

食塩の食品への浸透について

—— じゃがいもの場合 ——

伊藤 わい 中村 年子 平光美津子
遠藤 仁子 本間 恵美 渡辺久美子

I. 緒言

じゃがいもを調理する場合における食塩の浸透状態については今までいろいろな方法で研究がなされている。

今回は測定が簡単で比較的誤差の少ないといわれている食塩濃度計を用いて、次のことについて検討してみた。

- ・加熱時間と食塩の浸透状態
- ・食塩の添加時機と浸透状態
- ・加熱後の食塩の移動状態

II. 実験

試料

じゃがいも：十勝産メークイン56年産
食塩：試薬1級塩化ナトリウム
水：蒸溜水

器具

食塩濃度計：ゼンケン型NA-05EX
自動上皿天秤
鍋：片手鍋深型18cm

方法

- ① 形・大きさのそろったじゃがいもを必要数用意し、皮をむく。(約100g)
- ② 5%の食塩水で所定の時間加熱し、鍋から取り出す。火力は、沸騰するまで強火、その後は沸騰の続く程度に調節する。
- ③ 外層と内層とに分ける。加熱後の重量を自動上皿天秤で測定し、その重量が $\frac{1}{2}$ になるまで外層を削りとり、残りを内層とする。
- ④ 熱いうちに裏ごしして均一になるように混ぜ2~2.5cm厚さに形を整え試料とする。
- ⑤ 食塩濃度計を用い、電極を試料にさしこん

で電極に感応して示す数値を直読した。(これは舌に感ずる塩からさと一致する。)測定値は3回の平均値である。

実験1. 加熱時間と食塩の浸透状態

じゃがいも3個を5%の食塩水で加熱する。沸騰後20分に1個を取り出し、その後10分毎に1個ずつ取り出し、外層と内層とに分けて測定した。その結果を表1、図1に示す。

表1 加熱時間と食塩濃度

加熱時間(分)		20	30	40
食塩濃度(%)	外層	1.99	2.99	3.02
	内層	0.12	0.52	0.94

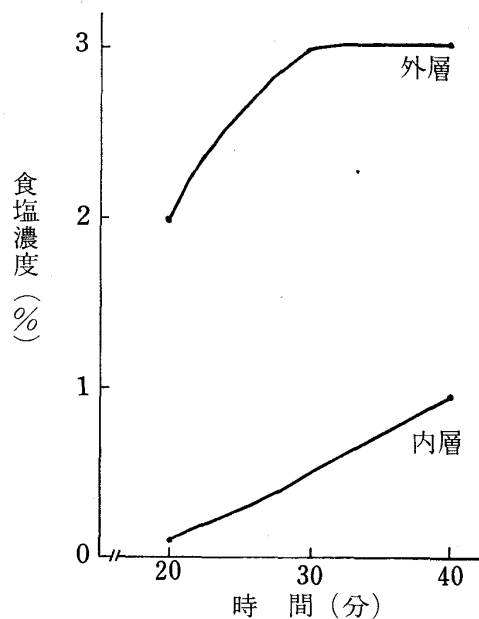


図1. 加熱時間と食塩濃度

外層における食塩の浸透は、沸騰後30分までが著しくその後は緩慢である。40分以後はほと

んど浸透していかないものと思われる。

内層における浸透は、沸騰後20分までが緩慢でそれ以後の20分間が著しい。浸透は40分後も続くものと見られるが、これ以上加熱し続けることは煮くずれをきたし困難であろう。外層と内層の食塩濃度の差は沸騰後30分が最も大きい。

実験2. 食塩の添加時機と浸透状態

4個の鍋に蒸留水1ℓとじゃがいもを1個ずつ入れて点火する。点火後0分・10分・20分・30分に食塩50gずつを入れる。いずれも40分間加熱した後、じゃがいもを取り出し食塩濃度を測定した。その結果を表2・図2に示す。

表2 添加時機による浸透のちがい
(加熱時間を同じにした場合)

食塩添加時機		点火直後	10分後	20分後	30分後
食塩濃度 (%)	外層	3.26	2.70	2.45	2.02
	内層	0.62	0.59	0.27	0.24

