

(様式 4)

別紙 2

論文審査の結果の要旨

学位申請者 Fernando Wannakuwaththawaduge Thomas Leon Suganda

本論文は、「Study on atmospheric pressure plasma jet for plasma patterning toward cell culturing(プラズマパターニングの細胞培養応用に向けた大気圧プラズマジェットに関する研究)」と題し、5章で構成されている。

第1章 Introduction では、本研究の対象となる大気圧プラズマジェットを生成するための放電現象や大気圧プラズマジェットにより発生する活性種及びその計測方法、プラズマパターニングを用いた細胞培養応用のための表面改質プロセスを述べている。

第2章 Investigation of APPJ properties with radical generation and propagation against effective parameters では、本研究で用いた大気圧プラズマジェットの特性について議論を行なっている。プラズマパターニングの細胞培養応用に適用できる大気圧プラズマジェットを発生させるため、大気圧プラズマジェットを長尺化や生成した大気圧プラズマジェットの指向性を高める方法に関する検討結果について述べている。電極配置方法を複数比較することで大気圧プラズマジェットの長尺化に必要な要件を明らかにし、さらに大気圧プラズマジェットの指向性を高めるための付加電極を設置することで、長尺化とともに付加電極近傍でのコロナ放電を誘起できることを明らかにした。また、ガス流量や細管径の影響が大気圧プラズマジェットに与える影響を検討し、長尺化のためには層流領域でプラズマジェットを発生させる必要があることを示している。さらにプラズマパターニングに必要なラジカル等の空間分布を発光分光計測から解析をしている。

第3章 Mask-free plasma patterning using APPJ では、ヒト iPS 細胞を用いて大気圧プラズマジェットによるマスクフリーパターニングについて検討した結果について示している。この結果より、大気圧プラズマジェット照射により Polydimethylsiloxane(PDMS)表面の濡れ性を改善できること、ヒト iPS 細胞をプラズマジェット処理した PDMS 上で培養し、mm サイズで細胞をプラズマパターニングできることを示している。

第4章 Controllability of plasma patterning using APPJ では、第2章及び第3章で得られた知見を基に、プラズマパターニングの細胞応用に必要な微細化について検討をしている。プラズマジェットの太さとマスクフリーパターニングサイズの不一致が表面の濡れ性に影響することを考慮し、適切なマスクを選択することにより短時間で微細なパターニングが得られることを示している。

第5章 Overall conclusions では、本研究により得られた知見をまとめ、本研究で検討したプラズマパターニングの細胞培養応用に向けたに関する研究の展開を示し本論文の総括とした。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 佐々木 徹 印