

水中体重法による年代別にみた女性の体脂肪率

西山久美子¹ 大塚 健作¹ 浦田 秀子¹ 勝野久美子¹
福山由美子¹ 田原 靖昭² 綱分 憲明³

要 旨 20歳代から50歳代の女性169名の体脂肪率を、密度法である水中体重法によって測定し年代別の検討を行った。全対象者の体脂肪率は9.5%から48.3%の範囲であった。年代別の平均値は20歳代 $23.7 \pm 5.2\%$ 、30歳代 $24.4 \pm 5.7\%$ 、40歳代 $27.6 \pm 4.9\%$ 、50歳代 $33.5 \pm 6.1\%$ で、50歳代の平均値は他の群より有意に高く、40歳代も30歳代、20歳代より高かった。しかし肥満度の平均値も加齢とともに増加していた。そこで正常体重者のみについて検討したところ、20歳代から40歳代までの体脂肪率は有意差がなかったが、50歳代の体脂肪率はなお他の年代群に比し高値であった。この結果について閉経との関連性などを検討した。

長大医短紀要5:1-7, 1991

Key words : 体脂肪率, 年代別, 肥満, 閉経

I. はじめに

女性の体脂肪率は、思春期を境に以後加齢とともに増加するといわれているが¹⁾²⁾³⁾⁴⁾、一方、厚生省の昭和63年国民栄養調査成績によると、皮下脂肪厚を指標にした肥満者の頻度も加齢とともに増加すると報告されている⁵⁾。したがって、加齢による体脂肪率の増加は肥満者の増加を反映した結果とも考えられ、生理的な身体組成の変化かどうかについてはなお検討を要する問題であると思われる。すでに、われわれは成人女性の体脂肪率（水中体重法）と身長、体重あるいは皮下脂肪厚などの身体計測値による肥満判定法との関係

につき報告した⁶⁾。今回は20歳から50歳代の女性において、水中体重法による体脂肪率を年代別に検討し若干の考察を試みたので報告する。

II. 対象および方法

対象は、20歳から50歳代の健康と思われる女性169名である。各年代別の対象者数は、20歳代41名、30歳代53名、40歳代41名、50歳代34名であった。まず身長、体重、身体周径などの計測と栄研式皮脂厚計を用いて皮下脂肪厚の測定を行い肥満の判定に用いた。なお皮下脂肪厚の測定部位は、上腕部、肩甲骨下部、腹部、側腹部、胸部、大腿部、

1 長崎大学医療技術短期大学部

2 長崎大学教養部保健体育学教室

3 長崎県立女子短期大学体育科

膝部、腋下部の8カ所で、すべて共同研究者のY.Tが測定した。

水中体重の測定は、長崎大学教養部保健体育実験室において、中にブランコ様の台座がついたステンレスタンクの水槽で行なった。肺残気量は閉鎖式ヘリウム希釈法を用いた。肺残気量はタンク内で測定することが望ましいが、設備などの関係でタンク外で測定した。水中体重法により身体密度を求め、Brožekらの改良式⁷⁾ % Fat = (4.570 / 身体密度 - 4.142) × 100 にて体脂肪率（水中法）を算出した。さらに比較のため、長嶺の式⁸⁾を用いて皮下脂肪厚から求められた身体密度による体脂肪率（長嶺法）も算出した。

肥満の判定法に用いた標準体重の算出法や体格指数は以下のものである。

1. 桂法⁹⁾ : (身長 - 100) × 0.9
2. 加藤法¹⁰⁾ : (身長 - 50) × 0.5
3. 徳永らの方法¹¹⁾ (以下 BMI 法) : 死亡率がもっとも低い BMI 値 22 となる体重。
4. 松木の身長別標準体重表¹²⁾ (以下松木法)。
5. 明治生命による標準体重表¹³⁾ (以下明治生命法)。
6. 厚生省による肥満とやせの判定表¹⁴⁾ (以下厚生省法)。
7. Body Mass Index (以下 BMI) : 体重 (kg) / (身長 (m))²
8. 皮下脂肪厚
 - 2点法 (以下 SK2) : 上腕部と肩甲骨下部の和。
 - 3点法 (以下 SK3) : SK2 と腹部の和。
 - 7点法 (以下 SK7) : 膝部を除く 7 部位の和。
 - 8点法 (以下 SK8) : 8 部位全ての和。

