

# 食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

－入学時における成績の検討－

新 沢 祥 恵

## 目 次

1. は じ め に
2. 研 究 方 法
  2. 1. 調 査 対 象
  2. 2. 調 査 時 期
  2. 3. 調 査 内 容
  2. 4. 解 析 方 法
3. 結 果 と 考 察
  3. 1. 食 品 重 量 の 目 測
    3. 1. 1. 食品重量の目測率
    3. 1. 2. 食品重量の目測誤差率
    3. 1. 3. 食品重量目測の経時変動
    3. 1. 4. 食品重量目測の構造
    3. 1. 5. 食品重量の目測能力に関わる要因
  3. 2. 容 器 水 量 の 目 測
    3. 2. 1. 容器水量の目測率
    3. 2. 2. 容器水量の目測誤差率
    3. 2. 3. 容器水量目測に関わる要因
    3. 2. 4. 容器水量の目測能力に関わる要因
  3. 3. 食 品 重 量 の 目 測 と 容 器 水 量 の 目 測 の 関 連
4. ま と め
- 参 考 文 献

## 1. は じ め に

合理的な調理を行うには、材料や調味料の計量が必要である。適切な計量により、調理の再現性を高め、料理の仕上がりを確実なものとする事が出来る<sup>(1)(2)</sup>。しかし、能率的に調理作業を進めるためには「かん」による操作も必要となり、そのためには目安量の知識や目測の訓練が要求される。また、栄養士義務において食品等の目安量を把握することは献立作成などでは不可欠であり、実際の重量や容積と目安量・目測量との間に正しい関係が把握されていなければならない。一方、調理実習教育においては学生の調理能力を知ることが重要であるが、実際にはこのような実技の能力を計ることは難しい。しかし、中で目測力は比較的、客観的な評価をすることができる方法であると考える。

そこで、学生の調理能力を計る一貫として、また、学生に食品重量や水量の目測力を養い、

## 新 沢 祥 恵

これらの目安量の知識を得させるために食品重量と容器水量の目測テストを実施してきた。

この食品重量や容器水量の目測についてはこれまでにいくつかの研究<sup>(3)~(6)</sup>がなされてきた。筆者らも1980年には1977年・1978年入学生の成績をもとに、食品重量と容器水量の目測率や目測誤差率、目測の信頼区間など目測の実態についての検討を行い報告したが<sup>(7)</sup>、さらに、この目測に関与するいくつかの要因についても考えたいと思い、今回は1992年度・1993年度入学生の実施した目測テストのうち、入学時の成績について検討した。

## 2. 研 究 方 法

## 2. 1. 調 査 対 象

本学食物栄養科1992年度入学生92名と1993年度入学生84名の計176名に目測テストを実施したが、記載不備の2名を除く174名を集計の対象とした。尚、他に経時変動を検討するため、1977・1978年度入学生・1983年度入学生・1988年度入学生の入学時の調査成績も対象とした。

## 2. 2. 調 査 時 期

1992年度入学生については1992年4月、1993年度入学生については1993年4月の調理学実習の第1回の授業時に実施した。

## 2. 3. 調 査 内 容

食品重量の目測については、日常、使用頻度が多いと思われる食品27品目を提示した。(表1) また、容器水量については大水量として、ボール・両手鍋・洗い桶を、小水量としては、前回と同じくコップ・汁椀・スープ皿を用意し、それぞれ4段階の水量を提示した。(表2)

目測テストと併せ、家庭での調理状況や、食生活・調理への意識について調査した<sup>(8)</sup>。

表1 食品重量の目測テストに提示した食品とその重量

(g)

食 品 名	1992年	1993年	食 品 名	1992年	1993年	食 品 名	1992年	1993年
米	160	160	切 身 魚 1 切	60	60	キャベツ 1 枚	60	70
小 麦 粉	100	100	さつまあげ 1 枚	40	40	胡 瓜 1 本	95	100
マカロニ	100	100	豚 肉 1 枚	80	80	さやえんどう	50	50
スパゲティ	100	100	合 挽 肉 1 個	100	100	玉 葱 1 個	260	180
食 パ ン 1 枚	60	60	ハ ム 2 枚	30	40	ト マ ト 1 個	190	210
じゃがいも 1 個	180	195	鶏 卵 1 個	65	65	な す 1 個	70	70
バ タ ー	50	50	人 参 1 本	190	200	り ん ご 1 個	265	300
豆 腐 1 丁	300	300	ピーマン 1 個	30	35	乾燥わかめ	10	10
あ じ 1 尾	145	130	ほうれん草 ½わ	150	150	油 揚 げ 1 枚	120	130

## 2. 4. 解 析 方 法

目測テストの目測量から目測率\*・目測誤差率\*\*を求めた。目測率は実測量に対する目測の比率であり、目測誤差率は目測量と実測量の差の絶対値の実測量に対する比率で、この目測誤差率を目測能力の目安と考えた<sup>(7)</sup>。これら目測率・目測誤差率を各食品・各水量について検討

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

表２ 容器水量の目測テストに提示した容器とその水量

(cc)

容 器	水量	容 器	水量
ボール A (ホーロー製径27cm高10.5cm)	700	コップ A (ガラス製径6cm高12cm)	70
ボール B (〃)	1000	コップ B (〃)	100
ボール C (〃)	1500	コップ C (〃)	150
ボール D (〃)	2000	コップ D (〃)	180
両手鍋 A (アルマイト製径24cm高10.5cm)	700	汁 椀 A (合成樹脂製径12cm高6cm)	70
両手鍋 B (〃)	1000	汁 椀 B (〃)	100
両手鍋 C (〃)	1500	汁 椀 C (〃)	150
両手鍋 D (〃)	2000	汁 椀 D (〃)	180
洗い桶 A (アルマイト製径25cm高11cm)	700	スープ皿 A (陶器製径19cm高4cm)	70
洗い桶 B (〃)	1000	スープ皿 B (〃)	100
洗い桶 C (〃)	1500	スープ皿 C (〃)	150
洗い桶 D (〃)	2000	スープ皿 D (〃)	180

し、食品重量については主成分分析を行い、容器水量については大水量と小水量についてそれぞれ分散分析を行った。尚、目測率と目測誤差率については1983年度入学生と1988年度入学生の成績も加えて、経時変動も検討した。

また、各パネルメンバーについて、食品27品目の目測誤差率の平均と、容器水量24種の目測誤差率の平均を求めて、それぞれの目測能力の目安とし、家庭での調理状況や、食生活・調理への意識についての調査結果との関連をみるため、数量化Ⅰ類（重回帰）による分析を行った。

\* 目測率

$$\text{目測率 (\%)} = \text{目測量} / \text{実質重量} \times 100$$

\*\* 目測誤差率

$$\text{目測誤差率 (\%)} = | \text{目測量} - \text{実質重量} | / \text{実質重量} \times 100$$

### 3. 結果と考察

#### 3. 1. 食品重量の目測

##### 3. 1. 1. 食品重量の目測率

表3に各食品の目測率（平均、標準偏差、変動係数、最大値、最小値）を示した。

今回、最も目測率の大きかったものは「豚肉」で134.9%となっているが、前回155%で、小松等の調査<sup>(4)</sup>でも130%位と報告されており、一般にかなり多めに目測されるようである。次いで「乾燥わかめ」の125.9%であったが、前は188.9%でかなり良くなっている。これに対し、目測率の最も小さいものは「キャベツ」の36.0%であるが、同様に「ほうれん草」も57.4%とかなり少なく目測されており、散布度も大きくなっている。これについては、大菅等の調査<sup>(5)</sup>では「キャベツ」の場合、120%となっており差がみられるが、本学学生では前回は40～60%の目測率であり、また、小松等の報告<sup>(4)</sup>でも50%前後と、同じ傾向を示しており、これら葉菜類は

新 沢 祥 恵

表3 食品重量の目測率と目測誤差率

(%)

