

集団給食における汁物調理についての考察

吉 田 繁 子

はじめに

集団給食の献立には、必ず1日に1～2回の汁物が計画されるにもかかわらず、汁物がメインとなることが少ないので、調理担当者は汁物を軽んじやすく、細心の注意をおこたり勝ちである。

集団給食の場において、常時おいしい汁物を供食する要点として心を配らなくてはならない点をあげると、まず第一においしいだし汁を安価にとることがある。

(汁物とは、旨味成分を多く含む食品を水の中で加熱して、その旨味成分を浸出した汁、すなわち煮だし汁を主体とする調理である。⁽¹⁾) 次いで、塩味を恒常的に仕上げることがある。塩味の恒常化には各々の集団給食現場においての水分量、実となる材料の種類とその分量、調理操作、加熱時間、使用鍋の形などいろいろの因子が関係してくると思われる。その次に、でき上がった汁物を供給する場合の適温給食ということも重要な要点である。

小量調理の中で起きる調理上の現象に対し、大量調理ではそれが大きく働き、調理担当者の勘のみにはたよれない思わぬ大きな現象として現われることがある。筆者は汁物を大量に作る過程において起こる様々な現象について、大量調理現場での観察を行ない、2、3の知見を得たので報告する。なお、今回はだし素材からの旨味成分浸出についての検討は行なわなかった。

方 法

研究結果が真実性に乏しい机上の論に終らぬよう、でき得る限り給食調理現場のやり方に準じて、集団給食室で実験を行った。

結 果 と 考 察

1. 加熱作業中の現象と汁物の適量について

汁物の1人当りの水分量は、ふつう150cc、180cc、200ccが使用され、吸物、すまし汁、味噌汁、けんち

ん汁や豚汁などの汁の種類、献立の中の位置により量が決定される。

汁物はでき上がった時点で、食器に対し過不足なく適量に盛られなくてはならないが、そのだし汁の分量は、給食場毎に経験と勘により、いつも使用する釜のどのあたりまでという大ざっぱな分量で用意され、汁のでき上り容量に影響を及ぼす因子について考えられることは少ない。汁のでき上り容量に影響を及ぼす因子のうち、プラスに働く因子は、実と調味料の容量、マイナスに働く因子は、加熱工程(だしをとる、実を煮る)での蒸発、天然だしである削り節、昆布、煮干しに吸収される水分量、保温中(スチームテーブルなどの間接加熱)での蒸発が考えられる。

A. プラスに働く因子について

① 実になる食品の容量と調味料の容量

食品を煮たり茹でたりする場合には、水分の多い食品では脱水されるが、逆に水分の少ない食品では加水される。⁽²⁾ 少量調理では問題にならない増加や減少も、大量調理では大きく現われてくる。

そこで、実による増減量を検討するため、食品の煮熟前と煮熟後の重量と容量の変化を測定した。

イ) 試 料

汁物の実として使用頻度の高い食品を50.0g秤量して試料とした。

ロ) 実験方法

試料を汁の実として適当な形、大きさに切り、水道水で食用に適する柔らかさになるまで煮熟し、その後、重量と容量を測定した。

ハ) 実験結果と考察

実験の結果は表1のとおりである。

煮熟により大部分のものが、重量、容量とも減少した。そして、煮熟前後の比重をみると、煮熟前には食品により差があるが、煮熟後にはほぼ 1 ± 0.1 の範囲にあった。この結果は、実による汁容量の増加は、煮熟後の実の重量とほぼ一致することを表わすと考えら

表1 食品の煮熟による量変化

食品名	切り方	煮熟前		煮熟後		比重		煮熟による増加率	
		重量(g)	容量(ml)	重量(g)	容量(ml)	煮熟前	煮熟後	重量(%)	容量(%)
じゃがいも	7mmいちよう切り	50.0	45.0	48.5	44.0	1.11	1.10	-3.0	-2.2
さつまいも	"	"	50.0	50.7	49.5	1.00	1.02	+1.4	-1.0
にんじん	"	"	51.0	44.5	46.0	0.98	0.97	-11.0	-9.8
たまねぎ	半分に切り5mmうす切り	"	55.0	44.0	43.0	0.91	1.02	-12.0	-21.8
白菜	3cm巾	"	62.0	44.9	45.0	0.81	1.00	-10.2	-27.4
キャベツ	2cm巾	"	67.0	42.5	42.5	0.75	1.00	-15.0	-36.6
大根	いちよう切り	"	43.0	42.9	38.5	1.16	1.11	-14.2	-10.5
かぶ	"	"	52.5	44.5	43.0	0.95	1.03	-11.0	-18.1
もやし	"	"	56.0	38.0	35.0	1.09	1.09	-24.0	-37.5
山芋	いちよう切り	"	46.0	46.0	43.0	1.09	1.07	-8.0	-6.5
ほうれん草	3cm長さ	"	80.0	41.0	41.0	0.63	1.00	-18.0	-48.8
油揚げ	短冊切り	"	57.0	51.6	53.0	0.88	0.97	+3.2	-2.7
豆腐	1cm角切り	"	50.0	45.0	42.0	1.00	1.07	-10.0	-16.0
豚肉	スライスして2.5cm	"	46.5	31.5	31.0	1.08	1.02	-37.0	-33.3
若手羽肉	1cm角切り	"	48.0	39.5	38.5	1.04	1.03	-21.0	-19.8

