

米粉, そば粉, 大豆粉添加並びに甘味料の置換が クレープの性状と嗜好に及ぼす影響

Effects of Addition of Rice Flour, Buckwheat Flour and
Soybean Flour and Substitution of Sweeteners on Properties
and Taste of Crape

木村友子*, 加賀谷 みえ子*, 福谷 洋子*
(Tomoko Kimura) (Mieko Kagaya) (Yoko Fukuya)

An attempt was made to substitute rice flour, buckwheat flour or soybean flour for wheat flour so as to prepare the home made crapes. Further sucrose, which was used as a sweetener, was substituted with muscovado or fructooligosaccharides. A series of the examinations were made with each batter and crape prepared for obtaining informations on the viscosity, texture characteristics, taste and so on. The results obtained are summarized as follows.

- 1) The optimum amount of rice flour to be substituted in the preparation of crape was 50%. The batter was a thixotropic fluid and its viscosity decreased. Therefore, an hour was sufficient to allow to stand the batter. The product was moist and soft, and showed an excellent texture with a favorite color. It was superior to the one of 100% of wheat flour.
- 2) Batters prepared by substituting 25% of buckwheat flour or 12.5% of soybean flour showed increase of viscosities. The products obtained in these cases were better evaluated in hardness and color.
- 3) The substitution of sweeteners caused a little changes in viscosity and physical properties. According to HPLC analysis, fructooligosaccharides including GF₄, GF₃, GF₂, sucrose, lactose, glucose and fructose were isolated and determined. The product differed somewhat in the taste.

1. 緒 言

著者らは米粉カステラならびに米粉ラスクを調製し報告した^{1,2)}。クレープは各家庭の手作り頻度が低く、調理加工への報告も少ない。本報においてはクレープの小麦粉を米粉・そば粉・大豆粉に代替することを試み、この際蔗糖ならびにフラクトオリゴ糖に置換し、クレープ調製上の基礎知識を得る目的で、クレープバターの粘度ならびに製品の性状や嗜好性などについて検討し、若干の知見を得たので報告する。

2. 実験方法

1) 原料ならびに調製

供試の小麦粉は薄力粉〔日清製粉, “バイオレット”, (水分 14.3%, 粗タンパク質 7.0%, 灰分 3.0%)〕。米

粉は粳米粉〔吉村穀粉製, 愛知県産, (水分 13.2%, 粗タンパク質 6.5%, 灰分 0.2%, 平均粒度 200 ムッシュ)〕。そば粉は〔きくや製, 長野県産, (水分 13.6%, 粗タンパク質 6.5%, 灰分 1.0%)〕。大豆粉は〔旭松凍豆腐製, 丸大豆微粉末 (水分 4.1%, 粗タンパク質 36.0%, 灰分 5.0%)〕。

牛乳は森永乳業製, 市販乳

鶏卵は新鮮市販卵 (卵黄係数 0.4 以上)

甘味料として蔗糖は日清製糖製。黒糖は〔日新カップ製, 粉末 (蔗糖 86.0%, 転化糖 4.0%, 灰分 1.5%, 水分 6.0%)〕。フラクトオリゴ糖は〔明治製菓製, メイオリゴP 粉末, (フラクトオリゴ糖 95.0%, 単糖類及び蔗糖類 4.9%)〕のものをを用いた。

本実験のクレープの基本材料割合は料理書^{3,4)}にほぼ準じたが、予備官能検査により最も好まれたものとして牛乳: 鶏卵: 小麦粉: 砂糖 = 5: 2.4: 2: 0.6 の配合比

* 相山女学園大学

米粉, そば粉, 大豆粉添加並びに甘味料の置換がクレープの性状と嗜好に及ぼす影響

表 1. クレープの調製原料と配合量

(g)

材料 試料	粉 の 種 類				砂 糖 の 種 類			牛乳	鶏卵	備 考
	小麦粉	米 粉	そば粉	大豆粉	グラニュー糖	黒 糖	フラクトオリゴ糖			
A	20	—	—	—	6	—	—	50	24	小麦粉 100% 製品
B-2	15	5	—	—	6	—	—	50	24	米粉 25% 製品
B-3	10	10	—	—	6	—	—	50	24	米粉 50% 製品
B-4	5	15	—	—	6	—	—	50	24	米粉 75% 製品
C-1	8.75	8.75	2.5	—	6	—	—	50	24	そば粉 12.5% 製品
C-2	7.5	7.5	5	—	6	—	—	50	24	そば粉 25% 製品
C-3	5	5	10	—	6	—	—	50	24	そば粉 50% 製品
D-1	8.75	8.75	—	2.5	6	—	—	50	24	大豆粉 12.5% 製品
D-2	7.5	7.5	—	5	6	—	—	50	24	大豆粉 25% 製品
D-3	5	5	—	10	6	—	—	50	24	大豆粉 50% 製品
B-3-a	10	10	—	—	—	6	—	50	24	黒糖製品
B-3-b	10	10	—	—	—	—	6	50	24	フラクトオリゴ糖製品

