

インドネシアのクルブックについて

A Study of Kerupuk in Indonesia

小 住 フミ子・北 崎 康 子

Fumiko OZUMI and Yasuko KITAZAKI

(Received October 3, 1996)

Kerupuk has various kinds which is mainly made tapioka starch, mixing food additives. It is one of traditional foods which Indonesian like eating, large-sized rice-cake sweets including shrimps fried in coconut oil.

This time we gave an analysis of goods on the market. We experimentally made kerupuk from four kinds of starch (tapioka, sweet potato, potato and corn), mixing food additives such as eggs and milk, and fried it in four cooking oils (coconut oil, camellia oil, sunflower oil and soybean oil) to measure the rate of swelling and the hardness.

The results were as follows: In the comparison of kerupuk including animal food additives such as shrimps and fish with one including botanical food additives such as garlic and potato, the former swelled larger than the latter. The quantity of water contained in kerupuk ranged from 10.3% to 11.3%. Our experiment might be only preliminary, because we did not carry on experiments on comparing the numerical value of kerupuk we made tentatively with that of goods on the market. Judging from the properties of saturated fatty acid such as coconut oil and those of unsaturated fatty acid such as oil or sunflower oil, kerupuk fried in coconut oil was softer and smoother to the touch, crunchier and not stichier, at an ordinary temperature.

Keywords : traditional food 伝統食品 kerupuk クルブック
the rate of swelling 膨化倍数 the hardness 硬さ

1. 緒言

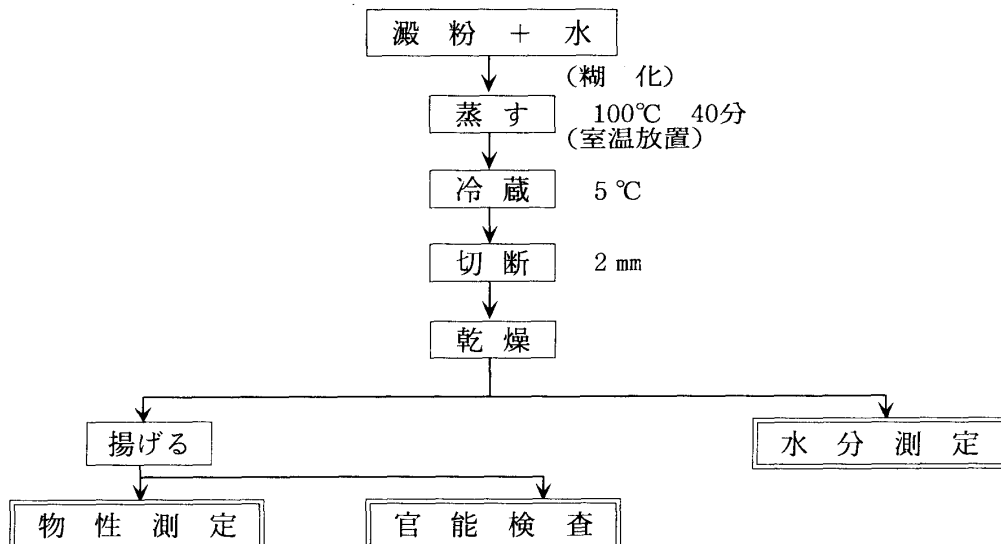
クルプックはタピオカ澱粉を中心に海老や魚、香辛料入り、牛皮、木の実など色々な種類のある大型判えび煎餅である。インドネシアの多くの人のご飯と一緒に食べ、その歯ざわりを楽しんでいるが、日本のスナック菓子の取り扱いとは異なる伝統的揚げ煎餅である。クルプックに似た食品は知多半島、瀬戸内地方、秋田県の芭蕉煎餅など種類はいくつか数えることはできるが、薩摩芋の澱粉利用も想定しながら調理学の立場から今回4種類の澱粉を用い、クルプックについての実験を試みた。

2. 実験方法

インドネシアで買い求めたクルプックの市販品の栄養価分析を以下で行った。蛋白質の測定は semi-micro Kjeldahl method¹⁾を基本に検体3gに硫酸20mlを加え分解し、蒸留して総窒素量をもとめ係数をかけて蛋白質量とした。脂質(酸分解法²⁾)、繊維(Henneberg-Stohmann method³⁾)、灰分(550℃で直接灰化法⁴⁾)、糖質(100-(水分+蛋白質+灰分+脂質+繊維))、そして水分測定は1), 2), 3), をもとに135℃で3時間乾燥した。また、硬さはレオダイナコーダー(RDR-1500-R 飯尾株)で測定を行った。

