三三三〇	一〇九〇	一七二〇	二八〇	一五〇	一〇四七〇
駱駝乳	八六五二	一三四三	四〇〇	三〇七	五五九	〇七七	
騾乳	八九三三	一〇七七	二六三	一九二	五六九	〇五三	
ラーマ	八六五五	一三四五	三九〇	三二五	五六〇	〇八〇	
豚	八二三七	一六七三	六〇九	六四四	四〇四	一〇六	
犬	七七〇〇	二三〇〇	九七二	九二六	三二一	〇九一	
猫	八一六三	一八三七	九〇八	三三三	四九一	〇五八	
兔	六九五〇	三〇五〇	一五五四	一〇四五	一九五	二五六	
象	六七八五	三二一五	三〇九	一九五七	八八四	〇六五	
Delphin	四八六七	五一三三		四三七六		〇四六	
鯨	六九八	三〇二〇	九四三	一九四〇		〇九九	

各種動物乳の灰成分は左表の如し(ケーニッヒ氏による)

人乳	加里	曹達	石灰	苦土	酸化鐵	磷酸	硫酸	鹽素
三三七八	九一六	一六六四	二二六	〇二五	二二七四	一八九	一八三八	

第六節 乳汁内に於ける酵素

牛乳	二四〇六	六〇五	二二二七	二六三	〇四四	二七九八	一二六	一三四五
羊乳	二四二八	四四五	三一二二	一四四	一〇三	三〇二三	一四四	七六三
馬乳	二五二四	三三八	三〇〇九	三〇四	〇三七	三一八六		七五〇
駱駝乳	一八五七	三五四	二七〇二	四七七		三〇二四	三六三	一四一四
豚乳	六二二	六七三	三九二二	一七七	〇八七	三七二一	一二八	九三二
犬乳	一二九八	五三七	三三四四	一六六	〇一〇	三六〇八		一三九一

乳汁は其の生成の一部細胞の崩潰に歸す可く従つて細胞の官能に關係ある總ての酵素を含有す之等の酵素を決定することは極めて困難の事に屬すと云ふ可し又一方に於て乳腺は分泌作用を有するものなれば他の體細胞中に極めて少量に又全く存在せざる酵素の生産せらる可く(例へば胃中にペプシン酵素の分泌せられ腺臓にトリプシンの生産せらるゝが如し)他方に於て乳汁中には同じく酵素の生産者たる細菌の常存するより乳汁中に來たる酵素の由來に關して從來確實なる解釋を與ふる事能はざりしは蓋し茲に存せり

牛乳中に存在する酵素は其の成因によつて實體酵素 (Körperenzyme) と細菌性酵素 (Bakteriellen Enzyme) との二つに別ち此等の存否は外圍の状態に關係を有し種類及び其の量に於ても亦甚しく變異あり

實體酵素は再び之を内生酵素 (intrazelluläre od. Endoenzyme) 及び分泌酵素 (Sekretionsenzyme) の二つに分つことを得可し前者は器關實質細胞並びに白血球と密接の關係を有し此等は全く或は分離すること極めて困難なり後者は乳腺の分泌機能によつて其の存在を知るものにして最初より溶解或は遊離状態に於て乳汁中に存在す又乳汁中に存在する酵素は其の化學的機轉によつて加水分解酵素・酸化酵素及び還元酵素等に別つても其の生理的意義に關しては今尙不明なり

第一項 加水分解酵素 (Hydrolysiierende Enzyme)

基質に對して水解的に作用する酵素にして大畧之を蛋白質分解酵素 (Eiweißspaltende Enzyme)・炭水化物分解酵素 (Kohlenhydratspaltende Enzyme) 及び脂肪分解酵素 (Fettsäurespaltende Enzyme) の三群に分つことを得可く且つ各群亦尙多くの分派あり

一、蛋白質分解酵素

牛乳中に存在する蛋白質分解酵素は次の四種とす

- (イ) ガラクターゼ (Galaktase) バブコック及びラッセル (Babcock u. Russell)
- (ロ) ペプシン (Pepsin) スポールフェリニー (Spolverini)
- (ハ) トリプシン (Trypsin) スポールフェリニー (Spolverini)
- (ニ) カゼアーゼ (Kasease) デウクロー (Duclaux)

牛乳中に蛋白質分解酵素を證明したる最初の著者はバブコック及びラッセル氏にして無菌的に搾取し且つ直ちに殺菌劑を加へたる牛乳の八ヶ月間に於て醋酸によつて沈澱せざる溶解蛋白質の全窒素に對し二五%より七三%に増加したるを見たり之れ蓋し一酵素に由來するものにしてトリプシンの如く蛋白質をペプトン化するもアンモニアを生産するより之れと異なる従つてガラクターゼと命名し牛乳の外水牛乳・羊乳・山羊乳馬乳・驢乳並びに人乳中に於て其の存在を證明しファンデフェルデ (Vanderveelde)・ユウヴェール (De Vaele) 氏及びズグ (Zug) 氏等亦之を肯定せり而して其の分解作用を遅くするは三七—四二度に於て弱アルカリ性反應を呈する時にして中性並びに酸性反應にありては其の作用著しからず且つ過酸化水素を分解する作用を併有すると稱したり而して牛乳を七六—八〇度に

加熱することによつて其の活力を失ふ

フロイデンライヒ(V. Freudenberg)、エンセン(Tensen)、ラウドニッツ(Randritz)氏等は全く無菌の乳汁を得ることは不可能なるのみならずバブコック及びラッセル氏等の用ひたる殺菌剤即ちエーテル、クロロフォルム及びベンゾールは細菌の作用を軽減し得るも滅絶せしめ得るものに非ざれば細菌性酵素を逸下し能はずとの見地より實體酵素としてのガラクターゼの存否を疑問に附したり

スポールフェリニー氏はペプシン及びトリプシンを検出しモロ(Moro)氏亦其の存在を證明せり但しその由来に關しては疑問の餘地を存せり

デウクロー氏は乳汁中に細菌に由来するカゼアーゼの存在を證明せり

二、炭水化物分解酵素

牛乳中に存在せりと稱せらるゝ炭水化物分解酵素は次の二種とす

(イ) ポリサッカリダーゼ (Polysaccharidase)

(ロ) ディサッカリダーゼ (Disaccharidase)

乳汁中にポリサッカリダーゼ(澱粉分解酵素(Amyolytische Enzyme; Diastase; Amylase))の存在に關してはベシヤン氏初めて人乳中に其の存在を證明し之れを人乳酵素

(Erenmiltelenzyme)と命名し牛乳中には存在せずとしボーチエート(Bouché、スポールフェリニー・モロルツアチー(Luzzati)、ビオールヒニー(Biolehini)氏等の承認する所となりたり殊にスポールフェリニー氏は人乳の外犬乳並びに驢乳中には極めて少量に存在するも牛乳並びに山羊乳中には存在せすと云へり然るにコーニング(Koning)氏は最近牛乳中にも尙其の存在することを證明し市乳一〇〇cc中には一五—二〇mgの澱粉を溶解すとし其の適温は四五度にして六五度に三〇分間加熱する時は其の活力を失ひ而して限界温度は六八度なりと云へりコーニング・ギッフォρν(Giffhorn)氏等並びに其他の人々は之を乳汁の加熱の有無程度・新舊・初乳並びに乳房炎乳の鑑定に應用せり之れ蓋し其の死活に關する限界温度は右記の如く且つ其の含量は乳汁の舊くなるに従つて減少し初乳及び乳房炎乳にあつては其の向上を見るによる(ロイチエン(Lenzin)、ヘルマンウルマン(Hermann Ulmann)氏等はデアスターゼの検定による乳房炎乳の検定は不適當なりとせり)

