

# 大豆の調理学的研究

伊藤己い 中村年子 武藤洋子

堀江尚子 吉田多重子

## I 緒 言

大豆はその蛋白質のアミノ酸組成がカゼインのそれに似ており、我国の食糧構成上非常に重要なものであることは衆知のところである。我々も動物実験及び調査等において大豆の価値の大なることを痛感した。しかしいまだ一般家庭においては大豆を調理することを比較的軽視しその調理法も因習にとらわれた非科学的なものが多い。そこで我々は大豆を家庭において科学的に調理し、一層多くの食糧に供するよう調理的な面から実験・実習・調査を行なったのでここに報告する。

## II 実験及び結果

### 1. 煮豆に関する調理実験

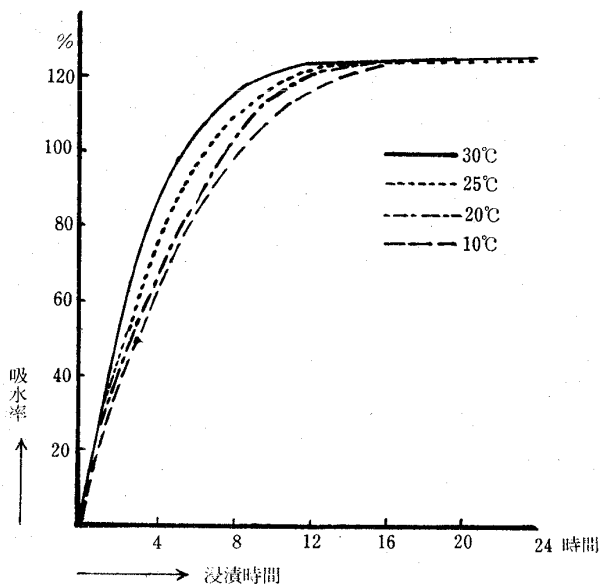
試料 白鉄砲大豆鶴の子 帯広産 1966年  
秋収穫

実験期間 1967年7月～11月

#### 1) 浸漬時間と吸水速度

粒の揃った大豆10g (24粒) を24組準備し

第1図 吸水速度



一カーに入れて100mlの水を加え、1時間毎に水を切り、ガーゼで表面の水分を拭き取り自動上皿天秤で重量を測定した。吸水率は10gの豆が10gの水を吸った場合を100%として表わし同じことを5回繰り返して平均した。

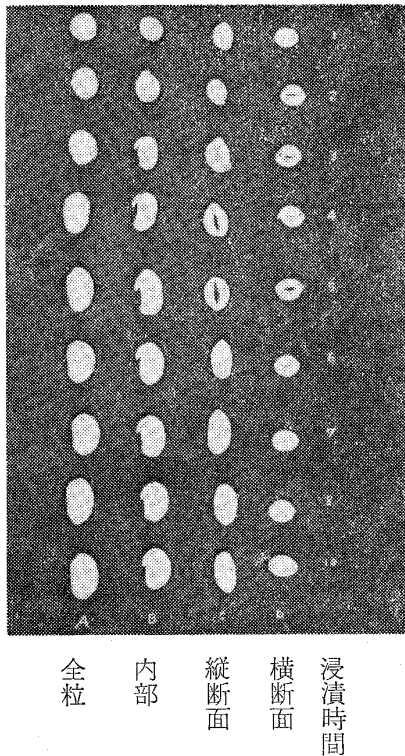
第1表 吸水率

浸漬時間	30°C (29~31°C)	25°C (24~26°C)	20°C (20~22°C)	10°C (8~10°C)
時間	%	%	%	%
1	27.3	26.9	26.2	22.0
2	49.5	46.9	45.2	36.1
3	70.5	57.4	51.3	49.4
4	87.5	73.8	61.0	59.4
5	97.5	86.8	78.6	70.1
6	103.5	97.0	82.9	81.9
7	109.8	102.7	95.2	88.9
8	115.5	109.1	103.8	95.3
9	119.0	114.8	108.3	105.0
10	120.4	117.1	115.0	110.3
11	122.0	120.0	119.1	112.0
12	124.1	122.2	120.3	115.2
13	124.4	124.0	122.0	117.5
14	124.5	124.4	123.6	120.4
15	124.6	124.5	124.0	122.5
16	124.6	124.5	124.5	124.6
24	124.6	124.5	124.5	124.6

大豆を浸漬すると第1図及び第1表に示すように浸漬水の温度によって吸水速度に差があり、温度の高いほど吸水が速い。また浸漬時間のはじめほど1時間の吸水量が多い。

試料大豆の最大吸水率は125%前後であるが夏期30°C (29~31°C) においては6時間で103%となり10時間で120%に達しそれ以後は吸水が緩慢になる。吸水率120%に達するのに25°Cでは11時間、20°Cでは12時間、10°Cでは14時間を要する

第2図 浸漬豆の吸水状態



第2図の写真は浸漬時間別に豆の吸水状態を示したもので、浸漬時間の短いものには内部に充分吸水していない堅い部分が比較的明瞭にみられる。この部分は次第に小さくなり10時間で消失する豆が多い。粒の揃った豆20粒について豆の大きさはノギスにより、未吸水部分（吸水不充分的な堅い部分）はデバイダーを用いて測定し、その結果から未吸水部分のその豆に対する割合を算出して第2表に示した。

第2表 未吸水部分の全体に対する割合

浸漬時間	長	径	短	径	厚	み
時間	%		%		%	
1	70		65		98	
2	61		62		86	
3	64		54		71	
4	68		49		59	
5	69		50		55	
6	56		36		43	
7	34		25		30	
8	28		20		29	
9	28		21		30	
10	0		0		0	

水温 29~31°C

測定は20粒についての平均であり、未吸水部分の境界線が不明瞭な豆もあるから精確な測定とはいえないがおよその吸水の傾向がわかる。

同じ浸漬時間後に水を切った豆でも吸水状態は豆により差があり一様でない。100粒の豆につき吸水の飽和に達した豆（割ってみて未吸水部分のないもの）の数を調べた結果は第3表のようであった。

第3表 浸漬時間と吸水の飽和状態との関係

浸漬時間	吸	水	率	吸水の飽和状態にある豆の数
時間	%			%
5	97.5			2
6	103.5			12
7	109.8			39
8	115.5			65
9	119.0			81
10	120.4			90
11	122.0			99

