

食品質量ならびに容器中液量の 目測の実態とその検討

石 森 慧 子
新 沢 祥 恵
中 村 喜代美

| | |
|-------|-------------|
| 目 | 次 |
| 1 | はじめに |
| 2 | 調査方法 |
| 2.1 | 調査パネル |
| 2.2 | 調査時期 |
| 2.3 | 調査内容 |
| 3 | 調査結果と考察 |
| 3.1 | 食品重量の目測 |
| 3.1.1 | 質量目測率平均値 |
| 3.1.2 | 質量目測率の散布度 |
| 3.1.3 | 質量目測率の分布 |
| 3.1.4 | 質量目測誤差率 |
| 3.2 | 容器中液量の目測 |
| 3.2.1 | 液量目測率平均値 |
| 3.2.2 | 液量目測率の散布度 |
| 3.2.3 | 液量目測率の分布 |
| 3.2.4 | 液量目測誤差率 |
| 3.2.5 | 液量目測の要因について |
| 4 | まとめ |
| 5 | おわりに |
| | 参考文献 |

1. はじめに

従来の調理操作のなかには、「かん」という言葉で表現される相伝の秘訣がかなりみられる。これは調理の過程では、その操作に付随して質量、液量、温度、硬度、色あい、時間などの諸事象を認定しなければならないことが多く、その認定のために長年の経験の集積から、いわゆる「かん」というものが生まれたのであろう。それだけに、この「かん」には調理者の知恵とも言うべき傾聴に値するものが少なくない。しかし反面、「かん」は客観的な計測によらず、直感というか、第六感というか、主観的な判断によるものであるため、客観性がない。したがって普遍性もない。調理操作にこの「かん」の多いことが調理技法を閉鎖的なものにしていとも言えるので

ある。そこで調理技法に普遍性と社会性を持たせるには、それに科学性、客観性を与えなければならぬ。そのためには調理操作に付随する前述のような諸事象の認定も客観性のある共通の尺度、すなわち計器によるのが最も望ましい。計器による計測なら精度は高く、客観性もあるから普遍性も大きい。事実、最近では調理操作のなかに計器計測がかなり導入されてきている。

しかし、この計器による計測なら、それですべてが万全かということ、そうはいかない。計器計測には上述のような大きなメリットもあるが、反面、デメリットもある。それは計器を扱う煩わしさと、そのための時間のロスとである。たとえそれらが僅かの操作と時間であっても、迅速を要する調理の際には大きなデメリットとなるのである。要するに「かん」による認定では客観性がない。といって計器による計測は、正確ですぐれてはいるが煩わしいということになる。そこで、この両者を折衷して、計器計測の代わりに目測を用い、計器計測の場合の客観化、数量化というメリットは生かし、一方で計器使用の煩雑さというデメリットは避けるというのが目測なのである。半計測化方式と言ってよいかも知れない。この方式は視覚によるものであるから、ある程度の誤差は免れえないが、調理の際の計量誤差は肝心の調理対象である食品自体が動植物という生物体で、かなり変異性のあるものである以上、計測の方だけいたずらに高い精度を求めてもこれは意味がないのであって、食品を対象とする調理における計測の精度はさほど厳密であるを要しないのである。若干の誤差は許されてよいものとする。それなら前述した調理に伴う諸事象の認定はすべてこの目測でよいかということそうはいかない。当然、目測可能な事象についてのことだけである。温度の認定などには全く目測は不可能である。目測による認定の可能な事象は視覚によって計測されやすい質量、液量の2つだけと言ってよい。そこでこの質量、液量の両者について、目測が本当に的確になされているものかどうか、その実態、信頼性、誤差要因などを明らかにするために、本学学生をパネルとして、各種食品の質量ならびに各種食品容器中の液量の目測調査をおこない、目測のレベル、散布度、分布、誤差等について、食品、容器の種類別、パネルの学年別に観察し、若干の知見をえたので、これを報告する。目測習得の資料となれば幸である。

2. 調査方法

2.1 調査パネル

本学食物栄養科昭和52年度の学年全員87人と昭和53年度の学生全員78人、計165人をパネルとした。

2.2 調査時期

昭和52年度入学生については昭和52年4月（1年生）と翌53年4月（2年生）、昭和53年度の学生についても53年4月（1年生）と54年4月（2年生）である。

2.3 調査内容

食品質量の目測調査と容器中液量の目測調査とである。(a) 食品質量の目測調査は、日常、使用頻度が多いと思われる各種食品ならびに加工食品計25種類について、それぞれの調理に使用す

食品質量ならびに容器中液量の目測の実態とその検討

る常用量（表1参照）、(b) 容器中液量の方も同じく日常の調理に使用頻度の多いと思われる食品容器4種目、18点（ボール6点、コップ4点、スープ皿4点、汁わん4点）に入れた適当量の水量（表2参照）、この両者をパネルに提示、前者については質量、後者については液量を目測させ、その値を調査用紙に記入させた。これらの目測量から後述する目測率*、目測誤差率**を求め、①目測率のレベルはどれほどなのか（目測率平均値ならびに95%信頼区間）、②その目測率のバラツキの程度はどうか（目測率の散布度）③その目測率の分布の様子はどうか（目測率の分布）*** ④過大目測か、過小目測かは別として、目測率の誤差の大きさはどうか（目測誤差率）、以上4事項を、食品質量では食品種類別に、容器中液量では容器種目別、液量別に、

表1 食品質量の目測テストに提示した食品とその質量

| 食 品 名 | 質量 _g | 食 品 名 | 質量 _g | 食 品 名 | 質量 _g |
|-----------|-----------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|
| 米 | 160 | 切 身 魚 1切 | 80 | キ ャ ベ ッ 1枚 | 100 |
| 小 麦 粉 | 90 | さ つ ま あ げ 1枚 | 50 | き ゅ う り 1本 | 100 |
| マ カ ロ ニ | 100 | 豚 肉 1枚 | 80 | さ や え ん ど う | 50 |
| ス パ ゲ テ ィ | 100 | 合 挽 肉 | 100 | た ま ね ぎ 1個 | 260 |
| 食 パ ン 2枚 | 120 | ハ ム 2枚 | 30 | ト マ ト 1個 | 200 |
| じゃがいも 1個 | 120 | 鶏 卵 1個 | 70 | り ん ご 1個 | 250 |
| バ タ ー | 50 | に ん じ ん 1本 | 150 | 乾 燥 わ か め | 10 |
| 豆 腐 1丁 | 250 | ピ ー マ ン 1個 | 50 | | |
| あ じ 1尾 | 160 | ほうれんそう ½わ | 150 | | |

表2 容器中液量の目測テストに提示した容器とその水量

| 容 器 | 液量 _{cc} | 容 器 | 液量 _{cc} |
|------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| ボールA (ほうろう引き径6cm高さ10cm) | 2000 | スープ皿A (磁器製径23cm高さ3.5cm) | 175 |
| ボールB (ほうろう引き径6cm高さ10cm) | 1500 | スープ皿B (磁器製径23cm高さ3.5cm) | 150 |
| ボールC (ほうろう引き径6cm高さ10cm) | 1000 | スープ皿C (磁器製径23cm高さ3.5cm) | 100 |
| ボールD (ほうろう引き径2cm高さ9cm) | 1000 | スープ皿D (磁器製径23cm高さ3.5cm) | 75 |
| ボールE (ほうろう引き径2cm高さ9cm) | 750 | | |
| ボールF (ほうろう引き径2cm高さ9cm) | 300 | 汁わんA (合成樹脂製径11.5cm高さ5.5cm) | 175 |
| | | 汁わんB (合成樹脂製径11.5cm高さ5.5cm) | 150 |
| コップA (ガラス製8オンス用径6cm高さ12.5cm) | 175 | 汁わんC (合成樹脂製径11.5cm高さ5.5cm) | 100 |
| コップB (ガラス製8オンス用径6cm高さ12.5cm) | 150 | 汁わんD (合成樹脂製径11.5cm高さ5.5cm) | 75 |
| コップC (ガラス製8オンス用径6cm高さ12.5cm) | 100 | | |
| コップD (ガラス製8オンス用径6cm高さ12.5cm) | 75 | | |

