

### 3. 科研費からの成果展開事例

## 社会的時差ぼけ診断及び時間医療の実現に向けた体内時計測定法

山口大学・時間学研究所・教授

明石 真



科学研究費助成事業 (科研費)

時計遺伝子発現解析に基づいた概日リズム性睡眠障害治療のための基盤研究 (2014-2016 挑戦的萌芽研究)

時計遺伝子発現リズム位相の比較

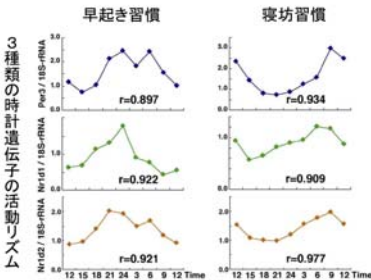
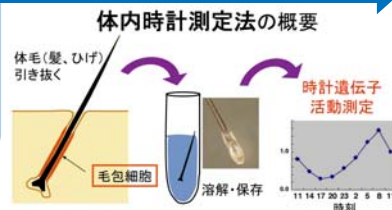


図2 体内時計は細胞レベルの振動体であり、全身のどの細胞からでも、時計遺伝子の発現リズムから体内時刻を推定することができる。この図から、生活習慣に合わせて毛包細胞の体内時刻が同調しているようすがわかる。



全工程がありふれた実験系

図1 ある時間間隔で体毛を根本から採取して、時計遺伝子の発現量 (RNA) を測定することによって、体内時刻を推定することができる。

睡眠障害と診断

体内時刻を判定



図3 現代生活環境においては、時差ぼけ型の睡眠障害が増え続けている。体内時刻を判定することで、効果的な治療が可能になる。

現代生活環境においては、体内時計位相の夜型化や生活リズムの不安定化によって、日常の中で時差ぼけに類似した状態が頻発している。この現象は「社会的時差ぼけ」と呼ばれており、社会生活におけるパフォーマンスの低下の原因になり、多くの現代疾患にも関連する。

簡便かつ臨床レベルで実施可能な体内時計測定法の開発によって、社会的時差ぼけの診断および治療に発展する可能性がある。現在までは、このような方法は存在していなかった。

本課題は進行中であり、これまで私たちが開発してきた体毛を用いた体内時計測定法の改良によって、実験室の外の実社会での有効性を示すことを目指している。この測定法は特別な技術や装置を必要とせず、低コストで実施可能である。測定法の臨床応用例として、まずは、睡眠医療における有効性を調べている。

体内時計測定は時間医療の発展にも貢献する。時間医療は、適切な体内時刻に投薬することで、薬の効能を改善するだけでなく、副作用の軽減にも有効である。例えば、抗がん剤を服薬する時間を変えるだけで、副作用の顕著な低下がみられる。現代生活においては、体内時刻位相には大きな個人差の存在が想定され、体内時計測定による客観的な時刻判定によって適切な投薬タイミングを見定める必要がある。

## 「もの」の見落としやすさを推定する画像認識システム

名古屋大学・情報学研究所・教授

村瀬 洋



科学研究費助成事業 (科研費)

多視点映像サーベイランスのための超低品質画像の認識原理に関する研究 (2004-2007 基盤研究 (B))

少数の例で多くを学ぶ映像認識のための生成型学習法の研究 (2005-2006 萌芽研究)

視覚認識できないことを画像認識する手法に関する研究 (2007-2008 萌芽研究)

時間と空間に関する膨大な履歴情報を活用した超低品質画像の認識 (2008-2012 基盤研究 (B))

能動型前処理と環境適応型学習を用いた「超低品質画像」の認識 (2012-2016 基盤研究 (A))



図1 低品質画像の機械認識は車載カメラ画像認識や、防犯カメラ画像認識で求められている。



図2 多視点画像の利用や、複数フレームの画像の利用で、認識精度の向上が可能となる。



(a) 見えやすい信号機の例 (b) 複雑な背景により「信号機」を見落としやすい例 (c) 逆光によりどの信号灯が点灯しているか見えにくい例

図3 運転支援を適切に行うために、人間視点での「もの」の見落としやすさ(見えやすさ、見えにくさ)を、画像処理により推定する手法を実現する。

低品質な画像を機械認識するためには、多数の入力画像を利用すること、入力対象の多様な変動や変形を吸収する正規化を行うこと、照合に使うモデルや学習パターンを低品質に対応させることにより、実現できると考え、画像認識の各段階を体系的に整理した。

機械学習に基づく画像認識では学習パターンが重要であるが、低品質に対応させるための多数のパターンを準備することが困難なことに着目し、少数の学習サンプルから学習パターンを効率的に生成する生成型学習の原理を提案したことにより、画像認識の精度が向上した。

低品質画像の認識は機械だけでなく人間にも困難であるが、人間にとっての認識しやすさ、認識のしにくさ(視認性)を推定することが可能となった。

物体の視認性(「もの」の見落としやすさ)を画像処理によって推定する技術は、人間の認知機能を適切に支援するシステムの実現に必要な要素技術であり、この技術は、安全運転のための運転者支援や、防犯カメラシステムの監視者支援など、多様な分野での応用が期待されている。