課題番号：LS003
助成額：176百万円

ライフ・イノベーション

生物・医学系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

難治性原虫感染症に対する新規ワクチン技術の開発研究

西川 義文　帯広畜産大学原虫病研究センター　准教授
Yoshifumi Nishikawa

専門分野
感染免疫学

キーワード
基礎獣医学･寄生虫／寄生虫学･原虫／応用獣医学･疾病予防･制御／応用分子細胞生物学･タンパク質･糖鎖工学／ワクチン

WEBページ
https://sites.google.com/site/nishihdlab/

研究背景

医学･農畜産分野では、マラリア原虫やトキソプラズマをはじめ様々な種類の原虫が人類の生存、家畜の生産に悪影響を及ぼしている。国内外の多くの研究者が原虫病に対するワクチンの開発を試みてきたが、病原性原虫がもつ独自のワクチン抵抗性能力に阻まれてその実現には至っていない。

研究目的／研究の特色

本研究は、ヒトと家畜動物を対象にした原虫病に対する次世代型ワクチンを開発することを目標とする。本研究で提案する技術は、脂質とオリゴ糖で作製したカプセルの中にワクチン成分を封入した新しい形式のワクチンであり、生体の免疫反応を効率的かつ強力に誘導することができる。

実績

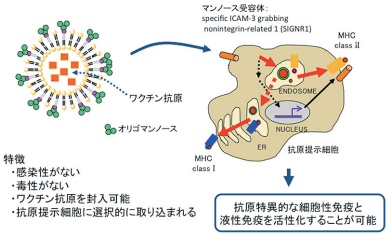
代表論文：Vaccine., 31(35), 3528-3535, (2013)
特許出願：特願2013-087431「マラリア原虫感染症に対するワクチン製剤」（2013年4月）
新聞:日本経済新聞朝刊「牛の流産起こす原虫、ワクチン実用化に一歩」（2013年6月7日）

研究成果

オリゴ糖リポソーム（OML）を技術基盤としたワクチンの作製

世界にはヒトや家畜に重篤な疾患を引き起こす様々な種類の原虫が存在しており、有効なワクチン開発が急務とされている。本研究では、免疫反応を効率よく誘導させるためにマンノース糖鎖で修飾したリポソームを作製し、原虫由来抗原を封入することで、各種原虫病に対応できる新型ワクチンを開発した。

オリゴマンノース糖鎖被覆リポソーム（OML）



OMLワクチンの概要。マンノースで修飾したリポソームは、抗原提示細胞のマンノース受容体に認識されて効率よく細胞内に取り込まれる。従って、ワクチン抗原を封入したOMLは、効果的に抗原特異的な免疫を誘導できる。

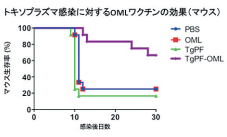
原虫感染症に対するOMLワクチンの有効性

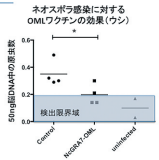
動物感染モデルを用いてOMLワクチンの有効性を評価したところ、原虫特異的な免疫応答を誘導することで、マラリア原虫、トキソプラズマ、ネオスポラの感染を制御することに成功した。

マラリア原虫感染に対するOMLワクチンの効果（マウス）

実験群	感染個体数／全計数	防御率（%）
PbCSP-OML	7／17	58．8
PbCSP	11／11	0
OML	16／17	5．9
PBS	11／11	0

マラリア原虫：ヒトに貧血
トキソプラズマ：人獣共通感染症
ネオスポラ：ウシに流産





ワクチン抗原（PbCSP, TgPF, NcGRA7）を封入したOMLは、各種原虫感染に対し、マウスにおける感染防御効果や生存率の増加、ウシにおける感染の抑制等の有効性を示した。

2030年の応用展開

本研究の成果は、医学、獣医･公衆衛生領域で重要視されているにも関わらず未だ有効な予防法が確立されていない原虫病のワクチンを世界に先駆けて開発することになり、国民の健康、食糧の安定供給、あるいは他の難治性疾患に対するワクチン開発に大きく貢献すると期待される。