れる。一方、煮熟後の重量は煮熟前重量に、煮熟前重量×煮熟増加率を加えたものであるため、実による汁容量増加は、煮熟前重量(1+煮熟増加率)、と考えられる。

調味料としての塩、みそ、しょうゆは調理学上では通常比重1と考えられる。そのため使用調味料重量そのものが増加量となる。

B. マイナスに働く因子について

① 加熱工程での水分蒸発

汁物を作る工程は、分量の水を計量し、その水を加熱しつつだしをとり(だし素材においが残るのを防ぐため、ふたとり加熱が好ましい)、そのだし汁で実を柔らかく煮て味付けを行なう。だし素材の種類により、また実の種類により加熱時間は異なり、計量した水分量に蒸発による減少が起る。その減少がどのような状態で起るかを、集団給食場での汁物調理でよく使用される平釜と、寸胴鍋により観察した。

イ) 実験方法

都市ガス三重バーナー(直径245mm, 160mm, 95mm)上に設置された丸底平釜(直径700mm, 深さ250mm)と、寸胴鍋(直径330mm, 深さ320mm)の二種類の鍋を使用し、寸胴鍋は、平釜の場合の熱源とおなじく、都市ガス三重バーナー(直径245mm, 160mm, 95mm)上にかけて観察した。

ロ) 実験結果

図1は室温23℃において、水温19.5℃の水道水を平

釜で20l, 24l, 寸胴鍋で24l, 26lをそれぞれふたとり加熱した場合の蒸発率を示したものである。

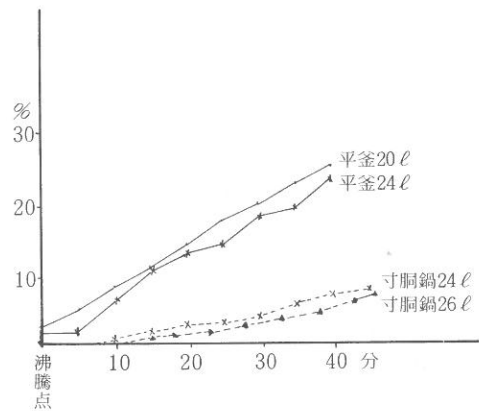


図1 ふたとり加熱における水の蒸発率

平釜においては沸騰までに、水20lで19分、24lで21分かかり、それぞれ3%、2%の蒸発がみられた。また、寸胴鍋では沸騰までに24lでは37分、26lでは42分を要したが、蒸発はなかった。

沸騰点に達すると、平釜では20lにおいては、蒸発率(%) = 1/2 T (Tは沸騰継続時間:分)の形で蒸発が行なわれ、24lでもほぼ近い状態で蒸発した。寸胴鍋では蒸発率(%) = 1/5 ~ 1/7 Tの形で蒸発しており、寸胴鍋の方がゆるやかな蒸発率を示していた。同じ大きさのガスバーナー上にありながら、沸騰まで

の時間、蒸発状態に差がみられるのは、鍋底の表面積の大きさによる熱効率の差も一因と思われる。緩慢加熱の適当な濃度のあるスープ類に、寸胴鍋が好んで使用される理由がわかる。

② だし素材に吸収される水分量

だし素材に吸収される水分量も、大量になるとおろそかにできないものとなるため、天然だしの種類により、何程の吸水率があるかを計測した。表2は天然だしの種類による吸水倍率である。

表2 だし素材の吸水率

天然だし 素 材	使用量(g)	だしとり完了後の重量 最大値~最小値(g)	平均吸水 量 (g)	平均吸水 倍 率
煮 干 し	600	1410~1140	710	1.18
削 り 節	400	1450~1250	980	2.45
昆 布	400	1610~1540	1175	2.94

