

若齢女性のボディイメージを評価するコンピュータプログラムの 開発と検証

Preliminary development and validation of a computer program for assessing body image in young women

被服学科 水野 彩 佐々木 一茂
Dept. of Clothing Aya Mizuno Kazushige Sasaki

抄 録 本研究では、健康な日本人若齢女性のボディイメージを評価するためのコンピュータプログラムを開発し、その妥当性について実験的に検証することを目的とした。19～26歳の女性30名を対象として、各対象者にボタン操作で様々な体型（太り具合／やせ具合）が変化するコンピュータ上の人体イメージを見せ、「現在の体型」および「理想とする体型」に最も近いものを選択させた。そして、対象者から実測した身体サイズと選択した「現在の体型」との比較により体型知覚の歪みを評価し、選択した「現在の体型」と「理想とする体型」との比較により体型の不満足度を評価した。その結果、若齢女性が概して自身の体型を過大評価していることや、体型に対する不満がbody mass index (BMI) と関連付けられることなどが定量的に示された。

キーワード：体型知覚の歪み、体型の不満足度、人体モデル、やせ、BMI

Abstract This study aims to develop a computer program for assessing “body image” in healthy young Japanese women, and to experimentally test its validity. Thirty women aged between 19 and 26 years participated in this study. While the shape (thinness/fatness) of a human body was displayed and manipulated on a computer screen, participants were asked to select the image congruent with their perceived current body size (CBS) and ideal body size (IBS). Then the discrepancies between actual body size (corrected for height) and CBS, and between CBS and IBS were used as a measure of body image distortion and body image dissatisfaction, respectively. Our results indicated quantitatively that young women generally overestimated their body size and that the body image dissatisfaction had a significant positive association with their body mass index.

Keywords: body size distortion, body dissatisfaction, human model, underweight, BMI

1. 緒言

一般に拒食症や過食症として知られる摂食障害 (Eating disorders) は、若齢の女性において好発する。摂食障害の典型的な症状としては、自らの体型や身体サイズを過大評価する（どんなにやせていても、太っていると感じる）ことや、自らの身体に強い不満を持つことなどが挙げられる。最近の若齢女性を対象とした研究から、このようなボディイメージの障害は摂食障害者に特有なものというよりは、

低体重であることそのものに関係していることが示唆されている¹⁾。実際、厚生労働省の国民健康・栄養調査報告²⁾によれば、日本の20歳代女性におけるbody mass index (BMI) が18.5未満の者（低体重・やせ）の割合は30年前と比較して増加しているにもかかわらず、若齢女性の瘦身願望は非常に根強いことが報告されている³⁻⁵⁾。したがって、たとえ健康な若齢女性であったとしても、そのボディイメージに何らかの偏りが生じている可能性は十分に考えられる。

従来、ボディイメージは質問紙により身体サイズや身体各部位に対する満足度、関心度などを問うことで評価されてきた。特に、体型の異なるシルエットの中から現在の体型や理想とする体型に近いものを選択させる方法（シルエットチャート法）^{6,7)}は、ボディイメージ研究の特徴的な方法として知られている⁸⁾。この方法は簡便にボディイメージを数値化できるという長所があるが、一方で様々な限界も指摘されている⁹⁾。おそらく、摂食障害者が有するとされる極端なボディイメージの障害を明らかにするには有効であるが、健康者の体型や身体に対する意識は多様であるため、そのボディイメージを評価する方法としては客観性や定量性が十分でないと考えられる。上述したように、健康な若齢女性のボディイメージを客観的・定量的に評価することができれば、それは若齢女性の痩身化に歯止めをかける一助となる可能性があり、さらには医療やアパレルなどの分野において様々な活用ができるかも知れない。

そこで本研究では、健康な若齢女性を対象としたボディイメージの評価方法の確立に向けて、シルエットチャート法を拡張したコンピュータプログラムを開発し、その妥当性について検証することを目的とした。なお、本来ボディイメージとは様々な研究領域で使用される多次的・包括的な概念であるが、本研究では身体サイズの知覚や体型に対する満足／不満足度といった限定的な意味でこの用語を使うこととする。