食 品 名	目 測 率					目測誤差率				
	$\bar{x}$	S.D.	C.V.	MAX	MIN	$\bar{x}$	S.D.	C.V.	MAX	MIN
1 米	102.1	37.9	37.1	225.0	12.5	27.9	25.7	92.1	125.0	0
2 小 麦 粉	114.9	61.1	53.2	400.0	20.0	44.9	43.9	97.8	300.0	0
3 マカロニ	77.8	56.5	72.6	300.0	20.0	50.9	32.8	64.4	200.0	0
4 スパゲティ	80.0	58.8	73.5	300.0	10.0	50.9	35.3	69.4	200.0	0
5 食 パ ン	64.8	52.5	81.0	300.0	8.3	54.8	31.4	57.3	200.0	0
6 じゃがいも	62.4	44.3	71.0	277.8	10.3	51.0	27.7	54.3	177.8	0
7 バ タ ー	91.8	69.1	75.3	800.0	20.0	38.2	58.1	152.1	700.0	0
8 豆 腐	46.4	30.1	64.9	166.7	2.7	56.6	24.0	42.4	97.3	0
9 あ じ	110.3	60.8	55.1	344.8	13.8	45.2	41.8	92.5	244.8	0
10 切 身 魚	93.5	56.0	59.9	333.3	16.7	44.1	34.9	79.1	233.3	0
11 さつまあげ	68.1	50.7	74.4	375.0	7.5	49.7	33.2	66.8	275.0	0
12 豚 肉	134.9	86.3	64.0	750.0	12.5	57.9	72.8	125.7	650.0	0
13 合 挽 肉	114.4	62.3	54.5	400.0	10.0	42.8	48.0	112.1	300.0	0
14 ハ ム	61.8	45.5	73.6	300.0	3.3	51.0	30.4	59.6	200.0	0
15 鶏 卵	75.8	30.8	40.6	153.8	7.7	30.9	24.0	77.7	92.3	0
16 人 参	77.5	42.3	54.6	236.8	5.0	40.2	26.0	64.7	136.8	0
17 ピーマン	74.7	54.7	73.2	266.7	6.7	52.4	29.5	56.3	166.7	0
18 ほうれん草	57.4	56.3	98.1	466.7	3.3	59.6	37.5	62.9	366.7	0
19 キャベツ	36.0	39.3	109.2	300.0	0.8	70.2	26.6	37.9	200.0	0
20 胡 瓜	71.8	56.2	78.3	315.8	10.0	54.2	31.8	58.7	215.8	0
21 さやえんどう	84.0	65.8	78.3	420.0	10.0	54.2	40.4	74.5	320.0	0
22 玉 葱	68.0	42.7	62.8	222.2	5.6	46.8	25.5	54.5	122.2	0
23 ト マ ト	60.8	40.6	66.8	263.2	7.1	50.1	25.7	51.3	163.2	0
24 な す	75.8	61.3	80.9	314.3	4.3	52.6	39.5	75.1	214.3	0
25 り ん ご	61.7	35.3	57.2	196.2	3.3	45.7	24.9	54.5	96.7	0
26 乾燥わかめ	125.7	107.7	85.7	500.0	5.0	68.2	87.0	127.6	400.0	0
27 油 揚 げ	53.8	43.7	81.2	384.6	2.5	55.3	31.2	56.4	284.6	0
全 食 品	79.5	60.8	76.5	800.0	0.8	49.9	40.5	81.2	700.0	0

形状が不定形なことから、目測の難しいことが伺える。この他に「豆腐」も約半分の目測量となっているが、比較的比重があり実重量が大きいことから、重量の把握に大きく誤差が生じるようである。一方、最も実測量に近いものは「米」であるが、これは散布度も小さく、日常よく計量が行なわれるためであろうか、最も適切に目測されていた。この他、「切身魚」「バター」「あじ」も実測量に近く目測されているが、中で「バター」は散布度が大きくなっていた。

今回の調査品目の平均は79.5%で、27品目のうち、21品目が実測量より少なく目測されていた。

図1は実測量に対し±30%の許容範囲をとり、70～130%を適正目測とし、69%以下を過小目測、131%以上を過大目測とし、各食品毎にその比率を示したものである。27品目中適正目測群の比率が高い食品は「鶏卵」の68.4%で、次いで「米」の66.1%であるが、この他適正目測群が半数を越えるものは「合挽肉」「バター」の4品目のみであった。これに対し、適正目測群の最も少ないものは「豆腐」で1割にも満たないが、「キャベツ」「ほうれん草」もこれに次い

食品重量と容器水量の目測に関わる要因 (1)

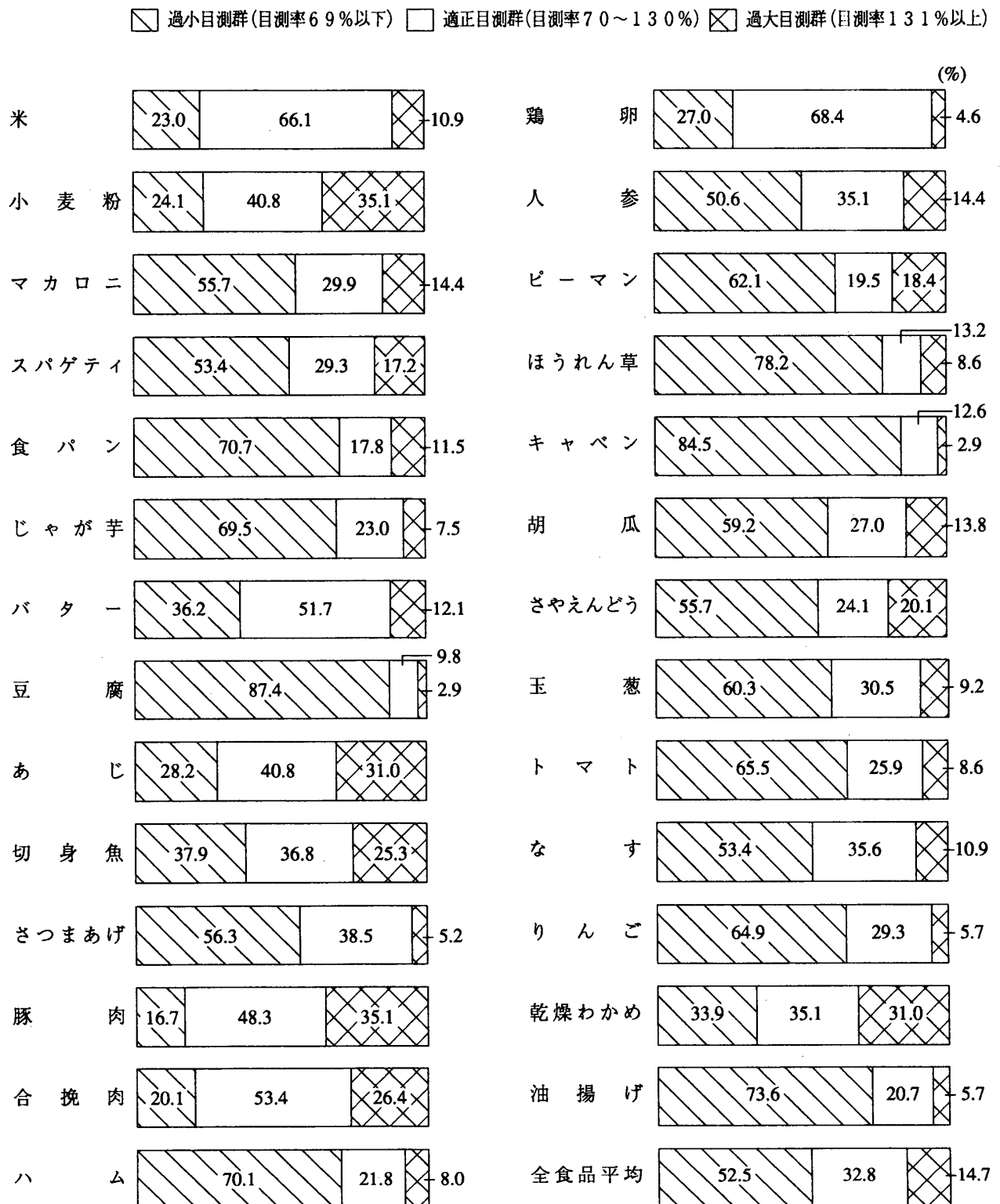


図1 各食品の重量目測率の分布

でいる。これらの食品は適正目測群のみではなく、過大目測群の比率も少なく、過小目測群の比率が7割を越えているが、これと同じパターンの食品としては他に「食パン」「油揚げ」「ハム」があり、このように形状に厚みのない食品は重量を少なく認識するようである。この重量目測率の分布を全食品についてみると過小目測群52.5%、適正目測群32.8%、過大目測群14.2%となり、過小目測群が過半数を占めており、各食品についても27食品中18食品で過小目測群が過半数を占めており、今回の食品重量の目測テストでは少なめに認識される傾向が顕著であった。

### 3. 1. 2. 食品重量の目測誤差率

次に目測誤差率を検討した(表3)。今回、最も目測誤差率の少ないものは「米」であったが、これについては先に述べたように、日常計量の機会が多いからであろうと考えた。次いで目測誤差率の少ないものは「鶏卵」でありその変動も少ないが、平均目測率は75.8%と実測量とは若干差がみられた。これは、従来からの鶏卵1個はおおよそ50gという概念が影響しているものと思われるが、鶏卵の場合S寸は50g前後、M寸は60g前後、L寸は65g前後でM～L寸が比較的多く出廻っていることから、1個60～65gに修正していく必要があるだろう。この他に目測誤差率の小さいものとして「バター」や「合挽肉」があるが、変動は大きくなっている。「バター」はそのパッケージに重量が明記されており、そういったものへの関心のある者には重量の把握が容易であったものとする。また、「合挽肉」の場合は一般に重量による購入や使用が行われるためと推察される。

これに対し、目測誤差率の大きいものは「キャベツ」「乾燥わかめ」「ほうれん草」であるが、これら形状の不定形なものは前回同様重量の把握が難しいようであるが、全般に乾燥品は多めに、生鮮品は少なく目測されるようであった。

### 3. 1. 3. 食品重量目測の経時変動

食品重量目測の経時変動を検討するために、1977・1978年度入学生と今回の対象の他に、1983年度入学生と1988年度入学生の成績を取り上げ、5年毎の目測成績を比較した。