を基本とするもので, 表 1 に示す通りである。

クレープバターの調製は表 1 のクレープの原料をそれぞれ 200 ml 容のビーカーに入れ, 小型茶釜型泡立器を用い, 100 回手動混和し, バターは 5°C の冷蔵庫で 0~24 時間保存し, 放置粘度測定を試料とした。クレープは直径 20 cm 位の円形に絹の様に薄く, しっとり焼くことが大切であるが, クレープメーカー EN 型やガレットワールなどを用い試作検討の結果によれば, 均一の厚さに焼くことは困難で, 物性測定において問題を生じたので, クレープ用モデルとして, 電気ホットプレート (象印 MHR-10 型) を 170°C に熱し, ステンレス製円板型 (穴直径 100 mm, 厚み 2 mm) を定位置に設定し, 試料約 10 g を流し入れ 3 分焙焼した。

2) 測定項目

i) 粘度測定

回転粘度計 (東京計器製, B8M 型)。ローター HM-1 型を用い, 回転数 0.3~60 rpm において上昇時・下降時のそれぞれの指示値を測定し, ずり速度 $D(\text{sec}^{-1})$, ずり応力 $\tau(\text{dyn/cm}^2)$ および, みかけ粘度 $\eta_a(\text{cP})$ を求め, 次式にあてはめてベキ乗回帰式と casson 式をコンピュータで算出した。ベキ乗回帰式 $\eta_a = \mu D^{n-1}$, ただし η_a はみかけ粘度 (τ/D), μ : 非ニュートン粘性係数 ($\text{dyn}\cdot\text{sec}^n/\text{cm}^2$), n : 非ニュートン粘性指数, D : ずり速度,

casson 式 $\sqrt{\tau} = \sqrt{\tau_c} + \sqrt{\mu_c} \cdot \sqrt{D}$, ただし, τ_c : casson 降伏値 (dyn/cm^2), μ_c : casson 粘度 (p),

なお試料温度は 20°C で計測した。

ii) クレープのゲル強度と硬さの測定

レオメータ (不動工業, NRM 2002 J 型) で測定。試料の厚さをダイヤル・ノギスで測定し, ダンベル型抜き

型アダプター (No. 23) で整形し, 試料片を引っ張り用アダプター (No. 17) で固定し, 実際に引っ張られる部分の長さを 4 cm とする。荷重 200 g, 引っ張り速度は 20 cm/min, チャートスピード 12 cm/min に設定し, ゲル強度と硬さを次式にて算出した。ゲル強度 (g/cm^2) $= F \times \Delta l$, 硬さ (g) $= F/\Delta l$, ただし F : 引っ張り強度 = 最大ピーク荷重/試料断面積, Δl : 伸び = チャート紙上の伸び $\times$ (引っ張り速度/チャート速度)

iii) クレープの色の測定

測色色差計 (スガ試験機製, SM 4-2 型, 反射用試料台 10 ϕ) により色調 (Hunter 表色系) を測定した。

iv) 水分量の測定

水分は 105°C の常圧加熱乾燥法によった。

v) 糖の同定と定量分析

試料 5 g を秤量し摩砕後, 70% エタノールで 25 ml とし, 30 分間浸漬後スターラーで 5 分間攪拌し遠沈 (3500 rpm, 15 分間) し, ろ液をメンブランフィルターを通し, 高速液体クロマトグラフィー (HPLC と略記) で分析した。

① HPLC の操作: 送液ポンプ 665 A-11 (日立), カラム C 610 (日立) 10.7 mm ϕ $\times$ 300 mm L, カラム温度 60°C, 流速 1.0 ml/min, 検出器 655 A-30 RI (日立) で測定した。

② 糖類の定量: 糖標準試薬は D-glucose (米山薬品工業), D-fructose-sucrose (関東化学), D-Lactose (丸善薬店) の特級試薬を用いた。フラクトオリゴ糖の GF₂, GF₃, GF₄ (第一化学工業薬品) を使用。また蔗糖, 黒糖, メイオリゴ糖 P を再蒸留水で一定濃度に溶解した。

