

## 医療専攻学生における唾液オキシトシン濃度と ストレス感および社交不安傾向との考察

二神弘子 畑山元政 佐藤勉 近藤保彦

帝京科学大学

Relationship between salivary oxytocin concentration and stress/  
social anxiety tendency in students of Medical; Sciences

Hiroko FUTAGAMI Motomasa HATAKEYAMA Tsutomu SATO Yasuhiko KONDO

Teikyo University of Science

### Abstract

This study investigated the relationship of salivary oxytocin concentration to either subjective stress or social anxiety tendency in university students. Fifty-eight male and female undergraduates were subjected to the questionnaire on subjective stress and social anxiety (LSAS-J) followed by the collection of saliva to measure the concentration of oxytocin. The correlation of the concentration in salivary oxytocin to the stress sensation scores and the social anxiety scores was examined in male and female students separately. In male students, the salivary means of oxytocin might have correlated to the stress sensation scores. On the other hand, the salivary means of oxytocin might have not correlated to the social anxiety scores in male students. The results indicate that the salivary oxytocin concentration may reflect the current stress feeling in male students, suggesting that it works as a stress index at least in young men.

キーワード：唾液オキシトシン、ストレス感、社交不安、LSAS-J、大学生  
Keywords: Salivary oxytocin, stress, social anxiety, LSAS-J, students

### I. 緒言

医療専攻課程の学生は、国家試験対策や臨床実習、口頭試問を含む実技試験など、国家試験に合格し卒業後に即戦力として現場で活躍することを意図したカリキュラムに沿って、多くの学問的教科内容を修得しなければならない。これら教科内容の修得難易度は、学年が進行するにしたがって上昇しており、それゆえ学生は高学年になるほど多くの心的ストレスを感じている可能性がある。医療課程では、心的ストレスが原因で欠席やモチベーションの低下、それらの結果として進路変更のために退学する学生が見受けられることから、教員は、学生の抱えている心的ストレスを的確に把握し、問題解決のための助言をする必要がある。先行研究では、学生のストレス状態の評価や、ストレスに対する指導効果の指標は、質問紙法や投影法（ロールシャッハテスト）等を用いた主観的評価で行われていることが多い<sup>1-5)</sup>。しかしながら、この主観的方法のみでは、本来の内天性ストレス・心因性要因の把握は困難である。そこで我々は、従来の主観的方法に、客観的な身体指標を組み合わせることで、より本来の心理的・精神的要因の把握が可能であると考え、近年、

ストレス刺激や社会適応性との関与が報告されているホルモンであるオキシトシン（oxytocin）分泌性に注目した。

オキシトシンは、9個のアミノ酸からなるペプチドで、ヒトを含めた哺乳類では脳の視床下部の室傍核や視索上核にある細胞体で産生され、軸索輸送されて下垂体後葉の神経終末から血中に分泌される。オキシトシンは、出産時の子宮収縮や母乳の分泌（射乳）を引き起こすことが解明された<sup>6)</sup>が、近年、視床下部のオキシトシン産生細胞が、脳内や脊髄のさまざまな領域に投射していること、そして神経終末のみならず、樹状突起や軸索からもオキシトシンを放出していることが分かり、神経調節物質としての役割が注目されるようになった<sup>7)</sup>。中枢神経系内に放出されたオキシトシンは、疼痛緩和<sup>8、9)</sup>、不安軽減、摂食欲求抑制に加え、子への親和性、他者への信頼感や共感、社会的記憶等、多岐にわたる作用をもつ<sup>10、11)</sup>。ストレスと関連するホルモンのひとつであるコルチゾールは、分泌の日内変動が大きいことが報告されている<sup>12)</sup>。血中オキシトシンは、男性では、睡眠時に比べて覚醒活動時に低くなり、女性の卵胞期では、男性と同様に覚醒時に低くなる

傾向を示すものの、男性に比べると日内変動は小さい、ただし、卵胞期では覚醒期に突発的な高値を示す場合がある<sup>13)</sup>ことから、測定時刻と月経周期への配慮は必要であるものの、概日リズムの影響は少ないと考えられる。さらに、ヒトを対象としたオキシトシンホルモン定量に関する報告では、血液を試料として用いる他、唾液を試料とした方法が試みられている。Grewenら<sup>14)</sup>は、母親を対象として、安静時の唾液中オキシトシン濃度と血漿中オキシトシン濃度との間に相関があると報告している。唾液採取は簡便であることに加え、対象者の負担も軽減できることから、近年では唾液からの定量が特に注目されている。

