

機能性農産物を使った弁当（NARO Style® PLUSミールキット）の効果

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

近年、慢性的な疲労、睡眠不足の蓄積、メンタルヘルス不調、身体的ストレスなどに起因する労働生産性の低下が、個人、社会、経済に影響を及ぼす大きな問題となっています。横断研究では、不規則な食事が概日リズムを乱し、心理的・身体的ストレス反応や睡眠障害を通じて間接的にプレゼンティズムに強い影響を与えることが報告されており、食行動の規則化も有効な方策と考えられます。

技術開発目標

仕事の達成度に相関する睡眠の特徴を探索し、睡眠の質の重要性を明らかにします。また、仕事の達成度に相関する栄養成分を探索するとともに、それらの有効摂取量を推定します。これらの栄養成分を推定量以上含む弁当（NARO Style® PLUSミールキット）を使った検証試験を行い、仕事の達成度を向上させる生活習慣や食事習慣例を提案します。

2. 達成した成果の概要

①試験に先立ち、睡眠状態と労働生産性（仕事の達成度）の関係を調べたところ、睡眠中、特に睡眠後半の時間帯に現れる深い睡眠状態の割合が低い人(40%未満)は仕事の達成度が高いと感じやすいことがわかりました（図1）。

②仕事の達成度に関する栄養成分の組み合わせ効果を検証するために、カリウム、マグネシウム、リン、鉄、銅、ビタミンA、ビタミンD、ビタミンE、ビタミンB12、葉酸、パントテン酸、ビタミンC、不溶性食物繊維、n-3系脂肪酸、セレン、ビオチンについて、指定量以上含む弁当10メニューを設計し、亀山市健康福祉部と連携して、検証試験を実施しました。

③亀山市内で実施したヒト介入試験を基にNARO Style® PLUSミールの効果について解析したところ、朝食または昼食として当該弁当を摂取した日に感じた仕事達成度が顕著に上がり、午後の眠気が顕著に減っていました(図2)。仕事前にこれらの食事を摂ることを習慣づけることで、継続的な仕事達成度向上への期待につながります。

