

麵類の貯蔵中における老化に関する研究

第一報 茹麺に対する物理および化学的検索

倉田 宣威 黒川 香代子

The study of the retrogradation of the noodles during storage.

Part 1 The physical and chemical researches for the boiled noodles.

Nobutake Kurata and Kayoko Kurokawa

As there are few scientific reports concerning to the change of qualities of the noodles during storage, the authors intended to study the problems of the retrogradation of the noodles stored in the various conditions. The noodles are made from a certain kind of flour by hand, and stored in a refrigerator after boiling.

This part includes the experimental results by means of the physical and chemical methods, such as the determination of the intensive strength, the destructive energy and the degree of α -state of the starch according to the iodine-starch reaction.

The data of each side are almost proportional. The authors are trying to examine the relations between the scientific value and the taste for food.

1. 緒 言

日本の粉食のうちで麵類に用いられる小麦粉は、約40%であるといわれ、その普遍性はパンに優っている。麵はわが国独自のものであって、日本において発達したのであるにもかかわらず、小麦粉やパンについては欧米はもちろん日本でもかなり研究が進んでいるのに対して、麵については、品質の改善やその他科学的な検討があまり追求されていない。

そこで、最も一般的である茹麺について、小麦粉から麵を作る操作からはじめ、その麵を茹でて冷蔵庫に貯蔵した場合の澱粉の α -化度、および麵の物理的な強度の経時的な変化を検討すると共に味覚への影響についても、食味テストを試みた。今まで得た範囲のデータについて報告する。

2. 実験方法

イ. 製 麵

小麦粉は、N社製の麵用一等粉を使用、食塩2%、加水量33%、ミキシング5分、麵帯整形1回、麵帯合せ2回、麵帯素通し1回、麵帯切断1回、切刃No.12、ロール間隔1.3mmにより麵を作る。

ロ. 茹 条 件

歩 留 280% (比較的茹時間の短い例)
380% (普通の十分に茹でたもの)

以上二種を目標に茹時間を定めた。

茹時間	歩留 280%目標……9.1分	実際の歩留 288%
	歩留 380%目標……30分	実際の歩留 373%

ハ. 包装

茹上げたものは、直ちにハイゼックス容器に密封した。

ニ. 貯蔵条件

電気冷蔵庫(5°C)にハイゼックスの袋のまま貯蔵, 1日おきに取り出し, 以下の試験を行なう。

ホ. α -化度測定

以前, 磯部, 鈴木両氏⁽¹⁾が日清製粉実験室において検討した「麵の α -化度測定法」に従って行なう。

方法

一試料について, 500cc 三角フラスコ1個(A)と 300cc 三角フラスコ2個(B, C)を用意する。そのA, B各フラスコに試料 5g をジュースミキサーを用い, 蒸留水 250cc で懸濁 (ミキサー回転 Low—1min, Hight—0.5min) したものを加え, Cのフラスコには蒸留水だけ 250cc 加える。次にAのフラスコ中の試料を沸騰水浴中で時々攪拌しながら15分間煮沸した後, 可及的速かにA, B, Cを約 20°C の等温とし, 手早くA, B, Cのフラスコに5%ジアスターゼ溶液 (日本薬局方ジアスターゼを使用時に調整し, 汙過して使用する) を25cc ずつ加え, 37°C に1時間保った後, 1規定の塩酸 10cc ずつを各フラスコに手早く加え, 各々を 500cc に定容し, 汙液を a, b, c とし検液とする。その各々を 100cc 容三角フラスコに 10cc ずつ採り, 10分の1規定沃素液 10cc および10分の1規定奇性ソーダ液 18cc を加え密栓して15分間放置し, 10%硫酸液 2cc ずつ加えて酸性とし, 10分の1規定チオ硫酸ソーダ溶液で滴定し, それぞれの対応する試料の滴定値を p, q, r とする。また, 別に10分の1規定沃素液を 10cc とりブランクテストを行ない, その値を S とする。

α -化度の算出は次式により行なう。

$$\alpha\text{-化度}(\%) = \frac{(s-q) - (s-r)}{(s-p) - (s-r)} \times 100$$

以上の方法により, 二種歩留各々について, 1日毎に行なう。

ヘ. 物理試験

二種の歩留および低歩留のものをさらに高歩留に茹直した場合(歩留288%を茹直し, 歩留380%位にする)の三点につき毎日「麵の引っ張り試験機」(日清製粉考案によるもの)を用い, 麵の引張度と伸張抵抗および破壊エネルギーを測定した。一種の麵につき10点の測定を行ない, 異常値を除いて平均した。