4種類の揚げ油は「ココナツ油(フィリピン産)、椿油(鹿児島県甕島産)、ひまわり油(滋賀県高島町)、大豆油(味の素(KK))」を用い、オイルバス160℃で揚げ、膨化倍数は餅あわ植物置換法で測定した。官能検査は本学食物栄養専攻2年次学生の20人で順位法(Kendall⁵⁾)で行った。

また使用した4種類の澱粉はタピオカ(タイ産)、サツマイモ(鹿児島県産)、ジャガイモ(北海道産)、トウモロコシ(米国产)を試料とし、澱粉と水との割合を1:1.5(40%)でtotalが300mlになるように調整してクルプックを作った。第1図はクルプックの作成及び今回の実験手順を示したもので、澱粉に水を入れて攪拌加熱、糊化させたあと成形し、再度蒸した。時間がきたら室温放置後、冷蔵し、切断後50℃で一昼夜インキュベート通風乾燥した。また牛乳及び全卵添加のクルプックを作り実験に供した。



第1図 クルプックの作成及び実験

3. 実験結果および考察

写真1はインドネシアで市販されているクルブックを購入した一部である。左側上から下にニンニク入り，セロリーと唐辛子，木の実を炒り，つぶして乾燥させて作ったemping-merinjoの植物性のもの，左2番目は海老入り，魚(海魚，淡水魚)，牛乳入り動物性のもの，3列目は豊富な米の種類から作られた黒米，赤米，粒状のもの，餅のように杵でつき延ばしたもの，右端の品はタピオカ澱粉の粉をうどんのように線状にして色々な形につくったもの3品，一番下は牛皮を乾燥させて作ったクリピーである。

第1表は市販クルブックの中から植物性添加物(ニンニク，ジャガイモ)のもの2品，動物性添加物(海老，海水魚)2品を選び分析した。その結果，含まれている水分は植物性，動物性添加物いずれも10.3%~11.3%の間であった。しかし，蛋白質測定では魚入りのクルブックに大きな値が示され，植物性クルブックのニンニク入りで小さかった。海老や魚入りクルブックはニンニク，ジャガイモ入りクルブックより脂質，灰分において高い値が示され，糖質はニンニク，ジャガイモ入り植物性クルブックに高い値が示された。

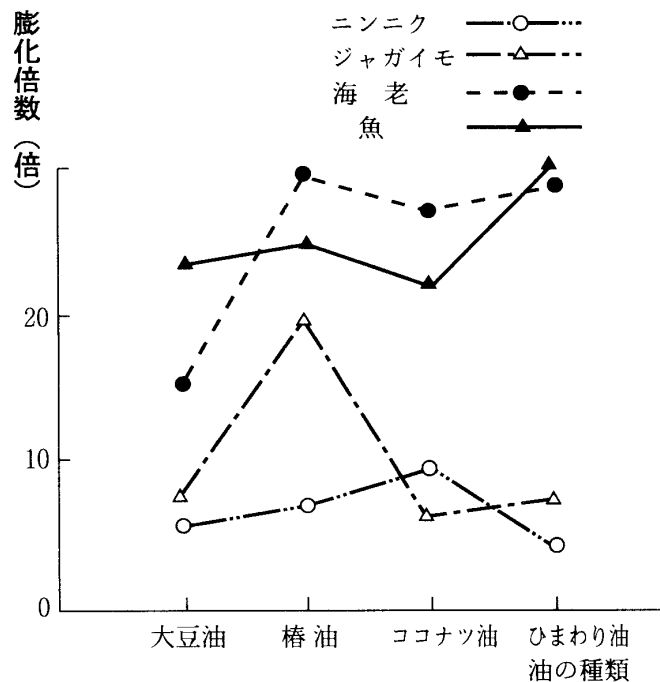
第2図に揚げ油の種類と膨化倍数(市販品)をみると，海老，魚入りの動物性クルブックはニンニク，ジャガイモの植物性入りクルブックに比較して4種類の揚げ油のいずれにおいても高い膨化倍数を示し，中でも椿油，ヒマワリ油で揚げた海老入り，魚入りクルブックが膨化倍数は高く，ひまわり油で揚げたニンニク，ジャガイモで低かった。ただインドネシアでよく使用されているココナツ油や，ロシア，南米等で使われているひまわり油は動物性添加物のクルブックに対し膨化が大きいと思われる。第3図の油の種類と硬さ(市販品)の測定では，海老入りクルブック