【具体的成果】

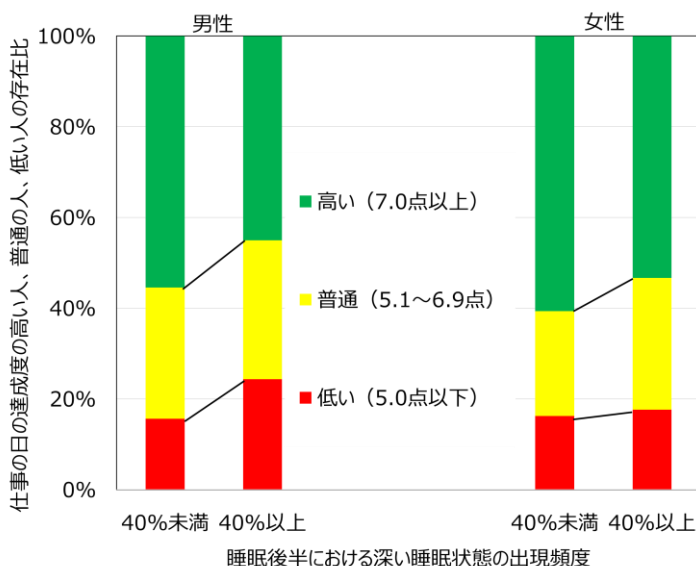


図1 仕事の日の達成度と睡眠状態の関係

仕事の達成度は高い■、普通■、低い■に分けて表示。睡眠後半に現れる深い睡眠状態の割合は40%の上下で表示。

【具体的成果】（つづき）

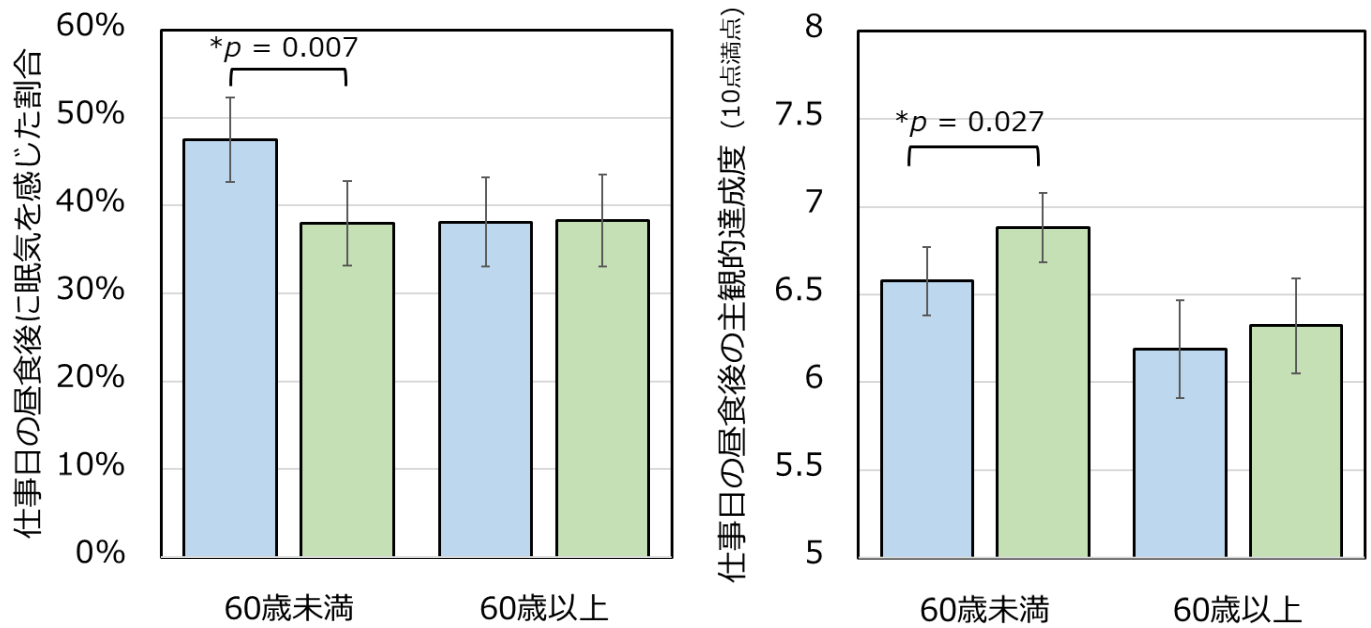


図2 仕事日の昼食後の眠気・達成感と弁当摂取の関係

■は朝食、昼食ともに通常食を摂取した日、■は朝食あるいは昼食として弁当を摂取した日

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

健康に資する食品開発を行いたい食品企業、健康福祉行政に力を入れている地方自治体などが想定されます。特に、地方自治体での給食、社食などに展開することで健康福祉行政や健康経営に活用することが期待されます。

社会実装の実績

試験用弁当として開発したNARO Style® PLUSミールにさらに改良を加え、栄養バランスに優れ、軽度不調と関連する栄養素を充足したG-Plus食品認証の第一号として認定されました。

今後の発展可能性と期待される波及効果

社員の仕事の達成度や午後の眠気は、社員の成果を大きく左右する要因の一つと考えられます。企業の福利厚生の一環として企業主導で、冷凍流通が可能な当該機能性弁当を社食とすることが企業における費用対効果を高めることにつながるものと期待されます。

研究課題名 : 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立
 実施機関 : 農研機構 食品研究部門
 問い合わせ先 : (電話番号) 029-838-7971 (食品研究部門)

軽度な不調を見える化して関連する栄養素を明らかに

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

軽度不調 (Minor Health Complaints)は個人が主観的に感じる軽度な心身不調であり、活気の低下、イライラ感、疲労感、身体愁訴などの状態を示し、生産性の低下にもつながりますが、食生活等生活習慣の見直しで緩和することが期待されます。自分の状態を把握し、それを緩和するためにどのような食品を摂取する必要があるのかを明らかにすることは、食と健康を科学的に明らかにする上で極めて重要です。

技術開発目標

収集したデータをクリーニング後にデータベース化を行い、健康維持・増進に関わる食品や食習慣、健康情報、マイクロバイオームとの関係性を明らかにし、軽度不調の見える化を行うとともに、軽度不調と関連する栄養素を明らかにします。