ト. 食味試験

以上三点につき, 既製麵用スープにより3日後のみ行なった。ただし, 製麵, および包装操作において, 特に殺菌は行なわず, 1日目に冷蔵庫電源が切れたことのため5日目以後は麵の腐敗臭が感じられたので, 食味試験はそれ以後行なわなかった。

3. 実験結果

1. α -化度測定

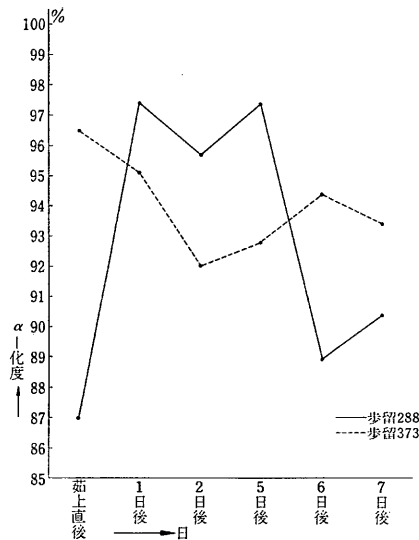
第1表 滴 定 値

歩 留		茹上直後	1 日 後	2 日 後	5 日 後	6 日 後	7 日 後
288 %	p	7.50	7.49	7.50	7.57	7.35	7.48
	q	7.60	7.52	7.55	7.60	7.50	7.60
	r	8.65	8.65	8.67	8.72	8.70	8.73
373 %	p'	7.75	7.81	7.83	7.89	7.80	7.82
	q'	7.78	7.85	7.90	7.95	7.85	7.90
	r'	8.60	8.62	8.70	8.72	8.70	8.75
ブランクテスト	s	9.78	9.82	9.85	9.85	9.87	9.87
	s'	9.80	9.82	9.81	9.85	9.85	9.87

第2表 α - 化 度

歩 留 \ 日	茹上直後	1 日 後	2 日 後	5 日 後	6 日 後	7 日 後
288 %	87.0%	97.4%	95.7%	97.4%	88.9%	90.4%
373 %	96.5%	95.1%	92.0%	92.8%	94.4%	93.4%

第1図 経時的 α -化度変化 (歩留%)



歩留373%の方は比較的まともになっているが、歩留288%の方は比較的バラツキがある。これは、茹条件不足につき、麵自体の α -化のバラツキが原因か、 α -化度測定誤差あるいは、その他の原因によるバラツキなのか、なお検討の必要がある。ただ歩留の低いものが、貯蔵1～5日目まで歩留高いものより α -化度が高くでていることは、興味がある。

ロ. 物理試験

第3表 歩留288%の伸張度, 伸張抵抗, 破壊エネルギー

伸張度 日	伸 張 抵 抗 (g/mm ²)										破壊エネ ルギー (g/mm ²)
	7	12	18	23	30	34	40	45	50	55	
茹上直後	0.17	0.69	1.26	1.70	1.83	0.89	0.91	—	—	—	38
1日後	0.31	1.04	1.57	1.99	2.18	0.66	0.49	—	—	—	47
2日後	0.08	0.39	1.17	1.78	1.59	1.23	—	—	—	—	29
5日後	0.11	0.45	1.12	1.01	0.61	—	—	—	—	—	18
6日後	0.07	0.33	1.12	1.49	0.61	—	—	—	—	—	20
7日後	0.06	0.38	1.09	1.81	0.74	—	—	—	—	—	20

(伸張度単位 mm)

第4表 歩留373%の伸張度, 伸張抵抗, 破壊エネルギー

伸張度 日	伸 張 抵 抗 (g/mm ²)										破壊エネ ルギー (g/mm ²)
	7	12	18	23	30	34	40	45	50	55	
茹上直後	0.22	0.76	1.46	2.10	1.84	1.35	1.00	0.76	—	—	48
1日後	0.03	0.29	1.38	1.37	1.74	2.00	2.09	1.35	0.09	—	52
2日後	0.05	0.29	0.88	1.45	1.80	2.02	2.13	—	—	—	32
5日後	0.06	0.27	0.75	1.33	1.66	1.46	0.54	—	—	—	32
6日後	0.06	0.23	0.74	1.17	1.47	0.84	—	—	—	—	22
7日後	0.00	0.20	0.64	1.14	1.26	0.70	—	—	—	—	19

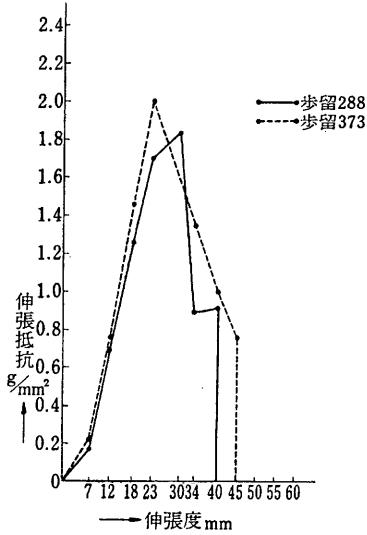
(伸張度単位 mm)

