特性ある食品の調理に関する研究(第1報) : ゼラチンゼリーについて

特性ある食品の調理に関する研究（第1報）

ゼラチンゼリーについて

守田良子

I 緒言

食品は温度の高低により凝固するものや，攪拌によって泡立つものなど，独特の性質をもったものが多く，その特性を活かして調理法が種々の変化と面白さをうんでいる。しかし，その特性の活かし方に技術を要し，したがって調理上でも留意点が多くあるので，今までに調理をやりながら疑問に思った事や，気づいた事などについて実験をしながら確かめてみた。

ゼリーの材料には，ゼラチンの他に寒天や，ペクチンを用いたものもあり，いずれも独特の口ざわりを賞味されているが，それぞれにその性質は非常に異なっている。中でもゼラチンは調理上の扱い方も注意を要する点が多いので，ゼラチンゼリーを作る際に，従来から言われている留意点その他について，教材研究の立場から検討を試みたので，その成績を報告する。

II 実験方法および実験成績

材料

ゼラチンは宮城化学工業株式会社製粉末ゼラチン A—u を使用した。水は調理の場合と同様に水道水を使用したいと思ったが，工事中のため，混濁した井戸水しか出ないので，すべて蒸留水を使用した。

1 放冷時間がゼリー硬度に及ぼす影響

冷却するとゼリーは凝固するが，冷却中におけるゼリーの硬度はどうであろうか，どの程度冷却するのが適当なのか，ゼラチン濃度との関係をみながら実験を試みた。

実験方法

ゼラチン濃度2％，3％，4％，5％，6％の5種類について，それぞれ500gずつ調製し，ビーカー中で5分浸漬[1]した後，湯煎にして沸騰しないように加熱しゼラチンを溶かした。各濃度の液をそれぞれ，高さ 5.5cm，口径 6cm，底の直径 4cm のアルミニウム製プリン型7個に入れて，25°C になるまで水で冷した後，ガラス板で蓋をして 10°C の冷蔵庫内に放置し，各時間毎に取り出して直ちに飯尾電機製カードメーターで硬度を測定した。

カードメーターは荷重100g，感圧軸0.28cm²を用いて，ゼリー表面が破断した時の指標の位置を数値で求めた。

実験成績

第1表にその成績を示す。

第1表 放冷時間とゼリー硬度

ゼリー濃度 ＼ 時間	2 %	3 %	4 %	5 %	6 %
0.5h	0	0	5	15	21
1 h	0	6	20	31	48
2 h	8	19	34	52	69
3 h	13	24	49	81	98
4 h	17	30	70	105	128
5 h	18	34	75	110	138
24 h	26	60	82	122	181

数値は荷重100g，感圧軸0.28cm²を用いた時のカードメーターの指標の位置を示す。

第1表に示したように，各濃度のゼリーとも，放冷時間が長くなるにしたがい，ゼリーは徐々に硬度を増すが，その増加の仕方は4時間位までは同程度の速度で硬度を増すが，5時間目になると，ごく僅かしか増加しない。24時間後のものも硬度は増加しているが，その量は最

初から4時間目までに比べて僅少である。

冷蔵庫へ入れて30分後では，2％のものは凝固せず，3％のものはようやく周囲が固まりかけている程度である。4％以上になると一応凝固している状態である。1時間後では，2％のものだけが凝固していない。30分後および1時間後のゼリー硬度は，冷蔵庫へ入れる時のゼリーの温度によって非常に影響を受ける事が知られた。しかし，手でさわって熱くない程度に水で冷したものであれば，2時間後になると，どの場合も同じような数値となり，最初のゼリー温度は影響しない事が分った。

以上の事から，夏季ゼラチンゼリーは10°Cで冷す場合，1時間以上冷蔵庫内に放置して凝固させる必要があり，どの濃度の場合も，4時間以上は冷してもあまり効果がない事が示された。

