

糖の食品への浸透について(第2報)

— こんにゃくの場合 —

小原国彦, 高畠生子

I 緒 言

調理に当って調味は頗る重要な操作である事は論をまたないし, 調味料に関する研究は, 核酸系化学調味料等¹⁾²⁾ 目下盛んになされ, その食品への浸透の研究も一部なされているが, 各種食品に対し各調理法下に於ける各種調味料の浸透状況の詳細な研究は, あまりなされていない。松元, 奥山³⁾⁴⁾ は, 食塩が馬鈴薯に浸透する状況を報告し, 小原⁵⁾ は, 糖が甘藷に浸透する状況を種々検討して報告した。

こんにゃくの味つけが, どのようにして行われるのであるかについては, 未だ詳細に報告されていない。

白酢和え, 関東煮, 煮メ, 白和え, 味噌煮, でんがく, かつを味噌かけ, 七味々噌煮, 筑前煮, のっぺい汁, さつま汁, 木の芽和え等々, こんにゃくを使った料理は, 古来, 我国食生活に多く取り入れられている。それらは調味料の表面付着が主なものもあり, 中味への浸透に重きをおくものもある。調理に当って, どのようにすれば何分でどのような味がつくかと云うことを知る事は最も大切なことである。

筆者等は, こんにゃくに対する糖の浸透状況を各種条件下に検討して, 若干の知見を得たので報告する。

なお, 糖液に浸した場合のこんにゃくの重量変化もみたので別表に付記しておく。

II 実験の部

こんにゃくは, 通常加熱調理するものであるが, 一応基礎条件を明らかにするため加熱せず, 冷間に於ける浸透状況を明らかにし, その後, 加熱下に於ける状況を検討したので, その順序に記したい。

1 試料及び試料の調整

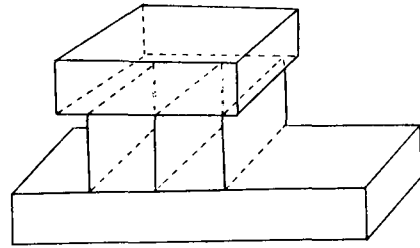
市販のこんにゃくから, 約2cm × 2cm × 2cm大, 質量7.8gの切片を下記の如く所要量つくり, そのうちの3ヶを, その都度対照用とした。

(1) 加熱処理をしない場合

i) 冷間糖液中に於ける糖の浸透状況を見る場合

蔗糖の20%溶液に冷間浸漬して3時間放置後, 第1図の如く並列したガラス棚上にとり出

し、液を20分間切った後、早急に濾紙で各外面の付着液を拭い去り、外部から薄く平等にけずり取って、約1g毎に分画し、それぞれを乳鉢にとって少量の純水を加えすりつぶして糖分を浸出後濾過し、濾液に水を加えて100mlとし、そのうち10mlを大型試験管に採って、1% HCl 5mlと水35mlを加え錫箔にて覆い、沸騰水中に30分間保ち蔗糖を加水分解した後、0.3 N- Na_2CO_3 溶液を加えて中和し之に水を加えて100mlとした後、その10mlを採り定量に供した。



第1図

液漬後こんにやくの液を切る状態

ii) 冷間糖液中に浸漬時の糖浸透の時間的経過を見る場合。

蔗糖20%溶液中に前記の如く調整せる切片多数を同時に浸漬して後、10分、20分、30分、40分、60分、90分、120分、150分、毎に、それぞれ糖液中よりとり出し、前記第1図の如きガラス棚上に置いて20分間放置し、付着液を流下せしめて、それぞれを乳鉢にとって定量に供した。以下かかる操作を常法と記す。

iii) 塩分添加が糖の浸透に及ぼす影響を見る場合

20%砂糖溶液、及び2%の食塩を添加せる20%砂糖溶液各100mlを調整し、これに、こんにやく切片を同時に投入して25分間浸漬後とり出して、常法の如く処理し定量に供した。

iv) 予めたたく事が糖浸透に及ぼす影響を見る場合。

1枚の市販のこんにやくを切半し、その一方をたたき、他方はそのままにして、それぞれから切片をとって糖液中に冷間投入し、8分間浸漬後とり出して常法の如く処理しそれぞれを定量に供した。

(2)加熱処理をした場合

i) 煮沸が糖の浸透に及ぼす影響を見る場合。

こんにやく切片を20%糖冷液及び煮沸糖液中に同時に投入し、冷液中に70分間、煮沸液中には30分間浸漬し、常法の如く処理して定量に供した。

ii) 加熱糖液中にて煮沸した時、含有糖量の時間的変化を見る場合

20%糖溶液500mlをとり、加熱沸騰後、こんにやく切片多数を同時に投入し、5分、10分、20分、30分毎にとり出し、常法の如く処理して定量に供した。

iii) 食塩を2%添加した20%糖液中で加熱した場合。

食塩を2%添加した20%糖液中と、20%糖液中にそれぞれ同時にこんにやく切片を投入し、20分後及び30分後にとり出して、常法の如く定量に供した。

iv) 油いために含有糖量に及ぼす影響を見る場合。

切片をバターで各面とも充分に炒めたもの3ヶ及び炒めないもの3ヶを、同時に沸騰中の20%砂糖液中に投入し15分後にとり出して、常法の如く処理し定量に供した。

v) ゆがくことが糖の浸透に及ぼす影響を見る場合。

同一こんにゃくから調整した切片3ケをとって、沸騰水中に3分間保って後とり出し、2分間水を切る。之をゆがかない切片3ケと同時に20%糖液中に投入し冷液に5分間浸漬後とり出し、常法の如く処理して定量に供した。