図2は調査品目のうち、5品目の食品と全品目の平均の目測率の経時変動を図示したものである。

図のように「米」「鶏卵」「キャベツ」は低下傾向を示しており、提示品目の約半数は経時的に変動の差はみられるものの、これらと同じ傾向を示していた。一方、殆ど変化のみられないものとして「人参」を示したが、「ピーマン」「りんご」など7品目がこの傾向を示しており、「玉葱」「ほうれん草」など7品目は上昇傾向を示していた。全品目の平均をみると、前回は88.6%に対し、今回の調査では79.5%と大きな変動はみられないものの若干減少傾向がみられた。これについて、前回調査では提示食品が25品目に対し1983年以降の調査では27品目となっているので前回と同じ25品目した場合も80.7%となりほぼ同様の傾向となる。このことは、近年、品種改良などにより食品が大型化していることが、影響を及ぼしているのではないかと考えている。

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

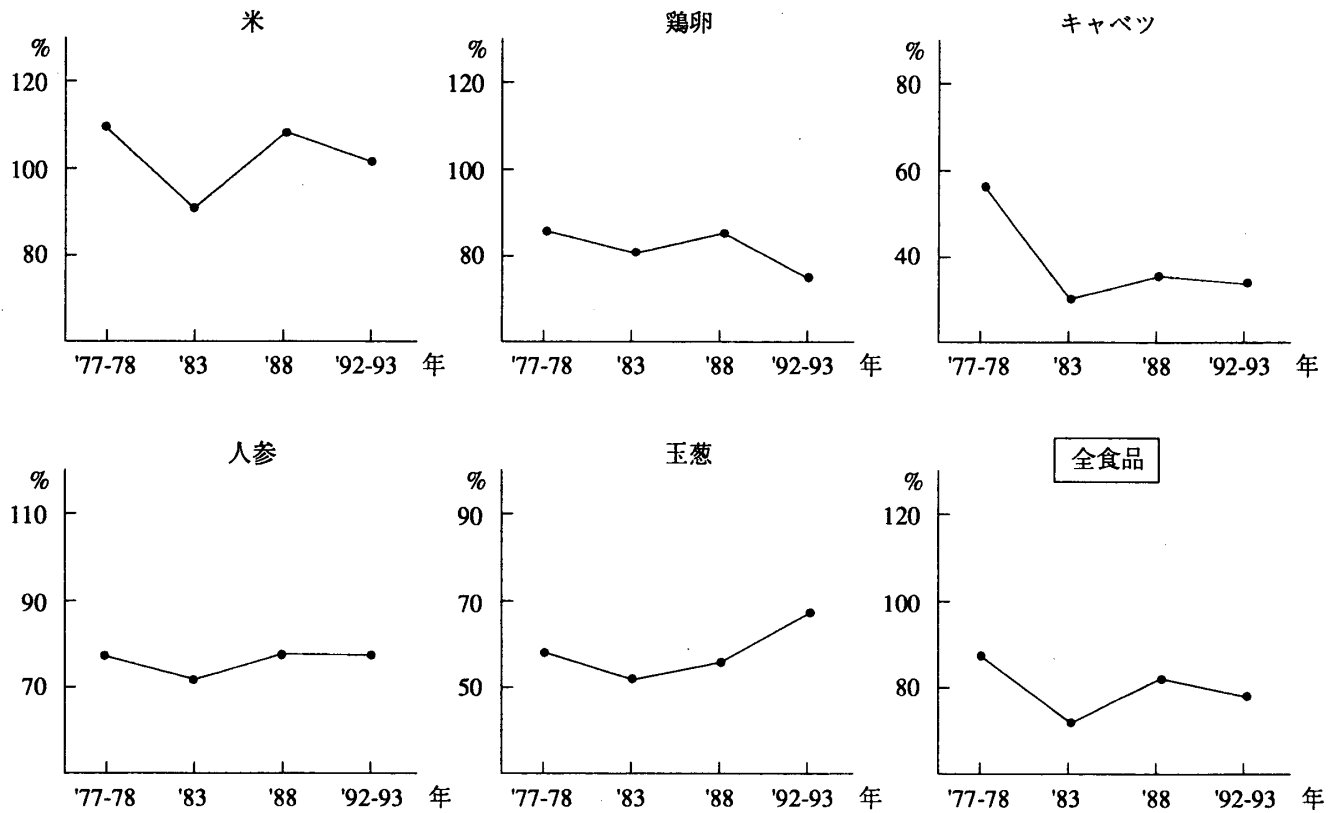


図2 食品重量目測率の経時変動

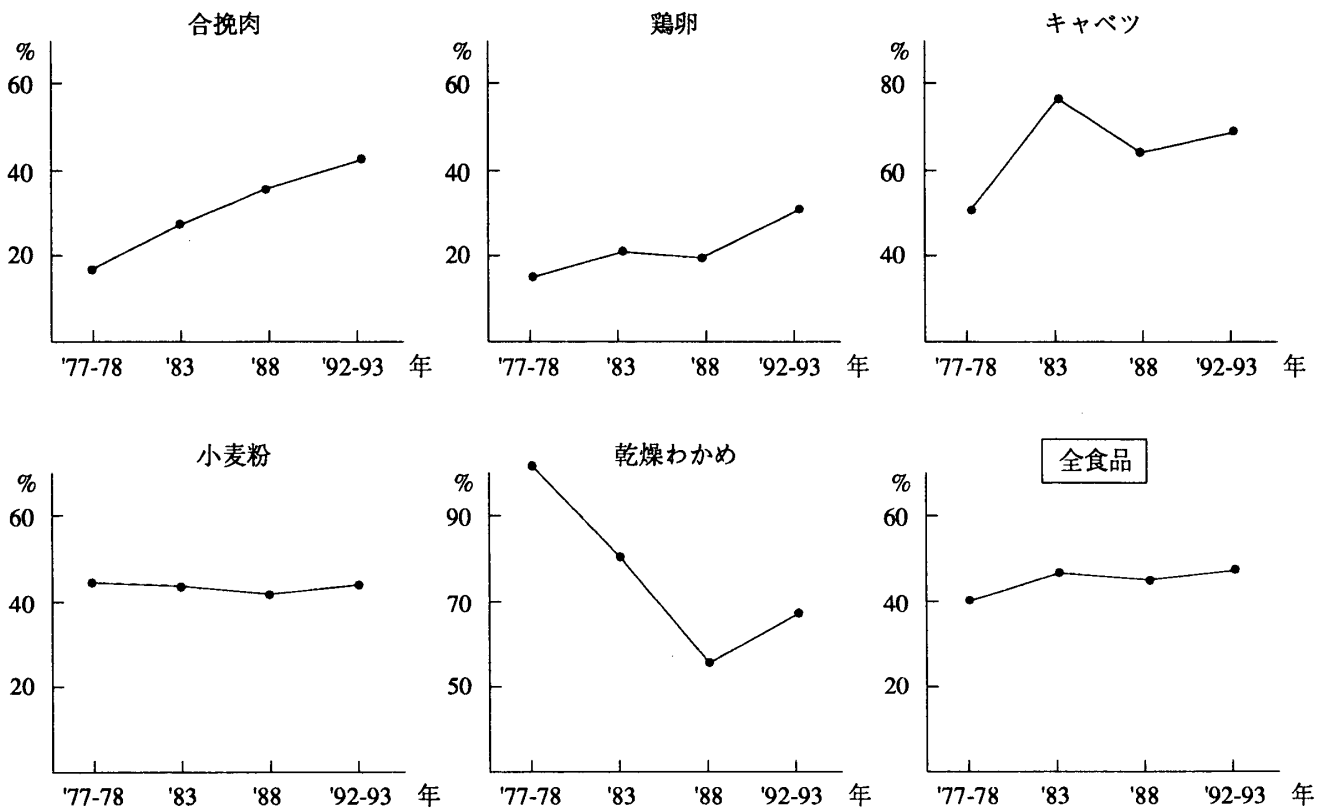


図3 食品重量目測誤差率の経時変動

次に、目測誤差率の経時変動を同様に図示した。(図3)「合挽肉」「鶏卵」「キャベツ」は上昇しており、目測能力の低下がみられるものであるが、提示品目のうち、19品目がこれらと同様の傾向を示していた。これらに対し「小麦粉」「玉葱」など7品目はあまり変化はみられなかったが、「乾燥わかめ」のみは大幅に減少していた。全品目の平均では、目測率と同様、大きな変動はみられないものの若干の上昇があり、目測能力の低下が示唆されるが、これについては今後さらに検討の必要があると考えている。

### 3. 1. 4. 食品重量目測の構造

食品重量における目測の構造について検討するため、各食品間の相関係数を求め、さらに、各食品を変量として主成分分析(相関係数行列による)を行った。

まず、各食品間の目測の関係をみるため、目測率の相関係数行列を表4に示した。当然のことながら、食品相互に相関は多くみられるが、中で、他の食品と比較的相関の少ないものとしては「米」「小麦粉」「バター」「合挽肉」「鶏卵」「乾燥わかめ」が上げられた。これらは「乾燥わかめ」を除いて目測成績の良いものであり、目安量の知識や概念のあるものについては、他の食品にあまり影響されずに重量把握が出来るようである。また、「乾燥わかめ」については、その形状や質が他の食品とは異質であり、比較が出来なかったものと思われる。