さらに食品質量、容器中液量両者ともについてであるが、調理実習における目測習得効果をみるためパネルである学生を1、2年生別に観察、比較した。なお、容器中液量の目測については、その要因を知るため容器の種類、液量による分散分析をおこなった。

表3 食品質量の目測率の平均値と信頼区間、標準偏差、変異係数ならびに目測誤差率

| 食品名 | 全 員 (n=330) | | | | | 1 年 生 | |
|----------|------------------|--------------------|------------|------------|------------------|------------------|--------------------|
| | 平均目測率 ()内は順位 | 母平均の95% 信 頼 区 間 | 標 準 偏 差 | 変 異 係 数 | 目測誤差率 ()内は順位 | 平均目測率 ()内は順位 | 母平均の95% 信 頼 区 間 |
| 穀 類米 | (18) 109.9 | 106.8~113.0 | 28.6 | 26.0 | (2) 19.5 | (19) 110.4 | 105.7~115.1 |
| 小 麦 粉 | (23) 136.1 | 130.8~141.4 | 49.4 | 36.0 | (21) 44.8 | (23) 133.3 | 125.0~141.6 |
| マカロニ | (17) 95.3 | 90.2~100.4 | 47.1 | 49.4 | (10) 33.4 | (17) 95.6 | 87.8~103.4 |
| スパゲティ | (12) 83.4 | 79.1~ 87.7 | 40.0 | 48.0 | (8) 33.3 | (12) 76.0 | 69.5~ 82.5 |
| 食 パ ン | (10) 80.0 | 75.5~84.5 | 41.7 | 52.1 | (17) 36.8 | (5) 59.9 | 54.5~ 65.3 |
| いも類じゃがいも | (6) 75.6 | 72.2~ 79.0 | 31.9 | 42.2 | (11) 33.7 | (10) 69.8 | 64.7~ 74.9 |
| 油脂類バ タ ー | (19) 111.8 | 107.7~115.9 | 37.8 | 33.8 | (4) 25.4 | (18) 108.2 | 101.4~115.0 |
| 豆 類豆 腐 | (7) 75.9 | 71.9~ 79.9 | 37.2 | 49.0 | (15) 35.8 | (7) 66.0 | 59.3~ 72.7 |
| 魚介類あ じ | (22) 125.3 | 119.9~130.7 | 49.8 | 39.7 | (20) 40.1 | (22) 124.1 | 115.6~132.6 |
| 切 身 魚 | (21) 121.3 | 116.2~126.4 | 47.2 | 38.9 | (8) 33.3 | (21) 122.7 | 115.2~130.2 |
| さつまあげ | (9) 79.7 | 75.9~ 83.5 | 35.3 | 44.3 | (14) 34.6 | (9) 67.9 | 62.7~ 73.1 |
| 獣鳥肉類豚 肉 | (24) 150.5 | 145.0~156.0 | 51.3 | 39.1 | (23) 53.1 | (24) 155.7 | 146.9~164.5 |
| 合 挽 肉 | (20) 113.0 | 109.7~116.3 | 30.2 | 26.7 | (3) 20.0 | (20) 110.5 | 106.1~114.4 |
| ハ ム | (15) 91.5 | 86.7~ 96.3 | 44.4 | 48.5 | (6) 32.5 | (14) 80.7 | 73.2~ 88.2 |
| 卵 類鶏 卵 | (14) 90.2 | 88.8~91.6 | 13.4 | 14.9 | (1) 11.8 | (16) 85.7 | 83.4~ 88.0 |
| 野菜類にんじん | (13) 87.9 | 83.8~ 92.0 | 38.3 | 43.6 | (7) 32.9 | (13) 76.7 | 71.0~ 82.4 |
| ピーマン | (5) 73.6 | 73.9~ 81.7 | 44.6 | 60.6 | (13) 34.0 | (11) 73.3 | 66.7~ 79.9 |
| ほうれんそう | (1) 48.7 | 45.8~51.6 | 26.9 | 55.2 | (24) 53.7 | (1) 46.6 | 41.9~ 51.3 |
| キャベツ | (2) 60.4 | 56.5~ 64.3 | 36.3 | 60.1 | (22) 48.3 | (2) 57.8 | 51.7~ 63.9 |
| きゅうり | (8) 76.4 | 72.6~ 80.2 | 31.7 | 41.5 | (16) 36.2 | (6) 65.5 | 60.2~ 70.8 |
| さやえんどう | (16) 91.5 | 86.3~ 96.7 | 47.9 | 52.3 | (18) 37.0 | (15) 85.2 | 77.7~ 92.7 |
| たまねぎ | (3) 66.7 | 81.9~ 87.9 | 27.5 | 41.2 | (19) 37.1 | (3) 58.2 | 53.6~ 62.8 |
| ト マ ト | (11) 82.0 | 78.3~ 85.7 | 33.9 | 41.3 | (5) 30.7 | (8) 66.6 | 61.6~ 71.6 |
| 果実類りんご | (4) 70.0 | 67.2~ 72.8 | 26.2 | 37.4 | (11) 33.7 | (4) 59.9 | 55.8~ 64.0 |
| 海藻類乾燥わかめ | (25) 154.3 | 140.8~167.8 | 125.3 | 81.2 | (25) 76.8 | (25) 188.9 | 165.9~211.9 |
| 平 均 | 93.7 | 90.5~ 99.3 | 40.8 | 43.6 | 36.3 | 88.6 | 83.1~ 96.5 |

* 危険率 5%有意 ** 危険率 1%有意

食品質量ならびに容器中液量の目測の実態とその検討

*〔目測率〕 食品質量、容器中液量いずれにおいても、目測量の実測量に対する百分率を求め、これを「目測率」(%)とした。したがって目測率が110%であれば実測量より10%過大に、75%であれば25%過小に目測したということになる。

| (n=165) | | | 2 年 生 | | | | | | 目測誤差率の 学年間における 有意差の検 定 |
|---------|------|------------------|------------------|--------------------|----------|----------|------------------|----|---------------------------------|
| 標準偏差 | 変異係数 | 目測誤差率 ()内は順位 | 平均目測率 ()内は順位 | 母平均の95% 信 頼 区 間 | 標準 偏差 | 変異 係数 | 目測誤差率 ()内は順位 | | |
| 30.9 | 28.0 | (3) 19.4 | (18) 109.4 | 105.4~113.4 | 26.2 | 24.0 | (2) 19.5 | | |
| 54.2 | 40.7 | (18) 45.4 | (24) 138.9 | 132.2~145.6 | 44.0 | 31.7 | (21) 44.2 | | |
| 50.9 | 53.2 | (6) 36.8 | (12) 97.0 | 90.4~103.6 | 43.1 | 44.0 | (18) 30.0 | | |
| 47.7 | 62.8 | (10) 39.1 | (9) 90.8 | 85.5~ 96.1 | 35.0 | 38.6 | (11) 27.5 | ** | |
| 35.7 | 59.6 | (20) 47.3 | (16) 100.1 | 94.4~105.8 | 37.5 | 37.5 | (8) 26.3 | ** | |
| 33.6 | 48.1 | (9) 38.5 | (5) 81.4 | 77.0~ 85.8 | 29.1 | 35.8 | (14) 28.8 | ** | |
| 44.7 | 41.3 | (4) 28.4 | (19) 115.3 | 110.9~119.7 | 29.1 | 25.2 | (5) 22.4 | * | |
| 44.2 | 67.0 | (21) 48.6 | (7) 85.9 | 82.1~ 89.7 | 25.1 | 29.2 | (6) 23.0 | ** | |
| 55.9 | 45.0 | (15) 41.8 | (23) 126.5 | 119.9~133.1 | 43.0 | 34.0 | (20) 38.5 | | |
| 49.0 | 39.9 | (5) 36.7 | (22) 120.1 | 113.2~127.0 | 45.4 | 37.8 | (17) 29.8 | | |
| 34.4 | 50.7 | (12) 41.2 | (10) 91.6 | 86.6~ 96.6 | 32.7 | 35.7 | (13) 27.9 | ** | |
| 57.6 | 37.0 | (24) 59.7 | (25) 145.3 | 138.7~151.9 | 43.5 | 29.9 | (23) 46.6 | * | |
| 28.9 | 26.2 | (2) 17.8 | (20) 115.6 | 110.8~120.4 | 31.4 | 27.2 | (4) 22.3 | | |
| 49.3 | 61.1 | (8) 38.2 | (17) 102.4 | 96.9~107.9 | 35.9 | 35.1 | (9) 26.8 | ** | |
| 15.1 | 17.6 | (1) 16.5 | (11) 94.7 | 93.3~ 96.1 | 9.4 | 9.9 | (1) 7.0 | ** | |
| 37.6 | 49.1 | (6) 36.8 | (15) 99.2 | 93.8~104.6 | 35.7 | 36.0 | (15) 29.1 | ** | |
| 43.4 | 59.2 | (12) 41.2 | (6) 82.3 | 78.0~ 86.6 | 27.9 | 33.9 | (9) 26.8 | ** | |
| 30.5 | 65.5 | (23) 57.0 | (1) 50.8 | 47.3~ 54.3 | 22.6 | 44.5 | (25) 50.4 | ** | |
| 39.8 | 68.9 | (22) 52.2 | (2) 63.0 | 58.1~ 67.9 | 32.4 | 51.4 | (22) 44.4 | ** | |
| 34.7 | 53.0 | (17) 42.7 | (8) 87.2 | 82.1~ 92.3 | 33.6 | 38.5 | (16) 29.7 | ** | |
| 49.4 | 58.0 | (12) 41.2 | (14) 97.7 | 90.7~104.7 | 45.7 | 46.8 | (19) 32.7 | * | |
| 30.2 | 51.9 | (19) 46.6 | (3) 75.2 | 71.9~ 78.5 | 21.5 | 28.6 | (12) 27.7 | ** | |
| 33.0 | 49.6 | (11) 40.5 | (13) 97.5 | 93.4~101.6 | 27.1 | 27.8 | (3) 21.0 | ** | |
| 27.1 | 45.2 | (16) 42.6 | (4) 80.1 | 76.9~ 83.3 | 21.0 | 26.2 | (7) 24.8 | ** | |
| 150.9 | 79.9 | (25) 103.6 | (21) 119.6 | 107.5~131.7 | 79.5 | 66.5 | (24) 50.1 | ** | |
| 44.2 | 49.8 | 42.4 | 98.7 | 93.5~103.9 | 34.3 | 34.8 | 30.3 | | |