2. 達成した成果の概要

① 観察研究で取得した北海道、東京都、京都府、宮崎県、長崎県の健常人1000人の「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」についてデータベース化し、NBDC (JSTバイオサイエンスデータベースセンター) より2024年4月に制限公開しました。また、データを統計解析し、軽度不調 (セルフメディケーションで改善可能な心身の不調) に関わるストレス関連因子の項目特性を明らかにするとともに、軽度不調の判定基準を定めました (図1)。

② 軽度な不調状態を評価する主観的な方法を定めて「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」の解析を行い、活気の低下、疲労感、イライラ感、身体愁訴と深く関わっている17種類の栄養素および必要な摂取量を明らかにしました (表1)。

【具体的成果】

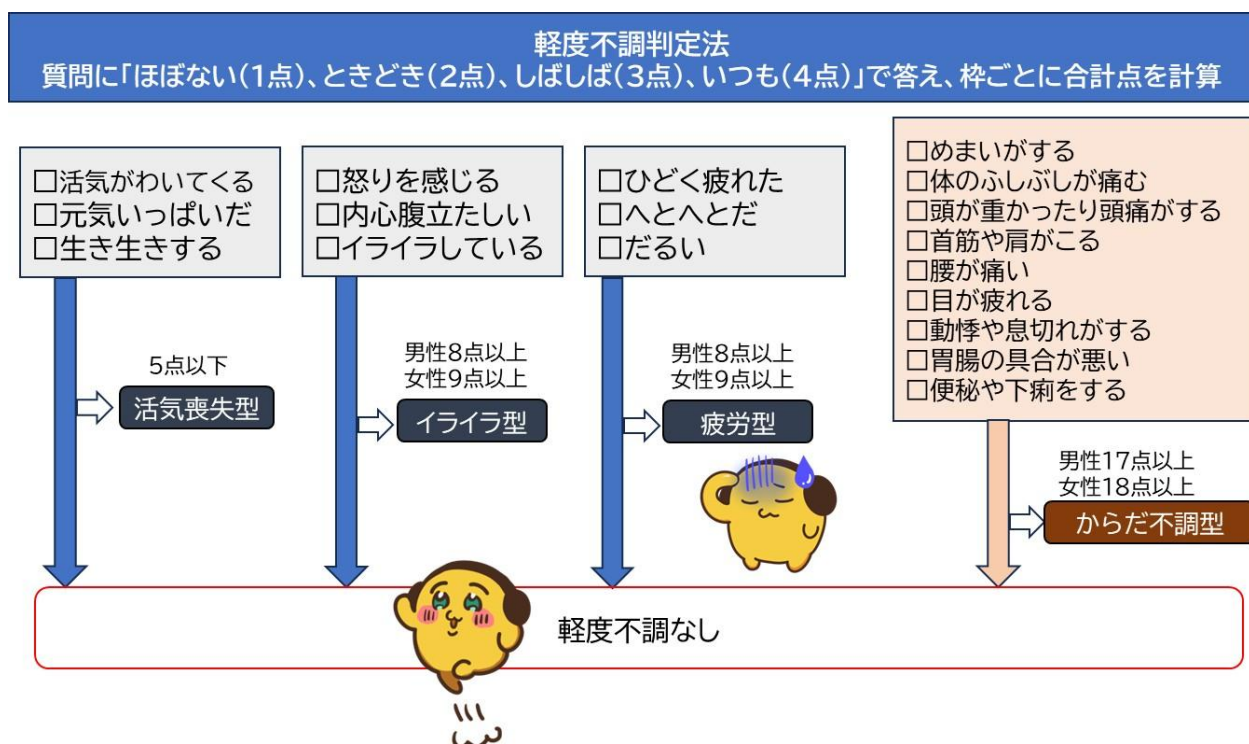


図1 軽度不調の判定基準(Nutrients, 2023 15:865)

