

日本栄養・食糧学会 関東支部

第 28 回健康栄養シンポジウム

食事と睡眠の科学

講演要旨集

日 時 令和 8 年 2 月 28 日(土) 13:30~17:10
会 場 お茶の水女子大学(東京都文京区大塚 2-1-1)共通講義棟 2 号館 201
世 話 人 飯田 薫子 (お茶の水女子大学基幹研究院 教授)

主 催: (公社)日本栄養・食糧学会関東支部

後 援: (公社)日本栄養士会、(特非)日本栄養改善学会、(一社)日本臨床栄養学会、

(一社)日本臨床栄養協会、(公社)日本油化学会、(公社)日本農芸化学会、

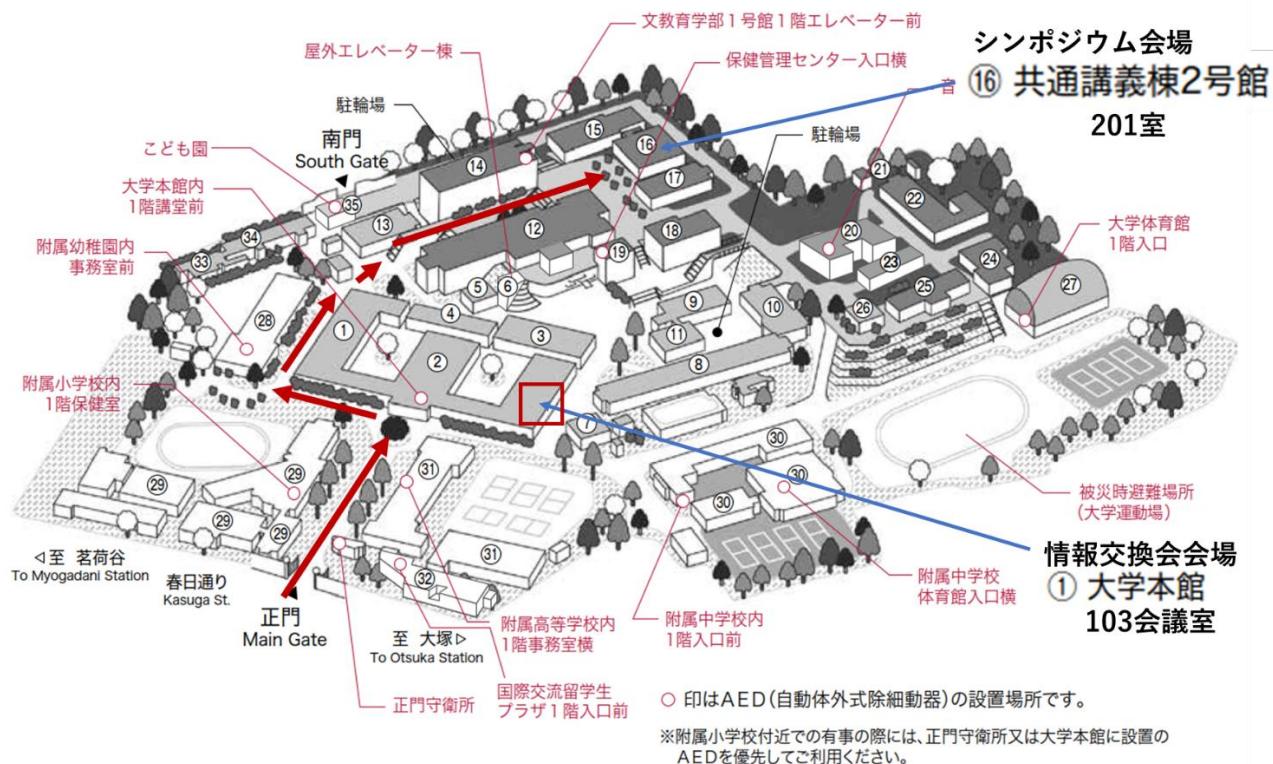
お茶の水女子大学ヒューマンライフサイエンス研究所

協 賛: 日清オイリオグループ株式会社

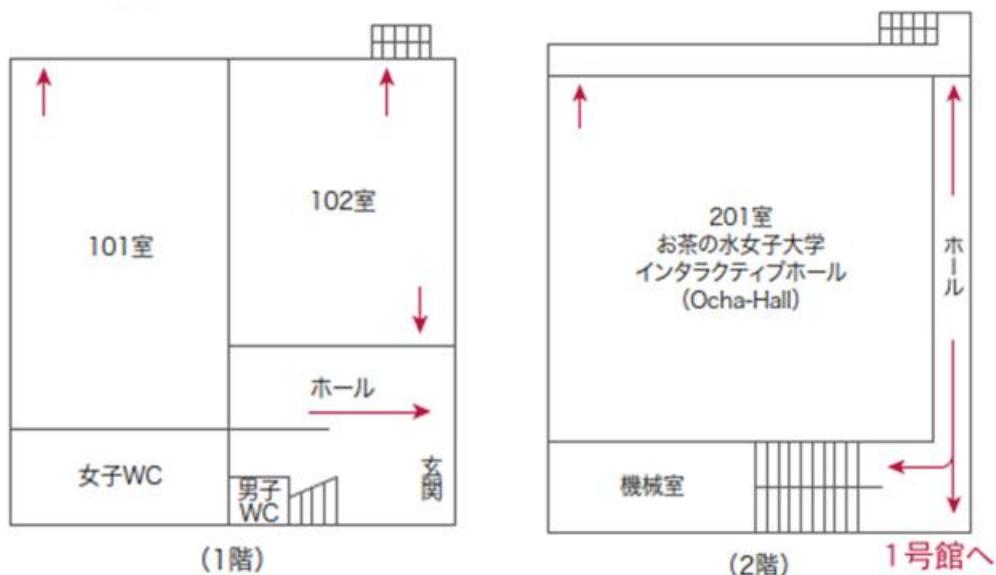
【会場へのアクセス】

下図をご参照の上、**赤い矢印の順路**に沿って、シンポジウム会場へお越しください。

【注意事項】南門は閉門しております。正門からお入りください。



⑯ 共通講義棟2号館



プログラム

13:30～13:40

開会の挨拶 青江 誠一郎（日本栄養・食糧学会関東支部長・大妻女子大学）

座長：清水 誠（お茶の水女子大学）

13:40～14:25

「休息期の摂食による骨格筋萎縮」

安倍 知紀（産業技術総合研究所）

14:25～15:10

「食による睡眠時代謝の変化」

矢島 克彦（城西大学）

15:10～15:30 休憩

座長：飯田 薫子（お茶の水女子大学）

15:30～16:15