これらの方法による正常体重者の判定基準として、肥満度は 90-110%，厚生省法は判定表による「ふつう」、BMI は 20-25、SK2 は 20-50mm を用い、SK3、SK7、SK8 による正常体重者の判定は行わなかった。

また、上半身肥満と下半身肥満の判定指標

とされている Waist/Hip 比 (以下 W/H)¹⁵⁾ や、内臓脂肪型肥満と皮下脂肪型肥満の指標として提唱されているウエストの周径囲と臍横部および腸骨上部の皮脂厚和の比 (Waist / Skinfold thickness 以下 W / SFT)¹⁶⁾ についても検討した。

なお平均値の差の比較は t 検定により行った。

III. 結 果

1) 全対象者の年齢、身長、体重および閉経者の割合

表 1 に全対象者の年齢、身長、体重の平均値 (M ± SD)、および閉経者の割合を年代別に示す。全対象者における各平均値は、年齢が 37.9 ± 11.2 歳、身長および体重はそれぞれ 155.9 ± 5.6 cm、54.0 ± 6.9 kg であった。これを年代別にみると 20 歳代、30 歳代、40 歳代、50 歳代の平均身長 (cm) は、それぞれ 158.9 ± 5.7、156.9 ± 5.3、153.7 ± 4.8、153.2 ± 4.8 で、40 歳代および 50 歳代はいずれも 20 歳代、30 歳代と比較すると有意に低かった。平均体重 (kg) はそれぞれ、52.5 ± 6.6、53.4 ± 6.5、55.1 ± 6.4、55.4 ± 8.0 であり各年代間に有意差はなかった。また月経について回答が得られた被検者は 169 名中 150 名で、そのうち閉経者は 40 歳代に 2 名と 50 歳代に 20 名の計 22 名であり、その割合は 40 歳代の対象者の 5.4%、50 歳代の対象者の 69.0% であった。

表 1 全対象者における年齢、身長、体重の平均値および閉経者の割合

| | 20 歳代 n = 41 | 30 歳代 n = 53 | 40 歳代 n = 41 | 50 歳代 n = 34 | 全対象者 n = 169 |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 年 齢 (歳) | 22.9 ± 2.8 | 35.2 ± 2.8 | 43.0 ± 3.0 | 54.2 ± 2.3 | 37.9 ± 11.2 |
| 身 長 (cm) | 158.9 ± 5.7 | 156.9 ± 5.3 | 153.7 ± 4.8 | 153.2 ± 4.8 | 155.9 ± 5.6 |
| 体 重 (kg) | 52.5 ± 6.6 | 53.4 ± 6.5 | 55.1 ± 6.4 | 55.4 ± 8.0 | 54.0 ± 6.9 |
| 閉 経 者 の 割 合 (%) | 0 (0/41) | 0 (0/53) | 5.4 (2/37) | 69.0 (20/29) | 14.7 (22/150) |

数値は mean ± SD

() 内は、閉経者の人数/月経の有無について回答があった人数

表2 全対象者における身体密度、肺残気量および体脂肪率の平均値

| | 20歳代 n=41 | 30歳代 n=53 | 40歳代 n=41 | 50歳代 n=34 | 全対象者 n=169 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 身体密度 | 1.042±0.01 | 1.042±0.01 | 1.034±0.01 | 1.021±0.01 | 1.042±0.01 |
| 肺残気量(L) | 1.23±0.31 | 1.18±0.30 | 1.22±0.26 | 1.29±0.30 | 1.22±0.30 |
| 体脂肪率(%) | | | | | |
| 水中体重法 | 23.7±5.2 | 24.4±5.7 | 27.6±4.9 | 33.5±6.1 | 26.8±6.6 |
| 長嶺法 | 24.1±4.8 | 24.9±8.1 | 28.6±7.1 | 29.5±7.6 | 26.5±7.3 |