③ 移動相: 再蒸留水を使用。

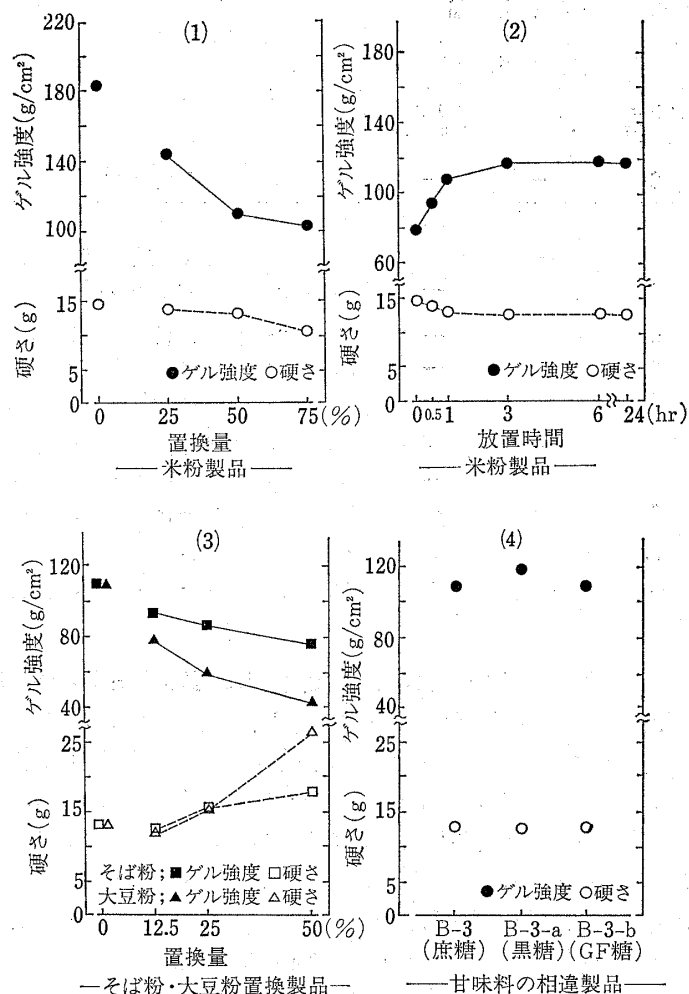


図 1. クレープの物性値

表 2. クレープの色調

試料	L	a	b	ΔE	備考
A	60.8	0.7	15.9	—	
B-2	60.6	0.7	15.5	0.4	ΔE はAとの差
B-3	61.6	0.7	15.6	0.9	
B-4	64.2	0.6	16.5	3.5	
C-1	60.8	1.5	15.1	1.2	ΔE はB-3との差
C-2	58.6	2.0	15.1	3.3	
C-3	54.1	3.3	14.1	8.1	
D-1	62.4	0.4	16.6	1.3	ΔE はB-3との差
D-2	61.9	0.4	17.3	1.8	
D-3	61.8	0.3	19.4	3.8	
B-3-a	43.6	6.3	15.7	18.9	ΔE はB-3との差
B-3-b	62.6	0.6	16.5	1.3	

i)~v) の試料数はそれぞれ10~15枚とし結果は平均値で示した。

vi) 官能検査

試料は表1に示すクレープ。パネルは相山女学園大学

食物学科学学生10~15名(21歳)。質問項目は硬さ、舌ざわり、色、香り、味、総合評価の6項目。検査法⁵⁾は2点嗜好試験法、順位法(検定はKramerの検定表で判定)によった。場所は栄養指導論研究室(室温 $20 \pm 1^\circ\text{C}$)で行った。

3. 結果および考察

実験1 ① 米粉置換量の影響

米粉の置換量を決定することおよび米粉置換クレープの特性を小麦粉100%の製品と比較するため、小麦粉の重量の25, 50, 75%を米粉と置換し、クレープを調製した。

これらの米粉置換クレープの物性の変化を検討するため、引っ張り試験結果を図1-(1)に示した。小麦粉100%製品に比べて、ゲル強度の値は米粉の置換量増加に伴い急減し、一方、硬さの値ではわずかに減少傾向を示した。従ってクレープに米粉を置換することにより物性が小麦粉100%クレープとは異なった感触の製品となることが判った。

次にクレープの色調についての結果を表2-(1)に示した。明度は $B-2 < B-3 < B-4$ の順に値が大きくなり、即ち置換量が多いほど増したが、赤味度、黄味度の値はあまり変化が見られない。Aの小麦粉100%製品と比較した色差では米粉置換量の増加に伴い、値が次第に大きくなるがtrace~slightの範囲で、その差は僅少であった。

これらのクレープの官能評価の結果を表3-(1)に示した。B-3の米粉50%置換製品が舌ざわり、色がよく、総合的にも有意に好ましいと評価された。(以後、米粉50%置換のものを標準とし、これを米粉製品と称す。)

② バターの放置時間の検討

従来バターをねかすことにより、生地伸びがよくなり薄くしっとりとした良好な製品が調製されている。依ってバターの放置時間と本実験の焙焼条件下における製品の性状との関連について検討した。

クレープバターの流動特性の変化の結果を

図2と表4に示した。流動曲線(図2-(1))は何れのバターも回転数の上昇時と下降時とは同じ経路をたどらぬ履歴曲線を描き、チキソトロピー的な現象を示した。みかけ粘度とずり速度の関係(図2-(2))でもチキソトロピー的な性質が見られ、ずり速度 $8 \sim 10 \text{ sec}^{-1}$ の範囲

米粉, そば粉, 大豆粉添加並びに甘味料の置換がクレープの性状と嗜好に及ぼす影響

表 3. クレープの官能評価

(1) 米粉置換の影響

試料 質問項目	A	B-2	B-3	B-4
硬さの好ましき	32	18	18	32
舌ざわりの好ましき	26	24	17*	33*
色の好ましき	36**	20	17*	27
香りの好ましき	26	22	28	24
味の好ましき	27	22	21	30
総 合	32	21	17*	30

順位法 (順位合計) による。パネル数10

(2) バターの放置時間の検討

試料 質問項目	0	1	6	24
硬さの好ましき	46	31	42	31
舌ざわりの好ましき	42	39	37	32

順位法 (順位合計) による。パネル数 15

(3) そば粉ならびに大豆粉置換量の影響

試料 質問項目	C-1	C-2	C-3	D-1	D-2	D-3
硬さの好ましき	16	17	27**	14*	17	29**
舌ざわりの好ましき	14*	19	27**	14*	16	30**
色の好ましき	15*	16	29**	22	11**	27**
香りの好ましき	19	19	22	18	17	25*
味の好ましき	18	17	25*	19	16	25*
総 合	16	15*	29**	14*	16	30**

