

平成22年度  
人間健康科学研究科  
ヘルスプロモーションサイエンス学域

## 博士論文中間発表会

プログラム・発表要旨

11月29日(月) 16:30 ~ 20:40

12号館101号室

平成22年度  
人間健康科学研究科ヘルスプロモーションサイエンス学域  
博士論文中間発表会  
プログラム・発表要旨

11月29日(月) 16:30 ~ 20:40  
12号館 101号室

発表20分・質疑応答10分

- 16:30~17:00 小島成実 知覚的な話速における言語特異性の検証  
—日本語母語聴者と英語母語聴者との比較—
- 17:00~17:30 大石芳江 免疫系サイトカインの遺伝子多型が骨密度に及ぼす影  
響及び同成分が骨代謝に及ぼす作用機序の解明
- 17:30~18:00 安田和弘 課題前の身体感覚の認識が立位姿勢制御に与える影響
- 18:00~18:30 雨宮誠一郎 情動が意思決定に及ぼす影響の神経科学的検討

( 休 憩 )

- 18:40~19:10 本木千春 ラベンダーの匂いによる抗不安効果の脳内神経機構明
- 19:10~19:40 木村靖子 高硬度水を利用したカルシウム強化米飯の食味改善に  
関する研究
- 19:40~20:10 久保田夏子 あくび行動における扁桃体の役割
- 20:10~20:40 渡邊観世子 体重移動課題の正確性に影響を与える要因と効果的な  
方略の検討

知覚的な話速における言語特異性の検証—日本語母語聴者と英語母語聴者との比較—  
東京都立大学大学院理学研究科身体運動科学専攻博士後期課程  
小島 成実

**目的** 情報網や移動手段のスピード化に伴い国際化の叫ばれる昨今において、外国語の習得は多くの人々の目標とするところである。しかし外国語音声はしばしば母語よりも速く感じられており、感じ方が母語依存的に異なっている可能性もある。そこで本研究では日本語母語聴者(JL)と英語母語聴者(EL)の間で、知覚的な話速への関連要因にどのような差異があるのかを検証することを目的とした。特に、分節音、モーラ、音節という3種類の音韻単位の生起率と知覚的な話速との関連に焦点を当てた。

**実験 1-1** 実験 1-1 では、日本語の様々な単語の音声を様々な速さで被験者に聞かせ、すべての音声と同じ話速に聞こえるようにコンピューター上で調節させ、その結果としての語の持続時間と含まれる音韻単位数の関係を検討した。語群は nCV 語(特殊モーラを含まない語)、LV 語(長母音を含む語)、SN 語(撥音を含む語)、GC 語(促音を含む語)から構成された。被験者は JL10 名、EL10 名であった。語に含まれる各音韻単位(分節音、モーラ、音節)の数と調節後の語持続時間との相関係数の  $z$  変換値を音韻単位間で比較し、反復測定モデルにおける多重比較検定を行った(以下、ある音韻単位に関する  $z$  値を  $z$ (音韻単位名)のように記述)。その結果、LV 語では JL は  $z$ (音節)が  $z$ (分節音)や  $z$ (モーラ)よりも有意に小さく、EL は音韻単位間の有意差がなかった。SN 語では JL は  $z$ (音節) <  $z$ (セグメント) <  $z$ (モーラ)の順になり、EL は  $z$ (音節)が他よりも有意に小さかった。GC 語では JL は  $z$ (音節) <  $z$ (セグメント) <  $z$ (モーラ)の順になり、EL は音韻単位間の有意差がなかった。以上より JL ではモーラ数が大きく語の継続時間に関連していること、EL ではモーラ数とセグメント数の効果が同程度であることが示唆された。

実験 1-1 では特に GC 語で JL でのモーラ知覚の強い傾向が見られたが、実在語を用いたため、個々の促音語の同定が話速の知覚に影響した可能性がある。そこで語の同定の影響を検討するため実験 1-2 を行った。また単語ではなく文章レベルで話速知覚を検証するために実験 2 を行った。

**実験 1-2** JL10 名、EL14 名を対象に、「かか」「かっか」「かかか」の3語のみを素材とし、実験 1-1 と

このことは理解の困難と関係している可能性がある。単語や文の意味が理解できないから速く感じるという因果関係も考えられるが、意味の理解以前に、音声そのものの速さに対す