デアスターゼの乳汁中に於ける由来に關してはリーフェル氏は之を固有酵素に歸し色素分泌菌並びに枯草菌を除いては普通の乳汁細菌はデアスターゼを分泌せすと稱せり

牛乳中にヂサツカリダーゼの存在に關しては最初スポールフェリニー氏は牛乳山羊乳人乳犬乳並びに鹽乳を定温器内に長く貯藏し置くことによつて含糖量の減少を觀察し之れをグリコリーゼ酵素(Glykolytisches Enzym)に歸したり其後ファンデフェルデ氏亦アツェトン・ヨードフォルム(Azelon-Jodoform)を以て無菌となしたる乳汁は加熱又はフォルマリンを以て貯藏したる乳汁より著しく含糖量の減少を認めてスポールフェリニー氏の説を承認したるツアイトシエック氏は之を殺菌不完全による細菌の汚染によるものならんと云へり

ストツクラサ氏は乳汁のアルコール・エーテル沈澱物中に乳糖を炭酸・酒精・乳酸・醋酸並びに酪酸に分解する酵素を検出したるも未だ複糖類分解酵素の存在並びに由來に關しては疑問の餘地を存すと云ふを至當とす可し

三、脂肪分解酵素

牛乳中に存在する脂肪分解酵素は次の二種とす

(イ) リパーゼ (Lipase)

(ロ) モノブチラーゼ (Monobutyrase)

リパーゼは中性脂肪を其の成分たるグリツエリン及び脂酸に分解する酵素に

して人乳・犬乳・山羊乳並びに鹽乳中に見出さる

ハンマルステン氏によるに牛乳中にも存在すと云へり此の酵素は六五度に加熱する時は其の活力を失ふ

モノブチラーゼの存在に關してはマルファン(Marfan)・ギレット(Gillet)・ルツアチー・ピオルヒニー・スポールフェリニー・ヒッピウス(Hippius)氏等は之を牛乳・山羊乳・鹽乳並びに此等の初乳中に證明せりこの酵素は前者と同様六五度にて其の活力を失ふ

此外ザロラーゼ(Salolase)の人乳・鹽乳並びに山羊乳中に常に或は一時的に其の存在を見るも牛乳中にありては未だ證明せらるゝに至らず但しグリーンメル氏乳汁の分泌なき乳腺中に其の存在を證明したり

第二項 酸化酵素 (Oxydierende Enzyme)

乳汁の酸化性を有することは一八九七年デウボニー(Duponoy)氏初めて之を知り酸化酵素の作用に歸し其後多くの學者によつて明かとなりたり而して乳汁中に於ける酸化酵素は之を二種に別つことを得可し即ち

一、空氣中に於ける酸素を容易に酸化し易き他物に傳達して酸化作用を營むものオキシダーゼ(Oxidase, Aëroxydase, Oxygenase)及び

二、過酸化水素を分解し其の酸素を傳達して酸化作用を營むものペルオキシダーゼ(Peroxydase, Anaëroxydase)之れなり

一、オキシダーゼ

牛乳中にオキシダーゼの存在に關してはアーノルド(Arnold)氏及びオステルタツハ(Ostertag)氏は瘡瘡木丁幾によつて常に積極的反應ありとしコーニング氏亦之を承認せりウエーベル(Weber)氏は右丁幾を層積することによつて良成績を得たり但し古き丁幾を用ゆる時は光線並びに酸素の作用によつて分解せられ過酸化水素の生成せらるゝより反應生起はオキシダーゼによるに非ずしてペルオキシダーゼの作用に歸す可きものなりと云ふ

グルーベル(Gruber)氏は初乳にありては個畜によつて甚しく差異あるも分娩後三〇時間は其の存在缺乏し乳房炎乳にありては其の含量甚しく少しと稱しギッフォルン氏は乳房炎乳にありては却て常乳に於けるより著しと云ふ

二、ペルオキシダーゼ

ペルオキシダーゼは牛乳・山羊乳・羊乳中には常に多量に存在するも人乳・犬乳・馬乳・驢乳・兔乳中には殆んど存在せざるか極めて少量にすぎず但し此等の乳汁中にありても初乳中には稍々多量に存在し乳腺の分泌機能の減少し乳汁の再び初乳の性質を帯ぶるに至る時は次第に其の向上を見る

生乳中にありては過酸化水素の數滴を注加し後瘡瘡木丁幾を加ふる時は之を證明し得可く又同じくパラフェニレンジアミン(Paraphenyldiamin)液を加ふる時は青變することによつて之を知ることを得可し

此酵素は過酸化水素に對して甚しく鋭敏にしてシエルハーゼ(Schellase)氏によるに最初グアヤコール又は瘡瘡木丁幾を加へ次で過酸化水素を加ふる時は之れと反對に加へたる場合より反應顯著なりと云ふ但し濃厚なる過酸化水素の注加は却て其の反應を遞減し殊に加温の下に稍々多量の過酸化水素を加ふる時は其の作用を消失すること加熱乳に於けるが如し

ゼーリグマン氏は此酵素の作用は新鮮乳に於て最も強く酸度の向上と共に減少し甚しく酸敗したる乳汁にありては其の反應なしと云ふ

本酵素の溫度に對する關係を示せば左の如し

	適温	活力を維持する温度及び時間	活力を消失する温度及び時間
デュボニー (Dupony)			一三〇
ストルヒ (Storch)		七五度に二分間	八〇度
レフマン (Leffmann)		七六・五度	七九―八〇度
ターデン・ロスケ及びハルテ ル (Tjaden, Koske u. Hartel)		八〇度以上	八二度
ルールマン (Rullmann)	二五度	七〇度に三〇分間	九〇度以上
ギーレット (Gillet)	四〇―五〇度	七〇度に一二時間以上	七五度に一〇分間 六九―七〇度に一時間
シュツアイツェル (Schweitzer)		六五度に一時間	
ウッツ (Utz)		七一度に一・二五時間	
ノイマンウエンデル (Neumannwender)			八三度
ゼーリグマン (Seligmann)			七二度に一分間 七五度に五分間 七六度に一分間
ブッテンベルグ (Buttenberg)			七〇度に三〇分間
コーニング (Koning)			七二度に三〇分間にて 糖木反陰性となり七四 度に三〇分間ににパラフ エニレンザアミン反陰 性となる
カステル及びポルヒ (Kastel u. Porch)			七〇度に一時間 七五度に二〇分間

ギッフホルン (Giffhorn)

七二度に三〇分間

醋酸・鉛醋又は食鹽を以て蛋白質を沈澱せしむる時はこの酵素は乳清中に残留するも硫酸苦土・硫酸アンモニア又は酒精を以て処理する時は沈澱物中に抱合せらる硫酸アンモニアを以てこの酵素を沈澱せられたる濾液中には最早瘡木反應を呈せざるもパラフェニレンヂアミン・パラミドフェノール (Paramidophenol) の如きものに對しては稍々弱き反應生起を見る之れ蓋し最近サルトウ (Salthow) 氏の乳汁中には或る酸化物質に對して特種の作用あるペルオキシダーゼの存在を唱導せしむるに至りし所以なり