以上のことにより、我々は、オキシトシンの唾液中濃度がストレスや社交不安傾向を反映しているのではないかと考えた。主観的な評価として、「ストレス感」に関するアンケート、「社交不安傾向」をリーボヴィッツ社交不安尺度 (Liebowitz Social Anxiety Scale : LSAS) 日本語版 (以降、LSAS-J)<sup>15)</sup>の二種類を採用した。前者の「ストレス感」のアンケートは、対象者が現在感じている心的ストレスの程度を4段階で回答させた。ストレスの原因は確定できないが、総合的に感じているストレスの強度を示すことができる。一方、後者のLSAS-Jは、社交不安症/社交不安障害 (Social Anxiety Disorder : SAD) を評価するもので、不安症状に代表される臨床症状を評価する尺度として使用されている<sup>16)</sup>。人前で話をしたり、会食をしたり、公衆トイレを使用したりするような行為状況のみならず、注目を浴びたり、他人の意見に賛成できないことを表明したり、人と目を合わせたりするなどの社交状況についても評価するように作成されており、症状出現状況として行為状況に偏らない評価尺度<sup>16)</sup>である。医療専攻課程の学生は、臨床実習におけるクリニカルデモンストレーションスタディを行うが、そのようなデモンストレーション行為やその評価そのものに不安や恐怖を感じる事が学修遅延に関連すると考えられる。本研究では、臨床を目的とした評価ではなく、これら実習行為が評価されるという社交不安を誘起するような場面での恐怖感、不安感や、そのような場面の回避状況を総合的に社交不安傾向として量的に評価するために、質問紙等への回答のうち、対象者の唾液を採取してオキシトシン濃度を測定し、唾液オキシトシン濃度が主観的なストレス感または社交不安傾向と相関するか、そしてこれらの客観的指標として有効かどうかを検討した。

## II. 方法

### A. 対象者

実験は2018年1月にA大学内で実施した。対象者は健常な大学生58名 (男性43名、女性15名) で、年齢は平均20.9歳 (20-22歳) であった。実験参加条件として、1) 健康やストレスに関する匿名アンケートへの回答と唾液採取が可能であること、2) 実験当日の食事は、実験開始時刻の2時間前までに摂ること、ただしカフェインと糖分のない飲料は喉が渇かない程度に摂取してよいこと、3) 実験当日は喫煙をしないこと、について事前に書面および口頭で説明を行い、同意を得られた場合に対象者として依頼した。実験への参加について、書面による同意から実験開始までの間に撤回しても、なんら不利益を生じないことも併せて説明した。アンケートと唾液は同一のIDでのみ管理し、氏名との連結は行わなかった。実験当日に、体調不良、発熱その他の急性症状、時間内に採取した唾液量が1.5 mlに満たなかった者は対象から除外した。本研究は、帝京科学大学「人を対象とする研究倫理審査」委員会の承認 (第18072号) のもとに行った。

### B. 実験手順

実験は、大学生活における環境の違いやホルモンの日内変動による影響を除外するために、すべての対象者に対して同日同時刻に単回採取とした。最初に、今日の健康状態と現在のストレス感 (対象者が感じている心的ストレスの状態) に関するアンケートに3分間で記入後、社交不安傾向をLSAS-Jを用いて10分間で評価した。続いてオキシトシン濃度測定のための唾液採取として、3分間口腔内に溜めた唾液を、採取瓶に採取した。1.5 ml以上の唾液が採取できるまでこの手順を繰り返して、ストレス評価および唾液採取を終了した。

### C. 測定方法

#### 1. ストレス感得点

図1のようなアンケートを用いた。「今のストレス状態について」の質問に対して、「1. 全くない 2. ほとんど感じない 3. 少し感じる 4. 非常に強く感じる」の4件法で回答し、回答番号をそれぞれ1-4点の得点とした。

#### 2. 社交不安得点

LSAS-J (三京房) を用いた。社交不安に関する過去一週間の行為状況 (13項目) と社交状況 (11項目) を合わせた24項目の設問に対して、①「恐

記入日： \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 \_\_\_\_\_ 時 \_\_\_\_\_ 分 ID \_\_\_\_\_