数値は mean ± SD

表3 全対象者における身体密度、肺残気量および体脂肪率の年代間有意差検定

| | 20歳代 ~30歳代 | 20歳代 ~40歳代 | 20歳代 ~50歳代 | 30歳代 ~40歳代 | 30歳代 ~50歳代 | 40歳代 ~50歳代 |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 身体密度 | n.s | ** | ** | ** | ** | ** |
| 肺残気量(L) | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s | n.s |
| 体脂肪率(%) | | | | | | |
| 水中体重法 | n.s | ** | ** | ** | ** | ** |
| 長嶺法 | n.s | ** | ** | * | * | n.s |

* p < 0.05, ** p < 0.01
n.s = not significant

2) 全対象者の身体密度、肺残気量および体脂肪率（水中法および長嶺法）

全対象者における身体密度、肺残気量および体脂肪率（水中法と長嶺法）の平均値を表2に示す。全対象者における平均値(M±SD)は、身体密度1.042±0.01、肺残気量1.22±0.30Lであり、水中法および長嶺法による体脂肪率はそれぞれ26.8±6.6%と26.5±7.3%であった。各平均値を年代別にみると、肺残気量は20歳代1.23±0.31L、30歳代1.18±0.30L、40歳代1.22±0.26L、50歳代1.29±0.30Lで、年代間には差はなかった。しかし身体密度は年代が高くなるに伴い低くなる傾向にあり、20歳代と30歳代の間を除きその他は各年代間にすべて有意差があった。したがって水中法による体脂肪率は、20歳代23.7±5.2%、30歳代24.4±5.7%、40歳代27.6±4.9%、50歳代33.5±6.1%となり、統計学的には20歳代と30歳代の間には有意差はなかったが、40歳代は20歳代および30歳代

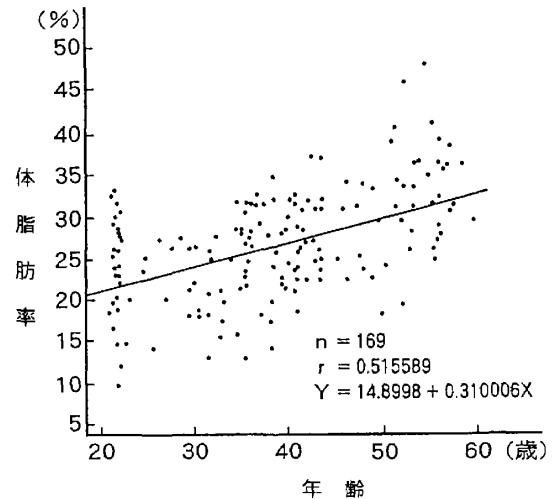


図1 体脂肪率と年齢の関係

表4 全対象者における肥満度、皮脂厚および体格指数の平均値

| | 20歳代 n=41 | 30歳代 n=53 | 40歳代 n=41 | 50歳代 n=34 | 全対象者 n=169 |
|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| 肥満度(%) | | | | | |
| 桂法 | 99.4±11.7 | 104.3±15.6 | 114.5±13.9 | 116.2±16.6 | 108.0±16.1 |
| 加藤法 | 95.4±10.6 | 99.6±12.8 | 106.3±11.7 | 107.4±14.4 | 102.0±13.1 |
| BMI法 | 94.4±10.4 | 98.3±13.2 | 106.0±11.9 | 107.4±14.5 | 101.1±13.6 |
| 松本法 | 95.2±10.5 | 99.1±12.6 | 105.5±12.2 | 106.4±14.8 | 101.0±13.3 |
| 明治生命法 | 95.1±10.6 | 98.4±12.5 | 104.9±11.7 | 105.9±14.1 | 100.7±12.9 |
| 皮脂厚(mm) | | | | | |
| SK2 | 34.7±8.6 | 36.8±13.8 | 43.2±12.4 | 44.6±12.9 | 39.4±12.8 |
| SK3 | 54.5±13.1 | 60.4±20.3 | 70.2±19.2 | 75.4±20.0 | 64.4±20.1 |
| SK7 | 127.5±27.8 | 129.4±42.4 | 154.3±41.4 | 162.0±40.9 | 141.5±41.5 |
| SK8 | 141.8±30.4 | 143.9±46.5 | 171.0±44.4 | 178.8±44.0 | 157.0±45.0 |
| 体格指数 | | | | | |
| BMI | 20.8±2.3 | 21.6±2.9 | 23.3±2.6 | 23.6±3.2 | 22.2±3.0 |
| W/H | 0.73±0.03 | 0.76±0.04 | 0.78±0.05 | 0.81±0.06 | 0.76±0.06 |
| W/SFT | 17.6±4.4 | 18.8±7.9 | 15.9±8.4 | 14.7±7.7 | 17.0±7.5 |

