



The 56th Annual Meeting of Japan Society of Aerospace and Environmental Medicine

環境医学会大会

ープログラム・抄録集ー



会期/平成22年

11月11日末▶13日土

会場/所沢市民文化センター ミューズ (12日、13日) 防衛医科大学校(11日のみ)

大会事務局

防衛医科大学校内 (担当:藤田真敬、村上宣之)

〒359-8513 埼玉県所沢市並木3丁目2番地

TEL: 04-2905-0702 FAX: 04-2995-1283

E-mail: airmed@ndmc.ac.jp

INDEX

ご 挨 拶	1
大会事務局からのご案内	2
大会実行組織	3
交通のご案内	4
大会会場図	5
参加者へのご案内	7
座長、講師及び演者へのご案内	8
大会日程表	9
プログラム	11
特 別 講 演	17
教育講演	21
研究奨励賞受賞講演	23
特別シンポジウム	25
シンポジウム	31
宇宙基地医学研究会	37
若手の会シンポジウム	41
一般演題	43
災害非常食体験セミナー	67
展示紹介	69
協賛企業等	70
編集後記	····· 71

ご挨拶



第56回日本宇宙航空環境医学会大会 大会会長 **緒方 克彦** 防衛医科大学校 幹事

この度、第56回日本宇宙航空環境医学会大会を主催させていただく光栄を賜り、学会員の皆様に心より厚く御礼申しあげます。

本年は徳川大尉が代々木練兵場にて初飛行を遂げてちょうど100周年に当たる記念の年であり、また学会を開催する所沢市は、同大尉・山瀬中尉が初の野外飛行を成功させた航空発祥の地でもあります。会場・ミューズは航空公園に隣接し、公園内には航空発祥記念館や、残念ながら航空事故により殉職した木村・徳川両大尉の銅像を擁しています。

本大会では来る宇宙航空新世紀を祈念し、航空機や宇宙飛行の安全に寄与するため「Flight & Safety」をメインテーマに開催することと致しました。シンポジウムでは「パイロット及び宇宙飛行士の選抜と適性」と題して、日本宇宙航空研究開発機構、日本航空、航空自衛隊に所属されるパイロット・宇宙飛行士の、選抜と適性に関する専門家の方々によるパネルディスカッション等を予定しております。更に教育講演として防衛医大・分子生体制御学講座の四ノ宮成祥教授に「宇宙航空環境医学と防衛医学研究」を、また特別講演としてイタリアからお招きした Ranieri Cancedda 教授に「THE MICE DRAWER SYSTEM (MDS) EXPERIMENT」と題した宇宙航空医学の将来に繋がる貴重な御講演を予定しております。つきましては、皆様方には大会に奮って御参加いただきますとともに、大会の開催にご支援・ご協力を賜りたく、何卒よろしく御高配を賜りますことを、お願い申し上げます。

大会事務局からのご案内



第56回日本宇宙航空環境医学会大会事務局長 藤田 真敬

防衛医科大学校 防衛医学研究センター 異常環境衛生研究部門

所沢市・航空公園は、1911年我が国で初めて航空機が滑走路から飛行した航空発祥の地です。岐阜県各務原市の飛行場(現 航空自衛隊岐阜基地)と並び我が国最古の飛行場とされます。航空発祥記念館にはその歴史が紹介されています。国土交通省・東京航空交通管制部も会場に隣接し、日本の空の安全を見守っています。上空には航空自衛隊入間基地へ離発着する航空機が見られます。飛行機雲も良く見ることができます。

我々のテーマである「飛行と安全」を考える絶好の地と言えます。近隣には、さつまいもや江戸の文化財で有名な川越市、プロ野球や各種催し物で賑やかな西武球場、狭山茶の産地、一世を風靡したアニメ「となりのトトロ」の舞台のモデルとされるトトロの森、狭山丘陵など美しい自然に恵まれています。紅葉の美しい所沢で皆様をお待ちしております。

大会実行組織

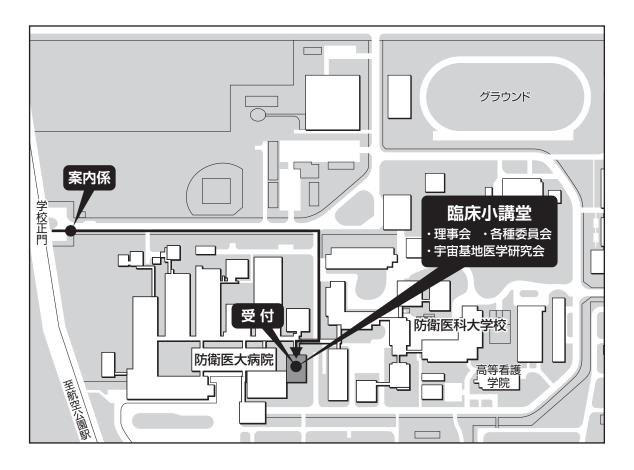
役員等名	所 属	氏	名
大会会長	防衛医科大学校 幹事	緒方	克彦
実行委員	航空自衛隊 航空医学実験隊 第3部長	福島	功二
	航空自衛隊 航空医学実験隊 第1部長	竹内	由則
	防衛医科大学校 防衛医学研究センター 異常環境衛生研究部門 准教授	藤田	真敬
	航空自衛隊 航空医学実験隊 企画科長	齊藤	和夫
	航空自衛隊 航空安全管理隊 教育研究部 主任研究官	片寄	隆正
	防衛医科大学校 生理学講座 医学研究科	丸山	聡
	防衛医科大学校 秘書室	村上	宣之

