

チョコレート・イメージの年齢変化と ポジティブ・イメージの要因

渡辺 茂 (慶應義塾大学文学部教授)

人間はなぜチョコレートを摂取するのだろうか。このような質問に対しては、まず美味しいから、という答えが返ってくるだろう。しかし、それだけだろうか？カカオ摂取の歴史は古いが、そもそも嗜好品あるいは食品として摂取されていたのではと考えられる。

もちろん、現在ではチョコレート、ココアは機能性食品であるばかりでなく、その美味しさの故に、あるいはその文化・記号的意味の故に（たとえばバレンタイン・デいの贈り物のように）広く消費されている。つまり、われわれが持つチョコレートのイメージには味覚的要因や栄養的要因ばかりでなく、心理・文化的要因も深く関与していると考えられるのである。Benton (1998) は質問紙調査によりチョコレートのイメージを検討した。その結果、craving, guilty, functional の3要因を因子分析により抽出した。われわれはこの調査をもとに日本語版、中国語版の質問紙を作成し、これまでに日本、台湾、英国でのチョコレートのイメージの国際比較を行った。その結果、どの文化圏であるかに関らず、チョコレートには、それを摂取したいという積極的な要因と摂取するのがうしろめたいという相反する要因があることがわかった。そして、その次の要因として国民差のようなものが関係していることがわかった。

チョコレートのイメージを規定するものとしてはこのような文化要因とともに、個人の歴史や年代差が考えられる。チョコレートにまつわる楽しい思い出はチョコレート摂取を促進するだろうし、年齢もまたチョコレートを食べる際の心理的効果に影響するだろう。今回の調査ではチョコレートのイメージが年代によってどのように変化するかを検討した。

調査：チョコレート・イメージの年代比較

調査対象：30代、40代、50代、60代の男女各50名、計400名を調査対象とした。いずれも同一の大学の卒業生であり、各年代の無作為標本ではないが、逆に一定の標本の均質性は保たれていることになる。

調査方法：これまでに用いた調査用紙（40項目）に、チョコレートの贈答に関する質問2項目を加えた42項目の質問と、最初にチョコレートを食べた年齢、およびチョコレートの思い出に関する自由記述を加えた調査用紙を用いた。42項目の質問紙に対する回答は5段階評価であった。なお、これらの調査紙は郵送された。

結果と考察

30代31名、40代37名、50代42名、60代39名、合計149名から回答を得た。このうち男性が128名、女性が90名であった。

回答者のうち、チョコレートを食べていると回答した人数の年代別変化が図1に示されている。あきらかに40代、50代で摂取者の比率が減少しており、60代で再び増加する。これを男女別に示した

のが図2である。面白いことに年代別変化には性差があり、女性が年代によって摂取者が減少していくのに対し、男性では60代で急激な増加を示す。なお、全体での摂取者比率は男性61%、女性73%であった。

図1. チョコレートを食べると答えた人の年代ごとの割合

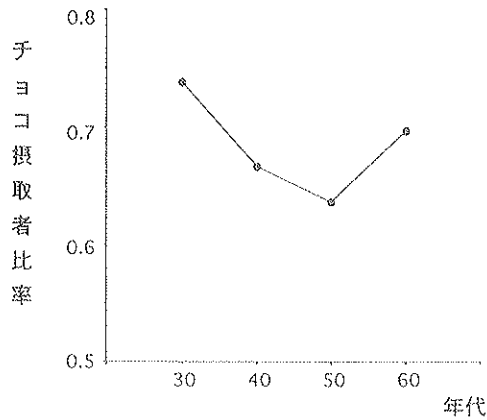
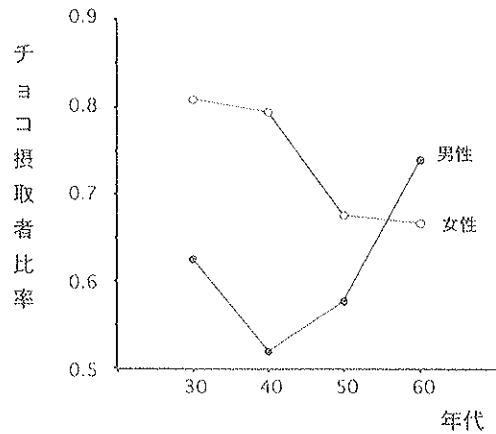


