

平成22年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 若手研究(B) 4. 研究期間 平成21年度～平成22年度
5. 課題番号

2	1	7	4	0	3	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 タンパク質周辺における水分子のピコ秒ゆらぎの観測
7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
5 0 5 2 1 7 3 8	ヤマグチ マリコ 山口 真理子	物質創成科学研究科	助教

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

水はタンパク質の構造を安定化するだけでなく、ダイナミクスにも重要な役割を果たしている。そのため、タンパク質の機能発現機構を理解するためには、水和水のゆらぎを理解することが重要である。水和水のゆらぎは、タンパク質のトポロジーや隣接する側鎖の疎水・親水性等、周囲の環境に影響を受け、自由水から大きく変化すると考えられる。そこで、タンパク質が存在することで生じる環境の変化によって水和水のゆらぎがどのように変化するのか、特に水和水のスペクトルを明らかにすることを目的として本研究を実施した。

本年度は、昨年度に引き続き、テラヘルツ時間領域分光測定システムの構築を行った。差分検出を行うための検出回路を製作した。キャビティダンパーで繰返周波数を変化させながら、フォトディテクタからの信号をオシロスコープで確認した。その結果、40 kHz以下の繰返周波数であれば測定が可能であることが分かった。また、水和させたタンパク質粉末のテラヘルツスペクトルから水和水のスペクトルを抽出することを試みた。異なる水和量のタンパク質粉末におけるテラヘルツスペクトルの比較から、タンパク質に強く結合した水分子は、自由水で観測されるような20 GHzの緩和モードを持たないこと、水素結合に関係した高振動数領域の振動モードを示すことなどが明らかになった。今後、タンパク質水溶液のテラヘルツスペクトルとの比較を行うことで、水和水が持つ緩和モードの抽出を試みる予定である。

10. キーワード

(1) テラヘルツ	(2) タンパク質	(3) 水和
(4)	(5)	(6)
(7)	(8)	(裏面に続く)

11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 3 ）件 うち査読付論文 計（ 3 ）件

著者名	論文標題			
Masahiko Tani, Toshiyuki Koizumi, Hisashi Sumikura, Mariko Yamaguchi, Kohji Yamamoto, and Masanori Hangyo	Time-Domain Coherent Anti-Stokes Raman Scattering Signal Detection for Terahertz Vibrational Spectroscopy Using Chirped Femtosecond Pulses			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Applied Physics Express	有	10	2010	072401 (1-3)

著者名	論文標題			
Mariko Yamaguchi, Takeshi Ikeda, Kohji Yamamoto, Akira Matsushita, Michiaki Tatsuno, Yukio Minami, Masahiko Tani, Masanori Hangyo	Discrimination of Inflammable Liquids by Two-Dimensional Mapping of Complex Refractive Indices in the Terahertz Range			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Japanese Journal of Applied Physics	有	49	2010	102401(1-4)

著者名	論文標題			
Rumi Shiba, Mika Umeyama, Sayaka Tsukasa, Hironari Kamikubo, Yoichi Yamazaki, Mariko Yamaguchi, Masahiro Iwakura and Mikio Kataoka	Systematic alanine insertion reveals the essential regions that encode structure formation and activity of dihydrofolate reductase			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Biophysics	有	7	2011	1-10

〔学会発表〕 計（ 4 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発表者名	発表標題	
Mariko Yamaguchi, Yoichi Yamazaki, Hironari Kamikubo, and Mikio Kataoka	Urea denaturation of staphylococcal nuclease monitored by tryptophan-cysteine distance	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本生物物理学会第48回年会	2010/9/20	東北大学川内キャンパス
発表者名	発表標題	
Yusuke Kishi, Mariko Yamaguchi, Issei Iijima, Yoichi Yamazaki, Hironari Kamikubo, Takahiro Hohsaka, and Mikio Kataoka	FRET analysis of Staphylococcal nuclease structural changes	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本生物物理学会第48回年会	2010/9/22	東北大学川内キャンパス
発表者名	発表標題	
M. Yamaguchi, Y. Yamazaki, H. Kamikubo, M. Kataoka	Measurements of loop formation in the denatured state of staphylococcal nuclease	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 4th International Symposium "Molecular Science of Fluctuations toward Biological Functions"	2010/11/30	Otsu, Japan
発表者名	発表標題	
Y. Kishi, T. Muto, M. Yamaguchi, I. Iijima, Y. Yamazaki, H. Kamikubo, T. Hohsaka, M. Kataoka	FRET analysis of structural changes in staphylococcal nuclease	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 4th International Symposium "Molecular Science of Fluctuations toward Biological Functions"	2010/12/1	Otsu, Japan

〔図 書〕 計 (0) 件

著 者 名	出 版 社		
書 名	発 行 年	総ページ数	
	! ! !		

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計 (0) 件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するw e b ページがある場合は、U R Lを記載すること。

--