同様に、これらの語を同じ速度に聞こえるようにコンピューター上で調節させた。この際、聴覚提示されている語の視覚提示のある条件、ない条件を設けた。被験者により速度調節された音声の継続時間を目的変数とし、母語、視覚提示の有無、語の効果を調べた。その結果、視覚提示の有無に関わらず、JL では継続時間が「かか」<「かっか」<「かかか」となったのに対し、EL では「かか」≒「かっか」<「かかか」となった(「かか」と「かっか」に有意差なし)。そこで、促音語における両群の話速評価の傾向の違いは語の同定だけに起因するのではないことが示唆された。

**実験 2** JL10 名、EL14 名を対象に、モーラ数が等しく音素数や音節数が互いに異なる3秒程度の短文刺激を用いて「どちらが速いか？」の2肢強制選択法により話速の判定をさせた。素材とした文(括弧内は順に音素数、モーラ数、音節数)は URA(47, 24, 24, ), SAZ(43, 24, 19), NAN(38, 24, 14)の3種類であった。それぞれの文でモーラ数が毎秒 6.36(遅)、6.89(中)、7.53(速)の3種類の刺激を作った。これら全9種類の刺激から2刺激を連続で聞かせ、速さを比較させ、各刺激がもう一方の刺激より速いと判断される確率  $PF$  を求めた。その結果、JL では文 SAZ を速く感じる傾向、EL では、文 NAN を遅く感じる傾向が見られた。各被験者について刺激の各音韻単位生起率と  $PF$  との相関係数の  $z$  変換値を求めると、JL では  $z$ (モーラ)が顕著に大きかった。EL では  $z$ (音素)が最大だったが、音韻単位間の差は小さかった。以上より、JL について特徴的にモーラ生起率が話速知覚に深く関与していることが示唆された。

**現時点での結論と課題** JL ではモーラの生起率が話速知覚に強く関連しており、EL ではこの傾向が弱いことが明らかになった。しかし、話速の知覚には音韻単位の生起率だけでは説明のつかない部分もあった。今後は話速知覚に影響する可能性のある他の要因(ピッチや音量など)についても並行して分析を進めていく予定である。

## 免疫系サイトカインの遺伝子多型が骨密度に及ぼす影響及び同成分が骨代謝に及ぼす作用機序の解明

食品機能科学研究室 博士後期課程 3年 大石 芳江

### 【背景と目的】

免疫系と骨は、それぞれ生体防御と運動機能という異なった機能を担っているが、骨髄では、造血幹細胞が維持され、リンパ球、マクロファージなどの免疫担当細胞と骨芽細胞、破骨細胞、骨細胞などの骨構成細胞が同一の微小環境に共存している。つまり、生体防御に伴う免疫応答や自己免疫疾患による免疫系の異常な活性化は、骨代謝に直接影響を及ぼすことになる。そこで、免疫学的視点から骨代謝の機序を解明する必要がある。また、骨粗鬆症発症要因の 50~60%が遺伝的要因によるとされており、遺伝子多型が発症に大きく関わると考えられる。これまでの遺伝子多型と骨代謝に関する報告の多くは、閉経後女性、リウマチ患者を対象としたものである。本研究では、健康若年女性の免疫系サイトカインの遺伝子多型を解析し、同時に、ヒト骨芽細胞・破骨細胞系を用いて免疫系サイトカインの骨代謝への作用機序を解明することを目的としている。得られる成果は、骨粗鬆症の予防に貢献できると考えている。

### 【研究方法】

研究1では、本学健康女子学生100名(18歳~22歳)を対象に身長、体重、BMIの測定を行った。また、DXA法による骨密度(全身、大腿骨骨頭; 頸部、腰椎; L<sub>1</sub>-L<sub>4</sub>)の測定をイーク丸の内ヘルスクリニックにて進行中である。協力者の手指爪よりDNAを抽出し、骨代謝に関わるとされる遺伝子; メチレンテトラヒドロ葉酸還元酵素(MTHFR)、osteoprotegerin(OPG)、interleukin-11(IL-11)の一遺伝子多型をRestriction Fragment Length Polymorphism(RFLP)法により検出した。

