

19. 和温療法器のコロナウイルス不活化効果

¹⁾ 微生物学, ²⁾ 医学部第5年,

³⁾ 内科学 (心臓・血管/循環器),

⁴⁾ 和温療法研究所

増田道明¹⁾, 鱒淵 明^{1,2)}, 豊田 茂³⁾,
井上晃男³⁾, 鄭 忠和^{3,4)}

【目的】遠赤外線温熱療法 (和温療法) は, 和温療法器内で均等加温 (60°C, 15 分間) を行った患者さんが, 療法器を出てから安静保温 (30 分) の後, 水分補給するものであり, 慢性心不全に対する治療法として 2020 年に保険収載された. 一方, 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の流行は, 受診控えなど, 医療への影響を生じている. 本研究は, 和温療法器内でのコロナウイルスの感染性の変化を調べることで, コロナ禍における和温療法の安全性や院内感染防止に向けた和温療法器の利用可能性について検討することを目的としている.

【方法】マイクロチューブに入れたサージカルマスクの外層不織布 (1 cm×1 cm) に風邪コロナウイルス (229E 株) を滴下したものを, 医療用和温療法器 (フクダ電子株式会社) または同等の性能の家庭用温環リバランス器 (株式会社デジテック) の座面上で一定時間加温処理した. その後, 培地を添加して回収したウイルスの力価を LLC-MK2 細胞を用いた TCID₅₀ 法で測定した. 室温 (25°C) に同じ時間置いたウイルスの力価と比較して, 感染性の変化を評価した.

【結果・考察】10⁵ ~ 10⁶ TCID₅₀/ml のコロナウイルス (229E 株) は, 和温療法器や温環リバランス器による 30 分間の加温処理 (65~70°C) で感染性が検出限界以下となり, 不活化された. 座面温度を 80°C にした場合は 15 分間で不活化された. 新型コロナウイルスの感染性は, 20°C では 28 日経っても検出されたとの報告もある (Riddell et al., *Virology*, 2020) が, ヒトが耐えうる高温乾熱処理により短時間で不活化できると考えられた.

【結論】コロナ禍においても, 和温療法は安全に実施できると考えられた. また, 個人防護具などに付着したコロナウイルスの不活化にも和温療法器や温環リバランス器は有用と思われる.

20. iPS 細胞からの MAIT 細胞分化誘導

¹⁾ 医学部3年,

²⁾ 先端医科学研究センター 生体防御研究部門
和田鮎美¹⁾, 杉本智恵²⁾, 若尾 宏²⁾

【目的】MAIT 細胞は, MHC 分子に類似した MR1 分子によって拘束される自然免疫型 T 細胞で, TCR α 鎖は単一性を示し, 抗原としてビタミン B₂ の代謝中間産物を認識する. MAIT 細胞はヒトで最も多い T 細胞集団であり, 感染, 自己免疫疾患, 生活習慣病, がんなど様々な疾患と関連があり, その機能解明は新たな治療法開発につながる. しかし, MAIT 細胞は *in vitro* での増殖が困難でマウスには僅かしか存在しないため, これまで機能解析が困難であった. 本研究の目的は機能解析を進めるために MAIT 細胞を iPS 細胞化し, これを再び MAIT 細胞へと分化誘導する方法を樹立することである.

【方法】マウスから MAIT 細胞を分離・精製し, 山中因子を組み込んだウイルスベクターを感染させて, 無限増殖能と多能性を有する iPS 細胞 (以下, MAIT-iPS 細胞) を得た. MAIT-iPS 細胞を OP9 (フィーダー細胞) の上で培養し, 中胚葉を経由して blast (リンパ球幼若細胞) を得た. blast を OP9/DL1 (OP9 細胞に Notch のリガンドである Delta-like 1 を強制発現させた細胞) の上で培養し, MAIT 細胞へと分化誘導した.

【結果】MAIT-iPS 細胞を上記条件下で培養することで, 再生 (re) MAIT 細胞を得た. reMAIT 細胞は, MAIT 細胞の定義である MR1-Tet⁺TCR β ⁺であった. また reMAIT 細胞は, CH27 (MAIT 細胞に抗原提示する細胞) と共培養して抗原 (ビタミン B₂ の代謝中間産物) を添加したところ, 抗原濃度依存的に活性化された.

【考察】MAIT-iPS 細胞は MAIT 細胞特有の遺伝子再構成済み TCR ゲノム配置を持つため, T 細胞系列に分化誘導すると元の TCR と同じ組み合わせを持つ細胞が得られる. 分化のプロトコルが完成したとはいえ, より安定的に reMAIT 細胞を得るためには, 今後も試行錯誤が必要とされる. iPS 細胞だけでなく, フィーダー細胞の調子をよく観察しながら実験を進めることが大切である.

【結論】MAIT 細胞から樹立した iPS 細胞を用いて, reMAIT 細胞が産生できた. reMAIT 細胞は MR1-Tet⁺TCR β ⁺ の表現系を示し, 抗原濃度依存的に活性化された. reMAIT 細胞には抗がん作用もあることから, ヒト reMAIT 細胞を用いたがん治療への応用が期待される.