次に主成分分析の結果について主成分5までの固有値と因子負荷量を表5に示した。各主成分をみると、主成分1の係数はすべて正で、負荷量の大きいものは「トマト」「りんご」「さやえんどう」「玉葱」「ピーマン」等目測率の低いものが上げられたが、負荷量の小さいものは「米」「乾燥わかめ」「小麦粉」と比較的目測率の高いもので、符号は反対であるが大きさを示す因子と思われる。主成分分析ではこのような大きさの因子(size factor)が第1主成分に表れる場合が多いようであり<sup>9)</sup>、今回も寄与率はそれほど大きくはないものの、第一の要因として上げられた。主成分2では前半のものが正の値を、後半のものが負の値であったことから、食品の提示の順序が少なからず影響するものと推測できた。主成分3では「乾燥わかめ」「マカロニ」「スパゲティ」「小麦粉」など形状の不定形なものの負荷量が高いのに対し、「あじ」「さつまあげ」「切身魚」「豆腐」「胡瓜」など形状のはっきりしたものは負荷量が低いことから、食品の形状を示す因子と考えられる。主成分4では負荷量の高いものとして、「ハム」「キャベツ」「さつまあげ」が、負荷量の低いものとしては「じゃが芋」「バター」「りんご」が上げられ、形状の中でも厚みに関わる因子と考えられた。

これらの主成分のうち、主成分1と主成分3を取り上げ、その因子負荷量の付置図を示した。(図4)図のように、中心部よりやや原点より「鶏卵」「合挽肉」「バター」など比較的目測誤差率の小さいものが位置している。中央部には「油揚げ」「食パン」「ハム」など薄い形状のものが付置し、さらに「ほうれん草」「豚肉」「キャベツ」が近くに位置している。一方「玉葱」「りんご」「トマト」など球状のものは右下に集まり、その近くには「なす」「ピーマン」「人参」「さやえんどう」のようにやや不定形な形状のものが位置していた。また、「米」や「乾燥わかめ」はそれぞれ他の食品から離れ、単独に付置された。以上のように、主成分1と主



## 食品重量と容器水量の目測に関わる要因 (1)

表 4-a 食品重量目測率の相関係数行列

**\*\*p<0.01**      **\*p<0.05**

**\*\*p<0.01**

\*p < 0.05

[illegible]

表 4-1-b 食品重量目測率の相関係数行列

米		**						*						*	
小麦粉		**												*	
マカロニ		**	**	*				**	*			**	*	**	*
スパゲティ		**	**	*				**	*			**	*	**	*
食パン	**	*	**	*	*	*	*	*	*					*	*
じゃがいも	**	**	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*		**
バター		**	**		*			**	*	*	*	*	*		
豆腐		**		*				**	*	*	*	*	*		
あじ	**	**	*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*		
切身魚	*	**	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*		**
さつまあげ			*	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*		
豚肉	*	**	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
合挽肉		*						*	*		*				
ハム	*	**		*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
鶏卵	1.000		**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
人参	0.098	1.000	**	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
ピーマン	0.221	0.429	1.000	*	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
ほうれん草	0.220	0.306	0.468		*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
キャベツ	0.235	0.439	0.564	0.347	1.000	*	*	**	*	*	*	*	*	*	*
胡瓜	0.151	0.572	0.552	0.430	0.485	1.000	*	**	*	*	*	*	*	*	*
さやえんどう	0.179	0.563	0.556	0.396	0.525	0.604	1.000	*	*	*	*	*	*	*	*
玉葱	0.172	0.560	0.520	0.384	0.429	0.504	0.633	1.000	*	*	*	*	*	*	*
トマト	0.274	0.582	0.548	0.403	0.506	0.549	0.574	0.799	1.000	*	*	*	*	*	*
なす	0.196	0.400	0.539	0.617	0.323	0.528	0.467	0.543	0.545	1.000	*	*	*	*	*
りんご	0.210	0.619	0.490	0.369	0.407	0.549	0.555	0.745	0.833	0.551	1.000	*	*	*	*
乾燥わかめ	0.159	0.192	0.297	0.131	0.312	0.087	0.368	0.192	0.121	0.301	0.135	1.000	*	*	*
油揚げ	0.181	0.342	0.240	0.250	0.307	0.262	0.344	0.286	0.341	0.399	0.350	0.336	1.000	*	1.000
鶏卵		人参	ピーマン	法蓮草	キャベツ	胡瓜	サヤエンドウ	玉葱	トマト	なす	りんご	乾燥ワカメ	油揚げ		

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

表５ 固有値と因子負荷量

	主成分 1	主成分 2	主成分 3	主成分 4	主成分 5
米	0.184	0.181	0.389	-0.070	-0.428
小麦粉	0.313	0.407	0.415	-0.064	-0.244
マカロニ	0.443	0.333	0.585	-0.177	0.125
スパゲティ	0.520	0.373	0.468	-0.246	0.217
食パン	0.449	0.407	0.088	-0.052	0.479
じゃがいも	0.591	0.203	-0.154	-0.394	0.086
バター	0.355	0.271	-0.162	-0.292	-0.373
豆腐	0.415	0.386	-0.213	-0.248	-0.044
あじ	0.534	0.378	-0.377	-0.126	0.175
切身魚	0.458	0.504	-0.294	0.181	0.122
さつまあげ	0.384	0.448	-0.353	0.356	-0.066
豚肉	0.582	0.225	-0.008	0.127	-0.128
合挽肉	0.343	0.485	-0.047	0.297	-0.281
ハム	0.427	0.158	-0.045	0.607	-0.144
鶏卵	0.330	-0.006	-0.021	0.169	0.493
人参	0.699	-0.181	0.007	-0.147	-0.288
ピーマン	0.714	-0.210	0.047	0.162	0.128
ほうれん草	0.561	-0.212	0.042	0.025	0.317
キャベツ	0.617	-0.232	0.023	0.355	0.056
胡瓜	0.684	-0.277	-0.200	0.133	-0.103
さやえんどう	0.736	-0.261	0.056	0.108	-0.190
玉葱	0.733	-0.363	-0.129	-0.198	-0.046
トマト	0.768	-0.364	-0.166	-0.203	-0.030
なす	0.676	-0.316	0.116	0.003	0.101
りんご	0.758	-0.307	-0.145	-0.255	-0.105
乾燥わかめ	0.305	-0.185	0.587	0.310	-0.003
油揚げ	0.471	-0.127	0.224	0.088	-0.014
固有値	8.013	2.613	1.867	1.535	1.366
寄与率(%)	29.7	9.7	6.9	5.7	5.1
累積寄与率(%)	29.7	39.4	46.3	52.0	57.0

成分 3 の因子負荷量の付置図では、食品の形状の特徴を示す位置関係がみられた。

主成分の寄与率をみると、主成分 1 が 28.9% となっているが、主成分 2 では 9.7%、主成分 3 以下では 5～6% となり主成分 5 までで 57.0% の寄与率となっており、食品重量の目測ではその構造に関与する特に大きな因子はないが、多種の要因が関わり合っているように考えられる。

### 3. 1. 5. 食品重量の目測能力に関わる要因

食品重量の目測能力と関連する要因を探るため、個々の学生について全食品の目測誤差率の平均値をそれぞれの目測能力と考え、学生の家庭状況や入学時までの家庭における調理実態、調理や食への意識など 15 項目<sup>⑧</sup>との関連について検討した。

表 6 は各質問項目の回答間における分散比を示したものである。分散比の最も大きいものは「家族形態」であり、次いで「料理を習う度合い」「料理情報への関心」が上げられる。これらは 5% の危険率で有意差がみられ、この質問項目ではそれぞれのカテゴリー間に目測誤差率の差、すなわち、目測能力の違いのあると推察出来る。因みに、「家族形態」についてみると、核

## 新 沢 祥 恵

家族世帯の学生の目測誤差率は平均51.8%、核大家族世帯の学生は平均47.3%となり核大家族世帯の学生の目測能力の高いことが伺えた。

次に、学生の家庭状況、調理実態、調理や食への意識などを説明変数に、個々の平均目測誤差率を目的変数として、数量化Ⅰ類（重回帰分析）による解析を行った。尚、今回は、「料理作