研究2では、ヒト胎児骨芽細胞系hFOB 1.19(ATCC CRL-11372; 不死化)、ヒト破骨細胞前駆細胞Osteoclast Precursors(LONZA 2T-110; 初代培養)を用いて、サイトカイン・タンパク質の作用を検討する。その影響を骨芽細胞では、アルカリフォスファターゼ活性、石灰化、RANKLの検出、破骨細胞では、TRAP assay, NFATc1の検出によって評価する。

### 【結果と今後の予定】

研究1:MTHFRの遺伝子多型は野生型:ヘテロ型:変異型が30:52:18の割合で検出された。これは、日本人閉経後女性307名を対象としたMiyanoらの報告(Calcif Tissue Int(2000)66:190-194)とほぼ一致した。OPGの遺伝子多型は同じく86:13:1の割合で検出された。日本人を対象としたOPGの遺伝子多型解析の報告はなく、チェコ共和国の閉経後の女性165名を対象とした報告(Physiol Res(2008)57(Suppl.1):S153-157)では、68:30:2であり、人種によって分布に差があるものと考えられる。IL-11は、全協力者が野生型であり変異型は検出されなかった。今後は、免疫学的視点から骨代謝に関連するとされるL-17, IL-23の遺伝子多型解析を実施する予定である。さらに老化、ホルモン、ストレスによって影響されるサイトカインをターゲットとして解析を進める予定である。骨密度測定終了後、骨密度と遺伝子多型との相関性を検討する。

研究2:hFOB 1.19(ATCC CRL-11372)の培養条件を検討し決定した。10%FBSを含むDMEM/F12培地を用いて、5%CO<sub>2</sub>環境下、34°Cにて14日~21日間培養することによってアルカリフォスファターゼ活性の評価が可能であることを確認した。また、石灰化の評価方法を確立した。これらの系を用いて、免疫系サイトカインの骨代謝への作用を明らかにする予定である。

## 課題前の身体感覚の認識が立位姿勢制御に与える影響

博士後期課程 2 年 安田 和弘

【目的】本研究の目的は、課題前に身体感覚を認識させることが立位姿勢制御に与える影響を検証することである。理学療法の臨床では、立位や歩行動作の改善を目的として、積極的に身体感覚の認識を促すことがある。しかしながら、これまでの研究では身体感覚を認識させるという認知活動に焦点を当て検証したものは見当たらない。そこで我々は、直前の身体感覚の認識が立位姿勢制御に与える影響を、床反力計から得られた足底中心のデータを基に量的・質的解析を行うことで効果を検証した。

【方法】参加者は健常成人 12 名(男性 7 名, 女性 5 名, 平均年齢  $22.6 \pm 2.2$  歳)であった。手続きとして、事前に床反力計で姿勢動揺を計測し、身体感覚を認識する介入直後、再び姿勢動揺を測定した。認識する感覚は、位置感覚(実験 1)、触圧覚(実験 2)であった。実験 1:位置感覚の認識部位は手関節・足関節であった。認識条件は、閉眼で関節運動を可能な限り正確に反復した。コントロール条件は、関節運動中に計算課題を付加し、認識を阻害した。実験 2:触圧覚刺激は、閉眼で足底に呈示した。認識条件は刺激回数を正確にカウントした。コントロール条件では、刺激中に暗算課題を付加し、認識を阻害した。量的解析は、足圧中心における総軌跡長・矩形面積・平均移動速度・実効値とし、介入後と介入前の差分値を比較した。質的解析として、非線形時系列解析(RQA 解析)を用い、指標は、%recurrence(状態の再帰率)、%determinism(時間変化の予測可能性)、Maxline(時間変化の安定性)、Trend(定常性)の 4 項目を比較した。

【結果】実験 1: 片脚立ちでは、認識要因で総軌跡長・平均移動速度に有意な主効果を認め、認識条件で変数が減少した( $p < 0.05$ )。両脚立ちでは、部位要因で総軌跡長・平均移動速度に有意な主効果を認め、足関節条件で変数が減少した( $p < 0.01$ )。実験 2:両脚立ちの RQA 解析では%recurrence, Trend で有意差を認め、介入条件がコントロール条件に比べ低値を示した。片脚立ちでは総軌跡長・平均移動速度に有意差を認め、介入条件で変数が増加し、阻害条件で減少した( $p < 0.05$ )。