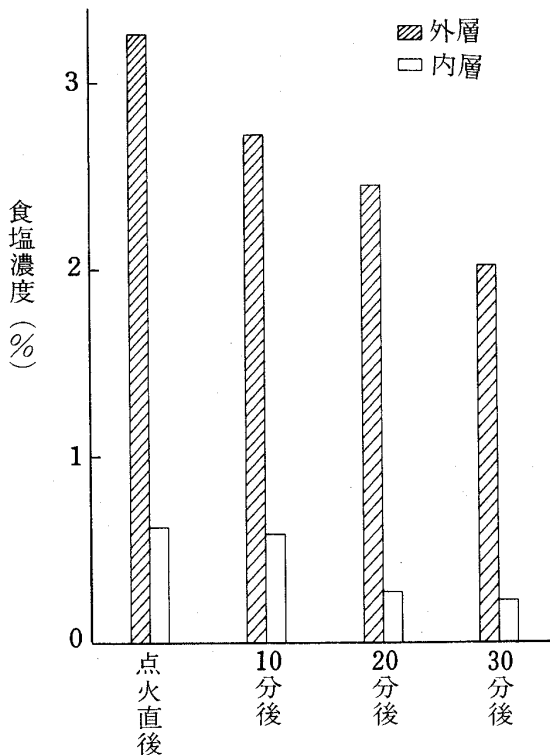


図2. 添加時機による浸透のちがい
(加熱時間を同じにした場合)

表3 添加時機による浸透のちがい

(添加後の加熱時間を同じにした場合)

食塩添加時機		点火直後	10分後	20分後
食塩濃度 (%)	外層	2.18	2.70	2.70
	内層	0.10	0.26	0.58

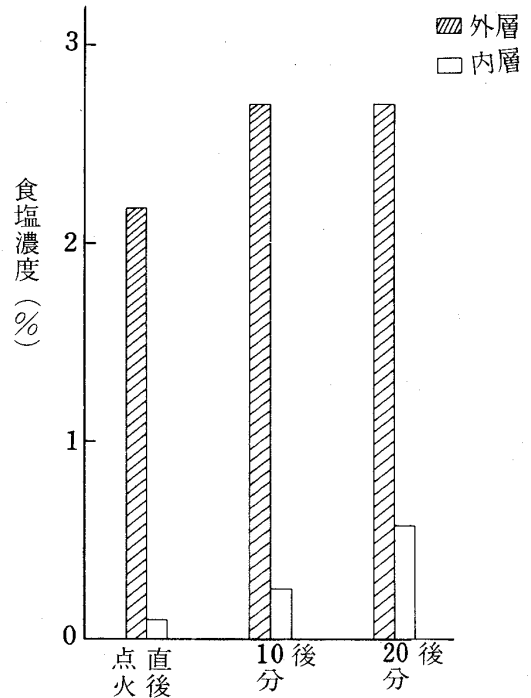


図3. 添加時機による浸透のちがい
(添加後の加熱時間を同じにした場合)

食塩の浸透は外層・内層とも最初から食塩水で加熱したものが最もよく、10分・20分・30分と添加時機が遅くなるほど少なくなっている。これは食塩添加後の加熱時間が順次短かくなっているのも当然のことと思われる。

そこで添加後の加熱時間を一定にした実験を引き続き行なった。その結果、表3・図3で示すように、外層は最初から食塩水で加熱したものよりは、10分後・20分後に食塩を添加したものの方が浸透状態がよかった。しかし10分後と20分後との差はみられなかった。内層は食塩添加時機が遅いほど浸透状態がよかった。

これらのことから、組織が柔らかくなってから食塩を添加した方が浸透しやすいことがわかった。

実験3. 加熱後の食塩の移動状態

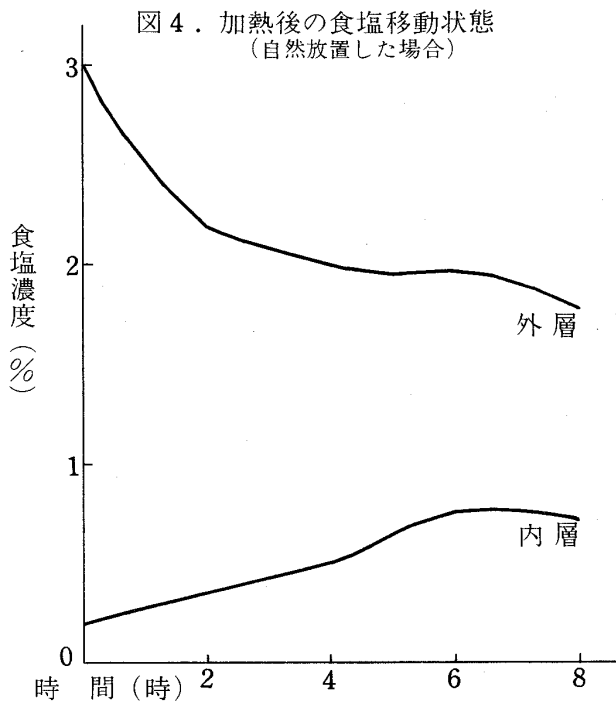
食塩の移動状態を加熱後自然に放置したものと、煮汁に浸しておいたものについて食塩濃度を測定した。