【具体的成果】（つづき）

表1 活気の低下、疲労感、イライラ感、身体愁訴と深く関わっている17種類の栄養素と1日摂取目安量

栄養素	1日摂取目安量	栄養素	1日摂取目安量
カリウム	2500 mg	鉄	8.1 mg
マグネシウム	270 mg	亜鉛	8.5 mg
β -クリプトキサンチン	260 μ g	銅	1.18 mg
ビタミンB6	1.25 mg	ビタミンA	570 μ gRE
葉酸	300 μ g	β -カロテン	3200 μ g
パントテン酸	6 mg	ビタミンB1	0.97 mg
不溶性食物繊維	12 g	ナイアシン	33 mgNE
ビオチン	42 μ g	総食物繊維	18 g
リン	1100 mg		

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

軽度不調状態を緩和する食品を開発する事業者や管理栄養士などのユーザーへ受け渡すとともに、軽度不調判定と緩和に関連する研究成果を活用した、健康管理支援や軽度不調改善食品など、セルフメディケーションに関わる産業での活用が期待されます。また、本サービスが広く利用されることにより、従業員の健康維持・増進や企業における健康経営の一環としてプレゼンティーズムの改善への貢献が期待されます。

社会実装の実績

見出した17栄養素を必要量含有する食品（G-Plus食品）の民間認証制度を立ち上げました。

今後の発展可能性と期待される波及効果

G-Plus食品を市町村の健康施策に活かす、海外の新規認証制度立ち上げに活かすなどの波及効果が期待されます。

研究課題名 : 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立

実施機関 : 学校法人電子開発学園 北海道情報大学

問い合わせ先 : (電話番号) 011-385-4430 (健康情報科学研究センター)

軽度不調と睡眠の関係

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

睡眠の質が悪いと、疲れが取れず日中のパフォーマンスが落ちたり、心身へストレス蓄積の元になったりすることが懸念されます。日々変化する睡眠の質の変化は、後に続く心身不調の変化を予測するパラメータとなり得ることが想像されます。心身不調のリスクを予測・警告するためにも、軽度不調と睡眠との関係を明らかにすることが重要です。

技術開発目標

簡易脳波計を用いて日常環境下（自宅）での個人の睡眠脳波を数日間計測し、AI解析により日々の睡眠パラメータの変化を解析します。別に取得した個人の軽度不調の有無・種類・大きさとの関係性を調べるとともに、心身不調に関係が深い睡眠パラメータを探索し、睡眠の質を指標に軽度不調を推定する技術を提案します。

2. 達成した成果の概要

- ① 2019-2020年に実施した観察研究において、研究対象者にPGV社製の簡易脳波計を自宅へ持ち帰ってもらい、6夜連続の睡眠脳波データを取得しました。データ回収後、睡眠の深さの指標となる睡眠段階の経時変化を解析しました（図1）。
- ② 徐々に起床に向けて、眠りが浅くなっていくはずの睡眠後半期間に、“深い睡眠”であるノンレム睡眠段階2や段階3が多く発現する集団では、軽度不調（活気の低下、イライラ感、疲労感、身体愁訴）の該当数が増えていることがわかりました（図2）。