2. 研究方法

2-1 ボディイメージ評価プログラムの作成

本研究では、ボディイメージの評価プログラムをコンピュータ上で作成することとした。具体的には、オープンソースの人体モデリングソフトウェアである MakeHuman 1.0 alpha 7 (<http://www.makehuman.org/>) を用いて、まず日本人若齢女性の標準体型に似せた人体モデルを作成し、次にそのモデルを基準として太り具合／やせ具合の異なる様々な人体モデルを作成した。その後、画像処理ソフトウェア (PaintShop Photo Pro X3, Corel) でこれらの人体モデルを静止画像 (首から下の正面像) として保存し、Microsoft Excel 2010 (Microsoft) 上でそれらの画像を出力するように VBA (Visual Basic for Applications) を用いてプログラミングした。

MakeHuman での人体モデル作成の手順は下記の通りである。まず、人体モデルの年齢を 22 歳、性別を女性、人種をアジア人要素 (Asian) 100%かつアフリカ人要素 (Afro) 0%、筋肉量指標 (Tone) を 25%、体重指標 (Weight) を 112.5% と設定した。続けて、身長、胸幅、乳頭位胸囲、下部胸囲、胴囲 (ウエスト)、腰囲 (ヒップ)、上腕最大囲、手首囲、大腿最大囲、下腿最大囲、足首囲の数値を変更した。この際、参考とした数値は社団法人人間生活工学研究センター「日本人の人体寸法データベース 2004-2006」の 20~24 歳女子平均値であり、MakeHuman 上ではそれぞれの項目の設定値をこの数値に最も近くなるように変更した。なお、胴囲に関しては計測定義を考慮し、同センター「日本人の人体計測データ 1992-1994」における同平均値に近くなるように変更した。これらの項目について実際に作成された人体モデルの設定値を表 1 に示した。続いて、作成した人体モデルの体重指標を 50~150%の範囲において約 1%間隔 (変更可能な最小間隔) で変更することで、計 97 種類の身長が同じで体型の異なる人体モデルを作成した。モデルの縮尺がほぼ正確であることは、画像処理ソフトウェア ImageJ 1.48 (National Institutes of Health) を用いて確認した。

Table 1 Body segment parameters of a human model with standard proportions of young Japanese women

| | |
|------------------------------|--------|
| Height (cm) | 158.37 |
| Front chest distance (cm) | 32.18 |
| Bust circumference (cm) | 82.37 |
| Underbust circumference (cm) | 71.29 |
| Waist circumference (cm) | 64.54 |
| Hip circumference (cm) | 89.30 |
| Upper arm circumference (cm) | 26.66 |
| Calf circumference (cm) | 34.39 |
| Wrist circumference (cm) | 14.87 |
| Thigh circumference (cm) | 53.47 |
| Ankle circumference (cm) | 20.58 |

2-2 ボディイメージ評価プログラムの検証実験

ボディイメージ評価プログラムの妥当性について検証するため、健康な 19~26 歳の女性 30 名を対象とした実験を行った。対象者の年齢、身長、体重はそれぞれ 21.2±1.4 歳、157.9±5.6 cm、48.0±5.6 kg

(いずれも平均±標準偏差)であった。

ボディイメージの評価に先立って、対象者の胸囲(前述の乳頭位胸囲に相当)、胴囲、殿囲(前述の腰囲に相当)、右大腿周囲、右下腿周囲をテープメジャーにより計測した。胸囲、胴囲は各対象者が身に着けていた胸部下着(ブラジャー)とごく薄手の肌着の上から計測した。殿囲は各対象者が身に着けていた下着とごく薄手のレッグウェア(タイツやストッキングなど)の上から計測した。大腿周囲と下腿周囲は安静立位の状態で計測し、計測部位はそれぞれ大腿長(大転子点から膝関節裂隙まで)の遠位

