

マウスの摂食リズム変調を生じさせる行動および神経メカニズム

向井所 孝彰

【目的】

なぜ、通常では摂食行動を行わない時間帯に、おいしい食物が呈示されると、それを摂食してしまうのだろうか。なぜ、その時刻にそれを再び食べたいのだろうか。おいしい食物への呈示時刻に摂食行動を同調させる行動および神経メカニズムには不明な点が多い。そこで、本研究では、山田(2009)と武智(2010)が報告したマウスにおける「おいしい」飼料への給餌同調性摂食を実験モデルとして用いて、その摂食を誘発させる行動学的要因を行動実験によって、給餌同調性リズムの形成に関わる神経メカニズムを脳局所破壊実験によってそれぞれ調べた。

【結果・考察】

先行研究では高ショ糖含有飼料(SC)呈示直前に体重測定を行ってマウスの通常の睡眠パターンを中断したので、マウスの睡眠・覚醒リズムへの実験的介入が給餌同調性摂食を生じさせた可能性がある。そこで、実験Ⅰでは、自由給餌下マウスの通常睡眠を中断しないように配慮しながら、午前9時から2時間だけSCを呈示する手続きを14日間繰り返したところ、SC摂取量は経日的に増加傾向を示し、8日目以降では訓練初日に比べて有意に増加した。つまり、睡眠・覚醒リズムを外因的要因によって攪乱されなくても、マウスの摂食リズムはSC給餌時刻に同調することが示唆された。実験Ⅱでは、視床下部背内側核、室傍核、傍視床下核のいずれかを破壊されたマウスに同様のSC呈示訓練を行った。各脳部位が局所破壊されたマウス数は少なかったため確定的には言えないものの、脳破壊群マウスではSC摂取量は破壊処置を受けなかったマウスに比べて有意に少なかった。ただ、これらの脳部位破壊が給餌同調性リズムの形成を阻害したのか、それとも他のプロセスを阻害したのかは判断できなかった。そこで、実験Ⅲでは、匂い処理プロセスに着目し、SC呈示訓練の前後において、SCの匂い呈示によるSCへの接近行動をビデオ解析により比較した。まず、非破壊群のマウスでは、訓練後、SCへの接近行動が訓練前に比べて増加傾向を示し、さらに、マウスを絶食条件下に置くと有意に増加した。すなわち、訓練を受けたマウスでは、SC特有の匂いは「おいしい」SCの存在を示す手がかりであるという嗅覚学習が生じ、その学習を介してSCの匂いがSC摂食を誘発する外因的要因となったと考えられる。脳破壊群のマウスでも、訓練後では訓練前よりもSCへの接近行動は増加する傾向がみられた。つまり、これらの脳部位が機能しない状態でも、訓練を通じてSCの匂いへの嗅覚学習が生じることやその匂いへの接近行動は誘発されることが考えられる。翻って考えると、脳破壊群マウスにおいてSC摂取量が増加しなかったのは、匂いに基づく動機づけプロセスが障害されたからではなく、通常の摂食時間帯以外に摂食を同調させる給餌同調性リズム形成が障害されたからであると示唆される。

【結論】

本研究から、ヒトがおいしい食物を深夜などに毎日摂取すると、おいしさと学習によって結びつけられた外因的要因によってその時刻での摂食が誘発されていくようになる可能性が考えられる。また、視床下部背内側核などの神経機構によって、おいしい食物の呈示時刻に摂食リズムそのものが同調し、維持されてしまう可能性が示唆される。(行動生理学)