

## 唾液分泌活動に及ぼす腹部圧迫刺激の影響 —特に唾液分泌量の減少を引き起こす最小刺激圧について—

三野 たまき, 上 田 一 夫\*

(共立女子大学家政学研究科, \* 東京大学理学部)

原稿受付平成 10 年 3 月 5 日; 原稿受理平成 10 年 8 月 3 日

### Effects of Pressure Stimulus to the Waist on Salivary Secretion Response —With Special Focus on the Minimum Intensity of Pressure Needed to Produce a Decrease of Salivary Secretion—

Tamaki MITSUNO and Kazuo UEDA\*

*Graduate School of Home Economics, Kyoritsu Women's University, Hachioji 193-8501*

*\* Faculty of Science, The University of Tokyo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033*

Effects of pressure-stimulation on salivary secretion were examined in three women aged 23, 38, and 41 years old from a hygienic point of view. Pressure was applied evenly to the subjects' waists using a waistband 2.5 cm in width. Pressure stimuli of 2-min duration were applied twice at 4-min intervals and their intensities ranged from 3.3 to 14.3 mmHg. Waistband-pressures, developed between the waistband and the abdominal skin, were measured using a hydrostatic pressure-balanced method. In all subjects, the amount of whole saliva secreted in the mouth decreased when their waists were pressed. Minimum intensities of pressure necessary to decrease salivary secretion differed among individuals, ranging from 4.3 to 9.2 mmHg, and were estimated at 1.2 to 3.1 on a ratio scale, in which "perfect fit" and "very tight" were standardized as 1 and 10, respectively. The analysis of salivary secretion described in this study was useful to examine the effects of weak pressure on the human body.

(Received March 5, 1998; Accepted in revised form August 3, 1998)

**Keywords:** clothing pressure 被服圧, salivary secretion 唾液分泌活動, waist 胴, sensory test 官能検査, pressure sense 圧迫感.

#### 1. 緒 言

ヒトが被服を選択する際の重要な因子として“着心地”が挙げられる。丹羽と酒井(1995)は「着心地に対する評価基準は時代と共に移り変わる。また、被服に対する知識や着装経験が増すほど着心地に対する個人の評価基準が厳しくなる」と述べている。われわれはこれまで被服の着心地の定量化の一指標としての被服圧を取り上げ、この圧値と圧感覚の大きさとの関係を調べてきた。ところで、圧感覚の大きさは、従来専ら被験者の主観的評価に頼ってきたが、これは被服の着用回数(その被服に対する知識や経験も含む)、外部環境、着用者の生理的因子などによって影響される。

三野と上田(1994 a)は、外部環境や被験者の生理的因子を統制した条件下で、浴衣の着用回数の増加に伴い当初“きつい”と評価していた圧が後には“ちょうど良い”と評価されるようになったと報告している。また、見元(1987)は、ゴム紐によって身体が持続的に圧迫されることが原因と考えられる症例を多数挙げている。これは、伸縮性素材で作られた被服による主観的には“きつい”と感じないような、弱い圧刺激が自律神経系の諸機能に影響を及ぼした例と考えられる。したがって、微弱な圧刺激の人体に及ぼす影響を判定するための、圧に対する客観的評価法の確立が必要と思われる。そのためには、自律神経系の諸機能を指標

とすべきであるとわれわれは考えた。

八木(1991)は研究対象となる生理反応は、医学的な治療や診断を目的とする時以外には、身体に傷や害を及ぼさないように、皮膚の外から非侵襲的に測定する必要があると指摘している。また、ある刺激に対する被験者の生理応答を得るためには、必要以上の負荷を被験者に与えないことも重要である。この点、唾液の分泌は、無条件反射的にも条件反射的にも誘起される自律神経系の一活動であり、口腔中に溜まった全唾液を吐き出させて採取する限り被験者の負担は軽い。そこで、本研究ではこの唾液分泌活動を指標として、人体へ影響を及ぼす最小ベルト圧を保健衛生的な立場から検討した。

## 2. 実験方法

### (1) 唾液分泌活動

被験者は23, 38, 41歳の健康な成人女子3名(順に被験者①, ②, ③とする)である。彼女らのローレル指数(日本家政学会1991)は114.1, 139.6, 139.8であった。唾液採取は人工気候室内で行った。人工気候室内の温度は、ショーツとTシャツを着用した被験者が汗もかかず震えも起こさない、中立温域( $28.5 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ )に設定した。また、相対湿度は $44.0 \pm 4.0\%$ 、気流は $10.0 \pm 2.0 \text{ cm/s}$ 、照度は $1,200 \pm 100 \text{ lx}$ に設定した。