ペルオキシダーゼの由來に關しては各種動物の初乳の細胞含量の多きこと而して初乳中には常乳に於けるよりこの酵素の多量に存在することより細胞物質と密接の關係あることを知ることを得可くバルテル氏は白血球を其の母體としスポールフェリニー氏は飼料より乳腺を通じて來るものにして營養と密接の關係を有し乳腺中には溶解して抽出せられ易き状態に於て存在すると稱せり然るにグリムメル氏は内生酵素にして細胞の破壊せられ初めて遊離せらるゝものなりと云へりエンセン氏は乳汁細菌は此の酵素を分泌すること無きも細菌體內に

はこの酵素を含有すと稱したるはグリュメル説を肯定するものと云ふ可く従つて分泌酵素に非ざること明かなり

即ち此の酵素は乳汁中に於ける固有酵素にして其の存在並びに量は乳汁中の細菌に關係なきより其の證明は加熱有無の鑑定上確實なる結果を與ふるものと云ふ可し

第三項 還元酵素 (Reduktase)

乳汁中に存する還元酵素は次の三種とす

カタラーゼ (Katalase)、ペダクターゼ (Reduktase) 及びアルデハイドカタラーゼ (Aldehydkatalase) 之れなり

一、カタラーゼ

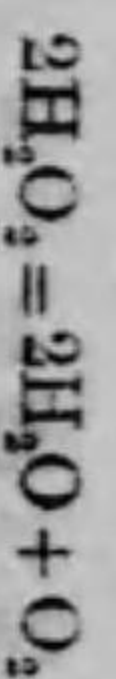
カタラーゼは動物界並びに植物界に廣く分布せる酵素にして多くの學者は之を酸化酵素中に配列せり

此の酵素の生理的意義に關しては不明なるも當其の反應によつて其の存在を知ることを得可しベルオキシダーゼは活性酸素を分離して鋭敏なる酸化作用を

營むものにして過酸化水素は次式の如く分解せらる



然るにカタラーゼは過酸化水素を酸素の分子と水の分子とに分解するより酸素は不活性なり



即ち過酸化水素の還元なるより還元酵素に編入する所以なり

ラウドニッツ・シエルハーゼ・フリードユング (Friedjung)、ヘヒト (Hecht)、トルデース (Tordays) 氏等は總て動物乳汁中にカタラーゼの存在を證明しフリードユング氏並びにヘヒト氏は人乳にありては乳皮は脱脂乳より其の含量多しとしコーニング氏は馬乳・驢乳中には其の含量少なきも牛乳・羊乳・山羊乳並びに犬乳中には多量に存在し且つ初乳にありては常乳より多く人乳にありては牛乳に七―二〇倍し最初に搾出せられたる乳汁は最後に搾出せられたるものより少く一般に乳汁の含量と相一致する關係を有するものなりと云ふ

カタラーゼの作用に對する適温はベルオキシダーゼより低く六二度に數時間加熱する時は其の活力を失ふ

本酵素の活力は分解せらる可き過酸化水素の量に關係を有し且つ其の分解には一定限度ありて最初は稍急速に分解作用をなすも次第に減退し遂に總ての過酸化水素を分解せざるも遂に其の能力を失ふに至る但し酵素は其の活力を低止するに過ぎずして新たに過酸化水素を加用する時は再び其活力を呈す

ラウドニッツ氏及びフアイタロウイツ氏はロダン加里硫化水素・靑酸・シアン化加里・鹽酸・硝酸・醋酸・修酸・鹽化加里・昇汞・シアン化水銀・硝酸礬土等の如きは其の作用を遞下し且つ乾酪素を沈澱せしむる總ての試薬は又カタラーゼを沈澱せしむると云ひエンセン氏はカタラーゼは脂肪球に相伴ひ且つ含脂量に關係を有する事實より乳汁の固有酵素にして且つ内生酵素なりとしたるもグリーンメル氏は沈澱物より容易に洗別し得ると並びに牛・山羊・羊・豚並びに馬の乳腺に多量に存し甚しく容易にグリッソン其他の抽出劑によつて分離せらるゝより分泌酵素なりと稱せり

リーフェル・グルーベル・クレーベ・ゼーリグ・マン・エンセン・コーニング氏等は普通乳汁中に於けるカタラーゼの大部は細菌に由來し乳腺に由來するは僅かに其の一部に過ぎすと云へりサルトウ・クレーベル(Kooper)・フアイテロウイツ氏等亦乳汁の古

くなるに従つて増加することより同じく其の由來を細菌に歸したり而してカタラーゼを分泌する細菌に關してはコーニング氏は普通の乳酸菌を除外せる乳汁細菌の大部を其の生産者なりとしリーフェル氏はコリ屬プロテウス屬及びペプトン菌の三種にして乳酸菌・酪酸菌並びに乳房炎菌は其の能力なしと稱せり且つ細菌は其の生長中に此の酵素を生産するものと信じたり

此外一回の搾乳に於て最後の乳汁は白血球を多量に含有しカタラーゼの含量亦多く乳房の疾病によつて兩者共に増大す若しリーフェル氏の所謂乳房炎菌のカタラーゼの生産能力なしと假定せば此等酵素の一部白血球に由來すること亦想起することを得可し従つてカタラーゼの檢出は乳汁の純否・新舊の鑑定に應用せらる

二、レダクターゼ

生乳に五c.cの飽和酒精メチレン靑に一九五c.cの水にて製せる色素液(シヤルデンゲル氏試薬(Schardingers Reagens)又はM液と稱す)を加ふる時は時間の経過によつて脱色せらる

(乳汁の還元性を有する事に關しては一八九七年ファウデン(Vaughan)氏はインデ

ト (Indigo) の一九〇〇年ナイセル及びウエクスベルグ (Neisser u. Wechsberg) 氏等はメチレン青液の一九〇一年ツインテルブリート (Wynler Dityl) 氏はリトマスの褪色することを認めたり)

従つてグリーンメル氏は乳汁中には固有の還元酵素を含有し其の結果かゝる表現を見るものなりとせり

然るに乳汁中に於ける還元作用は牛乳の古くなるに従つて向上し殺菌乳にありても生乳を接種する時は時間の経過によつて還元力を増加するも殺菌剤を加用し置く時は其の還元力は甚だしく減少し或は全く消失す此等の発見は乳汁中に於ける本酵素の由来を大部細菌に歸するに至れりゼーリグマン・トロムスドルフ (Tromsdorf・スミット (Smith)・エンセン・コーニング氏等亦細菌を母體とせり而して乳汁を五〇―六五度に三〇分間加熱する時は其の活力を失ふ

此外乳汁中には硫黄を硫化水素に変化する能力を有す之れ亦分泌酵素によるものとしポッチー・エスコット (Pozzi-Escot) 氏はヒドロゲナーゼ (Hydrogenase) と命名し且つオキシダーゼの抗酵素なりとせり

ヘフタル (Hefter) 氏はハイドロゲナーゼは全く新鮮なる無菌乳には存在せずし

て細菌を含有する乳汁中に於てのみ存在し硫黄を硫化水素に変する能力は殺菌剤を加用する事によつて防塵せらるると稱せり

グリーンメル氏は之れと同一の結果を見たるも乳腺中には之を見出さざりしより乳汁中に含有せらるるハイドロゲナーゼは細菌分泌酵素と見る可きものにして殺菌剤並びに熱に對して不感性的のものなれば器關分泌によるハイドロゲナーゼと同一物に非ず従つて乳汁固有の酵素に非ざること明かなりとせり

