

落花生豆腐の消費期限について

Consumption Period of Rakkaseitofu

村 山 恵美子・外 西 壽鶴子

Emiko MURAYAMA, Suzuko HOKANISHI

Rakkaseitofu is made out peanuts, starch and water. we have been studying the factors involved in determining the consumption period of Rakkaseitofu and examined means to extend it.

- ① Results of Bacterial counting, consumption period for food hygiene was 3days.
- ② Rakkaseitofu prepared with high grade sweetpotato starch having a larger particle-size distribution showed more soft in there gel texture than it with normal grade Sweetpotato starch having a smaller particle-size distribution. During strage period at 6 °C, the retrogradation process and the hardening process of Rakkaseitofu prepared with high grade sweetpotato starch were slower than it with normal grade sweetpotato starch.
- ③ The retrogradation and hardening process of Rakkaseitofu prepared with mixed starch such as sweetpotato-tapioka (9:1) were more slowly than it with simple normal grade sweetpotato starch
- ④ The factor involved in determining the consumption period of Rakkaseitofu was the Number of bacteria.

落花生豆腐は落花生とでんぷん、水を原料としてつくられる加工食品である。でんぷんを原料とする食品は腐敗していなくてもでんぷんの老化が原因で食味が悪くなり賞味期間が短くなる例が多々ある。そこで、落花生豆腐の消費期限を決定する要因がでんぷんの老化によるものなのか微生物の増殖によるものなのかを明らかにし賞味期間を延ばす方法を検討することを目的に実験を行った。

実験方法

1. 試料および試料の調整方法

供試材料は前報⁽¹⁾⁽²⁾と同じである（但し、1999年製）。タピオカでんぷんは松谷化学工業（株）製（1999年）を使用した。試料の調整方法は前報⁽²⁾と同じである。

2. 官能検査

タピオカでんぷんを加えることで嗜好性に影響が出るかどうかを検討する目的で、さつまいもでんぷんにタピオカでんぷんを0~20%加えて調製した落花生豆腐5種類について順位法による官能検査を行い、Kendallの一致性の係数 w の S による検定表と順位法の検定表を用いて検討した。パネルは鹿児島女子短大食物栄養学専攻の学生20名とした。

3. 一般細菌数測定

市販落花生豆腐について、標準寒天培地による混釈平板法で実験を行った。

4. 落花生豆腐中のでんぷんの糊化度

β -アミラーゼ・プルナーゼ法（BAP法）により測定した。落花生豆腐10gをエタノール

100ml 中で急速攪拌後、ガラスフィルター上で減圧濾過し、30ml のエタノール、30ml のアセトンで1回ずつ脱水処理後、乾燥試料とした。試料は測定時粉末にして実験に供した。

5. テクスチャー特性

測定には山電製レオナー RE-3305型を用い、硬さ、凝集性、付着性、ガム性を求めた。試料は調製後、6℃で保存し、測定時、直径2cm、高さ2cmの円柱状に成形して実験に供した。測定は直径4cmのプランジャーを用い、歪み率40%、試料台上昇スピード1mm/sec、運動回数2回で行った。

結果及び考察

1. 市販落花生豆腐の冷蔵保存中の生菌数の変化

季節別に、冷蔵保存した市販落花生豆腐中の生菌数を測定したところ、Fig. 1 に示すようにいずれの季節も製造4日目で初期腐敗の目安である 10^7 CFU/g 以上になった。

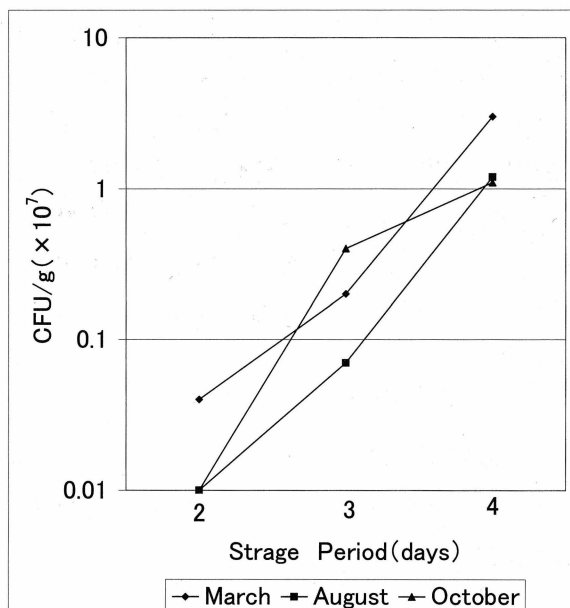


Fig. 1 Changes in Bacterial Counts of Commercial Rakkaseitofus during strage at 6°C

