度との間には比例的関係が認められる。

3. 油脂の飽和、不飽和による乳化度の差は油脂が酸化されていない限り認められない。

4. 乳化剤としてカゼイン・ナトリウム及びラノリン不ケン化成分（融点 67~78.5°C）は優れており 1% 添加した場合には乳化度は共に 30 である。

5. 混合乳化剤の乳化力はその成分のうち乳化力の高

い成分単独の乳化力よりも劣る。

本研究は文部省科学試験研究費よつて行つたものである（昭和 28 年 6 月 22 日受理）

文 献

- 1) E.W. Dean & D.D. Stark, *Ind. Eng. Chem.*, **12**, 486 (1920)

バタ脂肪の乳化について

佐々木林治郎*・小山 進*

On the Emulsification of Butter Fat

Rinjiro Sasaki, Susumu Koyama

緒 言

天然バタの乳化組織に関係すると思われる諸成分，すなわちカゼイン，アルブミン，グロブリン及レシチンについて，まずそれ等の含有量を決定し，一方にはこれ等の成分に相当する物質を牛乳，家鴨卵および大豆レシチンより分離し上記の含有量に応じてバタ脂肪に加えその乳化力を測定した。これによつてバタの乳化に対する上記成分の関係について知見を得たのでここに報告する。

実 験

1. バタの蛋白定量

バタを先ず水およびエーテルで洗いそのエーテル層をさらに水でよく洗い水層に蛋白を移して全部集め，この水溶液について窒素化合物の定量分析¹⁾を行つた。

A 全窒素 ミクロケルダール法による。

B 非蛋白態窒素 供試液にトリクロル酢酸を加えて生ずる沈殿を除きロ液についてミクロケルダール法による。

C 非カゼイン態窒素 供試液を 40°C に温め，これに酢酸および酢酸ソーダ溶液を加えてカゼインを沈殿せしめ，そのロ液についてミクロケルダール法による。

D プロテオーズ・ペプトンおよび非蛋白態窒素 (B) のロ液に NaOH 溶液を加えて pH 4.8 に調節し，これを煮沸冷却後ロ液についてミクロケルダール法による。

E グロブリン態窒素 供試液を pH 6.8~7.2 に調整しておき MgSO₄ を加えて飽和し 28~30°C に温める。室温に一夜置き沈殿をろ別し MgSO₄ 飽和溶液で洗

いミクロケルダール法による。

上記の窒素分析値より，カゼイン態窒素=A-C，アルブミン態窒素=C-(D+E)，グロブリン態窒素=E を求めた結果は表—1 および表—2 の通りである。

表—1 バタの窒素分布

バタ 100 g につき	N(mg.)
全 窒 素	61.9
非 蛋 白 態 窒 素	9.4
非カゼイン態窒素	18.7
プロテオーズ・ペプトンおよび非蛋白態窒素	11.2
グロブリン態窒素	3.0
カゼイン態窒素	43.2
アルブミン態窒素	4.5

表—2 バタの蛋白組成

バタ 100 g につき	蛋白質 (mg.)
カゼイン	270
アルブミン	28
グロブリン	18

(備考) カゼイン
=N×6.38, アル
ブミン・グロブリン
=N×6.25

2. バタのレシチン定量

バタに生理的食塩水を加えて 40°C に温め静置分離した脂肪をさらに数回生理的食塩水で洗い保温ロウトでろ過する。この脂肪をエーテルに溶解し，アセトンを加えてここに生じた沈殿からデカンテーションで上澄を除きアセトンで洗い再びエーテルに溶解してつぎの定量法によつてリンを定量した。

A 標準曲線の作成

試薬 5%モリブデン酸アンモン溶液，アミドール試薬（アミドール 0.6 g を 40 cc の水に溶解し，これに重亜硫酸ソーダ 12 g を加え，骨炭で脱色ろ過し 50 cc にする），60% 過塩素酸溶液，30% 過酸化水素水。

比色 各濃度の第 1 リン酸カリ水溶液を調製し，これに 60% 過塩素酸溶液 1.2 cc，アミドール試薬 1 cc および 5%モリブデン酸アンモン溶液 1 cc を加え全容を 15 cc となしプルフリッヒ比色計（ロ光板 S72）で比色し標準曲線を求めた。その結果は表—3 および図—1 の通りである。

* 東京大学農学部農芸化学科（東京都文京区向ヶ岡彌生町）。

Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Tokyo University.