【考察】実験結果から、位置感覚の認識は、片脚立ち課題で手・足関節を認識させることで姿勢動揺が量的に減少することが明らかになった。また、触圧覚の認識では両脚立ち課題で% recurrence, Trend は認識条件で低値を示した。これらの結果から、位置感覚の認識は比較的難易度の高い課題の動揺量の軽減に貢献し、触圧覚の認識は、静的な両脚立ち課題で姿勢動揺パターンの多様化と、時間変化における定常性の向上に貢献し得る可能性が示唆された。

## 情動が意思決定に及ぼす影響の神経科学的検討

博士後期課程 2年 雨宮 誠一郎

### 【背景と目的】

不安や緊張などの過度な情動喚起状態は行動選択・意思決定の困難や誤りを誘発する。一方で、適度な情動喚起状態が適切な行動選択・意思決定に必要であることも広く受け入れられている。この情動の U 字型の影響は行動科学的検討から以前より提唱されていっているが(Yerkes 1904)、その脳内神経機構についてはほとんど検討されていない。この脳内神経機構の解明は、情動による行動の最適化の条件を明らかとし、情動が引き起こす人的過誤やパフォーマンス低下の防止などに貢献する。

情動の意思決定への影響に関与する脳内神経機構のひとつとして青斑核ノルアドレナリン神経系が考えられる。物理的、心理的ストレス刺激による情動喚起状態は、脳幹部の青斑核を起源とするノルアドレナリン神経系により調節されており(Berridge 2003)、このノルアドレナリン神経系の活動亢進が、情動の行動選択・意思決定に関与することが考えられる。実際、発表者は、ストレス刺激(背景音)のラット迷路課題への影響を検討し、中程度音量による成績の向上と高強度音量による成績の阻害傾向、および、その際のノルアドレナリン神経系の音量依存的活動亢進を報告している(Amemiya 2010)。この結果は、状況に適した青斑核ノルアドレナリン神経活動が適切な行動選択を導き、一方で、強い情動喚起状況では、青斑核ノルアドレナリン神経活動が適切な範囲を超えるために適切な行動選択が妨げられることを示唆している。このことから、「青斑核ノルアドレナリン神経系の状況に依存した活動が行動選択・意思決定を調節しており、その活動が適切範囲を超えると行動選択・意思決定を阻害する」との仮説が考えられるが、先行研究ではこの仮説を直接検討できていない。よって、①実際に状況に応じて青斑核ノルアドレナリン神経が行動選択・意思決定を調節しているか否か、②ノルアドレナリン活動レベルの違いが行動選択・意思決定へ影響するか否か、の以上2点から検証を実施する。

### 【実験:状況に応じた青斑核ノルアドレナリン神経の活動変化と行動調節の検討】

ラット T 型分岐迷路装置による2選択肢意思決定課題を用い、左右選択肢間の報酬量差を変えた条件を用意し(0vs4,1vs3,2vs2)、その際のノルアドレナリン神経活動を免疫組織化学的二重染色法により検討した。行動指標は、報酬の大きな選択肢を選んだ割合、選択までに要した時間、さらに、探索指標として首振り回数(Vicarious trial-and-error, Tolman 1949)および前試行と反対の選択肢の選択割合とした。実験の結果、選択肢間の報酬差の減少に依存し、大報酬側の選択割合は減少し、逆に選択時間と探索指標は増加した。青斑核ノルアドレナリン神経活動は報酬差の減少に依存し増加した。以上の結果より、状況に応じて青斑核ノルアドレナリン神経系が活動を変えること、および、青斑核ノルアドレナリン神経系が探索状態を調節していることが示唆された。