***〔目測誤差率〕 目測量と実測量との差の絶対値の実測量に対する百分率を求め、これを「目測誤差率」とした。前項の「目測率」は実測量の何％に目測したかという率であるから、大きく目測する100％以上の場合と、また小さく目測する100％以下の場合とがあり、これら目測率の平均値を求めるとき相殺されてしまうこともありうる。このような場合、「目測誤差率」を使えば、大きく目測するか、小さく目測するかは別として相殺されるということではなく、目測量と実測量との「食い違い」すなわち誤差の大きさをあらわすことができる。目測能力の指標とも考えられる。

***〔目測率の分布〕 正しい目測率100％を中心にし、±30％の許容範囲をとり、70～130％を「正常目測群」、この範囲に達しない69％以下に過小に目測するのを「過小目測群」、前記「正常目測群」の範囲をこえ131％以上に過大に目測するのを「過大目測群」、とする目測率の大きさによる3階級に分け、これらの階級の度数分布から目測率の分布をみた。

3. 調査結果と考察

3.1 食品質量の目測率

3.1.1 質量目測率の平均値：パネルによる食品質量の目測率の平均値ならびに95％信頼区間は表3のようである。食品25品目におけるそれぞれの平均目測率は48.7～154.3％の範囲にあり、その総平均は93.7％となっている。一般に実質量よりやや少なめに目測する傾向がみられる。品目数から見た場合でも25品目中、17品目までが実質量より少なく目測している。なかでも特に「ほうれんそう」「キャベツ」といった葉菜類は50～60％程度にしか目測していない。これとは逆に「乾燥わかめ」「小麦粉」のような乾燥食品、「豚肉」はそれぞれ約140～150％とかなり大きめに目測され、また「切身魚」「あじ」のような魚類も120％程度と全般的に大きめに目測するようである。この品目別の目測率を1、2年生別にみると、1年生88.6％、2年生98.7％で、2年生の平均レベルはほぼ正しいと言えるが、1年生は2年生よりかなり低い。品目数でも25品目中21品目までが1年生の方が低くなっている。なかには2年生の60～70％程度のももかなりある。やはり目測未習熟のためであろう。

3.1.2 質量目測率の散布度：パネルによる目測率のバラツキ、すなわち散布度を変異係数で見ると、食品の種類によってかなり差がある。これの最も小さいのは「鶏卵」の14.9％であるが、これは「鶏卵」が1個50～60gと食品質量の目安尺度となっているほど常識的に広く知られているためと思われる。反対にバラツキの最も大きいものは「乾燥わかめ」の変異係数81.2％で、これは前述のように目測率のレベル自体も実質量よりかなり大きいうえに、さらにパネルによるバラツキも大きいからであって、乾燥食品に対する質量目測のむつかしさと、パネル間における目測能力の不揃いを示しているものといえる。そのほか「ピーマン」「キャベツ」「ほうれんそう」といった野菜類にバラツキが比較的大きい。一方、「マカロニ」「食パン」「さやえんどう」のように目測率のレベルが実質量にかなり近くなっているにもかかわらずバラツキが大きいものもみられた。このほか「スパゲティ」「豆腐」「ハム」はバラツキが大きく「米」「合挽肉」はバラツキの小さいが目立っている。

3.1.3 質量目測率の分布：2.3 調査内容の項の *** 目測率の分布で述べたように、パネルによる目測率の大きさによって過小目測群（目測率69％以下）、正常目測群（目測率70～130％）、

過大目測群（目測率 131 %以上）の 3 階級にわけたのであるが、各食品別のこれらの階級度数の度数百分率の分布を図示すると図 1 のようである。まずパネル全員の全食品 25 品目に対する目測率を上記 3 階級に分け、その頻度をみると、正常目測群 51.6%、過小目測群 32.1%、過大目測群 16.3% となり、正常目測群が約半数、次いで過小目測群、過大目測群となり、全体としてはいく分過小の方に片寄っている。各食品別にこの 3 階級の頻度をみると、正常目測群が最多頻度を示すのは食品 25 品目中 17 品目に及ぶが、過小目測群が最多頻度を示すのは「じゃがいも」「豆腐」「ほうれんそう」「キャベツ」「たまねぎ」の 5 品目、過大目測群が最多頻度を示すのは「小麦粉」「豚肉」「乾燥わかめ」の 3 種類だけである。過小目測群が最多頻度を示すのは野菜に多く、過大目測群の場合は乾燥食品と「豚肉」と言える。正常目測群の占める割合のとくに大きい食品は、日常とくに使用頻度が高いと思われる「米」「バター」「合挽肉」「鶏卵」などである。「キャベツ」「ほうれんそう」のような葉菜類は軽いという先入観があるためか、過小目測群が多くなっている。これとは反対に「小麦粉」「乾燥わかめ」「豚肉」などは過大目測群が多い。「小麦粉」「乾燥わかめ」などの乾燥食品は質量のわりにかさが大きいためであり、また「豚肉」は重いという先入観があるためかと思われる。次に 1、2 年生について、さきの目測群別の頻度を全 25 食品でみると、1 年生から 2 年生になると過小目測群は 41.3% から 23.0% と約半減、正常目測群は 43.0% から 60.1% と約 1.5 倍に増加するが、過大目測群はあまり変らない。つまり過小目測群が減っただけ正常目測群が増加するといえる。そしてさらにこれを各食品別にみると、1 年生から 2 年生になると、全 25 品目のうち 22 品目のものまで正常目測群の頻度が増加、それだけ過小目測群が減少している。とくに「食パン」「豆腐」「さつまあげ」「トマト」「たまねぎ」「りんご」ではその傾向が顕著である。葉菜類以外の野菜の大多数のものがこれに属している。やはり目測習熟の故であろう。