第1表 クルブック(市販品)の分析値

(単位：%)

項目 \ 種類	ニンニク	ジャガイモ	海 老	魚
水分	10.5	10.3	10.3	11.3
蛋白質	0.6	2.3	5.6	6.5
脂 質	0.3	0.6	1.0	0.7
灰 分	3.6	2.6	3.8	4.3
糖 質	84.9	84.0	79.2	77.2
繊 維	0.1	0.2	0.1	0.0

脂質：酸分解法

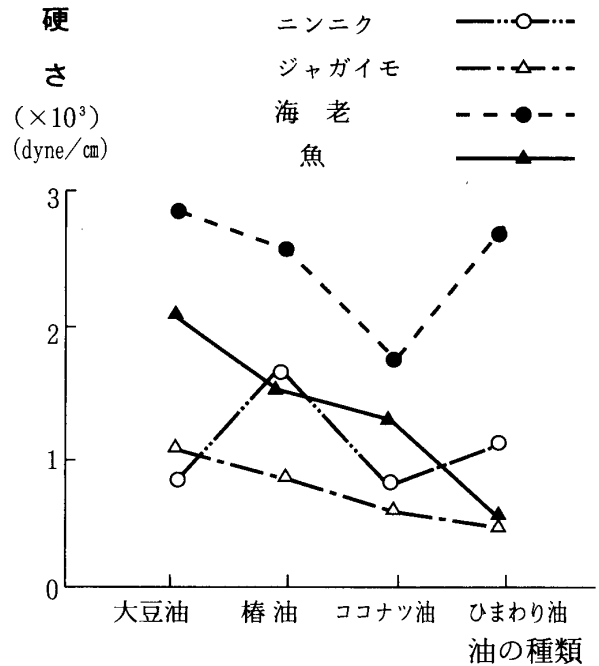


第2図 油の種類と膨化倍数(市販品)

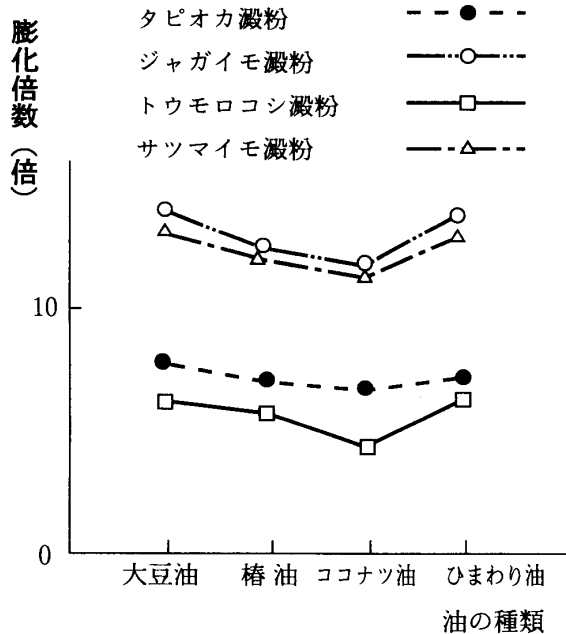
第2表 試料の配合割合

項目 材料	Control	牛乳添加		鶏卵添加	
	1	2	3	4	5
澱粉 (g)	200	200	200	200	200
水 (ml)	300	200	150	275	250
牛乳 (ml)		100 (20%)	150 (30%)		
全卵 (ml)				25 (5%)	50 (10%)