まず、被験者②において、彼女の月経周期の高温期に、圧刺激なしの時の唾液分泌活動を調べた。被験者の朝食・昼食の食事内容とその摂取時刻を統制した。被験者は、朝食(トースト1枚(65g)、バター10g、ジャム10g、コーヒー150ml, 281kcal)を5:50~6:00に、昼食(朝食と同一内容)を12:16~12:26に摂取、食後歯磨き3分間(歯磨き粉は未使用)と口を20回すすぎ、口腔中の食べかすを取り除いた。被験者は7:00に前述の着衣条件で人工気候室に入室し、1時間安静椅座位を保った。そして、8:00から唾液採取実験を開始した。実験開始0分から16分までの16分間に、2分間隔で8回採取した。なお、採取にあたっては、2分間に口腔中に溜まった全唾液を試験管(マルエツ、直径15ml, 5ml容、キャップ付き)に吐き出させた。唾液採取による喉の渇きを防ぐために、採取実験終了後、ただちに採取重量と同量の白湯(室温の $28.5^{\circ}\text{C}$ )を飲み、約10分間休息した。これを1実験と呼ぶ。このような唾液採取実験を午前中9実験(8:00, 8:30, 9:00, 9:30, 10:00,

10:30, 11:00, 11:30, 12:00にそれぞれ開始)、午後8実験(13:00, 13:30, 14:00, 14:30, 15:00, 15:30, 16:00, 16:30にそれぞれ開始)の計17回を被験者に課した。なお、採取した唾液は採取直後に化学天秤(L-200D, 島津)を用いて秤量した。

### (2) 圧刺激

唾液採取法は2-(1)と同一である。ただし、ここでは9:30開始から12:00開始までの6実験とした。唾液採取開始前の8:30~9:30の1時間、被験者は安静椅座位を保った。圧刺激実験のスケジュールをFig. 1に示す。すべて開始直後からの16分間に、2分間隔で8回(図中の1コマずつ)、全唾液を採取した。圧刺激実験は次のスケジュールで1日4回行った。すなわち、スケジュールⅠは10:00から、スケジュールⅡは10:30から、スケジュールⅢは11:00から、スケジュールⅣは11:30から開始した。なお、9:30からと12:00から開始された実験は、圧刺激実験に対する対照実験である。

圧刺激には幅2.5cmのインサイドベルト(たて糸、ポリエステルスパン糸;よこ糸、ナイロンフィラメント糸;以後ベルトと呼ぶ)を用いた。ベルトの引っ張り試験の結果は既報(三野と上田1997)で述べた。その中で、本研究で用いたベルトは最大ベルト圧発生時であっても、たて糸方向に0.09%しか伸長しないことを記した。上記のベルトを用い、被験者のウエスト部を取り巻いて圧迫した。その時に発生したベルト圧の典型例をFig. 2に示す(被験者②)。なお、ベルト圧測定には液圧平衡方式を用いた(三野と上田1994b)。

ところで、ベルト圧は呼吸運動に伴って変動し、吸息相で最大値、呼息相で最小値を示す(三野と上田1997)。両呼吸相におけるベルト圧と圧感覚との間には有意な直線関係があったので、どちらの呼吸相の圧を用いても問題がない。本研究では、吸息相のベルト圧を研究の対象とした。Fig. 2の円グラフは圧測定部位を、黒色の扇型の面積はベルト圧値を示す。A-1は、椅座位で測定部位RA(右半身の前正中線から3cm体側よりの部位)のベルト圧が吸息相で5mmHgになるようにベルトを締めた時のウエスト部の圧分布である。また、部位RAが吸息相で20mmHgになるようにベルトを締めたところ、圧分布はB-1のようになった。このように、発生するベルト圧は部位によって異なった。なお、他の被験者の椅座位における12部位のベルト圧も、被験者②と同様、部位RAに

## 唾液分泌活動に及ぼす腹部圧迫刺激の影響

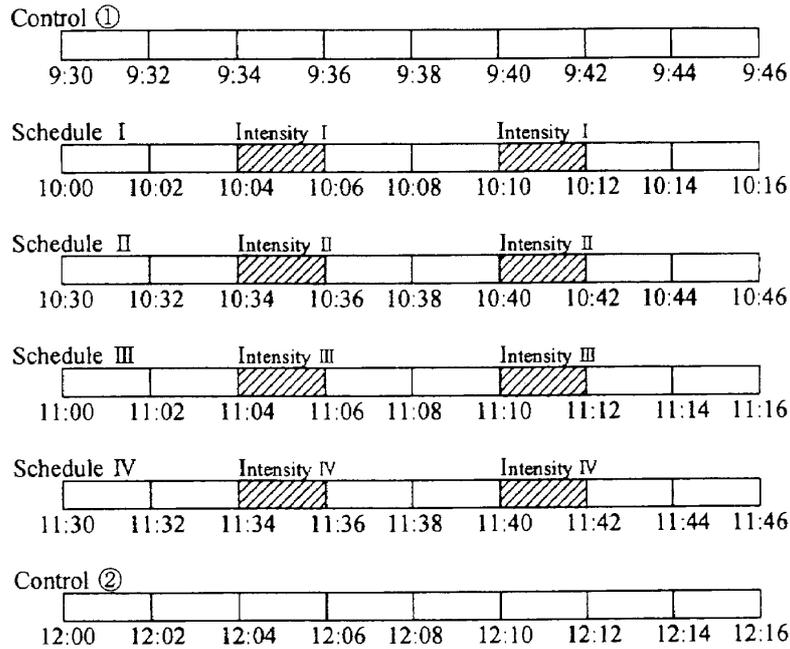


Fig. 1. Experimental schedules for pressure stimulation

The whole saliva which remained in the mouth for 2 min, were taken at specified times (9:30, 9:32, 9:34, 9:36, ..., 12:14, 12:16). The pressure stimuli were applied where Intensities I-IV were marked (see text for details).

