

# チョコレートの快適感とパーソナリティ

宮崎 良文 (独立行政法人森林総合研究所生理活性チーム)

チョコレートは、個人の価値観に基づいて摂取される代表的な嗜好品であり、その生体影響は多様であることが予想される。

本報告では、その味覚・嗅覚刺激がもたらす生体影響について、前頭前野を中心とした脳活動によって明らかにし、さらに、その応答が被験者のパーソナリティによって異なることを見いだしたので、実験Ⅰ、Ⅱに分けて紹介する。

## 実験Ⅰ

### 1. はじめに

チョコレートは嗜好品として世界中で広く親しまれており、その風味もミルク系、ビター系、ホワイト系と様々である。一方、チョコレートの摂取が人の気分に影響を与えることは経験的に知られている。しかし、その味や香りが生体にどのような影響を与えるのかという科学的データの蓄積は少ないのが現状である。本研究の目的は、脳血液動態、自律神経活動ならびに主観評価を指標とすることによって、種々のチョコレートが生体に及ぼす影響を明らかにすることである。

### 2. 方法

被験者は成人男子(20代)17名とした。温度約24℃、相対湿度50%、照度50lxに制御した人工気候室内にて、閉眼座位にて実施した。20秒以上の安静状態を確認した後、舌を出すように指示を与え、ピンセットを用いてチョコレート0.2gを舌の中程に置き、口を閉じさせた。チョコレートが舌の上で溶けた状態となる20秒後に燕下するように指示を与え、90秒間後味を評価するよう指示した。この間、脈拍数と脳血液動態を1秒毎に連続測定した。脈拍数はフィナプレス法を用いて左手中指で測定した。脳血液動態は近赤外線分光分析法を用いて左右前頭部で測定し、主として前頭前野の活動を測定しているものと考えられている。測定終了後、快適感、鎮静感、自然感、甘味、苦味、酸味について主観評価を実施した。試料は、1) ミルクチョコレート(以下、ミルクチョコ)、2) 砂糖量を多くしたチョコレート(以下、甘味チョコ)、3) 砂糖を抜いたチョコレート(以下、無砂糖チョコ)、4) 苦さを強くしたチョコレート(以下、苦味チョコ)、5) 酸味を強くしたチョコレート(以下、酸味チョコ)、6) カカオマス、砂糖、ミルクを抜き、乳糖を加えたサンプル(以下、乳糖チョコ)、7) オーク材抽出物を添加したチョコレート(以下、オーク材抽出物添加チョコ)を用いた。なお、2)~7)はいずれも1)を基準に増減、添加を行った。舌の上に試料を置かずに同様の実験を行ったものをコントロールとした。コントロールを含め、提示順はランダムとした。最初にホワイトチョコレートを用いて同様の実験を行い、そのデータは削除した。

### 3. 結果と考察

快適感において、ミルクチョコ、甘味チョコ、オーク材抽出物添加チョコは快適、無砂糖チョコは不快であると評価されていた。苦味チョコ、酸味チョコ、乳糖チョコではどちらでもないと評価されていた。甘味に関しては、ミルクチョコ、甘味チョコとも楽に甘味を感じると評価されていた。

左前頭部における脳血液動態に関しては、快適であると評価されたミルクチョコと甘味チョコにおいて、酸化ヘモグロビン濃度が有意に上昇しており、脳活動の昂進が認められた。不快であると評価された無砂糖チョコでは、さらに強い脳活動の上昇を認めた。一方、快適であると評価されたオーク材抽出物添加チョコにおいてはコントロール同様、舌の上にチョコレートを置いた後、酸化ヘモグロビン濃度の低下を示し、ミルクチョコで観察された後味における脳活動の昂進は認められなかった。

脈拍数の変化に関しては、快適であると評価されたミルクチョコと甘味チョコにおいて有意な増加が示された。交感神経活動が昂進した覚醒的で、いわば“わくわくした状態”になったものと考えられる。不快と評価された無砂糖チョコでも有意な増加が認められ、これはストレス反応を示しているものと考えられた。また、オーク材抽出物添加チョコでは、特に、後半部においては有意差が認められず、刺激前値に収束した。

結論として、1) ミルクチョコおよび甘味チョコによる味覚刺激は、快適と評価され、交感神経活動および脳活動を昂進させること、2) 無砂糖チョコによる味覚刺激は、不快と評価され、交感神経活動ならびに脳活動が昂進したことから生体がストレス状態にあると考えられること、ならびに3) ミルクチョコにオーク材抽出物を添加したチョコによる味覚刺激は快適と評価されるとともに、ミルクチョコによる交感神経活動、脳活動の昂進を抑制することが分かった。

代表的な嗜好品であるチョコレートにおける多様な価値観に基づく積極的な快適感の実現と生理指標を用いた生体影響の解明の重要性が浮き彫りとなった。

## 実験Ⅱ

### 1. はじめに

本研究においては生理的多型性へのアプローチの第一歩として、生理応答の差異を個人のパーソナリティに着目して説明することを試みた。様々な刺激に対する生理応答には個人によって差異が認められる。これらの差異は、個人の異なる遺伝子型に文化や環境による修飾がなされたもの、つまり、表現型の反映であると考えられる。一方、様々なパーソナリティ特性のうち、緊張反応(神経症的傾向)、社会的権威(関心の中心にいたがるリーダー的性格)、攻撃性などは遺伝の影響を強く受けるが、男性性-女性性は遺伝による影響がより少なく、文化や環境の影響を強く受けることが報告されている。

