

施設紹介

名古屋大学環境医学研究所と航空医学部門

渡 辺 悟*

環境医学研究所は、医学部のある鶴舞地区から直線距離で8.5 km 離れた名古屋の東方に位置する東山地区にあります。当研究所は名古屋帝国大学附置研究所の航空医学研究所を前身として昭和21年3月より発足しました。発足当時は地理病理学、食養学、気象医学、職業性疾患の4部門で構成されておりました。昭和24年5月からは名古屋大学環境医学研究所と名称も改まり、昭和35年4月には当研究部門の航空医学部門が増設されました。昭和39年に部門名称も改められ、第1部門：神経・感覚、第2部門：代謝・内分泌、第3部門：呼吸・循環、第4部門：病理・胎生、第5部門：航空医学となり、更に昭和42年6月から第6部門：航空心理学が増設され現在に至っております。

環境医学研究所の設立主旨は創設当初から「環境適応を主題とし、環境の至適条件、適応の限界、環境と疾病ないし変調状態との関係、とくに人工環境における生体反応を追求し、環境医学を新しい学問体系として樹立する」と記されており、人工環境としての現在までの主な設備は低圧低温環境シミュレータ(写真2)、準無重量実験装置、重力遠心機、動物用感覚遮断自動飼育装置、体位傾斜装置、閉鎖環境実験装置、下半身陰圧負荷装置、環境順応室があり、これに加えて、長時間計測解析装置、超微細構造観察装置、多目的分析装置、動物飼育舎が共通実験装置として設置されています。

一方、科学技術の急速な発達 は 人類の生活圏を、これまで生存に適さないと考えられていた範囲にまでおし拡げ、宇宙、極地、海洋などの開発

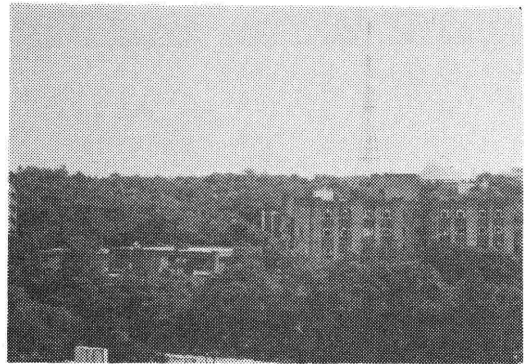


図1 名古屋大学環境医学研究所の全貌

が推し進められて来ており、それぞれの目的に合った人工環境に対する生体の順応過程を調べる必要が生じております。生体の順応過程の研究は生命現象の根源を追究する学問でもあり、応用科学の範囲よりはむしろ基礎研究に入れられる範疇のものであります。この様な、新しく切り拓かれる環境条件に対する対応は特殊条件ながら基礎的な研究をもっとも必要とするものであります。現在の各部門の構成もこうしたことを考慮されたものであります。また拡張されねばならない必要性を含んでいます。

簡単に各部門について紹介いたします。

第1部門の神経・感覚部門は熊沢孝朗教授のもとで、痛覚受容器に関する研究、ことに化学的な受容のみでなく、機械的、温熱的などのポリモーダルな受容特性について単一神経放電記録によって追求し、例えばスモン疾患における痛を伴う異常知覚の問題、神経末端のサブスタンスPの分布、その動態などが調べられています。一方、ポリモーダル受容から自律神経系への反射すなわち、呼吸、循環系への影響、更に内因性オピエ