三、アルデハイドカタラーゼ

五 c.c の飽和酒精メチレン青液に五 c.c のフォルマリン並びに一九〇 c.c の水を加へたる液(シャルデンゲル氏 F.M 液と稱す)を乳汁中に加用する時は甚しく速かに脱色せらるるを見る此作用の適温はブランド氏によるに七〇度なるも普通の還元酵素は約五〇度なり而して全く新鮮なる乳汁もフォルマリンメチレン青液即ち F.M 液に對して強き還元性を有するより多くの學者は乳汁中に固有の酵素の存在を推論せり

然るにゼーリグマン氏はレダクターゼと共に細菌に由来し其の強く還元せらるるはフォルマリンの存在によつて反應時間の促進せらるるによるとせり之れ

に關してエンセン氏は若し此の事實にして眞なりとせば總ての細菌はフォルマリンを含有するメチレン青液を然らざるメチレン青液より速かに脱色せざる可からず然るに事實に於てフォルマリンは還元劑ならざるのみならず又殺菌劑として速かに細菌の活力を阻害するに細菌含量少なき乳汁並びに含有多き乳汁共にフォルマリンメチレン青液を還元するも後者の乳汁にありては却てフォルマリンを含有せざるメチレン青液を速かに還元するは不可思議なる現象なりと云はざる可からずとしてゼーリグマン氏の提言を否定せり又氏はアルデハイドカタラーゼの還元力は乳汁の含脂量に關係し最初に搾出せる乳汁は最後に搾出せられたる乳汁より其の還元力は遅緩なりと稱せり

グリーンメル氏は牛羊山羊豚及び馬の乳腺中にはアルデハイドカタラーゼはレダクターゼ並びにハイドロゲナーゼと共に恰んど之を見出すこと無かりしより固有の酵素なりや否や甚だ疑ひなき能はずと云へり

第七節 乳汁内に於ける細菌

第一項 乳汁内に於ける細菌の由來

健康なる乳腺より搾出せられたる乳汁は無菌なりや否やに關しては從來多數の論争ありたる所にしてリステル(Lister)、マイスネル(Meisner)、エルシエリッヒ(Erschlich)氏等は無菌的搾乳法(Aseptisches Melken)による時は無菌の乳汁を得可しとし反之してベックホウト(Bückhout)、デウブリース(DeVries)、ヴァンド(Wand)、ローニング・フロインデンライヒ氏等は乳汁は乳腺内に於て既に細菌の爲めに汚染せられざるものにして従つて絶對的に無菌乳を得ること能はずとしキヤムブレント(Chambrelent)、モウソウス(Moussous)、ノーカンド(Nocard)、ボーリングデル氏等は脾脱疽に犯されたる動物の乳汁中に本菌を見出しバストール(Pasteur)、ロークス(Roux)並にノーカルド氏等亦恐水病に犯されたる動物の乳汁中に本菌を見出したることにより又ラビノウイツ(L. Rubinowitsch)、ケンブネル(Kempner)、アダミー(Adamie)、マルチニ(Martini)氏等はツベルクリン反應を有し結核病牛たることを知るも臨床的には之を證明すること能はず乳腺亦本病に犯され居らざるにその乳汁に活力ある結核菌を見出したりととして乳腺亦體內に於ける細菌の分泌機關なりとの推論を下したるもオステルタツハ・ミュレル氏等は臨床的に結核患畜たることを承認す

ること能はざる動物の乳汁中には結核菌を含有せずとしシユライベル・ノイマン氏等は静脈内に注射したる丹毒菌の乳汁中に分泌せられざりし事實によつて之れを駁せり但し此等の論争は其後の研究によつて解決を告げ脾脱疽菌の乳汁中に入り來たるは乳腺組織の出血したる時にして結核菌亦乳腺の本病に犯されをらざる場合には乳汁中に浸入し來らざるものなりと云ふ

之を要するに乳腺より初めて分泌せられたる乳汁中には細菌を含有せず従つて總ての微生物によつて汚染せられをらざる事を防歴したらんには無菌乳を得可きも乳腺内の空隙内は外部より浸入したる細菌の爲めに汚染せられ殊に乳槽内は細菌の發育に良好なる状態にあれば直ちに新らしく分泌せられたる乳汁中に増殖し乳汁の乳房より搾出せられたる時には既に多數の細菌を含有せり而して搾乳を繼續し乳房内に滯溜する乳汁の盡ると共に其の數を減じ最後の乳汁は殆んど無菌の状態に至るも一度乳房外に出づる時は種々の原因によつて汚染せらるゝに至る故に出來得る限り無菌の乳汁を得んと欲せば乳房の周囲は石鹼水・昇汞水・加熱滅菌水を以て順次洗滌し搾乳者亦其手を同様に處理し乳房内に滯溜する乳汁の大部を棄却し後清潔なる場所に於て急速に消毒罐中に搾乳す可し

一、乳腺内に於ける普通細菌

乳腺内に有する細菌として知られたるものは主として葡萄狀球菌連鎖狀球菌大腸菌等にして其の種類及び數は極めて少なし又乳房中に細菌を接種し或は外部より浸入したる細菌の甚だしく其の増殖を見ざるは之れ乳腺組織及び乳汁の細菌の發育を防止する力を有するものにして乳腺表皮細胞並びに乳汁亦血液並びに體液と同様殺菌力を有するによる

二、乳汁中に含有する細菌數

牛乳中に含有せらるゝ細菌數は其の成績區々にして定數を知ること能はざるも今清潔に搾取せられたる乳汁中に於ける細菌數に關し最も多數の結果を得たる數例を示せば左の如し

郡府名	試 驗 者
ミュンヘン	クノプ (Knop)
プレスロウ	ビッター (Bitter)
ベテルスブルグ	ゲルンハルト (Gerhardt)
ベルン	フロイデンライヒ (Freudenreich)

良乳1cc中に含有せらるゝ細菌數

60000—100000

50000

150000

10000—20000

第一章 乳汁の性質並びに其の變化

ケイニスベルグ	一五〇〇〇—一六〇〇〇	バックハウス (Backhaus)
紐育	五〇〇〇—六〇〇〇 (極めて清潔に搾取せられたるもの)	パーク (W. H. Park)
同	一五五〇〇 (清潔に搾取せられたるもの)	同
同	三〇三六六 (普通搾乳法による)	同
同	一六六五〇 (同上冬期乳)	同

而して乳汁中に於ける細菌数を左右する事項は畜體並びに搾乳者の潔不潔飼料の性質並びに搾乳方法給飼法畜舎内に於ける空氣等を其の重なるものとす

第二項 乳汁中に於ける細菌の種類

一、乳汁中の普通細菌

この種に屬する細菌は乳汁中に含有せらるゝ數に於ては相異なるも常に乳汁中に見出す所のものにして其の數により時間によつて種々の物理學的並びに化學的變化を乳汁に及ぼす而して自然界に於ては至る所に繁殖し土壤水中塵草及び畜舎内に於ける種々の飼料中に存在し絶對的に乳汁に其の混入を防壓すること能はず

(甲) 乳酸醱酵菌 (Die Bakterien der Milchsäuregärung)