交通のご案内



大会会場図

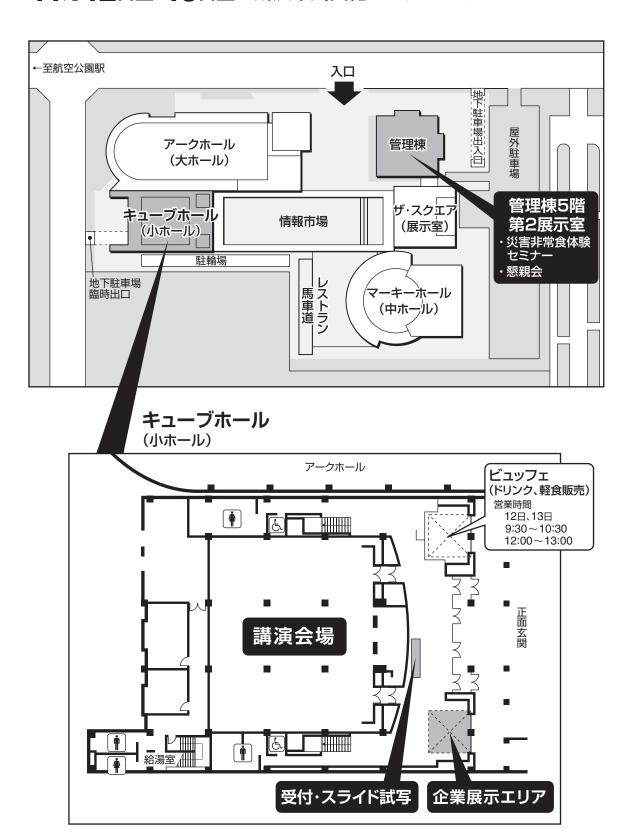
11月11日困 防衛医科大学校



- ●学校正門に案内係を配置し、会場のご案内を致します。
- ●臨床小講堂ロビー内にて受付を致します。
- ●病院の入口からは、校内に入れませんのでご注意ください。

大会会場図

11月12日盆、13日田 所沢市民文化センター ミューズ



参加者へのご案内

1. 受付

- 大会参加受付
- スライド、学会誌掲載用抄録受付(11日は実施しておりません。)
- 学会入会受付

日 時	受付場所	受付要領
11月11日困 12:30~16:00	防衛医科大学校 臨床小講堂ロビー内	(事前参加登録の方) 受付にて印刷した事前登録完了メール をご提示の上、ネームカードを受け取
11月12日園 11月13日団 9:15~16:00	所沢市民文化センターミューズ 小ホール エントランスホール内 ※施設側の管理上の都合により9:15以 前には入場することができませんので 予めご了承ください。	り、所属・氏名をご記入ください。 (当日参加の方) 当日参加費10,000円(学生会員6,000円) をお支払いください。 ※会場内では、常にネームカードの着用をお願い します。

2. 昼 食

- 防衛医大内食堂、コンビニ等は利用可能です。但し、11日(木)の参加者に限ります。
- 所沢市民文化センター内レストラン及び周辺に飲食店がございます。 また小ホールビュッフェ(指定時間内)にてドリンク、軽食等を販売しております。

3. 懇 親 会

所沢市民文化センターミューズ管理棟5階第2展示室において12日(金)18:30より開催します。 大会参加受付を済まされた方は、懇親会費は無料です。

4. その他

- 所沢市民センターミューズ小ホール内の客席は飲食禁止となっておりますのでご協力お願いします。
- (原則として)会場内でのお呼び出しは行いませんので予めご了承ください。

座長、講師及び演者へのご案内

1. 座長の先生方へ

- 担当セッション開始の30分前までに会場受付へお越しください。但し、13日の最初のセッションを担当される方は、9:15にお願いいたします。
- 一般口演時間(6分)、質疑応答時間(2分)を厳守し、円滑な運営にご協力ください。

2 シンポジウム、特別講演講師の先生方へ

- 原則的に大会事務局で準備したコンピュータ (OS Windows Vista 又は Windows 7、 PowerPoint 2003 2007 互換バージョンでの動作を保証) での発表のみとします。
- 担当セッションの開始30分前までにスライド受付(スライド原稿 PowerPoint ファイルの入ったUSBフラッシュメモリ提出)を済ませてください。

3 一般演題演者の先生方へ

(発表について)

- 一般口演時間(6分)、質疑応答時間(2分)を厳守してください。
- 原則的に大会事務局で準備したコンピュータ (OS Windows Vista 又は Windows 7、 PowerPoint 2003-2007 互換バージョンでの動作を保証) での発表のみとします。
- ファイル名は必ず、演題番号 − 演者名の半角ローマ字表記. 拡張子(.ppt あるいは.pptx)としてください。

例) 演題番号:2 演者名:所沢 太郎のとき 2-tokorozawatarou.ppt となります。

• ご自身が発表するセッションの開始30分前までにスライド受付(スライド原稿 PowerPoint ファイルの入った USB フラッシュメモリ提出)を済ませてください。但し13日の最初のセッションのみ9:15から受け付けます。

(学会誌掲載用抄録の作成について)

- 発表者は規定に従い学会誌掲載用抄録を作成し、印刷したもの1部を大会開催期間中に受付へ提出して下さい。
- テキストファイルは事前にメールにて編集事務局 (jsasem-edi@mw.kawasaki-m.ac.jp) へ 送ってください。学会誌掲載用抄録が提出されない場合には学会誌へ掲載しませんのでご 注意下さい。

