

免疫機能を定量化する新技術法

理工学部 生体医工学科

加藤 和則 教授 Kazunori Kato



研究概要 日常生活習慣・ストレス・食事・年齢などで変動しやすい個人の免疫能を、客観的に評価できる新技術を提供する。新たに開発した NK(ナチュラルキラー)細胞の刺激物質を用いることで、NK 細胞の機能を全血のまま、簡便かつ定量的に測定することができる

研究シーズの内容

ナチュラルキラー細胞(NK 細胞)は血液中に存在している自然リンパ球の 1 種で、ウイルス感染や遺伝子変異細胞などを除去する役割を有しています。NK 細胞の活性は、加齢、生活習慣、ストレスなどの影響を受けやすく、個人差も大きいことから、免疫能の評価アッセイ系として用いられてきました。しかしながら、左下図に示すようにこの活性測定法には、熟達した手技、放射性同位元素を取り扱う専用の施設、NK 感受性白血病細胞 K562 が必要であることから、より簡便で NK 活性を安定に測定できる、新しい評価系の構築が望まれていました。この欠点を克服するために、白血病細胞に換わって NK 細胞を特異的に刺激する物質を作製し、微量採血のままでも簡便且つ客観的に評価できる NK 細胞活性解析システムの開発に成功しました。本研究シーズは、様々な日常環境で変化すると考えられている免疫機能を、分かりやすく数値化することができ、医療分野(ウイルス感染、自己免疫性疾患、慢性ストレス等による NK 活性の変動)のみならず、健康食材、機能性表示食品開発、栄養指導、スポーツジム、介護等々の健康ヘルスケア産業分野への波及効果も大きいと考えられます。

従来のNK活性の測定方法の欠点

- 熟達した手技が必要(末梢血単核球分離、細胞濃度調整等) 技術者1名がこなせる検体数に限りがある
- 放射性同位元素(アイトープ)試薬を使用 専用施設(アイトープ実験室)の設置および測定機器が必要 ^{51}Cr は γ 線を放出するため実験者の被曝の可能性
- 細胞を用いたバイオアッセイのために同一条件の設定が困難 採血から末梢血単核球分離条件までの条件 標的細胞K562の培養条件

血液細胞分離、放射性同位元素、標的細胞を用いず、全血中のNK細胞の機能を絶対値で解析する方法の開発が必要

従来法 (NK感受性白血病細胞K562を用いたNK活性測定法)

新規法 (NK細胞刺激粒子による新規NK活性測定法)

NK細胞刺激物質を結合させたナノ粒子

IFN- γ の産生量で免疫機能を定量化

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

本新技術は、ヒトの免疫応答で重要なナチュラルキラー細胞の活性(機能)を従来のリンパ球分離とクーム遊離法よりも、簡便かつ再現性高く測定できるために、個人の免疫機能を客観的に評価できることから、医薬品、機能性表示食品、健康食品、運動・介護など、多くのヘルスケア産業に貢献できる。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

出願手続中(2017年8月時点)