

大), 宮野佐年, 木村真規¹⁾, 柴崎敏昭¹⁾ (共立薬科大学). 抵抗運動は後肢懸垂ラットの筋骨格系機能の低下を軽減する. 第 84 回日本生理学会. 大阪, 3 月. [J Physiol Sci 2007; 57: S188]

- 7) Kimura M¹⁾, Yoda E¹⁾, Shinozaki T¹⁾, Kadoriku H¹⁾, Shibasaki Y¹⁾, Tateishi N¹⁾, Yamauchi H, Suzuki M, Hosoyamada M¹⁾, Shibasaki T¹⁾ (Kyoritsu Univ of Pharmacy). (JSPFSM exchange symposium) Adipose tissue as an endocrine organ: effects of exercise and dietary therapy. 11th Annual Congress of the European College of sports Science. Lausanne, July.
- 8) 木村真規¹⁾, 篠崎智一¹⁾, 依田絵美¹⁾, 山内秀樹, 鈴木政登, 柴崎敏昭¹⁾ (共立薬科大学). Golden Syrian Hamster の摂食行動および餌蓄え行動に及ぼす運動の影響と視床下部弓状核におけるニューロペプチド Y 遺伝子発現の変化. 第 61 回日本体力医学会. 神戸, 9 月. [体力科学 2006; 55: 591]
- 9) 木村真規¹⁾, 依田絵美¹⁾, 加藤 悠¹⁾, 篠崎智一¹⁾, 山内秀樹, 鈴木政登, 細山田真¹⁾, 柴崎敏昭¹⁾ (共立薬科大学). 食事療法時のアディポネクチン動態に及ぼす副腎摘出および RU486 投与の影響. 第 27 回日本肥満学. 神戸, 10 月.
- 10) 木村真規¹⁾, 加藤 悠¹⁾, 篠崎智一¹⁾, 山内秀樹, 鈴木政登, 柴崎敏昭¹⁾ (共立薬科大学). 脂肪組織からのアディポネクチン分泌に及ぼす内因性コルチコステロンおよびテストステロンの影響に関する検討. 第 123 回成医学会総会. 東京, 10 月.
- 11) 木村真規¹⁾, 篠崎智一¹⁾, 柴崎敏昭¹⁾, 山内秀樹, 鈴木政登, 細山田真¹⁾, 柴崎敏昭¹⁾ (共立薬科大学). Golden Syrian Hamster の摂食行動および餌蓄え行動に及ぼす運動の影響と視床下部弓状核におけるニューロペプチド Y 遺伝子発現の変化. 第 84 回日本生理学会. 大阪, 3 月. [J Physiol Sci 2007; 57: S186]
- 12) Mikami T¹⁾, Yamauchi H, Ohota S¹⁾ (Nippon Medical School). Heat exposure elevates muscular heat shock protein 70 and suppresses exercise-induced skeletal muscle damage in mice. 11th Annual Congress of the European College of sports Science. Lausanne, July.
- 13) 北村裕美¹⁾, 湊久美子¹⁾ (和洋女子大学), 木村真規 (共立薬科大学), 山内秀樹, 矢野博己 (川崎医療福祉大学). 運動強度の違いが LPS 投与による TNF- α 応答におよぼす影響. 第 61 回日本体力医学会. 神戸, 9 月. [体力科学 2006; 55: 672]

宇宙航空医学研究室

教授: 栗原 敏 筋生理学, 環境生理学
 助教授: 須藤 正道 航空・宇宙医学, 重力生理学, 情報科学
 講師: 豊島 裕子 神経内科・ストレス科学

研究概要

I. 重力変化が体液分布に与える影響に関する研究

航空機を利用し, パラボリックフライトによる微小重力環境での研究が行われているが, 微小重力環境を作るためのパラボリックフライトは急上昇による高重力, その後の微小重力, 機首を立て直すための高重力と数分の間に重力が激しく変化する。このような重力が変化する環境で体液分布はどのように変化するか, また 20 秒ほどの微小重力時には垂直方向の重力が 0 G 近くになるため, 通常では感じられない前後方向, 左右方向の重力の変動も大きく影響するようになる。

体液分布の測定は, インピーダンスプレチスモを用い, 胸部, 腹部, 大腿部, 下腿部の 4 部位のインピーダンス値と重力値をパラボリックフライト中連続して記録した。被験者の体位は日を変えて, 座位, 立位, 臥位で測定した。立位に関しては, 直立した状態で足背を固定した状態と, 微小重力時に自由に浮遊した状態で測定した。座位に関しては膝を曲げて足を下ろした状態の通常の椅子に座った状態と, 膝を伸ばして座った状態で測定した。また臥位では仰臥位と腹臥位で測定し, さらに機首に対し頭を前にした場合と足を前にした場合を測定し, 微小重力での頭足方向 (機体の前後方向) にかかる重力の影響も検討した。