大会日程表

11月 11日休 防衛医科大学校 (臨床小講堂2) 9:30	11月 12日金) 所沢市民文化センター ミューズ (小ホール) 9:15 受付開始 大会会長 開会挨拶 9:40~10:55 教育講演 宇宙航空環境医学と	11月 13 日仕) 所沢市民文化センター ミューズ (小ホール) 9:15 受付開始 9:30~11:50 一般演題 9:30~10:18 宇宙医学 I
11:00	防衛医学研究 座長:緒方 克彦 演者:四ノ宮 成祥 11:00~11:45 総会・評議員会	座長: 須藤 正道 田中 邦彦 10:30~11:02 宇宙医学 Ⅱ 座長: 岩崎 賢一 11:10~11:50 宇宙医学 Ⅲ 座長: 森田 啓之
13:00	11:50~12:10 学会賞授賞式・研究奨励賞受賞講演 座長:河合 康明 演者:大平 宇志 12:15~13:10 (第2展示室) 災害非常食体験セミナー ホリカフーズ株式会社 船山株式会社 株式会社 大塚製薬工場	12:45~14:45 シンポジウム
宇宙基地医学研究会 宇宙基地における環境要因 14:00 - 座長:立花 正一 岩崎 賢一	13:15~14:10 特別講演 THE MICE DRAWER SYSTEM (MDS) EXPERIMENT 座長:大平 充宣 演者: Ranieri Cancedda	座長: 井上 夏彦 竹内 由則 適性と選抜 基調講演: 柳川 孝二 シンポジスト: 井上 夏彦 高田 裕子 上田 知元 篠崎 恵二
14:40~15:40 各種委員会 ・学術論文賞選考委員会 ・編集委員会 ・宇宙航空医学認定医認定委員会	14:15~14:47 感覚と生理 座長: 井須 尚紀 野村 泰之 14:52~15:32 空港医療 座長: 赤沼 雅彦 久田 哲也	15:00~16:25 一般演題 - 15:00~15:40 患者搬送と事故予防 座長: 片寄 隆正 立花 正一
16:00 - 15:40~17:10 理事会	15:37~16:17 航空医学 I 座長:和田 住郎 藤田 真敬 16:20~17:20 特別シンポジウム ISS利用ライフサイエンス及び 宇宙医学分野の国際公募研究 座長:向井 千秋	15:45~16:25 航空医学 Ⅱ 座長: 五味 秀穂 福島 功二 16:25~ 大会会長 閉会挨拶
18:00	間野 忠明 17:25~18:25 若手の会シンポジウム 座長:寺田 昌弘 久田 哲也	
19:00	18:30~20:25 懇親会 (第2展示室)	

プログラム

13:00~14:30 宇宙基地医学研究会

[宇宙基地における環境要因]

座長: 立花 正一(防衛省 航空幕僚監部 首席衛生官付) 岩崎 賢一(日本大学医学部 社会医学系衛生学分野)

U-1 国際宇宙ステーションの環境管理について

相部 洋一(宇宙航空研究開発機構 有人宇宙技術部)

U-2 宇宙ステーション内微生物叢と健康障害惹起の可能性

槇村 浩一(帝京大学医真菌研究センター)

U-3 月レゴリスダストについて

森本 泰夫(産業医科大学 産業生態科学研究所)

14:40~15:40 各種委員会:学術論文賞選考委員会、編集委員会、宇宙航空医学認定医認定委員会

15:40~17:10 理事会

11月12日金

(所沢市民文化センター・ミューズ 小ホール)

大会会長 開会挨拶

9:40~10:55 教育講演

座長:緒方 克彦(防衛医科大学校)

[宇宙航空環境医学と防衛医学研究]

四ノ宮 成祥(防衛医科大学校 分子生体制御学講座)

11:00~11:45 総会・評議員会

11:50~11:55 学会賞受賞式

11:55~12:10 **研究奨励賞受賞講演**

座長:河合 康明(鳥取大学医学部 機能形態統御学講座 適応生理学分野)

ウィスターハノーバーラット後肢の抗重力活動抑制が 長内転筋に及ぼす影響

大平 字志(大阪大学大学院 生命機能研究科博士後期課程)

12:15~13:10 災害非常食体験セミナー

(第2展示室)

ホリカフーズ株式会社、船山株式会社、株式会社 大塚製薬工場

13:15~14:10 特別講演

座長:大平 充官(大阪大学大学院 医学系研究科適応生理学)

THE MICE DRAWER SYSTEM (MDS) EXPERIMENT

Ranieri Cancedda 教授 (Universita' degli Studi di Genova & Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova イタリア ジェノバ大学)

[感覚と生理]

座長:井須 尚紀(三重大学工学研究科 情報工学専攻 工学部情報工学科) 野村 泰之(日本大学医学部 耳鼻咽喉:頭頸部外科学)

14:15~14:23 01 足踏み平衡機能検査の偏倚について

野村 泰之(日本大学医学部 耳鼻咽喉:頭頸部外科学)

14:23~14:31 **02** 仮想環境での効果音がバーチャルリアリティ酔いに与える影響

楠本 直毅(三重大学大学院 工学研究科)

14:31~14:39 03 乗物の振動に伴う視界の揺れが乗り心地に与える効果

小澤 惇一(三重大学 工学部 情報工学科)

14:39~14:47 04 乗り心地が乗り物の外部・内部視野から受ける影響

奥田 翔(三重大学 工学部 情報工学科)

14:52~15:32 一般演題

「空港医療]

座長:赤沼 雅彦(日本医科大学 成田国際空港クリニック)

久田 哲也(防衛医科大学校衛生学公衆衛生学講座)

14:52~15:00 **05** 大阪国際空港周辺の救急体制 ~ 2006 - 2009 ~

岡山 慶太(大阪大学大学院 医学系研究科臨床遺伝子治療学)

15:00~15:08 **06** 日本医科大学成田国際空港クリニックでの '09 年度からのインフルエンザ

〈第2報〉

赤沼 雅彦(日本医科大学 成田国際空港クリニック)

15:08~15:16 **07** 空の旅と旅行者血栓症(第2報)

浅野 悦洋(日本医科大学 成田国際空港クリニック)

15:16~15:24 **08** 空港クリニックにおける最近5年間の疾患動向

村越 秀光(日本医科大学 成田国際空港クリニック)

15:24~15:32 09 パンデミックインフルエンザ2009:本邦における検疫成果と統計学的考察

藤田 真敬(防衛医科大学校 防衛医学研究センター 異常環境衛生研究部門)

15:37~16:17 一般演題

「航空医学Ⅰ]

座長:和田 佳郎(奈良県立医科大学 生理学第一講座)

藤田 真敬(防衛医科大学校 防衛医学研究センター 異常環境衛生研究部門)

15:37~15:45 10 過重力負荷が脳循環調節機能に及ぼす影響

小川 洋二郎(日本大学医学部 社会医学系 衛生学分野)

15:45~15:53 **11** 異なる重力環境下での物体運動の知覚における加速度バイアス

金子 寛彦(東京工業大学 物理情報システム専攻)