すなわち、煮干しでだし汁を作る場合は煮干しの重量の1.18倍、削り節であれば使用重量の2.45倍、昆布であれば使用重量の2.94倍の水分量をあらかじめ加えておく必要がある。

また、煮干し、削り節で大量にだしを取る場合、だし汁をよごさず操作を簡便にするためにだし袋の使用が行なわれるが、25cm×20cmの二重ガーゼのだし袋を4袋使用した場合、そのだし袋は4袋で100ccの水を吸水することも確かめた。

③ 間接加熱保温（スチームテーブル使用）での水分蒸発率

次に、保温中での水分の減少として、スチームテーブルで保温状態を続けている場合の水分蒸発率を測定した。

スチームテーブルの保温容器は500×400×265mmを使用し、外湯の温度を、中の汁物が80~85℃の間に保たれるよう、90~94℃にした。計量は18.5ℓとした。

すなわち30分後には4.0%、60分後には11.1%蒸発がみられた。適量を作るためには、おろそかにできない問題である。

以上、水分量の増減に起因する因子を調理工程の現象より観察した結果、汁1人容量A ccを人数分作るため用意すべき過不足ない水分量は、

- 〔1人当り盛付目標量A cc
- 実の煮熟前重量（1+実の煮熟増加率）
- 調味料重量

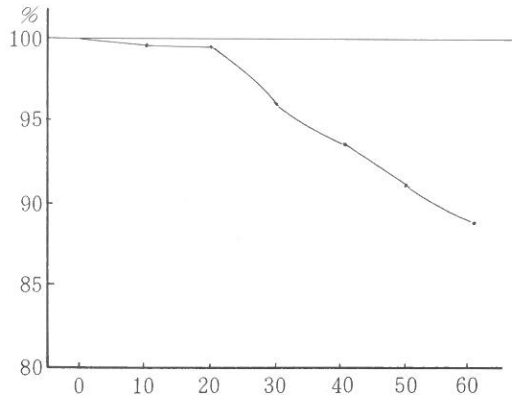


図2 スチームテーブル保温による蒸発率

+沸騰までの蒸発量
 +実の煮熟に要する蒸発量
 +だし素材重量×吸水倍率
 +だし袋の吸水量
 +間接加熱保温中の蒸発量〕cc×給食人数
 とあらかじめ計算できる。

2. 塩味の恒常化について

汁物の塩味は、ふつう清汁では用途により1~1.2%⁽³⁾、みそ汁ではふつうみそを水の目方の10%⁽⁴⁾にとくことが行なわれる。

汁物は長時間放置後喫食した場合、なんとなく味が変わっているのを経験することが多い。集団給食では、特に調味仕上げ後供食までの時間がまちまちで、即座に供食できる例から、1時間以上2時間近くの例もある。中でも、各施設とも食事毎にはぼ1時間の食事時間を持つところが多いが、その場合、最初に喫食する人と最後に喫食する人との間には、1時間の時間的経過がある。その間、保温状態に保たれるわけであるが、スチームテーブル等の間接加熱保温でも、保温食缶に移し変えての保温でも、いずれにおいても味の変化が起ることは経験済みである。味の変化の1つに塩分濃度の変化が考えられる。実になる食品の種類により、その変化に差がみられる。そこで保温食缶中で保温している間のみそ汁の塩分変化を、モール法⁽⁵⁾により測定した。

イ) 試 料

みそはF社中みそを、だし汁に対し10%の割合に用いて用いた。

実は、集団給食でよく用いられる野菜、海藻、豆腐をそれぞれ常用量と考えられる量で使用した。表3に実と切り方、使用量を示す。

表3 実と使用量

実の種類	切り方	使用量g	実の種類	切り方	使用量g
大根	短冊切り	35	玉葱	半分にして1cm巾	50
じゃがいも	半月切り	35	緑豆もやし	半分に切る	30
キャベツ	1cm巾	30	木綿豆腐A+緑豆もやし	1cm角切り半分に切る	50+30
木綿豆腐A	1cm角切り	50	木綿豆腐A+干わかめ	1cm角切り1cm巾	50+2
木綿豆腐B	"	50			

ロ) 実験方法

でき得る限り現場で調理を行うと同様に調理行程をすすめることを旨とした。豆腐以外の試料は全て、だし汁中で食味に耐えうる硬さになるまで煮熟し、だし汁の10%濃度になるようにF社中みそをとき入れ、沸騰と同時に火を止めた。その後、モール法により、時間経過に伴う塩分濃度の変化を調べた。