*名古屋大学環境医学研究所

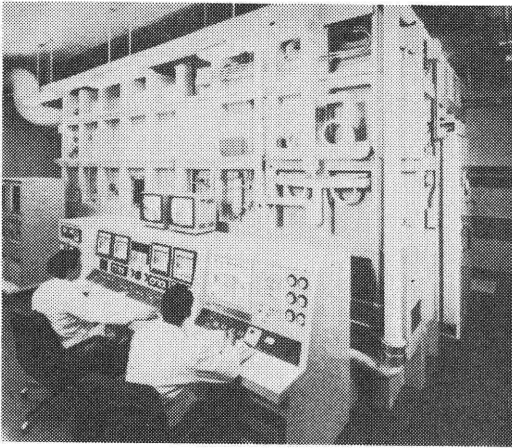


図2 低圧低温環境シミュレータ

主室は、3,000×2,500×4,000 mm, 副室は、3,000×2,500×1,400 mm の2室からなり、主室は6名、副室は2名を収容可能である。圧力範囲は760mmHg から80mmHg (高度15,000mに相当)、温度制御範囲は-10~+50°C, 湿度制御範囲は50~80%RH, 換気量は80Nm³/時 (高度7,000mに相当)、照明0~1,000 lux まで可変となっている。安全監視装置、室内ガスモニター (O₂ 及びCO₂)、テレビモニター4台、通話装置、ポリグラフ (8チャンネル2台)、緊急装置として酸素マスク (主室6, 副室2)、消火栓、スプリンクラー等が設置されている。またベッド4台、サービスポート、フリーザトイレ等を装備し、長時間の実験が可能である。

トとの関係、温熱療法、針灸療法、運動療法などいわゆる非特異的刺激療法の機序、更に高地肺水腫の動物実験モデルなどの分野で研究が行われています。

第2部門は代謝・内分泌部門で松井信夫教授が担当されています。研究は低圧・低酸素環境、高圧暴露 (海洋科学技術センターと共同研究) 及び無重力シミュレーションによる種々の特殊環境下におけるホルモン・代謝産物の変化を観察し、生体の適応反応を内分泌・代謝の面からの研究が推められています。副腎皮質細胞、ヒトのリンパ球等の培養細胞のホルモン産生に関する研究、バイオアッセイの研究、分子レベルでの合成、分泌調節機構についても研究が推められています。その他にも副腎髄質ホルモン、甲状腺ホルモンなどに関する分泌機序、調節機構の研究なども挙げられます。

第3部門は外山淳治教授が主宰される呼吸・循環部門で、ことに心臓の電氣的諸現象を基礎的に

説明し、特殊環境下での変化について研究が進められています。昭和47年以来の体表心臓電位図の研究は国内および国際的にも評価されており、不整脈の発生機構・興奮伝播過程等について解析が進んでいます。また心血管薬の薬理作用、低圧、低酸素環境や高圧環境下の心機能の変化についても調べられて来ています。

第4部門の病理・胎生部門は現在所長の亀山義郎教授が主宰されております。研究分野は比較発生病理学であります。ことに有害環境因子の生体への影響として、低線量X線およびマイコトキシンの中枢神経系の発生、発育への影響についてマウスの大脳皮質について調べられています。更に外因性奇形と遺伝性奇形の生成機序の違いについて分析する目的で、マウスの遺伝性小眼症、遺伝性運動失調症、水頭症、椎骨奇形、多指症、ラットの尾奇形などの新しいミュータント系について生成過程と遺伝的背景の影響或いは、催奇形感受性を支配する遺伝要因、変異遺伝子を催奇形因子の相加作用などの研究が行われています。

第5部門は後述にして、第6部門、航空心理学部門に移ります。当部門は間野忠明教授が主宰されており、主な研究領域は特殊環境としての、高所低圧、低酸素環境あるいは、宇宙における低重力、巨大空間、閉鎖環境などの環境条件下の生理機能と心理学的な変化についての研究が行われています。研究課題の例については、低重量環境 (準無重量水浸法による) への人体の神経性適応の研究、高所環境下におけるヒトの精神・神経機能の研究、体位傾斜時におけるヒトの空間認知、姿勢制御、および循環系調節に関する研究、低・高温環境下における温度感覚、皮膚感覚および自律神経機能に関する研究、特殊環境下における生体リズムの研究、コンピュータを用いたヒトの眼球運動の解析などが挙げられます。当部門でことに際立った研究方法としてはヒトの末梢神経線維活動の単一線維記録法 (ニューログラム) による神経生理学的な研究がこれらの課題の内で駆使されていることでもあります。