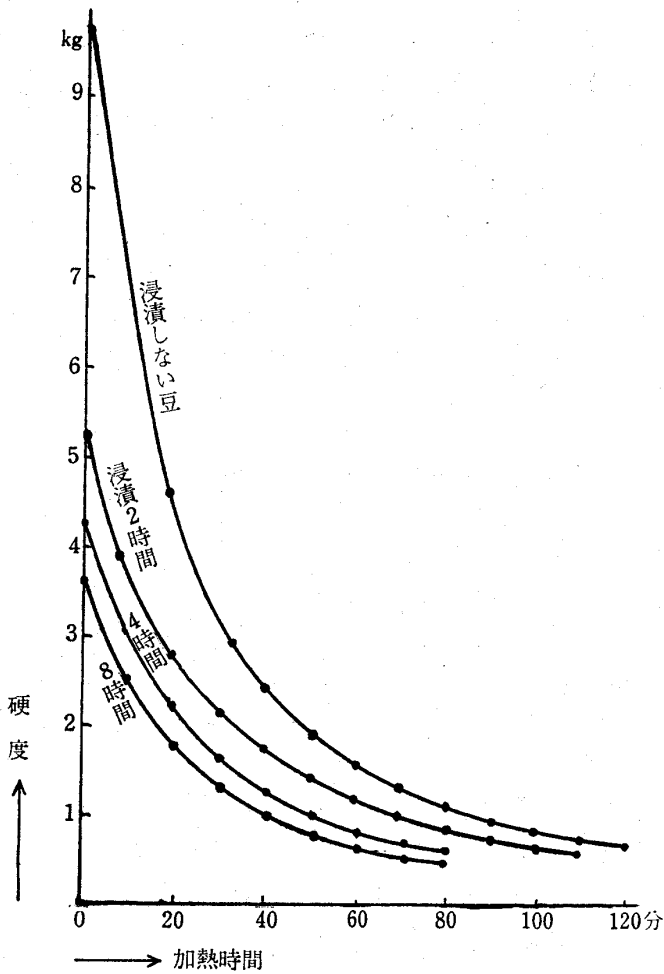
水温 29~31°C

吸水の飽和状態にある豆は浸漬5時間からみられ8時間で65%、10時間では90%となる。水で飽和された豆をさらに浸漬すると、種皮と子葉の間及び2枚の子葉間に水を含むようになり吸水量の正確な測定は難しくなる。また吸水の飽和状態にある豆が100%に達するときは既に浸漬の長過ぎる豆がある。従って煮豆に適当な浸漬は最大吸水量に達するまで、また水で飽和された豆が100%になるまで続ける必要はないものと思われる。

## 2) 浸漬時間と豆の煮える時間との関係

粒の揃った大豆50gをビーカーに入れ300mlの水を加え浸漬時間別にアスベスト金鋼を置いたガスコンロにかけて加熱した。沸騰するまでは強火にし、それ以後は沸騰を持続する程度に火を弱め、蒸発を防ぐため時計皿で蓋をした。沸騰後10分毎に10粒を取り出し室温に1時間放置後硬度を測定した。硬度計は木屋式（10kg、5kg）を用い、同じことを5回繰り返して平均したものを測定値とした。

第3図 加熱による硬度の変化



第4表 煮豆の硬度

浸漬時間	加熱時間												
	分	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
0	9.60	7.06	4.54	2.79	2.30	1.75	1.42	1.32	1.02	0.87	0.77	0.70	0.69
2	5.46	3.96	2.63	2.05	1.64	1.37	1.09	0.96	0.88	0.74	0.65	0.60	
4	4.21	2.91	2.08	1.51	1.14	0.89	0.78	0.69	0.59				
5	4.14	2.87	1.92	1.47	1.19	0.88	0.78	0.64	0.59				
6	3.97	2.79	1.84	1.43	1.12	0.88	0.76	0.69	0.60				
7	3.59	2.52	1.73	1.24	1.03	0.82	0.71	0.63	0.52				
8	3.42	2.29	1.60	1.20	0.85	0.69	0.57	0.52	0.45				
10	3.29	2.18	1.55	1.19	0.85	0.64	0.59	0.52	0.47				
11	3.45	2.48	1.67	1.20	1.01	0.80	0.65	0.57	0.50				
12	3.56	2.41	1.72	1.17	1.02	0.82	0.66	0.57	0.48				
15	3.48	2.54	1.81	1.23	1.03	0.82	0.72	0.57	0.53				
24	3.26	2.28	1.47	1.20	1.01	0.87	0.73	0.61	0.56				

(註) 硬度の単位kg 水温29~31°C

浸漬時間と加熱による煮豆の硬度の変化を第

3図及び第4表に示した。第3図は浸漬8時間までの煮豆の硬度の変化でこの図から明らかのように8時間までにおいては浸漬時間の長いほど速く柔らかくなった。第4表に示すように8時間と10時間はほぼ同じ硬度を示し12時間以上になると8時間に比し同じ加熱時間における硬度が高く、かえって煮えにくくなった。特に24時間浸漬したものは硬度のばらつきが大きく加熱により形の崩れる豆が20%もみられ味も悪かった。

豆が完全に煮えたということは科学的には明らかにされていないので、実験の一部を行なった学生と共に10名による官能テストの結果、測定に使用した硬度計において硬度が0.9kgのとき適度に煮えており、0.5kg以下のものは柔らか過ぎて不味であることに意見が一致した。

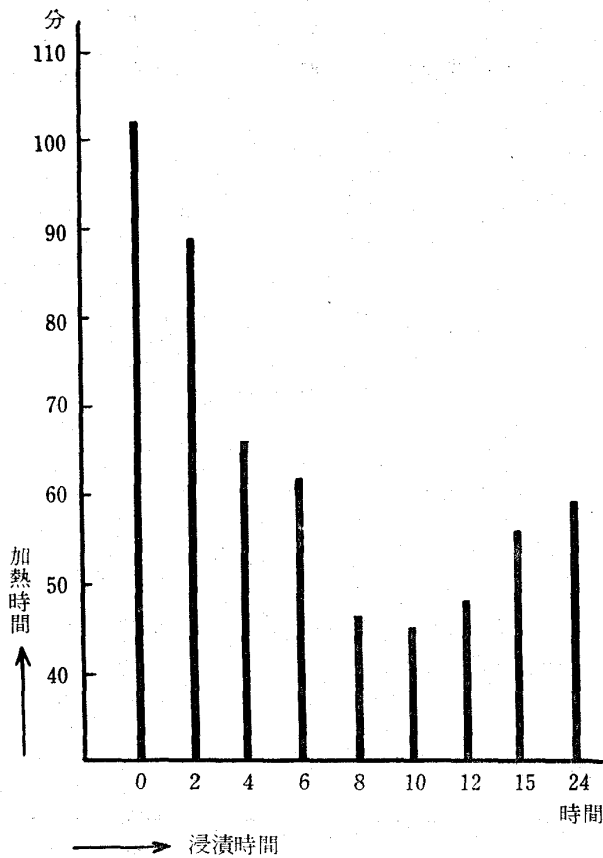
第5表 市販の煮豆の硬度分布

硬度	kg	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.6	1.7	2.3
100粒中の数	粒	6	17	23	17	11	10	7	6	1	1	1

なお市販の煮豆100粒について硬度を測定した結果第5表に示すようにとびぬけて堅い豆もあるが大半は0.6~1.3kgの範囲にあり平均0.89kgであった。官能テストの結果から大部分の豆が0.9kg以下の硬度になるよう硬度の平均が0.75kgに達したときに豆が煮えたとして測定値をもとにして煮えるに要する時間を求めた。

第4図及び第6表は浸漬時間と豆の煮える時間の関係である。第6表は5回の測定結果より求めたものであり、第4図にはその平均を示した。

第4図 浸漬時間と豆の煮える時間との関係



第6表 浸漬時間と豆の煮える時間との関係

浸漬時間	煮えるに要する時間
時間	分
0	100~110
2	85~92
4	64~70
6	61~68
7	52~61
8	44~49
10	44~48
12	52~58
15	54~60
24	57~65

最も短時間で煮えるのは8~10時間浸漬した場合で45~46分で煮え、これは吸水率115~120%のときである。浸漬しない場合が最も長時間を要し、8~10時間浸漬のものより58分長くかかる。また4時間浸漬で20分、6時間浸漬でも

16分長くかかるから浸漬時間の短いものは能率の悪い煮方といえる。12時間以上浸漬した場合は8時間浸漬に比し8~13分煮える時間が遅れる。これは長時間の浸漬により吸水の飽和に達した豆の組織が発芽のため変化することによるものと思われる。

