



関高進路さくら便り



さくら塾『宇宙医学入門』



12月21日(水)に岐阜医療科学大学の医学博士・田中邦彦教授に「宇宙医学」についての講義を行っていただきました。田中先生は血圧の調整機能の研究をされた関係で、カリフォルニア大学サンディエゴ校で、宇宙服の研究をされています。自前の実験用宇宙服も持ってきていただき、宇宙の壮大なロマンを感じました。天文、宇宙工学、医学に関心のある皆さんが、講義の中でいろいろな発見ができました。私にはちょっと難しかったな～でも面白かった!



■ 宇宙空間が人体に与える影響

宇宙には重さも空気もありません。地球上では、私たちは重力を受けています。重力がかかると足の方へ血液がたまり、水圧が高くなり、結果血圧が高くなります。静脈の壁はとても薄いので、外圧と体内からの内圧の影響を大きく受けます。静脈に血液がたまりやすくなり、血液を心臓に戻すために足踏みなどをして血液を戻しています。宇宙空間では、24時間寝たきりの状態なので、血液から水分がしみだしてきて、足がむくみ、まぶたも腫れて、ほうれい線もなくなります。地上のように上下がないので、心臓が楽をして、働きが弱くなります。その結果心臓のサイズが小さくなります。宇宙飛行士が宇宙から地球に帰還すると、立って歩くことができず座ったまま運ばれていく様子をテレビで見たことがありますよね。起立性低血圧や起立性耐性の低下が起き、血圧・筋肉・骨に影響がでます。カルシウムが地上の10倍の速さで抜けるので、骨粗鬆症になります。筋肉も細くなります。その対策として、宇宙船の中で自転車こぎやランニングマシンで、体力維持を図ります。重力がないので、体を固定して器具を使用します。宇宙飛行士は週6日2時間トレーニングをしています。



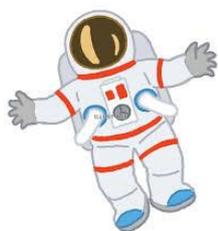
■ 宇宙線

宇宙飛行士は宇宙からの放射線を受けて被爆するそうです。宇宙で1日で受ける放射線量は、地上の3か月分だそうです。ビックリですね。放射線は規則的に放出されるわけではありません。宇宙天気予報で、太陽からフレアが活発に出たときなどは、放射線が大量に放出されるので、宇宙船内の防護室(鉛で覆われた部屋)に逃げ込みます。宇宙船全体を鉛で覆うのは重過ぎるので、放射線の対策はほぼほぼできていないのが現状です。宇宙飛行士の白内障発症率が高いのはそのせいかもしれません。また宇宙飛行士の寿命も短いと言われています。



■ 宇宙服

田中先生の研究テーマの宇宙服の話です。地上では1気圧が基準です。標高が高くなると気圧が低くなります。普通お湯は100度で沸騰しますが、富士山の山頂では87.8度で沸騰します。これは気圧が低いと、水の表面から蒸発して逃げようとする水分子を抑える力も弱くなるため、水の沸点も下がるからです。宇宙は気圧がゼロです。宇宙船から出て宇宙空間で作業する時に着用する宇宙服には、内部に純酸素を入れ、外部の真空状態(0気圧)との圧較差をできるだけ少なくして宇宙服が過膨脹することを防止しつつ、宇宙服内での高い身体可動性を確保するため、宇宙服の内部を0.3気圧にします。宇宙遊泳で作業している宇宙飛行士の宇宙服がパンパンに膨れているでしょう。宇宙空間の0気圧に対して、宇宙服の内部が0.3気圧と気圧差があるからです。ただし通常地上