2. さつまいもでんぷん粒度の影響

前報⁽²⁾で上級さつまいもでんぷんは、嗜好性の点でもコストにおいても落花生豆腐の材料として有用であることを報告したが、よりコストがかからない中級さつまいもでんぷんでも有用であるかどうかを検討した。上級さつまいもでんぷんは中級さつまいもでんぷんをさらに精製し、大粒子の割合を高めたものである。

上級さつまいもでんぷんと中級さつまいもでんぷんで調製した落花生豆腐の冷蔵保存中の糊化度の変化を Fig. 2 に示した。製造4日目の糊

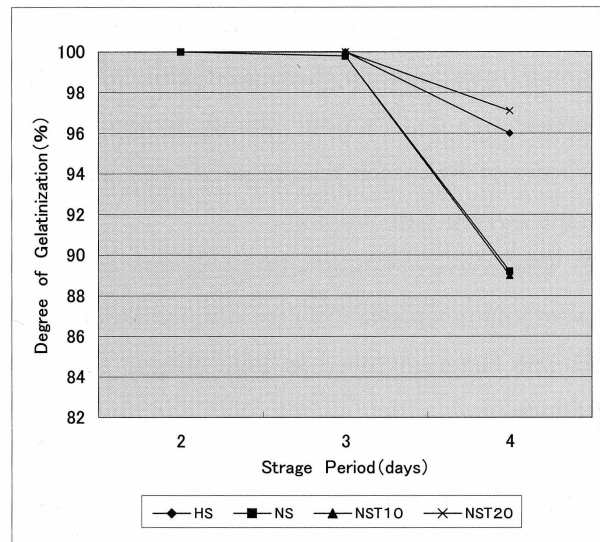


Fig. 2 Changes in Degree of Gelatinization of Rakkaseitofus during strage at 6°C

HS, larger particle-size sweetpotato starch

NS, smaller particle-size sweetpotato starch

NST10, NS: tapioka starch (9:1 w/w)

NST20, NS: tapioka starch (8:2 w/w)

化度は、上級さつまいもでんぷんより中級さつまいもでんぷんの方が小さく、従って老化しやすいことが明らかになった。これは前報⁽²⁾のブラベンダービスコグラフの結果とも一致している。また、テクスチャー測定においても、Fig. 3 に示すように冷蔵期間と硬さには線形性がありその傾きは中級でんぷんの方が大きく、従って老化速度が速く、硬いゲルを形成する傾向にあることが明らかになった。凝集性については

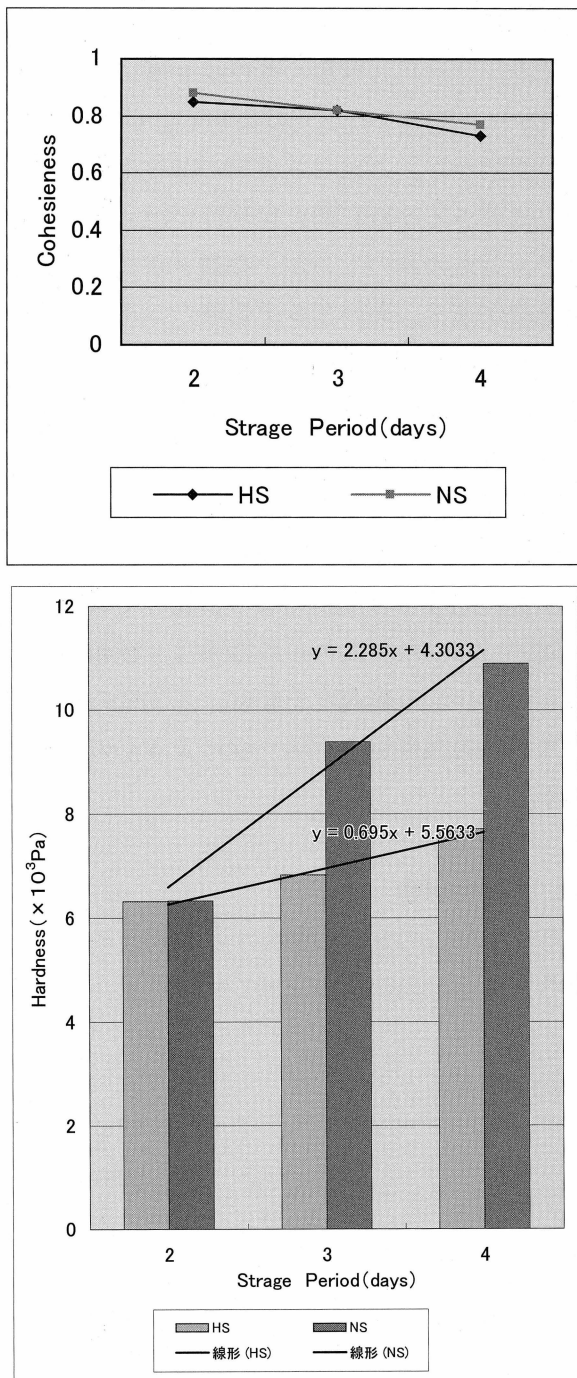


Fig. 3 Changes in the texture of Rakkaseitofu prepared from smaller particle-size and larger particle-size sweetpotato starch during storage at 6°C

