

# 高カカオチョコレート摂取による 健康効果

大澤 俊彦

愛知学院大学心身科学部教授

近年、チョコレートやココアなどカカオポリフェノールを含む食品の健康効果が注目されている。ポリフェノールを多く含む代表的な植物性食品としては、赤ワイン、リンゴ、コーヒーなどが有名であるが、これらに比べ、カカオ豆はポリフェノール含有量が高く、ポリフェノールの供給源として有用な食素材と考えられている。カカオポリフェノールは様々な生理活性を持つプロシアニジン類を主成分とし、カテキンやエピカテキンといった一量体とそれらが重合した二量体以上重合体があり、プロシアニジンB2、プロシアニジンB5、プロシアニジンC1、シンナムタンニンA2などが同定されている<sup>1</sup>。これまで我々の研究グループでは、チョコレートやココアの機能性成分であるカカオポリフェノールの持つ抗酸化作用<sup>2</sup>、動脈硬化予防作用<sup>3</sup>を中心とし、糖尿病や白内障などの予防作用、がん予防作用<sup>4</sup>など、細胞レベルから動物レベルまでの多種多様な機能性について報告してきた。

カカオポリフェノールに関する有名な疫学調査として、パナマ国におけるカカオポリフェノール摂取が生活習慣病リスクに及ぼす影響について調査した研究が挙げられる<sup>5</sup>。カカオ飲料を毎日5～7杯摂取する習慣を持つ島部在住の先住民とこの摂取習慣のない都市部在住の先住民を対象とし、心疾患、梗塞、ガンなどの状況について調べたところ、島部民は都市部民に比べてこれらのリスクによる死亡率が低いことが明らかになった。また島部民は、都市部民に比べて塩分摂取量が多いにも関わらず、血圧は有意に低かった。これは島部におけるカカオ飲料の摂取習慣が死亡リスク低減に効果的であったことを示唆するものである。また、大規模なヒト臨床研究によってチョコレートの健康効果、特に血圧低下や動脈硬化予防効果を示した報告が複数ある。しかし、これらは主として欧米にて行われたものであり、1日100g、500kcal以上のチョコレートを摂取した研究<sup>6</sup>が大半を占め、やや過剰な摂取条件によるものと考えられていた。また、今まで日本人を対象とした大規模研究は前例がなく、日本人と生活習慣や体格などが異なる欧米人で得られたチョコレートの健康効果は日本人においても同様に得られるのかについては明らかになっていなかった。

そこで今回、我々は日本人を対象としたチョコレートの生活習慣病に関する大規模調査研究に取り組んだ。産官学連携にて行われた本研究は、愛知県蒲郡市とその近郊に住む男女385人を対象として行い、72%カカオポリフェノール含有チョコレートを1日5枚、4週間連続摂取してもらった。本試験では試験食品としてカカオポリフェノールを高含有するチョコレートをを用いたため、先行研究と同等のカカオポリフェノール量を、少量の食品摂取量で担保することが出来た。また先行研究で見られたカロリー過剰摂取といった問題も解決され、現実的な摂取量での試験が可能となった。摂取前後での理学的検査、血圧、血管内皮機能、糖代謝マーカー、自覚アンケートについて評価し、チョコレートの健康価値について広く検討を行った。

結果、高血圧群（収縮期血圧（140mmHg以上あるいは拡張期血圧90mmHg以上））では、摂取前

後の血圧変化量は、正常血圧群（収縮期血圧（140mmHg未満あるいは拡張期血圧90mmHg未満）の変化量よりも有意に大きく、血圧の高めの方ほど血圧が大きく低下した（図1）。同時に調査した体重とBMIに対する影響はなく、さらにHDLコレステロール値の上昇もみられた。また、動脈硬化などの検査で用いられる炎症指標（hs-CRP）と酸化ストレス指標（8-OHdG）については、被験者全体では有意差は確認されなかったが、第3四分位以上の人（被験者のうち同指標の値が大きい順に上から四分の一までの人）では、チョコレート摂取後にいずれも有意に低下した。血管内皮機能が低下した状態が悪い血管では赤血球がスムーズに運搬されず、血圧の低下、酸化、炎症マーカーの低下、HDLコレステロールの低下などにより動脈硬化が引き起こされる。カカオポリフェノールの摂取が、内皮機能の改善に作用し、これらのリスクが低下した可能性が考えられる。