3.1.4 質量目測誤差率：目測量と実質量との差、すなわち誤差量の実質量に対する割合である。パネルによる食品別の目測誤差率は表 3 にあげた。この何%の誤差かという目測誤差率を食品別にみると 11.8~76.8%、平均 38.1% である。20% 以下のものは 25 食品中 3 品目しかなく、平均値もかなり大きい。これの小さいものは「鶏卵」「米」「バター」があげられるが、「鶏卵」は前にも述べたように質量の目安として広く使われていること、「バター」は 1 箱の質量がよく知られているため質量の目測が容易であること、また「米」は平素から質量で扱われていたことから考えられる。これらとは反対に「乾燥わかめ」「ほうれんそう」「キャベツ」などは誤差率が大きい。このような形にまとまりのないものの質量の目測は困難なのであろう。また「豚肉」や「あじ」なども誤差率がかなり大きくなっている。この誤差率について、1 年生と 2 年生における成績を比較すると、食品 25 品目のうち 23 品目までが減少、平均値では 1 年生 42.4% が 2 年生 30.3% となっている。この誤差率の差の有意性の検定の結果は表 3 に示すようである。これにみるよう 25 品目の食品中、19 品目に減少の有意性がみられた。2 年生においては 1 年生よりも誤差率が小さくなり、目測力が向上しているといえる。とくに「豆腐」「鶏卵」「さつまあげ」のような定型的なもの、また野菜、くだもの類のなかでは「トマト」「たまねぎ」「りんご」といった球形に近い形のものに目測力の上達が著しいことが見られるが、これはこういう定型的なものは調理などの経

験を通して修得しやすいからと思われる。しかしこれらとは反対に、学年間に誤差率の有意差のみとめられないもの、すなわち目測力の上達にいたらないものも若干ある。このなかで「合挽肉」

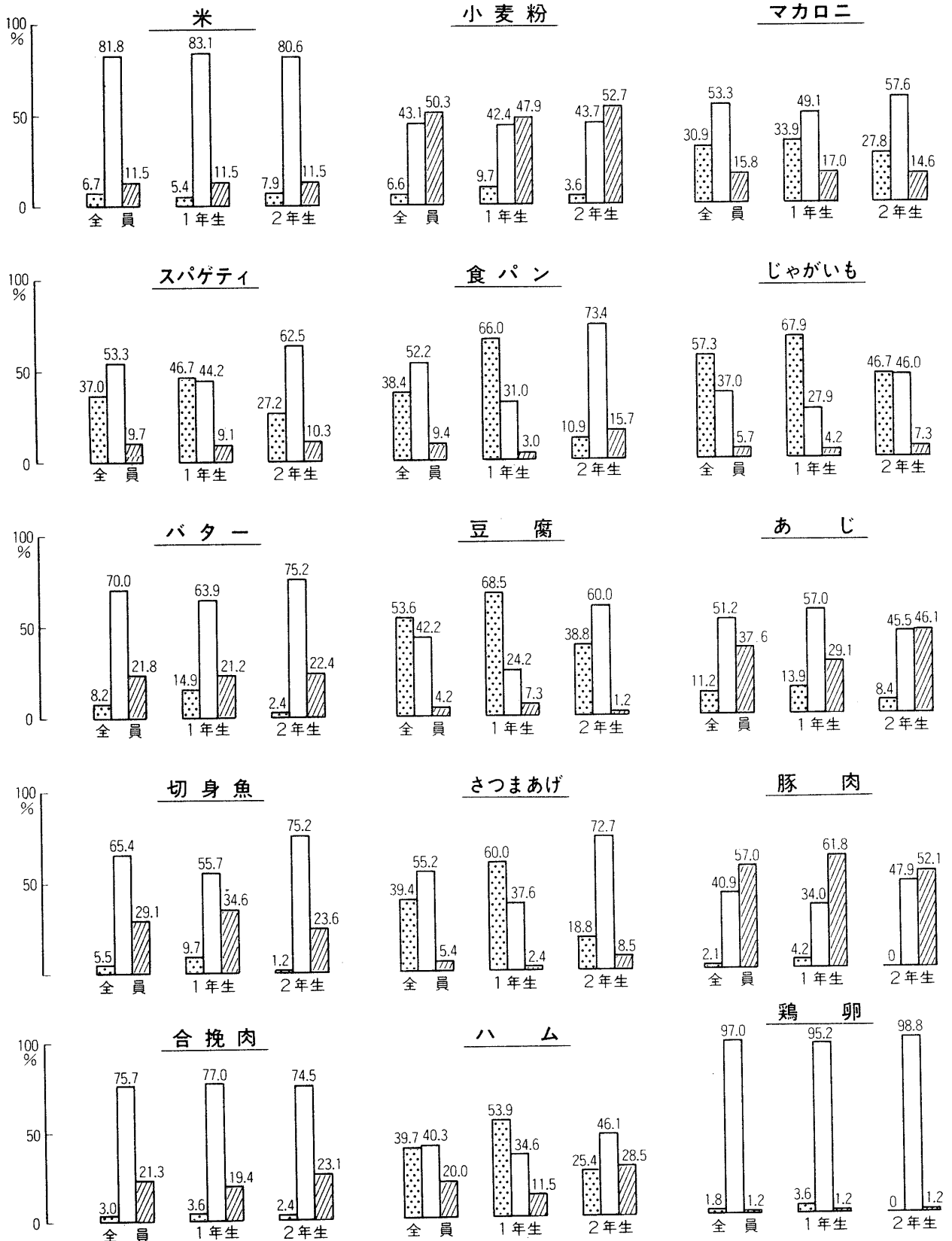


図1-A 各種食品の質量目測率の分布

「米」は1年生における誤差率がすでに小さいことから当然と言えるが、1年生における誤差率の大きい「あじ」「切身魚」「豚肉」については、1回分、1人前の量が大体決っており、形態面からもとらえやすいと思われるにもかかわらず、依然として誤差率が高い。なお習熟を要するところと思われる。

3.2 容器中液量の目測率

3.2.1 容器中液量目測率の平均値：パネルによる容器中液量の目測率の平均値ならびに95%信頼区間は表4のようである。容器18点のそれぞれの平均目測率は、目測率100%以下、すなわ

