

平成21年 4月30日現在

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2006～2010

課題番号：18570068

研究課題名 (和文) 昆虫糖受容細胞における情報変換機構の新展開：一酸化窒素関与の伝達経路

研究課題名 (英文) New approach for the transduction mechanisms in insect sugar taste receptors: signaling pathways involving nitric oxide.

研究代表者：

中村 整 (NAKAMURA TADASHI)

電気通信大学・電気通信学部・教授

研究者番号：50217858

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：基礎生物学・動物生理・行動

キーワード：動物生理・化学

1. 研究計画の概要

昆虫の味覚器に含まれる味細胞は糖、塩、水、苦味に特化した4種の細胞があり、それぞれが刺激受容により応答インパルスを発生するが、その情報変換機構は諸説あって不確定である。我々も先に糖細胞において一酸化窒素 (NO) が関与することを報告したが、NOが実際にどのような関与をしているのか、なお不明である。そこで、本計画ではこれらの情報変換機構の解明のために糖細胞のアポトーシスをおこすショウジョウバエを作成し、野生型個体との発現遺伝子の差をとることによって、まず糖細胞特異的に発現する遺伝子を網羅的に同定することを計画した。そのようにして得られた遺伝子の機能解析によって、糖細胞などの情報変換機構を明らかにすることを目指した。

2. 研究の進捗状況

行動学的には糖細胞のアポトーシスが起きたと思われるショウジョウバエを得たが、mRNAを抽出して検討したところ、それらのハエでは糖受容体の遺伝子発現が消失していないことが認められた。これは野生型と同じ遺伝子発現のプロフィールを持つことになり、行動学的な表現形は見かけ上のものと考えられた。したがって当初の計画による発現遺伝子の差分をとる方法は、現在までのところ、有効とは言えない結果となった。そこで別法として、糖細胞を GFP ラベルして、

その蛍光を指標として糖細胞を単離し、単一細胞 PCR を行って、糖細胞特異的に発現する遺伝子を同定することを試みた。この方法も現在のところ糖細胞特異的な遺伝子の網羅的同定には至っていない。

一方平行して行ってきたクロキンバエを用いての電気生理学的実験で、糖応答が苦味物質により抑制されることを観察しているが、多くの薬剤に苦味があることから、これまでの薬理学的実験の再検討が必要になると共に、糖細胞と苦味細胞間の相互作用の可能性があることが示唆された。そこで、苦味細胞を中心とした薬理学的な実験を行った。その結果、苦味細胞では IP3 系の経路が機能していることと、NO が何らかの関与をしていることを見出した。

また本研究の様々な研究のうえから派生的な流れとして、クロキンバエの味覚嗅覚連合学習の研究を本格化し、学習によって食欲のコントロールする実験手技を整備した。またその方法を用いることで、中枢神経において食欲制御に関わる遺伝子をいくつか検出した。

3. 現在までの達成度

アポトーシスの誘導は方法論的には成功しているが、結果として目的の糖細胞を失ったハエは得られていない。しかし羽化後の日数を長くすれば目的のハエが得られる可能性がありなお検討の余地を残している。

クロキンバエを用いた電気生理学的な研究や、食欲の変動に関する研究は未発表のものも含め、ある程度の成果を得た。

以上の全体を考えると、達成度は50%を少し超える程度である。

4. 今後の研究の推進方策

アポトーシスを起こすショウジョウバエについては、羽化後長時間にわたり追跡を試みることと、GFPラベルした糖細胞の単細胞PCRの精度をあげることなど、追及を続け、将来の研究につなげる。

クロキンバエを用いての電気生理学的実験や、学習の実験については、派生的なものであるが、新規性に富む結果であり、これらについては早い時期にまとめられるよう力を注ぎたい。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 7件)

- ① Ouyang Q, Sato H, Murata Y, Nakamura A, Ozaki M, Nakamura T: Contribution of inositol 1,4,5-trisphosphate transduction cascade to the detection of “bitter” compound in blowflies, *Comparative Biochemistry and Physiology Part A*, (電子版) 査読有, (2009)
doi:10.1016/j.cbpa.2009.03.004
- ② Nakamura A, Suzuki T, Taniguchi D, Matsuda A, Tobeta M, Nakamura T: Odour of limonene affects feeding behavior in the blowfly, *Phormia regina*. *Neuroscience Letters*, 査読有, 446(2008) 36-39

[学会発表] (計 13件)

- ① Nakamura T: Odour of limonene affects feeding behavior in the blowfly, *Phormia regina*. The 6th international symposium on molecular and neural mechanisms of taste and olfactory perception. 2008年12月7日、福岡
- ② 中村整: クロキンバエ唇弁における糖応答の苦味物質による抑制. 日本動物学会第60回関東支部大会、2008年3月22日、東京

[図書] (計 3件)

- ① Ozaki M, Nakamura T: Taylor & Francis Group, *Chemosensory regulation of feeding in the blowfly: several*

studies after ‘The Hungly Fly’ (SEB Experimental Biology Series Vol 63. Insect Taste, Chapter 4) (2009) 77-101

[産業財産権] (計0件)

[その他] (計0件)