豆腐Aはみそ汁中で熱をとおしたものであり、豆腐Bは、あらかじめ1%の食塩水中で加熱し、その中で保温したものである。なぜBのような下処理をするかという、みそ汁の白濁防止と、豆腐のくずれ防止、更に、折角の白い豆腐が汁の色に染まることを防止するためである。

干わかめは水道水で十分に洗い、水道水でもどし、20分放置して付着水を自然にとり、さらに布巾で表面の水分をとり用いた。

ハ) 実験結果と考察

実の材料別におけるみそ汁の塩分濃度変化は図3のとおりである。

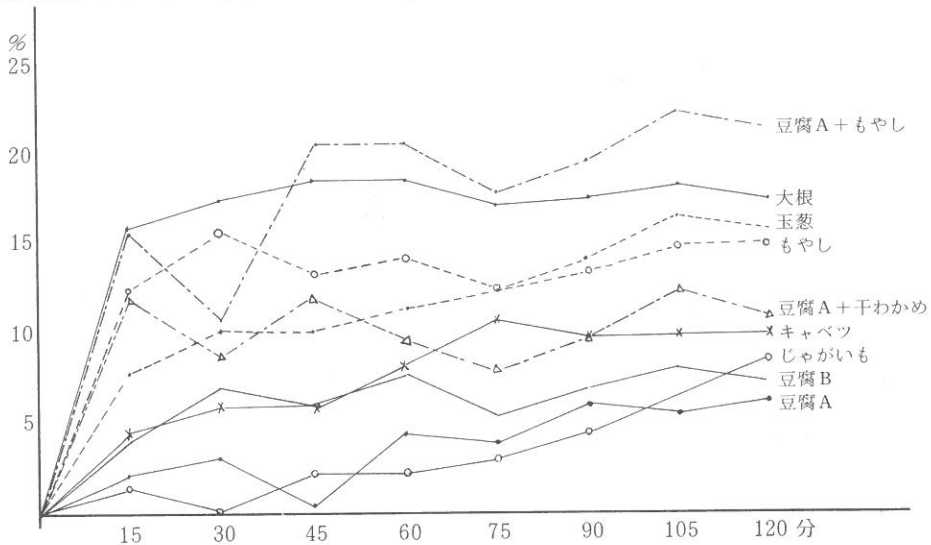


図3 材料別みそ汁の塩分濃度変化

すなわち、いずれも調理後、時間経過と共に汁の塩分濃度は低下し、30分後には、大根は17.3%、緑豆もやしは15.5%、玉葱10.1%の低下、キャベツ、豆腐は5%前後の低下を示す。75分後には大根、緑豆もやし、豆腐、豆腐+もやし、豆腐+干わかめはやや低下が回復されるが、その他は時間の経過と共に、塩分濃度も低下する傾向が認められた。

豆腐については、みそ汁中で加熱したもののほうが、食塩濃度1%のだし汁中で下処理したものより、塩分濃度の低下が少ないことが判った。

3. 適温供食について

おいしく恒量にでき上がった汁物を、おいしく食べてもらうには、その最適温度で供することが必要である。

汁物は出来上りと同時に熱を放出する一方で、喫食者の口に入るまでに多くの温度低下がみられるが、汁物の食べ頃の温度は、吸物、みそ汁では80℃、スープでは60~75℃⁽⁶⁾とされている。

集団給食場で最も手軽に使用される保温器具は、保温食缶とスチームテーブルである。

スチームテーブルでは、汁を80~85℃に保つためには外湯を90~94℃になるよう火力調節をすればよいことは、先に述べているが、今回は保温食缶の保温性について観察した。

A. 保温食缶での保温について

イ) 実験方法

20ℓの清汁を98℃で仕上げた後、アルミ製の保温食缶に移しかえ、保温食缶をみだし、室温23℃において

時間経過に伴う温度変化を測定した。

ロ) 実験結果と考察

結果は表4のとおりであった。

表4 保温食缶中の清汁の温度変化

時間経過	でき上り	移しかえ直後	5分後	10分後	15分後	20分後	30分後	40分後	50分後	60分後	90分後
汁温(℃)	98	91	88.2	87.1	85.8	84.0	81.3	79.0	77.8	77.0	73.0

保温食缶に移し変えただけで7℃の温度低下がみられ、移し変え5分後で2.8℃、30分後で9.7℃、60分後で14.0℃、90分後で18.0℃の温度低下がみられた。もし、この保温食缶を配膳室に運び、喫食者が現われるまで30分放置していたとすると、約10℃の温度低下があるわけで、作業管理上、喫食時間から逆算して作業開始時間を決定し、はやすぎる仕上げを防ぐことが必要である。