15:53~16:01 12 重力が視覚-運動変換の学習と記憶に及ぼす影響

平田 豊(中部大学大学院 工学研究科 情報工学専攻)

16:01~16:09 13 人工重力負荷時の循環動態と熱流速

西村 直記(愛知医科大学 生理学第2講座)

16:09~16:17 14 加速度訓練中の心室性期外収縮発生パターンの解析

久田 哲也(防衛医科大学校衛生学公衆衛生学講座)

特別講演

11月12日 13:15~14:10

座長:大平 充宣(大阪大学大学院 医学系研究科適応生理学)

THE MICE DRAWER SYSTEM (MDS) EXPERIMENT

Ranieri Cancedda

Universita' degli Studi di Genova & Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova イタリア ジェノバ大学 生体技術学校・学長 兼 細胞生物学・教授

THE MICE DRAWER SYSTEM (MDS) EXPERIMENT

ORanieri Cancedda^{1,2)}, Roberta Biticchi²⁾, Michele Cilli²⁾, Delfina Costa^{1,2)}, Yi Liu^{1,2)}, Federica Piccardi¹⁾, Alessandra Ruggiu^{1,2)}, Roberta Tasso^{1,2)}, and Sara Tavella^{1,2)}

Several organs and apparatus are affected by weightless conditions and in particular by the weightless experienced during space flights. Therefore space missions are good opportunities to investigate in a whole organism the controlling cellular and molecular mechanisms. For this type of studies mice are an excellent animal model for several reasons: reduced body size, relatively short time needed to reach adulthood, availability of strains with different genetic background and of different transgenic lines, etc. In line with the International Space Station (ISS) development, the Italian Space Agency (ASI) contracted Thales Alenia Space Italia, the largest Italian aerospace industry, to design and build a space flight payload for rodent research on ISS: the Mouse Drawer System. This payload can be integrated inside the Space Shuttle middeck during transportation to/from the ISS, and inside the Express Rack in the ISS during experiment execution. It is designed to perform experiment as much automatically as possible; only maintenance activities require procedures involving crew.

The first MDS experiment was launched inside Shuttle Discovery in STS-128 on August 28 2009 at 23:58 EST, and returned to earth by Shuttle Atlantis in STS129 on November 27 2009 at 9:47 EST, marking it as the first long duration (3 months) animal experiment on the International Space Station (ISS).

A ground replica of the flight experiment ("ground control") was performed at the University of Genova from November 2009 to the second week of February 2010, while a parallel experiment by exposure the mice at a 2G environment (centrifuge) was performed at the graduate School of Medicine of the Osaka from June to September 2010.

The capacity of bone tissue to alter its mass and architecture in response to mechanical request has long been known. Bone not only develops as a structure designed specifically for mechanical demands, but it can adapt during life toward more efficient mechanical performance. In particular, the skeletal effects of microgravity result in the development of an osteoporotic phenotype with several bone defects including a bone mass decrease resembling the bone modifications occurring in elder people and in bed rest conditions. This is particularly true for weight bearing bones such as spine, femur and tibiae. In contrast non-weight bearing bones like calvaria etc. didn't show bone mineral density decrease in weightlessness. Given the interest of our laboratory in the microgravity induced skeleton alterations, we focused our attention on a transgenic mouse over-expressing pleiotrophin (PTN) under the control of the bone specific human osteocalcin promoter. This protein is a heparin-binding cytokine with different functions. In particular PTN-

¹⁾ Universita' degli Studi di Genova & ²⁾ Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro, Genova Vittorio Cotronei and Salvatore Pignataro
ASI - Agenzia Spaziale Italiana, Italy

transgenic mice (PTN-Tg) show an increase in the bone mass and mineralization, with a calcium content/mg bone of 10We used this mouse model in the MDS flight experiment to study the PTN potential role in counteracting bone loss in microgravity. In this transgenic line males have a higher bone mineral density and, compared to the wild type strain, bone loss is partially restored in ovariectomized females. Three PTN-transgenic mice (Tg) and three wild type (Wt) mice were housed in the MDS (Mouse Drawer System) at the ISS for three months.

Unfortunately, during the three month period in space, three mice (two Wt and one Tg) died due to a spinal cord lesion probably occurred during the shuttle lift off, a possible liver pathology and a failure of the food delivery system respectively. All the three dead mice were however frozen for subsequent skeletal analysis. The remaining three mice had a normal behavior during the flight and appeared in excellent health conditions at the time of landing. During the MDS stay at the ISS several physical parameters were under daily check. With regard to the animal health status checking, the daily water consumption for each individual mouse revealed to be one of the most important parameter. From blood cell analysis after landing, no major hematological alterations were noticed in the blood cell count except a slight increase in the number of erythrocytes. The serum collected from these mice is being used in a Luminex panel assay for several cytokine and bone metabolism markers. Immediately after return to earth, the mice were sacrificed, blood parameter were measured, all different tissues were dissected and the different bones isolated.

To study the microgravity effects on both wt and PTN-Tg mice we performed a microarchitectural study by synchrotron and bench microCT both at the Grenoble and the Trieste facilities. With this last technique we analyzed both weight and non-weight bearing bones and we evaluated bone mineral density, mineralization amount, trabecular architecture. We are also in the process of obtaining a holotomographic reconstruction of the trabecular and cortical bone from both the flight and the control mice. In addition we extracted RNA from long bones and bone marrow of the same mice and we performed Real-time PCR analysis to determine the expression of bone marker such as osteocalcin, runx2, bone sialoprotein and of markers of bone turnover such as RankL, TRAP, cathepsin K, IL6 in the different animals.

In order to obtain from the animals sent to the ISS as much as possible information including also microgravity induced modifications of tissues other than bone, we associated to the MDS experiment several international group from Italian, American, Japanese Universities and from NASA and JAXA labs and we created a Tissue Sharing Program (TSP). In total 17 groups from 6 countries were involved in the program. Samples from almost the entire organism are now under investigation by the TSP team. Initial results from these appear very promising. For example, it was observed a modification of the thyroid structure and also the values of cAMP production after treatment with 10–7 M TSH for 1 hour were significantly lower than those obtained in Earth's gravity (FS. Ambesi et al. Udine, Italy). A characterization of the behavioral repertoire (ethogram) of the mice exposed to space environment is also under investigation based on the movie camera records.