において最も高かった。そこで、全被験者ともに部位 RAにおいて5, 10, 15, 20 mmHgの4強度の圧が発生するようにベルトを締めた。ちなみに、カフ（幅2.5 cmの血圧測定用加圧布）を使用して、部位 RAにおいて吸息相で20 mmHg圧が発生するようにウエスト部を締めた場合、各部位で発生した圧はB-1とほぼ同様な圧分布を示した。すなわち、カフでもベルトと同様、発生する圧は測定部位によって異なることがわかった。ちなみに、被験者が立ち上がると、ベルト圧の分布はA-1からA-2に、B-1からB-2のようになった。A-2ではほとんど圧は発生せず、B-2では平均して6.4 mmHgしか圧は発生しなかった。部位 RAにおける圧が5, 10, 15, 20 mmHgそれぞれの場合、12部位から得た平均圧は部位 RAの圧より常に小さかった。そこで、本研究における圧刺激の強度は、一強度につき計測した圧の平均値（後述するが、1被験者当たり32回（16圧刺激実験×2回試行）の圧刺激実験を行った。この1実験につき6呼吸分の吸息相における圧データを測定したので、32回×12測定部位×6呼吸=2,304データの平均値）で示すことにした。

本研究では、以下に示す4段階の圧強度による2分

間の圧刺激を、ウエスト部に2回繰り返して与えた。圧刺激の持続時間は実験開始後の4~6分と10~12分のそれぞれ2分間ずつであった。また、圧刺激の強度（3被験者の平均値）は、スケジュール Iは3.7 mmHg (5.1 gf/cm<sup>2</sup>)、スケジュール IIは6.3 mmHg (8.6 gf/cm<sup>2</sup>)、スケジュール IIIは9.5 mmHg (12.9 gf/cm<sup>2</sup>)、スケジュール IVは13.7 mmHg (18.6 gf/cm<sup>2</sup>)であった。なお、圧刺激の提示順による影響をキャンセルするため、試行は第1日目にはスケジュール I→IV、第2日目には逆にスケジュール IV→I、3日目にはスケジュール II→I→IV→III、第4日目にはスケジュール III→IV→I→IIの順序で行った。これを1セッションとして、1被験者あたり4セッション、つまり16日間実験を繰り返した。

