

バタークリームのテクスチャー測定について

土屋京子・越智知子

(昭和62年9月29日受理)

On the Texture Measurements of Butter Cream

Kyoko TSUCHIYA and Tomoko OCHI

(Received September 29, 1987)

緒言

著者らは、これまでに、バタークリームの物理的性質と、デコレーションの外観や、食味との関係について研究を行ってきた¹⁾²⁾。本報文では、バター・ショートニング・両者混合の3種の材料を用い、所定温度を4段階に設定してバタークリームを調製し、そのテクスチャーを、レオロメーターとレオナーを用いて測定したので、その結果を報告する。

試料

試料油脂は、市販の家庭用無塩バター（以下バターと略す）と家庭用ショートニング（以下ショートニングと略す）とバターとショートニングの併用で割合が1:1の混合（以下混合と略す）の3種を用いた。

実験方法

(1) バタークリームの調製

試料油脂は、300gずつあらかじめ所定温度で約16時間保持してから、その温度で、G・EミキサーのスピードNo.12で5分間攪拌し、同温度のシロップを加えて、さらに35分間攪拌した。

シロップは、砂糖（上白糖）240gに水290mlを加えて105℃で340gになるまで煮つめたもので、試料油脂と同温度に冷やして用いた。

攪拌は、それぞれ所定温度の恒温室内で行ない、攪拌時間40分のバタークリームを採取して、テクスチャーの測定を行なった。

今回の所定温度は、15・20・25・30℃の4種とした。

調理学第2研究室

(2) テクスチャーの測定

テクスチャーの測定には、飯尾電機のレオロメーター（RMT-1300）と山電のレオナー（RE-3305）を用い、測定条件は表1に示すとおりである。

表1 機器の測定条件

	レオロメーター	レオナー
機種	RMT-1300 飯尾電機(株)	RE-3305 (株)山電
運動回数	2回	2回
運動速度	12cycles/min	1mm/sec
チャート速度	1500mm/min	150mm/min
1目盛の荷重	0.2kg(∇V)	1.0kg(∇V)
プランジャー	円筒型 φ30mm アクリル樹脂製	円筒型 φ30mm アクリル樹脂製
クリアランス	2mm	2mm

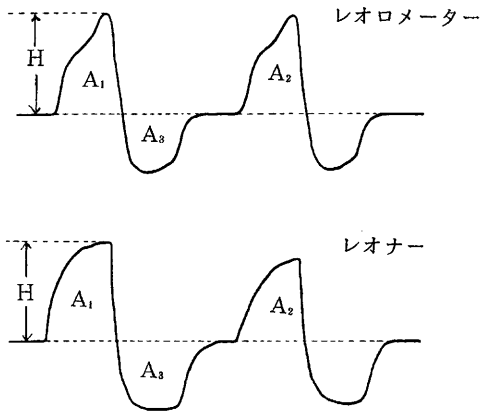
これらの測定条件に従い、測定した結果は、図1のとおりで、特性曲線をそれぞれ解析し³⁾⁴⁾、硬さ・凝集性・付着性・ガム性を求めた。

結果および考察

(1) 硬さ

硬さには、スポンジケーキのように弾力のあるもの、バタークリームのように粘度のあるもの、ゼリーのようにある力以上で破断されるなど、いろいろあるが、官能的なテクスチャーでは、これらをすべて総括したものとして表現される。

バタークリームでは、図2のように、レオロメーター・レオナー共に温度の低下により硬さは増加した。バターは、混合・ショートニングに比べて温度による変化が大きく、特に15℃では急に硬さが増し、30℃では軟らかくなるので、混合やショートニングと比較して、可塑性が



	レオロメーター	レオナー	
硬さ	$\frac{H}{\text{感度電圧(V)}}$	$\frac{H}{100} \times \text{感度電圧(mV)}$	H:チャート紙目盛の読み
凝集性	$\frac{A_2}{A_1}$	$\frac{A_2}{A_1}$	An:記録曲線上の面積
付着性	$\frac{A_3}{\text{感度電圧(V)}}$	$\frac{A_3}{100} \times \text{感度電圧(mV)}$	
ガム性	硬さ×凝集性	硬さ×凝集性	