乳酸醱酵とは細菌の作用によつて乳汁の常成分たる乳糖の乳酸に轉化する作用を云ふその結果乳汁は酸性となり乾酪素の沈澱を見るに至る而して乳酸と共に炭酸瓦斯・水素・酒精・醋酸・ザルチル酸の痕跡及び其他の化合物を生ずるも此等副産物の生産は温度及び乳酸醱酵を起す微生物の種類によつて異なること勿論なり但し重なる生産物は乳酸なれば之れを乳酸醱酵と稱す而してその原因は乳酸菌 (Milchsäurebakterien) によるものにして本菌の種類は總て乳糖を變じて乳酸となす作用を有するより包括して乳酸菌と稱するなり但し生産せられたる乳酸の性質は温度は勿論乳酸菌の種類及び其の生活状態によつて異なる

乳汁中に生産せられたる乳酸の由來を細菌に歸したるはバストール (一八五七年) 氏にして之を分離し純粹培養を行ひたるはヒュッペ (Huppe) を始めとし氏は之れを *Bacterium acidilacticum* と命名せり其の後多くの學者によつて多數の細菌の記載せらるゝに至りたるも多くは前者並びに *Bacterium lactis acidilactis* の二代表乳酸菌と同一なるか或は之れと密接の關係を有するものなり

(1) 第一類の代表乳酸菌 (*Bacterium acidilacticum*; Huppe) — は短桿狀孤立又は二聯菌にし

て形態よく第二類の代表菌に類似す幅 μ 一 μ 長さ $1-1.5\mu$ 適温は二八度一五度以下にありては生育せず四〇度以上に於ては發育止む運動性を有せず又芽胞の形成なし空氣との接觸に於て最もよく發育を遂ぐるより培養基の表面及び乳汁を深き器物に入れ置きたるより淺き器物に入れ置きたる場合に於て却てよく發育す

本菌は乳糖より乳酸の外醋酸琥珀酸炭酸瓦斯を生ず随つて凝乳作用の初期にありては凝固物は其の状態均一なるも後には瓦斯發生の爲めに破壊せられ乳清は汚濁し酸味不良なり

(四) 第二類の乳酸菌——第二類に屬する重なる乳酸菌は *Bacterium Lactis Acidi Leichmann* にして短桿狀及び球菌の二種あり小形にして幅 0.5μ 長さ $0.6-1\mu$ 尖端尖がり固有の運動を有せず盛に分子運動を營む普通二個づゝ連接即ち二聯菌すれども時としては連鎖狀をなすことあり適温は二八度芽胞を形成せず従つて七〇度に乳汁を加熱する時は既に死滅す寧ろ空氣の存在なき時に於て却つて自由に發育するものにして乳汁を淺き器物に入れ置く時より深き器物に入れ置く時に却つて早く乳汁を酸敗せしむ瓦斯を生産せず従つて本菌により乳汁の凝固したる場

合に生じたる凝固物は堅密にして氣胞なく且つ極めて僅に酸臭あり本菌の分布は極めて廣く常に乳牛の被毛厩舎内に於ける空氣塵埃水中牛糞中に見出さる而して普通牛乳中に入り來る第一の原因は乳牛の皮膚被毛にして搾乳中にあり

本菌は我が國は勿論歐米何れの酪農界に於ても見出さるゝものにして牛乳搾取直後にありては極めて少數にして若し搾乳中外部よりの汚染を防壓する特別の注意を拂ひたる場合には極めて少なく時に殆んど存在せざることあり但しその分布擴ければ絶對的にその浸入を防ぐは不可能の事に屬せり

(附) 第一類第二類共之れに附屬する乳酸菌の種類は甚多し

(一) 第三類の乳酸菌——本菌中には東洋地方に於ける酸酵及び酸性飲料たるケフアイ^イ (*Kohlröten*) (*Mazun*) 等並びに酸敗飼料乾酪等に見出さるものにして多くは長桿狀幅 $0.5-0.75\mu$ 長さ $2-3\mu$ 時に甚だしく長桿狀にして 50μ に達するものありにして運動力なく芽胞を形成せず嫌氣性にして適温は $40-50$ 度と
 α *Bacillus casei* β γ D u. E *Freudenreich*; *Bac. Panis Fermentalis* *Henneberg*; *Lactobacillus caucasicus* *Bojerinok*; *Streptobacillus lebens* *Rhist* u. *Khoury*; *Bacterium Mazun* *Weigmann*, *Huss* u. *Gruber* 等は其の重なるものなり

(二) 乳酸醱酵の期間及び其の影響——乳汁の酸敗する程度は一般に乳酸菌の發育の程度に關係を有しその増殖大なれば酸度の向上亦速かなり但し乳酸醱酵の期間は其の初期と末期にありては酸量の形成多からず

その初期にありては菌の生長と酸量の形成とは相伴はず或る期間を經過して初めて盛に乳酸を生ずこの時期をソークスレット(Sourlet)氏は乳酸醱酵の潛活期間 (Incubation Stadium der Milchsäuregärung) と稱せり而して溫度並びに乳汁の性質に關係を有す即ち左の如し

溫度	潛活期間(時間)	加熱による凝固(時間)	自然凝固(時間)
10	四八—七二	九六	100
一五	二〇—二四	五一	六三
二〇	一一—二〇	二七	四八
二五	八	一	二四
三一	七	八	二二
三七	五	八	一二

乳酸醱酵によつて生ずる乳酸量は種類によつて異なるのみならず同一種類に

ありても系統を異にすることにより又同一系統のものにありても其の酸敗乳より新らしく得られたるものなるか又は既に長く人工的に培養せられたるものなるかによつて差異あり且つ無限に生成せらるゝものにあらずして乳酸のある一定量に達する時は乳酸は却てその發育を阻害す而して假令乳酸菌の死滅せざる程度に止まるも三—六週間の後には其の力は弱くなり最初の如く乳酸を生せざるに至るこの事實は酪農上に於て其の純粹培養を造るに當り考ふ可き問題にして常に新鮮なる乳汁を補給することを怠る可からず且つ乳酸菌は其の退行變性の結果ある時期を經過する時は最早乳汁を酸敗せしむる能力を失ふより新らしき活力ある乳酸菌の補給も亦必要なり

乳汁を凝固せしむるに必要な乳酸量はストルヒ氏によるに〇・四—〇・四七平均〇・四四七なりと云ふ

今乳酸醱酵により形成せられたる乳酸並びに之れが生成に用ひられたる乳糖量の關係を見るに $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = C_6H_{10}O_5$ に示すが如く一分子の乳糖に一分子の水の加りて四分子の乳酸の生ず可き理なるにライヒマン(G. Leichmann)氏の Bacterium lactis acidi Leichmann に就て試験したるものによるに乳汁中に於ける〇・六五%の乳

糖の變じて〇・六七%の乳酸を形成すと云ふ而してこの數價は理論上生ず可き乳酸量の九八・五%に相當せりワイグマン(Weigmann)氏亦同様の結果を得たりと云ふ
 乳酸菌の酪農上重要な關係はその周圍の影響に對する抵抗力にして空氣及び温度の影響に就ては種類によつて異なることは前記の如く乾燥の状態に對しては甚だしく強く長く其の特性を保持す

(乙) コリ菌(*Bacterium Coli*)及びエーロゲネス菌(*Bacterium lactis aerogenes*)