## (3) 圧 感 覚

ベルトを装着した時の圧感覚の大きさを、比率尺度（“ちょうど良い”と“かなりきつい”を基準の1と10）によって被験者に評価させた（三野と上田 1997 参照）。

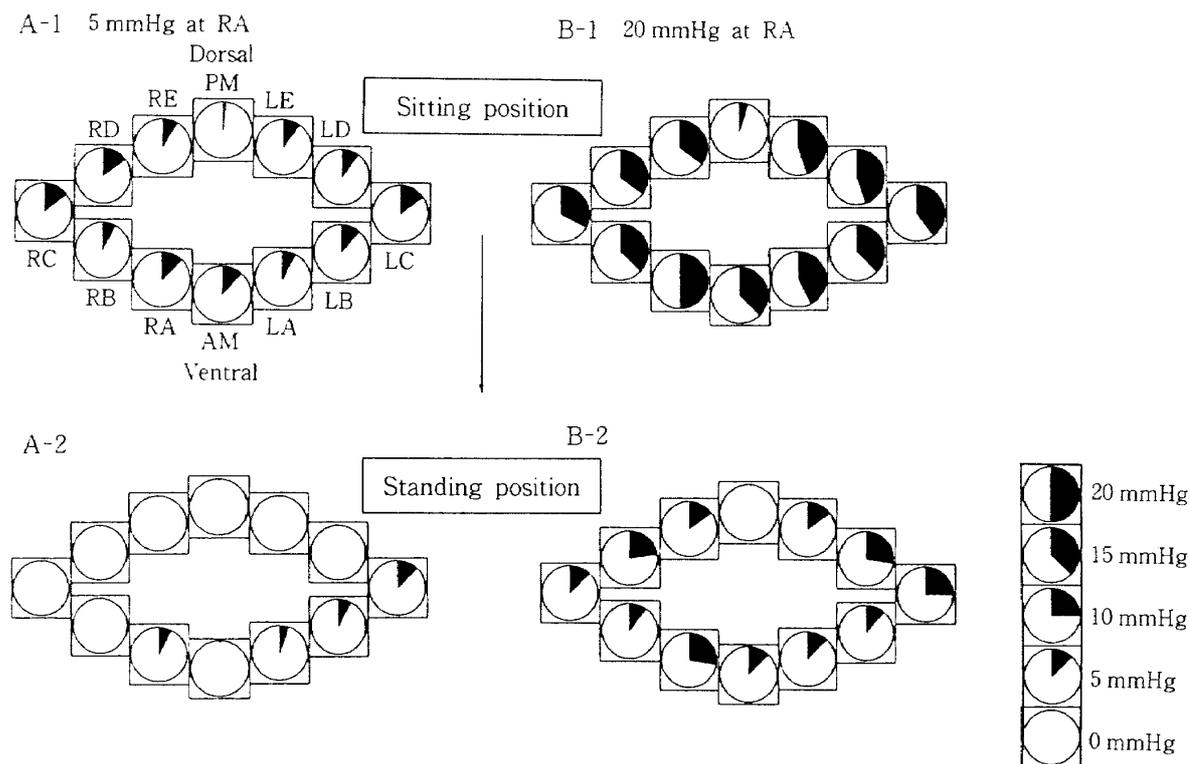


Fig. 2. A typical example of waistband-pressure

Circle graphs show pressure-measuring regions at the waist, in which the areas of black correspond to the magnitude of the waistband-pressures (subject 2). Twelve pressure-measuring regions between the skin and the waistband were on the anterior median line (AM), on the posterior median line (PM), 3 cm apart from the anterior median line (A) on the left (L) and right (R) halves of the bodies, on the manumillary line (B), on the middle axillary line (C), on the scapular line (D), and 3 cm apart from the posterior median line (E). A-1 shows uneven distribution of waistband-pressures when 5 mmHg was generated at RA at sitting position, while B-1 also shows uneven distribution of waistband-pressures when 20 mmHg was generated at RA at sitting position. A-2 and B-2 show the corresponding waistband-pressures at standing position.

### 3. 結 果

#### (1) 唾液分泌活動

圧刺激を与えない時の、唾液分泌活動の経時変化を Fig. 3 に示す。縦軸は相対唾液分泌量で、実験開始 0 分～2 分の間採取した唾液の重量に対する比率で表した。横軸は時間 (分) である。左図は昼食前の 9 実験の結果で、右図は上から 8 段目までが昼食後の 8 実験、最下段はこれら 17 実験を加算平均したものである。ここには示さなかったが、同一被験者の他の日 (次の月経周期の同一高温期) に行った唾液分泌活動も、Fig. 3 と同様に経時的に変動していた。このように、通常の唾液分泌活動は常に変動していることがわかった。そこで、唾液分泌活動の背景変動を除くために同期させて加算平均すると (右図の最下段 ( $n=17$ ) 参照)、ランダムな唾液分泌活動 (ノイズ  $N$ ) は平均化されて ( $\bar{n}N$ ,  $n$  は加算回数) 安定したコントロー

ルが得られた。一方、3-(2) で後述する圧刺激に対する唾液分泌活動の応答 (信号,  $S$ ) は加算されて大きくなり ( $nS$ ),  $S/N$  比が改善 ( $\bar{n}$  倍) されるので、唾液分泌活動の応答 ( $S$ ) が明瞭となるはずである。以下、加算平均 ( $n=16$ ) した結果をデータとした。

#### (2) 唾液分泌活動に及ぼす圧刺激の影響

唾液分泌活動に及ぼす圧刺激の影響の典型例を Fig. 4 (被験者 ② の場合) に示す。縦軸は相対唾液分泌量 (3-(1) 参照), 横軸は時間である。なお、横軸の 4～6 分, 10～12 分のマーキングは、圧刺激を与えた時間帯を示す。なお、Fig. 1 に示したコントロール ① と ② の結果は平均して □ 印で示した。図が混雑するので各データの平均値のみを示した。スケジュール I～IV の中で、最大の刺激圧である 14.0 mmHg で圧迫した時、1 回目および 2 回目の刺激中のみ唾液分泌量は有意に減少した (Wilcoxon の符号順位検定,  $\alpha \leq$

