

【基盤研究(S)】

総合系（複合領域）



研究課題名 時間栄養学を視点とした機能性食品成分の探索と応用研究

早稲田大学・理工学術院・教授

しばた しげのぶ
柴田 重信

研究課題番号：26220201 研究者番号：10162629

研究分野：食生活学、機能性食品科学

キーワード：体内時計、時計遺伝子

【研究の背景・目的】

時計遺伝子が発見され、薬を飲むタイミングを考慮した「時間薬理学」が医療現場で成功したのを受け、「体内時計と食・栄養との相互関係」が栄養士・食品開発者に注目されている。つまり、食事時刻や内容が体内時計をリセットさせることができ（体内時計作用栄養学）、また、体内時計が食・栄養の吸収・代謝・排出に影響すること（時間栄養学）で、遅い大量の夕食が肥満の要因になることも分かってきた。メタボリックシンドロームを中心として、食品成分に注目したトクホや機能性食品が開発されているが、いまだに、「体内時計と食・栄養との相互関係」に注目した食品開発は殆ど行われていない（図1）。そこで、栄養素、食品成分、天然化合物に対して大規模スクリーニングを、細胞、マウス個体、ヒトのレベルで行い、体内時計作用栄養学と時間栄養学にマッチした食品成分・化合物を探索することが、本研究の目的である（図1）。

【研究の方法】

体内時計作用栄養学の視点で以下の実験を行う。
(1) タンパク質・アミノ酸、脂質栄養素、漢方生薬、天然物化合物などを用いて、細胞、マウス個体、ヒトのリズムに対して作用する化合物群をスクリーニングし、有効な成分を見出す。(2) 有効性の判断は、体内時計の周期（延長や短縮）、位相（前進や後退）、振幅（増大や減少）を指標として行う。この場合、細胞実験とマウス個体実験に乖離が生じないように注意を払って実験を進める。次に時間栄養学の視点で以下の実験を行う。(3) 既存の抗肥満効果を有するトクホ化合物（DHA/EPA、オリゴ糖、カテキン）などが、摂取タイミングで、炭水化物・糖や脂肪のADME（Absorption, Distribution, Metabolism, Excretion）効果が異なる可能性を調べる。(4) 今回見出す化合物とそれを含む食品群を用いて、時間栄養学的視点で、最も効果的な時間を見つける。この場合、マウスにおける2食や3食モデルを完成させた後、ヒトの摂食パターンを類推して実験を進める。また、時計遺伝子変異マウス、シフトワークモデルマウス、あるいは、拘束ストレス・温度ストレスマウスを用いて、これら新規化合物がリズム異常や肥満等を改善させるか否か調べる。(5) ヒトを対象とした体内時計正常化の介入研究を積極的に展開する。開発した食品・成分の時間栄養学的視点での予防・改善効果を検証する。

【期待される成果と意義】

従来、食や栄養素の量や質の面から調査された研究は多いが、時間（何時？）というのはほとんどない。体内時計と食・栄養の関係を明らかにし、新しい視点で機能性食品「時間栄養機能性食品」を開発しようという野心的研究である。細胞、動物個体、ヒトの体内時計を評価法と、時間栄養学の視点・手法を有する国内外の唯一の研究室であり、少なくとも数種の時間栄養機能性食品を開発できると考えてい

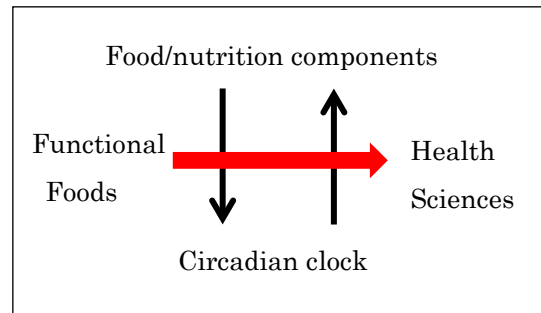


図1 研究仮説図

る。髭の毛包細胞からmRNAを抽出し、時計遺伝子発現プロファイルを用い、時間栄養の評価として使う。食・栄養の持つ新しい切り口、側面を世の中に発信することができる。「時間栄養機能性食品が支援する食行動。時間栄養機能性食品の摂取が生活リズムをつくる」といった標語で啓蒙活動ができ、食の新しいサイエンス「リズムと食の調和」や新産業の創出の可能性を提供できる。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- 1) Tahara Y., Shibata S. Chronobiology and nutrition. Neuroscience 253,78-88, 2013
- 2) Tahara Y and Shibata S., et al. In vivo monitoring of peripheral circadian clocks in the mouse. In vivo monitoring of peripheral circadian clocks in the mouse. Current Biology 22(11):1029-1034, 2012.

【研究期間と研究経費】

平成26年度－30年度
89,900千円

【ホームページ等】

<http://www.waseda.jp/sem-shibatasa/shibatasa@waseda.jp>