教育講演

11月12日金 9:40~10:55

座長:緒方 克彦(防衛医科大学校)

[宇宙航空環境医学と防衛医学研究]

四ノ宮 成祥

防衛医科大学校·分子生体制御学講座

宇宙航空環境医学と防衛医学研究

○四ノ宮 成祥

防衛医科大学校 · 分子生体制御学講座

防衛医学研究は、基礎医学や臨床医学の知見を災害医学、集団健康医学、危機管理医学、再生医学、 異常環境医学、感染症対策など多岐に亘る分野へ生かしてゆく応用医学研究である。これらの分野は 自衛隊の研究施設や防衛医科大学校において以前から行われていたが、5年前に発足した防衛医学推 進研究の枠組みにより格段の進歩を遂げてきている。一方、宇宙航空環境医学は、無重力など宇宙環 境での生理学変化の解明を中心とする宇宙医学、高高度環境での生体応答や加速度変化など航空機搭 乗に関連した事象を実学的に検証する航空医学、種々の特殊環境における生体変化を基礎から臨床に 亘って広く研究する環境医学などからなる。防衛医学と宇宙航空環境医学は、ともに異常環境医学並 びに多岐にわたる応用医学という側面を持ち、多くの接点を有する。

私は、海上自衛隊勤務の経験から、異常環境分野の一つとして飽和潜水ダイバーの高圧環境下における生理学的応答に関わる研究機会を持ったほか、高気圧酸素が生体に及ぼす効果や一酸化炭素などの微量ガスが持つ働きについて分子作用の観点から研究を進めてきた。このような潜水・高圧医学の研究分野は、高気圧・高酸素分圧環境下での生体応答の解明を目指すもので、物理・化学環境という点では宇宙航空環境医学が取り扱う低圧環境、低酸素分圧と正反対の条件を取り扱うことになる。一方、飽和潜水と宇宙開発は深海海底と宇宙環境という差こそあれ、いずれも閉所環境での人の健康管理を行うという共通の側面や研究手技上の制約を有する。

本講演では、第一のテーマとして、私が研究してきた異常環境医学分野での結果、特に飽和潜水ダイバーの免疫能や熱ショック蛋白応答などの実験結果をもとに、異常高圧ストレスや高酸素ストレスがどのような生物マーカーの変化と連動するのかについて論じてみたい。また第二のテーマとして、高酸素ストレスが細胞に及ぼす影響について、組織障害に関わる接着分子や熱ショック蛋白と NOの関連の面から考えてみたい。さらに、酸素効果が細胞障害を発揮する際の分子メカニズム検証についての実験例をもとに、癌治療への応用面についても述べてみたい。高酸素のメリットを利用した治療(高気圧酸素療法)の対象となる代表的疾患に一酸化炭素(CO)中毒があるが、近年、この CO が低酸素症を引き起こすだけでなく微量ガスとして生体内において活性を持つことがわかってきた。そこで第三のテーマとして、CO が細胞内シグナルに及ぼす影響についての新たなデータを紹介したい。一方、昨年問題となった新型インフルエンザの空港検疫について、空港業務が関連する航空医学という観点から話題提供を行いたい。成田空港機内検疫には防衛省から人的支援を行ったが、その有効性については今もって根拠ある検証がなされている訳ではない。そこで、検疫実施後のfollow upの持つ意味といった新たな切り口から検証した結果についても紹介したい。

このような多方面の研究から得られた結果をもとに、宇宙航空環境医学と防衛医学研究との関連性について論じてみたい。

研究奨励賞受賞講演

11月12日 11:55~12:10

座長:河合 康明(鳥取大学医学部 機能形態統御学講座 適応生理学分野)

「 ウィスターハノーバーラット後肢の 抗重力活動抑制が長内転筋に及ぼす影響]

大平 宇志

大阪大学大学院 生命機能研究科

ウィスターハノーバーラット後肢の抗重力活動抑制が 長内転筋に及ぼす影響

- ○大平 宇志¹¹、河野 史倫²¹、大平 充宣¹.2)
 - 1) 大阪大学大学院 生命機能研究科、2) 同 医学系研究科

微小重力環境暴露時の雄ウィスターハノーバーラット(5週齢)長内転筋における機械的負荷および神経活動の変化について追求した。重力レベルは、小型ジェット機でのパラボリックフライトによって変化させ、フライト中のラット長内転筋の筋電図と、股関節角度を同時に測定した。その結果、床上安静時の長内転筋の筋活動パターンは tonic で、筋の頭側部に比べ、尾側部位が多く活動していることが明らかとなった。一方、微小重力環境暴露時は、筋活動パターンが tonic なものから phasic なものに変化し、特に尾側部位の筋活動量が1-G および2-G 環境時に比べ、有意に減少した。また、微小重力環境暴露時のラット股関節は、床上安静時に比べ外転するとともに後方へ引き伸ばされ、それに伴って長内転筋の尾側部は受動的に短縮し、頭側部はわずかに伸展される傾向が認められた。以上の結果から、重力レベルの変化に伴うラット長内転筋の特性変化には、機械的負荷と神経活動が関与しており、微小重力環境暴露の影響は長内転筋の頭側部に比べ、尾側部に顕著に誘発されることが明らかとなった。

特別シンポジウム

11月12日金 16:20~17:20

座長: 向井 千秋(宇宙航空研究開発機構 宇宙医学生物学研究室) 間野 忠明(岐阜医療科学大学)