基礎データおよび今日の健康に関するアンケート

性別： 男性 女性 年齢： \_\_\_\_\_ 才

1. 今日の健康状態についてお伺いします。

1) 睡眠の状態について

1. 非常によく眠れた 2. 眠れた 3. あまり眠れなかった 4. ほとんど眠れなかった

2) 起床時刻と睡眠時間について

起床時刻： \_\_\_\_\_ 時 \_\_\_\_\_ 分ごろ 睡眠時間： \_\_\_\_\_ 時間 \_\_\_\_\_ 分

3) 最後に食事をした時刻について \_\_\_\_\_ 時 \_\_\_\_\_ 分ごろ

4) 食事後に歯磨きをしましたか \_\_\_\_\_ はい いいえ

5) 今の健康状態について

1. 非常に良い 2. 良い 3. 悪い 4. 非常に悪い

3.4の方は症状を教えてください \_\_\_\_\_

6) 今のストレス状態について

1. 全くない 2. ほとんど感じない 3. 少し感じる 4. 非常に強く感じる

7) 《女性の方のみ》最近の月経について \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日から \_\_\_\_\_ 日間

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。

図1 基礎データおよび今日の健康に関するアンケート項目「6) いまのストレス状態について」をストレス感得点とした

怖感／不安感の程度」と②「回避の程度」を、それぞれ0 - 3点の4件法で回答し、回答番号を得点として合計した。①と②の得点を合算して「社交不安得点」とした。社交不安得点は0～144点の範囲で、得点が高いほど社交不安の程度が高くなる<sup>16)</sup>。LSAS-Jによる社交不安に関する臨床的な程度の解釈は、約30点が境界域、50～70点が中等度、80～90点が「さらに症状が顕著で、本人が苦痛を感じるだけでなく、実際に社交面や仕事などの日常生活に障害が認められる」、95～100点以上が重度で「働くことができない、会社に行けないなどの社会的機能を果たすことができなくなり、活動能力がきわめて低下した状態におちいつている」とされている<sup>15, 17)</sup>。

### 3. 唾液オキシトシン濃度

3分間口腔内に溜めた唾液を、ストローを用いて保存瓶 (Cryo Vial Outer Screw Cap 3mL Independent Set, AS ONE Corporation) に直接流し込んだ。採取した唾液量が1.5 ml以上になるまでこの手順を繰り返した。採取した唾液は直ちに-28℃

(KGT-4010HC、日本フリーザー株式会社) で冷凍保存した。解凍後の各試料600 μlに対して、試料中のタンパク質の分解防止のためにアプロチニン溶液 (Aprotinin Solution, from Bovine Lung, CAS RN<sup>®</sup>: 9087-70-1、富士フイルム和光純薬) を45.0 μl添加した<sup>18)</sup> のち、そのうちの500 μlをCarterら<sup>19)</sup> の方法を使用してELISA法 (ADI-901-153A-0001、ENZO) にて定量した。

### D. 統計学的検討

測定した3つの指標 1) 唾液中オキシトシン濃度、2) ストレス感、3) 社交不安傾向 (LSAS-J) について、各指標内の男女2群間の比較にはマン・ホイットニーU検定 (Mann-Whitney U test)、1) 唾液オキシトシン濃度と、2) ストレス感、または3) 社交不安傾向の相関にはスピアマン順位相関係数 (Spearman) を用いた。統計ソフトはBell Curve for Excel (株式会社 社会情報サービス ver.3.21) を使い、F値やその他の検定における有意水準を5%とした。

## III. 結果

### A. 唾液オキシトシン濃度

男性 (43名) は、平均値  $594.80 \pm 123.30$  pg/ml ( $\pm$  標準誤差、以下同様)、中央値 235.346 (48.382 - 3401.732) pg/ml (最小値 - 最大値、以下同様)、女性 (15名) は、平均値  $1444.69 \pm 693.02$  pg/ml、中央値 430.288 (83.13 - 9342.732) pg/mlであった。女性の測定値は個人差 (標準偏差) が大きかったことから、今回オキシトシン濃度の解析は行わなかった。女性の個人差について、オキシトシン分泌の性ホルモン依存性による性周期・概日周期の変動性に対する唾液採取方法が確立されていなかったことが原因として考えられた (図2)。