第7表 硬度分布の標準偏差値

浸漬時間	加熱時間	硬平均値	硬度の範囲	標準偏差値
時間	分	kg	kg	
0	100~110	0.8	0.45~1.15	0.16
4	60~70	0.8	0.35~1.25	0.18
6	60~70	0.8	0.45~1.25	0.17
8	40~50	0.8	0.45~1.05	0.16
10	40~50	0.8	0.45~1.05	0.16
12	50~60	0.8	0.35~1.15	0.17
15	50~60	0.8	0.45~1.25	0.18
24	50~60	0.8	0.35~1.35	0.21

第7表は5回の測定における硬度の分布を標準偏差値であらわしたもので、値の小さいものほど硬度のばらつきが少ないことを示す。加熱時間が短いにもかかわらず8~10時間がよい成績を示した。長時間浸漬したものは硬度のばらつきが大になり、この点からも豆は吸水のほぼ飽和に達したとき煮るのが最もよいことがわかる。なお8~10°Cにおいても吸水率が115~120%に達する12~14時間浸漬した場合が最も速く煮えるという実験結果を得た。

以上の実験に基き煮豆に適切な浸漬時間を第8表に示した。

第8表 煮豆に適切な浸漬時間

吸水率	30°C (29~31°C)	25°C (24~26°C)	20°C (20~22°C)	10°C (8~10°C)
115%	時間 8	時間 9	時間 10	時間 12
120%	10	11	12	14

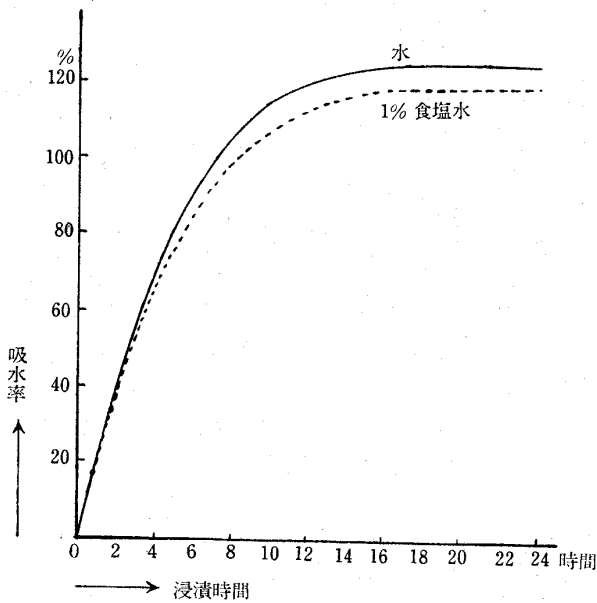
吸水速度は豆の品種、新古により差があるが<sup>1)2)3)</sup>吸水のほぼ飽和に達したとき煮ると最も短時間で煮上るものと思われる。

3) 浸漬水に食塩水を用いた場合の吸水速度及び煮豆の硬度に及ぼす影響

浸漬水に食塩水を用いると柔らかく煮えるとい

われているので、<sup>2) 4)</sup>これを煮豆の立場から実験し検討した。食塩水の濃度は予備実験の結果0.5%では水との差が明瞭でなく、1.5%以上では煮上ったとき既にかからすぎて煮豆として不適當であったので1%を選んだ。実験の方法はすべて1)及び2)における水の場合と全く同じである。

第5図 吸水速度 (24~26°C)



第5図は吸水速度を示したもので水に比し吸水が遅く最大吸水量が少ない。この点では鎌田氏らの研究<sup>1)</sup>と一致した。24時間浸漬後の吸水

率は水124.8%に対し1%食塩水では120.4%であり、従って浸漬豆は水の場合より小さい。大きさの揃った大豆20粒について浸漬豆の大きさを測定した結果を第9表に示した。

第9表 浸漬豆の大きさ

浸漬時間	水			1%食塩水		
	長径	短径	厚み	長径	短径	厚み
時間	cm	cm	cm	cm	cm	cm
1	1.06	0.98	0.78	1.10	0.94	0.76
2	1.21	0.98	0.87	1.10	0.97	0.85
3	1.39	1.02	0.90	1.22	0.94	0.85
4	1.55	1.00	0.86	1.52	0.92	0.83
5	1.69	1.07	0.84	1.52	0.93	0.81
6	1.67	1.08	0.82	1.58	0.98	0.82
7	1.66	1.10	0.84	1.61	1.03	0.82
8	1.66	1.10	0.83	1.62	1.04	0.80

(水温24~26°C)