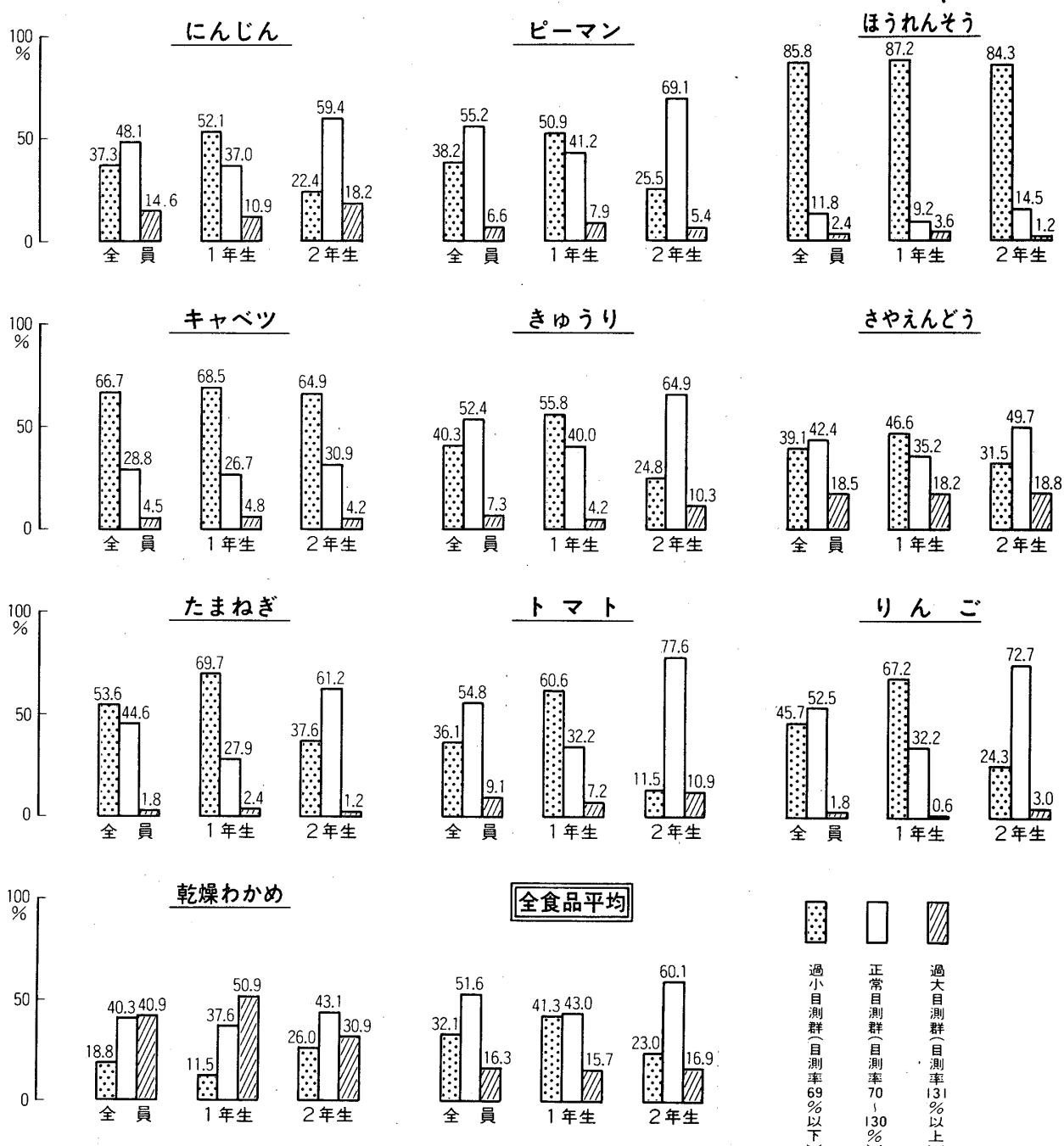


図1-B 各種食品の質量目測率の分布

ち実液量より小さく目測するものはボール6容器中の3容器だけで、あとの15容器はすべて100%以上の大きく目測するものであった。最小97.5%、最大142.4%で、18点の総平均は113.5%である。全体としてみた場合、食品質量の場合とは逆に、多いめに目測する傾向がみられた。容器の種目別にその平均目測率をみると、ボール(6点)104.7%、コップ(4点)129.5%、スープ皿(4点)107.4%、汁わん(4点)117.0%で、コップが最も大きく、次いで汁わん、スープ皿となり、ボールは最も小さい。概して容積の小さい容器のものほど大きく目測する傾向がみられ、

表4 容器中液量の目測率の平均値と信頼区間、標準偏差、変異係数ならびに目測誤差率

| 容 器 液量 (cc) | 全 員 (n=330) | | | | | 1 年 生 | |
|-------------------|-------------|--------------------|------------|------------|--------------|------------|--------------------|
| | 平 均 目測率 | 全平均の95% 信 頼 区 間 | 標 準 偏 差 | 変 異 係 数 | 目 測 誤 差 率 | 平 均 目測率 | 全平均の95% 信 頼 区 間 |
| ボールA(径26cm) 2000 | 98.3 | 94.7~101.9 | 33.3 | 33.6 | 20.6 | 92.6 | 86.3~ 98.9 |
| ボールB(径26cm) 1500 | 102.2 | 98.3~106.1 | 36.3 | 35.5 | 24.0 | 96.3 | 89.5~103.1 |
| ボールC(径26cm) 1000 | 113.0 | 118.4~117.6 | 43.1 | 38.1 | 28.5 | 109.5 | 101.6~107.4 |
| ボールD(径22cm) 1000 | 99.5 | 96.1~102.9 | 31.9 | 32.1 | 23.6 | 92.5 | 87.3~ 97.7 |
| ボールE(径22cm) 750 | 97.5 | 94.3~100.7 | 30.0 | 30.8 | 24.6 | 90.5 | 85.6~ 95.4 |
| ボールF(径22cm) 300 | 117.7 | 113.7~121.7 | 37.3 | 31.7 | 31.6 | 116.1 | 110.3~121.9 |
| 平 均 | 104.7 | 102.6~108.5 | 35.3 | 33.7 | 25.5 | 99.6 | 93.4~104.1 |
| コップA(8オンス) 175 | 116.8 | 114.7~118.9 | 19.2 | 16.4 | 18.9 | 116.8 | 113.1~120.5 |
| コップB(8オンス) 150 | 120.3 | 118.4~122.2 | 17.7 | 14.7 | 22.4 | 119.6 | 116.1~123.1 |
| コップC(8オンス) 100 | 138.3 | 134.7~141.9 | 33.4 | 24.2 | 40.2 | 150.0 | 144.5~155.5 |
| コップD(8オンス) 75 | 142.4 | 137.7~147.1 | 43.2 | 30.3 | 46.0 | 159.8 | 152.2~167.4 |
| 平 均 | 129.5 | 126.4~132.5 | 28.4 | 21.9 | 31.9 | 136.6 | 131.5~141.6 |
| スープ皿A(径23cm) 175 | 109.4 | 105.3~113.5 | 38.1 | 34.8 | 26.4 | 100.1 | 94.2~106.0 |
| スープ皿B(径23cm) 150 | 105.2 | 101.4~109.0 | 35.1 | 33.4 | 25.4 | 96.7 | 91.1~102.3 |
| スープ皿C(径23cm) 100 | 111.5 | 106.9~116.1 | 42.6 | 38.2 | 30.7 | 103.9 | 96.7~111.1 |
| スープ皿D(径23cm) 75 | 103.4 | 98.8~108.0 | 42.9 | 41.5 | 34.5 | 94.9 | 88.3~101.5 |
| 平 均 | 107.4 | 103.1~111.7 | 39.7 | 37.0 | 29.3 | 98.9 | 92.6~105.2 |
| 汁わんA(径11.5cm) 175 | 113.0 | 110.5~115.5 | 23.6 | 20.9 | 19.3 | 111.9 | 107.4~116.4 |
| 汁わんB(径11.5cm) 150 | 113.7 | 113.3~116.1 | 22.4 | 19.7 | 20.1 | 111.9 | 107.6~116.2 |
| 汁わんC(径11.5cm) 100 | 121.7 | 118.3~125.1 | 31.6 | 26.0 | 27.5 | 123.2 | 117.6~128.8 |
| 汁わんD(径11.5cm) 75 | 119.7 | 115.9~123.5 | 34.8 | 29.1 | 31.0 | 119.2 | 112.8~125.6 |
| 平 均 | 117.0 | 114.5~120.1 | 28.1 | 24.0 | 24.5 | 116.6 | 111.4~121.8 |
| 全 平 均 | 113.5 | 110.6~117.1 | 33.1 | 29.2 | 27.5 | 111.4 | 105.7~116.6 |

* 危険率 5%有意 ** 危険率 1%有意

食品質量ならびに容器中液量の目測の実態とその検討

また同じ種目の容器でも、液量が少ないものほど大きく目測する傾向がみられた。とくにコップの場合はそれが顕著であった。この液量目測率を1、2年生別にみると、容器種目のボール（6点）とスープ皿（4点）については、1年生はほぼ100%に近い的確な目測率であるが、2年生になると、110～115%という過大目測をしている。コップ（4点）では1年生は平均136.6%というかなり過大な値で、2年生になるといく分減少するとはいうもののなお122.3%である。汁わん（4点）については1、2年生とも116.6～117.5%と若干過大な目測をしている。容器4種目

