

日中に烏龍茶を飲むと睡眠時の脂肪燃焼が促進される

烏龍茶にはカテキン類が重合して生成する重合ポリフェノールが多く含まれています。こうした成分がエネルギー代謝に与える効果について多くの研究がされていますが、それらの多くは、1回、あるいは1日摂取した場合の効果のみに着目しています。しかし、飲用習慣を考慮すると、お茶の摂取を繰り返した場合の効果を評価することがより重要です。また、睡眠時間と体重には関連があり、睡眠とエネルギー代謝の制御は協調していると言われています。このため、食品素材の検討には、睡眠に対する影響も併せて行うことが重要です。

本研究では、烏龍茶の習慣的な摂取が24時間のエネルギー代謝と睡眠に及ぼす効果を、プラセボおよびカフェインのみを含有した飲料と比較して検証しました。被験者に2週間にわたり朝食と昼食時に烏龍茶あるいはカフェインを飲んでもらい、2週間後にエネルギー代謝と睡眠を測定しました。これをプラセボ飲料の効果と比較したところ、烏龍茶やカフェイン飲料350mlを朝昼2回飲んだ場合、睡眠を妨げずに1日の脂肪燃焼が促進されていました。特に、烏龍茶の脂肪燃焼は、睡眠時に、より大きな効果がみられました。日中は、食事摂取に伴う血糖とインスリンの上昇によって脂肪燃焼が強く抑えられるため、烏龍茶の脂肪燃焼刺激作用が睡眠時に現れたと考えられ、睡眠時エネルギー代謝の測定は食品素材の効果を検証する際にも重要であることが示唆されました。

研究代表者

筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIIS）

徳山 薫平 教授

研究の背景

茶の生葉を乾燥・発酵させてつくる過程の発酵度合いの違いによって、緑茶、ウーロン茶、紅茶などの様々な種類のお茶が作られ、それぞれの成分も異なります。とりわけ烏龍茶には、他の茶葉と比べてカテキン類が重合して生成する重合ポリフェノールが多く含まれています。お茶に含まれるカフェイン、カテキンおよび重合ポリフェノールなどがエネルギー代謝に与える効果について、これまでに多くの研究がなされてきました。しかしながら、それらは主にその急性効果（1回、あるいは1日摂取した場合の効果）の研究であり、お茶の飲用習慣を考慮すると、繰り返し摂取した場合の効果を評価することが、より重要と考えられます。

また、平成30年度厚生労働省国民健康・栄養調査によると、20歳以上の男性3人に1人、女性5人に1人が肥満で、5人に1人が何らかの睡眠障害を抱えていると言われています。睡眠不足は体重増加と関係しており、睡眠時間の短い者は体重が重い傾向があります。また、睡眠とエネルギー代謝の制御は調節因子を共有して協調していることから、エネルギー代謝に影響することが予想される食品素材の検討に際しては、睡眠に対する影響も考慮することが重要です。

研究内容と成果

本研究では、烏龍茶の習慣的な摂取が、1日のエネルギー代謝と睡眠に与える効果を、プラセボおよびカフェインのみを含有した飲料との比較により検証しました。なお、長時間にわたるエネルギー消費を測定するために、専用の代謝測定室（ヒューマン・カロリメーター）^{注1)}を用いた間接熱量測定を行い、睡眠時も含めた1日のエネルギー代謝を、高時間分解能で測定しました。

具体的には、烏龍茶（カフェイン 51.8mg、重合ポリフェノール 62.3mg、カテキン類 48.5mg、没食子酸 10.7mg、市販烏龍茶 350mL 相当量）、カフェイン（51.8mg）のみ、およびプラセボ飲料、の3種類について、毎日それぞれを朝食と昼食時に摂取し、2週間目に睡眠と1日のエネルギー代謝を測定しました。健常男性 12 名を被験者とし、二重盲検ランダム化比較試験を行いました^{注2)}。