50%、下腿長(膝関節裂隙から外踝まで)の遠位30%とした。

ボディイメージ評価プログラムでは対象者が画面上的ボタンを押すことで、表示されている人体モデルの体型(太り具合/やせ具合)が97段階に変化するようにした(図1)。対象者には、その中から現在の体型(以下、現状イメージ)および理想の体型(以下、理想イメージ)に最も近いイメージを選択するよう指示した。最初に表示されている人体モデルの体型は、最も太っている体型、あるいは最もやせている体型であり(図2)、対象者はそれぞれ

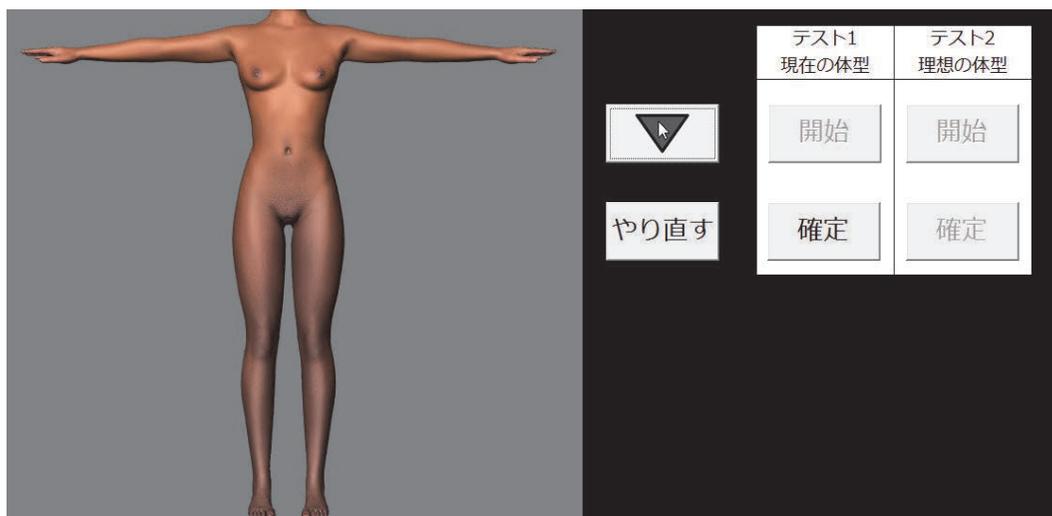


Fig. 1 Operation screen of body image assessment program

By clicking a button with a triangle icon, participants can change the shape (thinness/fatness) of a human body displayed on the screen.

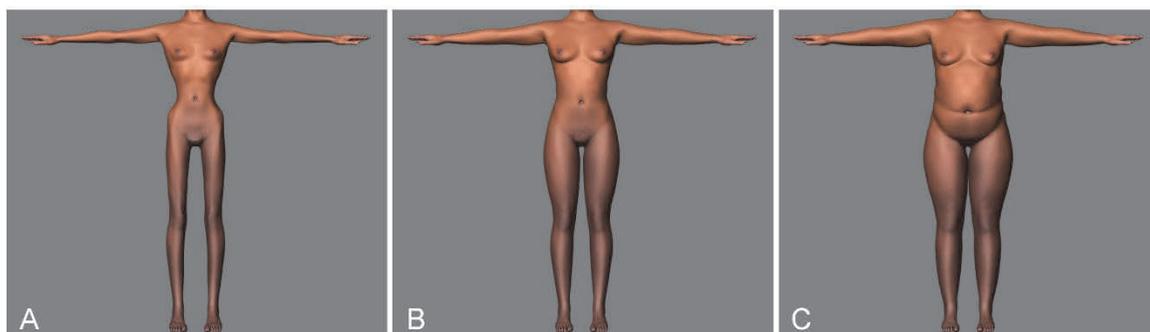


Fig. 2 Changes in body size displayed on a computer screen

A: The thinnest body used in this study. B: The body with standard proportions of young Japanese women. C: The most obese body used in this study.