1%食塩水に浸漬した場合に吸水が悪く豆が充分膨潤しないのは浸透圧作用のためと思われるが長時間の浸漬により柔らかく煮ることができた。

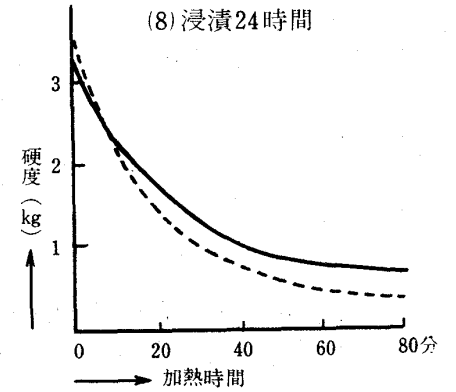
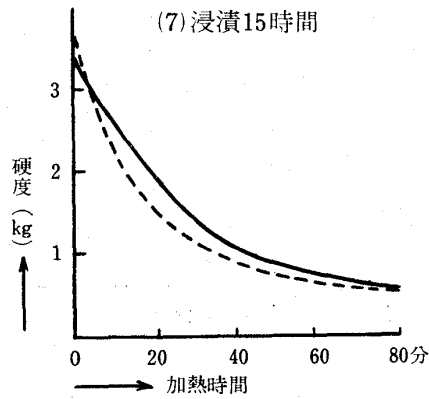
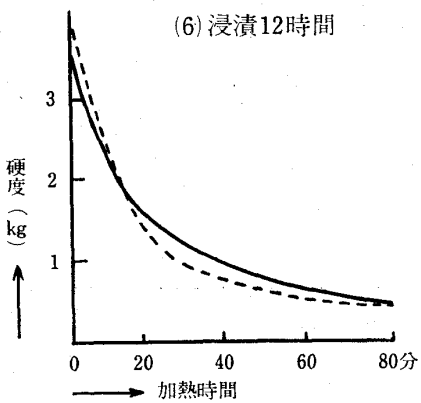
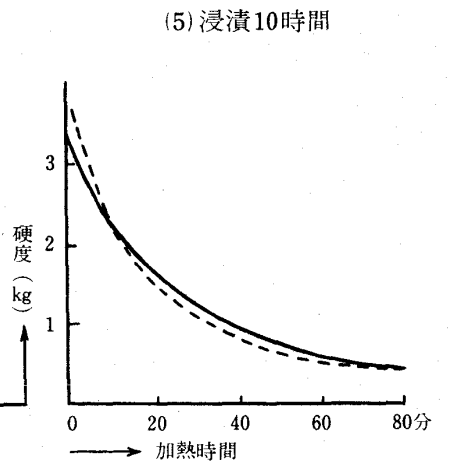
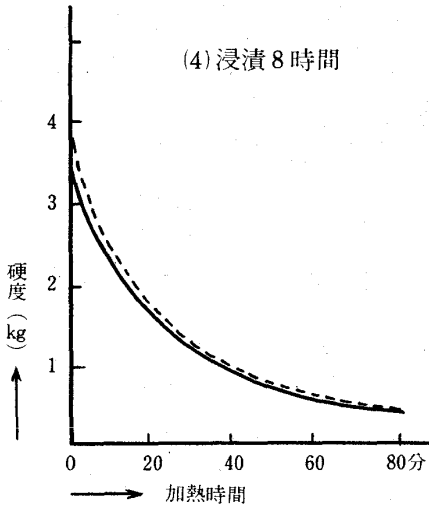
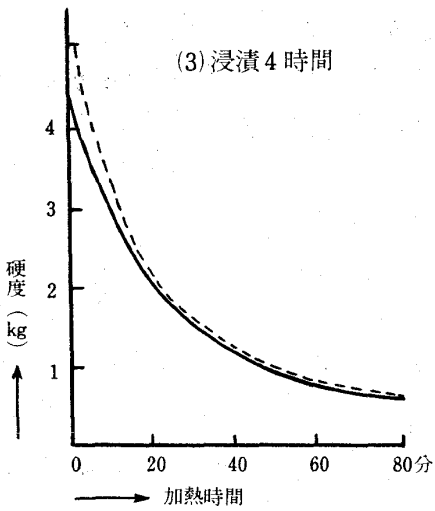
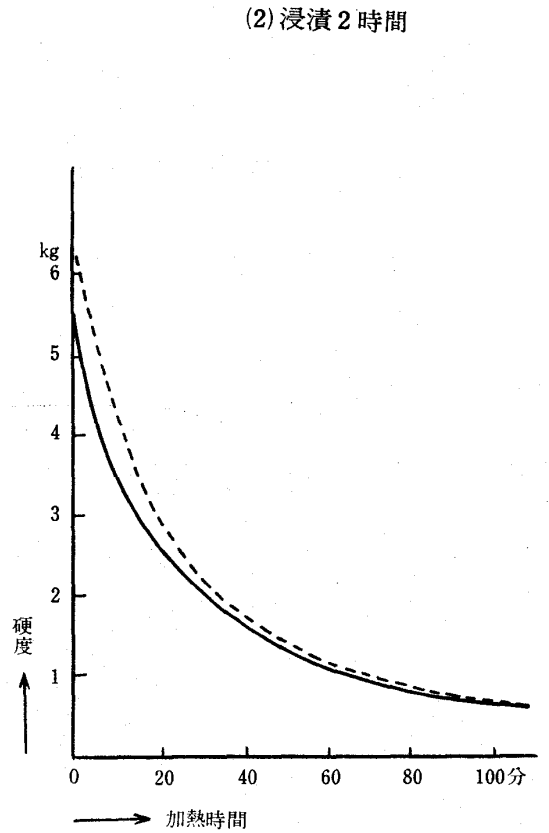
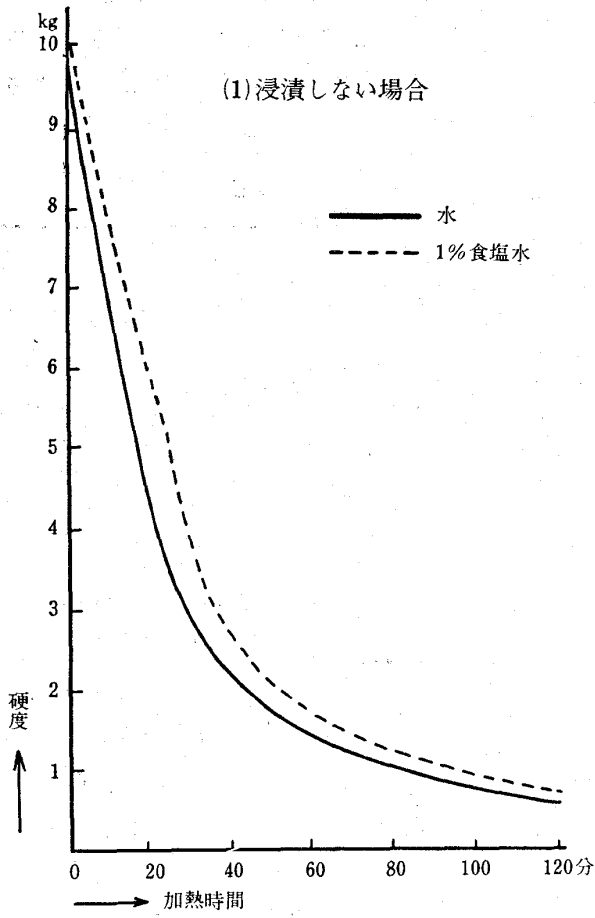
第10表は煮豆の硬度の測定結果で水の場合と異なり浸漬時間の長いものほど低い硬度を示した。浸漬時間別に加熱による硬度の変化を水の場合と比較して第6図に示した。

第10表 煮豆の硬度

浸漬時間	加熱時間												
	分	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
時間													
0	10.17	7.68	6.09	3.70	2.76	2.03	1.61	1.48	1.21	0.96	0.93	0.77	0.73
2	5.76	5.07	3.06	2.22	1.68	1.31	1.12	0.94	0.88	0.77	0.72		
4	5.05	2.97	2.20	1.54	1.06	0.86	0.79	0.75	0.63				
6	4.19	3.14	1.76	1.22	1.12	0.84	0.78	0.65	0.58				
8	3.77	2.49	1.59	1.14	0.82	0.75	0.58	0.53	0.46				
10	3.53	2.23	1.41	1.06	0.78	0.66	0.58	0.46	0.45				
12	3.93	2.53	1.31	0.98	0.78	0.66	0.59	0.50	0.45				
15	3.54	2.49	1.37	0.95	0.75	0.66	0.60	0.52	0.45				
24	3.49	2.21	1.22	0.94	0.70	0.64	0.53	0.43	0.32				

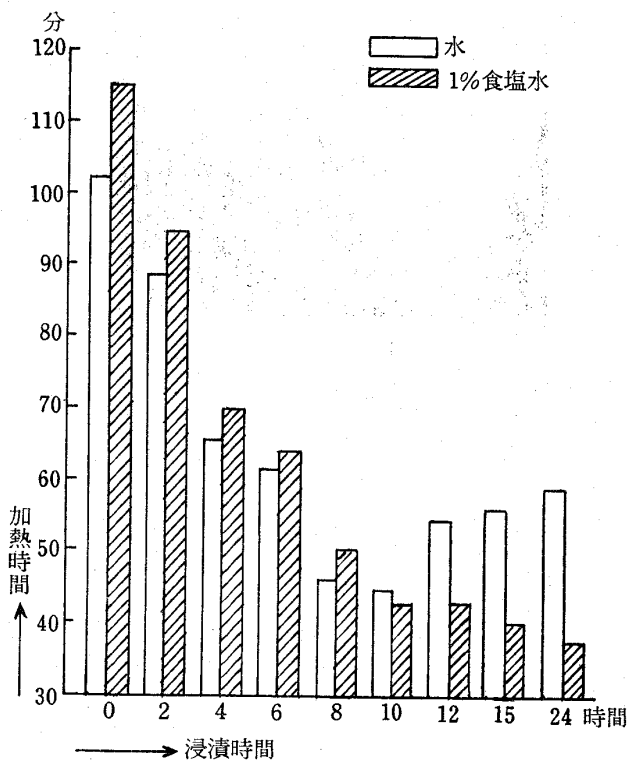
(註) 水温29~31°C 1%食塩水に浸漬 硬度の単位kg

第6図 加熱による硬度の変化



浸漬しない場合は1%食塩水の方が高い硬度を示した。浸漬8時間までにおいては水の場合と大差はないが稍硬度の高い傾向がみられ、浸漬10時間以後においては逆にわずかに低い硬度を示すようになった。水の場合と同様に測定結果に基づき硬度の平均が0.75kgに達したときを豆が煮えたとして煮えるに要する時間を求め水の場合と比較して第7図に示した。