【具体的成果】

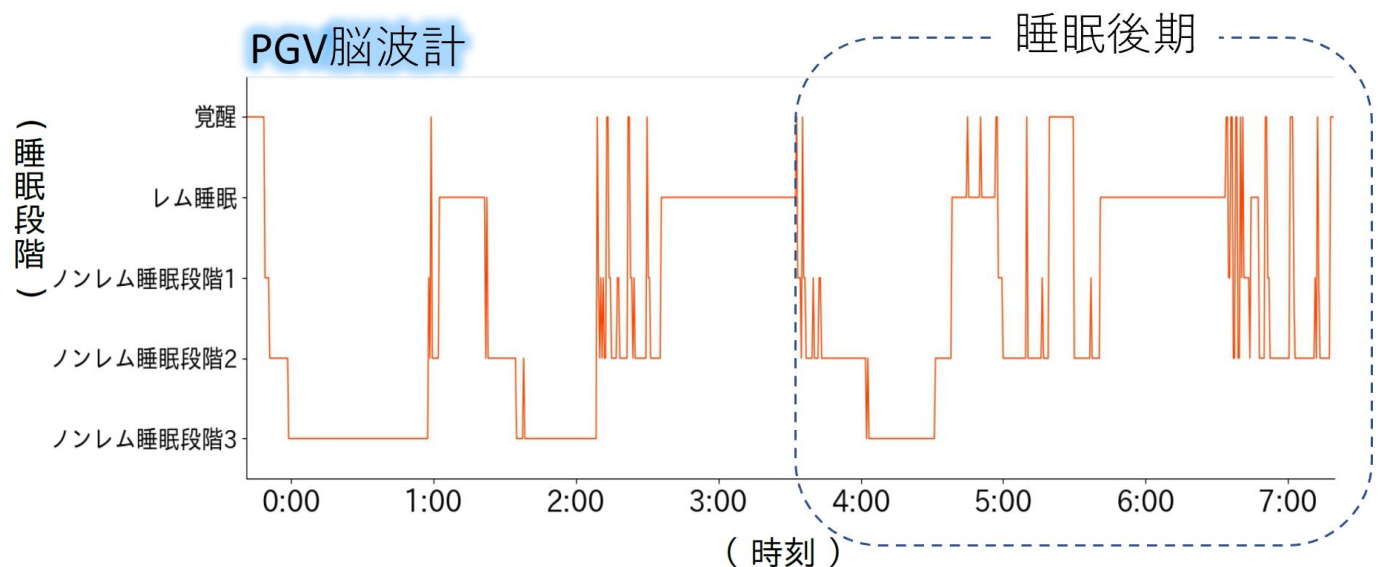


図1 簡易脳波計を使った自宅での睡眠脳波計測の一例
睡眠中の脳波を30秒毎に区切り、睡眠段階（覚醒、レム睡眠、ノンレム睡眠段階1、ノンレム睡眠段階2、ノンレム睡眠段階3）へ帰属。