### B. ストレス感得点

男性 (43名) は、平均値  $2.47 \pm 0.12$  点、中央値 2 (1 - 4) 点、女性 (15名) は、平均値  $2.20 \pm 0.17$  点、中央値 2 (1 - 3) 点であった。男女間の比較では、平均値および中央値に有意差 (95.0%信頼限界) は生じなかった。(n.s.,  $p=0.2980$ 、マン・ホイットニーMann-Whitney U検定) (図3)。

### C. 社交不安得点

男性 (43名) は、平均値  $23.65 \pm 1.49$  点、中央値 48 (6 - 80) 点、女性 (15名) は、平均値  $27.60 \pm$

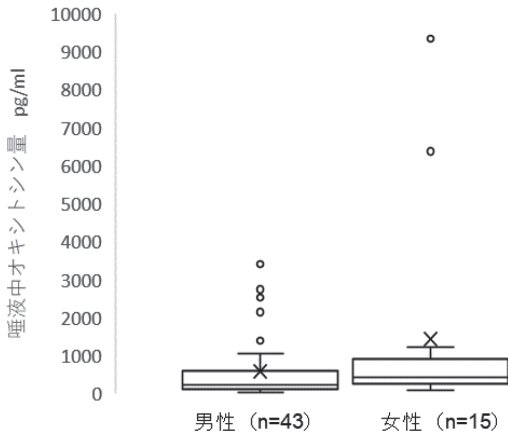


図2 男性および女性医療専攻課程学生の唾液中オキシトシン濃度の分布

1) 男性：n=43, mean ± SEM = 594.80 ± 123.30 pg/ml, median = 235.346 pg/ml, MIN = 48.382 pg/ml, MAX = 3401.732 pg/ml 2) 女性：n=15, mean ± SEM = 1444.69 ± 693.02 pg/ml, median = 430.288 pg/ml, MIN = 83.13 pg/ml, MAX = 9342.732 pg/ml

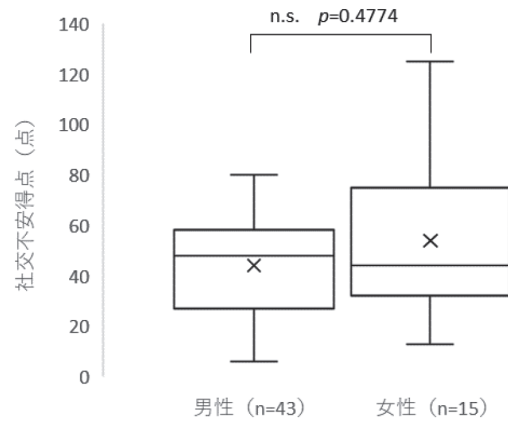


図4 男性および女性医療専攻課程学生の社交不安得点の分布

1) 男性：n=43, mean ± SEM = 23.65 ± 1.49点, median = 48点, MIN = 6点, MAX = 80点 2) 女性：n=15, mean ± SEM = 27.60 ± 4.14点, median = 44点, MIN = 13点, MAX = 125点 3) 男女比較：n.s., not significant difference,  $p=0.4774$  (Mann-Whitney U test)

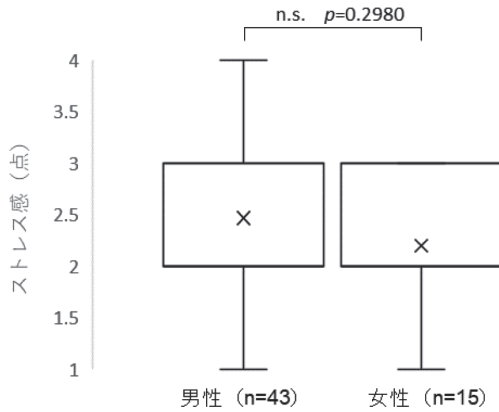


図3 男性および女性医療専攻課程学生のストレス感得点の分布

1) 男性：n=43, mean ± SEM = 2.47 ± 0.12点, median = 2点, MIN = 1点, MAX = 4点 2) 女性：n=15, mean ± SEM = 2.20 ± 0.17点, median = 2点, MIN = 1点, MAX = 3点 3) 男女比較：n.s., not significant difference,  $p=0.2980$  (Mann-Whitney U test)

