

研究テーマ (和文) AB		プラズマ癌治療の原理解明に向けたプラズマの活性種計測と癌への照射実験			
研究テーマ (欧文) AZ		Measurement of reactive species in plasma and plasma irradiation to cancer for cancer treatment using plasma			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)オノ	名)リョウ	研究期間 B	2014 ~ 2016 年
	漢字 CB	小野	亮	報告年度 YR	2016 年
	ローマ字 CZ	Ono	Ryo	研究機関名	東京大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授			
概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)					
<p>プラズマによる癌治療の原理解明にむけて、マウスメラノーマ細胞にストリーマ放電を照射したときの細胞死率と放電中の活性種密度の相関関係を調べた。細胞は 96 ウェルを用いて培養液中で培養し、放電を培養液表面に向けて照射した。放電の作動ガスには酸素-窒素混合気を用い、酸素濃度と湿度をパラメータとして変化させて細胞死率の変化を調べた。各条件においてレーザー誘起蛍光法で OH, O, NO の活性種密度を測定したところ、OH 密度と細胞死率の間に強い正の相関がある一方、O と NO については相関がなかった。これより、メラノーマ細胞に対して OH が有効である可能性を指摘し、この研究成果は Journal of Physics D: Applied Physics で発表した。</p> <p>当初の研究計画では、マウスにメラノーマを生成してプラズマを照射し、上記と同様に癌の治癒率と活性種の相関を調べる予定であったが、実験を進めるうちにプラズマには「癌の免疫治療」を行う効果があることを世界で初めて発見し、こちらの研究にテーマを変更した。マウスの両脚に1つずつ癌を生成し、片方の癌にのみプラズマを照射すると、もう一方の癌にも治癒効果が見られた。この効果は、免疫不全マウスでは見られなかった。また生化学分析により、プラズマをメラノーマに照射すると、マウスのメラノーマに対する免疫が向上し、この免疫によってもう一方の癌も治癒していることが分かった。これは転移癌をも治療できる可能性を秘めた大きな発見であり、新しい癌治療法としてプラズマの大きな可能性を示すことができた。</p>					
キーワード FA	プラズマ医療	癌治療	免疫療法	活性種	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 ^{GB}	Measurement of OH, O, and NO densities and their correlations with mouse melanoma cell death rate treated by a nanosecond pulsed streamer discharge							
	著者名 ^{GA}	I. Yagi et al	雑誌名 ^{GC}	Journal of Physics D: Applied Physics					
	ページ ^{GF}	424006	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	Vol. 48
雑誌	論文標題 ^{GB}	ストリーマ放電による癌の免疫治療の検証							
	著者名 ^{GA}	米玉利健太 他	雑誌名 ^{GC}	平成 28 年電気学会全国大会講演論文集					
	ページ ^{GF}	1-117	発行年 ^{GE}	2	0	1	6	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}	白川佑貴 他	雑誌名 ^{GC}	第 39 回静電気学会全国大会講演論文集					
	ページ ^{GF}	87~88	発行年 ^{GE}	2	0	1	5	巻号 ^{GD}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	
図書	著者名 ^{HA}								
	書名 ^{HC}								
	出版者 ^{HB}		発行年 ^{HD}					総ページ ^{HE}	

欧文概要^{EZ}

We measured correlation between the killing rate of mouse melanoma cells and the densities of reactive species when a streamer discharge was applied to the cells for elucidating the mechanism of cancer treatment using plasma. The cells were cultured in a culture medium with 96-well and the plasma was irradiated to the surface of the culture medium. We used oxygen-nitrogen mixture as the working gas of the plasma. The cell death rate was measured with changing the oxygen concentration and humidity of the working gas. The densities of OH, O, and NO were measured using laser-induced fluorescence. A strong correlation was found between the cell death rate and the OH density, but no correlation was found for the O and NO densities. A possible effectiveness of OH radicals on the melanoma cell death was indicated. This result was published on Journal of Physics D: Applied Physics.

At first, we also planned to measure the effect of reactive species on cancer treatment using mice. But we found that the plasma can be used for immunotherapy of cancer, changing our aim to examine this immunotherapy. We made two melanoma tumors on both legs of mice and treated only one of two tumors using plasma. This resulted in reduced volume of both tumors. This effect was not observed with immunodeficient mouse. An analysis showed that the plasma irradiation activated the immune system of mice against melanoma, and the tumors were cured by the activated immune system. This immunotherapy may be used for metastatic cancer. We showed a great potential of the plasma as a new cancer therapy.