ISS 利用ライフサイエンス及び 宇宙医学分野の国際公募研究

ライフサイエンス及び宇宙医学分野における国際宇宙ステーション(ISS)利用の実験テーマの国際公募がEuropean Science Foundation(EFS)とEuropean Space Agency(ESA)によって初めてなされました。国際公募に応募したテーマは専門別パネルに分類され、昨年11月末から12月初めにかけてベルギーのブリュッセルとフランスのストラスブールで学術面の審査がなされました。EU諸国、日本、カナダなどから応募したテーマが、EU、日本、カナダ、米国などからの国際審査員によって審査されました。審査は学術的意義(30点)、研究方法(25点)、革新性(20点)、研究者の構成(15点)、研究環境(10点)の面から総合的学術評価として計100点満点で評価されました。応募テーマは専門別パネルに分類され、パネル毎に書面による事前評価が各テーマにつき3名の審査員によってなされ、その評価をもとにブリュッセルとストラスブールでの国際審査パネル会議で全テーマの学術的な長所と弱点が活発に討議されました。応募した全テーマにつき、上記の基準をもとにパネル会議に出席した審査員全員によって100点満点で記名投票されました。最終的に平均総合得点70点以上のものが学術審査に合格し、技術審査に回されました。

本日のシンポジウムでご発表頂く5演題は学術審査に高得点で合格し、その後、技術審査を経てISS 搭載の研究テーマ候補として推薦されたものです。ISS 搭載の研究テーマの国際公募と国際審査は今回初めてとのことですが、今後同様の国際公募の機会が増えること思われます。今後、わが国から国際公募に応募して、ISS 利用などの国際共同研究に積極的に参加することが強く望まれます。このためにも本シンポジウムでのご発表と討論は、わが国のライフサイエンス・宇宙医学研究の国際化をより強力に促進するためにもきわめて有意義なものと思われます。活発なご意見の交換を期待いたします。



国際宇宙ステーションに長期滞在する宇宙飛行士の 筋骨格系廃用性萎縮に対するハイブリッド訓練法の適応について

- 〇志波 直人¹⁾、松瀬 博夫¹⁾、吉光 一浩¹⁾、田川 善彦²⁾、稲田 智久²⁾、山田 深³⁾、大島 博³⁾
 - 1) 久留米大学リハビリテーションセンター、2) 九州工業大学機械知能工学科、
 - 3) JAXA 宇宙医学生物学研究室

宇宙飛行士に筋骨格系廃用萎縮が起こることが広く知られており、微小重力下で宇宙飛行士の筋骨格は著しく萎縮する。我々は、無重力状態での宇宙飛行士の筋骨格系を維持するために、動作時に拮抗筋に電気刺激を行い、主動作筋の随意収縮に運動抵抗を与えるハイブリッドトレーニングシステム(HTS)を開発した。言いかえれば、重力の代わりに電気刺激により運動抵抗を発生させるものである。HTS はコンパクトで、従来の機器のような大がかりの身体固定は必要としない。HTS に関する先行研究では、

- 1) 宇宙飛行士のため、VR装置とともに、着衣として使用可能な装置を開発した。
- 2) 適切な刺激強度が設定され、安全に筋力増強、肥大効果が得られた。
- 3) パラボリックフライトによる微小重力実験において正常に動作した。
- 4) 南極観測隊による長期実験で閉鎖空間使用の問題点を明らかにした。

HYB は宇宙飛行士に対する筋骨格系廃用対策の一つの有力な方法と考えられるが、長期の宇宙空間での検証実験は未だ行われていない。今回の提案の目的は、ISSで長期間滞在する宇宙飛行士へのHTSの適応を確認することである。



宇宙実験「長期宇宙滞在中の傾き感覚の形成に対する視覚と 頸部深部感覚の関与しの紹介

○和田 佳郎

奈良県立医科大学 生理学第一講座

"傾斜感覚"は重力軸が基準である。したがって、重力軸のない宇宙では"傾斜感覚"は存在し ないと考えられてきた。ところが、それを証明するためにおこなわれた宇宙実験(16日間滞在)にお いて、横方向の遠心加速度刺激により宇宙飛行士に地上とほぼ同様の"傾斜感覚"が生じ(Clement ら、2001)、さらには roll 傾斜を代償する回旋性眼球運動 Ocular counter-rolling (OCR) が誘発さ れた(Moore ら、2001)。これは予想外の結果であり、未だその理由はよくわかっていない。そこで 今回私たちは、「宇宙滞在直後は地上の空間識が残存するが、次第に宇宙船内の上下軸という外界を 基準とした空間識あるいは自分自身の身体軸を基準とした空間識が形成される」という仮説を立て、 その検証のため長期宇宙滞在における"傾斜感覚"と OCR の経時的変化を観察する。"傾斜感覚" の評価方法として、宇宙では従来の自覚的重力方向を回答する SVV (Subjective visual vertical) が 使えないため自覚的身体軸方向を評価する SVBA (Subjective visual body axis) を考案し、現在地 上実験を実施しているところである。本シンポジウムでは、計画している宇宙実験の内容とこれまで に蓄積した地上実験の結果について紹介する。

一般演題

11月12日金 14:15~16:17

[感覚と生理] 14:15~14:47

座長: 井須 尚紀(三重大学工学研究科 情報工学専攻 工学部情報工学科) 野村 泰之(日本大学医学部 耳鼻咽喉: 頭頸部外科学)

「**空港医療**] 14:52~15:32

座長:赤沼 雅彦(日本医科大学 成田国際空港クリニック) 久田 哲也(防衛医科大学校 衛生学公衆衛生学講座)

「**航空医学** I] 15:37~16:17

座長:和田 佳郎(奈良県立医科大学 生理学第一講座) 藤田 真敬(防衛医科大学校 防衛医学研究センター 異常環境衛生研究部門)

11月13日世 9:30~11:50

「宇宙医学Ⅰ] 9:30~10:18

座長:須藤 正道(東京慈恵会医科大学 細胞生理学講座宇宙航空医学研究室) 田中 邦彦(岐阜医療科学大学 保健科学部放射線技術学科)

[宇宙医学Ⅱ] 10:30~11:02

座長:岩崎 賢一(日本大学医学部 社会医学系衛生学分野)

座長:森田 啓之(岐阜大学大学院 医学系研究科生理学分野)