その結果, 重力変化による体液の移動は立位での変化が一番大きく, 1.8 G の加重力時の体液は胸部では減少し, 腹部, 大腿部では増加した。また, 微小重力では胸部では増加し, 腹部, 大腿部, 下腿部では減少した。従って, 加重力下では上半身から下半身へ, 微小重力下では下半身から上半身へ体液は移動し, 頭足方向へかかる重力に対応した体液の移動が観察された。

足を下ろしての座位では, 立位ほど顕著な変化ではなかったがほぼ同様の変化が観察された。足を伸ばした状態では体液の移動はほとんど観察されなかった。

臥位では, 微小重力で胸部の減少, 腹部の増加と立位, 座位と反対の変化を観察した。これは臥位の

状態では1 Gの状態でも頭足方向にかかる重力は0 Gと考えれば微小重力での変化は垂直姿勢(立位, 座位)とは異なるものと考えられる。

そこで, 1例ではあるが臥位の状態で頭足方向(機体の前後方向)にかかる重力との相関を調べたところ, 機体の前後方向の重力に体液の移動が影響していることが示唆された。引き続きさらに詳しい解析を行う予定である。

II. 空間認識機能に関する研究

耳鼻咽喉科との共同で耳石器へ刺激を与えたときの空間認識機能の変化を研究している。現在, 当研究室が開発したコンピュータソフトを用いて空間認識機能を測定しているがOSがMS-DOSのもので, 現在使用できるコンピュータはほとんどなくなってきている。そこでWindowsで動作するソフトウェアを開発し, 動作確認を行った。その結果, MS-DOS版で行った測定と同様の測定結果が得られた。今後, このWindows版装置により研究を継続する。

III. ストレス科学に関する研究

(1) ヒト脳内ストレス処理過程とストレス関連疾患発症に関する研究

健康人に対し人為的にストレス負荷を行った際の脳内情報処理過程を, 近赤外線トポグラフィーによる脳血流マッピングと事象関連電位所見の変化から考察した。

(2) かるた競技者の脳内情報処理過程に関する研究

競技かるた選手の情報処理過程を, かるた競技に類似した聴覚 oddball 課題負荷に対する, 近赤外線トポグラフィーによる脳血流マッピングと事象関連電位所見の変化を, 非かるた競技者と比較して検討した。

(3) ストレス負荷に対する血小板凝集能の変化に関する研究

健康人に対しストレス負荷することで, *in vivo* で血中 noradrenaline 濃度を上昇させ, 血小板膜 $\alpha 2A$ -adrenergic 受容体を刺激した際の血小板凝集能の変化を, レーザー散乱光粒子測定法による血小板凝集能測定で検討した。

「点検・評価」

1. 研究について

研究面では航空機実験で得られたデータの解析と, 空間認識測定装置開発, ストレス科学に関した研

究を行い, 成果をあげている。ベッドレスト研究に関しては, 論文として発表ができたが, いずれの研究もデータ採取, データ解析に時間がかかり論文発表が少ないことが反省点である。

2. 教育について

教育面では, 医学科6年生の選択実習, 3年生の医学統計学II演習, 症候学演習, 研究室配属, 2年生の機能系実習, 臨床疫学II, 基礎医科学II, 1年生の医療情報・EBM I (コンピュータ演習), 医学総論I演習, 教養ゼミなどの講義および演習を担当した。また, 看護学科, 慈恵看護専門学校, 慈恵青戸看護専門学校, 慈恵第三看護専門学校の1, 2年生の講義を担当し, 生理学, 情報科学, コンピュータ演習の講義・演習を行った。教育面に関しては教育成果をあげていると思われる。