図2. チョコレートを食べると答えた人の割合を男女別に比較したもの



チョコレートの摂取の機会の変化を見たのが図3である。質問は量に関らず、1週間に何回くらいチョコレートを食えるかを問うもので、これには性差はなく60代での摂取機会の増大が指摘できる。高年齢でのチョコレート摂取の増加は生活にゆとりが出てくることに関係すると思われる。換言すれば、中年期にはチョコレートを食える余裕もないと言えるかもしれない。

図4は最初にチョコレートを食えた年齢であるが、これにも性差はない。明らかに年齢が上昇するにつれて摂取年齢が高くなっているが、これは年代差というより時代差を反映しているもので、チョコレートの普及が戦後であることによるものであろう。現在では学齢期以前が初摂取になっている。ただし、調査対象は比較的裕福な家庭に育った場合が多いと思われるので、その点は考慮する必要があるだろう。

図3. チョコレートを食える機会の年代別比較

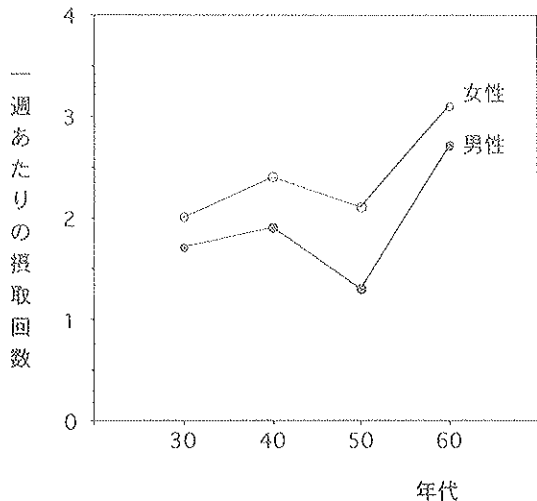
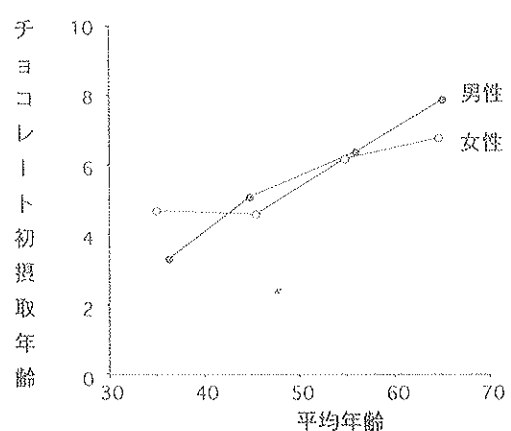


図4. 初めてチョコレートを食えた年齢



では、どのような質問項目に年代差が現れるだろうか。全体に年齢の差が多くなるにつれて有意な差のある項目の数が増えるが、せいぜい6項目程度であり、年代差はあまり大きくない。表1に各年代で特徴的に高い評点が得られた質問項目を示す。30代ではカロリー一皿のチェックや健康を気にする項目の評点が高く、40代では格好悪いと感じるという項目の評点が高い。50代、60代ではバ

ランスのとれた食生活の一部としての摂取や贈答品としてのチョコレートに高い評点が与えられている。

チョコレート・イメージの全体像をとらえるために因子分析（主成分分析）を全体のデータおよび年代別のデータに対して行った。因子の固有値を比較すると3ないし5の因子が抽出でき、年代によって各因子に含まれる質問項目に多少の相違が見られたが、第1因子にはチョコレートを思いっきり食べたい、自分へのご褒美として食べるなどのポジティブな項目が入り、第2因子には食べた後、後悔する、不健康な感じがするなどのネガティブな項目が入る。第3因子には、チョコレートの甘い味が好き、クリーミーな感じが好きといった、味覚・食感に関する項目が入る。これらを図示したのが図5である。

さらに図6は年代毎の第3因子までの固有値の変化を示している。明らかにどの年代でも第1因子であるポジティブ要因の固有値が圧倒的に高い。さらに固有値が年代によってほとんど変化しないことが指摘できる。つまり、チョコレートのイメージは年代によらず安定したものであるといえる。このことは以前におこなった国際比較の結果と合わせて考えると、ポジティブ要因とネガティブ要因とで形成されるチョコレート・イメージのモデルがきわめて一般性の高いモデルであることを示唆する。

