

報告書

研究班 : A02-1 重力変動や閉鎖環境による循環調節機構の変化

招聘者 : 日本大学 医学部・教授 岩崎 賢一

招聘先 : 日本大学・京都大学

招聘期間 : 2019年3月12日～17日

招聘研究者 : Professor Benjamin Levine (Director of Institute for Exercise and Environmental Medicine (IEEM) Professor of Internal Medicine, the University of Texas Southwestern Medical Center)

岩崎代表研究者と Levine 教授は長年にわたり共同研究をおこなっている。国際共同研究として宇宙実験 (IPVI) で取得したデータについて検討するとともに、今後の宇宙医学分野での国際共同研究について情報交換する機会を設け、さらに、「宇宙に生きる」国際シンポジウムでの講演と技術交流会に参加頂いて、領域全体との国際共同研究について意見交換をする為に招聘した。

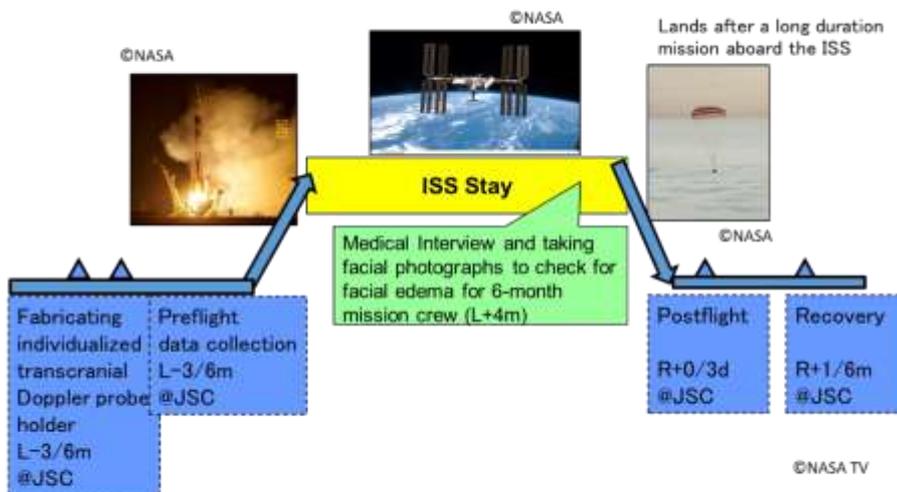
概要 :

日本大学において、岩崎代表研究者と研究分担者らと情報交換を行って現在行っている国際共同研究の推進と今後のさらなる発展について協議した。さらに、京都大学における領域国際シンポジウムでは、「宇宙飛行への心血管適応：宇宙心臓専門医からの見解」という表題で下記のご講演を行って頂いた。「重力は循環系システムにおいて、血圧や体液の圧力と体液量の分布などに影響し、心血管系で重要な役割を果たしている。有人宇宙飛行の開始以来、宇宙飛行士は宇宙からの帰還時に起立耐性低下を経験しており、25～66%の宇宙飛行士が帰還日に10分間の起立テストで立位を保つことができなかつたとの報告がある。この課題に対応するため、過去50年間、NASAや各国の支援のもとで、多くの研究者が、不整脈リスクや心臓血管に関する研究を行ってきた。テキサス大学のサウスウェスタンメディカルセンターにおいては、著名な心血管領域の生理学者である C. Gunnar Blomqvist 教授と彼の率いる研究チーム (Levine 教授、岩崎教授を含む) が、この領域の最前線で研究を進めてきた。これらの研究では、宇宙実験と地上での模擬実験であるベッドレスト実験などの一連の広範囲の研究を基に、宇宙飛行への心血管適応として、心筋萎縮と血液量減少が組み合わさって立位での一回心拍出量の低下が起こる最重要な事象が示された。また、立位で一回心拍出量の低下を起こしている際でも、ほとんどの宇宙飛行士は正常な自律神経反射を起こすことも明らかになった。さらに、国際宇宙ステーション (ISS) における心臓に関する大規模包括的な研究である統合心臓血管研究 (ICV) が完了し、初めて長期宇宙飛行による心臓の変化の要因が検証された。」

講演のなかでは、スペースシャトルから ISS までのこれらの研究成果に加えて、頭部臓器への重力影響による宇宙飛行関連神経眼症候群 (SANS) の病因と治療に関する新知見や、将来の探査ミッションに際した心血管変化の予防のための適切な運動や放射線の血管影響から宇宙飛行士を保護する戦略に関しても、Levine 教授の研究成果と、臨床心臓専門医および心臓血管生理学者としての考察を披露された。

さらに、国際シンポジウムにおいて、米国およびヨーロッパから領域の研究分野における著名な研究者および、「宇宙に生きる」の研究者との将来の共同研究に向けた情報を交換した。

IPVI実験のプロトコール



- 1) Eleven astronauts who had been scheduled to stay on the ISS over several months participated.
- 2) Data collection were performed before spaceflight (Preflight, 3 to 6 months before launch), after spaceflight (Postflight, 0 to 3 days after landing), and after recovery (Rec, 1 to 6 months after landing).

上図は、国際共同研究として Levine 先生と行っている Non-invasive assessment of intracranial pressure for space flight and related visual impairment (Intracranial Pressure & Visual Impairment: IPVI)、宇宙飛行による眼の変化と頭蓋内圧の簡便な評価法の確立」の実験プロトコールのシェーマである。

国際宇宙ステーションに長期滞在した 11 人の宇宙飛行士を被験者とし、頭蓋内圧や脳血流の長期宇宙飛行による変化について検討するためのデータを測定した。今回その結果の解釈について Levine 先生と検討を行った。現在、結果がまとまり、公表準備中である。



上の写真は以前、ヒューストンの NASA ジョンソン宇宙センターでの IPVI 実験のデータ測定を終えた際に、その実験室にて撮影した（左から 2 番目が Levine 先生）。