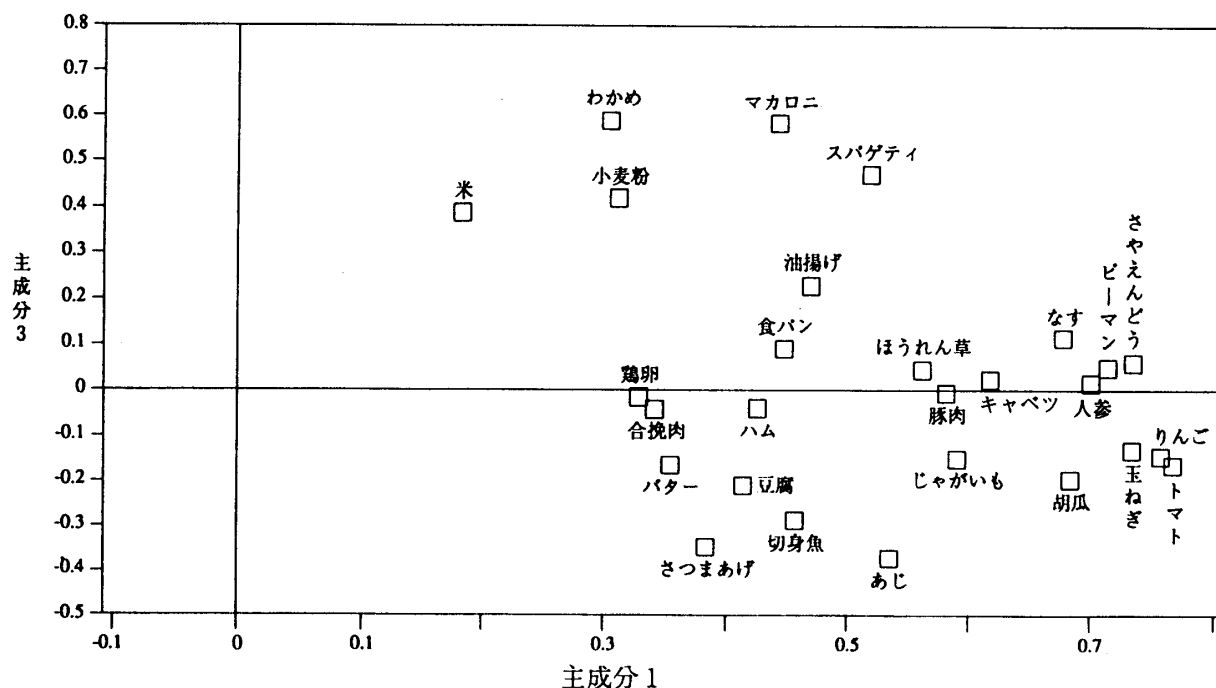


図4 主成分1-主成分3の因子負荷量の布置図

表6 各質問項目の回答間における食品重量目測誤差率の分散比

質問項目	分散比
家族形態	5.144 *
家の職業形態	1.499
主婦就労状況	3.509
料理の度合	1.478
料理とのかかわり	0.420
料理作り頻度	0.450
料理作り好き嫌い	0.636
得意料理の有無	0.658
料理情報への関心	3.537 *
料理の伝承	3.767 *
郷土料理への関心	0.014
買い物	1.193
好き嫌い	0.449
食事規則的か	0.304
食生活注意	1.264

\*  $p < 0.05$

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

表 7 食品重量の目測誤差率に対する各要因のカテゴリー数量とレンジ

アイテム	カテゴリー	人数	カテゴリー 数 量	レンジ	偏相関係数
家 族 形 態	核家族	97	0.560	1.265	0.047
	拡大家族	77	-0.705		
家の職業形態	農家世帯	15	-5.335	6.347	0.129
	自営業世帯	47	1.013		
	勤労者世帯	112	0.290		
主婦就労状況	無 職	58	2.267	3.401	0.118
	有 職	116	1.134		
料理の度合	よくする	31	1.259	1.954	0.063
	たまにする	107	-0.695		
	殆どしない	36	0.981		
料 理 と の か か わ り	主に作る	16	2.333	7.253	0.107
	家族の手伝い	141	0.329		
	殆どしない	17	-4.921		
料理作り頻度	殆ど毎日	35	3.234	6.102	0.160
	週3～4回	44	0.287		
	週1～2回	57	-2.868		
	月1～2回	20	-0.452		
	殆どしない	18	2.592		
料理作りの 好 き 嫌 い	好 き	98	-0.176	0.404	0.013
	普通・嫌い	76	0.227		
得意料理の 有	あ る	80	0.625	1.156	0.042
	な い	94	-0.532		
料理情報への 関 心	常に関心	59	-3.818	6.934	0.196
	時々関心	105	1.849		
	関心なし	10	3.116		
料理の伝承	よく習う	28	-5.966	10.896	0.201
	たまに習う	120	0.324		
	殆ど習わぬ	26	4.931		
郷土料理への 関 心	あ る	94	1.658	3.607	0.138
	な い	80	-1.949		
買 い 物	よく行く	60	-1.178	2.208	0.082
	時々行く	85	1.029		
	殆ど行かない	29	-0.579		
好 き 嫌 い	よくある	32	0.280	3.689	0.125
	すこしある	86	-1.518		
	殆どない	56	2.171		
食事規則的か	常に規則的	83	-0.872	1.667	0.064
	不規則	91	0.795		
食生活注意	あ る	99	-0.577	1.338	0.051
	な い	75	0.761		

定数項：49.849

重相関係数  $R = 0.409$  寄与率  $R^2 = 0.167$

りの好き嫌い」では「嫌い」の回答を、「食事が規則的か」では「常に不規則」の回答を、それぞれ回答数が少ないため、カテゴリーの統合を行い解析した。

表7は重回帰分析における偏回帰係数より求めた各要因アイテムのカテゴリー数量とレンジを示したものである。重回帰分析は本来予測に使われるものであるが、求められた線形重回帰式の各項目の回帰係数より目的変数に与える各説明変数の影響の大きさを評価することも出来る<sup>10)</sup>。ここでは、目測能力すなわち平均目測誤差率に各要因アイテムが与える影響を検討したが、アイテム内でカテゴリー数量の小さいものほど目測誤差率が低くなるため、目測能力の良さに寄与しており、アイテム内のカテゴリー数量のレンジや偏相関係数が大きいものほど目測能力に多くの影響を与えていると考えられる。

各アイテムにおけるカテゴリー数量のレンジをみると最も大きいものは「料理の伝承」に関する項目で「母親や祖母からよく習う」というものでは目測能力が高く、「殆ど習わぬ」ものの目測能力は低くなっている。同様に「料理情報への関心」についてもレンジが大きくなっているが、「常に関心を持っている」ものの目測能力は高いのに対し、「関心のない」ものでは低くなっていることから、食品重量では料理の知識の習得に積極的なものほど目測能力の高いことが、推察出来た。

また、「料理へのかかわり方」でもレンジが大きくなっていたが、ここでは予想に反し、「殆どしない」ものの目測能力が高くなっていた。その他、「家庭の職業形態」でもレンジが大きく、農家世帯の学生の成績の良い傾向が伺えた。この解析では個々の学生の目測誤差率について今回取り上げた要因で説明できる部分、すなわち寄与率は16.7%でありそれほど大きくはなかった。

一方、個々の学生の目測誤差率と、50品目の料理の調理経験のうち「自分で作ったことがある」料理の品目数との相関を調べたところ、相関係数  $r = -0.2134$  であまり大きな相関はみられなかった。

以上、食品重量の目測能力と家庭における調理経験や意識・態度との関連を検討したところ、調理に関する知識の習得に積極的な態度は無視出来ないものの、この時点ではそれほど目測能力に大きく影響する要因とはいえないと思われた。

### 3. 2. 容器水量の目測

#### 3. 2. 1. 容器水量の目測率

表8に容器毎の各水量における目測率（平均、標準偏差、変動係数、最大値、最小値）を示した。

目測率をみると、ボールなどの大水量では少なめに、コップなどの小水量では多めに水量を把握する傾向がみられた。

大水量をみると、底に傾斜のあるボールの目測率が平均83.0%と最も高く、底が平らである洗い桶が平均65.4%と最も低くなっていた。このことは容器における水の高さが水量の認識に影響したものと考えられる。

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

表 8 容器水量の目測率と目測誤差率

(%)