供するのに適当な硬さは，20から40位であって，普通は3％程度をゼリーに用いるが，急ぐ場合は，4～5％にして冷し固める時間を短縮する事もできる。

2　夏季，室温に放置したゼリーのゼラチン濃度と崩解力

暑い時に冷たいゼリーを供する機会は多いのに，ゼラチンゼリーは溶けやすいので，型から出したゼリーが盛夏でどの位の時間，形を保っていられるかを知る事は実際に供する上で必要であるからこの実験を行った。

実験方法

実験1と同じ方法でゼラチン濃度2％，3％，4％，5％，6％の5種類のゼリーを作り，前記プリン型に65mlずつ入れて10°C冷蔵庫内に放置した。2時間後および24時間後にそれぞれ取り出し，40°Cの湯に3～5秒つけてプリン型から，シャーレに移し，30°Cの室温に放置してくずれ方を観察した。

実験成績

第2表，第3表にその成績を示す。数値はプリン型よりゼリーを取り出してから経過した時間である。

第2表　　ゼラチン濃度と崩解力（10°C，2時間冷却のゼリー）

（単位，分）　（室温30°C）

ゼラチン濃度（％） / 崩解状態	2	3	4	5	6
底面がひろがる。	型から出すと形を保ちにくくすぐ傾斜する。	6	20	30	32
ますますひろがって低くなる。又は傾斜し始める。		20	30	39	42
供せられない位，形が崩れる。	0	25	32	42	47
完全にSolになる。	21	38	47	67	75

第3表　　ゼラチン濃度と崩解力（10°C，24時間冷却のゼリー）

（単位，分）（室温30°C）

ゼラチン濃度（％） / 崩解状態	2	3	4	5	6
底面がひろがる。	10	23	36	43	52
ますますひろがって低くなる。又は，傾斜し始める。	20	32	47	54	66
供せられない位，形が崩れる。	25	39	52	63	70
完全にSolになる。	40	58	80	92	107

第2表によれば，10°C で2時間放置したものでは，ゼラチン濃度2％のゼリーは型から出した直後でも形を保ちにくく，矢張り3％以上の濃度でないと実用にならない。ゼラチン濃度3％のものでは，型から出してから20分位は供しうる形を保っている。第3表によれば，10°Cで24時間放置したものでは，ゼラチン濃度2％のものは，20分位，3％のものは32分位，形を保っていられる事が知られた。

以上からゼラチン濃度の高いもの程，および冷却時間の長いもの程，崩解がおくれる成績を得た。

3　ゼラチンの融解方法が，ゼリー硬度に及ぼす影響

ゼラチンを融解する際，水に浸漬してから，40°C～50°Cに加温すれば溶けるので，沸騰させる必要はなく，かえって沸騰させると凝固力が減少すると言われている。そこで，沸騰させるとどの程度，凝固力が変化するのかという点について実験を試みた。

実験方法

ゼラチン6 gに水 194ml を加えて，ゼラチン濃度3％としたものを，500ml のコルベンに入れて，5個用意し，10分間浸漬した後，1個は沸騰させないようにゼラチンを融解して，対照とする。他の4個は逆流冷却器をつけて，それぞれ5分，30分，60分，90分間，沸騰を続けた後，プリン型にあけて水で冷したものを，10°C 冷蔵庫内に放冷し，各時間毎にとり出して，直ちにカードメーターで硬度を測定した。