「あぶらの違いによる睡眠と健康の制御」

金子 賢太朗（明治大学）

16:15～17:00

「カフェインと睡眠」

福島 洋一（大東文化大学）

17:00～閉会の挨拶 飯田 薫子（お茶の水女子大学）

17:15～情報交換会（本館棟 103会議室）

休息期の摂食による骨格筋萎縮

(国研)産業技術総合研究所 細胞分子工学研究部門 主任研究員 安倍 知紀

略歴

2009年徳島大学医学部栄養学科卒業。2014年同学大学院栄養生命科学教育部人間栄養学専攻博士後期課程修了。博士(栄養学)を取得。同学大学院医歯薬学研究部 助教、(国研)産業技術総合研究所バイオメディカル研究部門 研究員を経て、2023年より現職。

要旨

骨格筋量の減少は、サルコペニアやロコモティブシンドローム発症の原因となる。骨格筋量を維持するためには、食事と運動が重要であると考えられている。とくに、摂食は骨格筋におけるタンパク質合成を正に調節し、一方で絶食はタンパク質分解を亢進することで骨格筋量を減少させる。また、骨格筋におけるタンパク質の合成と分解には日内リズムが存在しており、時計遺伝子によって制御を受けることが知られている。食事を摂るタイミングは、体内時計を介してさまざまな生理機能に影響を与える。そこで、摂餌のタイミングの違いが骨格筋に与える影響について、マウスを用いて検討を行った。

8週齢の雄性C57BL/6Jマウスを明暗各12時間の条件下で回転かご付きケージにて飼育し、活動期または休息期のうち8時間のみ摂餌可能な活動期摂餌群および休息期摂餌群の2群間での比較を行った。食餌は高脂肪高ショ糖食を用いて、1週間の時間制限給餌後にサンプリングを行った。