順位法 (順位合計) による。パネル 10 数

(4) そば粉ならびに大豆粉製品と米粉製品との比較

試料 質問項目	C-2	B-3	D-1	B-3
硬さの好み	1	9*	5	5
舌ざわりの好み	3	7	3	7
色の好み	3	7	6	4
香りの好み	5	5	6	4
味の好み	3	7	6	4
総 合	4	6	5	5

2点嗜好試験法による。パネル数 10

(5) 甘味料の相違の検討

試料 質問項目	B-3-a	B-3	B-3-b	B-3
硬さの好み	2	8	5	5
色の好み	4	6	4	6
香りの好み	4	6	4	6
味の好み	5	5	3	7

2点嗜好試験法による。パネル数 10

* 5%, ** 1% の危険率で有意差あり

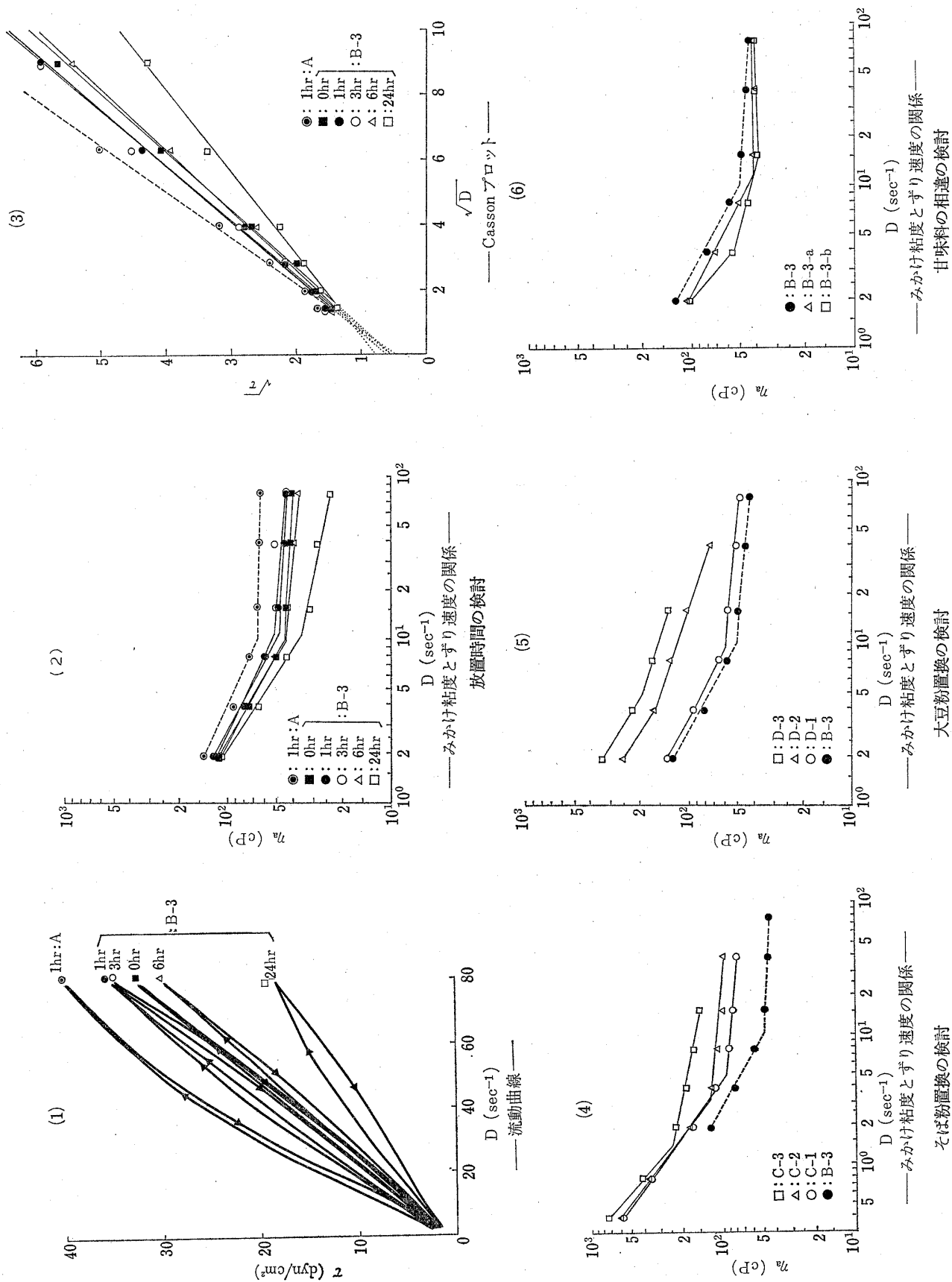


図 2. クレープ、パターの粘性挙動

米粉, そば粉, 大豆粉添加並びに甘味料の置換がクレープの性状と嗜好に及ぼす影響

表 4. クレープパターのレオロジー特性値

試料	μ (dyn·sec ⁿ /cm ²)	n	τ_0 (dyn/cm ²)	放置時間 (hr)
A	138	0.8	0.3	1
B-3	104	0.8	0.3	0
B-3	122	0.7	0.3	1
B-3	115	0.7	0.3	3
B-3	110	0.7	0.3	6
B-3	114	0.6	0.7	24
C-1	292	0.5	0.8	1
C-2	314	0.5	0.9	
C-3	394	0.6	0.9	
D-1	164	0.5	0.5	1
D-2	355	0.5	1.5	
D-3	442	0.6	1.5	
B-3-a	100	0.8	0.1	1
B-3-b	88	0.8	0.1	

で構造破壊が起こり, 以後ニュートン流体に近い挙動を示す。このことはパターの材料の混合が不均一な状態からペースト状となり, サラリとした流動体になると言うこととも一致する。米粉製品パター (B-3) の放置時間では0時間の粘度は1・3時間のものより若干低い傾向を示した。これは米粉の吸水が充分されず (デンプン膨潤なしの状態), しかも小麦粉中のグルテンの網目組織の成形も弱いと考えられる。ちなみに1~6時間の範囲では類似傾向を示し, 経時変化は見られない。一方24時間の流体は粘度がやや低くなり, 粘性指数 n (表4中) もわずかに小さく, 凝集構造も弱いことを示す。チキソトロピー流体では降伏値が存在する。降伏値は流体の塑性流動の状況を示す特性値である。そこで各パターのデータを casson プロット (図2-(3)) し, casson 降伏値 τ_0 を表4中に示した。 τ_0 は極めて小さいが存在した。降伏値と放置時間の関係をみると, 降伏値では有意差は認められず, 何れも近似値であった。24時間の流体の粘度低下についてはパターの食品材料成分の均斉混和した分散状態を形成したことが想定される。これらの放置パターの製品について, 生地を円板型に流し入れ, 厚さを均一化した製品の場合の物性と官能評価の結果を図1-(2)と表3-(2)に示した。但し天板上での生地の広がり状態や流れ易さなどは今後, 検討したい。

