

マウスの摂食リズム変調における嗅覚刺激の役割

—嗅神経切断の効果—

尾関 かさね

先行研究では、マウスの休止期である明期の一定時間帯に高ショ糖含有飼料(SC)を呈示するとSC摂食量が単調増加する一方で、夜間での通常飼料(NC)の摂取量が減少した。このような生得的な摂食時間帯以外の時刻での食物の摂取を給餌同調性の摂食と呼ぶ。なぜ、睡眠中のマウスが明期の時間帯にSCを摂食するのだろうか。ヒトでも空腹ではなくても、真夜中においしい食べ物のおいを嗅ぐと摂食が動機づけられることがある。つまり、食物のおいが生得的摂食時間帯以外での給餌同調性摂食を促す可能性がある。そこで、高嗜好性食物のおい刺激が給餌同調性の摂食を促す手がかり刺激であるという仮説を立て、マウスでの嗅覚遮断が給餌同調性の摂食に及ぼす影響を調べた。

先行研究では、SC呈示操作に伴う音・振動・光などの外部刺激が手がかりとなって、休止期でのマウスの覚醒を促している可能性があった。そこで、実験ⅠではSCとNCを明期の2時間のみ自由給餌下のマウスに同時呈示し、その操作を10日間繰り返した。その結果、SC摂食量のみが単調増加し、3日目以降ではNC摂取量よりもSC摂取量が有意に多くなった。たとえ外部刺激があってもSCを選択的に摂取したことから、SCに特異的な手がかり刺激の存在が示唆された。実験Ⅱでは、SCが呈示するにおい刺激がその摂食を促す手がかり刺激であると考え、嗅神経を切断されたマウス群と切断されていない対照群を用いて、同様の実験を行った。その結果、SC摂取量は対照群では単調増加したが、嗅神経切断群では増加しなかった。SC呈示期間を通じて、その味刺激とにおい刺激の同時経験を繰り返すことで、対照群マウスはSCのおい刺激を高嗜好性食物の存在を示す手がかり刺激として知覚するようになったと考えられた。実験Ⅲでは、実験Ⅱで使用したマウスを20時間の絶食条件下においてSC・NC両飼料のおい刺激への接近行動をSC呈示期間の前後においてビデオ解析により比較した。その結果、対照群マウスでは、SC呈示期間前に比べてその期間後ではSCへの接近時間が増加したが、嗅神経切断群ではその接近行動は増加しなかった。また、SCへの接近時間と実験Ⅱで得られたSCの摂食量の間には正の相関性があった。絶食条件下での接近は摂食動機づけに正の相関を持つと考えられることから、SC呈示期間においてSCの味刺激とにおい刺激の同時経験が多いほど、SCのおい刺激に依存した行動が増えると示唆された。

以上の結果から、生得的な摂食時間帯以外の時刻において高嗜好性食物の呈示を受けたマウスは、その味とにおいを繰り返し経験することで、嗅覚嗜好学習が生じると考えられる。嗅覚嗜好学習が生じたマウスでは、におい刺激の呈示により摂食という目的志向的な行動動機づけが生じ、摂食リズムが変調する。つまり、行動動機づけと強く結び付けられる高嗜好性食物のおいには覚醒を維持する効果を持つ可能性が示唆される。(行動生理学)