

博士學位論文要約

論文題目： コーヒーの風味が認知機能に及ぼす影響
-古典的条件づけの役割に注目して-

氏名： 福田 実奈

要約：

ヒトにおける薬物を用いた古典的条件づけの先行研究の多くでは、実験室内で薬物と任意の刺激を対呈示する条件づけの獲得試行を行い、その後のテスト試行において任意の刺激の単独呈示が条件反応を生じさせるかどうかを検討する、獲得試行とテスト試行の手続きをとっていた。一方で、獲得試行を行わず、テスト試行のみの手続きをとる研究も存在する。獲得試行を行わない理由は、獲得試行を実験室内で行わなくとも、日常の薬物摂取を通して古典的条件づけが成立している可能性があるからである。つまり、日々薬物を摂取する際に同時に存在している見た目や風味などの刺激が条件刺激となって、薬物が存在しない場合でも条件刺激に触れることにより条件反応が生じる可能性である。例えばカフェインであれば、日常的にコーヒーを摂取する人は、カフェインという刺激とコーヒーの見た目や香りや味といった刺激が対呈示されていると考えられる。そのため、実際にカフェインを摂取していなくても、コーヒーの見た目や香りや味のみでカフェインによる反応と同様の反応が生じると考えられる。しかし、テスト試行のみの手続きをとる先行研究はいずれもプラセボ効果の影響を排除していなかった (e.g. Anderson & Horne, 2008; Dawkins, Shahzad, Ahmed, & Edmonds, 2011; Elliman, Ash, & Green, 2010)。

本論文では、人々が普段カフェインを摂取する際に同時に存在している刺激（コーヒーの見た目や香りや味、以下カフェイン関連刺激）が古典的条件づけによって、条件反応を生じさせる効果を獲得しているかどうかを検討した。そのために、以下の4つの解決策をとった。まず1つ目は、プラセボ効果を排除する手続きを実現するために、カフェイン関連刺激をカフェインレスコーヒーとして摂取させるのではなく、コーヒーを目の前に呈示するという手法をとった。カフェイン関連刺激を摂取しないならば、カフェインを摂取していないことは明らかのため、プラセボ効果を排除することが可能であり、条件反応のみの効果を取り出すことができる。2つ目は、カフェイン関連刺激の摂取（カフェインレスコーヒー）の効果を検討する際には、カフェインレスコーヒーであることを教示することで、プラセボ効果を排除した。3つ目は、カフェイン関連刺激の効果を検討するために、適切な統制群との比較を行った。そして4つ目は、もしカフェイン関連刺激が条件反応を獲得しているならば、古典的条件づけにおいて生じる現象がカフェイン関連刺激においても生じるという観点から効果の検討を行った。

実験 1A および 1B では、コーヒー手がかり呈示の有無により、渴望や注意機能が異なるかどうかを検討した。実験 1A では、仮名ひろい課題において手がかり呈示群の方が手がかりなし群よりも課題の遂行量が多かった。ただし、渴望の主観指標では手がかり呈示の効果は見られなかった。実験 1B では、仮名ひろい課題において手がかり呈示群の方が手がかりなし群よりも課題の遂行量が多かった。また、渴望の主観指標では手がかり呈示の効果は見られなかった。

この二つの実験の結果を総合的に考えると、カフェイン関連刺激を眼前に呈示した際に得られる効果は、注意機能の向上であるという予測と一致する。まず、実験 1A と 1B で異なっていた仮名ひろい課題の教示の種類を問わず、カフェイン関連刺激を呈示されると課題遂行量が多くなった。加えて、実験 1A の方が実験 1B よりも手がかり呈示の効果が大きいという効果は見られ

なかった。つまり、渴望と注意機能の向上の両方が生じているといった効果は生じていないと言える。また、渴望の主観指標でも手がかり呈示の効果は見られなかった。この結果は、カフェイン関連刺激呈示により渴望が喚起されなかったことを示唆する。したがって、主観指標と行動指標の結果から、カフェイン関連刺激の呈示により注意機能が向上するという仮説が支持される。

実験2ではカフェインレスコーヒーであることを教示したカフェインレスコーヒーの摂取の効果について検討した。実験参加者はカフェインレスコーヒーまたは水を摂取し、その前後に単純反応時間課題を行なった。その結果、反応時間は水群よりもカフェインレスコーヒー群の方が短かった。カフェインレスコーヒーが通常の状態よりも反応時間を短縮させた結果は、カフェイン関連刺激が条件反応を生じさせるという仮説と一致する。ただし、主観指標で測定した覚醒感についてはカフェインレスコーヒーの効果は見られなかった。反応時間については、群間の差だけではなく、各群における飲料摂取前との差も検討した。その結果、水群では反応時間が飲料摂取前より長くなったが、カフェインレスコーヒーではそのような効果は生じなかった。カフェインレスコーヒーは、反応時間が長くなる効果を防いだと言える。これも、カフェイン関連刺激が条件反応を生じさせるという仮説と一致する。