その結果、1日のエネルギー消費は、烏龍茶摂取とカフェインのみ摂取のいずれも、プラセボ試行との差は認められませんでした。1日の脂肪酸化量は増大しました。また、烏龍茶摂取とカフェイン摂取が脂肪燃焼を増やす効果は、睡眠時にも認められましたが、いずれの場合にも睡眠が阻害されることはありませんでした^{注3)}。特に興味深いのは、脂肪燃焼を促す効果は、烏龍茶摂取の方がカフェイン摂取よりも大きく、とりわけ睡眠時においてその効果が顕著なことです。このことは、食品素材がエネルギー代謝に与える効果を検証する際には、睡眠時も含めた長時間の測定が重要であることを示唆しています。他方、体温については、烏龍茶摂取とカフェイン摂取直後に体温上昇が観察されましたが、睡眠時にはプラセボ摂取試行との差は認められませんでした。

今後の展開

烏龍茶摂取とカフェイン摂取の脂肪燃焼効果に差が認められたことから、今後、烏龍茶に含まれるカフェイン以外の成分（重合ポリフェノール、カテキン類、没食子酸）の代謝調節作用の解析が必要です。さらに、長期間の習慣的な摂取と肥満防止効果との関連についての検討も、課題として残されています。

参考図

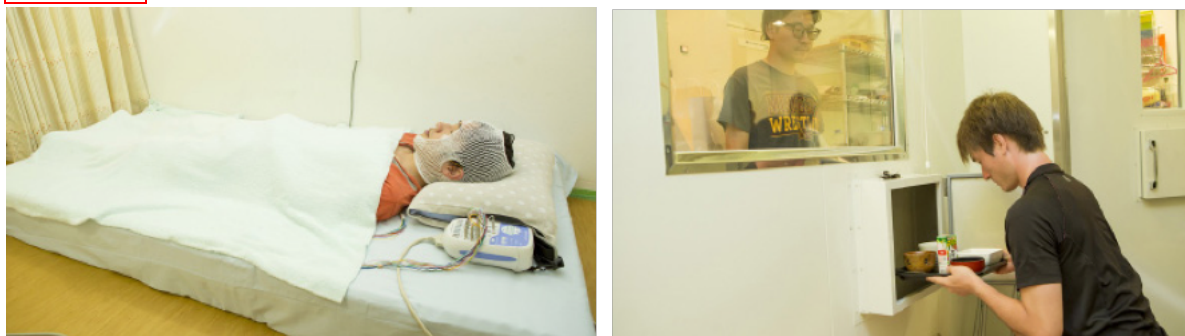


図1 睡眠検査とヒューマン・カロリメータでのエネルギー代謝試験

睡眠検査では脳波測定用電極を固定するためのネットを頭部に装着して就寝する（写真左）。食事は二重扉を介して提供される（写真右）。

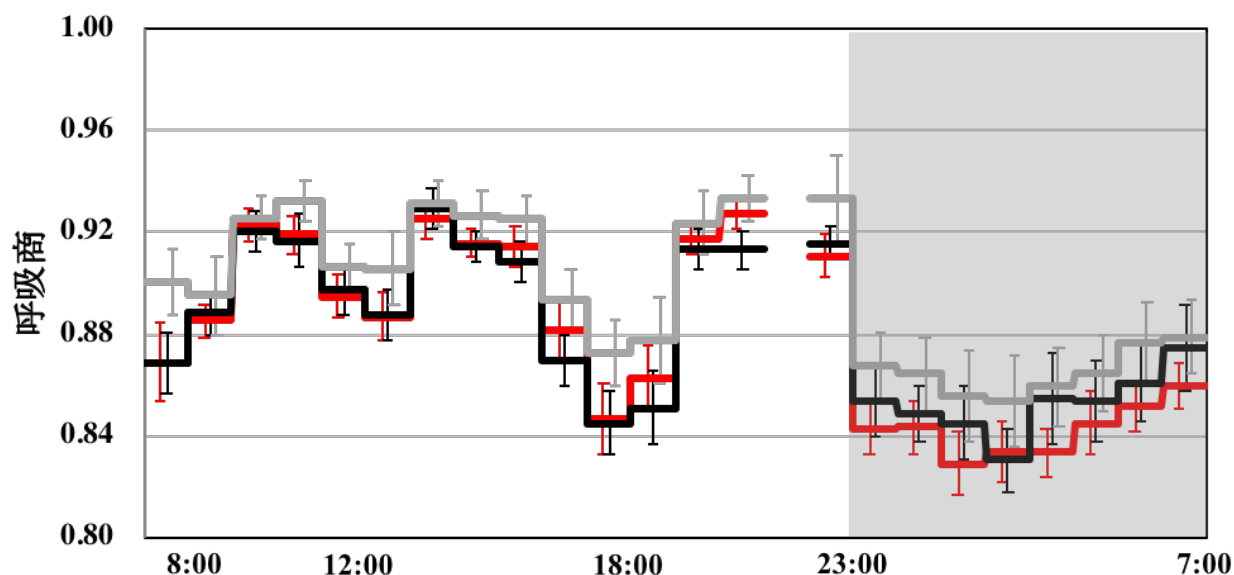


図2 睡眠時の呼吸商の経時変化

朝食（8 時）および昼食（12 時）時に試験飲料を摂取し、夕食（18 時）を摂取した後に、一時的にカロリメータから退室して睡眠脳波測定用の電極を頭部に装着した。その後、カロリメータに再入室して 23 時から翌朝 7 時までを睡眠時間とした。呼吸商は酸素摂取量に対する二酸化炭素産生量の体積比で、体内での脂肪燃焼の指標となる。脂肪のみが燃焼した場合の呼吸商は 0.7、炭水化物のみが燃焼した場合の呼吸商が 1.0 となる。昼食後しばらく経った時間帯や睡眠時において、プラセボ試行（灰色）に比べてカフェイン（黒）や烏龍茶摂取試行（赤）の呼吸商が低値となり、体内で脂肪燃焼が進んでいることが示された。

研究資金

本研究は、知の集積と活用場による研究開発モデル事業（生研支援センター）の支援により行われました。

用語解説

注1) ヒューマン・カロリメーター

酸素摂取と二酸化炭素産生から、エネルギー消費量や体内で燃焼している基質の種類（脂肪や炭水化物）を測定するための代謝測定用密閉室。3～4畳程度の床面積の室内には机、トイレ、寝台等があり、食事は二重扉を介して外から供給される。呼気を採取するためにマスク等を装着する必要がないので、食事中や睡眠時も含めた長時間のエネルギー代謝測定が可能となる。