第5表 茹直麵の伸張度, 伸張抵抗, 破壊エネルギー

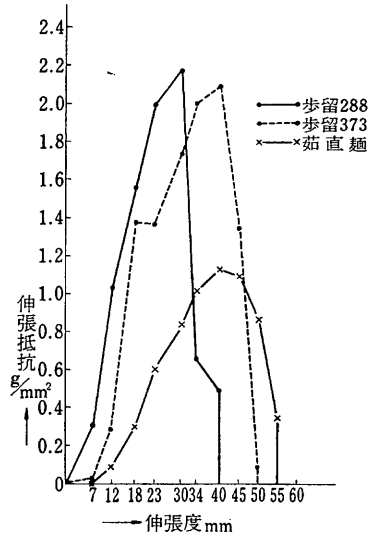
伸張度 日	伸 張 抵 抗 (g/mm ²)										破壊エネ ルギー (g/mm ²)
	7	12	18	23	30	34	40	45	50	55	
茹上直後	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1日後	0.00	0.09	0.30	0.60	0.84	1.02	1.13	1.10	0.87	0.35	32
2日後	0.07	0.16	0.45	0.76	1.03	1.25	1.38	1.03	0.67	0.54	36
5日後	0.08	0.19	0.50	0.85	1.12	1.34	1.45	1.09	0.39	—	37
6日後	0.04	0.13	0.35	0.63	0.73	1.03	1.13	0.78	0.48	—	27
7日後	0.01	0.14	0.39	0.68	0.94	1.15	1.21	1.38	0.91	—	33

(伸張度単位 mm)

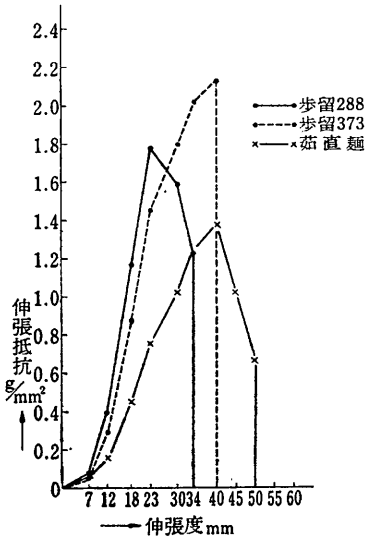
第2図 茹上直後の伸張度と伸張抵抗との関係 (歩留%)



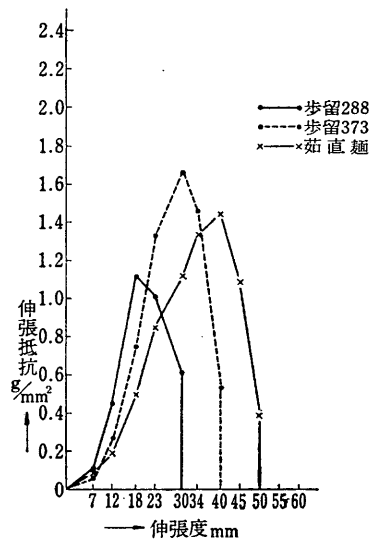
第3図 1日後の伸張度と伸張抵抗との関係 (歩留%)



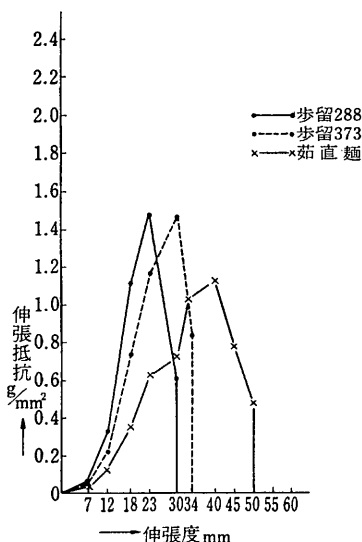
第4図 2日後の伸張度と伸張抵抗との関係 (歩留%)



第5図 5日後の伸張度と伸張抵抗との関係 (歩留%)



第6図 6日後の伸張度と伸張抵抗との関係(歩留%)



第7図 7日後の伸張度と伸張抵抗との関係(歩留%)