### 【今後の予定】

今後は、意思決定に関与している脳部位(扁桃体)におけるノルアドレナリン活動量を薬理刺激により操作し、T 型分岐迷路装置による意思決定課題への影響を検討していく。

## ラベンダーの匂いによる抗不安効果の脳内神経機構

適応科学分野 博士後期課程 本木千春

### 【はじめに】

現代社会において、うつ病や不安神経症(パニック症候群、全般性不安障害)等、こころの病気が社会問題となっており、ストレスがその主な発症原因といわれている。近年、精油を用いたアロマセラピーがストレスの軽減やうつ・不安症状の改善のための対症療法として盛んに行われており、特にラベンダーやローズの匂いは鎮静作用やリラクゼーション効果を有することを示唆する報告もみられ、抗不安効果が期待される。しかし、強い(高濃度)匂いは逆にストレスになることを示唆する報告もあり、また過度の不安状態ではその傾向がより強くなることもしばしば経験される。つまり、抗不安効果があるとされる匂いであっても、その効果は主体の状況や匂いの条件によって異なると考えられるが、その脳内神経機構については未だ明らかではない。そこで本研究では、匂いによる抗不安効果の脳内神経機構について解明することを目的とし、抗不安効果があるとされるラベンダーの匂い暴露による不安様行動および脳内神経活動における変化について明らかにし、さらに恐怖条件付け(CFC: contextual fear conditioning)による不安モデルラットに対する影響についても検討した。

### 【方法】

実験は Wistar 系雄ラット(9~10 週齢)を用いて行われた。匂い刺激としては低濃度の真性ラベンダー精油(濃度:1:10000)を用い、匂いチャンバー(41.5×21.5×25.5cm 上蓋つき)の中で 20 分間ラットに暴露した。コントロールの匂いとしては蒸留水を用いた。不安様行動に関しては、オープンフィールドテスト及び高架十字迷路テストを用いて観察した。また神経活動としては、不安・恐怖に関連する青斑核(LC)のノルアドレナリン(NA)神経、抗うつ・抗不安に関連する背側傍線核(DR)のセロトニン(5-HT)神経、ストレス反応に重要な視床下部室傍核(PVN)のコルチコトロピン放出因子(CRF)神経をターゲットとし、神経活動のマーカーである c-Fos 発現について免疫組織化学的手法により検討した。実験手順として、まずノーマル(無介入)条件における匂い暴露が不安様行動及び神経活動に及ぼす影響について実験を行い(実験1)、さらに、不安状態(不安条件付け)における匂い暴露の影響について検討した(実験2)。

### 【結果および考察】

#### <実験1> ノーマル条件に対するラベンダーの匂いの効果

匂い暴露群では、非暴露群(蒸留水群)に比べてオープンフィールドでの中央進入回数( $p<0.05$ )、立ち上がりと中央進入割合(中央進入回数/区画横切り数)が多い傾向にあり、高架十字迷路では匂い暴露群のオープンアーム滞在時間が有意に長く、いずれも匂い暴露により不安様行動が少なくなっていた。神経活動に関しては、匂いにより5-HT神経の活動が有意に高くなっていた。NA神経、CRF神経には有意な差異は認められなかった。これらのことから、ラベンダーの匂いにより抗不安効果が得られ、この効果には5-HT神経の活性化が関与している可能性が示唆される。

#### <実験2> 不安状態におけるラベンダーの匂いの効果

不安状態で匂いがあると、匂いがない場合に比べオープンフィールドでの中央進入回数や中央進入割合が有意に少なく、匂い暴露によって不安様行動が増加(増悪)する傾向にあった。その際の神経活動は、匂い暴露群のCRF神経活動( $p<0.05$ )およびNA神経活動は高い傾向にあり、5-HT神経には有意差は認められなかった。これらのことから、抗不安効果があるとされる匂いであっても、過度な不安状態においてはストレスに関連するCRF神経及びNA神経の活動を高め、逆にストレスになっている可能性が考えられる。

## 高硬度水を利用したカルシウム強化米飯の食味改善に関する研究

博士後期課程 3 年 木村靖子

### 【研究の背景と目的】

国民健康・栄養調査では、カルシウム摂取は食生活が豊かになった 1970 年以降も必要量 (600 ~ 700mg) より低い状況が続いており、とくに若年女性のカルシウム摂取不足は深刻である。高齢社会を迎えて骨粗鬆症を予防するためには、若年期よりカルシウム摂取を増加させる多方面からのアプローチが必要である。