表-3 リンの標準曲線

15 cc 中のリン量 (mg.)	試薬添加 5 分 後の吸光係数
0.00919	0.080
0.01838	0.175
0.02757	0.225
0.03676	0.335
0.04595	0.430
0.05514	0.525
0.06433	0.645
0.07352	0.712
0.08271	0.800
0.09190	0.890
0.10109	0.993
0.11028	1.095

B リンの定

量²³⁾供試液 10cc
を分解フラスコに
とりエーテルを蒸
発し、これに60%
過塩素酸溶液 1.4
cc を加え加熱分
解する。分解中30
%過酸化水素水を
2~3 滴づつ前後 2
回加える。過剰の
過酸化水素を除い
た後分解物を15cc
目盛付試験管に移
し、アミドール試

硫酸を加えて pH 5 になれば溶液の色は赤黄色より黄色
に変わりアルブミンが多量に沈殿する。さらによくかきま
ぜて静置すればアルブミンが完全に沈殿する。この操作
を 3 回繰返して白色のアルブミンを調製した。

上記のアルブミンおよびグロブリンの分離区分に残存
する硫酸を揮発性塩基態窒素定量通気法⁶⁾ ⁷⁾ により定量
した。

アルブミン中の残存硫酸アンモン 試料に水を加え
30% 炭酸カリ溶液を加えて pH 8 となしオクチルアル
コール 1~2 滴を加え 45°C で 1 時間 50 リットルの割
合で 90 分間通気しアンモニヤを定量した結果、このア
ルブミンには 39.6% の硫酸アンモンが含まれる。

グロブリンの残存硫酸アンモン 試料につき上記と同
様に分析の結果はこのグロブリンには 47% の硫酸アン
モンが残存している。

なお調製アルブミンの窒素をケルダール法で定量し、
それから硫酸アンモンの窒素を差引き 6.25 を乗じて蛋
白量を求めれば 59.4% になり硫酸アンモンとアルブミ
ンとの合計が 99% になっている。

4. カゼインカルシウムの調製

前報⁹⁾ に示した通りであるから省略する。

5. レシチンの調製⁹⁾

粗製大豆レシチンを 95% エチルアルコールで抽出し
塩化カドミウム飽和メタノールを加えて沈殿にする。つ
ぎに夾雑物を除くために沈殿をエーテルで抽出し、懸濁
液を遠心分離して沈殿を完全に除く。この操作を 4~5
回繰返す。つぎに沈殿の 8 倍量の 95% エタノール¹⁰⁾を
加えて煮沸しながら炭酸アンモンを加えて pH 8 となし
カドミウムを除く。カドミウム反応のなくなつたアル
コール溶液を加熱してアルコールを蒸発し残留物をエー
テルに溶かし、アセトンを加え沈殿から減圧で溶媒を蒸発
しレシチンを調製した。

図-1 リンの比色標準曲線

薬 1 cc および 5% モリブデン酸アンモン溶液 1 cc を
加え全量を 15 cc となし 5 分後にプルフリッヒ比色計
(ロ光板 S71) で吸光係数を求め、先に調製した標準
曲線よりリンの量を求めた。

以上の結果、バタ脂肪中のリンがすべてレシチンのも
のであるとすればバタ 100 g に 0.317 g のレシチンが
含まれることになる。

3. アルブミンおよびグロブリンの調製

あひるの卵 15 個より卵白を分離し、これをかきまぜ
ながら硫酸飽和溶液の同量を加えグロブリンおよびミ
ュシンを沈殿させる。この沈殿に水を加え遠心分離により
ミュシン沈殿を除き、分離上澄液に同量の硫酸飽和溶液
を加えてグロブリンを沈殿せしめる。これを 3 回繰返して
ミュシンを除きグロブリンを調製した⁴⁾。

グロブリンおよびミュシン沈殿の上澄⁵⁾ に硫酸飽和溶
液を加えるとアルブミンが懸濁沈殿する。これに 0.2 N

表-4 バタ脂肪に対する各成分の乳化力

成 分	添 加 量 (mg.)	乳 化 度
カゼイン・カルシウム	27	13
ア ル ブ ミ ン	6.8	49
グ ロ ブ リ ン	3.4	16
カ ゼ イ ン	27	43
ア ル ブ ミ ン	6.8	
グ ロ ブ リ ン	3.4	
ア ル ブ ミ ン	6.8	40
グ ロ ブ リ ン	3.4	
レ シ チ ン	16	16
"	32	32
硫 安	2	3
"	5	3
対 照 (バタ脂肪)	0	3