物性ではゲル強度の値は1時間まで急増し, その後は時間経過に伴ってわずかに増加した。一方, 硬さの値はゲル強度とは反対に1時間まで減少傾向を示し, その後はほぼ一定であった。

官能評価では0, 1, 6, 24時間放置した製品の硬さ,

舌ざわり (しっとりした滑らかさ) は0時間製品では他の製品より若干劣る評価であった。しかし製品間に有意差は認められず, パターの放置時間の違いは製品の官能評価に顕著な相違はないと思われる。従ってパターの放置時間の設定は, 粘度測定値では24時間放置したものがやや粘度の低下が認められたが, この製品の物性値では1時間以後の経時変化が少なく, 官能評価に差がなかったことから, 1時間でよいであろうと推測された。(以後, パターの放置時間は1時間とした。)

実験2 そば粉並びに大豆粉置換量の影響

以前からフランスではそば粉クレープが楽しまれているが, 我国では一般的でなく調理への加工適性については明らかにされていない。また著者らは大豆粉を米粉カステラや米粉ラスクに添加し, 栄養上望ましく嗜好性も高い製品を得ている。そこで実験1で良い結果を得た米粉製品 (B-3) 生地にそば粉並びに大豆粉をさらに置換した場合の影響を調べる目的で, 表1に示した試料C-1~C-3, D-1~D-3のクレープを調製した。

これらのパターの粘性挙動についてみかけ粘度とずり速度の関係を図2-(4)(5)に示した。そば粉並びに大豆粉置換パターは何れもチキソトロピー的現象を認めた。そば粉置換パター (図2-(4)) は置換量増加に伴って次第に粘度が上昇し, 低いずり速度領域で構造破壊がみられる傾向を示した。C-3のそば粉50%パターは今回の粘度測定条件下では $D=15.84 \text{ sec}^{-1}$ でスケールアウトしたので, 高いずり速度での比較は出来なかった。一方大豆粉置換パター (図2-(5)) は, B-3の米粉製品パターとD-1の大豆粉12.5%パターの粘度曲線は接近しており, ずり速度 $9 \sim 10 \text{ sec}^{-1}$ で構造破壊が起こり以後, ニュートン流体に近い挙動を示した。D-2の大豆粉25%, D-3の大豆粉50%のパターは米粉製品パターとの粘度曲線の開きが大きい。構造破壊も低いずり速度 $4 \sim 5 \text{ sec}^{-1}$ の範囲に起り, B-3やD-1の粘度曲線とは異なった。特にD-3の大豆粉50%パターでは粘度が高いが, 今回の測定条件ではずり速度 $D=15.84 \text{ sec}^{-1}$ でスケールアウトしたので, 高いずり速度における比較は出来なかった。レオロジー特性値の μ , n , τ_0 (表4) について見ると, μ は大豆粉並びにそば粉の置換量増加に伴い, 次第に値が大きくなる傾向を示し, みかけ粘度の上昇にも関連し, テクスチャーの変化に影響を及ぼすと推定される。 n は両者とも同等値を示し, 凝集構造は類似していることを示唆した。 τ_0 値は何れも小さく, 差異は認められなかった。