HS, larger particle-size sweetpotato starch
NS, smaller particle-size sweetpotato starch

冷蔵保存中いずれも同じように減少した。

3. タピオカでんぷん混合が嗜好性とテクスチャーに与える影響

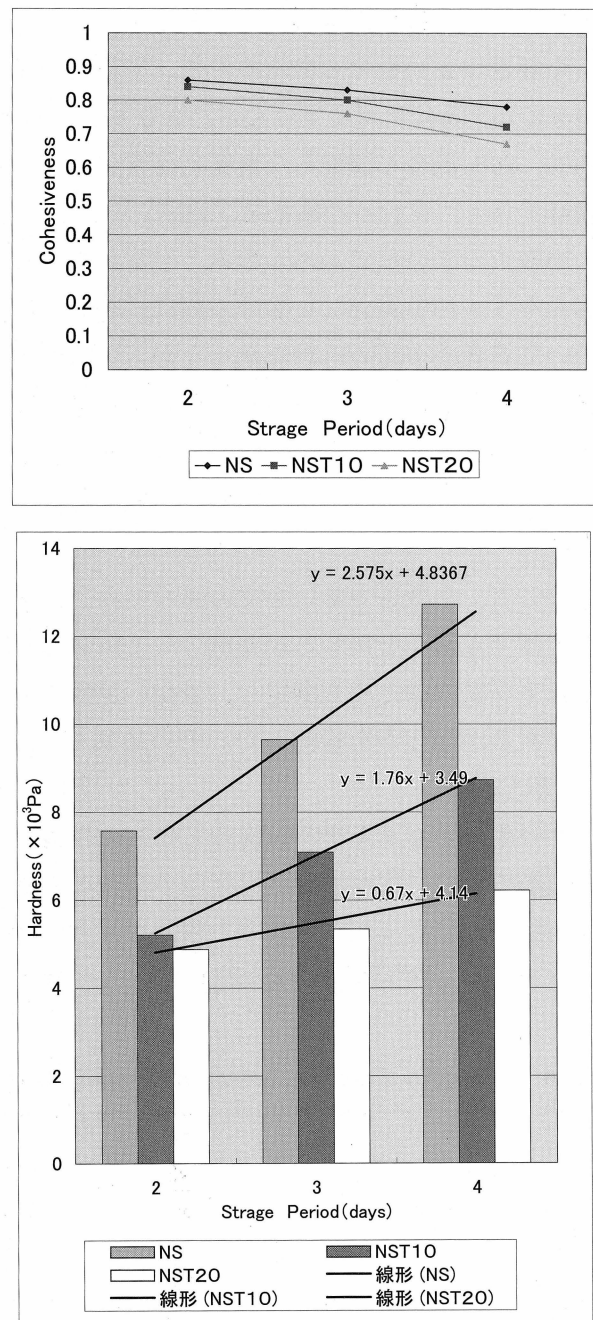


Fig. 4 Changes in the texture of Rakkaseitofu prepared from Sweetpotato, Blends of Tapioka starch and Sweetpotato starch during storage at 6°C

NS, smaller particle-size sweetpotato starch
NST10, sweetpotato starch: tapioka starch (9:1 w/w)
NST20, sweetpotato starch: tapioka starch (8:2 w/w)

膨潤力、溶解性が高く、糊液透明性が大きく、ゲル化しにくいというワキシ種⁽³⁾の性質を持っているタピオカでんぷん⁽³⁾と中級さつまいもでんぷんの混合が落花生豆腐の嗜好性や老化速度、

テクスチャーに与える影響を検討した。

中級さつまいもでんぷんのみと、中級さつまいもでんぷんにタピオカでんぷんを5%, 10%, 15%, 20%混合し調製した落花生豆腐について嗜好テスト⁽⁴⁾を行った結果をTable 1に示した。

中級さつまいもでんぷんのみとタピオカでんぷんを5~15%混合したものの間には嗜好性において有意差が認められなかったが、中級さつまいもでんぷんのみで調製した落花生豆腐の方が20%タピオカでんぷん混合のものに比べて5%の危険率で有意に好ましいという結果になった。