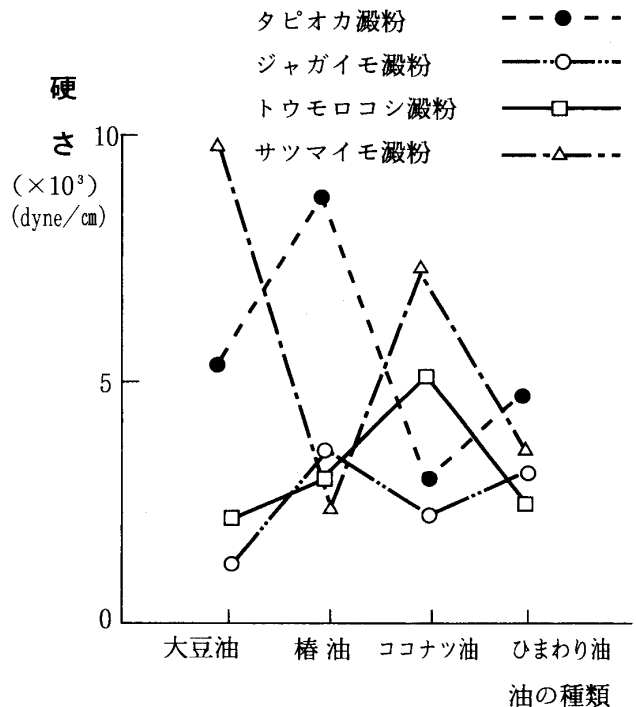
タピオカ澱粉 T: タイ産
 サツマイモ澱粉 S: 鹿児島県産
 ジャガイモ澱粉 P: 北海道産
 トウモロコシ澱粉 C: アメリカ産



第3図 油の種類と硬さ (市販品)



