

特集「体内のセンサー」によせて

伊藤 正 男

生体にはいろいろな種類の受容器が備わっている。その受容する刺激の物理化学的な性質に従ってこれを機械受容器、温度受容器、化学受容器、光受容器などに分類する。痛みを感じるものを侵害受容器とよぶのは刺激の生物学的な意味によつたものである。受容器はまたその所在によつてつぎのようにも分類される。筋、腱、関節、迷路にあつて空間における体の位置、運動に関する情報を受け取るものを固有受容器、皮膚にあつてすぐ近傍の外部環境の変化を検出するものを外受容器、身体の内環境からの信号を伝えるものを内受容器、また目、耳、鼻のような感覚器官にあつて遠方よりの情報を受け取るものを遠隔受容器とよぶ。本特集で体内のセンサーと呼んだものはいずれも内受容器に属しているが、そのうちとくに脳の内部に位置するものに重点を置いて取り上げてある。

内受容器には心臓、血管、肺、消化器に付随するものがよく知られている。また、脳内に位置する受容器としては血糖濃度を感受する視床下部ニューロン、体温を受容する視床下部ないし延髄・脊髄のニューロン、脳脊髄液のpHに応ずる延髄表層のニューロンや、特定ホルモンに対して高い感受性を示したり、血液の浸透圧変化に応ずる間脳のニューロンなどが知られている。また時間の経過を感知する生体時計の機構も脳のどこかにあつてよいはずである。

体内に位置するため、これら受容器を刺激したり、その発生する信号を記録したり、あるいはこれを損傷して現われる症状を見たりするうえで多くの困難がある。本特集の特集・解説を通じてそのような困難を克服するための苦労がにじみ出ている。それだけに体内の受容器の存在が気付かれ、研究の対象となるに至つた経過には、他の種類の受容器とは違つた歴史的な興味がある。

今日遠隔受容器や固有受容器の構造と機能について得られている知見の豊富さに比して、体内の受容器の研究

はいまようやく軌道に乗り出したばかりであり、今後解かねばならぬ多くの問題を含んでいる。とくに脳内では受容器細胞の明確な同定もまだできてはいない。形態の上からの識別はできず、もつぱら生理学的手段でその特異な感受性が検出されている。おそらくは通常の神経細胞の構造のごく一部が分化して、その特異な感受性を発揮しているのであろう。

体内の受容器の多くが脳の内部に存在することの意義はどこに求めることができるだろうか。要するに脳の内部にあつても感受することのできる種類の刺激に関しては、脳の外部でこれを感じてその情報を神経を介して脳に送るよりも、脳の内部で感受して直接必要な情報を得た方が便利なはずである。しかしながら、血液の物理的な性質や化学的成分が脳内で感受される仕組みにはもつと積極的な意味があるようである。脳内の受容器それ自身が直ちに動物の行動を左右する中枢ないしその一部として機能することが考えられるのである。視床下部の摂食中枢はその血糖受容性に基づいて摂食行動をトリガーする。頸動脈や脳室に高調の食塩水を注入すると直ちに飲水行動の強い動機が発現する。視床下部を冷却すると、室温は普通でも、赤外線を点燈するテコを押すようラットを訓練することができる。寒い部屋で赤外線燈を点燈するテコを押すように訓練したラットは、視床下部を暖めると、たとえ部屋が冷えて血液の温度が低下してもテコ押しをやめてしまう。また本特集には性行動と脳内受容器の関係が論じられている。これらの例にみるように、脳内とくに視床下部の受容器は密接に行動の動機づけと関連しているようである。この点、固有受容器や外受容器が反射運動系と、遠隔受容器が感覚系と強く結びついているのといささか違うように思われる。体内受容器の研究の進展はこのような脳の高次機能の分野にも新しい発展をもたらすことが期待される。