数値は mean ± SD

との間、50歳代は全ての年代群との間には有意差があった(P<0.01)。一方長嶺法による体脂肪率も水中法と同様の傾向があったが、この場合は40歳代と50歳代との間には有意差がなかった(表3)。また、体脂肪率(水中法)と年齢との間には相関係数0.515と正の相関がみられた(図1)。

3) 全対象者における年代別肥満度、皮脂厚および体格指数

次に、全対象者における5種の肥満判定法による肥満度、皮脂厚和(SK2, SK3, SK7, SK8)および体格指数(BMI, W/H, W/SFT)の平均値を表4に示す。肥満度に関しては、5種の方法すべてにおいて年代が高くなるにしたがい肥満度も増加傾向にあり、

表5 全対象者における各種肥満判定法による肥満度、皮脂厚および体格指数と体脂肪率（水中法）の年代間有意差検定

| | 20歳代 ～30歳代 | 20歳代 ～40歳代 | 20歳代 ～50歳代 | 30歳代 ～40歳代 | 30歳代 ～50歳代 | 40歳代 ～50歳代 |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 肥満度(%) | | | | | | |
| 桂法 | n.s | ** | ** | ** | ** | n.s |
| 加藤法 | n.s | ** | ** | * | ** | n.s |
| BMI法 | n.s | ** | ** | ** | ** | n.s |
| 松本法 | n.s | ** | ** | * | * | n.s |
| 明治生命法 | n.s | ** | ** | * | * | n.s |
| 皮脂厚(mm) | | | | | | |
| SK2 | n.s | ** | ** | * | ** | n.s |
| SK3 | n.s | ** | ** | * | ** | n.s |
| SK7 | n.s | ** | ** | ** | ** | n.s |
| SK8 | n.s | ** | ** | ** | ** | n.s |
| 体格指数 | | | | | | |
| BMI | n.s | ** | ** | ** | ** | n.s |
| W/H | ** | ** | ** | ** | ** | * |
| W/SFT | n.s | n.s | n.s | n.s | * | n.s |

*p < 0.05, **p < 0.01
n.s = not significant

表6 全対象者における年代別体脂肪率(水中法)と各種肥満判定法による肥満度との相関係数

| | 20歳代 | 30歳代 | 40歳代 | 50歳代 |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 桂法 | 0.744 | 0.593 | 0.735 | 0.725 |
| 加藤法 | 0.755 | 0.572 | 0.775 | 0.685 |
| BMI法 | 0.765 | 0.587 | 0.772 | 0.710 |
| 松本法 | 0.713 | 0.580 | 0.791 | 0.696 |
| 明治生命法 | 0.752 | 0.563 | 0.778 | 0.675 |
| 厚生省法 | 0.723 | 0.577 | 0.774 | 0.688 |
| BMI | 0.765 | 0.587 | 0.772 | 0.710 |
| SK2 | 0.723 | 0.712 | 0.811 | 0.676 |

皮脂厚とBMIおよびW/Hについても同様であった。しかし、W/SFTは若い対象者の方がやや高値であった。各平均値に関する年代間の有意差検定の結果を表5に示す。

各種肥満判定法による肥満度、BMIおよびSK2と体脂肪率（水中法）との相関をみると、いずれも $r=0.5\sim0.8$ 程度の有意な正の相関が得られた（表6）。

4) 正常体重者における年代別体脂肪率（水中法）

以上の結果から、加齢とともに体脂肪率が増加しているのは、肥満者が増加していることも一因ではないかと考えられたので、正常体重者のみの年代別体脂肪率を検討することにした。表7に各種肥満判定法による正常体

