

様式 C - 7 - 1

## 平成24年度科学研究費助成事業（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 新学術領域研究（研究領域提案型） 4. 補助事業期間 平成20年度～平成24年度
5. 課題番号 

2	0	1	0	7	0	0	6
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題 天然変性蛋白質のモデル系開発と揺らぎと構造形成相関の解析

## 7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
3 0 1 5 0 2 5 4	カタオカ ミキオ 片岡 幹雄	物質創成科学研究科	教授

## 8. 研究分担者

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

本研究では、タンパク質の構造形成や分子認識と揺らぎの相関を明らかにすることを目的としている。この目的を達成するために、黄色ブドウ球菌核酸分解酵素（SNase）を用いて、生理的条件下で構造を取らないが酵素活性を有する変異体や安定な構造を取りながら酵素活性を失う変異体を多種作製してきた。蛍光性の非天然アミノ酸を2種類導入した試料を作製し、FRETにより生理的条件下および変性条件下の構造を調べたところ、生理的条件下では、変性条件下よりも構造が形成されていることが示唆された。さらにシステインによるトリプトファン三重項解消を利用した新しい変性構造解析法を開発した。変性構造であっても、短距離にはある程度の秩序構造があることがわかってきた。これらの方法は、揺らぎの大きい状態の構造を特徴づけるために有効である。

安定な構造を形成するが酵素活性を失うSNaseのループ欠損変異体の結晶構造解析が進んだ。リガンド非結合時と結合時のループを含む部分の構造変化が、野生型では大きいに変異体では小さいことが明らかになった。それにもかかわらず、活性部位のE43の基質に対する配向や相対距離は、野生型と変異体では大きくは異なっていない。基質結合時の揺らぎの大きさの重要性が示唆されたが、同時にループ部分が活性部位を溶媒から保護している効果も大きいようであることがわかった。

## 10. キーワード

- |               |          |          |                |
|---------------|----------|----------|----------------|
| (1) 天然変性タンパク質 | (2) 変性構造 | (3) FRET | (4) X線結晶構造解析   |
| (5) 核酸分解酵素    | (6) 揺らぎ  | (7) 分子認識 | (8) トリプトファン三重項 |

## 11. 現在までの達成度

(区分)

(理由)

24年度が最終年度であるため、記入しない。

## 12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

24年度が最終年度であるため、記入しない。

## 13.研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕計(6)件 うち査読付論文 計(4)件

著者名		論文標題			
片岡幹雄		中性子生物物理学の展開			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
波紋	無	22	2   0   1   2	132-138	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著者名		論文標題			
Friedrich Schotte		Watching a signaling protein function in real time via 100-ps time-resolved Laue crystallography			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
Proc. Natl. Acad. Sci. USA	有	109	2   0   1   2	19256-19261	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著者名		論文標題			
Shun Hirota		Maintenance of the secondary structure of horse cytochrome c during the conversion process of monomers to oligomers by addition of ethanol			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
J. Biochem.	有	152	2   0   1   2	521-529	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著者名	論文標題			
Woojung Chung	Time-resolved observation of chiral-index-selective wrapping on single-walled carbon nanotube with non-aromatic polysilane			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
J. Am. Chem. Soc.	有	135	2   0   1   2	2374-2383
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題			
上久保裕生	働いているタンパク質の構造を実時間で見た！ - 次世代構造生物学への期待			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
化学	無	68	2   0   1   3	74-75
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

著者名	論文標題			
Trijntje J. Pool	1H, 13C, and 15N resonance assignment of photoactive yellow protein			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
Biomol. NMR Assign.	有	7	2   0   1   3	97-100
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)				
なし				

(学会発表) 計(8)件 うち招待講演 計(5)件

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	水和がタンパク質動力学に与える影響	
学会等名	発表年月日	発表場所
新学術領域研究合同公開シンポジウム「ゆらぎと水 - 生命のエネルギーと機能の分子機構を探る」	2012年09月14日	大阪府大阪市

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Protein dynamics and hydration water	
学会等名	発表年月日	発表場所
10th International Conference on Quasielastic Neutron Scattering (招待講演)	2012年10月04日	栃木県日光市