容器水量(水量cc)	目 測 率					目測誤差率				
	$\bar{x}$	S.D.	C.V.	MAX	MIN	$\bar{x}$	S.D.	C.V.	MAX	MIN
ボール A (700)	82.0	46.7	57.0	428.6	21.4	36.7	33.8	92.1	328.6	0
ボール B (1000)	84.0	47.1	56.1	450.0	8.5	34.3	36.0	105.0	350.0	0
ボール C (1500)	81.8	43.9	53.7	333.3	13.3	37.4	29.1	77.8	233.3	0
ボール D (2000)	84.2	43.0	51.1	300.0	20.0	35.4	28.9	81.6	200.0	0
ボール全体	83.0	45.1	54.3	450.0	8.5	36.0	32.1	89.2	350.0	0
両手鍋 A (700)	71.3	36.0	50.5	285.7	14.3	39.3	23.9	60.8	185.7	0
両手鍋 B (1000)	72.1	32.9	45.6	250.0	15.0	35.4	24.5	69.2	150.0	0
両手鍋 C (1500)	69.1	33.3	48.2	233.3	13.3	39.6	22.2	56.1	133.3	0
両手鍋 D (2000)	73.2	37.8	51.6	290.0	12.5	38.0	26.5	69.7	190.0	0
両手鍋全体	71.4	35.0	49.0	290.0	12.5	38.1	24.3	63.8	190.0	0
洗い桶 A (700)	59.3	28.6	48.2	200.0	11.4	44.4	22.5	50.7	100.0	0
洗い桶 B (1000)	65.0	30.2	46.5	160.0	12.0	39.4	24.1	61.2	88.0	0
洗い桶 C (1500)	65.9	36.0	54.6	280.0	6.7	42.2	25.9	61.4	180.0	0
洗い桶 D (2000)	71.3	41.8	58.6	315.0	5.0	40.7	30.1	74.0	215.0	0
洗い桶全体	65.4	34.7	53.1	315.0	5.0	41.7	25.8	61.9	215.0	0
コップ A (70)	132.3	60.7	45.9	357.8	50.0	49.7	47.5	95.6	257.1	0
コップ B (100)	134.1	51.2	38.2	350.0	50.0	42.4	44.5	105.0	250.0	0
コップ C (150)	124.5	43.9	35.3	366.7	46.7	33.7	37.2	110.4	266.7	0
コップ D (180)	129.7	46.5	35.9	388.9	55.6	34.7	42.9	123.6	288.9	0
コップ全体	130.1	51.0	39.2	388.9	46.7	40.1	43.6	108.7	288.9	0
汁 椀 A (70)	116.1	65.5	56.4	428.6	14.3	49.2	45.9	93.3	328.6	0
汁 椀 B (100)	118.0	52.4	44.4	300.0	15.0	39.8	38.5	96.7	200.0	0
汁 椀 C (150)	107.0	42.8	40.0	266.7	13.3	32.5	28.7	88.3	166.7	0
汁 椀 D (180)	112.5	46.3	41.2	277.8	16.7	33.9	33.8	99.7	177.8	0
汁 椀全体	113.4	52.5	46.3	428.6	13.3	38.8	37.8	97.4	328.6	0
スープ皿 A (70)	108.7	65.6	60.3	357.1	7.1	49.3	44.0	89.2	257.1	0
スープ皿 B (100)	107.8	56.5	52.4	300.0	10.0	40.8	39.7	97.3	200.0	0
スープ皿 C (150)	102.0	50.6	49.6	266.7	13.3	37.8	33.6	88.9	166.7	0
スープ皿 D (200)	107.3	52.2	48.6	277.8	13.9	40.1	34.2	85.3	177.8	0
スープ皿全体	106.5	56.5	53.1	357.1	7.1	42.0	38.3	91.2	257.1	0
全容器水量	95.0	52.1	54.8	450.0	5.0	39.4	34.4	87.3	350.0	0

小水量ではコップが平均130.1%と最も高く、スープ皿が106.5%と低く、どれも実測量を越えているが、これも大水量の場合と同様に水の高さによる影響が無視出来ないようであった。尚、どの容器においても水量差による変動はあまりみられなかった。

図 5 は容器水量の目測率から食品重量と同様に過小目測群・適正目測群・過大目測群に分類してその分布を示したものである。

大水量をみると過小目測群の比率が小さく、ボールの 1500cc と 2000cc 以外はどれも 1 割以下となっているのに対し、過大目測群は多くで過半数を越えていた。また、適正目測群の比率

新 沢 祥 恵

の高いものは、ボールであり、低いのは洗い桶であるが、どの容器でも 1500cc で適正目測のものが少なく、過大目測が多くなっており、平均目測率とも併せて考慮すると、前回は容器に対する水量が少ないものほど目測成績が悪くなる傾向がみられたが、今回は結果がやや異なって

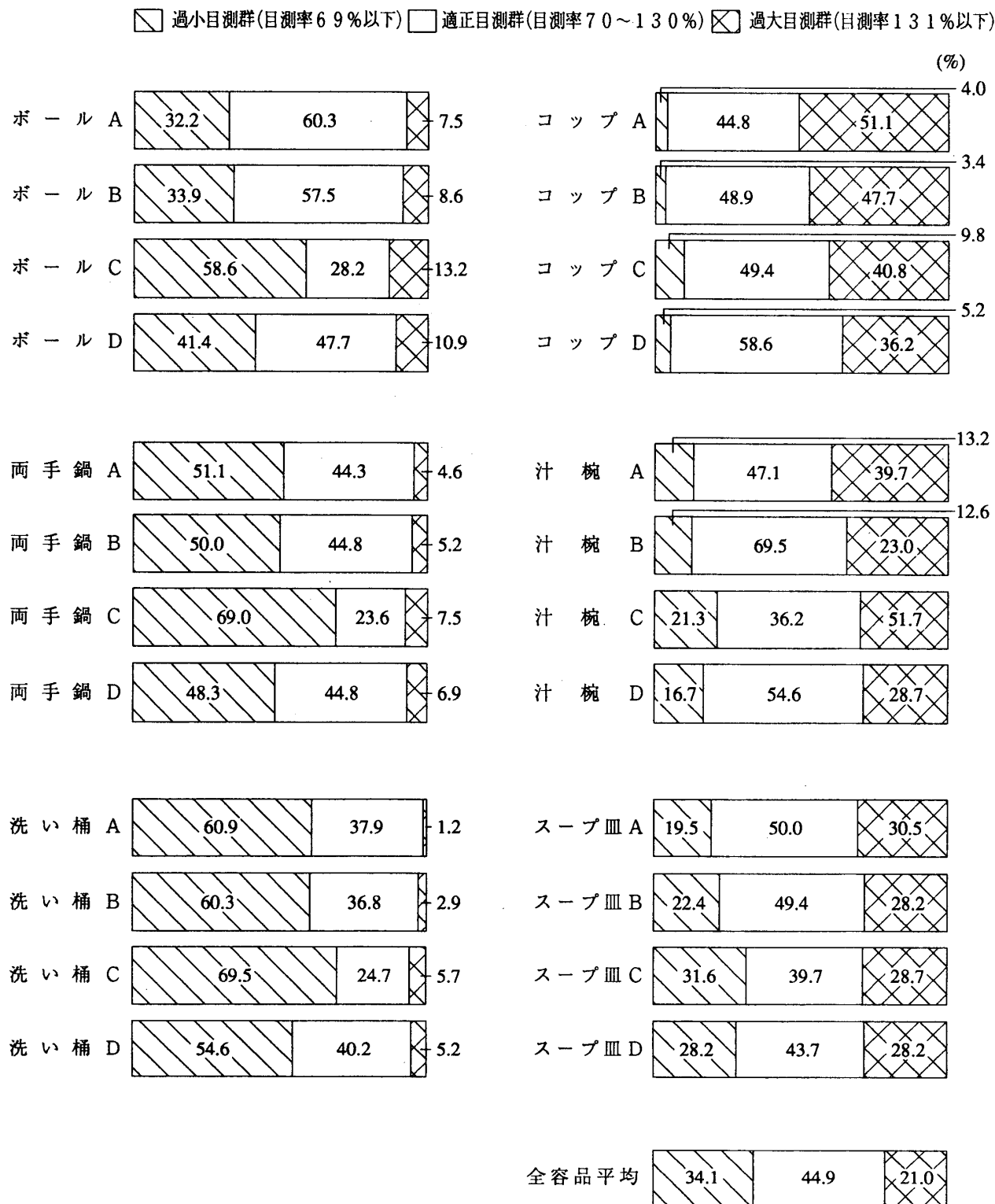


図5 各容器における水量目測率の分布



## 食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

いた。

小水量では、水量と適正目測群の比率の関係は容器により異なり、大水量と同様に前回の調査のように水量が容器に対して少なくなるほど適正目測群が少なくなるといったような明確な傾向はみられなかった。しかし、過大目測群をみるとどの容器でも水量が少なくなるほど増加していた。

容器水量全体で目測率の分布をみると過小目測群34.1%、適正目測群44.9%、過大目測群21.0%となり、食品重量に比べて、適正目測群の比率は多かった。

### 3. 2. 2. 容器水量の目測誤差率

表8に目測誤差率（平均、標準偏差、変動係数、最大値、最小値）を示した。

大水量ではボールが最も低く、洗い桶が高くなっているが、これは調理作業における使用目的の違いが、洗い桶における水量の把握を困難にしているものと考えられる。

小水量では汁椀が最も低く、スープ皿が高くなっているが、ここでは前回の調査と同じように、3種の容器とも容器に対する水量が少ないものほど誤差率の高くなる傾向がみられた。

### 3. 2. 3. 容器水量の目測に関わる要因

容器水量の目測に関わる要因として、容器の種類と水量差が及ぼす影響について知るため、前回と同様に分散分析を行ったが、今回は大水量と小水量に分けて検討した。

容器種目と水量を要因として二元配置による分析を行ったところ、容器種目と水量の交互作用における分散比は大水量が0.775、小水量が0.100となり、5%以下の危険率で有意差が認められなかったため、交互作用の平方和を誤差の平方和に組み込んで、分散比を算出したものが表9・10である。

表9 水量目測の分散分析表（大水量）

要 因	平方和S	$\phi$	平均平方V	Fo
全 体 T	3217130.52	2087	1541.51	
容器種目	111704.61	2	55852.31	37.546 **
水 量	8304.19	3	2768.06	1.861
誤 差	3097121.72	2082	1487.57	