4.14点、中央値44 (13-125)点であった。男女間の比較では、平均値および中央値に有意差 (95.0%信頼限界) は生じなかった。(n.s.,  $p=0.4774$ , マン・ホイットニー-Mann-Whitney U検定) (図4)。

社交不安得点を30点未満の群、30-79点の群 (境界域~中程度群)、80点以上の群 (日常生活に障害をきたすような症状がみられる、高値群) として、全体と男女別に各群の占める割合を示した (図5)。全体 (58名) で、30点未満は17名 (29.3%)、30-79点37名 (63.8%)、80点以上4名 (6.9%)、男性 (43名) で、30点未満は14名 (32.6%)、30-79点28名 (65.1%)、80点以上1名 (2.3%)、女性 (15

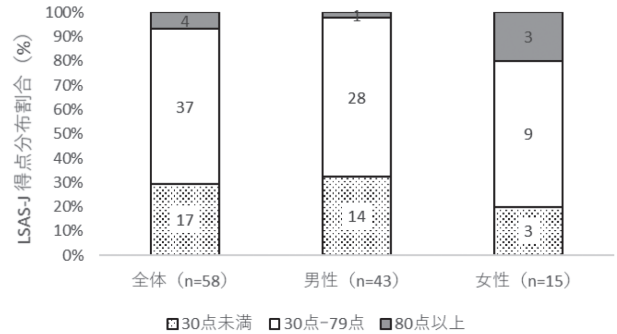


図5 男性および女性医療専攻課程学生の社交不安得点割合の分布

1) 全体 (n=58)：30点未満17名 (29.3%)、30-79点37名 (63.8%)、80点以上4名 (6.9%) 2) 男性 (n=43)：30点未満14名 (32.6%)、30-79点28名 (65.1%)、80点以上1名 (2.3%) 3) 女性 (n=15)：30点未満3名 (20.0%)、30-79点9名 (60.0%)、80点以上3名 (20.0%)

名) で、30点未満は3名 (20.0%)、30-79点9名 (60.0%)、80点以上3名 (20.0%) であった。

#### D. 唾液オキシトシン濃度とストレス感得点との相関

男性 (43名) では、ストレス感得点と唾液オキシトシン濃度平均値との間に相関係数 ( $r_s=0.3124$ ) は非常に低いものの、統計的に有意な関係が得られた ( $*p=0.0414$ , スピアマン Spearman) (図6)。

#### E. 唾液オキシトシン濃度と社交不安得点との相関

男性 (43名) では、唾液オキシトシン濃度と社交不安得点の間にはっきりとした関連はみられなかった ( $r_s=0.0319$ , n.s.,  $p=0.8390$ , スピアマン Spearman)。



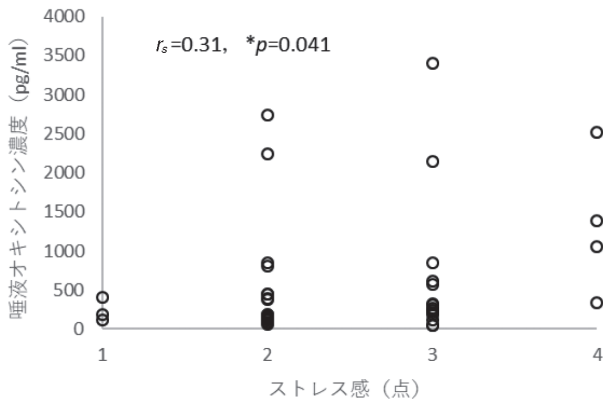


図6 男性の医療専攻課程学生におけるストレス感度と唾液中オキシトシン濃度平均値の関係  
n=43、 $r_s=0.3124$ 、 $*p=0.0414$ 、Spearman

#### IV. 考察

医療専攻課程の大学生男女を対象とした唾液オキシトシン濃度平均値とストレス感度値、または社交不安傾向との関連において、男性の唾液オキシトシン濃度平均値とストレス感度値との間に、ストレス感度が高いほど唾液オキシトシン濃度平均値が上昇するという関連性がみられた。したがって、男性医療専攻課程学生において、静的なストレス感度を客観的に考察する際には、唾液中オキシトシン濃度を他対象者の平均値と比較することによって、集団の中でのストレス度の比較が可能であることが示唆された。