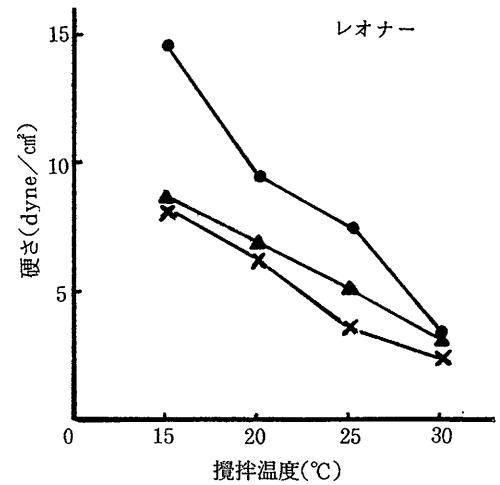
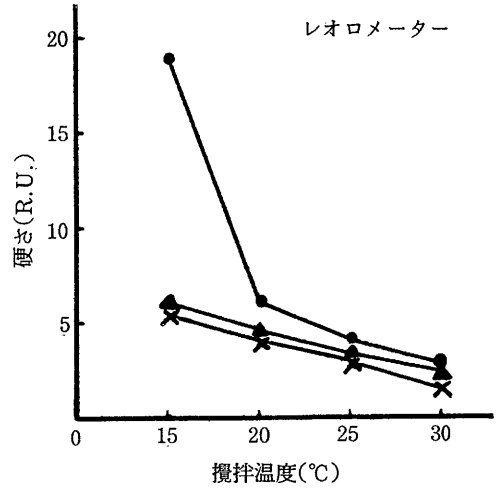
図1 特性曲線の解析方法

狭いことがわかる。バタークリームを作るのに、20~25℃付近でレオロジー的性質が急に変わると使用しにくく、混合やショートニングの方が割合安定しているの、バターよりは望ましい性質をもつといえる。

(2) 付着性

付着性は、食品を食べた時の口の中の歯や舌、あるいは、食品に触れた場合の手に付着した時に、それを引き離そうとする力とは逆に引っ張ろうとする力で、この引き離すために必要な力が大きければ大きいほど、粘りがあるという感じを受けるのである。

バタークリームでは、図3のように、レオロメーター・レオナー共に、バター・混合・ショートニングと、温度が低い方が付着性が大きくなっている。感覚的には、低温より高温になるほど付着性が大きく、粘りがあるように感じられるが、前にも述べたように、付着したものを引き離そうとする力に対して引っ張る力であるため、硬いものの方がそれを引き離す力も大きくなると思われる。



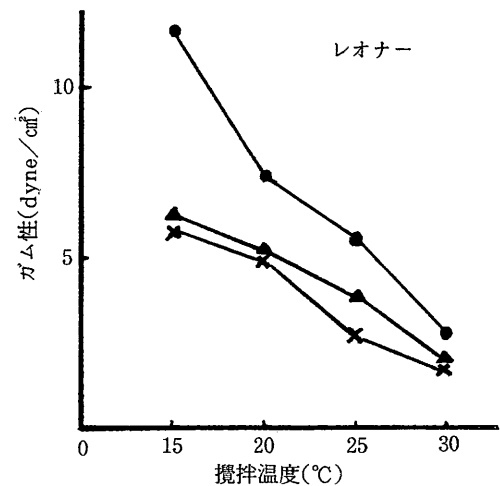
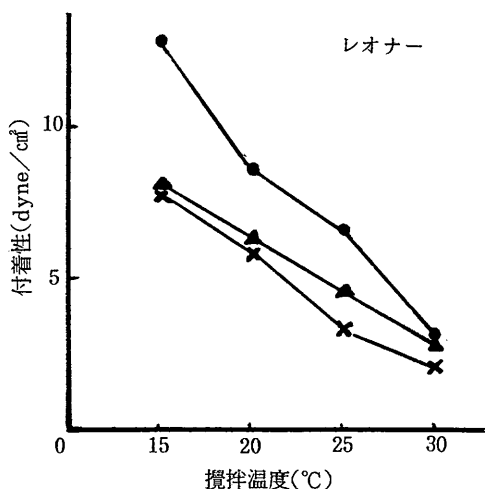
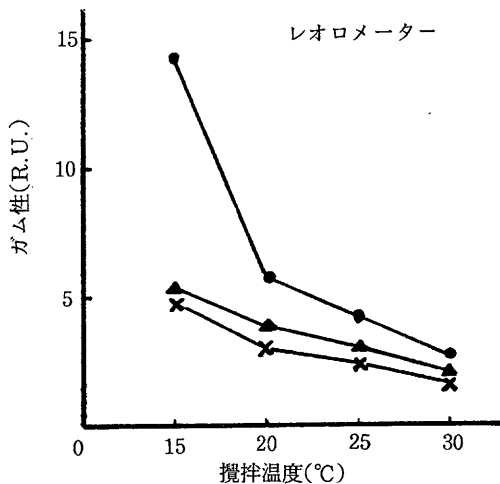
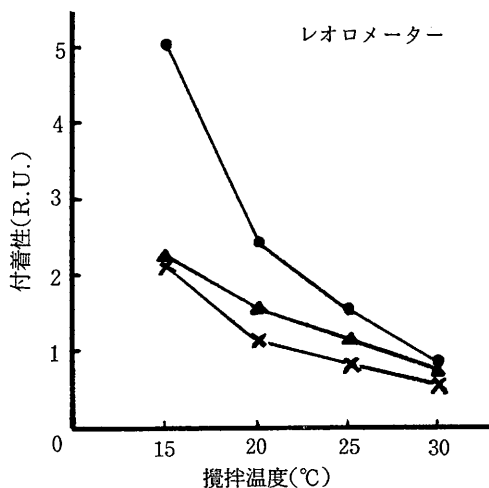
●—● バター ▲—▲ ショートニング ×—× 混合