唾液分泌活動に及ぼす腹部圧迫刺激の影響

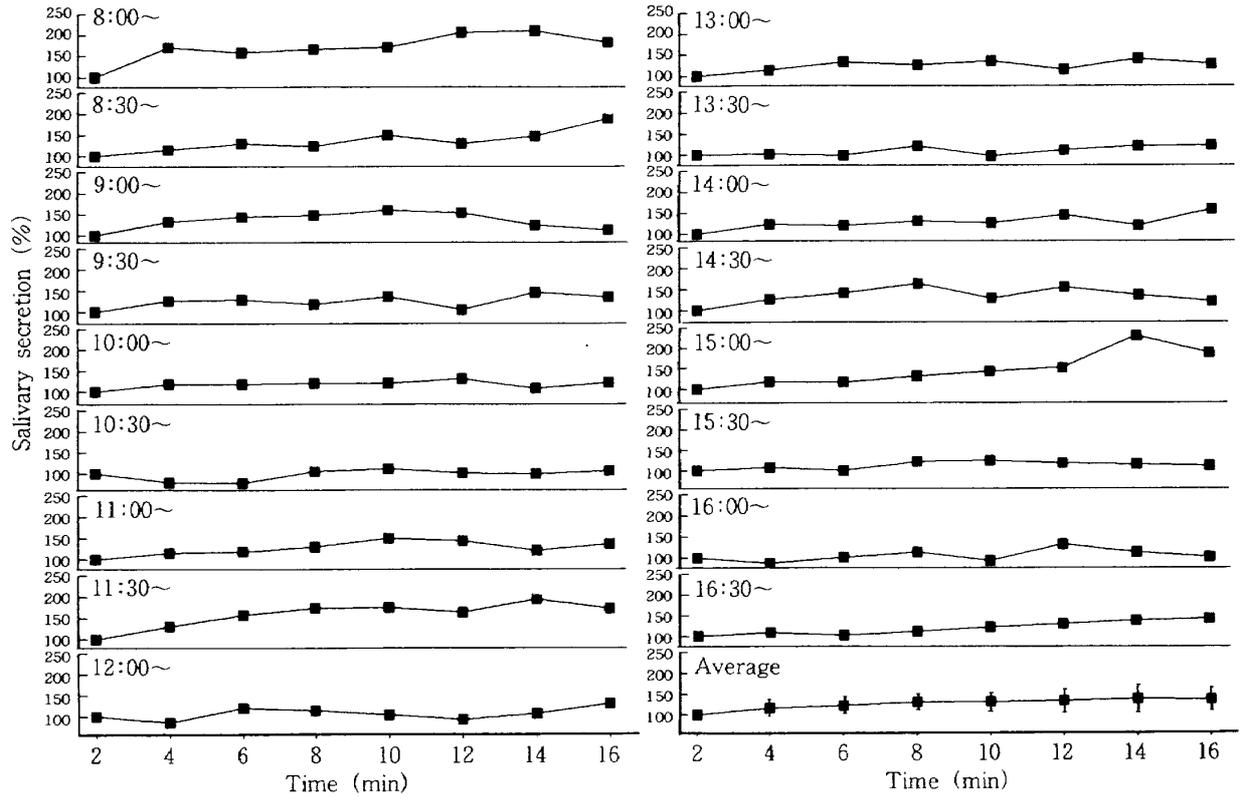


Fig. 3. Natural salivary secretion (see text for details)

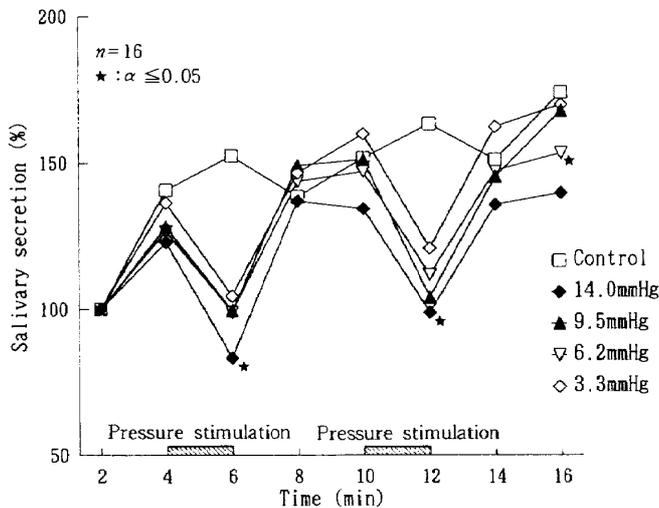


Fig. 4. Effects of pressure-stimulation on salivary secretion (subject ②, see text for details)

0.05, Fig. 5 参照). 一方, 6.2 mmHg で圧刺激すると, 2 回目の圧刺激が終了した後に唾液分泌量が有意に減少した ( $\alpha \leq 0.05$ , Fig. 5 参照).

全被験者について実施した, 唾液分泌活動に及ぼす圧刺激の影響の有意差検定の結果を Fig. 5 に示す. 被験者 ① では, 9.2 mmHg の 2 回目の圧刺激終了後に

唾液分泌量は有意に減少した ( $\alpha \leq 0.05$ ). 被験者 ② についてはすでに述べた. 被験者 ③ では, 4.3 mmHg の時にのみ, 1 回目の圧刺激終了以降と 2 回目の圧刺激中および刺激終了後に唾液分泌量が有意に減少した ( $\alpha \leq 0.01$  あるいは  $\alpha \leq 0.05$ , Fig. 5 参照). このように, ウエスト部を圧刺激することによって, 唾液分泌量は全被験者で減少した. なお, 唾液分泌量を有意に減少させるのに必要な最小の刺激圧は被験者によって異なっていた.