このほかに, 医学科1, 2年生の学生生活アドバイザーとして学生と会食し, 学校生活, 学業などについて話し合いを行った。

3. その他

社会的活動としては, 日本宇宙航空環境医学会の理事長を栗原が, 事務局長を須藤が勤め, 学会運営, 事務, 会計などの作業を行い, 学会に対する貢献をした。

研 究 業 績

I. 原著論文

- 1) Ohira Y¹⁾, Kawano F¹⁾, Wang XD¹⁾ (¹Osaka Univ), Sudoh M, Iwashita Y²⁾, Majima HJ²⁾ (²Kagosima Univ), Nonaka I (National Center for Neurology and Psychiatry). Irreversible morphological changes in leg bone following chronic gravitational unloading of growing rats. Life Sci 2006; 79: 686-94.
- 2) Watanabe S¹⁾, Hitomi Y (Kanazawa Univ), Kawano F¹⁾, Ohira Y¹⁾ (¹Osaka Univ), Kizaki T¹⁾, Nalano N¹⁾, Salurai T¹⁾, Izawa T (Tokyo Metropol Univ), Suzuki K (Ritsumeikan Univ), Sudoh M, Roy RR (Univ California), Ohno H¹⁾ (¹Kyorin Univ). Transcription regulation of gene expression in rat brown adipose tissue in response to unloading or 2G loading during growing period. Acta Astronaut 2007; 60: 889-98.
- 3) 須藤正道, 関口千春, 渡辺友紀子 (スペースゲート). 90日間の6度ヘッドダウンベッドレストによる身体組成の変化. 宇宙航空環境医 2006; 43(2): 75-88.

III. 学会発表

- 1) 豊島裕子, 上里雅史 (あゆみクリニック). 関節リウマチ患者の心理・性格の分析. 第 103 回日本内科学会講演会. 横浜, 4 月. [日内会誌 2006; 95(Suppl) : 165]
- 2) 豊島裕子, 遠藤陽一. 全身振動負荷に対する血管運動神経の 2 峰性反応. 第 47 回日本神経学会総会. 東京, 5 月. [臨神経 2006; 46(12) : 1167]
- 3) 豊島裕子, 小幡 徹. 暗算負荷による血小板凝集能亢. 第 7 回日本検査血液学会学術集会. 東京, 7 月. [日検血会誌 2006; 7(Suppl) : 102]
- 4) 豊島裕子, 木村直史. ストレス負荷による血小板 $\alpha 2A$ -adrenergic receptor の活性化. 第 59 回日本自律神経学会総会. 東京, 11 月. [自律神経 2007; 44(2) : 119]
- 5) Toshima H, Gunji T, Obata A, Maki A, Kurihara S. Brain imaging in Karuta players by near-infrared optical topography and event-related potential. The 84th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan. Osaka, Mar. [J Physiol Sci 2007; 57(Suppl) : S167]
- 6) 須藤正道, 大平充宣¹⁾, 河野史倫¹⁾, 王 曉東¹⁾(¹大阪大学), 栗原 敏. パラボリックフライトによる体液分布の変化. 第 52 回日本宇宙航空環境医学会大会. 米子, 11 月. [宇宙航空環境医 2006; 43(4) : 181]
- 7) 須藤正道, 三浦靖彦, 栗原 敏. 弾性ストッキングによる旅行者血栓症予防効果. 第 123 回成医学会総会. 東京, 10 月.
- 8) Sudoh M, Ohira Y¹⁾, Kawano F¹⁾, Wang XD¹⁾(¹Osaka univ), Kurihara S. Gravity-dependent changes in body fluid distribution during parabolic flight. The 84th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan. Osaka, Mar. [J Physiol Sci 2007; 57(Suppl) : S191]
- 9) Ohira Y¹⁾, Watanabe S²⁾, Hitomi Y (Kanazawa Univ), Kawano F¹⁾(¹Osaka Univ), Kizaki T²⁾, Nakano N²⁾, Sakurai T²⁾, Izawa T (Tokyo Metropol Univ), Suzuki K (Ritumeikan Univ), Sudoh M, Roy RR (Univ Calif), Ohno H²⁾(²Kyorin Univ). Role(s) of gravitational loading on the transcription regulation of gene expression in rat brown adipose tissue during growing period. 27th Annual International Gravitational Physiology Meeting. Osaka, Apr. [J Gravit Physiol 2006; 13(1) : 151-2]

部有人宇宙技術部宇宙医学グループ. 国際共同ベッドレスト実験成果報告書. 調布: 宇宙航空研究開発機構, 2006. p. 99-112.

2) Ohira Y¹⁾, Watanabe S²⁾, Hitomi Y (Kanazawa Univ), Kawano F¹⁾(¹Osaka Univ), Kizaki T²⁾, Nakano N²⁾, Sakurai T²⁾, Izawa T (Tokyo Metropol Univ), Suzuki K (Ritumeikan Univ), Sudoh M, Roy RR (Univ Calif), Ohno H²⁾(²Kyorin Univ). Role(s) of gravitational loading on the transcription regulation of gene expression in rat brown adipose tissue during growing period. J Gravit Physiol 2006; 13(1) : 151-2.

V. その他

- 1) 須藤正道, 関口千春, 渡辺友紀子 (エイ・イー・エス). 第 7 章: 身体組成モニタリング法としての生体インピーダンス法の有用性の検証. 宇宙基幹システム本