コリ菌は幅〇・四—〇・六 μ 長さ四 μ の短桿菌にして運動性を有し芽胞を形成せず適温は三七度にして二〇度以下四〇度以上に於ても尙よく發育す

本菌は糖分(葡萄糖乳糖蔗糖)の存在に於て醗酵性能力強し而して乳汁は瓦斯生成水素及び少量の炭酸瓦斯の下に血温に於て一—四日間室温に於て四—一〇日間 に於て凝固す

エーロゲネス菌は幅〇・五—一 μ 長さ一—二 μ にして前者より短かく不動性にして乳汁は常温に於て瓦斯生成炭酸瓦斯及び少量の水素及びメタレ)の下に凝固するに至る

以上二種は腸内從つて糞中に常存しその外分布極めて擴げれば乳汁常住菌と

見ることを得可く酪農上重要な關係を有するものと云ふ可し而して乳汁及び其の製品の臭味を害し乾酪に氣胞を生せしむる原因をなす且つ兩者共に乳酸の外醋酸琥珀酸又時としてはプロピオン酸及び蟻酸を生ず

此種細菌の存在は殊に醗酵試験(四二六頁)に際し著しく瓦斯發生をなすが故に容易に識別することを得可し

(丙) カゼアーセ菌(一名ペプトン菌又は溶解菌)

(Die Casanss Bakterien; Die Peptonisierende od. Verflüssigende Bakterien)

本菌は乳汁の蛋白質特に乾酪素に作用し以て簡單なる形に變化せしむ牛乳を試験管に入れ長く室温に放置すれば凝固し後溶解し大部分は不透明の液體となる若し牛乳を三七度に保持する時はこの現象の起ること速かなり

かゝる作用はカゼアーセ菌の生産せしラーブ並びにトリプシンの二酵素による而して此等兩酵素の作用は同時に現るゝことあるもラーブ凝固第一に現れ溶解作用之れに亞ぐ之れ蓋し前者の作用の顯著なるを以てなり時に本菌中には乳汁を凝固せしめずして直ちに之れを溶解するものあり

カゼアーセ菌の主要産物はペプトンなるより本菌をペプトン菌と稱し而して

乾酪素を溶解するより又溶解菌と稱せらる

如斯性質を有する細菌には球菌あり桿菌あり芽胞を生ずるもの生ぜざるもの等頗る多く且つ其分布大にして抵抗力亦強く病原菌と認む可きもの又その中に存せり

(イ)芽胞を形成せざるカゼアーセ菌——此種に屬するものは蛋白質溶解球菌又は酸又はラーブ生成球菌とも稱せられ且つ其の大部は乳房内に見出さるより乳房球菌とも稱せらる從つて乳汁中には殆んど常存す

本菌には種々の變形體あり即ち聚落の形並びに其色を異にしペプトン化作用を異にし又乳汁に對する作用に於て一部凝固せしめ或は一部溶解せしめ時に凝固せしめずして溶解せしむ

適温は三五—三七度なるも零度に近き温度に於ても亦よく發育す此等の球菌中從來記載せられたるもの甚だ多く且つ變形、變態の結果同一異名のもの無きにしもあらず酪農上特に重要なる

*Micrococcus casei*quifaciens Freudenreich

の如きも亦此の中に入る乳汁は本菌によつて酸性となり凝固せしむるものと然

らざるものとあり但し殆んど常に溶解せしむ

(ロ)芽胞を形成するカゼアーセ菌——乳汁を酸性に變ずるものとアルカリ性に變ずるものとの二種あり

酸性に變ずるものは極めて少なくゴリニー(Gorini)氏のエメンターレル乾酪中に見出したる

Bacillus acidificans presamigenes casei.

の如き之れに屬す反之して

アルカリ性に變ずるものは頗る多くその分布甚だ擴し而して總て根菜類特に馬鈴薯に容易に見出す馬鈴薯菌(*Kartoffelbazillus*)

Bacillus mesentericus vulgaris.

蕪桿及び乾草中に見出す枯草菌(*Heubazillus*)

Bacillus subtilis.

及びチロトリクス屬(*Thyrotrix Arten*)のもの等此の中に入る而して馬鈴薯菌によつて乳汁は最初稍々粘着性の凝塊を生じ後溶解せられ枯草桿菌によつて乳汁は僅かに凝固し後徐々に溶解せらる且つ本菌の芽胞は耐熱性強く約一一五度に於

て一五分間の加熱によつて漸く死滅すチロトリクス属の桿菌によつて乳汁は表面に皮膜を生じ最初凝固し後溶解す本菌は活潑なる運動性を有す

Bacillus mycoides; *Bacillus butyricus* Hueppe, *Clostridium polymyxa*, *Clostridium lieheniforme* 等の桿菌亦此の中に属す

(丁) 酪酸醱酵菌 (Die Bakterien der Buttersäuregärung)

酪酸醱酵菌は土壤根菜類及び塵埃中に存在し乳汁中に入り来る機会多し而して本菌の生乳中に入り来るも乳酸菌の活力旺盛なる間は發育せず然るに乳汁の加熱せられ乳酸菌の死滅するや茲に初めて其の發育を遂げ酪酸醱酵を見るに至る之れ本菌の多くは嫌氣性にして甚しく耐熱性の芽胞を形成し一〇〇度に二時間加熱するも其の活力を失ふ事無ければなり

此の外乳汁中に乳酸菌の發育旺盛ならざる時に於ても亦酪酸醱酵を見ることあり

本菌は多く好氣菌と共生し好氣菌の爲めに酸素の消盡せられたる後始めて其の發生を見るに至るものにして其の發育するや強き瓦斯發生の下に酪酸・蟻酸・プロピオン酸・乳酸・琥珀酸・アミールアルコール及びブチールアルコールを生ず

其の結果乳汁は甚しく惡臭を帯び牛酪其他の乳製品に腐敗臭を與ふ故に或る意味に於て斯る瓦斯發生菌は腐敗菌と稱し得可く従つて此の醱酵現象を腐敗醱酵と云ふ

(イ) 不動性酪酸菌 (*Unbewegliche Buttersäurebazillus*, *Granulobacillus saccharobutyricus immobilis*, *Bacillus dimorphobutyricus*) — 大桿菌にして血温に於て最もよく發育す一六度以下四〇度以上に於ては最早發育せず乳汁は本菌によつて凝固し分離したる凝固酪酸素は瓦斯の爲めに海綿狀を呈す而して斯く乾酪素の凝固するは本菌の凝乳酵素を生産するに非ずして乳糖によつて生じたる乳酸及び酪酸に起因す且つ凝固乾酪素はペプトン化したるに非ざるも僅かに溶解せり本菌の乾酪中に發育する時は瓦斯發生の爲めに組織を害し且つ不快の酪酸臭を生ず

(ロ) 動性酪酸菌 (*Bewegliche Buttersäurebazillus*, *Granulobacillus saccharobutyricus mobilis*, *Bacillus saccharobutyricus*) — 本菌は前者より稍々大にして乳汁を分解し前者より多量の瓦斯及び酪酸を生じ且つ少量の乳酸を生ず乾酪素を海綿狀となすも溶解せず芽胞は三分間の加熱によつて死滅す

Bacillus putrifusus Bienenstock.

乳汁中に悪臭の瓦斯を發生し乳糖及び乾酪素を分解す芽胞は八〇度に二時間一〇〇度に三分間加熱することによつて死滅す

Bacillus lactopropylbutyricus Tissier u. Gashing.

乳酸・プロピオン酸及び酪酸を生ず芽胞は二分間加熱に耐ゆ

Plectridium foetidum Weigmann.