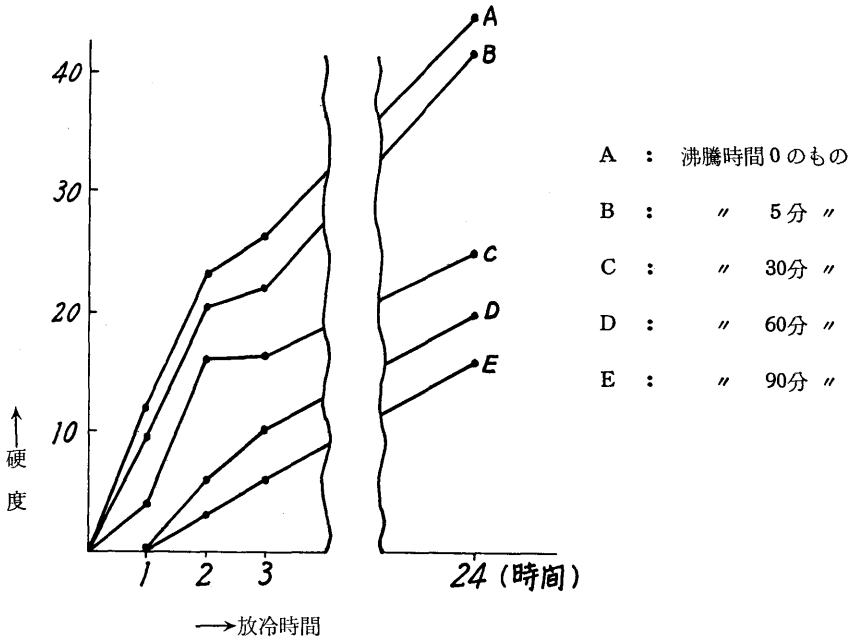
カードメーターは荷重100 g，感圧軸0.28cm²を使用した。

実験成績

第1図にその成績を示す。

第1図に示したように，沸騰時間5分のもののゼリー硬度は，沸騰させないもののゼリー硬度より，やや低い数値を示したが，殆ど差は認められない位であった。沸騰時間30分のものは沸騰させないものに比較して，硬度はかなり低下しており，各放冷時間とも，⅓～⅔の硬度を

第1図　　沸騰時間とゼリー硬度



示した。沸騰時間60分および90分のものは，10°C　1時間の放冷では完全に凝固せず，カードメーターの指標は0であった。又，3時間放冷したものも，沸騰させないものの1時間放冷後の硬度より，まだ低い状態であった。

以上の成績から，ゼラチンを融解する時は，沸騰させないようにする方が望ましいが，もし沸騰させても，5分以内ならば，凝固力にあまり影響がないと思われる。

4　ゼラチンの起泡力について

ゼリーに泡立てた卵白を加えて淡雪ゼリーを作る事はよく行われているが，ゼラチンの場合は，卵白を加えなくても，ゼラチン溶液を泡立てて冷却すれば，淡雪ゼリーになるので，ゼラチンの泡立ちについて，温度や砂糖の影響を調べた。泡立ちには，起泡力（泡の立ちやすさ）と泡沫安定度（泡の消えにくさ）の2因子があるので，泡の容積とその寿命を測定する事により，泡立ち方を比較した。

（i）　泡立ちにおける温度の影響

実験方法

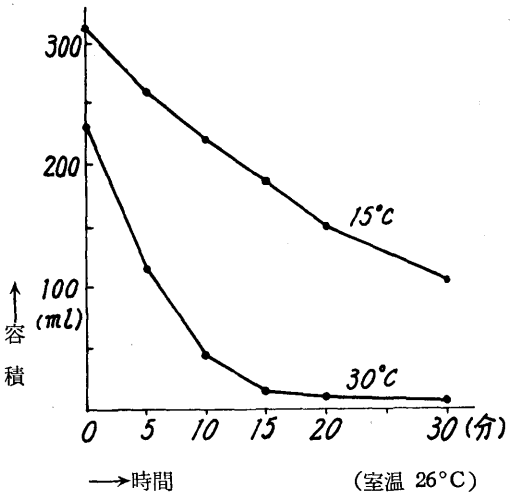
3%ゼラチン溶液100mlをボールに入れ，液温が30°Cの時に，日立ハンドミキサーMHF—1形でLow　1分泡立て，直ちに1000mlのシリンダーに静かに移し，溶液および泡の容積を測定する。

そのあと，5分おきに測定して泡のもどり状態を観察した。同様な方法で，3%ゼラチン溶液について液温が15°Cの時の泡立ちについても観察した。この場合，15°Cに永く放置すると凝固するので，15°Cに冷えたら直ちにハンドミキサーで泡立てる事が必要である。この成績を，第2図および第4表に示す。