・自然に放置した場合

鍋に5%食塩水1ℓとじゃがいも5個を入れて火をかけ、沸騰後20分間加熱する。加熱後5個とも取り出し、1個は直ぐに測定する。残りはザルにあげて水気を切り、30分後にラップに包んで室温(12℃)に自然放置し、2時間毎に1個ずつ測定した。結果を表4・図4に示す。

表4 加熱後の食塩移動状態
(自然放置した場合)

時間(時)		0	2	4	6	8
食塩濃度(%)	外層	2.99	2.19	2.00	1.97	1.77
	内層	0.20	0.36	0.50	0.77	0.70

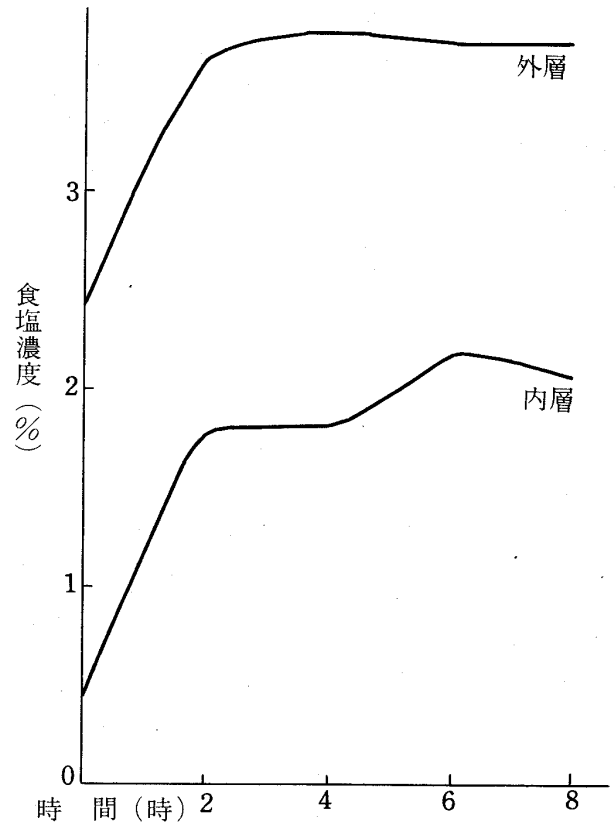


・煮汁に浸しておいた場合

鍋に5%食塩水1ℓとじゃがいも5個を入れて火をかけ、沸騰後20分間加熱する。加熱後1個だけ取り出し測定する。残り4個は煮汁に浸したままにしておき、2時間毎に1個ずつ取り出し測定した。結果を表5・図5に示す。

表5 加熱後の食塩移動状態
(煮汁に浸して放置した場合)

時間(時)		0	2	4	6	8
食塩濃度(%)	外層	2.40	3.67	3.80	3.75	3.75
	内層	0.44	1.80	1.80	2.19	2.06



加熱後室温(12℃)に放置しておくと、食塩の濃度は外層において最初2時間に急速に減少しそれ以後8時間までは徐々に減少を続けた。

内層は6時間まで増加し続けたが、6時間から8時間における変化はほとんど見られなかった。従って8時間後には外層と内層の差は最も少なくなっている。

加熱後煮汁に浸したままにしておくと、外層内層とも、始め2時間における浸透が著しく、それ以後はあまり変化していない。このことから加熱しなくても煮汁に浸しておけば2時間は食塩が浸透し続けることがわかった。

Ⅲ. 要約

- ① 加熱時間別の浸透状態を見ると、外層ではおよそ30分間の浸透が著しくその後の変化は少ない。

内層に食塩が浸透しはじめるのは、沸騰後約20分で、その後20分間に浸透が進んだ。

- ② 食塩添加の時機による差は、食塩添加後の加熱時間が同じ場合は、じゃがいもが煮えた状態で添加したものの浸透状態がよかった。また、煮えてから添加しても、添加後の加熱時間が短かければ浸透は少ない。

- ③ 加熱後の食塩の移動状態をみると、室温放置の場合は、外層から内層への移動状態がはっきりとみられ、外層と内層の食塩濃度の差は時間の経過とともに少なくなった。

煮汁に浸しておいたものでは、食塩水からの浸透が続くため、時間が経過しても外層と内層との差はほとんど変らなかった。外層・内層とも2時間までにほぼ浸透し、その後はあまり浸透しなかった。従って加熱後2時間までの浸透状態を今後検討したい。

参 考 文 献

松元文子・奥山恵美子：家政学雑誌31（1958）

中川 眸：家政学雑誌45（1960）

山崎清子：調理実験 同文書院（1979）