表7 各種肥満判定法による正常体重者における体脂肪率（水中法）の平均値

| | 20歳代 | 30歳代 | 40歳代 | 50歳代 |
|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| 桂法 (n=88) | 23.9 ± 4.7 (n=22) | 23.6 ± 5.8 (n=33) | 24.4 ± 3.5 (n=20) | 29.5 ± 4.3* (n=13) |
| 加藤法 (n=107) | 24.5 ± 4.6 (n=27) | 25.3 ± 5.7 (n=38) | 25.5 ± 3.8 (n=24) | 31.1 ± 5.0* (n=18) |
| BMI法 (n=102) | 25.8 ± 3.7 (n=24) | 26.1 ± 4.8 (n=33) | 26.0 ± 4.1 (n=26) | 31.0 ± 4.9* (n=19) |
| 松本法 (n=101) | 25.2 ± 3.8 (n=24) | 25.5 ± 5.8 (n=38) | 25.7 ± 3.9 (n=22) | 30.8 ± 4.9* (n=17) |
| 明治生命法 (n=110) | 25.6 ± 3.5 (n=25) | 25.5 ± 5.7 (n=39) | 26.4 ± 4.2 (n=26) | 31.8 ± 5.2* (n=20) |
| 厚生省法 (n=102) | 24.4 ± 4.5 (n=20) | 24.9 ± 5.1 (n=34) | 26.2 ± 4.1 (n=25) | 32.4 ± 5.2* (n=23) |
| BMI (n=112) | 26.3 ± 3.8 (n=24) | 26.4 ± 4.7 (n=37) | 26.6 ± 4.2 (n=28) | 31.9 ± 4.8* (n=23) |
| SK2 (n=131) | 22.9 ± 5.6 (n=38) | 24.0 ± 5.2 (n=43) | 26.3 ± 4.1 (n=28) | 31.9 ± 4.5* (n=22) |

数値はmean ± SD

*p < 0.01

重者につき、それぞれに年代別体脂肪率（水中法）の平均値を示してある。いずれの肥満判定法によっても、対象者を正常体重者にかざると20歳代から40歳代までの体脂肪率（水中法）は有意差がなくなったが、50歳代のみは依然として他の年代群より有意に高値であった（ $P<0.01$ ）。

5) 体脂肪率と閉経の関係

50歳代女性の水中法による体脂肪率が他の年代より高い結果については、いくつかの可能性が考えられる。すでにみてきたように、50歳代の対象者には閉経者が多く、およそ7割が閉経者であった。そこで、40歳以上の対象者を閉経と非閉経の2群にわけ、身体密度、肺残気量、体脂肪率（水中法および長嶺法）、皮脂厚および体格指数につき検討した。表8に各平均値を示してある。身体計測値である皮脂厚（SK2, SK3, SK7, SK8）および体格指数（BMI, W/H, W/SFT）はいずれも両群に差はなく、また肺残気量にも差は認められなかった。しかし、水中法による体脂肪率の平均値は、非閉経群 28.6 ± 5.9

表 8 40歳以上の閉経者と非閉経者における
身体密度, 肺残気量, 体脂肪率,
皮脂厚および体格指数の平均値

| | 非閉経群 n = 44 | 閉経群 n = 22 |
|----------|----------------|---------------|
| 身体密度 | 1.032 ± 0.01 | 1.022 ± 0.01* |
| 肺残気量(L) | 1.21 ± 0.27 | 1.32 ± 0.31 |
| 体脂肪率(%) | | |
| 水中体重法 | 28.6 ± 5.9 | 33.0 ± 6.3 * |
| 長嶺法 | 28.6 ± 7.8 | 28.9 ± 6.0 |
| 皮脂厚和(mm) | | |
| S K 2 | 43.1 ± 13.7 | 43.7 ± 10.6 |
| S K 3 | 70.6 ± 21.2 | 74.5 ± 18.0 |
| S K 7 | 155.8 ± 45.7 | 159.2 ± 35.3 |
| S K 8 | 172.4 ± 48.8 | 176.5 ± 38.6 |
| 体格指数 | | |
| B M I | 23.5 ± 3.1 | 23.4 ± 2.8 |
| W/H | 0.790 ± 0.06 | 0.802 ± 0.05 |
| W/SFT | 15.8 ± 8.2 | 15.1 ± 9.3 |