次に製品の物性変化を図1-(3)に示した。そば粉置換製品はB-3の米粉製品に比し, ゲル強度値はそば粉置換により低くなる傾向にある。硬さの値はC-1のそ

ば粉 12.5% 製品では米粉製品に類似の硬さであったが、C-2 のそば粉 25%、C-3 の 50% 製品では漸増傾向を示した。一方、大豆粉置換製品のゲル強度値は米粉製品 109.3 g/cm^2 に比べて大豆粉置換量増加に伴って著しく低下傾向を示し、D-3 の大豆粉 50% 製品では半分以下の 42.4 g/cm^2 の値となった。硬さの値ではD-2 の大豆粉 25% 製品までは米粉製品と同程度の硬さであったが、D-3 の大豆粉 50% 製品では顕著に硬さの値が大きくなった。

これらの製品の色調の結果を表 2-(3)(4) に示した。そば粉置換製品は置換量増加に伴い明度の値は $C-1 > C-2 > C-3$ の順に小さくなり、逆に赤味度はかなり大きい値を示した。B-3 の米粉製品との色差の値は 1.2~8.1 NBS で、感覚的差は slight~much となった。即ちそば粉は茶褐色系 (Munsell 表色値: $H \cdot V/C$ は 16Y・7.0/1.3) の色調で、そば粉の置換量が増すと色が濃く観察され色差にも大きく関与している。一方大豆粉置換製品は置換量増加に伴い黄味度の値が $D-1 < D-2 < D-3$ の順に大きくなり、逆に明度は小さくなり、米粉製品との色差の値は漸増し、感覚的な差は slight~apreciable となり黄色が強く感じられ、大豆粉の置換量が色差にも大きく影響を与えるものと思われる。

製品の官能評価を表 3-(3)(4) に示した。そば粉置換製品ではC-3 のそば粉 50% 製品は味、硬さ、舌ざわり、色が悪く、総合的にも有意に好まれなく、劣る評価であった。これはバターの性状や製品の物性値と色調変化の結果との関連を認めた。C-1 のそば粉 12.5% 製品は舌ざわりと色が有意に良いと判定され、C-2 のそば粉 25% 製品は総合評価に、有意に好まれると評価された。そば粉 12.5% と 25% 製品ではそば粉の置換量の違いにより、舌ざわりの滑らかさや色に差を感じる (前述の物性値や色調の結果でも明らかである。) もの、食感の嗜好的な差はなく、同程度に好まれたと推察された。従ってC-2 のそば粉 25% 製品までを最適置換量とした。そこでこのそば粉 25% 製品とB-3 の米粉製品を比較 (表 3-(4) 中) すると、米粉製品の方が硬さにおいて有意に良いと判定されたが、総合評価ではそば粉置換製品との間に有意差が認められず、他の質問項目でも有意差なしと評価された。

大豆粉置換製品では、D-3 の 50% 製品がすべての項目において有意に好まれず、やや劣る評価であった。前述のバター粘性挙動と物性値の結果では 50% 添加のものは粘度やテクスチャーに急激な変化を引き起こしたこともとも一致し、官能的に食味を低下させたと推測された。D-2 の大豆粉 25% 製品は、色が有意に好まれた。またD-1 の大豆粉 12.5% 製品は硬さ、舌ざわり、総合評価

において有意に好まれると判定された。そこでこの大豆粉 12.5% 製品とB-3 の米粉製品とを比較した結果 (表 3-(4) 中) では大豆粉 12.5% 製品は舌ざわりにおいて滑らかさに欠けるという点でやや劣ったが、両者間に有意差なしと評価された。従って大豆粉 12.5% 製品は米粉製品と同程度に好まれ栄養上望ましく、大豆粉利用の可能性があると思われた。

実験 3 甘味料の検討

我国は高齢化社会の推行に伴って健康に対する関心が高まり、いわゆる塩、砂糖ばなれにみられる嗜好の変化などに向けて新しい健康志向食品の開発が進んでいる現状にもある。本報では甘味料として以前からカロリー源として糖分の他にカルシウム・無機質など含む栄養上望ましいと考えられる黒糖並びに庶糖に近い上質でさわやかな甘味を持ち、生理的特性としてビフィズス菌増殖効果、難消化性 (低カロリー)、難う蝕性などの働きも認められているフラクトオリゴ糖 (GF 糖と称す) を庶糖に代替した米粉 50% 置換クレープを調製し、その性状と嗜好を検討した。

バターの流動特性の変化についてみかけ粘度とずり速度の関係 (図 2-(6)) では何れもチキソトロピー的現象を示し、B-3-a の黒糖バターはB-3 の庶糖バターと同様にずり速度 $8 \sim 10 \text{ sec}^{-1}$ で構造破壊が起り、以後ニュートン流体に近い挙動を示した。しかし GF 糖バターでは屈折点が $D=5.96 \text{ sec}^{-1}$ と $D=15.99 \text{ sec}^{-1}$ の 2ヶ所に現われ構造上、第 1 次、第 2 次破壊が見られた。庶糖バターに比べて黒糖、GF 糖のバターは粘度がわずかに低い傾向を示し、各バターのレオロジー特性値 (表 4) での μ は黒糖、GF 糖バターでは共に庶糖バターに比べて小さい。 n と τ_0 の値は何れも同程度であった。