第7図 水及び食塩水に浸漬した場合の豆の煮える時間



浸漬しない場合及び浸漬時間が8時間までにおいては水の方が速く煮える。10時間浸漬した場合は2分、12時間浸漬では11分、24時間浸漬においては22分煮上る時間を短縮することができる。

しかし夏期において12時間以上の浸漬は腐敗、醗酵を起こし易く不適當であり、豆の味も塩味がよく浸透して味付けの点から望ましくない。食塩水に浸漬する方法は煮豆の色を濃くしたり、均一に食塩を添加する手段としてはよいが、普通の煮豆には適さないようである。長時間の浸漬により速く柔くなるのは大豆蛋

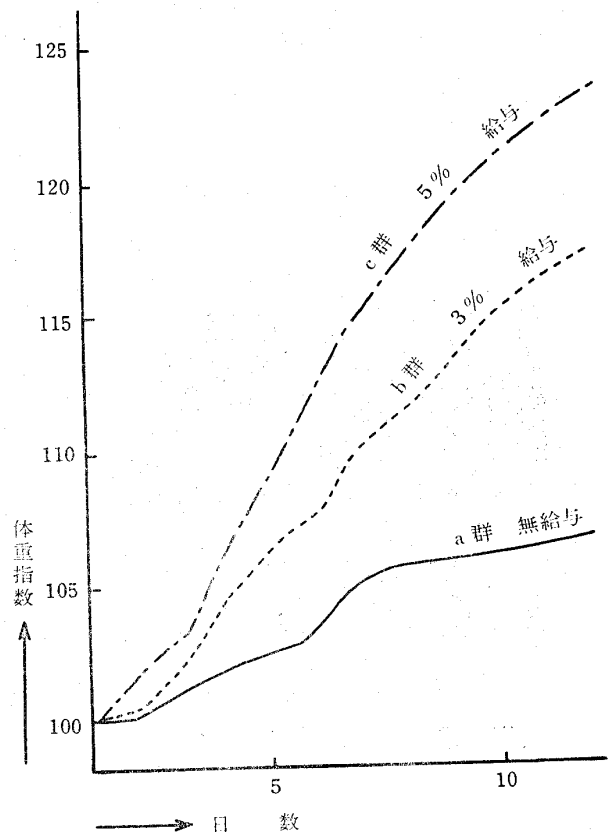
白質のシニグリンが食塩水に溶ける性質によるものと思われる。

## 2. マウスの成長に及ぼす大豆の影響

大豆の栄養が成長期のマウスに与える影響をみるため大豆粉の給与実験を行なった。

実験に使用したのは生後30日のマウスで、36頭の各々の体重を測定し、雌雄別に6頭ずつa・b・cの三群に分けた。マウスは群別に飼育箱に入れ直射日光を避けて教室の北側の高さ70cmの机の上に置いた。実験は8月11日より31日まで行なったが、気温の高い日は冷房機により室温を28°C前後に保った。飼料としてa群には普通食を与え、b群には普通食に3%の大豆粉(きな粉)を添加し、c群には同じく5%添加したものを与えた。何れも1日2回適当量を与え、水は毎日取り換えた。体重測定は毎日一定時刻に群別にまとめて行ない、平均体重を算出した。

第8図 大豆粉給与によるマウスの体重増加状況



第11表 マウスの平均体重増加率

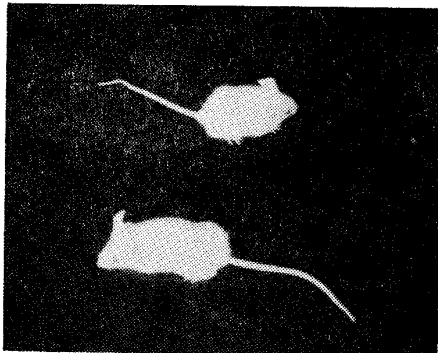
日数	a 群	b 群	c 群
	大豆粉無給与	大豆粉3% 給与	大豆粉5% 給与
	%	%	%
1	0.42	0.67	1.85
2	1.54	2.22	3.33
3	2.10	4.82	6.85
4	2.80	6.55	9.45
5	3.15	7.80	12.85
6	5.15	10.30	15.54
7	5.95	11.75	17.75
8	5.89	13.59	19.65
9	6.37	15.60	21.28
10	6.73	16.15	22.60
11	6.94	17.15	23.45

第8図に雌雄の平均体重増加状況を示した。大豆粉給与群は無給与群に比して体重の増加が大であり、また給与量5%までにおいては給与量の多いほど体重の増加が目立った。第11表は平均体重増加率である。実験第2日から大豆粉給与群は無給与群に比して体重増加が認められ、日を重ねる毎にa群との差が開き、実験12日にはb群はa群の約2.5倍、c群はa群の約3.4倍の差を示した。

第9図は実験後のマウスの写真である。a群のマウスは動きが鈍く毛並もよくないようであったがc群のマウスは敏捷で活力に富んでいるようにみられ、本実験において大豆がマウスの成長に大きな影響を与えたことを確認した。

第9図

(1)



上 a群 下 c群

### 3. 大豆を主とした調理の実際

#### 1) 調査による大豆の調理

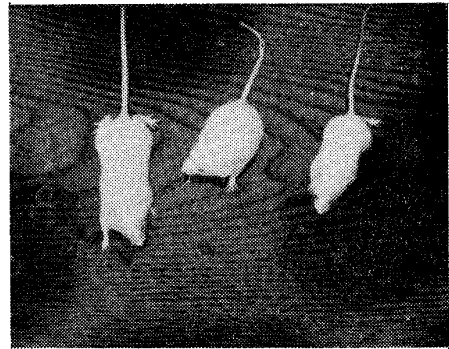
大豆の調理法としては、大豆は勿論、豆腐、

(2)



上 b群 下 a群

(3)



右 a群 大豆粉無給与  
中 b群 大豆粉3%給与  
左 c群 大豆粉5%給与

油揚げ、湯葉など加工品を加えると数多く挙げられるが、比較的調理し難いといわれる大豆そのものの調理法について本学学生に対して調査を行なった。その結果、煮物……大豆の五目煮、大豆のトマト煮、昆布豆、煮豆、ぶどう豆、揚げ物……つくね揚げ、かき揚げ、フライピーンズ、炒め物……大豆の味噌炒め、大豆そぼろ、鉄火味噌、大豆の炒め酢味噌、和え物……大豆と里芋の味噌和え、大豆サラダ、菓子……三嶋豆、豆板、豆落雁、かんかん棒、豆煎餅、げんこつ等が多かった。

#### 2) マッシュ大豆

学生に対して行なった前記の調査によると、その調理法は変化に乏しく類似のものが多かったので、大豆の広範な調理の方法として、煮熟豆を搗り潰したものを原料とし、その特殊な調理の実習を行なった。その結果、栄養、風味、経済、消化の点で非常に優れたものを製作する



ことができた。そこでこの煮熟豆を搗り潰したものをマッシュ大豆とした。マッシュ大豆1kgは、大豆440gを8時間浸漬し、50分間煮熟、水切りの後、重宝器（肉挽き用）で挽いて作る。（搗り鉢で搗るとなおよい。）又マッシュ大豆100gの栄養価は、熱量74Cal、蛋白質15.2g、脂肪7.2g、カルシウム84mg、ビタミンA 3I.U.、ビタミンB<sub>1</sub> 0.22mg、ビタミンB<sub>2</sub> 0.09mgで高く、価格は8.8円で安価である。