をやせる方向、太る方向にのみ体型を変化させることができた。ただし、ボタンの押し過ぎにより自らがイメージしていた体型ではなくなってしまうと対象者が判断した場合には、「やり直す」のボタンを押して最初からやり直すことが可能であるようにした。

このようなイメージ選択課題においては、アンカリング効果（先に提示した画像がその後に見る画像の印象を変えてしまうこと）が存在することが知られている⁹⁾。そこで、本研究では現状イメージおよび理想イメージを選択するにあたり、やせから肥満へと体型を変化させながら行う課題と肥満からやせへと体型を変化させながら行う課題を全対象者がそれぞれ1度ずつ行った（その実施順序は対象者ごとに無作為化した）。後述するボディイメージの評価指標は、両課題における平均値として算出した。

2-3 実験結果の分析

各対象者が選択した現状イメージと実際の身体とのサイズの違いは、対象者の体型知覚に歪みが生じていることを反映する（このことを一般に *body size distortion* または *body image distortion* と呼ぶ）。そこで本研究では、各対象者の身体サイズ（胸囲、胴囲、殿囲、大腿周囲、下腿周囲）が現状イメージとどのくらいずれているかを「体型知覚の歪み」と定義し、各部位における長さの差（現状イメージの身体サイズ-対象者の身体サイズ）および長さの比（現状イメージの身体サイズ/対象者の身体サイズ）の平均値として算出した。この際、コンピュータ上の人体モデルの身長は表1に示したように約158 cmであり、対象者によっては自らの身長と大きく異なる場合があったため、各部位の実測周囲長をそのまま体型知覚の歪み評価に用いるのではなく、身長で補正をした値を使用した。つまり、体型知覚の歪み指標については各部位の周囲長に（対象者の身長/人体モデルの身長）を乗じた値を基準とし、差の平均値が正である（または比の平均値が100%を超える）場合には自己体型を過大評価していると解釈し、差の平均値が負である（または比の平均値が100%未満である）場合には自己体型を過小評価していると解釈した。

各対象者が選択した現状イメージと理想イメージとのサイズの違いは、対象者が自らの身体に対して

満足していないことを反映する（このことを一般に *body dissatisfaction* または *body image dissatisfaction* と呼ぶ）。そこで本研究では、胸囲、胴囲、殿囲、大腿周囲、下腿周囲において現状イメージが理想イメージとどのくらいずれているかを「体型の不満足度」と定義し、各部位における長さの差（現状イメージの身体サイズ-理想イメージの身体サイズ）および長さの比（現状イメージの身体サイズ/理想イメージの身体サイズ）の平均値として算出した。したがって、体型の不満足度指標については差の平均値が正である（または比の平均値が100%を超える）場合には理想体型よりも太っているという不満がある（やせ志向である）と解釈し、差の平均値が負である（または比の平均値が100%未満である）場合には理想体型よりもやせているという不満がある（増量志向である）と解釈した。

2-4 統計処理

結果は全て平均±標準偏差で示した。体型知覚の歪み指標と体型の不満足度指標それぞれについて長さの差の平均値が0と有意に異なるかどうかについて1標本 *t* 検定を用いて検討した。また、両指標（長さの比の平均値）とBMIとの関連性についてPearsonの積率相関係数 (*r*) を用いて検討した。有意水準は5%とした。

3. 結果

各対象者の胸囲、胴囲、殿囲、大腿周囲、下腿周囲における実測値を補正した値と現状イメージとのずれ（体型知覚の歪み）は長さの差の平均値で 6.1 ± 4.2 cm、長さの比の平均値で $110.3 \pm 6.5\%$ であった。一方、各対象者の胸囲、胴囲、殿囲、大腿周囲、下腿周囲における現状イメージと理想イメージとのずれ（体型の不満足度）は長さの差の平均値で 3.7 ± 4.9 cm、長さの比の平均値で $105.8 \pm 7.7\%$ であった。両指標ともに、長さの差の平均値は0よりも有意に大きかった ($P < 0.05$)。また、体型知覚の歪みとBMIとの間に有意な相関関係は認められなかったが、BMIが高い者ほど自己体型を過大評価する傾向がうかがえた ($r = 0.35$, $P = 0.057$)。体型の不満足度とBMIとの間には有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.69$, $P < 0.05$, 図3)。