11月13日 15:00~16:25

[患者搬送と事故予防] 15:00~15:40

座長: 片寄 隆正(航空自衛隊 航空安全管理隊 教育研究部) 立花 正一(防衛省 航空幕僚監部 首席衛生官付)

[航空医学 Ⅱ] 15:45~16:25

座長: 五味 秀穂(全日本空輸株式会社 健康管理センター) 福島 功二(航空自衛隊 航空医学実験隊第3部) 14:15~14:23



足踏み平衡機能検査の偏倚について

(五の)間間につく・こ

○野村 泰之、戸井 輝夫、池田 篤生、増田 毅、 鴫原 俊太郎、池田 稔

日本大学医学部 耳鼻咽喉:頭頸部外科学分野

【目的】以前の本学会でNASAジョンソン宇宙センターにおける足踏み平衡機能検査の、米国人による右方偏倚を報告し考察した。今回は日本人被験者を用いて測定し、差異の有無をみることとした。

【対象・方法】日本人の健常成人被験者20名を用いて 米国人の時とほぼ同様の方法で、定律・遮眼・耳栓使 用での足踏み検査を施行した。

【結果・考察】全体平均としては米国人の時のような 右方偏倚は認めず、従来の日本の正常値内におさまっ た。しかしながら米国人の時と同様に個人差は大きく 認められ、個々人の平衡機能のトレーニング効果や前 庭代償過程ならびに可塑性をみるには、少なくとも定 律・遮眼・耳栓使用といった一定の条件下での検査実 施が望ましいと考えられた。 14:23~14:31



仮想環境での効果音がバーチャル リアリティ酔いに与える影響

○楠本 直毅、井須 尚紀 三重大学大学院 工学研究科

3D 映像に効果音を付加することによるバーチャル リアリティ酔いへの影響を調べた。視覚障害や内耳 障害のない健康な男女96人を被験者とし、総試行数 2688回の実験を行った。点音源となる時計、電話、や かん、鳥を、室内を模擬した仮想空間内に配置した。 点音源や音楽、環境音(セミの音)など6種類を効果音 として加えた場合と、無音の場合の計7種類の音響条 件下で、ロールやヨー回転をしながら室内を動き回る 3D 映像(120°W×48°H)を被験者に視聴させた。40 秒間の刺激で感じる「不快感」、「没入感」、「自己運 動感覚」を11段階の序数尺度で評価させた。映像と音 の動きを一致させた場合に不快感は低く、没入感と自 己運動感覚は高くなった。無音の場合に不快感が最も 高く、没入感と自己運動感覚は最も低い結果となった。 一方、音楽を付加した場合は、没入感と自己運動感覚 はあまり高くないものの、不快感は最も低い結果となっ た。これらの結果から、点音源を配置して映像と音の 動きを同時に与えると酔いを軽減できること、更に音 楽を付加すると臨場感はやや低下するものの不快感を 抑制するのに効果的であることが示された。

14:31~14:39

03

乗物の振動に伴う視界の揺れが 乗り心地に与える効果

○小澤 惇一¹⁾、河合 俊岳²⁾、奥田 翔¹⁾、井須 尚紀¹⁾
1)三重大学 工学部 情報工学科、2)(㈱本田技術研究所

14:39~14:47



乗り心地が乗り物の外部・内部視野から受ける影響

〇奥田 翔 $^{1)}$ 、河合 俊岳 $^{2)}$ 、小澤 惇 $^{-1)}$ 、井須 尚紀 $^{1)}$ 1) 三重大学 工学部 情報工学科、2) ㈱本田技術研究所

乗物が直進する時でも外乱が加わると過渡的減衰振 動が発生する。本研究では、自動車が路面の凹凸に よって非周期的に振動する際に、車台-座席間の振動 伝達に起因する視覚刺激と身体刺激の時間差が乗り心 地や揺れの強さ感覚に与える影響を調べた。実験は モーションベースと3D映像音響システムを用いて行 い、視覚刺激として60km/hで直進する車の車内・車 外視界を与えた。ロールとピッチが複合した過度的減 衰振動を45秒間に8回非周期的に発生させ、時間差 (0s, ±0.25s, ±0.5s)を設けて車内視界と身体に自動 車の揺れを模擬した振動を与えた。時間差の異なる刺 激間で壮快感、快適さ、および揺れの強さ感覚を被験 者17名に一対比較(総比較数1360回)させ、これら の心理学的測定を行った。視覚刺激が身体刺激に先行 すると壮快感が高まり、遅延すると壮快感と快適さは 低下した。揺れの強さ感覚は時間差があると弱くなっ た。これらの結果から、座席振動が車台振動より0.25 秒程度の遅れとなるように車台 - 座席間の振動伝達特 性を設定することが、壮快感や快適さを高め乗り心地 を良くすることが示唆された。

ロールとピッチの複合した定常的非周期振動が加わ る時に、乗り物の外装・内装や視野の広がりが乗り心 地や揺れの強さ感覚に与える影響を調べた。モーショ ンベースにより身体振動刺激を加え、60km/hで直進 走行中の車の車外・車内視界を3Dグラフィクスによ り45秒間呈示した。視覚刺激の撮像カメラ(運転手の 目)の位置を車内で前後にシフトすることによって車 外・車内視界を変化させた。また、ルーフあるいはルー ムミラーを外した車や、内装と車外風景とのコントラ ストを高めたり低めたりした車の視野を表示した。7 種類の刺激で感じる快適さ・壮快感・揺れの強さ感 覚を2件法で被験者に一対比較させ、比較判断の法則 (ケースV)に基づいて距離尺度化した。被験者17名 を用いて、総比較数1680回の実験を行った。実験の 結果は、乗車位置を前にシフトして車外視界を広くす ることや、車の内装を車外風景に対してコントラスト の高い配色にして車内視界を明瞭にすることが、乗り 心地改善に有効であることを示唆した。また、揺れを 強く感じると快適さは低下するが壮快感は損なわれな いこと、壮快感と快適さを決定する要因は異なること が示された。