そこで、中級さつまいもでんぷんのみと、タピオカでんぷんを10%と20%混合して調製した落花生豆腐の糊化度を測定し、老化の速度に違いがあるかどうかを検討した。その結果をFig. 2に示した。

タピオカでんぷんを20%混合したものは他の2種類のものに比べて冷蔵保存中の糊化度の減少が緩やかであった。中級でんぷんのみとタピオカでんぷん10%混合のものは同じような減少

傾向を示した。

また、これら3種類の落花生豆腐についてテクスチャー測定を行った結果をFig. 4に示した。この結果から、これら3種類の落花生豆腐については硬さと冷蔵期間に線形性が認められ、中級でんぷんのみのものが一番傾きが大きく、老化速度が速く、硬いゲルを形成し、タピオカでんぷんの混合割合が高くなるに従って傾きが小さくなり、老化速度が遅く、柔らかいゲルを形成する傾向にあることが明らかになった。

冷蔵保存中、凝集性の低下が一番緩やかだったのは中級でんぷんのみのもので、タピオカでんぷんの混合割合が高くなるに従って低下が進む傾向にあった。これらの結果は2種類のでんぷん混合による膨潤度や粘度、老化度の違いに由来する組織構造の不均一性によるものと思われる。

4. 全般的考察

落花生豆腐の食感に關与する柔らかさやなめらかさを保ち、老化速度を遅くするには、さつま

Table 1. Results of sensory evaluation on Rakkaseitofu by ranking method

	A	B	C	D	E
The proportion of blend	(NS)	(NST5)	(NST10)	(NST15)	(NST20)
Sweetpotato starch (g)	65	61.75	58.5	55.25	52
Tapioka starch (g)	0	3.25	6.5	9.75	13
Peanuts (g)	75	75	75	75	75
Water (ml)	600	600	600	600	600
Sum of ranking score on palatability (R)	41	60	64	62	72
Coefficients of concordance of Kendall (W)	S=525			W=0.131	
Difference of (R)	Ra-Rb =19		Ra-Rd =21		
	Rb-Rc =4		Ra-Re =31*		
	Rc-Rd =2		Rb-Rd =2		
	Rd-Re =10		Rb-Re =12		
	Ra-Rc =23		Rc-Re =8		

Panel n=20 Significant at * p<0.05

NS, smaller particle-size sweetpotato starch (normal grade);

NST5, NS: tapioka starch (95:5w/w);

NST15, NS: tapioka starch (85:15w/w); NST20, NS: tapioka starch (80:20w/w)

いもでんぷんの粒度分布やタピオカでんぷんとの混合割合が関係することが明らかになった。従って、さつまいもでんぷんの中でも、老化しにくい性質を持っている品種を使用したり、さらに精製度をあげて大粒子の割合が多くなっていく上級でんぷんを使ったり、他の老化しにくいでんぷんと混合することで冷蔵保存後も、老化しにくく柔らかい落花生豆腐を作ることが可能である。

従って、微生物の動向が落花生豆腐の消費期限を決定する要因と思われる。市販落花生豆腐では、材料保管中の衛生管理、製造工場の環境整備、従業員の衛生観念の向上、完全糊化に要する加熱温度と時間の徹底管理、製品の包装、出荷、流通時の低温管理によって微生物の増殖を抑制することで消費期限の延長が可能である。

要 約

でんぷんを利用した加工食品である落花生豆腐の消費期限を決定する要因を探り、賞味期間を延ばす方法を検討した。

①生菌数測定結果から、食品衛生上の消費期限は製造後3日間であった。

②落花生豆腐調製では、中級さつまいもでんぷんより、精製度を高めて大粒子の割合が大きい上級さつまいもでんぷんを使用した方が、柔らかいゲルとなり、冷蔵保存中、老化しにくく、硬くなりにくいということが明らかになった。

③中級さつまいもでんぷんを使用する場合、中級でんぷんのみよりタピオカでんぷんを10%混合したほうが、嗜好性にも影響せず、より柔らかいゲルとなり冷蔵保存中、硬くなりにくかった。

④落花生豆腐の消費期限の決定要因は、でんぷんの老化ではなく微生物の増殖であった。

引用文献

- (1) 村山恵美子, 土屋由美子, 尾辻美紀, 外西壽鶴子: 鹿児島女子短期大学紀要, 31, 47 (1996)
- (2) 村山恵美子, 浅野(尾辻)美紀, 外西壽鶴子: 鹿児島女子短期大学紀要, 34, 55 (1999)
- (3) 矢次 正: 「澱粉科学ハンドブック」, 中村道徳, 鈴木繁男編, 朝倉書店, p.402 (1977)
- (4) 古川秀子: 「おいしさを測る」, 幸書房, p.26 (1994)