| (n=165) | | | 2 年 生 | | | (n=165) | | | 目測誤差率の学 年間における有 意差の検定 |
|------------|------------|--------------|--------------|--------------------|------------|------------|--------------|----|-----------------------------|
| 標 準 偏 差 | 変 異 係 数 | 目 測 誤 差 率 | 平 均 目 測 率 | 全平均の95% 信 頼 区 間 | 標 準 偏 差 | 変 異 係 数 | 目 測 誤 差 率 | | |
| 41.0 | 44.3 | 26.9 | 104.0 | 100.7～107.3 | 21.9 | 21.1 | 14.3 | ** | |
| 44.6 | 46.3 | 30.1 | 108.2 | 104.5～111.9 | 24.0 | 22.2 | 18.0 | ** | |
| 51.6 | 47.1 | 33.3 | 116.4 | 111.5～121.3 | 32.1 | 27.6 | 23.7 | ** | |
| 34.0 | 36.8 | 26.7 | 106.6 | 102.3～110.9 | 28.1 | 26.4 | 20.5 | * | |
| 32.4 | 35.8 | 27.5 | 104.5 | 100.6～108.4 | 25.7 | 24.6 | 21.7 | ** | |
| 38.1 | 32.8 | 31.7 | 119.4 | 113.8～125.0 | 36.5 | 30.6 | 31.5 | | |
| 40.3 | 40.5 | 29.4 | 109.9 | 105.6～114.1 | 28.1 | 25.6 | 21.6 | | |
| 24.5 | 21.0 | 20.1 | 116.7 | 114.9～118.5 | 11.7 | 10.0 | 17.7 | | |
| 22.8 | 19.1 | 22.9 | 120.9 | 119.3～122.5 | 10.5 | 8.7 | 21.9 | | |
| 35.8 | 23.9 | 51.4 | 126.6 | 122.6～130.6 | 26.0 | 20.5 | 29.0 | ** | |
| 49.8 | 31.2 | 63.8 | 125.0 | 121.1～128.9 | 25.6 | 20.5 | 28.2 | ** | |
| 33.2 | 24.3 | 39.6 | 122.3 | 119.5～125.1 | 18.5 | 15.1 | 24.2 | | |
| 39.0 | 39.0 | 28.7 | 118.8 | 113.5～124.1 | 34.8 | 29.3 | 24.0 | | |
| 36.4 | 37.6 | 28.0 | 113.7 | 108.9～118.5 | 31.5 | 27.7 | 22.6 | | |
| 46.9 | 45.1 | 33.1 | 119.0 | 113.4～124.6 | 36.4 | 30.6 | 28.4 | | |
| 43.4 | 45.7 | 36.0 | 112.0 | 105.8～118.2 | 40.7 | 36.3 | 33.0 | | |
| 41.4 | 41.9 | 31.5 | 115.9 | 110.4～121.4 | 35.9 | 31.0 | 27.0 | | |
| 29.6 | 26.5 | 22.9 | 114.2 | 111.9～116.5 | 15.3 | 13.4 | 15.7 | ** | |
| 27.9 | 24.9 | 23.4 | 115.5 | 113.2～117.8 | 15.0 | 13.0 | 16.8 | ** | |
| 36.8 | 29.9 | 32.6 | 120.2 | 116.3～124.1 | 25.5 | 21.2 | 22.4 | ** | |
| 41.6 | 34.9 | 36.0 | 120.2 | 116.2～124.2 | 26.4 | 22.0 | 26.0 | ** | |
| 34.0 | 29.2 | 28.7 | 117.5 | 114.4～120.7 | 20.6 | 17.5 | 20.2 | | |
| 37.6 | 33.7 | 31.9 | 115.6 | 111.7～119.6 | 26.0 | 22.5 | 23.1 | | |

18点、全体としてみた場合、1、2年ともに過大目測をしており、1年よりむしろ2年の方がより過大であることは考えさせられるところである。

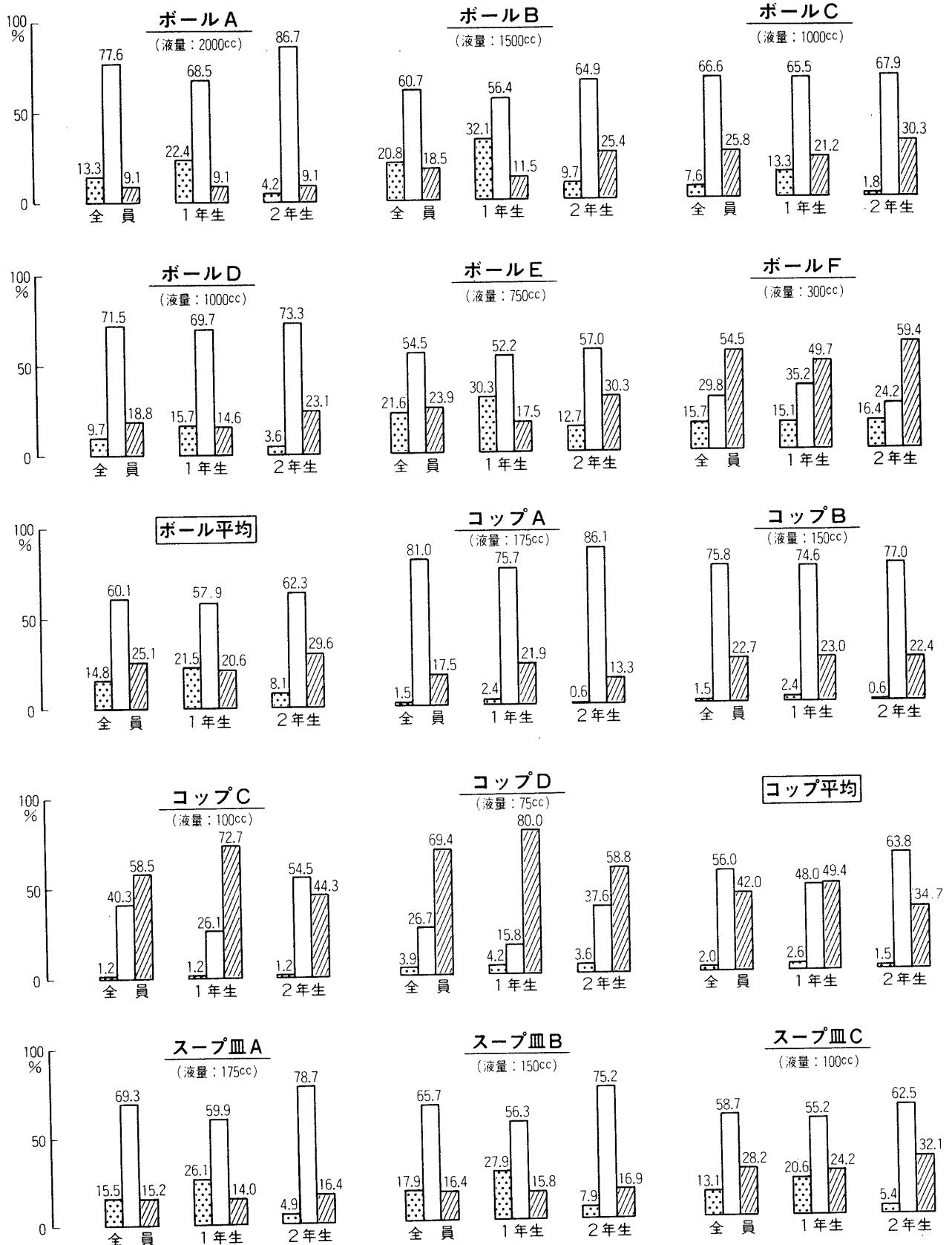


図2-A 各種容器における液量目測率の分布

3.2.2 液量目測率の散布度：目測率のバラツキ、すなわち散布度を変異係数でみると表4に示したようで、全容器18点の平均は29.2%でかなり大きい。これの最小はコップB（コップ容量8オンス、液量150cc）の14.7%、最大はスープ皿D（径23cm、高さ3.5cm、液量75cc）の41.5%である。容器種目別にその平均をみると、スープ皿37.0%、ボール33.7%、コップ21.9%、汁わん24.0%と、容器容積の小さいコップ、汁わんは比較的散布度が小さく、バラツキが少ない。そして同一種目の容器の場合、ボールを除いては、液量の少ないほどバラツキが大きくなる傾向がみられる。また1、2年生別にみると、容器4種目、18点すべて $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ 程度に減少しており、1年生の全容器18点の平均33.7%が、2年生には22.5%となっている。2年生になると目測力がかなり安定してくることがわかる。

3.2.3 液量目測率の分布：パネルによる目測率の大きさによる過小目測群（目測率69%以下）正常目測群（目測率70～130%）過大目測群（目測率131%以上）の3階級の階級度数の分布は図2のようである。まず、パネル全員の全容器18点についての目測率を上記3階級に分けると、正常目測群58.5%、過大目測群29.9%、過小目測群11.6%で、正常目測群が約6割、過大目測群が約3割、過小目測群が約1割となり、正常目測群が過半数を占め、全体としての分布は過大目