次に，3%ゼラチン溶液を300mlずつ2個用意し，それぞれ30°Cおよび15°Cの時に，ロスマイルス試験法に準じて起泡試験を行った。即ち，内径50mmの円筒の代りに，内径63mmの1000mlシリンダーを用い，先にゼラチン溶液を50mlシリンダー中に入れておき，90cmの高さから200mlのゼラチン溶液を30秒間に滴下して，滴下直後および5分後の泡の容積を測定した。その成績を第3図に示す。

実験成績

第2図　起泡力に対する温度の影響



第2図によれば，泡立てた直後の泡容積は，15°Cの時が310ml，30°Cの時が235mlで，15°Cのものが約1.3倍の泡立ちを示した。これは低温のため，液の粘稠度が変化したので，起泡力がよくなったものと考えられる。泡のもどり状態をみると，30°Cで泡立てた場合，15分までの間に泡は急激に減少を示し，30分間で殆ど消失した。

15°Cで泡立てた場合は，30分間で最初の泡容積の約65%が減少した。このように低温の方が泡沫安定度がよいのは，泡のゼラチンが凝固寸前の温度であるためと思われる。

以上から，30°Cで泡立てるよりも，15°Cで泡立てた方が泡立ちがよく，その上，泡沫安定

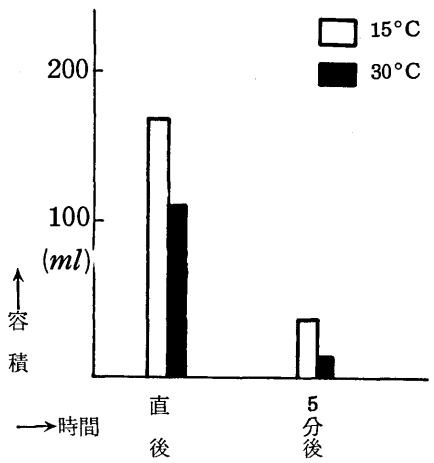
第4表　泡のもどり量

温度 / 時間(分)	15°C	30°C
	%	%
0	20	45
5	69	83
10	78	90
15	85	95
20	90	97
30	93	99

度もよい成績を得た。

第4表によれば，攪拌直後の液量は，15°C の場合 20ml，30°C の場合 45ml であった。故に泡になった量は，15°C のものが 30°C のものの約1.5倍にあたり，泡になりやすい事を示している。泡のもどり量も 15°C の方が少ない成績であった。

第3図　滴下による起泡力



第3図に示したように，滴下による泡立ち試験においても，30°C の場合よりも，15°C の場合の方が，泡の容積も多く，泡沫安定度もよい成績であった。5分後における泡沫残存率は，30°C は10.9%，15°C は23%を示した。

(ii)　泡立ちにおける砂糖の影響

実験方法

ゼラチン 3 g，水 77 g，砂糖 20 g ずつを，A，B，C 3群準備し，それぞれ水にゼラチンを加えて沸騰しないように溶かしておく。15°C に冷却した時，Aは直ちに砂糖を加え，ハンドミキサーで Low60 秒泡立てる。Bは，ハンドミキサーで Low50 秒泡立てた後，砂糖を加えて Low10 秒泡立てる。Cは，ハンドミキサーで Low40 秒泡立てた後，砂糖を加えて Low20 秒泡立てる。

Dとして，ゼラチン 3 g を水97 g にとかし，3%ゼラチン溶液としたものを，同じく 15°C において，ハンドミキサーでLow60秒泡立て，対照とする。A，B，C，Dとも，泡立てた後，静かに1000cc のシリンダーにあけて，時間毎に液量，泡沫容積を測定した。

実験成績

第5表にその成績を示す。

第5表　　起泡力に対する砂糖の影響　　(室温23°C)

種類 / 時間(分)	A		B		C		D	
	液量	泡沫容積	液量	泡沫容積	液量	泡沫容積	液量	泡沫容積
	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)	(ml)
0	10	280	10	230	10	280	25	300
5	25	260	25	225	25	260	65	260
10	30	255	25	225	30	255	75	240
15	30	255	28	222	30	255	80	235
20	30	250	28	222	30	250	80	230
30	30	250	28	222	30	250	88	182