\*\* p < 0.01

表10 水量目測の分散分析表（小水量）

要 因	平方和S	$\phi$	平均平方V	Fo
全 体	6158780.45	2087	2951.02	
容器種目	207292.93	2	103646.47	36.406 **
水 量	24081.49	3	8027.16	2.820 *
誤 差	5927406.03	2082	2846.98	

\*\* p < 0.01      \* p < 0.05

最初に、大水量についてみると、容器種目間の分散比は37.546 (p < 0.01) であるのに対し、水量間では1.861と小さく5%以下の危険率で有意差が認められず、前回の調査と同様に容器

## 新 沢 祥 恵

の種類が目測に影響を及ぼしていることが伺えた。一方、小水量では容器種目間の分散比が36.406 ( $P < 0.01$ )、水量間では2.820 ( $P < 0.05$ )と両者とも有意差はみられたものの、ここでも、容器種目間の分散比が圧倒的に大きく、小水量でも容器の種類が目測に影響を及ぼしていることが伺えた。

以上、大水量と小水量に分けて、分散分析を行った結果、どちらも、容器の種類が目測に影響を及ぼしていることが分かったが、小水量では水量差にも有意差がみられたことから、水量差による影響も無視できないと考えられた。

### 3. 2. 4. 容器水量の目測能力に関わる要因

容器水量の目測能力と関連する要因を探るため、食品重量と同様に、個々における容器水量の平均目測誤差率と学生の家庭状況や入学時までの家庭における調理実態等との関連について検討した。

表11は各質問項目の回答間における分散比を示したものである。分散比の量も大きいものは「得意な料理の有無」、次いで「家の職業形態」となっており、これらには5%の危険率で有意差がみられ、それぞれカテゴリー間の目測能力に差がみられるようであった。因みに、「得意な料理のある」ものでは平均36.4%、「得意な料理のない」ものでは平均42.0%で、「得意な料理のある」ものの目測能力の高いことが伺えた。

表11 各質問項目の回答間における容器  
水量目測誤差率の分散比

質問項目	分散比
家族形態	0.239
家の職業形態	3.326 *
主婦就労状況	1.192
料理の度合	0.714
料理とのかかわり	0.258
料理作り頻度	0.549
料理作り好き嫌い	0.320
得意料理の有無	5.737 *
料理情報への関心	0.289
料理の伝承	0.515
郷土料理への関心	1.662
買い物	1.962
好き嫌い	0.133
食事規則的か	0.626
食生活注意	0.101

\*  $p < 0.05$

次に食品重量の目測と同様に、数量化Ⅰ類（重回帰分析）による解析を行った。

表12は各要因アイテムのカテゴリー数量とレンジを示したものである。各アイテムで最もレンジの大きいものは「料理の伝承」に関する項目であるが、食品重量とは全く反対に、「よく習

食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

表12 容器水量の目測誤差率に対する各要因のカテゴリー数量とレンジ

アイテム	カテゴリー	人数	カテゴリー 数 量	レンジ	偏相関係数
家 族 形 態	核家族 拡大家族	97 77	0.039 -0.049	0.087	0.003
家の職業形態	農家世帯 自営業世帯 勤労者世帯	15 47 112	-3.437 5.526 -1.859	8.964	0.226
主婦就労状況	無 職 有 職	58 116	-0.948 0.474	1.422	0.042
料理の度合	よくする たまにする 殆どしない	31 107 36	-2.218 0.351 0.866	3.085	0.057
料理とのかかわり	主に作る 家族の手伝い 殆どしない	16 141 17	3.059 -0.539 1.592	3.598	0.079
料理作り頻度	殆ど毎日 週3～4回 週1～2回 月1～2回 殆どしない	35 44 57 20 18	0.253 -2.547 2.203 -0.733 -0.429	4.750	0.122
料理作りの好き嫌い	好 き 普通・嫌い	98 76	1.501 -1.935	3.436	0.094
得意料理の有無	あ る な い	80 94	-3.815 3.247	7.062	0.210
料理情報への関心	常に関心 時々関心 関心なし	59 105 10	-2.393 0.991 3.716	6.109	0.111
料理の伝承	よく習う たまに習う 殆ど習わぬ	28 120 26	6.796 -0.673 -4.212	11.008	0.175
郷土料理への関心	あ る な い	94 80	1.145 -1.345	2.490	0.080
買 い 物	よく行く 時々行く 殆ど行かない	60 85 29	-2.809 -0.240 6.514	9.322	0.196
好 き 嫌 い	よくある すこしある 殆どない	32 86 56	-1.558 1.183 -0.927	2.742	0.078
食事規則的か	常に規則的 不規則	83 91	1.631 -1.488	3.118	0.101
食生活注意	あ る な い	99 75	0.337 -0.445	0.782	0.026