注2) 二重盲検ランダム化比較試験

本研究では、有効成分を含まない飲料（プラセボ）、カフェイン飲料および烏龍茶を同じデザインのアルミ缶に充填して実験に用いた。3種類の飲料を摂取する試行の順番はランダム化され、被験者と測定に関わる験者の両方がどの飲料のテストであるかを知らされていない状態で試験を行った。

注3) 睡眠脳波測定

睡眠中の脳波測定から、入眠潜時（寝つきの良さ）、深睡眠（深い睡眠の量）、レム睡眠などを判定して睡眠の質と量を測定する。

掲載論文

【題 名】 Subacute ingestion of caffeine and oolong tea increases fat oxidation without affecting energy expenditure and sleep architecture: a randomized, placebo-controlled, double-blinded cross-over trial.

（カフェインと烏龍茶の摂取は睡眠を阻害せずに脂肪酸化を亢進する：二重盲検ランダム化比較試験）

【著者名】 Simeng Zhang, Jiro Takano, Norihito Murayama, Morie Tominaga, Takashi Abe, Insung Park, Jaehoon Seol, Asuka Ishihara, Yoshiaki Tanaka, Katsuhiko Yajima, Yoko Suzuki, Chihiro Suzuki, Shoji Fukusumi, Masashi Yanagisawa, Toshio Kokubo, Kumpei Tokuyama.

【掲載誌】 Nutrients

【掲載日】 2020 年 11 月 28 日

【DOI】 <https://doi.org/10.3390/nu12123671>

問い合わせ先

【研究に関すること】

徳山 薫平（とくやま くんぺい）

筑波大学国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIS） 教授

URL: <https://wpi-iiis.tsukuba.ac.jp/japanese/research/member/detail/kumpeitokuyama/>

【報道・取材に関すること】

筑波大学 国際統合睡眠医科学研究機構（WPI-IIIS）広報連携チーム

E-mail: wpi-iiis-alliance@ml.cc.tsukuba.ac.jp

Tel: 029-853-5857