ところで、米は高硬度水で炊飯すると、炊飯前のカルシウム量より増加することが確認されている。日本人にとっては身近にあり日常的に摂取可能な米飯でのカルシウム補給はカルシウム摂取増加には有効な方法と考える。市販ミネラルウォーターの中にはヨーロッパ系のミネラルウォーター (硬度 1500) でカルシウムが 430mg/l 含まれるものもある。これは牛乳のカルシウム濃度の 40% にあたり、このような高硬度水で炊飯した米飯はカルシウムの給源となりうる。しかしながら、先行研究において硬度の高い水で炊飯すると米飯の食味が低下することが報告されている。

本研究ではカルシウム強化を目的として、高硬度水においても相対的に良食味の米飯が得られるための高硬度水の調製条件を明らかにし、その食味改善のメカニズムを検証する。

### 【実験1】 水の硬度が米飯の食味に与える影響

硬度 30, 300, 1500 の 3 種類の市販ミネラルウォーター (天然水) で炊飯した炊飯米について女子大生を対象に順位法による官能検査を行ったところ、カルシウム補給が期待できる硬度 1500 の高硬度ミネラルウォーターで炊飯した米飯の食味評価は、米飯の色については評価が低くなったが、硬さ、おいしさについては差がみられなかった。今後は硬度の主成分であるカルシウムとマグネシウム濃度比率を変えた合成水を塩化カルシウム、塩化マグネシウムを蒸留水に添加することにより人工的に調製し、硬度の異なる合成水による米飯の食味の評価について官能検査を行い、水の硬度が米飯の食味の評価に与える影響について明らかにする。

### 【実験2】 相対的に良食味の米飯を炊飯するための高硬度水の調製条件の解明

実験 1 をもとに、高硬度においても相対的に良食味の米飯を得るための高硬度水の調製条件を明らかにする。予備実験では高硬度において市販ミネラルウォーターと合成水では、炊飯した米飯の食味評価に違いが見られる。高硬度水での食味改善には、カルシウム、マグネシウム濃度比率以外の成分も米飯の食味評価に影響することを示唆するものであり、この点も検証しながら相対的に良食味の米飯が得られる高硬度水の調製条件を明らかにする。

### 【実験3】 高硬度水の炊飯米における食味評価が改善されるメカニズムの解明

高硬度水で炊飯した米飯の物性測定やミネラル成分分析、組織形態観察などを行い、実験 2 で明らかとなった高硬度水の調製条件により炊飯米の食味評価が改善されるメカニズムを解明する。



## あくび行動における扁桃体の役割

博士後期課程 2 年 久保田夏子

### 【研究背景と目的】

あくびは就寝前や起床時、あるいは退屈な状況で誘発されるが、一方で極度の緊張時や不安な状態で誘発されることも経験的に知られている。動物実験においては、不安誘発剤の投与により情動性の行動や自律反応が誘発されると共に、あくびが頻回になるという報告がある。これらのことから、情動があくび行動の誘発に関与している可能性が考えられるが、情動の神経機構とあくび行動の関連は明らかにされていない。そこで本研究では、情動の中核である扁桃体に焦点を当て、あくび行動における扁桃体の役割を生理学的、行動薬理的、および解剖学的観点から明らかにすることを目的とした。

### 【方法】

実験動物として Wistar 系雄ラットを用いた。まず生理学的実験として、麻酔・自発呼吸下において、扁桃体中心核の薬理刺激によるあくび反応の誘発と、あくび中枢である視床下部室傍核の神経活動について検討した。第2に行動薬理的実験として、無麻酔・非拘束下において、恐怖条件付けを用いた情動性刺激(扁桃体の状態刺激)によるあくび行動および不安様行動の観察と、視床下部室傍核および扁桃体の神経活動の検討を行った。さらに、扁桃体の神経活動を薬理的に抑制し、この情動性刺激によるあくび行動において扁桃体の神経活動が及ぼす影響を検討する(予定)。第3に解剖学的実験として、あくび誘発時における扁桃体から視床下部室傍核への神経投射における機能的な側面について、逆行性トレーサーおよび神経活性マーカーである c-Fos 発現と組み合わせて検討する(予定/進行中)。