2 測定方法

前記各試料10ccを大型試験管にとり、之に1% HCl 5ccを添加後、更に水35ccを加え金属箔で覆った後、煮沸水中に30分間保って蔗糖を加水分解し、0.3 N- Na_2CO_3 溶液で中和して、水を加え100ccとなし之より10ccをとって Somogyi 変法⁽⁶⁾⁷⁾⁸⁾に従って滴定し、各種条件下の関係をみた。

測定はそれぞれ3回行って、その平均値をとって測定値とした。なお各事象測定毎に糖液に浸漬しない試料について行い、対照用とした。

3 実験結果

すべて対照試料液中に還元糖はみられなかった。

(1) 加熱処理をしない場合

i) 冷間糖液中に於ける糖の浸透状況

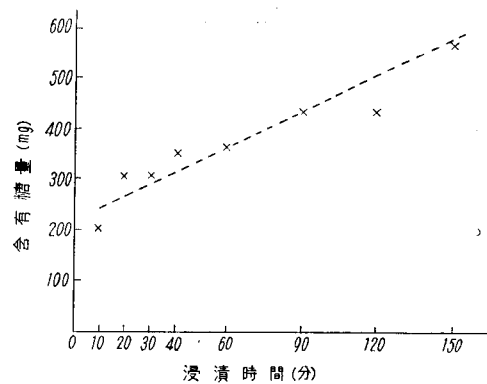
第1表

屑	切片量(g)	切片中の含有糖量(mg)	糖含有率(%)
1	1.40	152.4	10.9
2	1.25	117.2	9.4
3	1.10	85.0	7.7
4	1.00	52.7	5.3
5	1.00	41.0	4.1
6	1.10	0	0

ii) 冷間糖液中浸漬時の糖浸透の時間的経過を見る場合

第2表

実験番号	浸漬時間(分)	試料の含有糖量(mg)
1	0	0
2	10	205.1
3	20	307.7
4	30	308.6
5	40	351.6
6	60	366.3
7	90	439.5
8	120	439.5
9	150	571.4



第2図 冷間糖浸透の時間経過

iii) 塩分添加が糖の浸透に及ぼす影響

第 3 表

条件 \ 糖量	試料の糖含有量(mg)
20% 砂糖溶液	293
食塩を添加せる溶液	293

iv) あらかじめ、たたき事が糖の浸透に及ぼす影響

第 4 表

条件 \ 糖量	試料の糖含有量(mg)
そのまま液浸	175.8
たたいて液浸	345.7

(2)加熱処理をした場合

i) 煮沸が糖の浸透に及ぼす影響

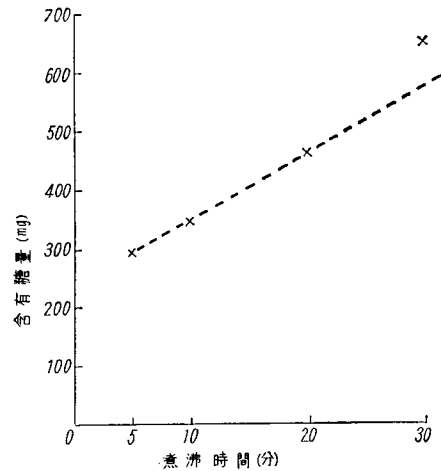
第 5 表

条件 \ 糖量	試料の含有糖量(mg)
糖液中冷間浸漬70分	404.3
糖液で煮沸30分	670.3

ii) 糖液中にて煮沸した場合

第 6 表

実験番号	時間	試料の含有糖量(mg)
1	0	0
2	5	293.0
3	10	342.8
4	20	462.9
5	30	656.3



第 3 図 煮沸による糖浸透状況

iii) 2%食塩添加が糖浸透に及ぼす影響

第 7 表

条件 \ 時間別糖量	煮沸時間(分)	試料中の含有糖量(mg)
20% 糖液中	20	462.9
	30	656.3
2%食塩を添加せる糖液中	20	464.2
	30	832.1

iv) 油いためが試料の含有糖量に及ぼす影響

第 8 表

条 件	糖 量	試 料 の 含 有 糖 量 (mg)
そのまま液浸		404.3
油いための後液浸		632.9

v) ゆがくことが糖の浸透に及ぼす影響

第 9 表

条 件	糖 量	試 料 の 含 有 糖 量 (mg)
ゆがかないもの		175.8
ゆがいたもの		170.0

別 表

i) 20%糖液に冷間浸漬した場合の質量減少状態

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	60	180
重量(g)	8	7.90	7.87	7.80	7.80	7.80	7.80	7.75	7.70	7.70	7.70	7.50	7.20
重量(%)	100	98.8	98.4	97.5	97.5	97.5	97.5	96.9	96.3	96.3	96.3	93.8	90.0