### 3) マッシュ大豆を原料とした調理例

マッシュ大豆を原料とした調理を種々行なったが、そのうち優れたものとしては、蒸し物…マッシュ大豆のソーセージ風、三色だんご、揚げ物…大豆コロケ、大豆ボール、大豆半片、大豆フライ、焼き物…大豆ハンバーグ、大豆入り厚焼き卵、炒め物…大豆半片と野菜の炒め煮、大豆半片と野菜の甘酢あん、スパゲティ大豆ソース、和え物…野菜の大豆味噌和え、寄せ物…大豆寄せ酢味噌かけ、菓子…大豆かりん糖、大豆のマロン揚げ、大豆だんご、大豆ビスケット、大豆ドーナツ、大豆ケーキなどであったが、中でも大豆コロケは、ポテトコロケの挽肉をマッシュ大豆に代替したものであるが、味、経済の点で特に優れてい

た。又大豆ドーナツ、大豆ケーキは、マッシュ大豆を50%混入しても、味が劣らないばかりでなく、時間を経ても乾燥することが少なく長時間柔らかく保つことができ、しかもマッシュ大豆を混入することにより、蛋白質の質、量共に高めることができる。

### 4) マッシュ大豆の保存法

以上のように利用範囲が広く優れたマッシュ大豆を一層広く調理に使用するため、次のような保存法を試みた。

第12表の腐敗、変敗の観察において、マッシュ大豆をケーシングに詰めて密封し、100°C 30分間蒸気殺菌した場合(A)は、防腐剤を添加しないもの(a)と、添加したもの（b…ソルビン酸カリウム0.133%添加）（c…2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリル酸アミド0.025%添加）との差は見られず、何れも15日間保存が可能であったが、ケーシングに詰めない場合(B)は、防腐剤を添加しないもの(a)では、3日目に青かび、5日目でアルコール臭および黒麹かびを生じ、防腐剤を添加したもの（b…ソルビン酸カリウム0.133%添加）においても9日目に黒麹かびおよび青かびを生じた。

第12表 腐敗・変敗の状態

種別	経過日数 室温 種目	1日	3日	5日	7日	9日	11日	15日	
		21.0°C	19.5°C	19.5°C	19.0°C	17.0°C	21.0°C	20.0°C	
A	a	pH	7.0	6.5	6.3	6.3	6.7	6.9	6.9
		臭気	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
		外観	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
	b	pH	7.0	6.5	6.4	6.7	6.8	6.8	6.8
		臭気	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
		外観	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
	c	pH	7.0	6.5	6.4	6.8	6.8	6.8	6.8
		臭気	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし
		外観	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし

B	a	pH	7.0	6.2	5.8	5.7	6.8	7.2	7.2
		臭気	変化なし	変化なし	アルコール臭	アルコール臭強	甘い醸酵臭	甘い醸酵臭強	醸酵臭更に強
	外観	変化なし	青かび発生	黒麹かび発生	左と同様	かび発生多	かびの厚さ0.4cm	かび更に厚	
	b	pH	7.0	6.2	6.8	6.8	6.4	6.9	6.8
		臭気	変化なし	変化なし	大豆臭減	左と同様	左と同様	無臭	アルコール臭
	外観	変化なし	変化なし	変化なし	変化なし	青かび・黒麹かび発生	黒麹かび一面	左と同様	

(註) A. マッシュ大豆をケーシングに詰め密封し、100°C30分間蒸気殺菌し室温放置

a. 防腐剤なし

b. 防腐剤ソルビン酸カリウム0.133%添加

c. 防腐剤2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリル酸アミド (AF<sub>2</sub>) 0.025%添加

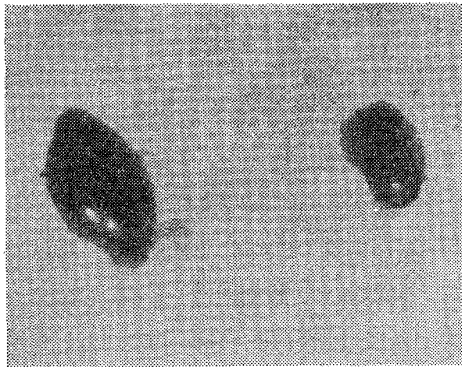
B. マッシュ大豆を100°C30分間蒸気殺菌し室温放置

a. 防腐剤なし

b. 防腐剤ソルビン酸カリウム0.133%添加

### 第10図 防腐剤のマウスに及ぼす影響

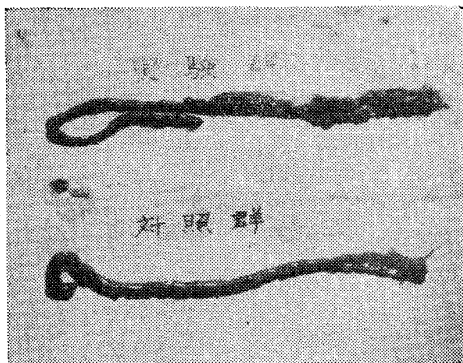
イ) 胆のう



左 実験群 右 対照群

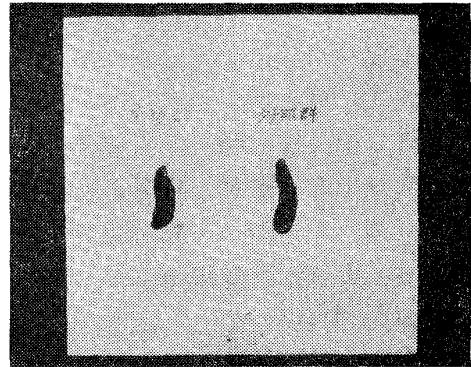
(註) 胆のう肥大が顕著のため特に拡大した。

ロ) 腸管



上 実験群 下 対照群

ハ) 脾臓



左 実験群 右 対照群

又防腐剤の害の有無を知るために次のような実験を行なった。

防腐剤のマウスに及ぼす影響

生後50日のマウス(雌)に対し、防腐剤2-(2-フリル)-3-(5-ニトロ-2-フリル)アクリル酸アミド (AF<sub>2</sub>) を基準の10倍添加した飼料を31日間投与した場合、体重は順調に増加し、外観にも何ら異常が見られなかったが、解剖の結果、血液の色はやや黒ずみ、肝臓の色もやや不鮮明で、胆のう、肝臓が肥大し、又腸壁に炎症をおこしているのが見られた。(第10図、第13表)