本菌は多くの乾酪中に存在する嫌氣菌にして時に多量に存在す乳汁は瓦斯發生の下にリンブルゲル乾酪(Limburgerkäse)の如き強烈なる臭氣を放ち乳汁に對する溶解力強く乾酪素は其の痕跡を認めざるに至る芽胞は稍々久しき加熱に堪ゆカブロン酸・バレリアン酸及びプロピオン酸酪酸(Capionsäure, Valeriansäure u. Propionsäure-Gärung)等の如き嫌氣菌ブチールアルニホルルの如き酪菌に關しては充分の研究なし

(附)プロピオン酸酪菌(Die Propionsäure-Bakterien)

本菌はフロイデンライヒ及びエンセン(O. Jensen)氏によつて乳汁・エメンターレ・シャーブチーゲル及びリンムブルゲル乾酪(Ementaler, Schabziger u. Limburger Käse)中に見出されたるものにしてプロピオン酸及び酪酸を生ず

左の三種あり

Bacterium acidii Propionici α

Bacterium acidii Propionici β

Bacillus acidii Propionici

(戊)色素分泌菌(Die Farbstoffbakterien)(乳汁並びに乳製品の色澤變狀)

乳汁及び乳製品の赤・青・黄・黒等一種特別の色澤を帯ぶるに至ることありこれ單に細菌のみに限らずして酵母微の如きも亦之れが原因をなす

現今に至る迄酪農界に知られたる重なる色素分泌菌は左の如し

(イ)乳汁及び乳製品を藍變する細菌—

Bacterium Sneyanuum Huppe.

短桿菌にして一極に纖毛を有し活潑なる運動性を有す芽胞の形成なきも耐乾性強大乳汁牛酪乾酪上に藍色を生じ食用に供すること能はざらしむ
本菌は乳酸菌と共生するより乳汁の酸性反應を呈するに至りて初めて現はるるも殺菌乳には其の作用なし但し極めて少量の乳酸を加入するか又は乳酸生産菌を蕃殖せしむる時は藍色は鮮明となる

飼料根菜類に多く發見す若し此の菌の畜舎を襲ふ時は注意して驅除するに非ざれば直ちに牝牛の乳房を襲ひ遂に他の健康牛にも傳染す

Bacterium Cyanofluorescens Zangemeister.

短桿菌にして兩極に纖毛を有し活潑なる運動性を有し芽胞を形成せず前者と同様乳汁に藍色を附與す

以上兩菌共に乳汁を一様に藍變せしむるに非ずして最初表面に圓形藍色の斑点を生じ漸次其の區域を増大す而して下層に行くに従ひ其の濃度を減少す

(ロ) 乳汁及び乳製品を赤變せしむる細菌—乳汁の赤色を呈するは多くの場合において乳腺の變狀に基く血液の混加によるかゝる場合には乳汁を靜置しをく時は器底に血液の沈積することによりて知ることを得可し然るに搾取後時日を経過したる乳汁の赤色の沈渣を生じ或は全液の赤變し時に表面に近く乳皮層に赤色又は赤色の斑点を生じ或は牛酪及び乾酪の同じく表面に斑点を生ずることあり是等は何れも赤色素を生ずる細菌に起因せり

Bacterium erythrogenus Huppe.

短桿菌にして乳汁を一様に赤變せしむ

Bacterium lactorubefaciens Grüber.

前者と同様乳汁を赤變し同時に粘性に變せしむ

以上二種の外管乳皮を赤變するもの又乳皮の表面に赤斑を生ずるものあり

(ハ) 乳汁を黃變せしむる細菌—

Bacterium synanthum schröder

短桿菌にして活潑なる運動性を有す本菌は乳汁を凝固せしめ遂に之を溶解す

二、病原菌並びに乳汁による病原の移行

乳汁の飲用によつて各種疾病の人類に對する傳播は乳畜に於ける病原の人類に移行すること及び特種の人類疾病原因菌の乳汁中に保留せられ種々の事情の下に傳播するとの二つに之を別つことを得可し而して乳畜より人類に傳染するものは牛結核、口蹄病、乳房並びに腸の炎症極めて稀れに脾脫疽、放線狀菌症、牛痘瘡及び恐水病等にして特種人類疾病の乳汁によつて傳播するものは窒扶斯、赤痢及び虎列刺等にして尙人類の結核、實扶埒利及び猖紅熱の如きも亦乳汁によつて移行することあり最近マルタ熱(Maltafeber)の山羊乳によつて傳播せることを發見せらるゝに至れり

而して乳房結核及び乳房炎菌等の如きは乳汁と共に分泌せられ腸結核・腸炎菌の如きは牛糞より間接に牛乳中に混在し窒扶斯虎刺刺・實扶埵利・猖紅熱等特種人類の病原菌は乳汁取扱者により又窒扶斯虎刺刺菌の如きは牛乳用器具の洗滌用水牛乳の稀釋用水等より此の外昆蟲特に蠅の如き之れが媒介となり又各種病菌を含有する塵埃等より稀れに乳汁中に混入傳播するに至る

(甲) 人類に傳染する乳畜の疾患

(イ) 牛結核 (Rindertuberkulose) — 總ての動物中牛特に乳牛は最も結核に感染し易し吾人はツベルクリン注射によつて簡單に且つ稍々確實に結核乳畜を知ることを得るも屠肉検査によつて尙多數の患畜の存することを知ることを得可し

一般結核に犯されたる乳畜の乳汁は乳腺の犯されざる以上少くとも乳房内に於ける乳汁は結核菌を含有することなきも搾乳後本菌によつて傳染せらるるを普通とす従つて市乳に牛結核菌を含有することは多くの學者の事實的證明によつて明かなり

但し乳汁中に於ける結核菌の耐熱力は甚だ弱く比較的低温度に於て短時間に其活力を失ふに至る今加熱度及び死滅時間に對し例示せば左の如し

六〇度	一〇—一五分間	スミス及びラッセル (Smith u. Russell)
六〇〃	絶えず攪拌しつゝ加熱する時は二〃	バング (Bang)
六〇〃	〃	ヘッセ (Hess)
六五〃	一五〃	デュマン (De Mann)
六八〃	六〇〃	リュールマン (Rüllmann)
七〇〃	一〇〃	デュマン
八〇〃	五〃	〃
七〇—八〇〃	攪拌しつゝ加熱する時は瞬間	バング

但し牛乳を開口して加熱する時は皮膜を生じ結核菌は其の中に包まれて一時間間の加熱にありても尙其の活力を維持すると云ふ且つ結核菌は遠心分離に當り他種の細菌の如く沈渣中に入り來ること少ければ一部は乳皮及び脱脂乳中に殘存し従つて牛酪中にも亦結核菌の入り來ることあり

その他各種の哺乳用乳及び調製品中に結核菌の存在を證明せられたるより見れば本菌の製造装作並びにアルコール醱酵等にも其抵抗力強きことを證明するものと云ふ可し

乳及び山羊乳中には一般に結核菌を含有せずと稱するものあるも嘗此等の動物に於て結核に犯されたるもの甚だ少しと云ふに過ぎず

(ロ) 口蹄疫—流行性口瘡(Maul u. Klauenseuche)—本病の毒素は濾器を通過し未だ證明せらるゝに至らず

口蹄疫症の乳汁を生乳の儘飲用したる場合には疾病の人類に移行することに關しては既に一六九五年以來知られたる所にしてビルヘル(Bircher)氏の如きは乳房の犯されざる時にありても尙健康上有害なりとしかゝる乳汁より製せられたる牛酪乾酪亦本病の傳染を誘致すと稱せり此等に關しては其後多數の實例に就て肯定せられたり