(3) 最小刺激圧に対する官能評価

唾液分泌量を減少させるのに必要な最小刺激圧とその圧感覚との関係を調べた. “ちょうど良い”と“かなりきつい”をそれぞれ基準の 1 と 10 として, 最小刺激圧に対する圧感覚を被験者に評価させた. その結果, 圧感覚の大きさは, 被験者 ① では  $3.1 \pm 0.2$ , 被験者 ② では  $1.9 \pm 0.4$ , 被験者 ③ では  $1.2 \pm 0.3$  であった. すなわち, どの被験者もこの最小刺激圧を“ちょうど良い”よりもわずかに強い圧感覚と評価していた.

4. 考 察

Dawes (1972) は, 8 被験者について 4~26 日間 (1 日に 5 回唾液を採取) 調べたところ, 刺激なしの

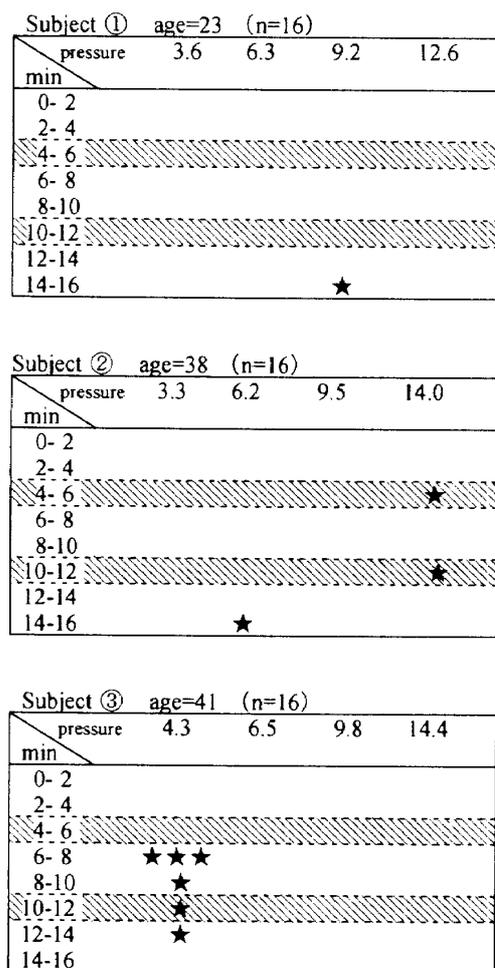


Fig. 5. Significant salivary secretion in response to pressure-stimuli (unit: mmHg) of waistband

Wilcoxon signed-ranks test for two dependent samples. The salivary secretion significantly decreased, ★:  $\alpha \leq 0.05$ , ★★:  $\alpha \leq 0.01$ , ★★★:  $\alpha \leq 0.001$ .

時の全唾液の定常分泌速度は 1.0 ml/min であった。そして、その分泌速度には有意なサーカディアンリズムがあり、そのピークは 15:26 であったと述べている。また、sour-lemon-drop を用いて採取した耳下腺唾液と全唾液の分泌速度にも有意なサーカディアンリズムがあった (Dawes and Ong 1973)。なお、Ferguson *et al.* (1973) は、spangles や acid-drop を用い、Lashley cannula を用いて採取した 17 被験者の耳下腺唾液は、個人差はあるものの、ほぼ 24 時間周期のサイン波に同調していたと述べている。なお、顎下腺唾液の分泌速度についてもサーカディアンリズムが報告されている (Ferguson and Fort 1974)。このように、口腔内の化学的/機械的刺激の有無に関わらず、耳下腺・顎下腺単独、あるいは全唾液腺からの唾液分泌活

動には有意なサーカディアンリズムがあることが報告されている。

尾関等 (1994)、Ozeki *et al.* (1995) は、成人女子の唾液分泌活動 (1 日(厳密には 6 時~23 時)に 18 回、全唾液を連続 78 日間採取) は被験者の基礎体温と有意な相関関係があり、摂食後 5~10 分間の唾液分泌量は、他の時刻帯のそれぞれの 2.1~3.1 倍も増大していたと述べている。本研究では唾液分泌活動の月経周期変動や時刻変動の影響をできる限り除くために、唾液分泌活動を相対唾液分泌量で表すことにした (Fig. 3, 4)。また、摂食直後の時刻帯には唾液採取を行わなかった。このため、尾関等が報告した摂食の影響は排除できた (Fig. 3)。