##### A. 唾液オキシトシン濃度とストレス感得点との相関

Onakaは、血中オキシトシンは、ストレスの種類や用いる動物の種による強弱はあるものの、肉体的または精神的ストレス刺激で血中への放出が増加すると報告している<sup>20)</sup>。また、ストレス刺激によるオキシトシンホルモン放出の脳内処理機構について、動物を用いた実験ではノルアドレナリンニューロンとの関連を報告している<sup>20)</sup>。今回の結果は、医療専攻課程男性学生における各種ストレスステージにおける反応として、オキシトシン分泌が母集団内で比較すると増加した可能性がある。

今回、女性における唾液オキシトシン濃度測定値は個人差(標準偏差)が大きかった。女性の早朝空腹時の血漿オキシトシン濃度は性周期により変動し、卵胞期に比べ黄体期に有意に低くなり、これは男性の正常値と比較しても有意に低いことが報告されている。また、男性の血中オキシトシンは睡眠時に比べて覚醒活動時に低くなる日内変動を示す。一方、女性の卵胞期では男性と同様に睡眠時に高く、

覚醒時に低くなる傾向を示すものの、男性に比べると日内変動は小さい。さらに卵胞期では覚醒期に突発的な高値となることがあるという報告もあり<sup>13)</sup>、このようなオキシトシン分泌の性ホルモン依存性による性周期・概日周期の変動性がストレス感による影響を覆い隠しているのかもしれない。今回の対象者には、卵胞期、黄体期の女性が混在しており、それが大きな個人差の要因となっているのであろう。女性を対象とする場合は、性周期に配慮して検体採取を行うことが必要であり、それによって女性においてもストレス感との相関が得られる可能性もある。

##### B. 唾液オキシトシン濃度と社交不安得点との相関

LSAS-Jを用いた社交不安傾向得点と、唾液オキシトシン濃度は男性にも関連はみられなかった。前述のように、男性においては現在のストレス感との間に集団内における比較的な関連性がみられたことから、今回のような単回採取での唾液オキシトシン濃度は、短期のストレス反応を反映するが、中長期、または性向としての社交不安傾向は、現在感じている総合的なストレス感による重複表出により、スコアとして表出できない可能性がある。本実験によって、対象者全体の70.7%(男性67.4%、女性80.0%)が、社交不安得点30点の境界域以上の社交不安傾向を示し、その内、80点以上で本人の苦痛のみならず日常生活に障害をきたすような症状がみられる高値群が全体で6.9%(男性2.3%、女性20.0%)存在することが明らかになった。教育的な観点から、社交不安傾向を客観的に評価する指標が必要と思われる。今後は、定期的にLSAS-J調査、および唾液オキシトシン濃度測定を実施して、その変化について経時的に観察を行って詳細に検討することが必要だと考える。

##### C. 本研究の課題と展望

今回の結果では、医療専攻課程男性学生のストレス感度値と唾液オキシトシン濃度平均値との間に、母集団における比較的な関連性が示された。他方、女性では、オキシトシン濃度平均値に均一性がみられない要因として、性ホルモン周期等との関連が考察されたことから、今後は、性ホルモン周期等を考慮に入れて検討を進める必要がある。また、社交不安傾向と唾液オキシトシン濃度との関連については単回採取での実験では、個人差や、現在のストレス感に覆い隠されてしまう可能性が考えられるため、

経時的な観察によって検討していくことが必要であると考えられる。

## V. 結論

医療専攻課程学生男女を対象とした唾液オキシトシン濃度平均値とストレス感度値および社交不安傾向との関連において、男性のストレス感度値と唾液中オキシトシン濃度平均値との間に、ストレス感度が高いほど唾液オキシトシン濃度平均値が上昇するという関連性が示唆された。これらのことにより、今回データを抽出した男性の医療専攻課程学生では、静的なストレス感度を客観的に考察する際には、唾液中オキシトシン濃度を他対象者の平均値と比較することによって、集団の中でのストレス感度の比較が可能であることが示唆された。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、ご協力を賜りました対象者の皆様に深謝申し上げます。オキシトシン定量についてご協力を賜りました山口十四文先生、山本和弘先生、本藤晴香さん、社交不安指標についてご示唆を賜りました小黒正幸先生、実験実施についてご協力を賜りました杉山渉先生をはじめとする東京柔道整復学科の諸先生方に深く御礼を申し上げます。