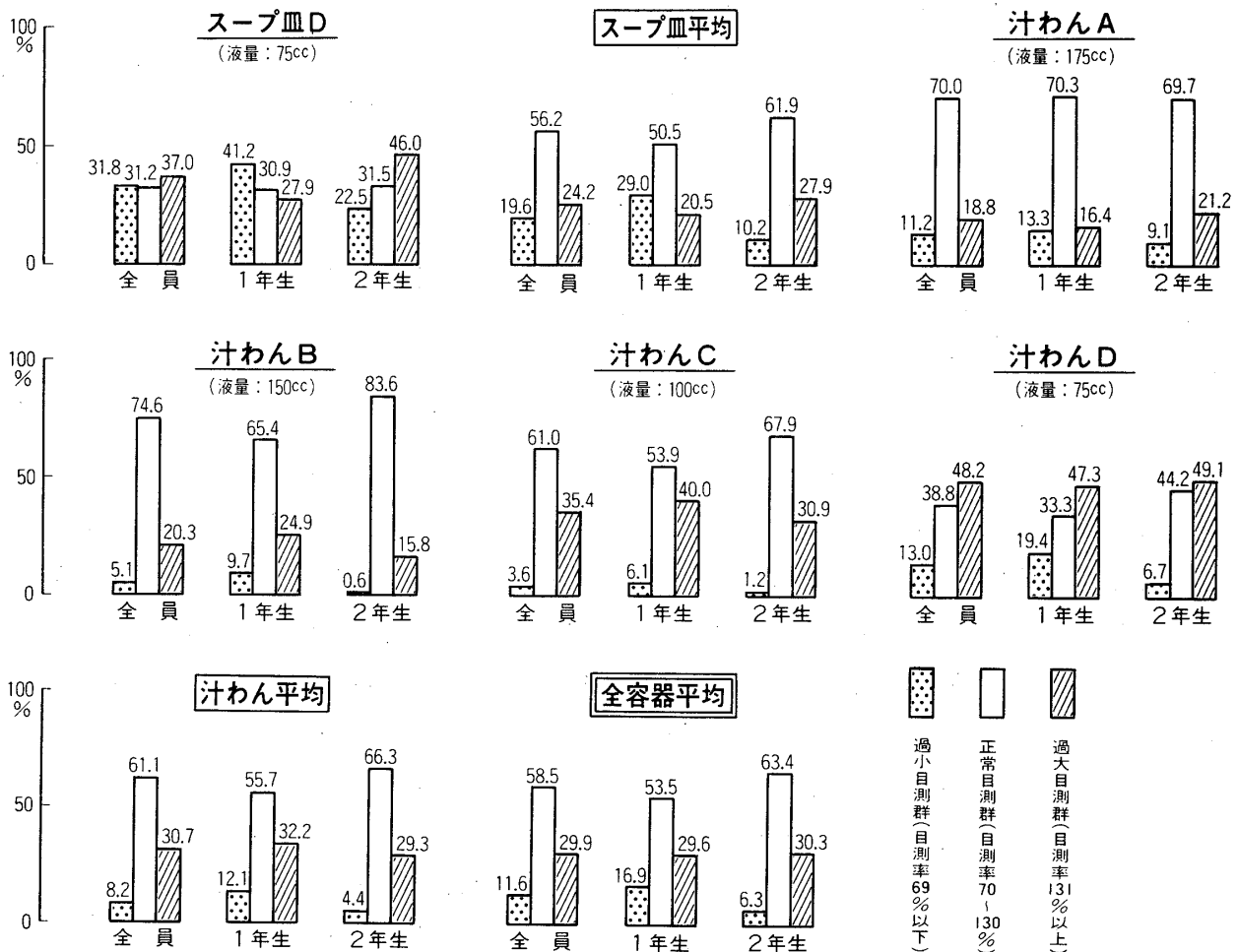


図2-B 各種容器における液量目測率の分布

測の方にいく分片寄っている。さきの食品質量の場合は過小目測群側に片寄っていたが、容器中液量の場合はこれとは逆である。次に目測率の分布を、われわれが用いた容器4種目、すなわちボール、コップ、スープ皿、汁わん別にみると、ボール、スープ皿は全平均とあまり変わらないが、容器容積の比較的小さいコップ、汁わん、とくにコップはかなり過大目測が多い。液量との関係では容器の種目を問わずボールF（液量300cc）、コップC（液量100cc）、D（液量75cc）、スープ皿D（液量75cc）、汁わんD（液量75cc）のような液量の少ないものほど正常目測群が減少し、一方それだけ過大目測群が増加している傾向がみられ、これらの容器の場合すべて過大目測群が過半数を占めている。学年別には、1年生から2年生になるにつれ、全般的には過小目測群は減少し、正常目測群がそれだけ増加し、目測力の向上がみられるのであるが、過大目測群については必ずしも減少せず、コップは別として、ボール、スープ皿、汁わんの場合、ボールでは6点全部、スープ皿も4点全部、汁わんでは4点中2点までが、1年生より2年生の方がかえって過大目測群が多くなっている。理解に苦しむところであるが心すべき点であろう。

3.2.4 液量目測誤差率：容器4種目、18点の目測誤差率は表4にあげたようで、その範囲は18.9%~46.0%、平均は27.5%である。かなり大きい値と言える。これの容器種目別の平均をみると、ボール（6点）25.5%、コップ（4点）31.9%、スープ皿（4点）29.3%、汁わん（4点）24.5%となり、容器種目間に大差はみられないが、コップ、スープ皿は誤差率が比較的大きい。そしてこの誤差率は、各容器種目とも液量の多いものほど小さくなっており、また当然のことながら、日常よく使用するコップA（液量175cc）、コップB（液量150cc）汁わんA（液量175cc）汁わんB（液量150cc）は誤差率が低い。この誤差率を1、2年生別にみると、全容器4種目、18点、いずれの容器においても誤差率の減少がみられ、その平均値では1年生31.9%が2年生、23.1%と著しく減少している。この学年間の差の有意性も表4にあげたが、これにみるよう容器種目別では汁わんに顕著で、スープ皿が最も劣っていた。汁わんは調理では計量に使うぐらい親しまれているから目測も上達しやすいからであろうし、一方スープ皿の方は使用頻度が一番少ないということが目測の上達を阻んでいるのではなかろうか。

3.2.5 液量目測の要因について：容器中液量の目測に影響を及ぼす因子は多々あろうが、上述の調査結果が示すよう、容器の種目と容器中の液量との2つはともにその要因と考えられるので、この容器の種目、容器中の液量を因子とした分散分析をおこなった。すなわち液量を同じくする容器（コップ、スープ皿、汁わんの3種）中の液量（75、100、150、175ccの4種）の平均目測率とその分散分析の結果は表5のようであった。1、2年生全員では、容器種目間においては有意差がみられたが、液量間には有意差は認められなかった。有意差の存在する容器の種目を知るため、最小有意差を求め、これと対比したところ、コップ、スープ皿間にだけ有意差（有意水準5%）がみられた。このことからわれわれの扱った容器のうちではコップが過大に目測されていることがわかり、液量目測に際しては、容器の種類による影響は無視できないことを知った。液量目測に際しては留意すべき事項と考える。学年別には、1年生では1、2年生全員の場合と同じく、容器の種目においてだけ有意差がみられ、その容器の種目も同じくコップとスープ皿とに

食品質量ならびに容器中液量の目測の実態とその検討

表5 容器種目、液量別平均目測率とその分散分析表

全 員

| 容器 \ 液量 | 75cc | 100cc | 150cc | 175cc | 合計 |
|---------|------|-------|-------|-------|------|
| コップ | 117 | 120 | 138 | 142 | 517 |
| スープ皿 | 109 | 105 | 112 | 103 | 429 |
| 汁わん | 113 | 114 | 122 | 120 | 469 |
| 合計 | 339 | 339 | 372 | 365 | 1415 |

| | 自由度 | 平方和 | 平均平方 | 最小有意差 |
|------|-----|---------|----------|-------|
| 全分散 | 11 | 1552.92 | | |
| 容器種目 | 2 | 970.67 | 485.34 * | 14.89 |
| 液量 | 3 | 298.25 | 99.42 | |
| 誤差 | 6 | 284.00 | 47.33 | |