図5. データ全体の因子分析の結果
各因子の横の数字は固有値を表す。

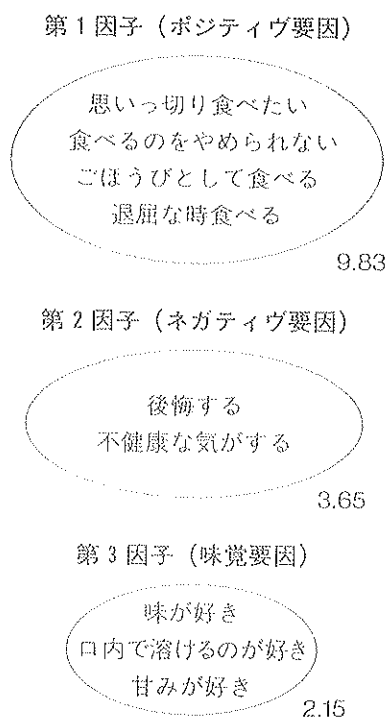
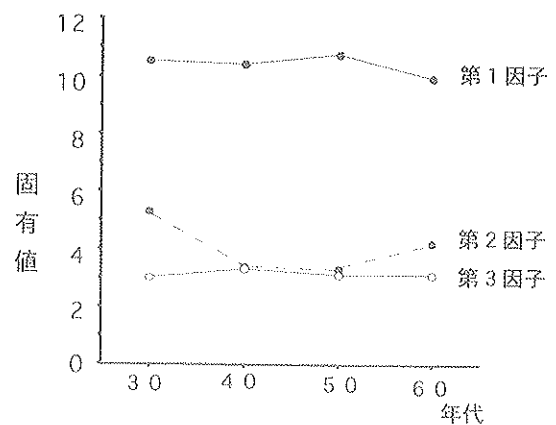


図6. 第3因子までの固有値の年代変化
第1因子の固有値は年代に関らず圧倒的に高い。



なお、第3因子として抽出できた味覚要因は以前の若年層（10代の終わりから20代前半）の分析では第1因子から十分に分離できなかったものである。心理的なポジティブ要因が味覚要因と分離して抽出できたことはチョコレートの心理作用を考える際に極めて興味深い。つまり、味覚のような末梢的な作用以外の心理作用が示唆されるからである。

そこで、チョコレートのイメージのもっとも強い要因であるポジティブ要因に着目し、ポジティブな向精神作用と思われるカカオの効果について動物実験による検討を行った。

実験1 カカオマスポリフェノールによる条件づけ

ある物質が生体にポジティブな効果を持つかどうかは条件性場所選好という方法によって調べられる。もちろん行動薬理的には静脈内にカテーテルを常置し、動物の反応によって薬液が注入される自己投与方法がもっとも検出力の高い手法であるが、その簡便さの故に、薬物の強化効果（報酬効果）を条件性場所選好で検討することが広く行われている。われわれは以前にカカオマスを用いた条件性場所選好の実験を行い、選好のなかった場所がカカオマス投与と結びつくことによって、用量依存的に嫌悪性が減少することを見いだした。つまり、モルヒネやアンフェタミンなどが極めて強い選好を形成するのに対し、カカオマスの効果はマイルドな選好の改善効果であると考えられる。今回の実験ではカカオマス成分中のポリフェノールに注目し、その効果を検討した。

方法

被験体：ウィスター系雄性ラット40個体を用いた。いずれも12L:12Dの人工照明下で飼育され、実験は暗期に行われた。

装置：ラット用条件性場所選好装置(MED)を用いた。区画は白、灰色、黒に分けられており、中央の灰色の区画から他の2つの区画の間にはギロチンドアがあり、また15個の赤外線センサーにより動物の位置が計測されるようになっている。ギロチンドアの開閉、動物の位置の測定はいずれもコンピュータにより、制御、測定された。