輪回し行動の活動リズムについては、食餌のタイミングに依存せず、両群ともに夜行性が維持された。休息期摂餌群では、活動期摂餌群よりも体重と脂肪組織重量が有意に増加した。活動期摂餌群に比べて休息期摂餌群では、輪回し活動量が減少したことと加えて腓腹筋重量と握力も有意に低値を示した。次に骨格筋量を正に調節するインスリン様成長因子-1(IGF-1)について検討を行った。IGF-1の血中濃度については、活動期摂餌群に比して休息期摂餌群で活動期に低値を示した。腓腹筋における $lgf-1$ 遺伝子発現量は、活動期摂餌群に比べて休息期摂餌群で顕著に低下していた。さらに、IGF-1の下流にあるタンパク質合成と分解に関わる遺伝子発現量について解析した。活動期摂餌群に比べて休息期摂餌群の腓腹筋では、骨格筋量の減少に関わると考えられる筋タンパク質分解関連遺伝子(*Atrogin-1*, *Murf1*)やオートファジーに関わる*Lc3b*遺伝子の発現量が有意に増大した。これらの結果から、休息期摂餌群における骨格筋重量の低下は血中IGF-1濃度の低下による筋タンパク質分解の亢進により引きおこされたと考えられた。休息期摂餌群にIGF-1を腹腔内投与すると、腓腹筋重量および筋タンパク質分解関連遺伝子の発現量は活動期摂餌群と同程度まで改善された。

以上のことより、休息期の摂食は血中IGF-1濃度の低下を介して骨格筋を萎縮させると考えられた。

食による睡眠時代謝の変化

城西大学薬学部薬科学科 栄養生理学研究室 助教 矢島 克彦

略歴

2010 年東京聖栄大学健康栄養学部管理栄養学科 卒業(管理栄養士取得)。2019 年筑波大学大学院人間総合科学研究科 博士後期課程修了。博士(スポーツ医学)取得。東京聖栄大学健康栄養学部管理栄養学科 助手、助教を経て 2019 年 4 月より現職。国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 臨床栄養研究センター 協力研究員、広島大学大学院人間社会科学研究科 総科(人間探究領域)人間 行動・スポーツ研究室 研究員、筑波大学体育系 非常勤講師兼務。

要旨

睡眠中のエネルギー代謝は、体重調節、代謝恒常性、心身の回復といった健康維持に不可欠な生理機能です。ヒトは睡眠中に主として脂質をエネルギー源として利用しています。しかし、加齢とともに睡眠中の脂肪燃焼量は低下することが示されており、将来的な生活習慣病の発症機序として注目されています。人生の 1/3 を占める睡眠期間に、適切に脂肪を燃やす能力を維持・向上させる手法の開発が求められています。

睡眠時の呼気ガス測定には技術的な制約が多く、これまでその詳細な代謝動態はブラックボックスとして扱われてきました。近年、部屋型の呼気ガス分析装置であるヒューマンカロリメータを活用することで従来の制約が克服され、睡眠時代謝を精密に評価する研究が可能となってきました。既に海外では、睡眠時呼吸商(RQ)が高い個体ほど将来の肥満リスクが高いことが報告されており、睡眠中の基質利用の特徴が健康指標となり得ることが示唆されています。

一方で、代謝と睡眠は一方向ではなく、互いに影響し合う複雑な関係を持っています。そのため、両者を同時に測定し、統合的に捉えることに大きな意義があります。私は栄養学を専門とする立場から、食事介入によって睡眠時の代謝プロファイルを変化させ、その結果として睡眠の質に働きかけるアプローチに着目して研究を行ってきました。呼気ガス分析、脳波(睡眠ポリグラフ)、血液メタボローム解析、尿メタボローム解析を組み合わせた包括的な「睡眠時エネルギー代謝評価法」を構築し、睡眠中の基質利用動態や生体内代謝物の変化を多面的に明らかにする取り組みを進めています。

現代はタイムパフォーマンスを重視する社会へと移行しており、限られた睡眠時間に新たな価値を創出する、新しい視点での栄養学研究が求められています。本講演では、これらの取り組みから得られた最新の知見を紹介し、食事による睡眠時代謝制御の可能性について議論させていただきます。

あぶらの違いによる睡眠と健康の制御

明治大学農学部農芸化学科栄養生化学研究室 准教授 金子 賢太朗

略歴

2013 年 京都大学大学院農学研究科食品生物科学専攻 博士後期課程修了、博士(農学)取得。その後、米国ベイラー医科大学 Children's Nutrition Research Center、京都大学大学院医学研究科、(公財)神戸医療産業都市推進機構、民間企業等を経て京都大学大学院農学研究科に所属。2022 年より明治大学農学部農芸化学科 栄養生化学研究室の専任講師として研究室を主宰。2025 年より現職。