口蹄疫の毒素は七〇度に一〇分間一〇〇度に加熱する時は直ちに消失す

(ハ) 脾脱疽(Milzbrand)—脾脱疽に犯されたる乳牛の乳汁中に脾脱疽菌の移行することに關してはホルリングゲル(Bollinger)・フエーゼル(Feszy)・ロークス・ノーカルドボ—シエット(Boschett)・ヒャンブレレント氏等を初め多數の學者之を證明し而して一五日間はその毒力を保持すと稱せりパーシユ(Brisch)・ヴェルミンスキー(Walminsky)氏等は乳房に出血の伴はざる限り乳汁中に移行するものにあらずと稱しレ

ーネルト(Lehnert)氏の肯定的成績あり脾脱疽罹牛より搾出せられたる乳汁によつて本病の傳染に關する事實は甚だ多し

本菌は酸性培養基には生育せず従つて自然酸敗乳にありては急速に其活力を失ふカロー(Caro)氏は乳汁中に最初の三時間は増殖するも急速に減少すと稱するは此の事實を證明するものと云ふ可し而して室溫に於ては二四時間血溫に於ては一八時間に於て死滅するも芽胞は甚だしく其の抵抗力強く牛酪乾酪中にも長く其の活力を保持することは明かなり但し本病に犯されたる乳牛の乳汁は著しく變化し時々血液を混じ其の異狀を認むることを得可し

(ニ) 牛痘瘡(Kuhpocken)—本病は好んで乳房及び乳頭に發するより搾乳者の手及び顔に屢々傳染せる實例に富むも乳汁の飲用によつて病毒の人身に移行することは甚だ稀れなり

(ホ) 星菌病(Aktinomykose)—本病は乳牛に稀れに見る疾病にして乳汁は之れが爲めに變化するも其の飲用によつて人類に傳染したる文献なきも病牛の肉に於けると同様の徑路によつて傳染するものと推測することを得可し

(ク) 恐水病(Tollwut)—病毒の本性は今尙不明なるも其の病獸の乳腺中にも存在し乳

汁に出現することはバストーロ・ロークス・ノーカルド・ブルダッハ(Burdach)氏等の研究によつて證明せられたるも從來狂犬の咬傷を受けたる牝牛の乳汁を飲み本病に傳染したる實例なし

(乙) 人類に傳染する事無きも健康上有害なる性質を乳汁に賦與する乳畜の傳染的疾患

(イ) 肺疫 (Lungenseuche) — 本病の病原は未だ發見せらるゝに至らず又從來肺疫乳の健康上有害なりや否やに關して亦意見一致せざるも未だ本病牛の乳肉によつて人類に傳染したる確實なる例證なく且つ乳汁亦其の變狀によつて飲用に適せず (ロ) 乳房炎 (Euterleiden Euterenzündungsmastis) — 本病は甚だ屢々發生する疾病にして之れが爲め乳汁は其の病勢の程度によつて各種の變化を見る

乳房炎の原因は大部細菌の作用によるも其他化學的機械的作用も亦時に之れが起因をなす乳房炎の傳染的性質を有する事に關してはキット(Kitt)、バンズ(Bang)、ヘッス(Hess)、グイレンマン(Gullebean)、ノーカルド・モルレラン(Molleran)諸氏の研究によつて證明せられ而して乳槽に浸入して本病を惹起せしむ細菌の種類多きも普通の場合に於て見出さるゝ細菌は左の如し連鎖球菌葡萄狀球菌及び大腸菌に屬

する *Bacillus phlegmasino uboris* Kitt. とす

連鎖球菌の乳汁中に入り来る事に關しては多數の研究ありて異論の餘地なきも普通乳汁中に入り来るものは主として乳酸を生成するものにして無害なり而して病原となるものと確實に區別すること能はず但しハイネマン(Hoipemann)氏の如きは乳汁中より分離培養せられたる無害連鎖球菌も度々動物體を通過せしむる時は病原菌に變すと曰へり

病原となる本菌の乳房内に浸入するや輕微の加答兒性乳房炎及び時々乳房實質炎を發し乳腺組織は削度を來し乳汁は膿並びに血液を混じ泌乳量減少す此の外多數の白血球の出現を見る従つて白血球の含量によつて乳房炎生起の有無の鑑別に應用せらるる但し白血球含量と本菌含量の常に平行するものに非ざれば一補助法に過ぎずと曰ふものありホルスト(Holst)、ストークス(Stokes)等の人は咽喉炎・痲痛及び下痢の傳染性疾病は乳汁中に於ける連鎖球菌に起因すること多しとシラメリース(Lameries)、ハルレフェルト(Harreveld)氏等は乳房炎乳は之を加熱殺菌するも尙下痢症を誘致すと稱せり

葡萄狀球菌亦前者と同様屢々乳汁中に入り来るものにしてフロイデンライヒ

及びトウニー (Freudenreich u. Theoni) 並びにルークス (Lux) 氏等は無菌的に搾取したる乳汁中に亦之を見出したりと云ふ

大腸菌属の常に乳汁中に入り來り急速に増殖し酸を生成し乳汁を凝固せしめ或種系統のもの、乳汁中に瓦斯を生成することは既知の事實にしてキットによるに普通乳房炎の原因菌は大腸菌属のものにして氏は前記の如く命名せり

(丙) 人類に對してのみ傳染性を有する細菌による乳汁の汚染

(イ) 腸窒扶斯 (Typhus abdominalis) — 牛乳特に殺菌牛乳はチブス菌に對して良好なる培養基にして長く其活力を保ちをるより牛乳に由て腸窒扶斯の流行せし記事は枚舉に遑あらず而して本菌の牛乳中に入り來る徑路は多く搾乳従業者に本病患者のありたる場合及び屢々乳汁取扱器具並びに洗滌用水の窒扶斯菌を含有するによる

本菌は熱に對する耐性甚だ弱く乳汁を六〇—七〇度に加熱する時は五—一〇分間にて死滅するも耐寒性は甚だ強く〇度以下にもよく其の活力を保持す

(ロ) 虎列刺 (Cholera asiatica) — 虎列刺菌は乳汁に對してチブス菌より其の抵抗力弱く且つ本菌の乳汁によつて傳播せられたる文獻に乏し

ローン (Kolle) 氏は新鮮にして細菌含量少なき生乳は本菌に對し殺菌力を有すと稱しこの事實を肯定するが如き事例の存するも確實ならず

本菌の耐熱性は甚だ弱く北里博士は六〇度に一〇分間の加熱にありて死滅すと曰へり耐寒性はチブス菌と同様甚だ大なり

(ハ) 猩紅熱 (Scarlatina) — 猩紅熱の病毒は其の性質今尙不明にして従つて本病患者の搾乳又は販賣せる乳汁の飲用によつて犯されたる多數の傳染説を肯定するも其の傳染の徑路を確實に證明することは今尙至難の事に屬せり

但し患者をして搾乳並びに乳汁取扱ひに従事せしむることは剝離表皮の乳汁中に混入する憂ありて危険なれば之を避けしむることは必要の事に屬せり

(ニ) 實扶的里 (Diphtherie) — 牛乳の媒介によつて本病の傳播したる事例並びに乳汁中に本菌の混入に關しては又多くの報告あるも乳汁の本菌に對する培養基としての價值に關しては各研究者によつて一定せず

本菌の耐熱力は弱く六〇—七〇度に短時間の加熱によつて其の活力を失ふ

(ホ) 肺炎 (Lungenentzündung) — 人類に於ける肺炎の原因は多くはフレンケル氏肺炎菌 (Friedländer'sche Pneumokokkensäure) にして稀れにフリードレンデル氏肺炎菌 (Friedländer'sche