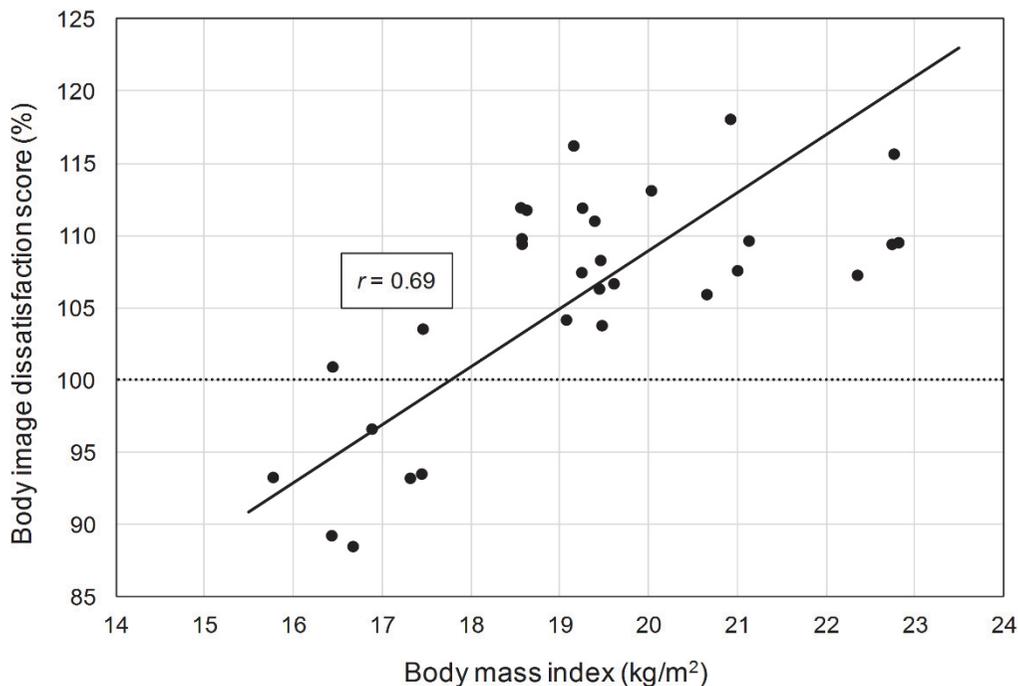


Fig. 3 Correlation between body mass index and body image dissatisfaction score (a ratio of perceived current body size to ideal body size)

A significant positive association was found between the two variables ($n = 30, P < 0.05$).

4. 考察

4-1 ボディイメージ評価プログラムの妥当性

本研究では、コンピュータプログラムを使って若齢女性のボディイメージを定量化することを試みた。同様のボディイメージ評価ソフトウェアはこれまでもいくつか開発されており⁹⁻¹¹⁾、その有用性についてもある程度明らかとなつてはいるが、いずれもアジア人や日本人の体型をシミュレートしたのではなく、ソフトウェアの配布や更新が行われていないため利用できないという問題があった。

本研究で開発したボディイメージ評価プログラムを用いて若齢女性 30 名における体型知覚の歪み（長さの差の平均値）を評価した結果、 6.1 ± 4.2 cm という値が得られた。この値は 0 より有意に大きかったため、健康な若齢女性が概して自己体型を過大評価していることを定量的・統計的に示すことができた。同様に、体型の不満足度指標（長さの差の平均値）は 3.7 ± 4.9 cm であり、この値も統計的に 0

より有意に大きかった。したがって、本研究の対象者は BMI が 19.2 ± 1.2 と 20 歳代女性の平均 (20.8 ± 3.3 , 平成 24 年国民健康・栄養調査報告²⁾) を大きく下回っていたものの、概してやせ志向であったことが示唆された。これらの知見は、若齢女性はダイエットへの関心が非常に高いといった世間一般の認識に沿うものであると同時に、先行研究³⁻⁵⁾の結果とも一致しており、本研究において開発されたボディイメージ評価プログラムの妥当性を支持するものである。