の1気圧で生活している人間が急に0.3気圧の環境におかれると、溶けきれなくなった血液中の窒素が泡となり関節痛や肺塞栓などを引き起こす「減圧症」という状態となります。そのため、船外活動を行う飛行士は宇宙服を着る12時間以上前から純酸素を吸って体内の窒素を追い出し、宇宙船内の気圧も0.7気圧へ減圧してさらに純酸素を吸いながらバイク漕ぎや筋力トレーニングを行い、十分に体内の窒素を追い出したあと0.3気圧の宇宙服を装着するのです。写真は、田中先生が減圧の実験をした後の宇宙服の足の部分です。



■ これからの宇宙探査

宇宙ステーション補給機「こうのとり」は国際宇宙ステーション(ISS)へ補給物資を運びました。9回のミッションをすべて成功させ、2020年に任務を終えました。次の新型宇宙補給機へその技術が繋がれます。「きぼう」は、地上約400キロメートル上空に建設された巨大な有人施設、国際宇宙ステーション(ISS)にある日本の実験棟です。ここでは、地上に比べて重力の影響が非常に小さい特殊な環境(微小重力)を活かした、実験や観測が行われています。

将来は、JAXAが有人飛行を計画しているほか、トヨタが月面を走行する車の開発を手掛けています。NASAが提案している、月面探査プログラム全体をまとめて、「アルテミス計画」と呼んでいます。2025年以降に月面に人類を送り、その後、ゲートウェイ(月周回有人拠点)計画などを通じて、月に物資を運び、月面拠点を建設、月での人類の持続的な活動をめざします。2025年はちょっと無理かも・・・と田中先生はおっしゃってましたけど、ワクワクするね。

地方国公立大学は魅力がいっぱい⑥

壮大な宇宙を研究できる学部には、何があるでしょう。宇宙の初期を語るには、素粒子物理学が必要です。素粒子と言えば、ノーベル賞を受賞した小柴昌俊先生のニュートリノ。ニュートリノは、宇宙の中で光の次に多い素粒子です。その性質を理解することで、宇宙の誕生や物質の起源の謎を解き明かすことができるのではと考えられています。このように理学部系で学ぶこともできます。探査機なくして、宇宙は語れません。衛星の探査をするためには、探査機が必要となります。それに宇宙船を飛ばすロケットも必要です。宇宙船の材質も研究しないといけません。宇宙工学も宇宙を研究できる学問です。

岐阜大学「宇宙工学講座」の紹介



5月頃に紹介した岐阜大学の「宇宙工学講座」です。宇宙人材育成事業の一環として、岐阜県と岐阜大学が中心となって行います。宇宙工学に関する基礎知識を習得して、人工衛星・ロケット・航空産業で活躍したい高校生が集まります。今年度は関高校から1名の生徒が参加しました。岐阜大学の教授やJAXA講師といったスペシャリストの講義を聞くことができます。10月上旬には、JAXA宇宙センターへのツアーも開催されました。

来年度、工学や宇宙産業に興味がある生徒は是非チャレンジしてみましょ！

名古屋大学「機械宇宙工学学科」

飛行機の発明から約120年、人工衛星の初打上げから約60年、航空宇宙工学は、未踏技術の開発に挑戦する総合工学であり、その発展は人類の生活様式を変革してきました。そこで培われた技術は、航空宇宙機に限らず、自動車、高速車両などにも導入されています。



1, 2年生は冬休み明けの課題テスト、1年生は1/14(土)進研模試、2年生は1/22(日)1/29(日)の全統模試に向けて取り組みましょう。過去の模試やテストで間違えた問題をやり直して、冬休みは総復習の時間にしよう。そして、3年生諸君。いよいよ1/14(土)15(日)共通テストを迎えます。3年間の頑張りを最大級に発揮してほしいと願っています。

それぞれの冬休みを次へのステップへの有意義な期間にするかしないかはアナタ次第です！

- 3年生にとっては、人生を賭けた勝負の冬休み(頑張れ、3年生!風邪ひかないでね)
- 2年生にとっては、3年生ゼロ学期をスタートさせる冬休み
- 1年生にとっては、今から受験生という生活に切り替える冬休み