手続き：各被験体はギロチンドアの閉められた状態で灰色の区画に入れられ、1分後にドアが開き、15分間自由に装置内を探索させ、各区画での滞在時間を計測することにより、選好区画、非選好区画を同定した。その後、被験体は10個体ずつポリフェノール5mg/kg, 25mg/kg, 50mg/kg および100mg/kgの4群に分けられた。条件づけは6日間に亘って行われ、1, 3, 5日目にはポリフェノールを胃内投与された後、非選好区画に40分間拘束され、2, 4, 6日目には水を投与された後、選好区画に40分間拘束された。その後、ギロチンドアの開いた状態で再び場所の選好を15分間計測した。

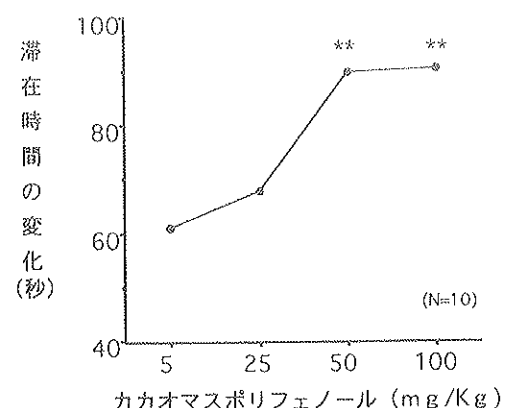
薬理的処置：カカオマスポリフェノール(明治製菓生物科学研究所の提供による)は10ml/kgになるように希釈され、経口ゾンデで胃内投与された。水も同様の容量を胃内投与した。

結果と考察

条件づけ前の選好テストの結果、ほとんどの個体は黒区画に選好を示した。図7に条件づけ後の選好テストの結果を示す。条件づけの効果は非選好区画の滞在時間が条件づけの前後でどのように変化したかによって評価される。明らかにポリフェノールは用量依存的に非選好区画での滞在時間を増大させている。その効果は50mg/kgではほぼアシンプトートに達している。統計的には50mg/kg, 100mg/kgにおいて条件づけの前後で滞在時間に有意な増加が認められた。この結果は、以前のカカオマスでの実験結果を支持するとともに、カカオマス成分中のポリフェノールのみでもカカオマス類似の効果が得られることを示した。この効果は選好を逆転させるほど

図7. カカオマスポリフェノール条件づけの前と後での非選好側区画での滞在時間の変化

条件づけにより嫌いであった側での滞在時間が用量依存的に増加する。(t=1.8, 50mg/kg, 2.4, 100mg/kg, df=9, **p<0.05, 片側t検定)



に強いものではない、つまり麻薬、覚醒剤のように強固な選好を形成するものではなく、マイルドな気分の改善効果であるといえる。

実験2 ベータカルボリンによる嫌悪条件づけとポリフェノールによる改善

実験1でカカオマスポリフェノールがラットがもともと持っていた選好を改善することを示した。しかし、ラットのもともとの選好はその原因が同定されておらず、したがってその機構も明らかではない。実験2では不安惹起物質であるベータカルボリンの投与によって動物に実験的に選好(嫌悪)を形成させ、その選好がポリフェノールによって改善されるかを検討した。

方法

被験体：ウィスター系雄性ラット10個体を用いた。いずれも12L:12Dの人工照明下で飼育され、実験は暗期に行われた。

装置：実験1と同様の装置を用いた。

手続き：実験1と同様に区画の選好を調べた後、選好のあった側とベータカルボリンの条件づけを行う。すなわち、1, 3, 5日目にはベータカルボリン2.5mg/kgを腹腔内投与した後、被験体を選好側区画に40分間拘束する。2, 4, 6日目は生理食塩水と投与した後、40分間非選好側区画に拘束する。これらの処置の後、再び選好を測定する。この選好テストにおいて嫌悪性の獲得(ベータカルボリン側への選好が50パーセント以下になったもの)を示した5個体について、さらにポリフェノールの条件づけを行う。すなわち、1, 3, 5日目にはポリフェノール50mg/kgを胃内投与された後、非選好区画に40分間拘束され、2, 4, 6日目には水を投与された後、選好区画に40分間拘束された。その後、再び場所の選好が15分間計測された。