第13表 肝臓と脾臓の重量

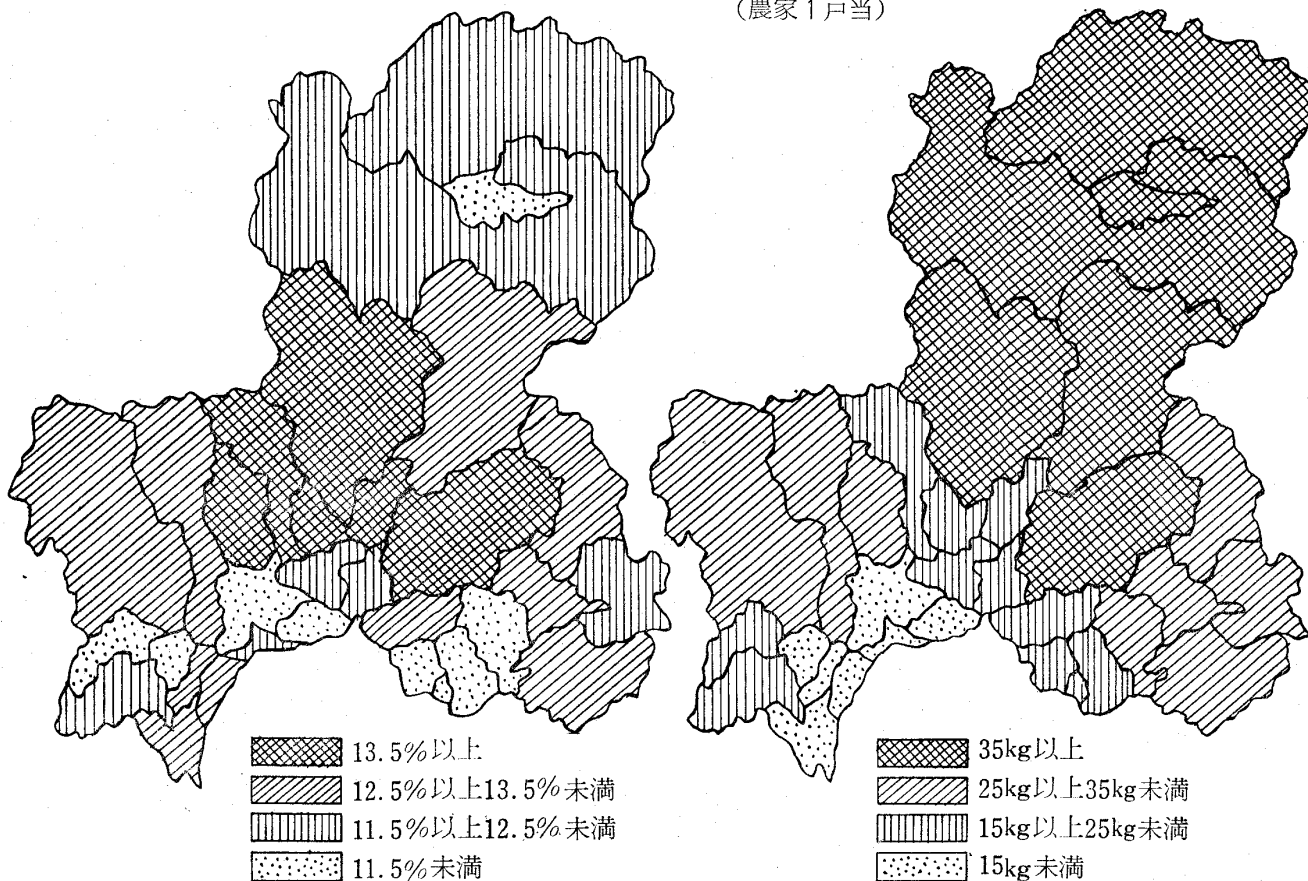
	平均体重	肝臓	体重に対する割合	脾臓	体重に対する割合
対照群	21.8g	1,006mg	46.2%	170mg	0.78%
実験群	21.1	1,250	59.2	61	0.29

以上の結果から、大豆のように100°C殺菌が可能なものにおいては、短期間保存の場合に

は、危険性の云々されている防腐剤を使用しなくても、ケーシングに詰めて密封すれば、100°C30分間蒸気殺菌で充分保存し得ることを認めた。なおマッシュ大豆に澱粉その他を添加して

ソーセージ風にしたものにおいても前述の方法で保存ができ、魚肉かまぼこ、魚肉ソーセージと同様に広く調理に使用することができる。

第11図 岐阜県における高齢者率と大豆生産量  
(農家1戸当)



#### 4. 岐阜県加茂郡八百津町久田見における高齢者世帯の栄養調査

##### 1) 調査の目的

寿命を支配するといわれる要素は、自然環境、生活環境、あるいは遺伝的なものなど種々挙げられるが、食生活からの影響も大きく、バランスのとれた栄養、特に良質の蛋白質、ビタミン、無機質は欠くことのできないものであるが、大豆はこれらを多く含み、長寿に関係深い食品として高く評価されている。そこで大豆の調理学的研究の一環として、大豆が長寿に及ぼす影響について、次の調査を行なった。

##### 2) 調査の方法

イ. 調査地の選定 昭和40年国勢調査資料に基づき、75歳以上を高齢者として、岐阜県下各市町村ごとに50歳以上人口中高齢者人口の占

める比率（高齢者率）を算出し、その上位であり又大豆生産量の多い加茂郡八百津町久田見を調査地とした。（第14表・第15表・第11図）

第14表 岐阜県下市町村別高齢者率（上位）

市町村名	高齢者率	市町村名	高齢者率
板取村	19.4	河合村	15.9
洞戸村	19.2	馬瀬村	15.9
徳山村	17.8	美山村	15.8
武儀村	17.1	岐阜市	9.6
七宗村	16.7	岐阜県	11.8
伊自良村	16.1	全国	10.3
八百津町	16.0	八百津町久田見	17.5

(註) 高齢者率 =  $\frac{75歳以上人口}{50歳以上人口} \times 100$

第15表 八百津町久田見の人口構成

総人口	2,784人
50歳以上	724
75歳以上	127
75歳～79歳	63
80歳～84歳	46
85歳以上	18

ロ、調査の対象 久田見における高齢者の健在する世帯のうちから10世帯を調査の対象とした。

ハ、調査の内容 調査世帯を直接訪問して食物摂取状況について、詳細に調査した。

ニ、調査期間 昭和42年8月8日から8月10日までとした。

ホ、調査の集計 国民栄養調査(厚生省)に準じて集計を行ない、1人1日当り栄養摂取

状態・大豆と大豆製品の摂取量および栄養量について算出した。

3) 調査の結果

本調査における摂取栄養量は、第16表のように、厚生省栄養審議会が示す昭和45年目標値には達していないが、全国平均に比して、ビタミンAを除きすべて上回り、ほぼ日本の現状に類似した状態である。又総カロリー中穀類カロリーの占める割合は、第17表に示すように65.2%で、目標値の60%には達していないが、日本の現状を考えると、農村としては良い状態と思われる。総蛋白質中動物性蛋白質の占める割合は30.1%で、目標値の40%に比し9.9%も低い。しかし良質の蛋白質源としての大豆と大豆製品より摂取した蛋白質は、11.8gで全国平均5.5gの2.15倍であり、動物性蛋白質の不足を補っていると思われる。(第18表)

第16表 栄養摂取量(1人1日当)

	熱量 Cal	蛋白質 g	脂肪 g	カルシウム mg	ビタミン A I.U.	ビタミン B <sub>1</sub> mg	ビタミン B <sub>2</sub> mg	ビタミン C mg
久田見	2,118	67.5	30.9	428	713	0.97	0.71	76
全国平均	2,007	66.0	27.9	370	945	0.95	0.70	67
昭和45年目標	2,300	75.0	38.0	660	1,900	1.20	1.20	63

(註) 全国平均…国民栄養調査昭和38年8月(厚生省)

第17表 摂取栄養量の比率(%)

栄養比率	久田見	全国平均	昭和45年目標
穀類カロリー/総カロリー	65.2	67.8	59.7
動物性蛋白質/総蛋白質	30.1	38.6	39.9
蛋白質カロリー/総カロリー	12.8	13.2	13.1
脂肪カロリー/総カロリー	13.1	12.6	14.8
糖質カロリー/総カロリー	74.1	74.2	71.9

第18表 蛋白質の食品群別摂取量(1人1日当g)