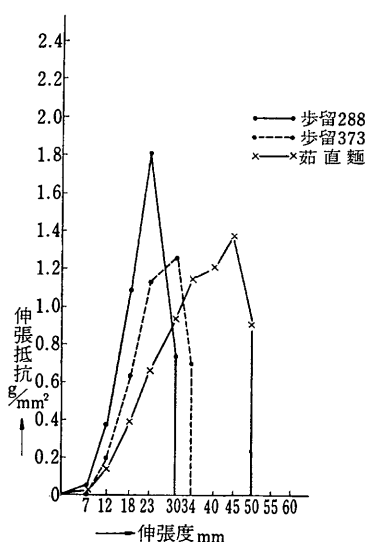
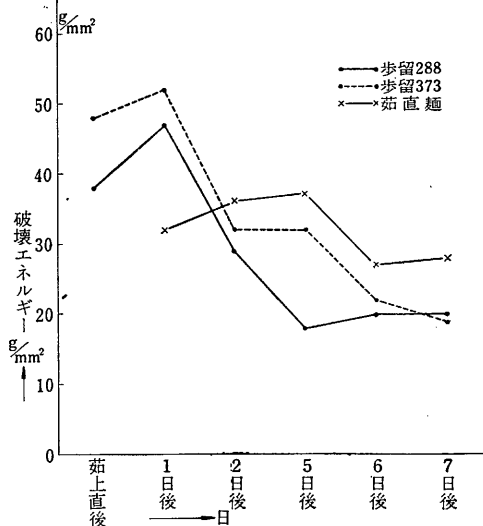


表3~5と図2~7によって、わかるように伸張度、伸張抵抗ともに経時的に小となっている。

高歩留の麺の方が、低歩留の麺に比べ、伸張度、伸張抵抗ともに大であるように思われる。茹直麺については、伸張抵抗が他二種麺に比べ小であるが、伸張度はだいぶ大である。

破壊エネルギーについて三種を比較すると、第8図の様になる。高歩留の麺の方が低歩留のものより大で、2日後より時間とともに小となっているが、低歩留のものは、6日後からまた大となってきた。茹直麺は、他の麺に比べあまり大きな変化はみられない。他の麺の破壊エネルギーが時間とともに小となっていくのに反して、茹直麺ではあまり大きな変化がみられない。

第8図 破壊エネルギーの変化(歩留%)



ハ. 食味試験

歩留 288%……ポキポキした感じで歯ごたえがある。

歩留 373%……やわらかく、べたつく感じで歯ごたえなし。

茹直麺………やや弾力があり、3点のうちで一番よい。

1日目に冷蔵庫電源が切れたため、食味変化はみられなかったが、貯蔵2日後のみ試験した結果は上記の様である。

茹上直後の歯ごたえのある旨味は時期とともに失われているようだ。低歩留のものをさらに高歩

留に茹直した場合の麺が、3点のうちで一番弾力がありおいしく感ぜられた。この茹直麺についての α -化度も調べてみる必要があると思う。

4. 考 察

以上の結果から化学的、物理的、食味の関係について考察すると、

α -化度については、測定値に相当のバラツキがあり、はっきりしたことはわからなかったが、低歩留の麺の方が1~5日後まで、高歩留の麺の α -化度より高くなったのは興味ある現象である。

物理試験では、伸張抵抗、破壊エネルギーなど時間とともに小となってくる。しかし、茹直麺においてはあまり変化がみられず、伸張度は他の二種より大で、破壊エネルギーは時間とともに大となる傾向にある。

食味試験においては、腐敗がからみ、当初の実験目的を調べることができなかったが、低歩留の麺程硬く、ポキポキした感じである。すなわち α -化度の低い程食感は硬いといえるようだ。また、物理試験と食味試験との関連性についてももう少し突込んで検討してみたい。3点のうちで茹直麺の味が一番よいという結果になったことは、まだ検討が必要であり、茹操作に関係ある可溶性物質など麺の栄養的問題も考える必要があるだろう。

5. 要 約

- 1) 麺類についての冷蔵庫貯蔵中の経時的変化の研究、特に茹麺について検討した。
- 2) 実験方法としては、麺を小麦粉から作り、その麺の α -化度試験、引っ張り試験、食味試験の三つを行なった。
- 3) 以上の実験結果は、あまり満足な結果が得られなかったが、歩留が低い程 α -化度が低く、伸張抵抗、破壊エネルギーも小である。また、 α -化度が低い程食感は硬い。

茹直麺で、物理試験の結果に他の二種と反対の傾向が出たこと。食味試験で一番おいしかったことなど、食味の関係については、まだ検討を要し、もっと進める必要がある。

今後、小麦粉の種類、市販のものなど実験してみたいと思います。

終りに臨み、本実験に全面的な御協力と御指導を賜りました日清製粉工務部試験課の皆様には深く感謝いたします。

文 献

- (1) 磯部、鈴木：麺のデンプン α -化度測定法及び麺の老化に関する研究
(昭和39年度、東京家政大学卒業論文)