### 【結果と考察】

生理学的実験では、扁桃体中心核への生理食塩水(コントロール)の微量投与によりあくび反応は誘発されなかったが、興奮性神経伝達物質の微量投与によりあくび反応が誘発され、視床下部室傍核の神経活動も増加していた。これらのことから、扁桃体の神経活動があくび行動の誘発に関与していることが示唆される。しかし、その誘発率は刺激回数に対して 80.3%であり、視床下部室傍核の薬理刺激による誘発率(およそ 100%)に比べやや低い傾向にあった。行動薬理的実験では、恐怖条件付けを用いた情動性刺激によりあくび行動および不安様行動が観察され、視床下部室傍核および扁桃体の神経活動も増加していた。この結果は、生理学的実験で得られた結果を支持するものと考えられる。さらに扁桃体の神経活動の薬理的抑制による行動薬理的実験、および解剖学的実験を進め、情動の中核である扁桃体の神経活動があくび行動の誘発に関与している可能性について検討する。

## 体重移動課題の正確性に影響を与える要因と効果的な方略の検討

行動科学分野 博士後期課程 3 年 渡邊 観世子

脳血管障害後遺症による片麻痺や下肢の整形外科的疾患では、障害側下肢への荷重が困難となり、健常側に傾いた非対称的な姿勢をとりやすい。このような姿勢を呈する患者に対するリハビリテーションでは、体重移動課題を通して姿勢の改善や歩行動作の再獲得を図っている。しかしながら実際の臨床現場では、指示通りの体重移動は困難であり、リハビリテーションを円滑に進められないことが多い。この背景には、疾患の問題だけではなく、体重移動課題の基本的な特性やどのような方略を用いて荷重量を調節しているかが明らかにされていないことが考えられる。そこで本研究では、健常者における体重移動課題の正確性について、目標荷重量の違いや左右の上下肢間の荷重量調節の点から検討することとした。

### 【実験 1 体重移動課題の正確性に影響する特性の検討】

実験 1 では体重移動方向(左、右)と移動荷重量(体重の 1/3、2/3)の要因が正確性に及ぼす影響を検討した。体重移動課題は、平行棒の間で右下肢もしくは左下肢での片脚立位から反対側へ体重の 1/3 もしくは 2/3 を移動しその状態を 3 秒間保持することとし、臨床場面に準じて平行棒に上肢を触れる上肢支持条件(N=24)と上肢支持を伴わない条件(N=16)で実施した。正確性については、左右両下肢の荷重量を 2 つの力量計で測定し、目標荷重からの平均誤差を示す RMSE(root mean squared error)を体重で除し(RMSE/w)、さらにそれらの 4 条件(移動方向×目標荷重量)間の相対的な誤差の大きさを示す Z-score を求めた。3 元配置分散分析の結果、目標荷重量の主効果と上肢条件×移動方向×目標荷重量の 3 要因交互作用が有意に認められ、上肢条件ごとに単純交互作用検定(2 元配置分散分析)を実施した結果、上肢支持条件においてのみ 2 要因交互作用(移動方向×目標荷重量)が有意に認められた。これらの結果から、上肢支持を体重移動課題に利用すると体重移動方向の要因が体重移動の正確性に少なからず影響を及ぼすことが明らかになったため、実験 2 では体重移動課題における上下四肢間による荷重量調節を検討することとした。

### 【実験 2 体重移動課題における四肢間の荷重量調節の検討】

実験 2 では、体重移動課題中の左右上下肢にかかる荷重量を個別の力量計で計測し、四肢間の相互関連を(単・偏)相関分析により検討した。四肢間の相互関連は、負相関が大きいほど当該四肢間で荷重量を調節しているという解釈をもとに評価した。その結果、体重移動課題では両下肢間での荷重量調節に加え、下肢にかかる荷重量が少ない(1/3)側の上下肢で体重移動の微調節をしていることが明らかとなった。今後、さらに個人内および試行内の四肢間調節を詳細に分析し、四肢間における荷重量調節方略と体重移動課題の正確性との関連について検討していく。