



Title	味覚性情動による生体反応の解析：行動生理学的研究
Author(s)	山本, 千珠子
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45733
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	山 本 千 珠 子
博士の専攻分野の名称	博 士 (人間科学)
学 位 記 番 号	第 1 9 1 5 3 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 17 年 3 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 人間科学研究科人間科学専攻
学 位 論 文 名	味覚性情動による生体反応の解析—行動生理学的研究—
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 山 本 隆 (副査) 教 授 熊 倉 博 雄 助教授 志 村 剛

論 文 内 容 の 要 旨

摂食行動は、個体の生命維持に欠かせない行動であって、その目的は身体に必要なエネルギーや栄養素を摂取し、有害な物質の摂取を避けることにある。この行動は、個体のその時々エネルギー状態だけではなく、個体が示す味の嗜好性によっても調節されている。たとえば、甘味などの好ましい食物が目の前にあれば、エネルギーは十分に満たされているにも関わらず、その食物を必要以上に摂取することがある。動物を用いた行動学的実験でも、通常の飼料と比較して、甘味を呈する飼料はより多く摂取し、苦味を呈する飼料はほとんど摂取しないことが明らかになっている。このような過去の研究結果や我々の日常的な経験から、「好ましい味の飲食物は身体にとって良い」と一般に考えられている。しかし、好ましい味がどのように身体に良いのか、また好ましくない味がなぜ身体に悪いのかについて実証的に検討した研究はほとんど報告されていない。したがって、本研究では、味覚によって生じる好ましさや不快感などの情動変化が生体にどのような影響を及ぼしているのかを明らかにすることを目的とし、嗜好性あるいは嫌悪性の味覚刺激が、動物の消化機能、ストレス応答、および免疫機能に及ぼす影響を調べた。

実験 1 では、ラットにさまざまな味つけをした飼料（サッカリン（甘味）、ショ糖（甘味）、塩酸（酸味）、塩化ナトリウム（塩味）、塩酸キニーネ（苦味））を与えて、30 分間の摂食量を測定し、味質による違いを調べた。サッカリン味の飼料を与えた動物は、特定の味を付加しない飼料を与えた対照群よりも有意に摂食量が多かった。一方、苦味飼料を与えた動物では有意に摂食量が少なかった。その他の味質では摂食量の有意な変化はみられなかった。次いで、このような行動実験で摂食量に変化が見られたサッカリン味やキニーネ味の飼料を摂取したときに、胃の活動性がどのように変化するかを調べた。動物に味つけた飼料を一定量提示し、摂食開始までの潜時と摂食した飼料が 150 分以内に胃から排出される量を測定した。サッカリン味群の摂食開始時間は、キニーネ味群と比べ有意に短かった。飼料の胃からの排出量を対照群と比較すると、サッカリン味群では有意に多く、キニーネ味群では有意に少なかった。また、味覚神経（舌咽神経、鼓索神経）を切断したり、胃の中へ飼料を直接注入したりすると味つけ飼料の胃からの排出量の変化はみられなくなった。したがって、飼料に加えた特定の味質に対する味覚情報が胃の活動性に変化を及ぼしたと考えることができる。さらに、味覚嫌悪学習のパラダイムを用いて、ある特定の味と体調不良の連合によって嫌いになった味に対する胃の活動性の変化についても検討した。すなわち、サッカリン味の飼料摂取後に塩化リチウムを腹腔内に投与して人為的に内臓不快感を誘発した。体調回復後、再びサッカリン味つけ飼料を摂食させた場合、胃からの飼料排出量は対照群と比較して有意に少なかった。これらの結果から、好ましい味は胃の活動性を

促進させ、反対に、不快な味や学習によって嫌いになった味は胃の活動性を抑制させることが明らかとなった。

実験1の結果から、胃の活動性が味の好ましさによって変化することが明らかになったが、動物にとっての味の好ましさを行動学的な指標で評価したものである。一般に、胃の活動抑制は、外界からの物理的刺激や体内の心理的刺激によって生じ、ストレス応答の一つであると考えられている。一方、胃の活動促進は、消化・吸収機能を高め、栄養学的に生体機能の向上をもたらすと考えられる。そこで、実験2では、味覚によって生じる情動反応を客観的に評価するため、ストレス応答の指標として広く用いられている副腎皮質ホルモンのコルチコステロンを測定した。また、生体機能の向上について検討するため、免疫機能の指標であるインターロイキン-1 β (IL-1 β) とインターロイキン-2 (IL-2) の測定も行った。実験1において、胃の活動性に变化をもたらしたサッカリン味およびキニーネ味の飼料を刺激として用いた。飼料の摂食前、摂食 30 分後、150 分後のいずれかの時点で、麻酔下にて採血を行い、酵素免疫測定法による計測を行った。キニーネ味群の血清コルチコステロンは、摂食 30 分後において対照群と比較して有意に高かった。また、血清 IL-1 β は、時間経過に関わらず、サッカリン味群がキニーネ味群と比較して有意に高かったが、血清 IL-2 は群間で有意な差は認められなかった。さらに、サッカリンに対して味覚嫌悪学習を獲得させた群では、摂食前の IL-1 β が対照群と比較して有意に低かったが、摂食後は群間で有意な差は認められなかった。これらの結果から、生得的なものであれ、獲得性のものであれ、嫌悪性の味刺激によって血清コルチコステロンが上昇し、IL-1 β レベルが低下することがわかった。すなわち、嫌悪性の味刺激により、生体はストレス状態となり、免疫系の働きも抑制されることが示唆された。