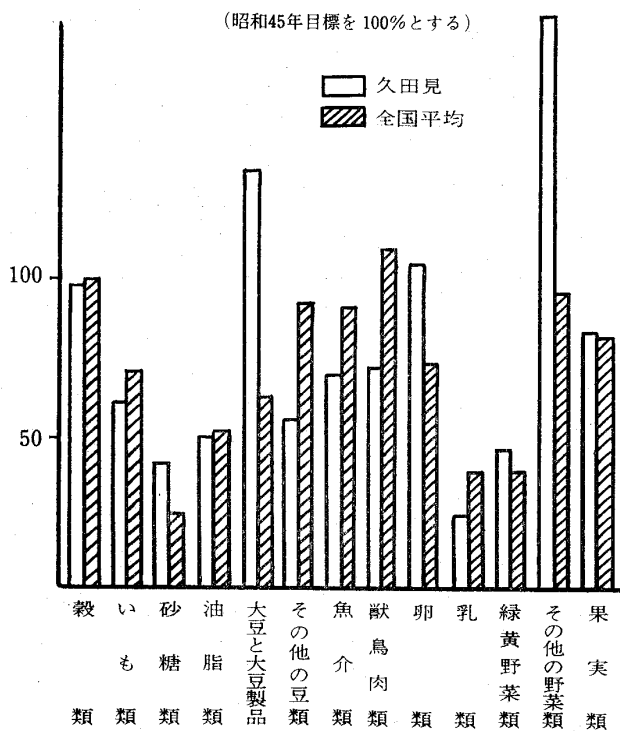
	穀類	堅果類	いも類	大豆と大豆製品	その他の豆類	魚介類	肉類	卵類	乳類	野菜類	その他
久田見	26.6	0.6	0.7	11.8	0.2	11.4	3.1	4.7	1.1	6.2	1.1
全国平均	27.4	0	0.8	5.5	0.9	14.7	5.6	3.4	1.8	4.6	1.3

第12図は、食品群別摂取状態を、昭和45年目標値を100とした場合の割合(%)で示した。こ

れによると、大豆と大豆製品は137%で目標値をはるかに上回っている。その他の野菜類も目

標値を上回り、又卵類においては、農村には珍しく目標値に達している。その反面、一般的な傾向ではあるが、乳類、緑黄野菜類の不足が目立っている。

第12図 食品群別摂取状態



第19表は、大豆と大豆製品の1人1日当り摂取量を示したものであるが、総量は73.3gで全国平均56.8gの1.3倍、大豆のみでは14.1gで全国平均0.4gの35倍であり、圧倒的高値を示している。従って、これらから摂取した栄養量も多くなっている。(第20表) 又大豆と大豆製品より摂取した栄養量の占める割合は、第21表のようにすべて全国平均を上回り、各栄養素の大豆依存度の高いことを示している。

第19表 大豆と大豆製品の摂取量 (1人1日当g)

	総量	大豆	味噌	大豆製品
久田見	73.3	14.1	20.8	38.4
全国平均	56.8	0.4	22.7	33.7

第20表 大豆と大豆製品より摂取した栄養量 (1人1日当)

	総量		大豆		味噌		大豆製品	
	久田見	全国平均	久田見	全国平均	久田見	全国平均	久田見	全国平均
熱量 Cal	139	71.2	55	1.7	37	36.5	47	33.0
蛋白質 g	11.8	5.5	4.8	0.1	3.5	2.7	3.5	2.7
脂肪 g	7.5	2.8	2.5	0.1	1.4	0.7	3.6	2.0
糖質 g	7.7	6.0	3.8	0.1	2.8	4.8	1.1	1.1
カルシウム mg	116	83	27	1	29	25	60	57
ビタミンA I.U.	—	—	—	—	—	—	—	—
ビタミンB <sub>1</sub> mg	0.09	0.02	0.07	—	0.01	0.01	0.01	0.01
ビタミンB <sub>2</sub> mg	0.07	0.03	0.03	—	0.03	0.02	0.01	0.01
ビタミンC mg	0	0	0	0	0	0	0	0

第21表 大豆と大豆製品より摂取した栄養量の占める割合 (%)

	熱量	蛋白質	脂肪	カルシウム	ビタミンB <sub>1</sub>	ビタミンB <sub>2</sub>
久田見	6.6	17.5	24.3	27.1	9.3	9.9
全国平均	3.5	8.3	10.0	22.4	2.1	4.3

以上の調査の結果から、大豆と大豆製品が久田見の食生活に重要な役割を果し、特に良質の蛋白源、脂肪源として欠くことのできない存在であり、当地の高齢者率の高いことに大いに寄与しているものと思われる。

### Ⅲ 要 約

1. 煮豆に関する調理実験の結果次の結論を得た。
  - 1) 大豆を浸漬して吸水のほぼ飽和に達するのは吸水率115~120%のときである。この時豆は充分膨潤し割ってみると内部に未吸水部分が消失している。
  - 2) 吸水率115~120%のとき煮ると最も速く煮上る。煮豆に適当な浸漬時間は夏期8時間、冬期でも12時間でよく浸漬時間の長過ぎるものは適当な浸漬時間のものより煮えるのに長時間を要し、味も劣る。
  - 3) 浸漬水に1%食塩水を用いると吸水は遅いが12時間以上浸漬した場合には煮る時間を短縮できる。しかし夏期においては長時間の浸漬は不適當であり、豆の味付けの点からも望ましくない。食塩水が大豆の浸漬によいという人もあるが、我々の実験においてはむしろ水の方がよいことが認められた。
2. マウスによる大豆粉給与実験の結果、大豆粉給与群は無給与群に比し体重増加が著しく、大豆がマウスの成長に良い影響を及ぼしていることが確認された。
3. 大豆の調理法は、従来数多くあるが、本学学生に対して行なった調査によると、変化に乏しく類似のものが多かった。
  - そこで我々は、大豆の広範な調理の方法として、マッシュ大豆を原料とするその特殊な調理の実習を行なった。その結果、栄養、風味、経済、消化の点で非常に優れたものを多種類製作することができた。
  - 次にマッシュ大豆を原料とした調理例として特に優れたと思われるものは、大豆コロッケ、大豆ドーナツおよび大豆ケーキで

あった。

- 更にマッシュ大豆の保存法としては、大豆は100°C殺菌消毒が可能であるから、短期間保存の場合には、防腐剤を使用しなくても、ケーシングに詰めて密封すればよいことを確認した。
4. 高齢者率の高い加茂郡八百津町久田見における高齢者世帯の栄養調査を行なった。
    - 摂取栄養量については、昭和45年目標値には達していないが、ほぼ日本の現状に類似していた。
    - 大豆と大豆製品の摂取量は、総量において全国平均の1.3倍、大豆のみでは35倍で非常に多かった。従ってこれらから摂取した栄養量は多く、特に蛋白質、脂肪、ビタミンB<sub>1</sub>、ビタミンB<sub>2</sub>の大豆依存が目立っていた。

大豆のみをもって長寿と相関づけ難い面もあるが、久田見においては、大豆が長寿に大きな影響を及ぼしていると思われる。

終わりに本研究に貴重な御助言を賜りました本学高橋悌蔵教授ならびに岐阜大学医学部松井邦義氏に対しまして深く感謝の意を表します。

### 参 考 文 献

- 1) 鎌田栄基・海老根英雄・中野政弘：農産技研誌，8，(5)<sup>231-240</sup> (1961)
- 2) 農林省食糧研究所：納豆製造の合理化に関する研究報告（昭和41年5月）
- 3) 柴崎一雄：味噌科学，10，(1963)
- 4) 児玉定子：調理のための食品概論
- 5) 足立千枝：醸酵工学，38~45 (1946)
- 6) 伊藤己い：岐阜大学学芸学部研究報告，自然科学第1巻第5号 (1957)
- 7) 横山正実：調理の化学
- 8) 厚生省：国民栄養の現状
- 9) 高橋重磨・赤羽正之：栄養調査のやり方まとめ方