図2 硬さと温度の関係

(3) ガム性

固型食品から咀嚼性が表わされるのに対して、ガム性は半固型食品について飲みこめる状態にまで砕くのに必要なエネルギーとして表わされるので、脆さと関係がでてくる。実際に、レオナーでは解析結果にでてきたが、感覚的にバタークリームについては、脆さという言葉は妥当しないように思われ、脆い食品は凝集性が小さくなるので、今回の結果のように比較的凝集性が高くていている点からも脆くないということがわかる。

バタークリームでは、図4のように、レオロメーター・レオナー共に、バター・混合・ショートニングと、温度が上昇するに従って、ガム性は低くなった。



●—● バター ▲—▲ ショートニング ×—× 混合

図3 附着性と温度の関係

●—● バター ▲—▲ ショートニング ×—× 混合

図4 ガム性と温度の関係

(4) 凝集性

一般に、物質に力を加えた時、その物質は変形または破壊されるが、加える力が同じでも物質によりその変形の方や破壊のされ方が異なる。バタークリームでも、2回の運動で表現される記録曲線は、1度目の変形のされ方により様々な結果となった。

凝集性は食品を形作っている内部結合力の大きさを表わしているので、スポンジのように何回加歪運動をしても変形しないでもにもどるものは凝集性は1で、一般的には1以下になるといわれている⁹⁾。

バタークリームのように附着性のある試料では、そのまま凝集性を測定すると、その附着性が表われてしま

うので、シートを使用して測る方が効果的であるという測定器メーカーからの助言を得たため、今回はシートありのものと参考のためにシートなしの両方を測定した。

図5のように、各試料ともシートの有無にかかわらず、温度が高くなるにつれて凝集性は高くなる傾向がでた。

レオロメーターでは、バター以外は割合に温度による差が少なく、シートありでもなしでも約0.6~1.0の間にあるため、両者による比較は難しいが、レオナーでは、バター・混合・ショートニングの3種とも、シートありの方が凝集性が小さく、温度による変化がみられた。これは、やはり附着性による影響がでないで測定できたためと思われ、この凝集性の方が信頼性のある値といえる。

