

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		南極オゾンホール経由の紫外線が動物の眼に及ぼす影響に関する分光学的研究			
研究テーマ (欧文) AZ		A molecular spectroscopic study on the effect of ultra-violet radiation through the ozone hole at Antarctica on the eyes of animals			
研究氏 代 表 名 者	カナ CC	姓)ヤマモト	名)タツユキ	研究期間 B	2009 ~ 2010 年
	漢字 CB	山本	達之	報告年度 YR	2011 年
	ローマ字 CZ	YAMAMOTO	TATSUYUKI	研究機関名	島根大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		島根大学生物資源科学部生命工学科・教授			
<p>概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)</p> <p>南極上空で毎年春先に発生しているオゾンホールのために、皮膚ガンや白内障を引き起こす可能性のある B 領域紫外線照射量が増加している。我々は、眼の水晶体や角膜に対する影響に着目して、赤外吸収、ラマン散乱等の分光学的手法を用いて、南極昭和基地で紫外線曝露した牛と豚の水晶体、角膜の構造変化を評価した。本研究課題への助成金を活用して、4 歳のホルスタイン牛から摘出した眼、角膜、水晶体の試料を、各々、生理食塩水(防腐剤入り)に浸し、紫外線透過率の高い(250nm で 80%以上)のポリエチレン袋に封入して、アクリル板に貼り付けた。これら試料を、昭和基地に運搬して太陽光曝露した。その後試料を日本に持ち帰り、ラマン散乱、FT-IR スペクトルの測定を行なった。その結果、3390cm^{-1} のラマンシグナルに対する 2935cm^{-1} のラマンシグナル強度が減少したことから、南極の低温によりクリスタリンの脱水がある程度進行したことが分かった。チロシンダブレットの強度変化の様子から、低温によってチロシン残基の環境は変化した。アミドバンドの強度に大きな変化が無かったことから、主鎖に大きな変化は見られなかった。また、南極の太陽光への曝露によって、トリプトファン残基のラマンシグナルが特異的に減少したことから、水晶体の変化はトリプトファンの分解を引き起こしていることが明らかになった。以上の成果は、業績 1 に発表した。一方、南極夏季の太陽光照射により、牛角膜はやや黄色く変色した。ラマン散乱測定からは、角膜コラーゲンの大きな構造変化は見出せなかったが、FT-IR 測定の結果から、アミド I バンドに対するアミド II バンドの強度比が、太陽光曝露に従って減少していた。人工紫外線の照射によって、同アミドバンドの強度比の減少率が、ビタミン C 添加では抑制され、糖添加によって促進された。南極の太陽光曝露に伴う影響は、人口紫外線曝露 4 週間と同程度であった。以上の成果は業績 2 に発表した。</p>					
キーワード FA	紫外線	オゾンホール	南極	分光学	

(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}	A near infrared Raman spectroscopic study on the bovine lens applied to the solar radiation in Antarctica.							
	著者名 ^{GA}	T. Yamamoto, et al.,	雑誌名 ^{GC}	Journal of Molecular Structure					
	ページ ^{GF}	115~119	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	968
雑誌	論文標題 ^{GB}	Evaluation of the effects of the ultra-violet radiation of Antarctica on bovine corneas and lenses by Raman spectroscopy							
	著者名 ^{GA}	T. Yamamoto, et al.,	雑誌名 ^{GC}	Proceedings of Tenth International Conference on Raman Spectroscopy					
	ページ ^{GF}	ThP02-005	発行年 ^{GE}	2	0	1	0	巻号 ^{GD}	
雑誌	論文標題 ^{GB}								
	著者名 ^{GA}		雑誌名 ^{GC}						
	ページ ^{GF}	~	発行年 ^{GE}					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

The Raman spectra of bovine corneas and lenses irradiated to the ultra violet radiation at Syowa station of Antarctica were observed. The bovine crystallin occurred photo-induced cataract by the exposure to the solar radiation of mid-summer at Antarctica. Photo-induced decrease of Raman signals assigned to Trp residues suggests that the structural change of crystallin is correlated with the decomposition of them. The Raman spectra of the collagen of cornea showed little change, however FT-IR measurements showed that the $I_{amideII}/I_{amideI}$ decreased much by the exposure to the solar radiation of mid-summer at Antarctica.

The corneas and lenses transported to Antarctica were yellowish and turbid to suggest the serious effects of the ultra-violet radiation at Antarctica. No changes were found for the crystallin of the lens in the intensity of amide I or III Raman band between the masked and the reference, and little change were observed on the intensity of aromatic amino acids. The fact that intensity ratio of the bands at 3390 and 2935 cm^{-1} decreased, suggests that dehydration of crystallin occurred to some extent. The intensity ratio at 2730 and 2580 cm^{-1} showed little change. This result shows that little oxidization proceeded, which is usually observed for the age related cataract [4, 5]. The observation of Raman spectra for the masked was impossible by the interference of the strong fluorescence by the excitation at 785nm. The Raman measurements by the excitation wavelength at 1064 nm gave good S/N spectra to show that the signals due to tryptophan residues degreased much, whereas those due to tyrosine and phenylalanine persisted. The results showed that the photo-induced conformational change of crystallin is relevant to the breaking down of tryptophan residues.

The Raman spectra of corneas due to aromatic amino residues were almost identical for the exposed, masked and reference. The spectral feature of the amide I for the masked was ambiguous by the overlapping signals due to some decomposed compounds by the excitation at 758 nm. Thus, we observed FT-IR spectra of cornea to investigate the changes in the main chains of collagen of cornea. The ratio in the intensity of the amide I (1655 cm^{-1}) and infrared band for that of the amide II infrared band (1545 cm^{-1}). The ratio decreased with the increasing time to reach about 25% decrease for the reference. The result by the exposure to an artificial ultra-violet lamp showed that the decrease of the ratio of $I_{amideII}/I_{amideI}$ was retarded by the addition of ascorbic acid, and was accelerated by the addition of sugars like glucose and xylose.