これらの製品の物性値 (図 1-(4)) の相異はゲル強度値では庶糖製品に比べて、黒糖製品は平均 8.4 g/cm^2 高くなり、GF 糖製品は平均 0.3 g/cm^2 の差で極めて僅少であった。硬さではほとんど差がなかった。またこれら製品の水分量は庶糖製品 54.9%、黒糖製品 51.6%、GF 糖製品 55.1% で、黒糖製品が若干低値を示した。

次に糖の種類と主な糖成分の HPLC の分析結果を図 3、図 4 に示した。糖のクロマトグラムの一例ではフラクトオリゴ糖の $\text{GF}_4 \cdot \text{GF}_3 \cdot \text{GF}_2$, sucrose, lactose, glucose, fructose の 7 個のピークが標準糖の位置に一致し同定したが、その他に未知ピークが検出された。今後、検討したい。さらに各試料を同一注入量に対する分析値の糖組成では、甘味料なしの製品は lactose が約 3.6 g/100 g と最も含量が多く、glucose 約 0.9 g/100 g 微量検出された。庶糖製品と黒糖製品は共に sucrose が約 6.6 g/100

米粉, そば粉, 大豆粉添加並びに甘味料の置換がクレープの性状と嗜好に及ぼす影響

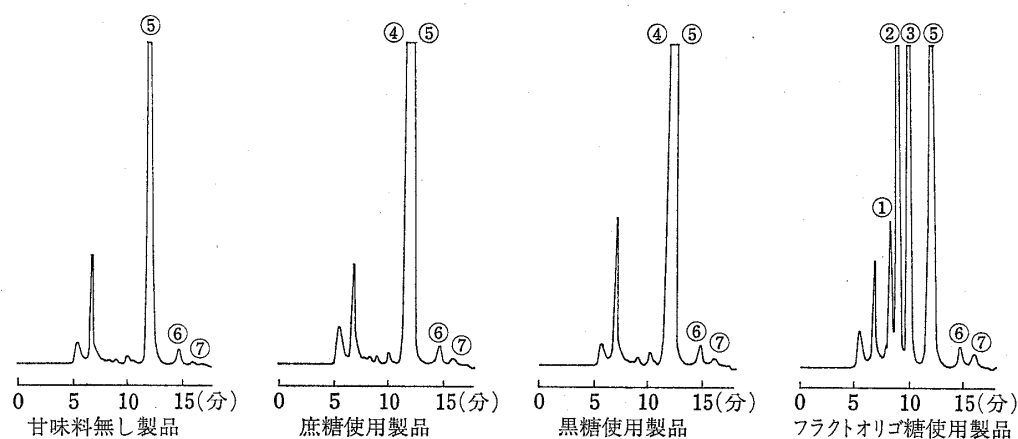


図 3. 甘味料の相違クレープの HPLC クロマトグラム

① GF₄, ② GF₃, ③ GF₂, ④ sucrose, ⑤ lactose, ⑥ glucose, ⑦ fructose
条件: sample: 10 μ l, eluent: water, flow rate: 1.0 ml/min, detector: RI

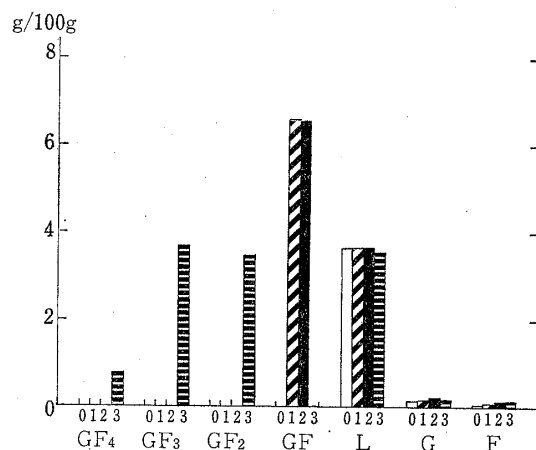


図 4. 甘味料の相違クレープの糖組成

0: 甘味料無し製品, 1: 蔗糖使用製品,
2: 黒糖使用製品, 3: フラクトオリゴ糖使用製品,
GF₄: GF-フラクトフラノシルニストース, GF₃: ニスト
ース, GF₂: 1-ケストース, GF: シュークロース,
L: ラクトース, G: グルコース, F: フラクトース.