要旨

睡眠は子どもから高齢者まで、健康の維持・増進に不可欠な休養活動である。睡眠不足や睡眠の質の低下は日中の眠気や疲労にとどまらず、情動の不安定化や注意・判断力の低下を介して事故リスクを高め、慢性化すると肥満、高血圧、2 型糖尿病、心血管疾患など生活習慣病の発症リスクとも関連する。日本では平均睡眠時間が短く、6 時間未満の者の割合も高いことから、適正な睡眠時間の確保と睡眠休養感の向上は重要な健康課題である。

睡眠は食事の影響も受ける。一般に高脂肪な食事は生活リズムや代謝に影響し、睡眠の質の低下や生活習慣病リスクの増大と関連することが知られている。一方、乳児が摂取する母乳は脂質を豊富に含むにもかかわらず、発育・発達過程において長時間の睡眠を示すなど、高脂肪食摂取＝不健康という単純な図式では説明できない側面がある。そこで当研究室では、母乳に特徴的な脂質構造(トリアシルグリセロールの sn 位など)に着目し、視床下部機能や内分泌機能、高次脳機能との関連から、母乳が高脂肪である生理的意義と、脂質構造がもたらす健康機能の解明を進めている。すなわち、脂質(あぶら)の健康影響は摂取量だけでなく、「質」や「構造」にも左右され得る点に着目し、その作用機序の理解を目指している。

近年、母乳型脂質を高含有するラードは、牛脂と比べてレプチニンなどのホルモン感受性、体重調節、糖代謝に影響を及ぼし得ることを明らかにしてきた。ラードと牛脂は脂肪酸組成が類似する一方で、脂質構造が異なることが知られている。これまでの研究から、脂質構造は体重・糖代謝制御だけでなく、睡眠の質、情動行動、認知機能、運動意欲といった多様な生理応答にも関与し得ることが示唆してきた。なかでも睡眠は代謝と密接に関連することから、脂質構造の違いが睡眠に及ぼす影響を明らかにすることは、食事を介した健康支援の新たな手がかりになり得る。そこで本講演では、脂質構造の観点から睡眠に着目した最近の知見を紹介したい。

カフェインと睡眠

大東文化大学 スポーツ・健康科学部 健康科学科 教授 福島 洋一

略歴

1988年東京農工大学農学部農芸化学科卒業。1990年同学大学院修了、ネスレ日本に入社。1999年同大学にて博士(農学)。乳児用製品部、製造サービス部、ネスレ中央研究所(ローザンヌ)、ウェルネスコミュニケーション室などに勤務。東京大学、お茶の水女子大学などで受託研究員。2022年より現職。

要旨

コーヒーや茶の継続的摂取が、総死亡リスク、循環器疾患、2型糖尿病などの疾患リスクの低下と関連することを、多くの疫学研究が一貫して示しており、注目されている。コーヒーと茶はいずれもポリフェノールおよびカフェインを含有するが、これらの疾患リスク低減効果には主としてポリフェノールの寄与が大きいと考えられている。一方、カフェインの寄与は、パーキンソン病など一部の疾患リスク低下に限定されるとされるものの、こうした膨大な疫学データは、日常的なカフェイン摂取の安全性を裏付ける科学的根拠ともなっている。カフェインは世界で最も広く利用されている精神刺激物質であり、その覚醒作用や注意力向上を期待して、コーヒーや茶を通じて日常的に摂取されている。

カフェインはアデノシン受容体のアンタゴニストとして作用し、血液-脳関門を通過して脳内に到達することで、睡眠物質のひとつであるアデノシンの作用を阻害し、覚醒作用を発現する。就寝前にカフェインを摂取した場合、その量が一般的なコーヒーなどの摂取量の範囲であっても、入眠潜時の延長、総睡眠時間や徐波睡眠の減少が生じることが実験研究により示されている。これらの影響は摂取時刻や用量に依存し、さらに CYP1A2 や ADORA2A などの遺伝子多型により、カフェイン代謝速度や睡眠に対する感受性に大きな個人差が存在することが明らかになっている。

厚生労働省より「健康づくりのための睡眠指針 2023」が公表された。本指針では、年代別の推奨、睡眠時間や睡眠休養感、ソーシャルジェットラグに関する考え方とともに、カフェインについても、睡眠への影響が現れやすい摂取時刻や目安となる摂取量に関し、新たな科学的根拠に基づく記載が加えられている。近年、カフェインに対する関心の高まりを背景に、市場ではカフェインレス製品に加え、カフェインハーフなどの製品も登場し、個人がカフェイン摂取量を調整しやすい環境が整いつつある。本講演では、カフェインの作用機序から睡眠への影響を概観するとともに、1日のリズムの中での適切なカフェイン摂取の選択(カフェインチョイス)についても紹介する。