Tokura (1988) および登倉 (1990, 1992) によれば、唾液分泌速度 (ヨーグルト味の飴を口腔中に含んだ時の耳下腺唾液を、Lashley cannula を用いて採取) は、ボディスーツ着用時 (被服圧がウエスト部: 22~25 gf/cm<sup>2</sup>, ヒップ部: 17~25 gf/cm<sup>2</sup>, アンダーバスト部: 15~21 gf/cm<sup>2</sup>, ただしゴム球を用いて計測) には非着用時に比べて約 50% 減じたという。Fig. 5 で述べたように、本研究では登倉の報告に比べ、かなり低い圧刺激 (椅座位静止時における、被験者 ③: 4.3 mmHg (5.8 gf/cm<sup>2</sup>)・被験者 ②: 6.3 mmHg (8.6 gf/cm<sup>2</sup>)・被験者 ①: 9.2 mmHg (12.5 gf/cm<sup>2</sup>)) でも唾液分泌量が減少した。このような結果の違いは、加圧部位、圧迫面積、圧強度、唾液採取法などが両研究の間で異なっていたためと思われる。

唾液分泌活動を有意に減少させた腹部の圧刺激は、被験者のどのような因子と関連していたのであろうか。たとえば、口腔内に取り入れた食物は味覚のみならず触覚、温度感覚などの各種感覚の受容器を刺激する。この受容器で生じた興奮は、求心性ニューロンによって延髄の唾液中枢に達し、ここで遠心性ニューロン (ここでは、分泌神経) に伝達されて効果器である唾液腺に到達し、反射的に唾液が分泌される。一方、“梅干し”を想像しただけで唾液が分泌することはよく経験するが、これは明らかに前述した無条件反射とは異なり、大脳半球が関与した精神的分泌 (条件反射) である。本研究においては、口腔の化学刺激あるいは機械的刺激は行っていないし、精神的分泌もなかったと考えられる。この他、唾液分泌量は咳をすることが知られているが (尾関等 1994; Ozeki *et al.* 1995)、本被験者は実験中に咳もしなかった。これら上記に挙げたいずれの例も、唾液分泌量を増加させる

## 唾液分泌活動に及ぼす腹部圧迫刺激の影響

方向に働く。他方、唾液分泌量を減少させる効果として、居眠りや風邪薬の服用（尾関等 1994）が知られているが、本研究における被験者は実験中に風邪薬の服用も、居眠りもしなかった。

刺激を与えてから応答が開始するまでの時間（潜時, latent time）は、一般に刺激が強い時には短く、刺激が弱いと長くなる（Heilbrunn 1952）。さて、被験者②に対する強度 14.0 mmHg の圧刺激は、この被験者にとって十分に強い刺激であったので潜時が短く、圧刺激中に唾液分泌量が有意に減少し、かつ、圧刺激終了後には応答は回復したと考えられる（短潜時の反応）。他方、被験者②の強度 6.2 mmHg における 14～16 分の唾液分泌量の減少、被験者①の強度 9.2 mmHg における 14～16 分のそれ、被験者③の強度 4.3 mmHg における 1 回目の刺激終了後の 6～10 分のそれは、長潜時の応答であったと考えられる。また、被験者①と②では 2 回目の圧刺激終了後に初めて有意な反応が認められたことから、繰り返し刺激による刺激効果の加重の存在が示唆される。被験者③の 2 回目の圧刺激中（10～12 分）の応答は、第 1 刺激と第 2 刺激の間隔が長ければ、前述の長潜時の反応から考えて、圧刺激中には応答が現れなかったと思われる。また、これは刺激の繰り返し効果（加重）とも考えられる。反応性の回復、刺激効果の加重（時間的促進, temporal facilitation）や慣れ（habituation）などについての情報を得るため、二つの刺激の間隔を変化させて実験すべきと考えている。また、生体の反応を引き起こすためには刺激の大きさとその持続時間との関係が重要である（Weiss の strength-duration curve（Heilbrunn 1952 参照））。

ところで、被験者の年齢と唾液分泌量を減少させた最小刺激圧との関係を調べたところ、唾液分泌量を有意に減少させた件数（Fig. 5 の★印の数）は、被験者①（23 歳）、被験者②（38 歳）、被験者③（41 歳）の年齢順に従って多かった。また、最小刺激圧と被験者が通常締めているベルトの圧との関係を調べてみると、最小刺激圧  $Y$  と通常ベルト圧  $X$  との間には有意な直線関係があった（ $Y=0.92X+2.4$ ,  $r^2=0.999$ ,  $\alpha \leq 0.05$ ）。今後さらに被験者を増し、最小刺激圧と通常ベルト圧との関係を検討する必要がある。