図 4. 甘味料の相違クレープの糖組成

g と同等量の高い定量値を示した。(但し蔗糖, 黒糖製品の sucrose 含量は sucrose の近くに lactose のピークがあったので重なり lactose を分離することが出来なかった。そこで甘味料なしの製品の lactose 含量を差し引き求め併記した。) ついで lactose, glucose が検出された。一方 GF 糖製品ではフラクトオリゴ糖の GF₃ 約 3.7 g/100g, GF₂ 約 3.4 g/100g, GF₄ 0.8 g/100g を占め, その他に, 甘味料なしの製品と同程度の lactose, glucose を認め fructose も約 0.1 g/100g 検出された。

色調 (表 2-(4)) は蔗糖製品に比べて, 黒糖製品は明度の値が低下し, 赤味度が顕著に大きくなり, 一方 GF 糖製品は明度と黄味度の値がわずかに大きくなった。蔗糖製品との色差の値では黒糖製品は very much で感

覚的差が大きい, GF 糖製品は slight であり, 蔗糖製品に近いことを示唆した。黒糖製品及び GF 糖製品の食味をそれぞれ蔗糖製品と比較 (表 3-(5)) すると, 黒糖製品では硬さにおいてしまった感じがあり, 一方 GF 糖製品では味において甘味がやや低く物足りなさを示すが, 両製品とも何れの質問項目も有意差は認められなかった。ちなみに黒糖添加製品は特にカルシウム・鉄などの栄養素が若干強化されることと, 一方 GF 糖製品では一般的にフラクトオリゴ糖の摂取量が 5~8 g/日が有効と報告⁷⁾されており, しっとりとした軟らかい製品であったので甘味の少ない健康志向クレープとして幅広い適用が期待できると思われる。

4. 要 約

家庭で簡単にクレープを作る目的で, 材料の一部を米粉に置換したクレープを調製し, さらにそば粉, 大豆粉を代替し, 並びに甘味料の蔗糖を黒糖, フラクトオリゴ糖に置換し調製したものにつき検討した。

1) クレープ調製での米粉の最適置換量は 50% で, バターの流体はチキソトロピー現象を経て, ニュートン流体に近い挙動を示し降伏値も認め, 小麦粉 100% 製品に比べ粘度は低下し, 放置は 1 時間でよかった。この製品はしっとり軟らかく, 色, 総合評価に有意に好まれる判定で, 小麦粉 100% 製品より優れていた。

2) 米粉 50% 置換クレープのそば粉並びに大豆粉の最適置換量は前者が 25%, 後者 12.5% の製品で, 何れもバター粘度は米粉製品より粘度が増し, 硬さや色に良好な評価を得た。

3) 甘味料の相違の米粉置換クレープの引っ張り試験の値の差は極めて僅少であった。HPLC 分析による製品中の糖の成分物質はフラクトオリゴ糖の GF₄・GF₃・

GF₂, sucrose, lactose, glucose, fructose が分離・定量された。食味的には黒糖製品とフラクトオリゴ糖製品は庶糖製品に比べて、多少差を生じたが有意差は認められなかった。

本実験にあたり、ご指導やご助言を賜りました相山女学園大学小杉信之教授、小川安子名誉教授、愛知県食品工業技術センター南場毅博士に深く感謝致します。また供試米粉、大豆粉、メイオリゴ糖をご提供いただいた吉村穀粉(株)、旭松凍豆腐(株)、明治製菓に厚く御礼申し上げます。なお本報告の概要は日本調理科学会昭和63年度大会で発表したものである。

文 献

1) 木村友子, 福谷洋子, 加賀谷みえ子, 木村珠美子,

小川安子: 家政誌, 36, 677 (1985)

- 2) 木村友子, 加賀谷みえ子, 福谷洋子, 小川安子: 家政誌, 39, 119 (1988)
- 3) 吉松藤子, 梶田武俊ら編集: 理論と実際の調理学辞典, p. 125 (1987) 朝倉書店
- 4) 末吉幸郎訳: エスコフィエフランスの真髓, p. 500 (1974) 三洋出版貿易KK
- 5) 食品科学会編: 第3版官能検査法, 食品科学会, (1973)
- 6) 斎藤安弘: フラクトオリゴ糖の生理活性とその応用, フードケミカル, 10 (1985)
- 7) 社団法人菓子総合技術センター, 菓子用新素材の適正利用技術シリーズ, 11 (1986)

(昭和63年11月10日受理)

新

刊

紹

介

佐藤泰/田名部尚子/中村純/渡辺乾二 共著
「卵の調理と健康の科学」

(B5判上製 284 ページ 定価 4500 円 弘学出版)

調理に際して卵を使うことが多く、そのためには卵について正しい知識を持つ必要がある。本書は卵についての研究者である名古屋大学名誉教授佐藤先生が研究室の方々と本書をまとめたもので、岐阜女子大学教授田名部先生、名古屋大学教授の中村先生、名古屋大学助教授の渡辺先生によってそれぞれの専門を書かれたものである。書名に卵の調理と健康の科学とあるように、調理に必要な卵についての科学的な考察と、基本的な物性を加えて解説し、卵を用いての調理の種類と操作の科学的考察そして健康という点から、卵の食成分と人の健康との関係として卵の栄養とアレルギー

ーおよびコレステロールの健康問題をあげている。

本書の特長として文献が豊富にあげられており、利用者にとっては重要な参考書となるであろう。

内容としては、①卵の成分と物性、②殻付卵の品質と貯蔵法、③卵の調理と機能、④卵料理の活用、⑤卵製品の活用、⑥卵の栄養と健康からなっており、著者は卵の調理科学を旨として書かれたというだけに、調理面の記述の多いことも特長の一つであろう。

(元山)