

## トピックス

## ハエの味覚

奥羽大学歯学部口腔機能分子生物学講座 古 山 昭

夏が近づくと家屋にハエが紛れ込み、食事時にテーブルの周りを飛び回り閉口することがある。このような場合、直ちに殺虫剤やハエタタキの餌食になる運命が彼らを待っているのであるが、一寸の虫にも五分の魂だ。哀れに思ったなら、テーブルを歩き回る様子をしばし観察してみてもどうか。餌がない場所でもしきりに歩き回り、口器を伸ばしてテーブルの表面を舐めているのが分かるだろう。ハエの脚や口器には毛状の感覚子（味覚毛）があり、彼らは味覚によって餌を探しているのである。「やれ打つな、ハエが手を摺る脚を摺る」というが、脚を摺っているのはハエタタキで打たないよう懇願しているわけではなく、脚の味覚器を掃除しているのである。

ハエの味覚器である味覚毛の内部には通常4個の味覚受容細胞がある。個々の細胞は特定の味物質のみに応答するので、適刺激の名前を取ってそれぞれ糖受容細胞、塩受容細胞（2個）、水受容細胞と命名されている。糖受容細胞の興奮は摂食行動を引き起こす。塩受容細胞が強く興奮すると摂食行動は抑制される。水受容細胞の興奮は飲水行動を引き起こす。このように、それぞれの味覚受容細胞の興奮が特定の摂食行動に結びついていると考えられている。つまり、ハエの味覚世界では、「おいしいもの」と「まずいもの」、「飲むべきもの」の三通りしか表現されないのだ。

しかしハエを見ているとこのモデルだけでは説明できない行動もある。例えば、羽化後ショ糖のみを与えて飼育した雌のハエに初めて肉を与えると糖よりも肉を多量に摂食する。ところが一度十分に肉を摂食してしまうと、時間をおいて2度目に与えたときはもはや、糖よりもわずかな量しか摂食しない。これはハエがショ糖と肉の味を区別できるためである。しかし、これら2種類の餌に対する味覚受容細胞の応答を調べてみると、両方とも主に糖受容細胞を刺激しており、特定の味覚受容細胞の応答に明瞭な差は見いだされなかった。そのため、4種類の味受容細胞の、応答パターンの違いが味質情報を担っていると考えられた。

大学院生時代、私はハエの味受容細胞のどのよ

うな応答パターンに味情報が担われているのかを研究したが、解明には至らなかった。しかし、同時に行った行動学的研究で興味深い結果を得た。ハエは思いの外「ゆっくりと」糖の味と肉（タンパク質餌）の味を味わい区別しているらしいのだ。

私はハエの「吻伸展反射」で糖とタンパク質餌の区別が生じるかどうかを調べた。吻伸展反射とは、ハエの味覚器を味物質で刺激すると、口器である吻を素早く伸展し餌を摂食しようとする行動である。予め糖に飽食したハエは、口器味覚器を糖で刺激しても僅かしか吻伸展しない。しかし、BHI（脳心臓抽出物：高濃度のタンパク質を含む）で刺激すると持続的に吻伸展を行い、糖餌とタンパク質餌の間で明瞭な区別が見られた。

吻伸展反射は味覚器を刺激すると数十ミリ秒以内に生じる。しかし面白いことに、糖餌とタンパク質餌に対する吻伸展の相違は味覚器を刺激した直後には生じず、やや時間をおいてから生じているようであった。これをより明確に示すため、口器味覚器を味物質で刺激した際の吻伸筋の筋活動を測定した。その結果、刺激後1秒以内では糖とBHIに対する吻伸筋活動に有意な差は見られず、この期間では糖餌とタンパク質餌の区別は見られなかった。一方、刺激後2秒以降には糖、タンパク質餌で刺激したときの応答に有意な差があり、明瞭な区別が生じていた。ハエが糖餌とタンパク質餌の味を明瞭に区別するには約1秒間かかることが示唆された。

これに関連すると思われる研究がカリフォルニア工科大学のGilles Laurent博士らによって2001年、Science誌に報告されている。アミノ酸は水棲生物の魚類にとって匂い物質である。ゼブラフィッシュの一次嗅覚中枢（嗅球）において表現される種々のアミノ酸の匂い情報の違いは、刺激開始後1秒程度の時間をかけて徐々に明瞭になってくるといふ。Laurent博士らが魚類一次嗅覚中枢で見いだしたのと同様の感覚情報処理が、ハエの味覚中枢でも生じているのであろうか。従来考えられていた単純なハエの味覚世界は書き換えられる可能性がある。