上述の実験における消化器や内分泌系の反応は、脳内で味覚情報が処理された結果生じたものであると考えられる。脳内の情動性味覚情報処理と消化器や内分泌・免疫系の変化の関連を見出すことは、味覚が生体に及ぼす影響を知る上できわめて重要である。したがって、実験3では、味覚性情動が中枢神経系、特に脳にどのような影響を及ぼしているかについて検討した。サッカリン溶液、塩酸キニーネ溶液のそれぞれ快情動、不快情動を示す代表的な味溶液を刺激として用い、刺激提示後の脳内の神経伝達物質やアミノ酸などの動態を、多重クロマトリー高速液体クロマトグラフィーシステムを用いて測定した。従来の脳内物質の動態を調べる方法では、一つの物質だけのある部位に限定して測定しなければならず、脳内の情報伝達における物質間の相互作用などを見ることが非常に困難であった。それに比べると、このシステムには多くの脳部位において数十種類の物質を測定することができるという利点がある。本実験で測定した部位は、前脳辺縁部、線条体、中隔野、大脳皮質、海馬、視床下部、扁桃体、中脳および橋の9部位であった。その結果、サッカリン溶液の刺激後には、視床下部、扁桃体、中隔野においてセロトニン、ドーパミンが蒸留水やキニーネ溶液刺激後と比較して有意に増加した。また、視床下部におけるノルアドレナリンも同様の変化を示した。さらに、サッカリン溶液刺激に対して、視床下部のグルタミン酸、グルタミン、グリシン、タウリン、スレオニン、 γ -アミノ酪酸などのアミノ酸系の物質が、蒸留水またはキニーネ溶液と比較して増加する傾向がみられた。このように、甘味刺激によって視床下部のセロトニン、ドーパミン、ノルアドレナリン、アミノ酸の量が増加することから、視床下部の全般的な働きが甘味刺激によって活性化することが示唆された。視床下部は摂食行動に密接に関与する部位であることから、これらの物質はそれぞれ摂食行動のさまざまな側面に影響を及ぼしていると考えられる。しかし、これらの物質の機能と役割に関してはまだまだ不明な点が多く、今後も精力的に検討を加える必要がある。

以上のように本研究では、味刺激によって喚起される情動に伴う生体応答の特性を胃の活動性、ストレス応答、および免疫機能の三つの側面から明らかにし、これらの生体応答の基盤をなす中枢神経系における情報処理様式の一端を脳内物質の動態という点から解明する手がかりを示した。本研究の成果は、人の日常的飲食物摂食時において単に栄養素の摂取を目的とするのではなく、おいしく摂取することが生体機能を高めるうえで重要であることを喚起するものである。

論文審査の結果の要旨

本論文は、ラットを用い、味覚性情動が生体に及ぼす影響を、消化器系、内分泌系、神経系の3つの観点から検討したものである。

消化器系については、胃の活動性に注目し、味覚性情動との関連を実証的に調べた。その結果、サッカリンや蔗糖（甘味）の好ましい味によって胃の活動性は促進され、キニーネ（苦味）の嫌な味によって胃の活動性は抑制されることがわかった。内分泌系については、ストレスや免疫機能に関与する血液中の生理活性因子の動態を調べ、嫌悪性の味刺激により、生体はストレス状態となり、免疫系の働きも抑制されることが示唆された。また、神経系については、味覚性情動が中枢神経系、特に脳内物質の動態にどのような影響を及ぼしているかを検討した。その結果、視床下部、中隔野でのドーパミン、セロトニンなどのモノアミンやグルタミン、スレオニンなどのアミノ酸が嗜好性の味刺激で増加し、嫌悪性の味刺激で低下することが明らかとなった。

以上のように、本論文は、味刺激によって喚起される情動に伴う生体応答の特性を、胃の活動性、ストレス応答、および免疫機能の三つの側面から明らかにし、これらの生体応答の基盤をなす中枢神経系における情報処理様式的一端を脳内物質の動態という観点から解明する手がかりを示した。

申請者の研究の結果は、食行動の基盤として心掛けるべき重要な知見であり、ヒトの食生活においても、おいしい食事を適切に食べることは、生体機能の向上につながるものであることを強く示唆するものである。

以上により本論文は、博士（人間科学）の学位に十分値すると判定した。