数値は mean ± SD

*p < 0.01

%に対し閉経群は 33.0 ± 6.3%と有意に高値であった (P<0.01)。一方, 長嶺法による体脂肪率は非閉経群, 閉経群ともそれぞれ 28.6 ± 7.6%と 28.9 ± 6.0%で両群間に差はなかった。

IV. 考 察

体脂肪率は加齢とともに増加するといわれており, われわれが今回検討した 169 例についても, たしかに水中法による体脂肪率は年代が高くなるにしたがい増加するという結果であった。しかし, 一方肥満度についてみるとこれも加齢とともに増大しており, 単に加齢のみが体脂肪率の増加因子であるとはいいたくはないと考えられた。そこで, 従来から用いられている各種肥満判定法により正常体重者を抽出し, 再び年代別に比較したところ 20 歳代から 40 歳代までの体脂肪率 (水中法) には差は認められなくなった。しかし, 50 歳代は依然として他の年代群より有意に高値であった。そこで, この結果につきいくつか

の可能性を検討した。

水中体重法はアルキメデスの原理を応用したもので, 身体組成を脂肪部分と非脂肪部分にわけそれぞれの密度のちがいをもとに体脂肪量を算出するものである。本法による測定値に影響をおよぼすものとして, 体内に存在する空気, 特に肺の残気量がある。肺残気量が多いと身体密度は低くなり, その結果体脂肪量は実際より高めに算出されることになる。水中体重の測定は, 呼吸を最大呼出状態で潜水し, 少なくとも 10 数秒間水中で呼吸をとめたまま静止しなければならず, 若年者に比し中高年者では呼出が充分出来ない被検者が多くなることも考えられる。しかし, 今回の対象者における肺残気量は各年代間で有意の差はなく, したがって, 50 歳代の体脂肪率 (水中法) が高値であったのは残気量が多いためとはいえなかった。

次に, 50 歳代の被検者には閉経者が多かったことから, 閉経者と非閉経者で差があるかどうかを検討した。閉経が起こりはじめる 40 歳代以上の被検者を閉経群と非閉経群にわけたところ, 水中法による体脂肪率は閉経群で有意に高値であった。両群の肺残気量には差がなく, この場合も残気量のちがいによるものとはいえなかった。また, 皮脂厚和, BMI, W/H および W/SFT も両群で差はなく, このことは肥満の程度や体脂肪の分布が両群とも同程度の対象者で構成されていると推定され, 両群における体脂肪率の差にこれらの因子が関与しているとは考えにくい。しかも, 密度法とは異なる長嶺法による体脂肪率が, 閉経群, 非閉経群ともにほぼ同じ値を示し両群間に有意差がなかったことは, 閉経後体脂肪率増加したというより, むしろ閉経により身体密度が低くなっている可能性を示唆するものといえる。

閉経後の女性では骨粗鬆症の発生頻度が高くなる¹⁾ことを考慮すると, 閉経に伴って生じる骨を含む Lean Body Mass の変化は身

体密度を低下させることが予想され、その結果水中法による測定値が高めに算出される可能性は否定出来ない。今回は、骨塩量の測定やCTなどによる体脂肪分布の検索は行っておらず、また被検者数も普遍的な結論を出すには充分とはいえない。しかし、今回の結果は今後の研究課題として興味ぶかいものがあり、骨塩量の測定をはじめ密度法以外の測定機器との比較などさらに検討を要する問題と思われる。