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Structure, dynamics and function of staphylococcal nuclease	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 6th International Symposium on Molecular Science of Fluctuations toward Biological Functions (招待講演)	2012年12月06日	京都府京都市

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Effect of hydration on protein dynamics	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 6th International Symposium on Molecular Science of Fluctuations toward Biological Functions	2012年12月05日	京都府京都市

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Structure and photoreaction of photoactive yellow protein	
学会等名	発表年月日	発表場所
The 4th Japan-France Joint Symposium "Imaging of spatiotemporal hierarchies in living cells -An overview of dynamics from molecules to cells-" (招待講演)	2013年01月10日	兵庫県佐用郡

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Is the protein tertiary structure necessary for a specific function?	
学会等名	発表年月日	発表場所
International Symposium on Protein Folding and its Biological Significance (招待講演)	2013年03月14日	愛知県岡崎市

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	Is tertiary structure really required for specific function of a protein?	
学会等名	発表年月日	発表場所
American Physical Society (APS) March Meeting 2013 (招待講演)	2013年03月22日	Baltimore, USA

発表者名	発表標題	
片岡幹雄	イエロープロテインの光反応中の構造変化を見る	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本物理学会第68回年次大会	2013年03月26日	広島県東広島市

(図書) 計(2)件

著者名	出版社		
片岡幹雄	化学同人		
書名	発行年	総ページ数	
ひかりエネルギー革命 - グリーンフォトニクス -	2012	121	

著者名	出版社		
片岡幹雄	化学同人		
書名【発行確定】	発行年	総ページ数	
生体分子の動きを探る - 揺らぎと生体機能 -	2013	0	

## 14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

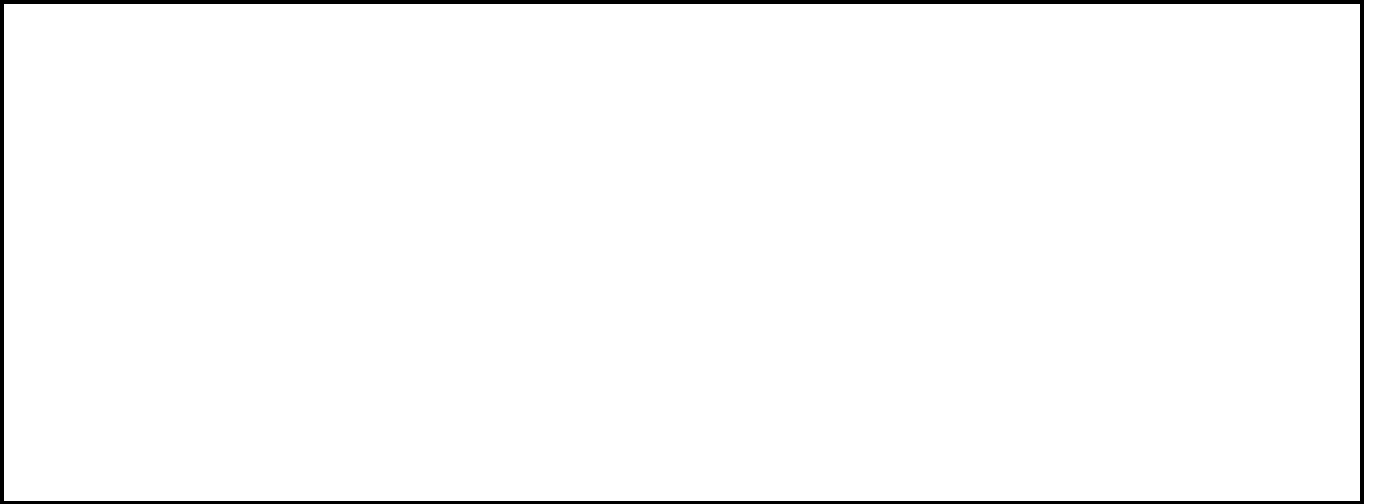
(出願) 計(0)件

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
				出願年月日	

15.備考

A large, empty rectangular box with a black border, intended for writing preparation notes. It occupies the upper half of the page.