【具体的成果】（つづき）

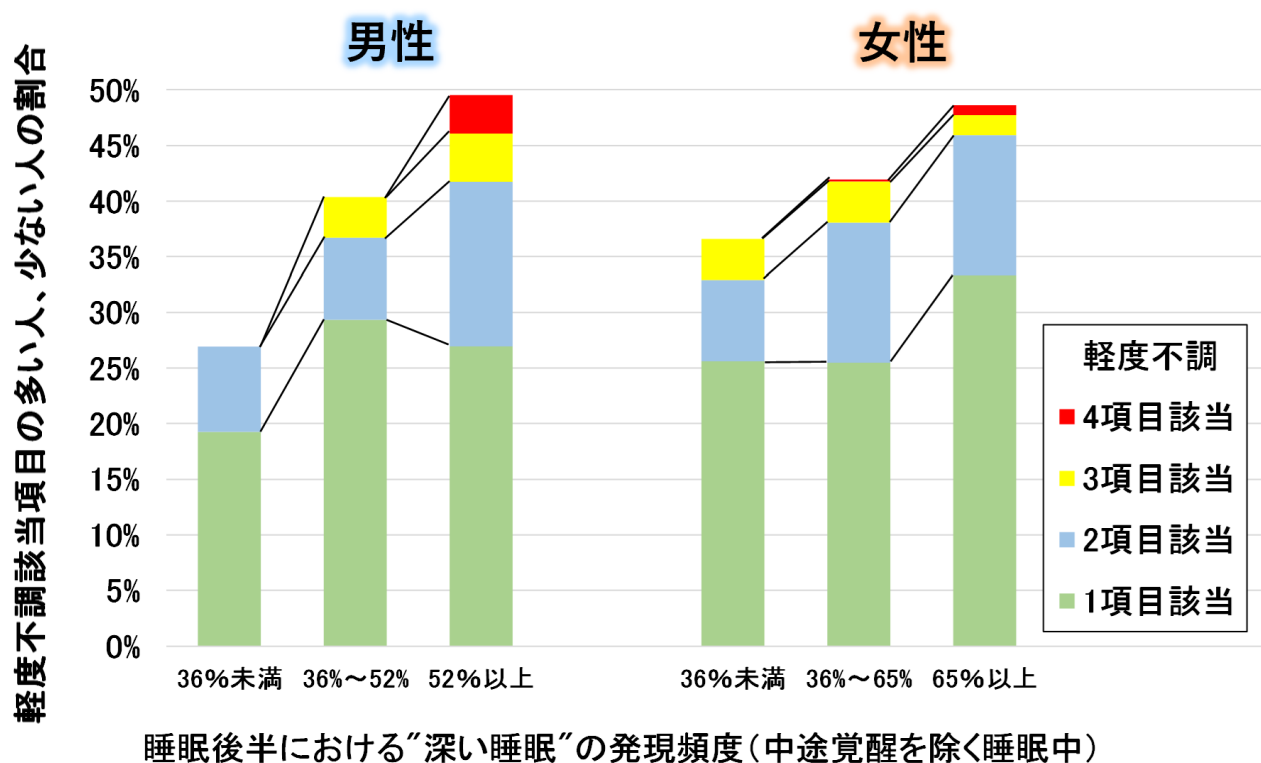


図2 睡眠後半における睡眠の特徴量と軽度不調の該当項目数の関係

職業性ストレス簡易調査票項目のうち、活気スコアが基準値を下回る状態、イライラ感スコア、疲労感スコア、身体愁訴スコアが基準値を超える状態を軽度不調と判定し、該当スコア数で表記。4項目該当■、3項目該当■、2項目該当■、1項目該当■。ここで示す“深い睡眠”は、ノンレム睡眠の段階2と段階3。

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

睡眠の質と軽度不調の関係が明らかになりましたので、睡眠の改善を目的とする食品の開発を行う企業や食事指導を行う栄養士などがユーザーとして想定されます。また、睡眠解析を主とするサービスのレポート項目に追加してサービスを充実させることが可能です。

社会実装の実績

実績はまだありませんが、この成果を活用してもらえよう、積極的に発信を行います。

今後の発展可能性と期待される波及効果

睡眠情報から推定される軽度不調リスクを事前に把握することで、従業員の健康維持・増進や企業における健康経営の一環としてプレゼンティーズムの改善への貢献が期待されます。

研究課題名 : 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立
 実施機関 : 農研機構 食品研究部門
 問い合わせ先 : (電話番号) 029-838-7971 (食品研究部門)

「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」の公開とその解析で腸内細菌が徐々に明らかに

1. 研究の背景と開発目標

研究の背景と必要性

食と健康の関係を明らかにするためには、健常人の腸内細菌（腸内マイクロバイオーム）、食べている食事、健康状態を統合したデータセットが必要ですが、そのようなデータは公開されておらず、まとまった数で質の高いデータ取得、公開が必須でした。

技術開発目標

健常人1000名の「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」を取得して、公開するとともに、その解析により、健康維持・増進に関わる食品や食習慣、健康情報、マイクロバイオームとの関係性を明らかにします。

2. 達成した成果の概要

①全国5地域の住民1000名以上に対して夏冬の2季節における「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」の収集を行い、データクリーニング後にデータベース化（図1）し、NBDC（JSTバイオサイエンスデータベースセンター）グループ共有データベースに登録した後、制限公開を目指しました（2024年4月以降NBDCから公開）。

②「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」から、腸内マイクロバイオーム（メタゲノム、メタボローム）情報を取得し、身体系、生活系や属性データとの関連性を解析しました。その結果、便性状に関与する新規な細菌とその代謝物を見出しました（図2）。

