

# 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 朝岡 潔

本論文は、カイコの食性異常系統を用いて、食性の遺伝的性質の解析、味覚刺激物質による行動の解析、味覚器官の形態と電気生理的性質の解析をすすめ、これらの系統間比較を行い、カイコの食物選択に関与する味覚神経機構を解析したもので、6章からなる。

## 第1章 広食性蚕系統の選抜とLP-1人工飼料摂食性の遺伝的解析

家畜用の飼料素材を用いて線形計画法により設計した低コスト人工飼料の一つであるLP-1人工飼料に対する摂食性を育成中の実用系統等について検索・選抜を試み、人工飼料摂食性に関する遺伝的解析を行った。その結果、選抜系統のLP-1飼料摂食性は劣性の主遺伝子により支配されることが判明した。一方、他種の人工飼料に対する摂食性を無選抜系統と比較したところ、系統及び飼料によって選抜効果が異なったため、飼料の組成の違いにより異なる遺伝子が関与する可能性が示唆された。

## 第2章 カイコの摂食行動の時間的解析とその飼料・系統間差異

「摂食」「静止」「探索」の3つの行動の時間記録により、味物質の影響やその系統間差異の解析を行った。正常系統を用い、桑と2種類の人工飼料で3時間記録したところ、ミール（近接する摂食時間からなる一連の食事期間）の構成に違いが見られた。味刺激溶液を浸透させたペレット飼料を与えたところ、ショ糖やイノシトールの摂食促進効果は見られなかったが、苦味物質の摂食阻害効果が、合計の摂食時間や探索時間、摂食開始までの時間等に現れることが判った。

## 第3章 カイコの味覚器官の微細形態とその系統間差異

小腮粒状体の外側有柄感覚子(LS)と内側有柄感覚子(MS)、上唇の上咽頭感覚子(EP)等の感覚器の基本的な形態を調べ、広食性を含めた系統間での比較を行った。その結果、LS、MSはともに先端部の突起の長さは約10 $\mu$ m程度で先端に味孔が存在した。小腮肢の先端には高さ3~5 $\mu$ mの錐状感覚子が存在し、中心部の3個は多孔性、周辺部の5個は単孔性であった。上咽頭には、3対の棘状感覚子、1対の窩状感覚子、2対の鐘状感覚子が存在し、窩状感覚子の中心の約1 $\mu$ mの突起の先端には単孔が見られ、電気生理実験により味覚

機能を持つEPであることが判った。EPには3個の新たな神経細胞が発見された。正常系統と広食性系統では、感覚子間、及び系統間で顕著な形態的違いが認められなかった。

#### 第4章 カイコの上咽頭感覚子味覚細胞の電気生理学的解析

未知であったカイコのEPの味覚細胞について電気生理学的性質を調べた結果、塩や酸に対しては少なくとも2種のスパイクが見られ、これにイノシトールを加えると新たにスパイクが加わり、濃度の増加とともにスパイクの数と高さが増加したことから、イノシトール受容細胞が存在することが判った。苦味物質に対しても大きなスパイクが濃度応答するため、EPにもデターレント細胞が存在すると考えられた。

#### 第5章 日601号×中601号、沢J等の広食性蚕系統の味覚応答

広食性の3系統と正常2系統の糖受容細胞、イノシトール受容細胞、デターレント細胞について、各種物質に対する応答を調べた。その結果、デターレント細胞の苦味物質に対する感受性は、系統や物質によって異なり、食性の違いと関連があることが示された。また、食性関連遺伝子が特定の苦味物質の感受性を支配し、デターレント細胞の応答する物質の種類やその感受性の違いが食性の違いに関与すると考えられた。

#### 第6章 食性異常突然変異蚕 *Nps* の摂食行動とその味覚の関与について

$\gamma$ 線照射による食性異常突然変異蚕 *Np* について、苦味物質に対する摂食行動、味覚細胞の電気生理的応答及び軸索投射経路の正常個体との比較を行った。その結果、苦味物質の *Nps* 個体に対する摂食阻害作用はいずれの指標においても低く、また個々の摂食時間の平均が長い傾向が認められた。味覚細胞の応答、および食道下神経節から脳への軸索投射の経路には大きな違いはなかった。*Nps* 個体ではデターレント細胞の応答が必ずしも摂食行動や食性とは関連しないことを示していた。

以上要するに本論文は、カイコ食物選択に関与する味覚神経機構を広食性系統を用いて解析したもので、カイコの摂食行動に及ぼす味覚の影響、味覚感覚子と感覚細胞の基本的形態を明らかにし、上咽頭感覚子に3個の細胞を新たに同定したほか、デターレント細胞の物質選択的な感受性が食性を支配する可能性を示唆し、*Nps* は中枢神経系における味覚情報処理過程の遺伝的変異であることを示した。これらは昆虫の寄主変換の進化的過程を考察する上で重要な発見であり、学術上、応用上、有意義な知見を得ている。よって、審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位論文として価値あるものと認めた。