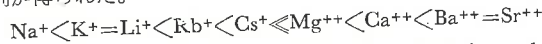


受賞講演

昆虫感覚器の生理学的研究

桑原万寿太郎 (九大・理・生)

アカタテハ (*Vanessa indica*) の附節の化学受容器を蔗糖溶液で刺激した時みられる規則正しい物伸長反応を利用して、蔗糖溶液に種々の無機塩を混入した時の反応抑制の効果を比較して、陽イオンについて次のような系列が得られた。



2価イオンは1価イオンに比べて一般に抑制の効果が甚だ強い。1価では Rb^+ , Cs^+ などは常に抑制的に働くが、 Na^+ , K^+ , Li^+ は、個体の生理条件によって、単独溶液で陽性の反応をおこすことがある。その場合には Na^+ などの刺激効果は蔗糖のそれと加重を示す。このような個体が生理条件の未知のある変化によって、突如としてこの種のイオンによる陽性の反応を示さなくなるのであるが、その時はこれ等のイオンは蔗糖への反応に対し抑制的に働く。

この複雑な現象を説明するために最少限度2種類のレセプターを想定した。1は蔗糖にも Na^+ にも応じ陽性の反応をおこさせ、他は蔗糖には応ぜず、 Na^+ に応じて抑制中枢へインパルスを送ると考える。この想定に立てば、その抑制中枢の閾値の変化を考えることによって上述の現象の説明が可能である。この仮説を実証する目的で単独化学受容毛の電気生理学的研究がはじめられ、遂に森田等の努力によって、単一受容毛のインパルスをとらえることに成功し、竹田は最近に至って *Vanessa* の附節には少くとも蔗糖受容毛と蔗糖及び NaCl 受容毛の2種があることを明らかにした。前者は蔗糖への反応は NaCl の混在により抑制されるが、後者では両刺激は受容器に対し加重的に働く。しかしながら、行動反応から判定される Na^+ の蔗糖への抑制効果は反対肢からでも有効であることがみられたので、それはレセプターでの抑制では説明されず、抑制中枢へインパルスを送ることが想定される。その意味で更に蔗糖には応ぜず、 Na^+ に応ずるようなレセプターの発見が強く期待されるのである。

一方これ等化学受容毛においてインパルス発生に至る迄の一般的機構の解析が企画され、森田等は受容毛側壁に小孔をうがち、それに微小電極をあてがう方法で、generator potential の記録に成功した。受容毛先端に刺激溶液を満した毛管をかぶせると、受容毛先端に存在する受容器形質膜の脱分極を意味する緩電位が記録され、その上にインパルスがのってくる。 Ca^{++} などで刺激した時には、緩電位は過分極を示し、インパルスは抑制される。

複眼においても中の努力により、先端 0.01μ 以下の超微小電極を用いて、個眼視細胞の細胞内電位の記録に成功し、光照射により視細胞の脱分極が生ずることが明らかにされた。細胞外記録による ERG は種により2つのタイプのあることが知られているが、細胞内電極によって記録された視細胞自体の反応は一定であった。われわれは昆虫の化学受容器においても視覚器においても、適刺激によって受容器末端の脱分極による receptor potential を生じ、その結果生ずる電流効果によりインパルスがたたき出される共通の機構を推定することが出来た。