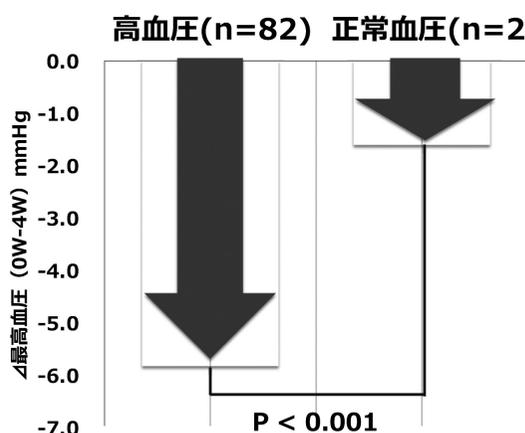


図1 被験食品摂取前後の血圧変化量

また健康調査アンケート（SF-36<sup>®</sup>）では、精神的、肉体的いずれについても健康度が向上し、特に精神的に健康度が改善されていた。この結果に着目し、我々は、その因果関係を探るべくさらに追加分析として、BDNF（Brain-derived neurotrophic factor：脳由来神経栄養因子）の定量を行った。BDNFは神経細胞の発生、成長、維持、再生を促進させる神経栄養因子（分泌性タンパク質）の一種で、うつ病やアルツハイマー型認知症といった記憶、学習などの認知機能との関連性が報告されている生体マーカーである。BDNFは海馬などの中枢神経系に多く存在しているが、血液にも存在し、ニューロンの産生や神経突起の伸長促進、神経伝達物質の合成促進などに関与する。運動や脳活ゲームなどでは、BDNFが上昇することが明らかになっているが、加齢に伴いその量は低下してしまう。このBDNFは、チョコレート摂取後に有意に上昇していたことが明らかになった。

アジア系人種で初の大規模調査として行われた本研究は、欧米人で数多く認められていたチョコレートの健康効果を日本人で実証したという点で大変意義深いものである。今回、チョコレートに含まれるカカオポリフェノールは血管内皮機能低下のリスクが高いと思われる人において動脈硬化リスク低減に効果的であることが示唆された。また精神的健康度に着目したことで、脳機能に関連するBDNFに対するチョコレートの効果を新たに発見出来た。今後は、血管内皮に対する作用メカニズム解明や脳機能に対する効果のさらなる検証など研究を進めていきたいと考える。

## 参考文献

1. Hatano, T.; Miyatake, H.; Natsume, M.; Osakabe, N.; Takizawa, T.; Ito, H.; Yoshida, T., Proanthocyanidin glycosides and related polyphenols from cacao liquor and their antioxidant effects. *Phytochemistry* 2002, 59, 749-58.
2. Sanbongi, C.; Osakabe, N.; Natsume, M.; Takizawa, T.; Gomi, S.; Osawa, T., Antioxidative polyphenols isolated from *Theobroma cacao*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 1998, 46, 454-457.
3. Natsume, M.; Baba, S., Suppressive effects of cacao polyphenols on the development of atherosclerosis in apolipoprotein e-deficient mice. *Subcell Biochem* 2014, 77, 189-98.
4. Yamagishi, M.; Natsume, M.; Osakabe, N.; Nakamura, H.; Furukawa, F.; Imazawa, T.; Nishikawa, A.; Hirose, M., Effects of cacao liquor proanthocyanidins on PhIP-induced mutagenesis in vitro, and in vivo mammary and pancreatic tumorigenesis in female Sprague-Dawley rats. *Cancer Lett* 2002, 185, 123-30.
5. Hollenberg, N. K.; Fisher, N. D.; McCullough, M. L., Flavanols, the Kuna, cocoa consumption, and nitric oxide. *J Am Soc Hypertens* 2009, 3, 105-12.
6. Grassi, D.; Lippi, C.; Necozione, S.; Desideri, G.; Ferri, C., Short-term administration of dark chocolate is followed by a significant increase in insulin sensitivity and a decrease in blood pressure in healthy persons. *Am J Clin Nutr* 2005, 81, 611-4.