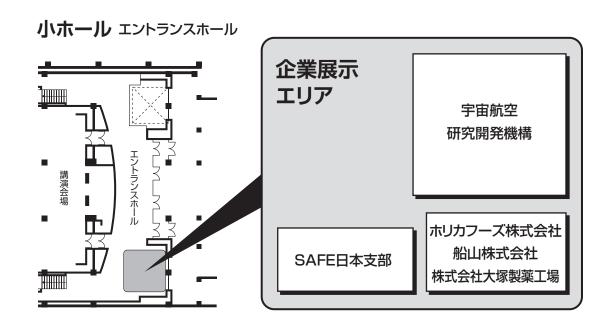
展示紹介

11月12日 金~13日 田

(小ホール エントランスホール)

企業等名	展示内容
宇宙航空研究開発機構	模型やパネルにてJAXAの医学的観点、および「きぼう」 日本実験棟での取組みを紹介します。宇宙食も展示しま す。モニターでは、宇宙飛行士達の長期滞在の生活や実 験の様子などを放映します。
ホリカフーズ株式会社 船山株式会社 株式会社 大塚製薬工場	レスキューフーズシリーズ戦闘糧食経口補水液「OS-1」カロリーメイトロングライフ等
* SAFE 日本支部	SAFE 日本支部コーポレートメンバーによる救命装備品 関連展示

※ SAFE: Survival and Flight Equipment Association (国際救命装備品会議)



協賛企業等

第56回日本宇宙航空環境医学会大会の運営に際しまして、下記の企業等より ご支援、ご協力を頂きました。ここに厚く御礼申し上げます。

- ホリカフーズ株式会社 (URL: http://www.foricafoods.co.jp/)
- 船山株式会社 (URL: http://www.funayama.co.jp/)
- アステラス製薬株式会社 (URL: http://www.astellas.com/jp/)
- 興和創薬株式会社 (URL: http://www.kowa-souyaku.co.jp/)
- 塩野義製薬株式会社 (URL: http://www.shionogi.co.jp/index.html)
- 全国ワクチン株式会社 (URL: http://www.zenwaku.co.jp/htmls/gaiyo.html)
- 第一三共株式会社 (URL: http://www.daiichisankyo.co.jp/)
- 大幸薬品株式会社 (URL: http://www.seirogan.co.jp/)
- 大鵬薬品工業株式会社 (URL: http://www.taiho.co.jp/index.html)
- 武田薬品工業株式会社 (URL: http://www.takeda.co.jp/)
- テルモ株式会社 (URL: http://www.terumo.co.jp/)
- 鳥居薬品株式会社 (URL: http://www.torii.co.jp/)
- フクダ電子株式会社 (URL: http://www.fukuda.co.jp/index.html)
- 持田製薬株式会社 (URL: http://www.mochida.co.jp/)
- 株式会社大塚製薬工場 (URL: http://www.otsukakj.jp/index.cgi)
- SAFE 日本支部 (URL: http://www.safeassociation.com/)
- 宇宙航空研究開発機構 (URL: http://www.jaxa.jp/)

(順不同)

平成22年10月21日現在

編集後記

7月のうだる猛暑の中、正装の大会長、事務局メンバーは飛行機の神社とされる所澤神明社で学会 成功の祈願をいたしました。暑さから一転し所沢の紅葉が皆様をお迎えするよい季節となりました。

今回の大会は防衛医科大学校と航空自衛隊航空医学実験隊により主催させていただき、特別講演にイタリアから来日されるイタリアジェノバ大学の Dr. Cancedda、教育講演には防衛医科大学校の四ノ宮教授に御講演をいただきます。各種シンポジウム災害非常食体験セミナー、企業展示と非常に盛りだくさんとなりました。一般演題は当初の予定33題を大きく上回る39題の応募をいただき、盛況な大会となることを事務局一同期待しております。

演題の割振りに際して改めて思うことは、宇宙航空医学の基礎から臨床、社会医学に至る幅の広さでした。JAXA宇宙飛行士候補者の選抜、宇宙での長期滞在、空港におけるインフルエンザ対策、国際宇宙ステーション利用実験、ドクターへリなどのテーマは、常に最近の新聞やニュースの話題となっています。これらの分野を専門とする先生方が一同に会します。

シンポジウム「適性と選抜」においては、人口減少から応募者が減少する中で、優秀なパイロットをいかに選抜するか、膨大な応募者からごく少数の宇宙飛行士を選抜する基準は何かが討論されます。 航空自衛隊の先輩の勧めから第41回大会で発表・入会以来15年が過ぎ去り、第56回大会事務局を仰せつかるにいたりました。先輩や先人の教えを一生懸命学んでいた頃から、最近は後輩に引き継ぐことの大切さも痛感いたします。本大会は一線でご活躍の先生方から、若手研究者の発表まであり、次世代への継承という観点からもすばらしさを感じております。

歴史ある本学会の大会開催に尽力する機会に恵まれましたことは、私ども大会事務局一同、至福の 喜びとするところであります。ご講演や座長のご快諾をいただきました先生方、ご指導をいただきま した学会の先生方、講師の先生方、多大なご協力をいただきました展示・協賛企業の皆様、関連各位 に心より御礼申し上げます。

尚、演題多数のため、例年の発表時間を若干短縮したスケジュールとなっております。ご容赦の程 お願い申し上げます。

第56回日本宇宙航空環境医学会大会事務局長 藤田 真敬

第56回日本宇宙航空環境医学会大会 抄録集

大会会長:緒方 克彦 防衛医科大学校 幹事

監修・編集:第56回日本宇宙航空環境医学会大会事務局

緒方克彦、福島功二、竹内由則、藤田真敬、齊藤和夫、

片寄隆正、丸山聡、村上宣之

事務局:防衛医科大学校内(担当:藤田真敬、村上宣之)

〒359-8513 埼玉県所沢市並木3丁目2番地-1 TEL: 04-2905-0702 FAX: 04-2995-1283

e-mail: airmed@ndmc.ac.jp

出版: Second 株式会社セカンド http://www.secand.com/

〒862-0950 熊本市水前寺4-39-11 ヤマウチビル1F