1 年 生

| 容器 \ 液量 | 75cc | 100cc | 150cc | 175cc | 合計 |
|---------|------|-------|-------|-------|------|
| コップ | 117 | 120 | 150 | 160 | 547 |
| スープ皿 | 100 | 97 | 104 | 95 | 396 |
| 汁わん | 112 | 112 | 123 | 119 | 466 |
| 合計 | 329 | 329 | 377 | 374 | 1409 |

| | 自由度 | 平方和 | 平均平方 | 最小有意差 |
|------|-----|---------|-----------|-------|
| 全分散 | 11 | 4376.92 | | |
| 容器種目 | 2 | 2855.17 | 1427.59 * | 25.04 |
| 液量 | 3 | 722.25 | 240.75 | |
| 誤差 | 6 | 799.50 | 133.25 | |

2 年 生

| 容器 \ 液量 | 75cc | 100cc | 150cc | 175cc | 合計 |
|---------|------|-------|-------|-------|------|
| コップ | 117 | 121 | 127 | 125 | 490 |
| スープ皿 | 119 | 114 | 119 | 112 | 464 |
| 汁わん | 114 | 116 | 120 | 120 | 470 |
| 合計 | 350 | 351 | 366 | 357 | 1424 |

| | 自由度 | 平方和 | 平均平方 | 最小有意差 |
|------|-----|--------|-------|-------|
| 全分散 | 11 | 216.67 | | |
| 容器種目 | 2 | 92.67 | 46.34 | |
| 液量 | 3 | 54.00 | 18.00 | |
| 誤差 | 6 | 70.00 | 11.67 | |

よるものであった。2年生では容器の種目による有意差がみられなくなっている。やはり目測力の向上とみるべきであろう。

4. ま と め

調理に際しての操作過程で、食品質量ならびに容器中液量の目測がしばしばおこなわれているが、その目測は果して的確になされているかどうか、その実態、信頼性などを明らかにするため、本学学生をパネルとして、各種食品（25品目）の質量、容器（4種目18点）中の液量についての目測調査をおこなった。その結果を要約すると次のようである。

a. 食品質量の目測

(1) 各パネルによる各種食品25品目についての質量の目測量は、実質量に対し48.7～154.3%、平均93.7%で、若干少な目になされる傾向がある。食品別にみても25品目のうち17品目までが実質量より少なく目測している。この少なく目測するのは葉菜類、大きく目測するのは乾燥食品、

魚類などである。学年別の目測量の平均は、実質量に対し1年生88.6%が2年生には98.7%と著しく向上する。

(2) この食品質量目測量におけるバラツキは、食品の種類によってかなり異なり、変異係数で見ると14.9~81.2%、平均43.6%である。乾燥食品と野菜類、とくに乾燥食品に大きい。「鶏卵」「米」などは小さい。

(3) 食品別に、正常目測、過小目測、過大目測のいずれの頻度が多いかを知るため、各パネルによる食品質量目測量の実質量に対する割合から、正常目測群（実質量の70~130%）、過小目測群（同69%以下）、過大目測群（同131%以上）の3群にわけ、その頻度をみると、全食品では正常目測群が51.6%、過小目測群32.1%、過大目測群が16.3%となる。正常目測群が過半数を占め、過小目測群の方が過大目測群よりはるかに多い。これを各食品別に、この3群のうち最多頻度を示す群をみると、それが正常目測群にある食品は25品目中17品目で、全食品の約2/3を占める。過小目測群にある食品は野菜類が主で5品目、過大目測群にある食品は乾燥食品が主で3品目であった。学年間では、1年生から2年生になるにしたがい、過小目測群の頻度が減少、正常目測群がふえ、目測力の向上がみられた。

(4) 質量目測量の誤差を、誤差量の実質量に対する割合で見ると、全食品25品目で11.8~76.8%、平均36.3%とかなり大きい。誤差の小さい食品は常時食品質量の目安となっている「米」「バター」「鶏卵」などで、一方、誤差の大きいのは形にまとまりのない「乾燥わかめ」「ほうれん草」「キャベツ」などである。学年間でみると、2年生は1年生に比し25品目中19品目までに誤差の減少が明らかであった。

b. 容器中液量の目測

(1) 容器中液量の目測量は、実液量に対し97.5~142.4%、平均113.5%で、容器18点中15点までが実液量に比し過大に目測されている。液量は過大に目測される傾向がある。そして、この傾向は容器の大きさによる影響がみられ、容器容積の小さいコップ、汁わんなどに著しい。また、液量の少ない場合ほど過大に目測される。学年間では両学年ともほぼ同じ傾向にある。

(2) 全容器18点における容器中液量目測量のバラツキを変異係数で見ると14.7~41.5%、平均29.2%で、かなり大きい。容器別にみると、容器容積の小さいものほどバラツキも小さい。また、液量との関係では液量の少ないものほどバラツキが大きくなる傾向がみられた。学年別では、2年生になると変異係数が2/3に減少、かなりの安定がみられる。

(3) 容器別に、正常目測、過少目測、過大目測のいずれの頻度が多いかを知るため、各パネルによる容器中液量目測量の実液量に対する割合から、正常目測群（実液量の70~130%）、過小目測群（同69%以下）、過大目測群（同131%以上）の3群にわけ、各群の頻度をみると、全容器では正常目測群58.5%、過小目測群11.6%、過大目測群29.9%となる。これをボール、コップ、スープ皿、汁わんの容器種目別にみると、このうちコップだけが過小目測群の頻度が小さく、過大目測群の頻度が大きい。他の3種目では過小目測群の方が過大目測群より大きい。そして、同じ容器種目のなかでは液量の少ないものほど過大目測群の頻度が大きくなっている。学年別には、

1年生から2年生になるにつれ、過小目測群の頻度が少なくなり、正常目測群がふえる。過大目測群の頻度は変わらない。

(4) 液量目測の誤差、これを誤差量の実液量に対する割合で見ると、全容器18点の平均は、27.5%でかなり大きい。この誤差は容器種目別には大差はないが、液量の大きいものほど、また、日常使用頻度の多いものほど小さくなる傾向がみられた。学年間では、1年生から2年生になると誤差は約 $\frac{1}{2}$ に減少、習熟の効果は顕著である。

(5) 液量目測を支配する因子を確認するため、容器種目と液量の2因子について分散分析をおこなったところ、容器の種類に有意差がみられた。目測には液量より容器の方が要因と言える。

5. お わ り に

われわれはこの調査によって、調理に際しての食品質量ならびに容器中液量の目測の実態、その特性、さらにこれに影響する因子について若干の知見をえたのであるが、その実態を集約して言うならば、食品質量、容器中液量の目測値というものはかなりずさんなものであるということである。その故に目測は好ましくないというのではない。目測にしる、計器測定にしる、事象認定のための計測には変りなく、これは不可避なのであるから、その計測の方法としてどちらを選ぶべきかということが問題なのである。ところがこの両者にはそれぞれ得失があって一概に優劣はきめ難い。そのいずれを選択するかは調理方法などの諸条件によってケース・バイ・ケースにきめられるべきでと考える。しかし、一般の調理の実際にあたっては、目測の方が計器計測より適した場合が多いのであって、この点からも目測は大いに活用されるべきものと思う。ただし、その際には、ふだんから目測値を計器によってチェックするだけの科学的な心構えと、目測の根気よい習熟がなされなければならないのは当然である。事実、このわれわれの調査でも、1年生から2年生になる1年間の調理実習によって目測レベルが格段と向上していることが確認されているのである。われわれは、この目測教育を調理指導における重要な課題の一つとして取り上げているが、学年に対しても目測の有用性に対する本質的認識と、これの習熟とを期待するものである。

参 考 文 献

- 石松成子、福原キミエ；栄養学雑誌、29、19～25（1971）
小松初子、奥田輝子；栄養学雑誌、31、30～35（1974）