ii) 10%糖液で煮沸した場合の質量減少状態

時間(分)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13
重量(g)	8	7.7	7.4	7.3	7.2	7.2	7.1	7.1	7.0	7.0	7.0	6.5
重量(%)	100	96.2	92.5	91.0	90.0	90.0	88.7	88.7	87.5	87.5	87.5	81.0

iii) こんにゃくをゆがいて後、10%砂糖液に浸した場合の質量減少状態

切 り 方	生のままの量(g)	5分間茹でた後の質量(g)	10%糖液に10分間浸した場合の量(g)
さいころ	10.0	9.1	8.5
うす切り	8.0	6.5	6.1
千 切 り	10.0	7.6	7.2
大 切 り	32.7	29.5	28.6

III 考 察

実験(1)-i) に於いて各部の集計が浸漬前よりも軽くなっているのは、糖液の浸透圧のため、こんにゃくから糖液中に水分が移行した為である事が別表より判断される。定量結果は、糖の移行が時間に比例して外部より内部に対して行われることを示し、(1)-ii) は糖液中浸漬時間の長い程、浸透度の大きいことを示している。

実験(2)-i) は漬沸が糖の浸透を促進する事を示しており、これらは、先に筆者が細胞から成

る甘藷について餾た場合と全く同じであり、味つけに於ける砂糖の浸透拡散が温度と時間の影響をうける事をそのままに示している。

実験(1)-iii)及び(2)-iii)は、こんにゃくを20%糖液中に常温で浸漬する場合、2%程度のNaCl添加では、糖移行上大きな影響を及ぼさないが、30分間加熱した場合は食塩を添加した方が、糖をより多く浸透させることを示している。これは調理に於て、砂糖で味つけをする場合、少量の食塩を添加する操作の一面を物語っているものではなからうか。

又、こんにゃくを調理する場合、よくたたいて後、切り、味つけすることがあるが(1)-iv)から、たたく事が糖の浸透をより大きくする事が明らかである。これは、たたく事によって、間隙をより大きくする事、及び甚だしくは亀裂の入ることが、糖付着の絶対的表面積を大きくするためではないかと思う。

実験(2)-ii)に於ける如く、糖液中で煮沸した場合の糖の移行、或は、含有状況は、冷液に浸漬した場合の移行状況にくらべて非常に大きいのは、実験(2)-i)の項で述べた如く、加熱操作が浸透を促進すると云う要素以外に、加熱中の水分蒸発による糖液の濃縮も大きく影響していることと思うが普通の調理方法では水分の蒸発はまぬがれないので、実際はかかる状態になっているものと判断する。

バター炒めが、糖の含有量を増加させる事は、油が高温で表面を変質破かいするから、その間隙に砂糖をより多く保持するからではなからうか。

尚、こんにゃくをゆがいて後、取り扱う場合も多いが、糖浸透の立場からはゆがく事が大きい影響をもつものでないことを、実験(2)-v)は示している。

こんにゃくに対する味つけは、短時間で行われる場合、表面に付着した調味料の味と見做され、中心部まで甘味を付ける為には時間をかけなければならない。味つけの促進は、加熱、油いため、たたくこと、食塩を少々加えて味づけする事等が有効である。

こんにゃくに対する糖の味つけは、結局浸透拡散現象であり、細胞から成り細胞膜をもつ甘藷の場合とも本質的には変らない。之から類推するならば、豆腐に対する味つけも、こんにゃく同様ではなからうか。

IV 要 約

こんにゃくに対する糖分の移行は浸透、拡散であり、煮沸、事前の物理的処理即ちたたくこと、バター炒め等が之を促進する。ゆがく事は糖浸透上は大きな意味をもつものでなく、食塩添加は長時間煮沸時に、いちじるしく効果がある。なお長時間の処理は之を促進する。こんにゃくの短時間調理したものは表面に付着した調味料の味を味わうものであり、長時間調理したものは、内部に浸透した味を味わうものであろう。

参 考 文 献

- 1) B. Magasanik, D. Karibian : J. Biol. Chem., 235, 2672 (1960)

- 2) K. Ogata, Y. Nakao, S. Igarashi, E. Omura, Y. Sugino, M. Yoneda, I. Suhara : Agr. Bio. Chem., 27, 110 (1963)
- 3) 松元文子, 奥山恵美子 家政学雑誌 9,1 (1958)
- 4) 松元文子, 板谷麗子, 円部井恵美子, 家政学雑誌 12,5 (1961)
- 5) 小原国彦 神戸森女子短期大学紀要 P,190 (1962)
- 6) M. Somegyi, J. Biol. Chem. 160,61 (1945)
- 7) 東京大学農学部農芸化学教室 実験農芸化学, 朝倉書店 (1953)
- 8) 東京農工大学食糧化学教室 食品学実験法, 朝倉書店 1960)

(小原国彦本学助教授一食品学)
(高 畠 生 子一本学同上研究室)