体型知覚の歪み（長さの差の平均値）について負の値を示した者は 30 名中わずかに 3 名であったことや、体型知覚の歪みと BMI との間には有意な相関関係が認められなかったことから、摂食障害者に典型的とされる自己体型の過大評価は健康なやせ女性、さらには普通体重の女性においても認められることがわかった。一方で、体型の不満足度（長さの比の平均値）について BMI との間に有意な正の相関関係が認められ、BMI が比較的低い者についてはそ

の値が100%を下回っていたことから、BMIの違いにより志向性（太っているという不満なのか、やせているという不満なのか）が異なっていたことが示唆された。このことから、本研究の対象者は少なくとも他者との比較においては自己の体型を客観的にとらえることができているものと考えられる。これは言い換えれば、若齢女性が自らの身体に対して抱く不満は他者との比較において生じるということなのかも知れない。いずれにしても、従来のように質問紙で身体の不満足度を問う方法では対象者の志向性を知ることはできなかったが、本研究で開発したボディイメージ評価プログラムは、志向性を定量的にとらえることができる点が強みである。その一方で、所要時間は数分であり質問紙法と大差なく、コンピュータプログラムであるため煩雑なデータの入力・処理作業も必要ない。したがって、比較的大規模な調査にも適用しやすいと考えられる。

4-2 今後の課題

本研究で作成したボディイメージ評価プログラムでは、身体の5つの部位の周囲長を入力し、体型が97段階に細かく変化する画像を見て「現状イメージ」と「理想イメージ」に近いものを選択するという簡単な方法により、健康な若齢女性における体型知覚の歪みと体型の不満足度を評価することに成功した。このプログラムは、対象者のボディイメージの視覚化と定量化を高い次元で可能にしている点で有用であると思われる。

しかし、現実の我々の身体は立体的かつ複雑な構造を有している。本研究ではシルエット画よりは遥かに精密なコンピュータグラフィックスで表現された人体モデルを使用した方が、その正面像のみでは現実の身体を十分に表現できなかった点もあった。今後は、人体モデルを複数の角度から画像化すること

や、姿勢・ポーズをより自然なものとするなどにより、さらに改良することを考えている。

また、プログラム自体の所要時間は短いですが、体型知覚の歪みを定量化するには身体各部位のサイズをあらかじめ計測しておかなければならない。本研究では代表的な5部位の周囲長をボディイメージの評価に用いたが、例えばこれを3部位、さらには1部位のみの計測とした場合でも信頼性の高い結果が得られるのであれば、身体計測の手間と時間は大幅に少なくなり、このプログラムの応用可能性はさらに高まるであろう。この点についても今後、検討を続けたい。

参考文献

- 1) Cornelissen P. L., Johns A. and Tovée M. J.: *Body Image*, **10**, 103 (2013)
- 2) 厚生労働省: <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyou/h24-houkoku.html>
- 3) 荻布智恵, 蓮井理沙, 細田明美, 山本由喜子: *生活科学研究誌*, **5**, 25 (2006)
- 4) 亀崎幸子, 岩井伸夫: *栄養学雑誌*, **56**, 347 (1998)
- 5) 田中みのり, 足達淑子, 羽山順子, 渡辺純子, 伊藤桜子, 足達教: *肥満研究*, **13**, 42 (2007)
- 6) Thompson M. A. and Gray J. J.: *J. Pers. Assess.*, **64**, 258 (1995)
- 7) Bell C., Kirkpatrick S. W. and Rinn R. C.: *J. Clin. Psychol.*, **42**, 431 (1986)
- 8) 小山勝弘, 遠藤俊郎: *体育の科学*, **61**, 332 (2011)
- 9) Stewart T. M., Allen H. R., Han H. and Williamson D. A.: *Body Image*, **6**, 67 (2009)
- 10) Letosa-Porta A., Ferrer-García M. and Gutiérrez-Maldonado J.: *Behav. Res. Methods*, **37**, 638 (2005)
- 11) Ferrer-García M. and Gutiérrez-Maldonado J.: *Behav. Res. Methods*, **40**, 394 (2008)