本論文の要旨は、第29回日本糖尿病学会九州地方会において報告した。

参考文献

1. Anderson EC, Lancham WH : Average Potassium Concentration of the Human Body as a Function of Age. Ann. NY Sci, 1959, 130 : 713-714.
2. Young CM, Blondin J, Tensuan R, Fryer RJ : Body composition studies of "older" women, thirty to seventy years of age. Ann. NY Acad Sci, 1963, 589-604.
3. 北川薫 : 日本人男女の身体組成. 体力科学, 1979, 28 : 199-202.
4. 近藤正勝, 堀内岩雄, 山本恵三, 金久博昭 : 中高年男女の身体組成. 体力科学, 1989, 38 : 613.
5. 厚生省保健医療局健康増進栄養課監修 : 平成2年度版国民栄養の現状, 第1出版, 東京, 1990, pp124.
6. 西山久美子, 勝野久美子, 浦田秀子, 江藤宏美, 田原靖昭, 綱分憲明, 森俊介, 大塚健作 : 30歳以上の女性における体脂肪率(水中体重法)と肥満度などとの関係. 長大医短紀要, 1990, 4 : 81-84.
7. Brožek J, Grande F, Anderson JT, Keys A : Densitometric Analysis of Body Composition Revision of Some Quantitative Assumptions. Ann. NY. Acad. Sci, 1963 : 110 : 113-140.
8. 長嶺晋吉 : 体構成に基づく肥満の評価, 民族衛生, 1966, 32 : 234-238.
9. 小宮秀一, 佐藤方彦, 安河内朗 : 体組成の科学, 朝倉書店, 東京, 1988, pp99.
10. 加藤光二, 綿谷一知 : 日本人標準体重とその簡易計算式について. 糖尿病, 1978, 21 : 151-158.
11. 徳永勝人, 松沢佑次, 小谷晃, 藤岡滋典, 川本俊治, 小島隆司, 毛里義明, 垂井清一郎 : 種々の合併症を考慮した理想体重. 第9回日本肥満学会記録誌, 1989, 9 : 236-238.
12. 松木駿 : 標準体重の考え方. 最新医学, 1983, 2 : 284-287.
13. 塚本宏 : 保険医学からみた体格の諸問題, 日本保健医学会誌, 1985, 83 : 36-64.
14. 厚生省保健医療局健康増進栄養課編 : 肥満とやせの判定表・図, 第一出版株式会社, 東京, 1986.
15. Maugh II TH : A new marker diabetes. Sci. 1982 : 215 : 651.
16. 藤岡滋典, 松沢佑次, 徳永勝人, 垂井清一郎 : 肥満の分類とその問題点. 日本臨床, 1988, 11 : 12-16.
17. 藤田拓男, 原田尚, 平井俊策, 吉良枝朗, 小島莊明, 宮本昭正, 永野允, 長沢俊彦, 丹羽寛文, 野村武夫, 清水喜八郎, 和田攻, 安田寿一 : 必修内科学, 南江堂, 東京, 1986, pp700-701.

(1991年12月28日受理)

A study of body composition by underwater weighing method in adult women

Kumiko NISHIYAMA¹, Kensaku OTSUKA¹, Hideko URATA¹,
Kumiko KATSUNO¹, Yumiko FUKUYAMA¹,
Yasuaki TAHARA² and Noriaki TSUNAWAKE³.

- 1 Department of Nursing, The School of Allied Medical Sciences,
Nagasaki University
- 2 Department of Health and Physical Education, Faculty of Liberal
Arts, Nagasaki University
- 3 Nagasaki Prefectural Women's Junior College

Abstract The body composition of 169 normal women aged from 20 to 50 years was investigated by means of underwater weighing method(UWW). The values for percent fat(%Fat) were calculated by the equation of Brožek for substitution body density.

For all subjects, the values of %Fat ranged from 9.5% to 48.3%. The mean values were $23.7 \pm 5.2\%$ in the second decade, $24.4 \pm 5.7\%$ in the third decade, $27.6 \pm 4.9\%$ in the fourth decade and $33.5 \pm 6.1\%$ in the fifth decade. The mean value in the fifth decade was significantly higher than those of another groups and that in the fourth decade was also significantly higher than those in the second or third decade. However, the relative weight calculated by commonly used anthropometric measures had a tendency to increase by aging. Then the data in the subjects with normal weight were investigated. The difference of the mean values for %Fat in the second, third and fourth decade became not to be significant, but the mean values in the fifth decade remained significantly higher than the others. These results were discussed on the possibilities including the effect of changes in body density after menopause.

Bull. Sch. Allied Med. Sci., Nagasaki Univ. 5 : 1-7, 1991