A・砂糖を加えて60秒攪拌　　B・ゼラチンのみ50秒，砂糖を加えて10秒攪拌
C・ゼラチンのみ40秒，砂糖を加えて20秒攪拌　　D・ゼラチンのみ60秒攪拌

第5表に示した如く，砂糖を加えた場合は，砂糖を加えない場合よりも，起泡力は落ちるが泡沫安定度はよい成績を示した。30分後における泡の減少量を比較すると，砂糖を加えたものは10.7%，砂糖なしのものは39.3%であった。

室温は23°C であったが，泡立てる際に15°C に冷却したため，砂糖を加えたものは，30分後に動かしてみると凝固していた。これは砂糖を

加えたために凝固点が高くなった(1)からであるが，凝固したために泡沫の減少が小であったとゆう点も考えられる。

砂糖の加え方を比較すると，砂糖を加えてから10秒間泡立てたもの(B)より，20秒間泡立てたもの（C）の方が泡立ちがよく，（C）は，最初から砂糖を加えて泡立てたもの（A）と同様な起泡力を示した。それで，ミキサーを利用する場合は，最初から砂糖を入れて泡立てた方が操作も簡便でよいと考える。

III 総　　括

粉末ゼラチンを用いて，ゼリーの冷却時間と硬度，崩解，加熱による凝固力の低下，および起泡力などについて実験を行った。

1　10°C においては，放冷4時間目まで徐々にゼリー硬度を増すが，4時間以後は硬度の増加が極めて緩慢になる。

2　ゼラチン濃度3％のゼリーは，10°C で冷却する場合，2時間を必要とする。したがって，調理の際は冷却時間の多少により，ゼラチン濃度を加減すればよい。適当な硬度は，荷重100g，感圧軸 0.28cm² を用いた場合，20から40位までである。

3　10°C 2時間放冷した3％ゼリーおよび，10°C 24時間放冷した2％ゼリーは，30°C の室温において，20分間，供卓しうる形を保つ事ができた。

4　ゼラチン溶液は，沸騰が5分以内ならば殆ど凝固力に影響がないが，沸騰が30分以上になると，非常に凝固力が低下する。

5　30°C よりも 15°C において，ゼラチンの起泡力および泡沫安定度は良い成績を得た。凝固寸前の温度で泡立てたのち，直ちに冷却すれば淡雪ゼリーが得られる。

6　砂糖を加えて泡立てた場合，起泡力はやや劣るが，泡沫安定度は良い成績を得た。砂糖を加えてからの泡立て時間が少ないと泡立ちがよくないので，ミキサーを用いるならば，最初から砂糖を加えて泡立てるとよい。

参 考 文 献

1）竹林・幅　：家政学雑誌48：(1961)
2）お茶の水女子大学：家政学実験講座2：(1955)
3）下田吉人編　：調理科学講座5：(1962)
4）松元文子　：食　生　活8：(1963)
5）高木・児玉　：調理学　上・下　(1956)

Studies on the Cookery of Characteristic Foods

(Part 1)　On Gelatin Jelly

Ryoko MORITA

Using gelatin powder, the writer conducted a series of experiments to examine the hardness, foam-gathering conditions and so on under various circumstances, and got the following results.

1. The longer the refrigerating time becomes, the harder jelly can be got. When the refrigerating time is limited, jelly can be coagulated in a short time by increasing the solutions density.
2. In a room with the temperature 30°C, gelatin jelly made from 3% solution keeps its original form for 20 minutes.
3. When the solution is kept boiling less than 5 minutes, its coagulation power does not decrease, but the boiling time exceeds 30 minutes, its coagulating decreases remarkably.
4. When the solution is 15°C, it is easier to foam and also formed foams last longer than at 30°C.
5. When sugar is added to the solution, it does not foam so easily as before, but foams once formed last far longer.