B. 盛付けと温度低下

次に上記清汁を、材質、形態の異なる食器に200cc盛付けた場合の、時間経過に伴う汁温の低下を観察した。

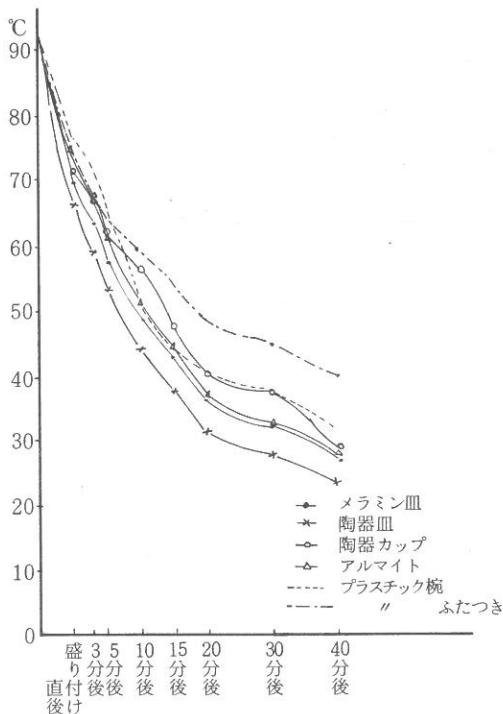


図4 食器の材質と形態による清汁の温度変化

食器は、その材質によって熱伝導率が異なり、保温性に差が出てくる。⁽⁷⁾ 材質では、ポリプロピレン、メラミン、陶器、アルマイトの順に保温性があり、形態では、碗型、カップ型の食器の方が、皿型よりもさめにくいことがわかった。ふたの有無では、盛付け5分後より明らかに、ふたの有るものが保温性に富んでいることが判明した。すなわち、60℃に低下するのにふた有りでは8.5分、ふた無しでは6分経過し、40℃に下がるのには、ふた有りでは20分、ふた無しでは40分と、2倍の保温効果があった。病院の中央配膳などのように盛付け後、喫食者の口に入るまでに時間が大巾に経過する場合は、大いにふたの効用があると思われる。但し、カウンターサービスなど盛付け後、すぐ喫食する場合は、配膳、洗浄などの作業管理上の問題が生じ、ふたの有無は臨機応変に選択すべきであろう。

要 約

大量調理でおいしい汁物を作成する条件を、調理現場の作業工程にしたがって観察した。大量調理の性格上、研究的なきめ細かな実験考察は行いがたかったが、100食供給施設での調理作業の標準化として、おおまかではあるが、次の結果が得られた。

- ① 実による汁容量増加量は、実の煮熟前重量(1+煮熟増加率)ccで表わすことができる。
- ② 都市ガス三重バーナー(直径245mm, 160mm, 95mm)上の平釜と寸胴鍋による沸騰後の蒸発率は、平釜20ℓではおよそ1/2 T, 寸胴鍋では1/5~1/7 Tとおおまかに推量することができ、寸胴鍋の方がゆるやかな蒸発率を示す。(T=沸騰継続時間;分)
- ③ だし素材の吸水量は煮干しで約1.8倍、削り節で2.45倍、昆布で2.94倍である。
- ④ スチームテーブルによる保温では、30分で約4%, 60分で約11%の蒸発がある。
- ⑤ みそ汁の塩分濃度は、時間経過とともに低下してゆくが、配膳時間が長い場合は、途中で汁残量について調味料の追加等の配慮も必要である。

- ⑥ 保温食缶中で汁物を保温する場合、移しかえた
だけで清汁では7℃の温度低下があり、移しかえ30分
後には約10℃、60分で14℃の温度低下があった。
- ⑦ 食器はポリプロピレン、メラミン、陶器、アル
マイトの順に保温性があり、ふたの利用も効果がある。

参 考 文 献

- 1) 山崎清子, 島田キミエ: 調理と理論, 同文書院, 東京, 11, (1974)
- 2) 野口駿: 調理と水, 学建書院, 東京, 137, (1978)
- 3) 日本女子大学食品学教室編: 理論・実際調理科学, 朝倉書店, 東京, 146 (1963)
- 4) 日本女子大学食品学教室編: 理論・実際調理科学, 朝倉書店, 東京, 151 (1963)
- 5) 東京農工大学食糧化学教室編: 食品学実験法, 朝倉書店, 東京, 68~69 (1969)
- 6) 藤沢良知: 給食管理, 同文書院, 東京, 55 (1974)
- 7) 山口和子: 食事をおいしくするための大量調理のコツ, 臨床栄養, 5, 556 (1980)

昭和56年3月31日受理