

【新学術領域研究（研究領域提案型）】

理工系



研究領域名 プラズマ医療科学の創成

名古屋大学・大学院工学研究科・教授

ほり まさる
堀 勝

【本領域の目的】

プラズマは、高速電子との衝突に伴う気体分子の電離や解離により生じる反応性に富んだ粒子〔イオン、ラジカル、電子、光〕から構成され、高い反応性を利用した材料の超微細加工や機能化が可能であることから、先端産業でモノづくりに不可欠なツールとして、今日の最先端科学を支える基盤技術となっている。一方、これまでの10年間で、大気圧や液中で低温のプラズマ（気体温度が室温程度であるプラズマ）を生成する技術が開発され、生体や生物組織に照射することにより、癌細胞の死滅や皮膚疾患治療をはじめとする画期的な効果が見いだされ、革新的医療技術としての展開が世界的に期待されている。

本領域は、プラズマと生体組織との相互作用に関する学術基盤の確立を通じて、新たな学問領域として『プラズマ医療科学』を創成し、新しい医療技術の開拓に資することを目的としている。

特に、本領域では、プラズマと生体および生体組織との相互作用を、「粒子パラメーター（活性粒子種の確定、エネルギー、照射束の定量値）」と「分子生物学」に基づいて、解明し体系化をはかる。



図1 本領域の概要：プラズマ科学を中核に分子生物学、細胞生物学、臨床医学にわたる新学際領域を創成する。

【本領域の内容】

プラズマ科学を中核に据え、医学・分子生物学と融合した未踏の新領域「プラズマ医療科学」の創成に向けて、世界を先導し国際標準化をもリードしうる永続的な学術基盤を構築するためには、長年にわたって世界を牽引し培ってきた「先進プラズマプロセス科学」を基盤とした独創的研究を医療に展開し、医学・分子生物学にプラズマ科学を導入した新たな学問領域を構築するためのスキームの確立が必要不可欠である。

このため、本領域では、『プラズマ医療科学』の創成に向けた学術基盤を以下のように確立する。

- 1) 医療用の革新的な大気圧・液中プラズマ生成・制御技術とプラズマ-生体組織表界面計測技術を開発し、相互作用をプラズマ科学に基づき定量的に解明するための方法論を確立する。
- 2) プラズマと生体との相互作用を原子・分子レベルで解明し、DNA損傷、細胞死、再生・蘇生といった生命現象を分子生物学に基づいて解析し、理論を構築して体系化する。
- 3) 細胞との相互作用から動物実験に亘る系統的な研究アプローチにより新たな領域を開拓し、同時に、プラズマが生体組織に及ぼす副作用（毒性等）を医学的に評価し、医療としての安全性に密着した学術基盤を構築する。

上記の1)と2)の連携により、効果を定量的に解明し、プラズマ医療科学として体系化する。加えて、3)の臨床応用に向けた系統的研究を通じて、革新的医療用プラズマ装置・診断システムの開発、さらには国際標準化への指針を確立する。

【期待される成果と意義】

本領域で目指しているプラズマと医学・分子生物学を融合した無類の学際領域の創成は、医療技術の革新に不可欠な礎として、従来に無い第三・第四の治療法の開拓による医療イノベーションと医療進化を通じて、ライフイノベーションと安心・安全イノベーションの推進に資すると共に、我が国の学術水準の向上・強化につながるものと期待される。

【キーワード】

プラズマ医療
分子生物学
プラズマ-生体相互作用
ライフイノベーション

【研究期間と研究経費】

平成24年度～28年度
1,131,800千円