6. バタ脂肪に対する各成分の乳化力

アルブミン、グロブリン、カゼイン・カルシウムおよびレシチンをそれぞれバタ脂肪に対してその中に含まれる割合に添加し乳化度を測定した。ただし乳化度の測定には水分の定量に蒸留容量法を用いた。その結果は表—4の通りである。

7. 硬化油に対する各成分の乳化力

鯨硬化油に対する乳化度を測定した結果は表—5の通りである。

表—5 硬化油に対する各成分の乳化力

成 分	添加量(mg.)	乳 化 度
アルブミン	10	38
"	5	33
グロブリン	5	23
レシチン	10	3
"	5	3
硫 安	10	3

考 察

カゼインカルシウム カゼインはバタに最も多く含まれる蛋白であるがバタ脂肪に対する乳化力は13%にすぎない。またアルブミンおよびグロブリンと混合して加えるときはアルブミンおよびグロブリンの乳化力を多少増大する傾向がある。

アルブミン 本実験に用いたアルブミンにはかなりの硫酸アンモンが含まれている。硫酸アンモンの乳化度は僅かに3%に過ぎないが然しアルブミンと硫酸アンモンとの相互作用を無視しないならば、表—4および表—5のアルブミンの乳化度は正確な値を示すものではないが概観的にはカゼイン、グロブリンおよびレシチンと比較して最大の関係があると認められる。

グロブリン 本実験に供したグロブリンには硫酸アン

モンが混在するのでそれとの相互作用を無視できないけれども概観的にはバタの乳化に対する効果はアルブミンの半分以下である。さらにアルブミンと共に用いる時はアルブミンの乳化力がある程度減少せしめる。

レシチン レシチンの乳化度の測定に添加量を16mgまたは32mgについて行つた。バタのリン脂質の全量を32mgとしてレシチンはその半量であると推定したものである。16mg添加の場合にその効果はグロブリンとほぼ同じ程度である。

バタ脂肪および鯨硬化油に対するアルブミンの乳化力は他の成分に比較して最も強いことを示しているから、この種の乳化剤としては一般脂肪に有効なものと認められる。

要 約

バタの乳化組織はカゼイン、アルブミン、グロブリンおよびレシチン等の総合効果によるものであるが、そのうちでもアルブミンが最も大であることを明かにした。

本研究は文部省科学研究費および科学試験研究費によつて行つたものである。(昭和28年6月22日受理)

文 献

- 1) S.J. Roland, *J. Dairy Research*, **9**, 42 (1938)
- 2) R.J.L. Allen, *Biochem. J.*, **34**, 858 (1940)
- 3) G.E. Delory, *Biochem. J.*, **32**, 1161 (1938)
- 4) J. Grossfeld, *Handbuch der Eierkunde*, 152 (1938)
- 5) 京都大学, 農芸化学分析書
- 6) 厚生省編纂, 食品衛生検査指針, 194 (1950)
- 7) O. Folin, *Z. Physiol. Chem.*, **37**, 161 (1902~3)
- 8) 佐々木林治郎及小山進, 油脂化学協会誌, **2**, (1953)
- 9) P.A. Levene & Ida P. Rolf *J. Biol. Chem.*, **72**, 587~90 (1927)
- 10) 東京大学農学部農芸化学科農芸化学分析書(1948)

洗 浄 力 試 験 法 に 関 す る 研 究 (第2報)

木綿人工汚染布調製の条件について (其2)

矢部章彦*・小野 滯子*・石崎 だい**

Studies on the Detergency Evaluation II.

Preparation of the Artificially Soiled Cotton Fabrics. (Part 2)

Akihiko Yabe, Mioko Ono and Dai Ishizaki

緒 言

前報¹⁾に引続き、木綿人工汚染布の性能に影響をおよぼす湿度、温度、カーボンブラックの含有油、油脂の種

類、経日変化、保存状態等について実験を行い、これらを総合的に考慮して精度確度共にすぐれた木綿人工汚染布を調製する諸条件に新たな知見を加えることができた。

実験結果並に考案

(1) 湿度の影響

実験の方法は以下特記するものゝほか、前報によるも

* お茶の水女子大学染色化学研究室(東京都文京区大塚町) Research Laboratory of Dyeing Ochanomizu University

** 長崎大学(長崎県長崎市) University of Nagasaki