本実験ではチョコレートによる味覚・嗅覚刺激を行った場合を例に取り、前頭前野を中心とした脳血液動態が異なるグループを見出した。そのグループに関して、1) 遺伝の影響を強く受けると考えられる「特性不安」と「A型傾向(タイプA行動パターン)」、2) 文化や環境の影響を強く受けると考えられる「性役割パーソナリティ」のパーソナリティ特性に違いがあるかどうか検討し、最終的にはパーソナリティという観点から生理応答の異なる集団の特性を明らかにすることを目的とした。

## 2. 方法

被験者は男子17名 (24.1±2.6歳) とした。実験は以下の2つのパートに分けて行った。

- 1) パーソナリティテスト：前室にて特性不安、A型傾向、性役割パーソナリティを、それぞれ日本版STAI、A型傾向判別表、BSRI日本語版により測定した。これらの所要時間は約20分であった。
- 2) チョコレート刺激：気温約24℃、相対湿度50%、照度50lxに調節した人工気候室内で実施した。被験者は閉眼座位とし、生理指標の安静状態を20秒間以上確認した後、舌を出すよう指示を与え、ピンセットを用いて舌の中程にミルクチョコレート0.2gを置いて口を閉じさせた。20秒後に嚥下するよう指示を与え、90秒間後味を評価させた。この間、脳血液動態を左右前頭部で近赤外線分光分析法にて毎秒測定した。これは主として前頭前野の活動を反映しているものと考えられる。

## 3. 各パーソナリティのタイプ分けについて

STAIにおける特性不安の得点が33~43点の被験者を「普通」被験者 (11人) とし、44点以上の被験者を「高不安」被験者 (6人) とした (32点以下の被験者はいなかった)。またA型傾向判別表における得点が17点以上の被験者を「タイプA」被験者 (8人) とし、16点以下の被験者を「タイプB」被験者 (9人) とした。性役割パーソナリティについては、被験者の男性性、女性性の得点を既報と比較し、男性性、女性性共に高い被験者を「アンドロジニー (A) 型」被験者 (4人)、男性性が高く女性性が低い被験者を「伝統 (S) 型」被験者 (5人)、男性性が低く女性性が高い被験者を「異性 (C) 型」被験者 (4人)、男性性、女性性共に低い被験者を「未分化 (U) 型」被験者 (4人) とした。

## 4. 結果と考察

各被験者の脳血液動態より、ミルクチョコレートによる刺激によって脳活動が上昇する被験者と低下する被験者がいることが認められた。そこで各被験者について嚥下後90秒間の左前頭部総ヘモグロビン濃度変化量の平均値を求め、刺激呈示前10秒間の平均値と比較して増加しているものを「脳活動上昇群 (12人)」、減少しているものを「脳活動低下群 (5人)」とした。このとき各群における被験者のパーソナリティは、特性不安については、脳活動低下群は「高不安」被験者0人、「普通」被験者5人となっており、脳活動上昇群は「高不安」6人、「普通」6人となっていた。またA型傾向については、脳活動低下群は「タイプA」被験者4人、「タイプB」被験者1人となっており、脳活動上昇群は「タイプA」4人、「タイプB」8人となっていた。このように脳活動上昇群、低下群における被験者のパーソナリティに偏りが認められたため、逆に被験者をパーソナリティにより群分けし、各群における脳活動を検討した。特性不安「普通」群では脳活動に変化がなく、「高不安」群では脳活動が上昇しており、両群間に有意差 ( $p<0.05$ ) が認められた。また「タイプA」群では脳活動に変化がなく、「タイプB」群では脳活動が上昇しており、危険率8%ではあるが差が認められた。これらの結果については、本研究と同じSTAIを用いた実験例やタイプAまたはBの人が持つ特徴などを考え合わせると、「高不安」または「タイプB」の被験者は場依存性が高く、そのため変化が大きかったと推察される。逆に「普通」または「タイプA」の被験者は場非依存性であることが考えられ、そのことが生理応答の変化が小さいことに反映されたのではないかと考えられる。

一方、性役割パーソナリティについては、上記と同様に脳活動により被験者を2群に分けて検討したが、パーソナリティとの関係を認めることができなかった。そこで各被験者について嚥下後90

秒間の左前頭部総ヘモグロビン濃度変化量の平均値が小さい順に「脳活動低下群（5人）」、「脳活動やや上昇群（6人）」、「脳活動上昇群（6人）」の3群に分けて分析を行った。その結果「脳活動低下群」においては3/5が「アンドロジニー型」被験者（その他は異性型1人、未分化型1人）、「脳活動上昇群」では2/3が「伝統型」（その他はアンドロジニー型1人、異性型1人）となっており、脳活動各群における各パーソナリティ型被験者の割合が有意に異なっていることが認められた（ $p < 0.05$ （ $\chi^2$ 独立性の検定））。以下に性役割パーソナリティ各群における脳活動の変化を示す。アンドロジニー型群ではやや脳活動が低下し、伝統型群、異性型群ではやや上昇していた。また未分化型群では変化がなかった。これについて分散分析を行ったところ有意差（ $p < 0.05$ ）が認められた。さらに各群の組み合わせでt検定を行ったところ、アンドロジニー型群と伝統型群、伝統型群と未分化型群の間に有意差（それぞれ $p < 0.05$ 、 $p < 0.01$ ）が認められた。ただし各群における脳血液動態がこのような結果になった理由については、より多面的な検討が必要となり、現状では不明である。

以上より、本研究において異なる生理応答を示す集団の特性をパーソナリティという観点から明らかにできる可能性が示された。生理的多型性解明のためのアプローチ法の一例を提案できたと考える。