

トピックス

ショウジョウバエと味覚障害

奥羽大学歯学部口腔外科学講座 小嶋 忠之

味覚障害とショウジョウバエ

超高齢社会を迎え味覚障害患者は年々増加しています。味覚障害による味覚閾値の変化や摂食量の低下は健康状態の悪化をまねき寿命にも影響を及ぼす事が懸念されます。しかし、ヒトでは加齢変化や薬剤の影響など複数の因子があり、味覚障害そのものの影響を明らかにすることができません。近年、哺乳類でも手術の影響などを受けない味覚障害モデル動物の作成として、遺伝子操作による味質特異的な味覚障害を引き起こす遺伝子が解明されつつありますがその影響が全身に出現してしまうために、まだ十分なモデルとしては利用できません。

一方、遺伝学の分野において1908年よりThomas Hunt Morganらはショウジョウバエを用いて遺伝学の研究を行い、染色体地図を作成しました。その後もこの分野の研究は盛んに行われ、ゲノムプロジェクトにより全ての遺伝子配列が解明され、遺伝子のノックイン、ノックアウトの技術も、洗練されてきました。そして、味質特異的に味覚障害のみを引き起こす事が可能になり、甘味や塩味のみ識別することができないショウジョウバエの作成が可能になりました。ショウジョウバエは非常にユニークな動物で、舌に相当する唇弁で味を認識することは勿論のこと、手足、生殖器などにも味覚器があります。また、ショウジョウバエの味覚識別能力は非常に高く、2 mMと3 mMのショ糖の違いも識別することができます。さらに、性、年齢、発育条件のそろった大量の個体を用いることができ、寿命も50日程度と短いため一生を追うことについても他の動物と比べても有利であり、味覚障害の影響を明らかにするために非常に良いモデルとなります。当講座と口腔生理学講座の研究により、これまでにショウジョウバエが味覚障害モデルとして用いることができることが報告されています^{1,2)}。

味覚障害によるNaCl摂食量の変化

今回私は、味覚障害によりショウジョウバエのNaCl摂食量に変化するかどうかを明らかにするために、塩味味覚障害モデルショウジョウバエを作成し摂食量定量実験を行いました。5段階の濃度のNaCl溶液を用意し、溶液には食物色素を混合しました。暗室下に摂食させた後、ショウジョウバエをすりつぶして色素を抽出し、分光光度計を用いて吸光度を測定することにより摂食量の算出を行いました。

結果、味覚が正常な野生型のショウジョウバエでは濃度に依存してNaCl摂食量が増大し、80

mMで摂食量が最大となり、より高濃度の範囲では摂食量が低下するという、ヒトと類似したNaCl嗜好性の濃度依存性が認められました。一方、味覚障害モデルショウジョウバエでは、NaClの摂食量が著しく低下し、さらに濃度依存性が消失していました。本来、塩味を嗜好するはずのショウジョウバエが味覚障害の影響でNaClを摂食しなくなるという興味深い結果が得られました。味が分からなくなることで暴食になることなくまた、完全な味覚脱失状態ではありませんが高濃度のNaClを摂食するわけでもありませんでした。

味覚障害による寿命の変化

味覚障害が寿命に与える影響を調べるため、試験管の中にショ糖とNaCl溶液を1%寒天で固めた餌場をそれぞれ設置し、その上に微量のyeastをかけ自由に摂食できる環境で羽化後1日から死亡するまでの日数を測定しました。塩味味覚障害モデルショウジョウバエでは野生型のショウジョウバエと比べNaCl摂食量が大幅に低下している為、健康状態に大きな影響を与えることが予想されました。しかし、味覚障害モデルショウジョウバエと野生型のショウジョウバエの生存曲線に有意差は認められませんでした。今回用いた味覚異常モデルショウジョウバエで摂食量が低下するのはNaClだけで、糖やyeastの摂食量は両群に有意差が見られません。YeastにはNaClが微量ながら含まれています。ショウジョウバエの生命維持にはyeastに含まれているNaClを摂取するだけで十分だった為、両群で差が出なかった可能性があります。

おわりに

今回、塩味味覚障害について稿を進めてまいりましたが、味覚障害は原因をはじめ、生体に及ぼす影響は現在でもなお統一見解は得られていません。また、ショウジョウバエでは古くから糖についての研究が盛んに行われており、他には苦味、うま味などについても行われています。今後さらに研究が進展し、味覚障害の原因、影響が解明されることを期待します。

文 献

- 1) 小嶋忠之, 古山 昭, 磯野邦夫, 浜田智弘, 宗形芳英, 高田 訓: ショウジョウバエを用いた塩味味覚障害モデルの構築. 日本味と匂学会誌 **21**; 267-268 2014.
- 2) 小嶋忠之, 古山 昭, 磯野邦夫, 浜田智弘, 宗形芳英, 高田 訓: Poxn 発現末梢味覚器の機能障害がショウジョウバエ産卵行動に与える影響. 日本味と匂学会誌 **22**; 363-364 2015.