【具体的成果】

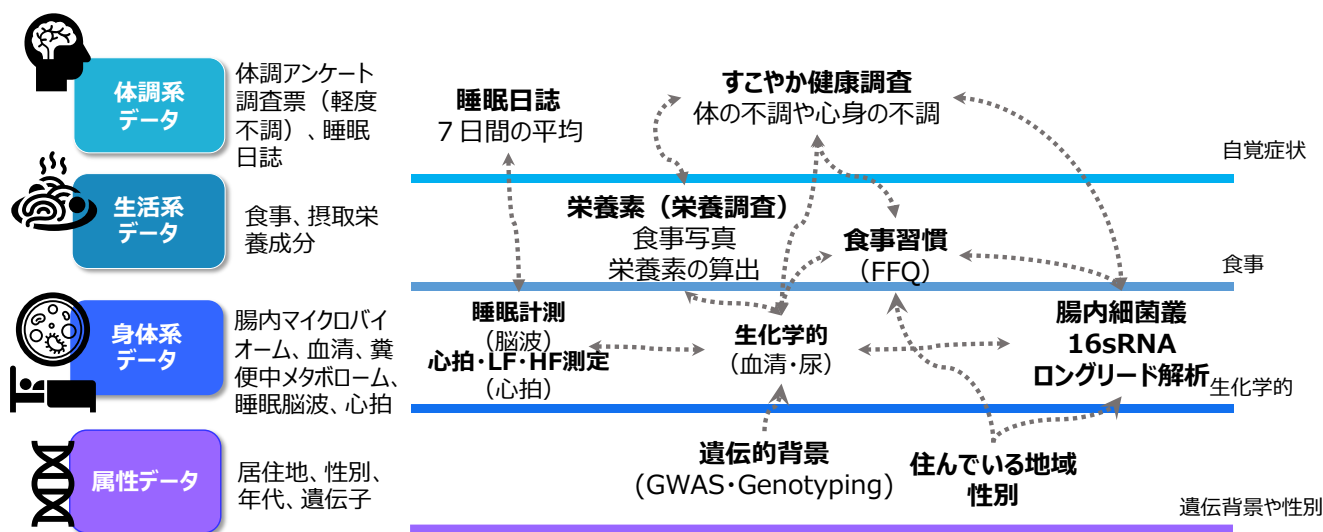
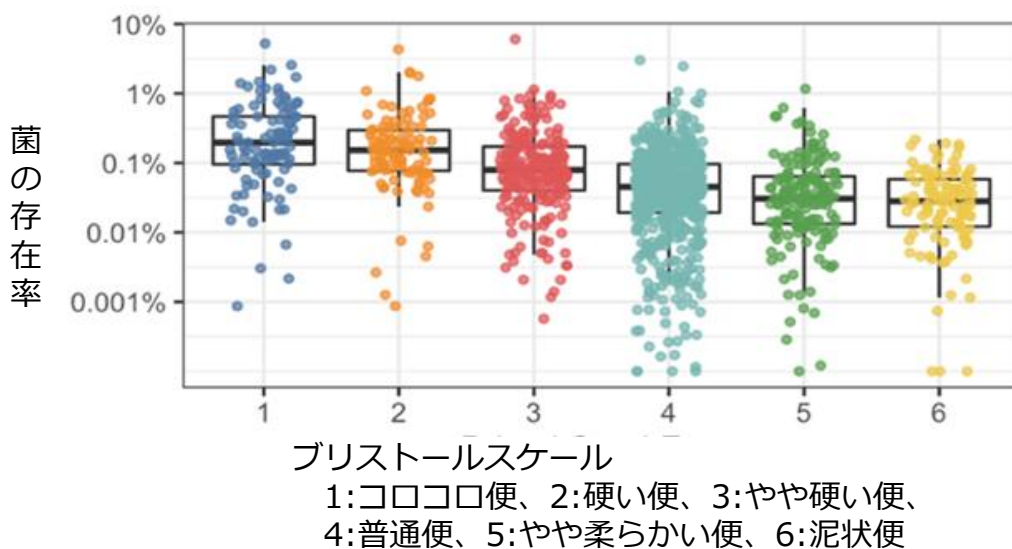


図1 「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」の項目と関係解析

【具体的成果】（つづき）

図2 *Ruthenibacterium lactatiformans*の存在率と便性状の関係

3. 社会実装の展望と波及効果

想定されるユーザー（成果の受け渡し先）と活用方向

腸内細菌と関連する食品機能性研究を行うアカデミア、企業が想定されます。企業では、新規食品開発、創薬などに活用することが可能です。また、本データは健常人のデータのため、疾病データとの比較解析が可能です。

社会実装の実績

質の高い日本人1000名分の食生活、腸内細菌、健康状態、遺伝子等のデータを「食・マイクロバイオーム・健康情報統合データ」としてNBDCから制限公開済み。

今後の発展可能性と期待される波及効果

本件は便秘気味などの不調状態に関連する新細菌を見出した事例ですが、各種バイタル情報との関連性がこれまで示唆されていない細菌群を多数検出しており、軽度不調の緩和食材（プレバイオティクス、プロバイオティクス）の開発に活用することが可能です。

研究課題名 : 健康寿命の延伸を図る「食」を通じた新たな健康システムの確立
 実施機関 : 一般社団法人 日本マイクロバイオームコンソーシアム
 問い合わせ先 : (電話番号) 06-6359-1322(事務局)