実験3ではカフェインレスコーヒーの摂取の効果が、繰り返しの摂取により消失するかどうかを検討した。実験は消去セッションとテストセッションに分かれており、消去セッションでは消去群はカフェインレスコーヒーを、消去なし統制群は水を5回摂取した。その後、テストセッションにおいて両群カフェインレスコーヒーを摂取し、その前後に単純反応時間課題を行なった。その結果、飲料摂取後に3回行なった単純反応時間課題の1回目において消去なし統制群の方が消去群よりも反応時間が短いことが示された。消去群において、カフェインレスコーヒーの効果が消去なし統制群と比較して小さいという結果は、古典的条件づけによる予測と一致する。ただし、主観指標で測定した覚醒感については群間の差は見られなかった。反応時間については、群間の差だけではなく、各群における飲料摂取前との差も検討した。その結果、消去群の飲料摂取後に行なった1回目と3回目の単純反応時間課題では反応時間が飲料摂取前よりも有意に長くなっていた。一方、消去なし統制群では飲料摂取前から有意に変化しなかった。典型的に、単純反応時間課題は繰り返すごとに反応時間が長くなる。実際に、実験3の消去群と実験2の水群は飲料摂取前と比較して反応時間が長くなった。一方で、実験3の消去なし統制群と実験2のカフェインレスコーヒー群は飲料摂取後において飲料摂取前よりも反応時間が長くならなかった。言い換えると、実験3の消去なし統制群は実験2のカフェインレスコーヒー群と同様に、反応時間が長くなる効果を防いだと言える。つまり、これらの結果は、古典的条件づけの消去によって刺激の繰り返しの呈示が反応時間短縮効果を弱めたという予測に一致するものである。

実験4ではカフェイン関連刺激による効果が古典的条件づけによるものかどうかを確かめるために、コーヒーをこれまでに摂取した回数的高低でカフェイン関連刺激の効果が異なるかどうかを検討した。もしコーヒー呈示による効果が古典的条件づけによるものならば、コーヒー摂取回数が多い人々は、カフェインとコーヒーの風味の対呈示を多く経験しているため、条件刺激としてコーヒーを呈示されることにより条件反応として反応時間短縮効果が大きく生じると予測した。一方、コーヒー摂取回数が少ない人々においては、対呈示の経験が少ないため、反応時間短縮効果が小さく生じると予測した。実験4では実験参加者の目の前にコーヒーまたは水を呈示し、呈示された飲料を紙コップに注がせる手続きを行なった。その前後に単純反応時間課題を行なった。その結果、回数を高群と低群に分けて比較した際には回数の有意な効果は見られなかったが、回数を相関で検討した際にはコーヒー呈示群において摂取回数が多いほど反応時間が短いという関係が見られた。水群ではそのような相関は得られなかった。この結果は、もし古典的条件づけがカフェイン関連刺激の効果を生じさせているのならば、反応時間短縮効果は条件づけの程度が大きい者ほど大きいという予測と一致する。ただし、主観指標で測定した覚醒感については、回数的高低にかかわらず、カフェイン関連刺激の効果は見られなかった。反応時間については、

回数を高群と低群に分けた時の、各呈示群における飲料摂取前との差も検討した。その結果、回数高群では飲料摂取後1回目の単純反応時間課題において、コーヒー呈示群の反応時間が飲料摂取前よりも有意に短くなっていた。一方、回数低群では、両呈示群において有意な差は見られなかった。回数高群では反応時間短縮効果が見られ、回数低群では見られなかったという結果は、反応時間短縮効果は条件づけの程度が大きい者ほど大きくなるという予測と一致する。

以上、行動指標における全ての実験結果を説明できるのは、カフェイン関連刺激が古典的条件づけにより条件反応を生じさせているという仮説のみである。よって、日常的にコーヒーを摂取する者は、カフェインとコーヒーの風味の刺激の対呈示により、古典的条件づけが成立しているという仮説が最も節約的な説明である。また、本論文ではプラセボ効果と条件反応を切り分けることを試みた。本論文ではカフェインの効果があるかもしれないというプラセボ効果のない状態で、カフェイン関連刺激によりカフェインによる反応と同方向の反応が見られた。よって、今回得られた反応は条件反応であると考えるのが適当である。

引用文献

- Adan, A., Prat, G., Fabbri, M., & Sánchez-Turet, M. (2008). Early effects of caffeinated and decaffeinated coffee on subjective state and gender differences. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 32, 1698-1703.
- Dawkins, L., Shahzad, F. Z., Ahmed, S. S., & Edmonds, C. J. (2011). Expectation of having consumed caffeine can improve performance and mood. *Appetite*, 57, 597-600.
- Elliman, N. A., Ash, J., & Green, M. W. (2010). Pre-existent expectancy effects in the relationship between caffeine and performance. *Appetite*, 55, 355-358.