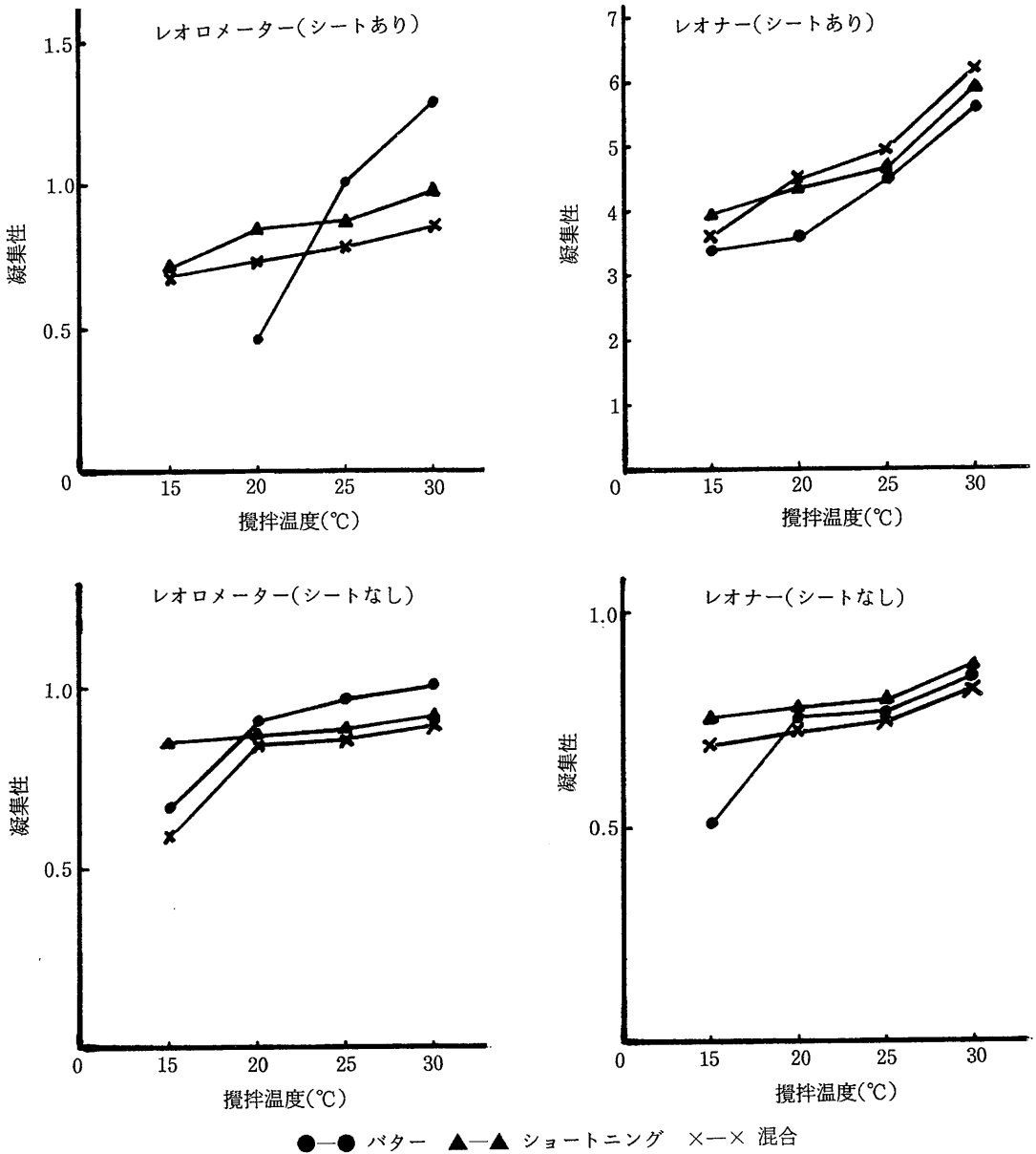


図5 凝集性と温度の関係

しかし、全体的にみると温度・試料によるバラつきがみられ、他のテクスチャー特性値に比べて凝集性自体の値が小さいこともあり、はっきりとした差がでなかったので、凝集性として表わされる内部結合力の大きさを比較することは難しかった。

今後は、シートの種類や大きさ等、凝集性の測定についてはさらに検討する必要がある。

(5) レオロメーターとレオナーの関係

レオロメーターとレオナーから得られた各テクスチャー特性値の関係は図のようになった。

図6に示すように、相関係数は、硬さが $\gamma=0.9488$ 、付着性が $\gamma=0.9469$ 、ガム性が $\gamma=0.9580$ と、それぞれ高い正の相関が認められた。