〔付記〕本研究は2018年度帝京科学大学教育推進特別研究助成を受けて実施された。

## 引用文献

- 1) 大鳥和子, 福島和代: 看護大学生の職業志望動機とストレス. *心身健康科学*, 13, (2): 62-71, 2017.
- 2) 平野雅巳, 瀬浦崇博, 鶴原香代子, 高本祐介, 瀬尾賢一郎: スポーツ経験が大学生の組織キャンプにおけるストレスコーピングの変容に及ぼす影響. *野外教育研究*, 22 (2): 41-50, 2019.
- 3) 和田三幸, 小野田公, 丸山仁司: 国家試験前後の理学療法士養成校大学生のバーンアウト尺度の比較. *理学療法科学*, 34 (5): 673-676, 2019.
- 4) 吉村聡: 児童青年期精神科臨床とロールシャッハ法. *児童青年精神医学とその近接領域*, 60 (3): 328-333, 2019.
- 5) 元木幸恵: ロールシャッハ法における対人恐怖の理解. *京都大学大学院教育学研究科紀要*, 66: 125-136, 2020.
- 6) Dale HH: On some physiological actions of ergot. *J Physiol (Lond)*, 34: 163-206, 1906.
- 7) Kerstin Uvnäs-Moberg: Antistress Pattern Induced by Oxytocin. *Physiology*, 13 (1): 22-25, 1998.
- 8) Hiroko Futagami, Yasuo Sakuma, Yasuhiko Kondo: Oxytocin mediates copulation-induced hypoalgesia of male rats. *Neuroscience Letters*, 618 (8): 122-126, 2016.
- 9) Xin Q, Bai B, Liu W: The analgesic effects of oxytocin in the peripheral and central nervous system. *Neurochem Int*, 103: 57-64, 2017.
- 10) シヤスティン・ウヴネース・モベリ: オキシトシン, 晶文社, 東京, 2014.
- 11) Feldman R, Monakhov M, Pratt M, Ebstein RP: Oxytocin pathway genes: evolutionary ancient system impacting on human affiliation, sociality, and psychopathology. *Biol Psychiatry*, 79 (3): 174-84, 2006.
- 12) 井澤修平, 小川奈美子, 原谷隆史: 唾液中コルチゾールによるストレス評価と唾液採取手順. *労働安全衛生研究*, 3 (2): 119-124, 2010.
- 13) 小川さつき: オキシトシン分泌の日内変動並びに周期的変動に関する研究—特に性ホルモンとの関連について. *Foliaendocrinol.jap*, 56: 1182-1199, 1980.
- 14) Karen M. Grewen, Russell E. Davenport, Kathleen C. Light: An investigation of plasma and salivary oxytocin responses in breast- and formula-feeding mothers of infants. *Psychophysiology*, 47 (4): 625-632, 2010.
- 15) 朝倉聡, 井上誠士郎, 佐々木史, 佐々木幸哉, 北川信樹, 井上猛, 小山司: Liebowitz Social Anxiety Scale (LSAS) 日本語版の信頼性および妥当性の検討. *精神医学*, 44: 1077-1084, 2002.
- 16) 朝倉聡: 社交不安障害の診断と治療. *精神神経学雑誌*, 117 (6): 413-430, 2015.
- 17) Michael R. Liebowitz: 社会不安障害 (SAD) の診断およびLiebowitz社会不安尺度 (LSAS) の臨床的有用性 社会不安障害 (Social Anxiety Disorder) の治療における進歩. *臨床精神薬理*, 5 (4): 433-447, 2002.
- 18) Kaori Takahata, Shigeko Horiuchi, Yuriko Tadakoro, Takuya Shuo, Erika Sawano, Kazuyuki Shinohara: Effects of breast stimulation for spontaneous onset of labor on salivary oxyto-

- cin levels in low-risk pregnant women: A feasibility study. *PLoS*, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192757>, 2018.
- 19) Carter CS, Pournajafi-Nazarloo H, Kramer KM, Ziegler TE, White-Traut R, Bello D, et al.: Oxytocin: behavioral associations and potential as a salivary biomarker. *Ann NY Acad Sci.* 1098 : 312-322, 2007.
- 20) Onaka T: Neural pathways controlling central and peripheral oxytocin release during stress. *J. Neuroendocrinol.* 16 : 308-312, 2004.