定数項：39.462

重相関係数  $R = 0.415$  寄与率  $R^2 = 0.172$

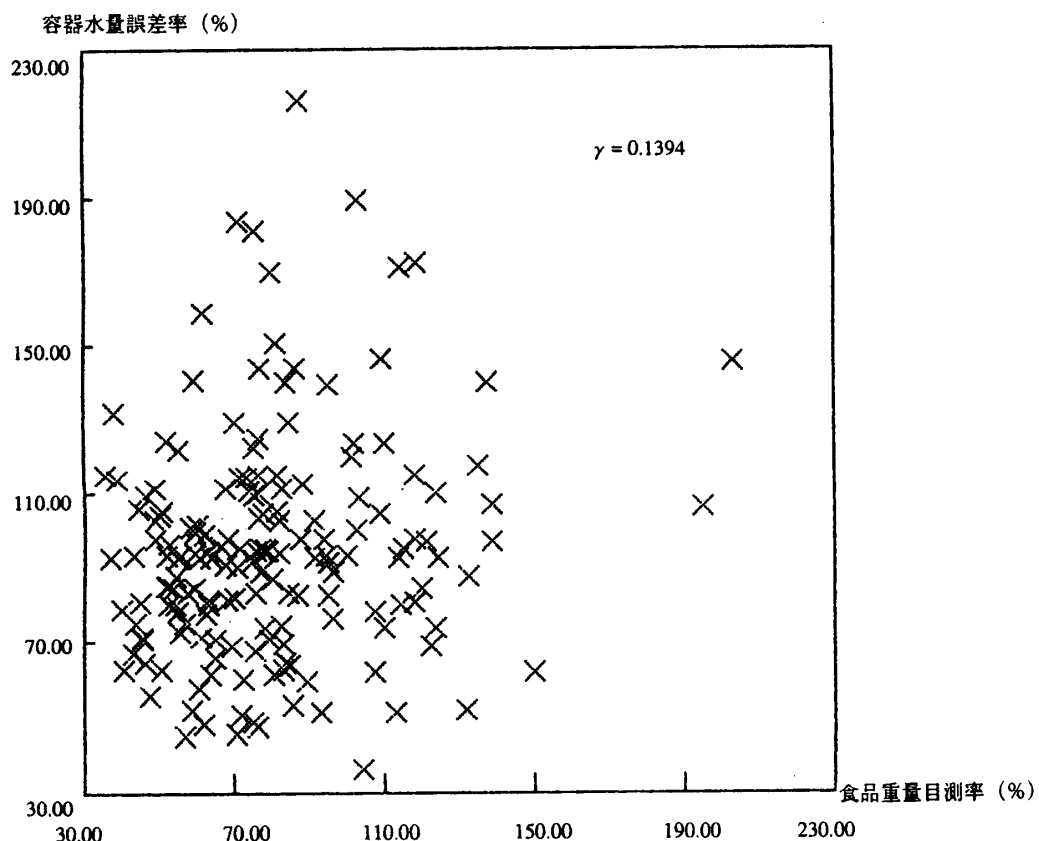


図6 食品重量と容器水量の目測率の関係

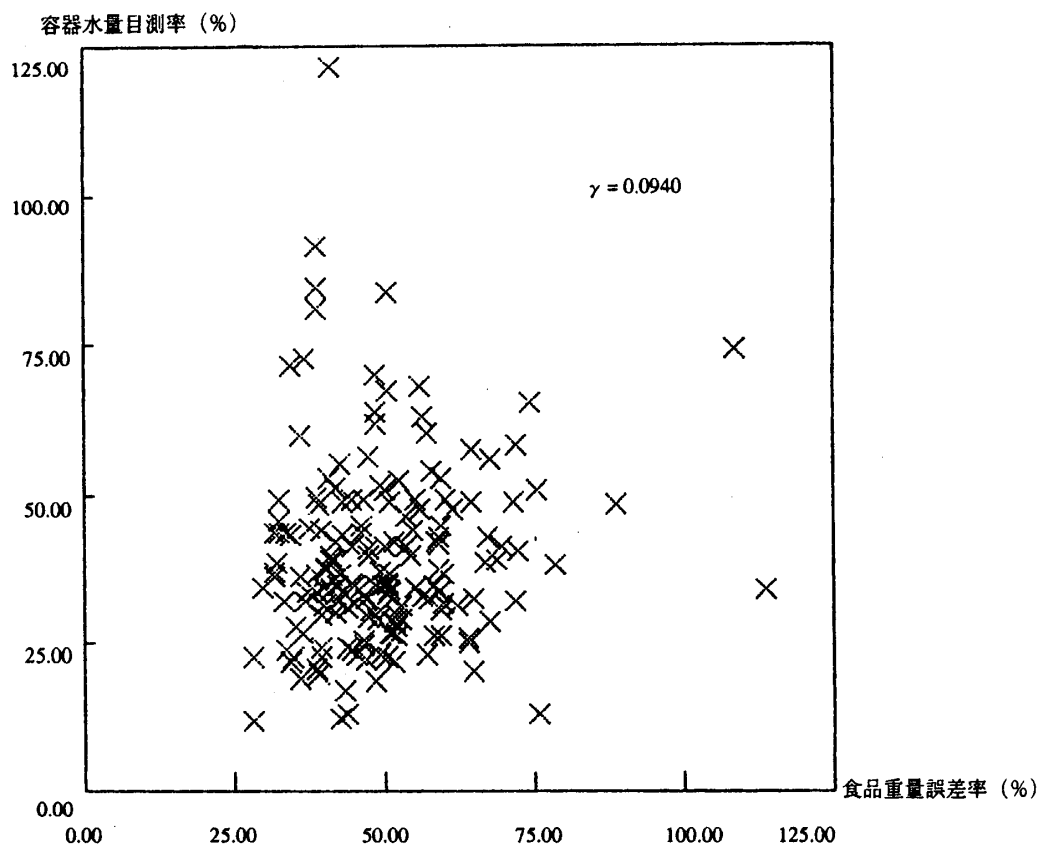


図7 食品重量と容器水量の目測誤差率の関係

## 食品重量と容器水量の目測に関わる要因（１）

う」というものの目測能力が低い傾向がみられた。次いでレンジの大きいものをみると、「買い物度合い」が上げられるが、ここでは「よく行く」ものほど目測能力は高く、「殆ど行かない」ものは低くなっており、買い物では品物の分量に関わることもあり、目測能力の向上に役立つものと推測できる。同様に「料理情報への関心」や「得意な料理の有無」でもこれらに積極的な態度のものほど目測能力の高い傾向が伺えた。さらに、「家庭の職業形態」でもレンジが大きく、食品重量と同様に、農家世帯の学生の成績が良くなっていた。尚、ここでの寄与率は18.3%であり食品重量の場合よりは大きくなっていた。

また、個々の学生の目測誤差率と、50品目の料理の調理経験のうち「自分で作ったことがある」料理の品目数との関係では、相関係数  $r = -0.0764$  で殆ど相関はみられなかった。

以上、容器水量の目測能力と家庭における調理経験や意識・態度との関連を検討したところ、調理実態が大きな要因とは考えられないが、料理情報や調理に対しての積極的な態度、さらに買い物の経験は目測能力の向上に寄与することが推測出来た。

### 3. 3. 食品重量の目測と容器水量の目測の関連

食品重量と容器水量の目測についての関連をみるため、目測率、目測誤差率それぞれについて相関をみた。

目測率について食品目測と水量目測の関係を図6・7に示したが、相関係数は0.1394で明確な相関関係はみられなかった。同様に目測誤差率についても食品目測と水量目測の関係を図7に示したが、相関係数は0.0940と目測率と同じく、相関傾向はみられなかった。

目測は個々の主観による部分も大きく、相互の関連があるのではないかと考えたが、実際には食品重量と容器水量では別々に把握されているようであった。

## 4. ま と め

食品重量と容器水量の目測の実態及び目測に関わる要因を把握するため、1992年・1993年入学生の入学時における目測テストの成績について集計・解析を行い検討した。

(1) 食品重量の目測では、今回最も適切に目測されたものは、日常よく計量がなされている「米」である。これに対し、多めに目測されたものは「豚肉」「乾燥わかめ」であり、少なめに目測されたものは「キャベツ」「ほうれん草」であった。また、目測率の分布をみると、適正目測群のものが多い食品は「鶏卵」「米」で、少ない食品は「豆腐」「キャベツ」「ほうれん草」であり、従来の調査と同様、形の不定形なものは重量の把握が困難であり、特に形状に厚みのないものは少なめに目測される傾向があった。調査品目の平均は79.5%で、27品目のうち、21品目が実測量より少なく目測されていた。

目測誤差率をみると、少ないものは「米」や「鶏卵」であり、さらに、パッケージに重量が明記されている「バター」や重量による購入や使用が行われる「合挽肉」が上げられた。これに対し、目測誤差率の大きいものは形状の不定形な「キャベツ」「乾燥わかめ」「ほうれん草」であったが、一般に乾燥品は多めに、生鮮品は少なく目測される傾向であった。

新 沢 祥 恵

(2)食品重量の目測の経時変動を検討するため5年毎の目測成績を比較したところ、目測率では変動の差はあるものの、低下傾向がみられる食品が多かった。

一方、目測誤差率では上昇傾向のみられる食品が多くを占めていたが、全体としては、大きな変動はみられないものの若干の上昇があり、目測能力の低下が示唆されたが、これについては今後さらに検討の必要があると考えている。

(3)各食品間の相関と主成分分析により食品重量における目測の構造について検討した。

各食品間の目測率の相関係数行列をみると、当然のことながら、食品相互に相関は多いが、他の食品と比較的相関の少ないものとしては目測成績の良い、「米」「小麦粉」「バター」「合挽肉」「鶏卵」が上げられた。これらは目安量の知識や概念があり、他の食品にあまり影響されずに重量把握が出来るようである。

主成分分析では、主成分1には目測の大きさの因子が、主成分2では食品の提示の順序が、主成分3や主成分4では形状に関わる因子がみられ、主成分1と主成分3の因子負荷量の付置図では、食品の形状の特徴を示す位置関係がみられた。また、主成分の寄与率より、食品重量の目測ではその構造に関与する特に大きな要因はないが、多種の要因が関わり合っていることが推測出来た。

(4)目測能力の目安として、個々の学生の全食品の平均目測誤差率と学生の家庭状況や入学時までの家庭における調理実態、調理や食への意識などとの関連について検討したところ、これらの要因で多くは説明出来ないものの、料理情報への関心や、調理技術の習得への積極的な態度が食品重量の目測能力に影響を及ぼすことが推測された。また、50品目の料理の調理経験との関連ではそれほど大きな相関はみられなかった。

(5)容器水量の目測では、ボールなどの大水量では少なめに、コップなどの小水量では多めに水量を把握する傾向がみられた。

また、大水量・小水量とも容器における水の高さが水量の認識に影響を与えているが、どの容器においても水量差による変動はあまりみられなかった。

目測誤差率では大水量の場合、調理作業における使用目的の差が影響したためか、洗い桶が高くなっていた。小水量では前回の調査と同様、3種の容器とも容器に対する水量が少ないものの誤差率の高くなる傾向がみられた。

(6)容器水量の目測に関わる要因として、容器の種類と水量差について検討するため、大水量と小水量に分けて、分散分析を行った結果、どちらも、容器の種類が目測に影響を及ぼしていることが分かったが、小水量では水量差にも有意差がみられたことから、水量差による影響も無視できないと推測された。

(7)容器水量の目測能力と学生の家庭状況や入学時までの家庭における調理実態等との関連では料理情報への関心が高いことや買い物の頻度が多いこと、あるいは調理への積極性が目測能力の良さに寄与していたが、50品目の料理の調理経験との関連では殆ど相関はみられなかった。

## 食品重量と容器水量の目測に関わる要因 (1)

(8) 食品重量と容器水量の目測について相互の関連を検討するため、目測率、目測誤差率それぞれについて相関をみたところ、目測率、目測誤差率とも明確な相関関係はみられず、食品重量と容器水量では別々に把握されていることが伺えた。

以上の結果より、1年入学時においては、食品重量や容器水量の目測に影響する特に大きな要因は見当たらないが、日常の計量の経験や、料理情報への関心、調理技術習得への態度、調理への積極性が目測能力の向上には無視出来ないものと考えられた。

## 参 考 文 献

- (1) 武 恒子他：食と調理学，190，弘学出版，1985.
- (2) 乙坂ひで編：基礎調理学，26，峯書房，1990.
- (3) 石松成子他：水量の目測に関する研究，栄養学雑誌第29巻1号，18-25，1971.
- (4) 小松初子他：食品重量の目測に関する研究，栄養学雑誌第31巻6号，30-35，1974.
- (5) 大菅洋子他：集団給食についての一考察－食品重量の目測量について－，富山女子短期大学紀要第26輯，8-15，1991.
- (6) 石黒康子他：集団給食についての一考察－食品重量の目測量について－（II），富山女子短期大学紀要第27輯，264-269，1992.
- (7) 石森慧子他：食品質量ならびに容器中液量の目測の実態とその検討，北陸学院短期大学紀要第12号，115-131，1980.
- (8) 中村喜代美：本学学生の調理教育に関する研究（1），北陸学院短期大学紀要第26号，1994.
- (9) 奥野忠一他：多変量解析法，192-226，1976.
- (10) 田中 豊他：パソコン統計解析ハンドブックII，4，258-260，1989.

附記 本研究の一部は1994年9月に開催された第41回日本栄養改善学会において発表した。