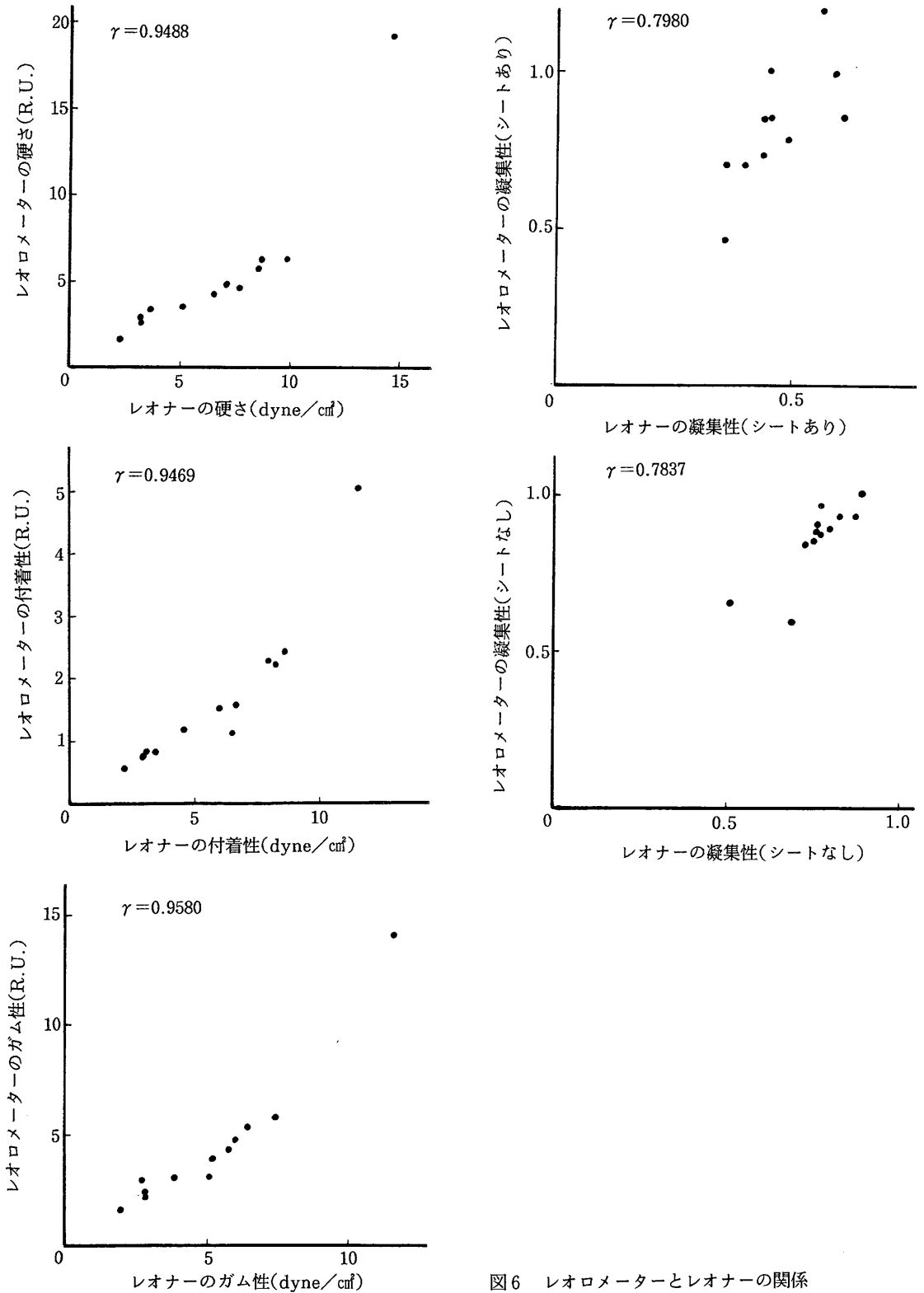


図6 レオロメーターとレオナーの関係

凝集性についても、図6に示すように、シートありが $\gamma=0.7980$ 、シートなしが $\gamma=0.7837$ と、他の特性値ほどではないが、レオロメーターとレオナーの相関関係は認められた。

要 約

家庭用の無塩バターとショートニングを材料として、バターのみ、ショートニングのみ、バターとショートニングを1:1に混合したものの、3種のバタークリームを15・20・25・30℃で攪拌、試作、テクスチャー測定を行ない次の結果を得た。

- (1) 硬さ、付着性、ガム性の温度による変化は、バターが最も大きく、混合、ショートニングの順に小さくなった。また、各温度における硬さ、付着性、ガム性も、バターが最も大きく、混合、ショートニングの順に低くなった。
- (2) 凝集性は、バター、混合、ショートニングとも、

温度が高くなるにつれて大きくなった。凝集性自体の値は小さく、試料間による比較が難しいので、今後さらに検討していきたい。

- (3) レオロメーターとレオナーの各テクスチャー特性値の関係は、硬さ、付着性、ガム性に高い相関が認められ、凝集性についても、シートの有無にかかわらず相関関係はあった。

文 献

- 1) 越智知子, 日比泰子, 工藤多賀子, 土屋京子: 家政誌第35巻第4号13ページ(1984)
- 2) 越智知子, 日比泰子, 工藤多賀子, 土屋京子: 東京家政大学研究紀要第21集(2)67ページ(1981)
- 3) 飯尾電機(株): レオロメーター取扱説明書(1984)
- 4) 礪山電: レオナー取扱説明書(1985)
- 5) 島田淳子, 川端晶子, 亀城和子, 村山篤子: 最新調理学実験112ページ(1985)