さて、吾々の第5部門、航空医学部門は昭和35年初代教授に本林富士郎先生が就任され、先にかかげた共通実験装置の前半の装置類がほぼ整えられ (現在はその幾つかは新規に更新されています

が)、高所・航空医学関係の生理学的なデータが集められ解析されて来ております。ことに低酸素環境下の高次神経活動の変化について、脳波、睡眠心理学的な検索からはじまり、網膜、視機能の変化、次いで、呼吸・循環・代謝系の研究が行われて来ました。南米アコンカグア学術遠征隊員(1967)・ソ連バミール学術登山隊(1976)・ヒマラヤ学術登山隊(1977)に当部門からも直接参加して生理学的高所順応の観察が行われましたが、一方、ヒマラヤ遠征隊とか世界各地の高山へのアタックの準備のための低酸素順化のためにも低圧・低温環境シミュレータが利用されて来ています。

昭和42年本林先生御退官の後を継いで御手洗玄洋教授が就任され、高所環境生理学に加えて、網膜研究が一段と強化され、網膜水平細胞の性質、網膜の神経回路網、網膜における色覚の機序などが次々と発表されております。一方、ソ連およびアメリカの宇宙船による人類の宇宙飛行が始まって宇宙医学の重要性が指摘されはじめ、前述の水浸による準無重力実験装置、閉鎖環境実験装置、下半身負圧装置など宇宙医学実験装置が、次々と設置されてまいりました。これらの装置を用いた実験の代表例としましては、重力負荷シミュレーションの下半身静圧負荷に対する心血管系反応と脳波、遠心加速度の中樞神経系への影響、水浸法による実験的低重量状態における人体直立位の下肢筋電図およびH波の観察、魚の生物衛星実験、水浸法による実験的低重力状態におけるヒトの前庭動眼反射、無重力球境下の運動制御とその順応に関する研究などが挙げることができます。日本の宇宙計画には昭和54年に政府の決定したスパー

スシャトル利用宇宙実験第一次材料実験があり、昭和63年初頭には日本人の搭乗科学技術者1名が加わって始めての宇宙実験が行われようとしていますが、その計画のうちのライフサイエンス部分には当所研究所から第2部門の松井教授らによる「搭乗者の内分泌系の反応及び代謝変化」、第6部門の葎阪前教授らの「宇宙空間における視覚安全性の研究」と当部門の「無重力順応過程における視・前庭性姿勢・運動制御の研究」の3つのテーマが選ばれて実験されることになっています。一昨年(昭和48年)夏には宇宙科学研究所の協力により、大型バルーンを利用し、3万m上空からの我が国初めての生物(鯉)落下実験が行われ、データの収集、機器の回収など成功裏に終わっています。昭和59年3月には国際宇宙医学シンポジウムが開催されるなど、宇宙医学研究に主力を注いでおります。更に昨年10月からは御手洗教授の後を受け継いで渡辺が就任しました。現在のスタッフは森助教授が専ら前述のスペースシャトル利用の第一次材料実験の準備に大童であり、教室の総員もこれに協力いたしております。高林助手は網膜の視細胞の電気生理学的な研究に、榊原助手は8月、アメリカ、ウッズホールの海洋医学研究所から帰国し、視覚—平衡感覚の相互作用について軟体動物を用い、電気生理学的研究に従事し、その他には研究生、共同研究員、中国からの客員共同研究員など9名が主として宇宙医学研究ことに視覚—前庭感覚の相互作用と姿勢調節に関する研究に従事しています。

脚注：各部門の紹介などにあたっては名古屋大学環境医学研究所概況(1984)を参照した。