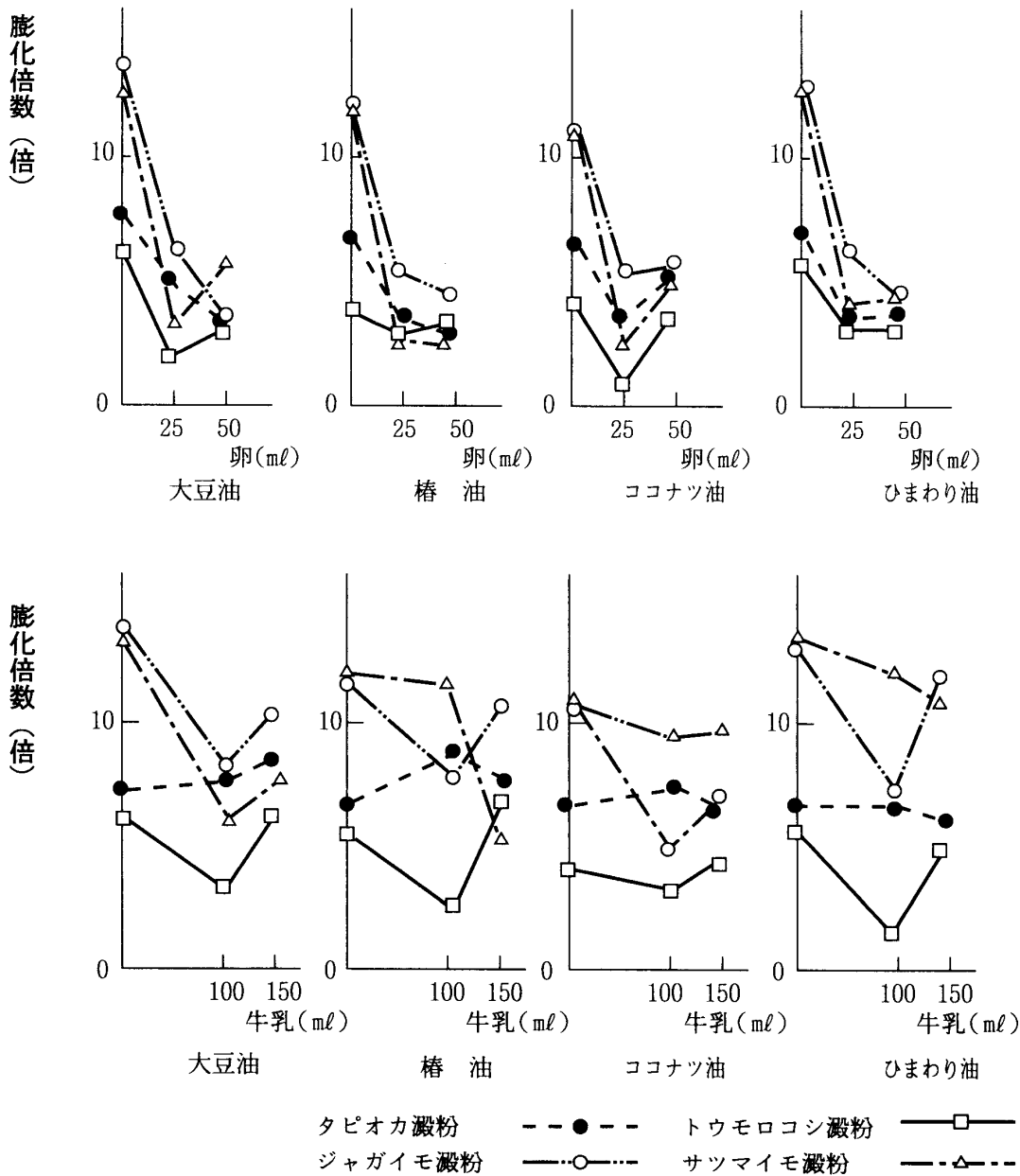
第4図 油の種類と膨化倍数



第5図 油の種類と硬さ

が4種類のどの油で揚げても一番高い値で硬く、ジャガイモ入りクルックは低い値でソフトさを示したが、あと2種類のニンニク、魚による硬さの測定では十分な成果が得られなかった。今回、揚げる時に設定した160℃の温度が低すぎるのか、2回揚げにしていけるほうがよいのか今後の検討課題である。市販品の分析結果を受けて、文献^{6,9)}と見聞から第1図の手法と第2表の試

料の配合割合で4種類の澱粉を用いてクルプックを作り実験を試みた。写真2はその製品である。4種類の澱粉を使い、手前から各澱粉と水だけからなるクルプックをコントロールとして作った。写真の上の方にしたが、卵25ml、50mlと加えていったものである。タピオカ澱粉で作ったクルプックは少し赤みを帯びているが、インドネシアで買い求めた澱粉の精製度が十分でなかったのか、それともタピオカ澱粉の性質なのか追試の余地がある。第4図に4種類の澱粉で作ったクルプックを用い、油の種類によって膨化倍数が異なるのか否かを見るために実験を試みた。油の精製度、脂肪酸組成、保存や加熱によってエステル結合の切れで脂肪酸が遊離するため、遊離脂肪酸を示す酸価測定が必要はあるが、とりあえず今回は膨化倍数を試みた。トウモロコシ澱粉で作ったクルプックをココナツ油で揚げたものが一番低い4.3倍の値で膨化倍数の膨れにくさを示した。



第6図 添加物による膨化倍数と油の種類

しかし、ジャガイモ澱粉、サツマイモ澱粉の膨化は10倍以上の大きな値を示し、タピオカ澱粉そしてトウモロコシ澱粉の順に膨化は弱くなった。即ち糊化澱粉の結晶構造は外から加えられた揚げるという温度エネルギーによって大きく左右され、4種類の澱粉の中では膨化倍数が一番高くミセル結合が弱い、ジャガイモ>サツマイモ>タピオカ>トウモロコシの順に、糊化温度の低い事とが一致していた。^{10, 11)}

第5図に揚げ油の種類とその硬さの影響を見たが、今回の実験では十分な結果が得られなかったため再度実験する必要があると思われる。

第6図に卵、および牛乳を添加したクルプックを作り、膨化倍数と油の種類による影響を試みた。卵25ml(5%)、50ml(10%)では大豆油のコントロール14倍に比較して添加物を加えると低い値の膨化倍数となり、ココナツ油のコントロール11.7倍も卵を添加してもあまり膨化しなかった。卵は膨化を助ける起泡性があるが、今回の添加では顕著な効果は得られなかった。ただその中で卵の量を25mlから50mlへと多くすると大豆油、ココナツ油であげたクルプックにわずかながら膨化倍数は高い値が見られた。卵を添加する%をもう少し多くする必要があると思われた。4種類の澱粉の中ではジャガイモ澱粉が

膨化は比較的高く、トウモロコシ澱粉が低い値の膨化であったが、市販品クルプックの動物性蛋白添加クルプックは膨化が大きかったので、今回実験室で作ったクルプックの水分含量や各栄養素分析を行う必要がある。また水の代わりに牛乳を入れ、4種類の澱粉を主体としたクルプックをつくり、大豆油、椿油、ココナツ油、ひまわり油この4種類の油で揚げた膨化についても、もう少し実験を重ねる必要があると思われた。