薬理的処置：エチルベータカルボリンは蒸留水で1 ml/kgになるように調剤した。生理食塩水も同じ容量を投与した。

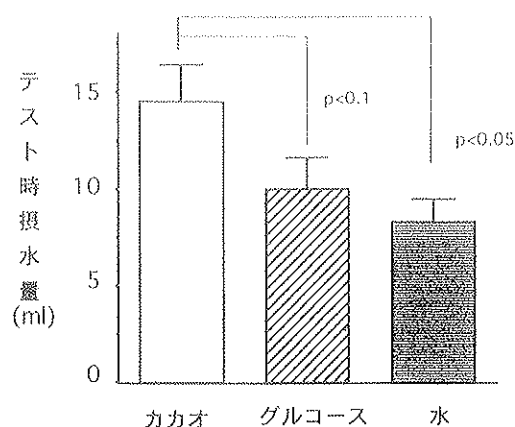
結果と考察

図8に条件づけ前、ベータカルボリン条件づけ後、ポリフェノール条件づけ後、の選好を示す。10個体中5個体がベータカルボリン投与後に区画の選好が逆転し、嫌悪性の獲得を示した。これらの個体で条件づけ前の選好側区画の滞在時間とベータカルボリン条件づけ後の滞在時間を比較すると有意な選好の減少が認められた(対応のある片側t検定, $t=7.64$, $df=4$, $p=0.0008$)。さらに、これらの個体でベータカルボリン投与後とポリフェノール投与後の選好を比較すると、滞在時間が増加しており、嫌悪性の減少が見られた($t=1.90$, $p=0.06$)。この結果は条件づけによって獲得された嫌悪性もまたポリフェノールによって減少されることを示した。

このことはカカオマスポリフェノールによる気分改善効果を強く示唆するものである。また、ポリフェノールの効果が選好を完全に逆転するほどのものではないこともこれまでの結果と一致するも

図8. ベータカルボリン条件づけによる嫌悪性の獲得とカカオマスポリフェノールによる改善

はじめに70%近い選好のあった区画はベータカルボリン条件づけにより30%代になるが、カカオマスポリフェノール投与は50%まで選好を回復させる。各棒グラフについている縦線は標準偏差。



のである。

実験3 カカオマスポリフェノールによる味覚条件づけ

実験1, 2の結果はチョコレートが嫌な気分を改善する効果があることを実験的に示した。しかしながら、人間が嫌な気分の時だけにチョコレートを食べているとは考え難い。むしろ、チョコレートを食べて積極的により楽しい気分になることが考えられる。そこで実験3では、味覚条件づけにより、気分改善効果ではなく気分促進効果を検討した。因子分析の結果で明らかなように、チョコレートの心理効果は味覚の効果とは別にポジティブな効果、いわば中枢効果が想定できる。動物実験では、味覚条件づけにより味覚と中枢効果を分離することが可能である。この手法はもともとは嫌悪条件づけとして行われたもので、サッカリン水摂取後に塩化リチウムを投与して嫌悪状態を起こさせると、その後、サッカリン水の摂取が減少するというもので、味覚刺激が選択的に学習されることから味覚嫌悪学習、あるいは食物嫌悪学習といわれる。この学習は無脊椎動物から人間に至るまで広く認められる学習である。

本実験では、味覚とカカオマス投与を結びつけることにより、その味覚刺激が積極的に好きになるかを検討する。また、チョコレートはカロリー一価が高いので、ポジティブな効果は単にカロリー一価の摂取によるものであるかもしれない。そのため、カロリー一価を一致させたグルコース投与との比較も行い、カロリー一価摂取以外の向精神作用を検討する。

方法

被験体：ウィスター系雄性ラット26個体を用いた。いずれも12L:12Dの人工照明下で飼育され、実験は暗期に行われた。

装置：ドリニコ・メータ（小原医科産業）7台を用いた。これは給水器と摂水ノズルの間に設置した光センサーによりラットの飲水により滴下する水の量を計測するもので、ラットの飲水量を正確に測定できる。

手続き：被験体は24時間の摂水制限後に30分間0.5パーセントのサッカリン水溶液を自由に摂取させられる。その後、被験体はカカオマス投与群（8個体）、グルコース投与群（8個体）、水投与群（10個体）の3群に分けられる。それぞれの群は摂水制限のない状態で2日間におたり、30分間のサッカリン水溶液摂取後にカカオマス（50mg/kg）、グルコース（46mg/kg）または水の胃内投与を受ける。その後、24時間の摂水制限の後、ふたたび30分間のサッカリン水溶液の摂取が測定される。