本研究では、本人が“ちょうど良い”と感じる圧値（圧感覚の大きさは 1、その時の圧強度は椅座位で 4.0～7.4 mmHg）よりもわずかに強い圧値（圧感覚の大きさは 1.2～3.1、その時の圧強度は椅座位で 4.3～9.2

mmHg）による繰り返し刺激が、自律神経系の諸機能に影響を及ぼしたのであろう。本研究の実験系では唾液の分泌経路あるいは効果器である唾液腺それ自身を機械的に圧迫したわけではない。すると、ウエスト部圧迫が唾液腺を支配する神経に対して何らかの影響を及ぼしたと考えられる。交感神経の興奮によって粘液性唾液の分泌が促進され、副交感神経の興奮によって漿液性唾液の分泌が増大することはよく知られている。また、これら唾液分泌神経では静止時においても自発的にスパイク発射し（静止活動）、これによって唾液が常にある量分泌されると言われている。ウエスト部への弱い圧刺激が、この自発的スパイク発射の頻度を減少させたのではなかろうか。腹部への圧刺激に対する唾液分泌反応に関する神経機構についての詳細な研究が待たれる。

われわれは、大気圧（1 気圧）すなわち 760 mmHg（1.033 kgf/cm<sup>2</sup>）の圧を常時受けている。本研究で得られた有効刺激圧は 4.3～9.2 mmHg であった。すなわち、ベルト装着によって大気圧のわずか 0.57～1.21 % に相当する圧の増加で唾液分泌量が減少することが今回示された。このように、弱い圧刺激が人体に影響を及ぼすことがわかった。また、これを調べる手段として、本研究で採用した唾液分泌活動を指標とした解析が十分役立つと考える。

## 5. まとめ

23, 38, 41 歳の成人女子 3 人を被験者として、唾液分泌活動に及ぼす圧刺激の影響を調べた。幅 2.5 cm のウエストベルトを用いて、3.3～14.3 mmHg の範囲内の 4 段階の強度の圧刺激を 2 分間ずつ 2 回ウエスト部に与えた。なお、このウエストベルト圧測定には液圧平衡法を用いた。

ウエスト部に与えた圧刺激によって唾液分泌量は全被験者で減少した。有意に唾液分泌量を減少させるのに必要な最小刺激圧は被験者によって異なり、椅座位静止時で 4.3～9.2 mmHg であった。この最小刺激圧を、“ちょうど良い”を 1、“かなりきつい”を 10 とした比率尺度で全被験者に評価させると、それは 1.2～3.1 の範囲にあった。このように、弱い圧刺激のヒトへの影響を調べる手段として、本研究で採用した唾液分泌活動を指標とした解析が役立つことがわかった。

## 引用文献

Dawes, C. (1972) Circadian Rhythms in Human Salivary

- Flow Rate and Composition, *J. Physiol. (Lond.)*, **220**, 529-545
- Dawes, C., and Ong, B.Y. (1973) Circadian Rhythms in the Flow Rate and Proportional Contribution of Parotid to Whole Saliva Volume in Man, *Arch. Oral Biol.*, **18**, 1145-1153
- Ferguson, D.B., and Fort, A. (1974) Circadian Variations in Human Resting Submandibular Saliva Flow Rate and Composition, *Arch. Oral Biol.*, **19**, 47-55
- Ferguson, D.B., Fort, A., Elliott, A.L., and Potts A.J. (1973) Circadian Rhythms in Human Parotid Saliva Flow Rate and Composition, *Arch. Oral Biol.*, **18**, 1155-1173
- Heilbrunn, L.V. (1952) *An Outline of General Physiology*, W.B. Saunders Co., London, 572-577
- 見元良平 (1987) 『健康であるために—ゴム紐症候群—』, 近代文芸社, 東京, 1-143
- 三野たまき, 上田一夫 (1994 a) 浴衣着装による人体拘束, 日本繊維製品消費科学会1994年年次大会・研究発表要旨集, 東京, 88-89
- 三野たまき, 上田一夫 (1994 b) 被服圧の測定, 家政誌, **45**, 179-188
- 三野たまき, 上田一夫 (1997) ウエストベルト圧と比率尺度による圧感覚, 家政誌, **48**, 989-998
- 日本家政学会 (1991) 『環境としての被服』, 日本家政学会, 朝倉書店, 東京, 107
- 丹羽雅子, 酒井豊子 (1995) 『着心地の追求』, 放送大学教育振興会, 東京, 9-17
- 尾関里美, 因幡有輝子, 三野たまき, 上田一夫 (1994) 唾液分泌量の日内変動, 日本味と匂学会誌, **1**, 334-335
- Ozeki, S., Inaba, A., Mitsuno, T., and Ueda, K. (1995) Time-Variations of Salivary Secretion, *Chem. Senses*, **20**, 368
- Tokura, H. (1988) Physiological significance of clothing and human health, in *Int. Symp. Clothing Comfort Studies*, The Japan Research Association for Textile End Uses, Osaka, 203-222
- 登倉尋實 (1990) 衣服による身体迫圧と唾液分泌速度, 快適性を考えるシンポジウム (第6回) 報告書—肌着類の着用快適性と健康—, 日本繊維製品消費科学会主催, 13-17
- 登倉尋實 (1992) 『衣服と生理 (生気象学の事典)』, 日本生気象学会, 朝倉書店, 東京, 266-267
- 八木昭宏 (1991) 感覚・知覚の生理的計測, 繊消誌, **32**, 104-109