第3表にタピオカ澱粉で作った

クルプックを4種類の油で揚げ、香り、歯ざわり、味、総合的に好まれるものと、検査項目を設定して官能検査を行った。その結果ココナツ油で揚げたものが1%の危険率で有意差があった。歯ざわり、味の点で「べとつかない、変わった味」の評価もあった。

ココナツ油は大豆油、椿油、ひまわり油と異なり飽和脂肪酸で常温で固形なため、クルプックを揚げると不飽和脂肪酸の大豆油、椿油、ひまわり油と異なりべたつかず、手触りもよく、サラッとしている。椿油は歯ざわりを除いて1%の危険率で有意差が見られた。第4表に4種類のタピオカ、サツマイモ、ジャガイモ、トウモロコシ澱粉でつくったクルプックをココナツ油だけで揚

第3表 油の種類による官能検査(タピオカ澱粉)

項目 \ 油の種類	大豆油	椿油	ココナツ油	ヒマワリ油
かおりの良いもの	21	34**	11**	24
歯触りの良いもの	25	29	12**	24
味の良いもの	21	32*	12**	25
総合的に良いもの	23	33**	11**	23

* 5%の危険率で有意差あり ** 1%の危険率で有意差あり

第4表 澱粉の種類による官能検査(ココナツ油)

項目 \ 澱粉名	タピオカ	ジャガイモ	トウモロコシ	サツマイモ
かおりの良いもの	36	36	25	23
歯触りの良いもの	30	37*	33	20
味の良いもの	31	38*	33	18*
総合的に良いもの	33	38*	31	18*

* 5%の危険率で有意差あり ** 1%の危険率で有意差あり

げて官能検査を行った。その結果ジャガイモ、サツマイモに味の良いものと総合的に良いものとで1%の有意差が見られた。これは素材の持つサツマイモの甘み、ジャガイモのくせのなさか否かわからなかった。今回は予備実験的なものとなり、実験項目の設定が多過ぎたきらいがあった。膨化倍数は特に実験室作成のクルプックとインドネシアで売られている市販品とでは諸々の条件が異なっていると思われるので、条件設定を見直し、今後の実験に備え、この中から問題点を拾い上げていきたい。

4 総 括

タピオカ澱粉から作られるインドネシアのクルプックは種類も多く、中でも海老入りクルプックは代表的なものである。今回数多い市販品の中から、海老や魚、じゃがいもとニンニク入りの動物性と植物性添加2品ずつを選び、栄養価分析を行った。また実験室的に4種類の澱粉を用い、クルプックを作り、4種類の揚げ油を使用して膨化倍数を測定した。その結果①市販品クルプックの海老や魚入りのものは10.3%~11.3%と蛋白質が多く、膨化倍数も20倍を越えていた。またじゃがいもとニンニク入りのクルプックでは糖質が多く、動物性クルプックのように膨れず4~5倍以上であった。また水分含量は10.3~11.3の間に4つの種類が共にあった。

②実験室的に4種類の澱粉を用い、クルプックを作り、4種類の揚げ油を使用して膨化倍数を測定した結果、市販品のクルプックのような結果が得られなかったので再度実験項目をしぼり追試しなければいけないと感じた。

最後にクルプック分析にご協力いただきました鹿児島県薬剤師会試験センターに深謝し、今村学園藤本滋雄博士にご助言いただきましたことに感謝致します。これは日本調理科学会平成6年度大会（東京：昭和女子大学）で発表したものを一部修正し、併せて文部省科学研究費「国際学術研究」の補助の一部で行った事をご報告致します。