薬理的処置：カカオマスおよびグルコースは1 ml/kgになるように蒸留水で希釈された。

結果と考察

図9は4回のサッカリン水溶液の摂水量を示す。どの群でも2日間の訓練期間中に摂水量が増加しているが、これはラットがそもそもneophobiaをもっているので、新奇な味に対する慣れを示すものと考えられる。しかし、この期間においてもカカオマス投与群は他群よりもサッカリン水溶液を多く摂取する傾向が認められる。

図10は最終のテストでの摂水量を比較したものであるが、カカオマス投与群はあきらかに水投与群より摂水量が多い（ $t=2.89$, $df=14$, $p=0.01$ ）。さらに、カカオマスとカロリー一価を一致させたグルコース投与群よりも多い傾向がある（ $t=1.79$, $df=14$, $p=0.09$ ）。しかしながら水投与群とグルコース投与群の間には有意な差は認められなかった。

この実験結果はカカオマスが嫌なものの気分を改善する作用ばかりでなく、好ましいものをさら

図9. 味覚条件づけによるサッカリン水摂取量の変化

1日目とテストは摂取前に24時間の摂水制限を受けている。

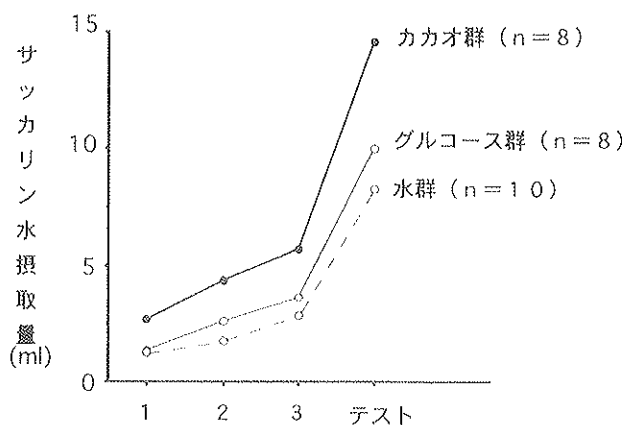
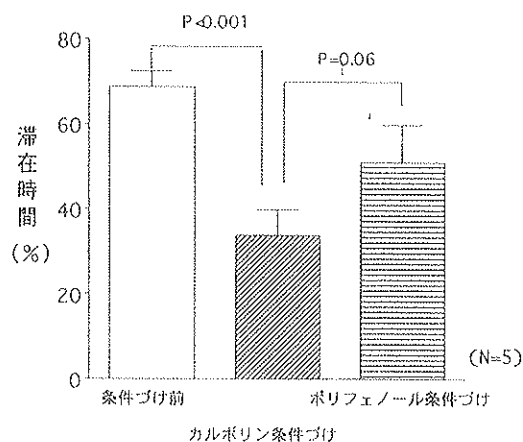


図10. カカオとの条件づけによりサッカリン水の摂取量が増加する

各棒グラフについている縦線は標準偏差。



に好きにさせる気分促進効果を持つことを示唆する。さらに、カロリー価を一致させたグルコースとの比較はチョコレートが単に栄養的な意味での機能食品であるばかりでなく、気分促進という積極的な向精神作用を持つものであることを示す。

まとめ

チョコレート・イメージの年代別比較はチョコレート・イメージがポジティブ要因とネガティブ要因により規定されるというわれわれのモデルが年代に関らず支持される頑健なものであることを示した。ことに第1因子であるポジティブ要因の寄与は圧倒的であった。この要因をさらに動物実験によって検討したところ気分改善効果と気分促進効果が認められた。しかしながら、これらの効果が脳血液関門を通過した直接的な中枢効果であるか否かは今後の検討課題である。また、動物実験ではなく、人間での気分修飾効果も実験的な検討が必要だろう。

本研究は後藤和宏、西脇レイ、粟谷布由実、小室まどかの諸君の協力によるものである。また齊藤望、高田孝二、古屋泉の各氏にも多くの助言を頂いた。また、カカオマス、カカオマスポリフェノールは明治製菓株式会社からの提供を得た。合わせて、謝意を表したい。