

## まえがき

疲労および疲労感とは、社会環境に生活しているわれわれは常に抱いている。エネルギー消費を過剰にしているこの社会では、疲労が身体と精神を不安定にし、慢性的な疲労とストレス病態を醸し出している。

米国での最近の調査では、二週間以上続く疲労感の人口の二四％に達し、そのうち六〇％が原因不明である。また六カ月以上持続する日常生活に支障を来たすような原因不明の慢性的な疲労を訴える患者は人口の二・二％に及んでいる。わが国ではどうであろうか。

一九八五年の健康に関する国民意識調査では、疲労感を認めた人は全体の六六・四％であるが、その七二％が一晩の睡眠で疲労感は回復している。ところが平成十一年（一九九九年）の厚生省の疲労調査研究班が愛知県豊川保健所管内の二市四町を対象に十五～六十五歳の男女四千名について調べたところ、疲労感を自覚している人の割合は約六〇％である。その五〇％以上（全体から見ると三六％）が六カ月以上持続する慢性疲労を認めている。またこのうち五人に一人は作業能力の低下を感じている。この調査から推定すると、わが国の職務人口八千万のうち四千七百万人が疲労感をもち、二千九百万人が六カ月以上にわたる疲労感に悩んでいることになる。この二千九百万人の三九％が作業量の低下を、四・八％が時に休み、一・二％がしばしば休んでいる。このことは現代社会の経済的損失の観

点からも大きな社会問題をはらんでいる。極端な例は、日本列島を蝕む深刻な過労死で、国際語にもなっている。学童や中学生でも、不登校をするもののうちに小児型慢性疲労症候群が存在している。

疲労は、筋肉的身体的な労働もあるが、風邪や重い感染症で起こるし、強い精神的な活動によるストレスでも起こってくる。しかし、精神的に意欲的な、達成感のある仕事の場合、達成感が疲労感をマスクして結果として過労死に至る場合もある。したがって、疲労感だけで、人の健康を類推することは危険である。疲労の客観的測定の必要性がここに出てくる。

疲労はもちろん肉体的なものと精神的な脳のものがある。われわれの疲労は、両者の複合的なものである。そして疲労感は脳で感じるものである。本書は脳での疲労を主題として提供している。脳の活動は脳底部にある視床下部系と、これと協調して活動する辺縁系、およびこれら二系からの情報を受け取り、取捨選択してこれら二系に指令を出して、生体を合目的に活動させる高次の脳連合野の機能とからなりたっている。視床下部と辺縁系は、身体の各部臓器で発生する化学情報を自律神経を介して受け取る。すなわち臓器を支配する副交感系と交感系の神経終末が臓器内にあつて、ここを入出力する化学物質の変化を情報として受け取る。そしてこれらを神経情報として視床下部に送り込む。これら情報と視床下部自身が感知した化学情報を、辺縁系とつながる帯状回を介して連合野の眼窩前頭前野と背外側前頭前野に送り込む。連合野はこれら情報と、外界からきた視覚・聴覚・皮膚感覚などの情報を受け取り調整する。すなわち脳の各感覚中枢から連合野に送り込まれた情報とを連合野はうまく統合して指令として、脳の各部および視床下部・辺縁系に送

り出す。これによって生体は適切な行動を行うことができるのである。また視床下部は記憶の最初のステップを行う海馬とも直接相互に連絡している。海馬はさらに帯状回および連合野と直接相互に連絡している。したがって、脳の疲労ではこれら記憶系の障害をもたらすことになる。すなわち脳の疲労はこれら脳のすぐれた機能の障害を意味するのである。すなわち、神経系・内分泌系・免疫系の相互の不調という生体のホメオスタシスの低下現象を脳の疲労はものがたっている。定量的には、自律神経系の機能、視床下部・下垂体副腎皮質系の機能、免疫機能、前頭前野の連合野機能などの測定から脳の不調は定量できる。脳機能はさらにポジトロンエミッショントモグラフィ（PET）やファンクショナルMRI（fMRI）などで知ることができる。

疲労およびそれを感じる疲労感についての脳神経機構の研究は、本書に述べる研究によって、明瞭化された部分が多いが、まだ発展途上のものが多い。

われわれはなぜ疲れるのか。急性と慢性疲労は不連続的なものなのか。筋肉疲労と肝臓や腎臓の代謝疲労と精神的な脳の疲労とはどのように関連しているのか。脳の疲労はどこで、どのように起こっているのか。どのような内在性の化学物質が疲労を発生させるのか。いわゆる疲労物質がどこで作られ、どこに作用するのか。その神経科学的分子学的メカニズムは何か。これらに対処する科学技術の検討は大きな問題であり、また国際社会のグローバル化に伴い各国の共通の重要な課題となっている。わが国ではこの重要性を認識して文部科学省が平成十一年度より六年間にわたり、「疲労および疲労感の分子・神経メカニズムとその防御に関する総合的研究」という研究組織を発足させた。この研究成果によって、上記の諸問題は、大きく解明しだし明確になってきつつある。また、疲労の回復

機序も明らかになってきたしている。疲労の分子語と脳での解読機構を確立し、有効な回復戦略を打ち出すことは日本列島疲労脱出のための国家的ニーズであり、QOLを高める必需品である。グローバルにみても、疲労に関する研究発表は一九九五年から一九九九年までに千九百であるのに対し、二〇〇〇年から二〇〇四年までは、二千七百五四と増加している。疲労に関する関心は年々高まっているのである。

本書がわが国の若い学生に生物科学的、また脳科学的な関心を抱かせ、ひいては将来、日本の科学の発展に少しでも役立つという未来が広がるのであれば、これに過ぎる喜びはない。

二〇〇九年五月

著者 識

謝辞…本書で紹介した研究は、倉恒弘彦教授、田中雅彰講師、山口浩二博士、笹部哲也博士、田島世貴講師、定藤規弘教授、尾内康臣教授、塚田秀夫博士、尾上浩隆博士、山本茂幸博士、梶本修身教授、片岡洋祐博士、崔翼龍博士、水野敬博士、近藤一博教授、松村潔教授はじめ、多くの先生方との共同研究として行ったものです。共同研究者の皆様にご意を表します。