文 献

- 1) 衛生試験法：注解1990 日本薬学会編集1990年
- 2) 食品衛生検査指針： 社団法人 日本食品衛生協会発行
- 3) 加工食品の栄養成分分析方法： 社団法人 日本栄養食品協会編集発行
- 4) 衛生試験法：注解1990 日本薬学会編集1990年
- 5) 吉川誠次：佐藤 信：食品の品質測定 66 光琳書店
- 6) 監修石井米雄：インドネシアの辞典 同朋舎出版 151 京都（1991）
- 7) 辻村克良：インドネシアの食品と食生活 化学と生物 VOL.19, No. 8（213号）
- 8) 鈴木庄亮：ジャワ農村の食生活 Vesta 93 4 No.15
- 9) 小住フミ子：西ジャワ都市部における食生活の変化 鹿児島県立短大紀要 Vol.46（1995）
- 10) Belle Lowe：Experimental Cookery 392 Iowa state college（1966）
- 11) 小住フミ子：澱粉の膨化過程における吸熱温度 鹿児島県立短大紀要 Vol.38（1987）

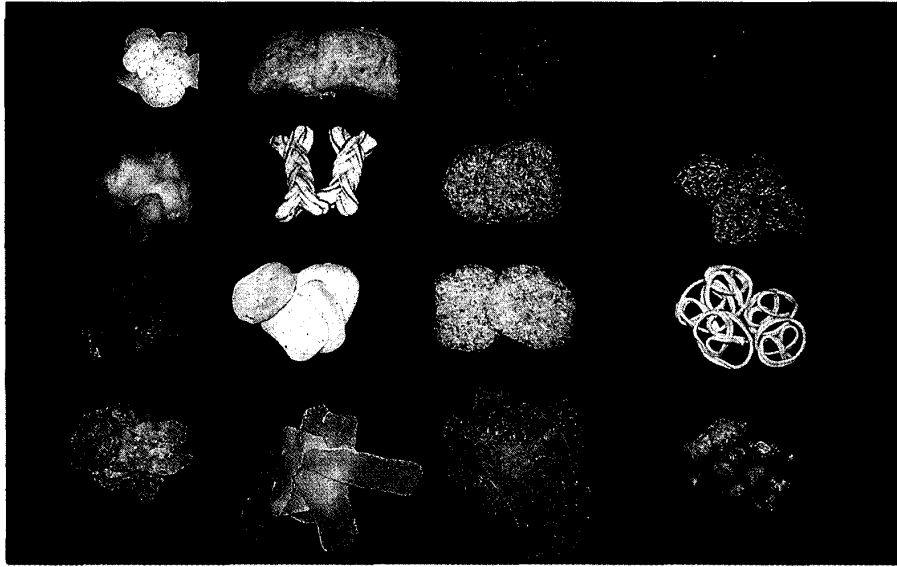


写真1 市販品のクルプックの各種類 (インドネシア)

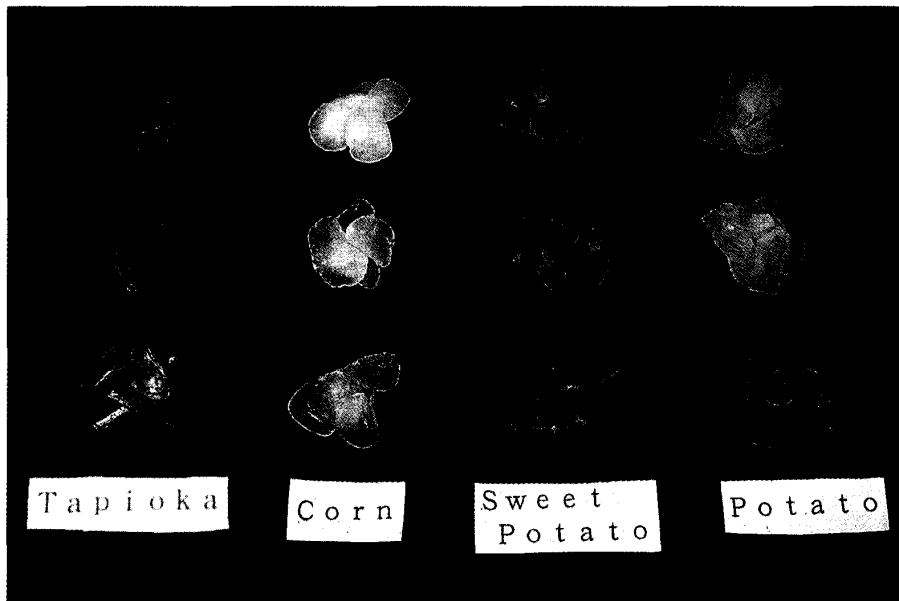


写真2 4種類の澱粉で作った卵添加のクルプック