

自己評価報告書

平成23年 4月22日現在

機関番号：14401

研究種目：新学術領域研究

研究期間：2008～2012

課題番号：20114001

研究課題名（和文） 遺伝情報収納・発現・継承の時空間場

研究課題名（英文） The physicochemical field for genetic activities

研究代表者

平岡 泰 (HIRAOKA YASUSHI)

大阪大学・大学院生命機能研究科・教授

研究者番号：10359078

研究分野：生物学

科研費の分科・細目：生物科学・分子生物学

キーワード：分子細胞生物学、1分子計測、生物物理学、数理生物学、構造生物学

1. 研究計画の概要

本領域は、生命活動の根底にある、遺伝情報の収納・発現・継承を支える時空間的な「場」を形成する分子・構造基盤を理解することを目指すものである。総括班として行う本研究課題は、研究領域全体が円滑に推進され、領域全体として最大の成果が得られるように、指導や、様々な支援活動を行うものである。それらの活動を通して、多様な専門性（細胞イメージングや、クロマチン工学、1分子イメージング、結晶構造学、プロテオミクス、コンピュータシミュレーション、細胞分化制御など）をもつ研究者が、それぞれの専門性を活かしながら独自性の高い研究を行い、かつ他の研究者へ知識や技術を伝承することにより、真に有効で機能的な共同研究を展開することができる環境を作る。

2. 研究の進捗状況

平成20年度に7つの計画研究課題で充足した本領域は、平成21年度に21の公募研究課題を加えて研究を展開してきた。総括班には、領域代表者と計画研究代表者が参加するとともに、領域外から関連分野で傑出した業績を持つ研究者を加え、領域の活性化のために評価、助言が適切に行われる体制を整えている。平成21年度からは、女性研究者および公募研究を代表する研究者を総括班に加え、広い視野に立った領域運営を進めている。

イメージング、プロテオミクス、構造解析、物理パラメータ計測、シミュレーション等さまざまな手法を専門とする研究者が、増殖、発生・分化、疾患など様々な生命現象を解析する研究者と3回の領域会議を通じて議論

を行ってきた。異分野融合による相乗的効果を重視しており、領域内での共同研究を推進するために、全体での領域会議に加えて、特に融合を重視するべきテーマについては個別に勉強会を行っている。

総括班の活動として、計画研究に参画する研究者の多様性を生かして若手研究者を受講対象とした技術講習会を開催し、総合的な視野と技術を身につけた研究者の育成に努めてきた。また、領域に関係する学問分野を活性化するために、研究会（染色体ワークショップ、核ダイナミクス研究会、定量生物学の会）を支援してきた。定量生物学の会は、理論と実験の橋渡しを目指し、若手研究者が主導して企画されたものであり、当領域が重視する若手研究者育成の一環として支援を行った。

2011年1月には国際シンポジウム International Symposium on the Physicochemical Field for Genetic Activities を開催した。海外からの招待講演者10名を含む138名の参加者を集めて、活発な発表と討論が行われた。この会議報告は国際学術誌に掲載される予定である。

領域の中間評価が9月28日に実施され、良好な評価が得られた。

3. 現在までの達成度

①当初の計画以上に進展している。

(理由)

さまざまな専門性をもつ研究者を結集し、異分野の研究者が共通のゴールを目指して相乗的な効果を生み出すことができる体制を構築してきた。特に融合を重視するべきテーマについては個別に勉強会を行い、異分

野の研究者がゴールを共有するように努力している。このような取り組みによって、領域内で密な共同研究体制が組織され、研究の推進に相乗的な効果をもたらしている。個々の研究で着実に研究成果を挙げるとともに、研究組織も研究者相互の有機的連携が保たれるようになっており、研究領域内において活発な共同研究が進行している。主要なものだけでも42組の共同研究が領域内で進行している。この領域で生まれた成果については、すでに109編の国際誌原著論文として発表しており、うち8編が領域内での共同研究によるものである。例えば、精巣特異的なヒストンバリエーションのヌクレオソーム構造とその生物学的意義を示した論文 (Tachiwana et al., PNAS, 2010) は、胡桃坂の結晶構造解析と木村宏の流動性計測が結びついた成果であり、また、新規なヒトクロマチンタンパク質 POGZ の働きを示した論文 (Nozawa et al., Nat. Cell Biol., 2010) は、小布施によるプロテオーム解析と木村宏の流動性計測が結びついた成果である。

4. 今後の研究の推進方策

今後は、分化誘導過程におけるクロマチン動態やヒストン修飾の生細胞連続観察や、生細胞1分子イメージングによる核内の過渡的相互作用の定量解析など、領域の強みを活かした共同研究を推進する。さらに、ヌクレオソーム構造の結晶構造解析と自由エネルギーの計算機シミュレーション、染色体の細胞内動態と物性計測および力学シミュレーションなど、実験生物学と数理生物学や物性物理学との融合を強く推進していきたい。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (領域計109件)

*は領域内共同研究

- *1. Tachiwana, H., Kagawa, W., Osakabe, A., Kawaguchi, K., Shiga, T., Hayashi-Takanaka, Y., Kimura, H., and Kurumizaka, H. (2010) Structural basis of instability of the nucleosome containing a testis-specific histone variant, human H3T. **Proc. Natl. Acad. Sci. USA**, 107, 10454-10459. 査読有
- *2. Osakabe, A., Tachiwana, H., Matsunaga, T., Shiga, T., Nozawa, R., Obuse, C., and Kurumizaka, H. (2010) Nucleosome formation activity of human sNASP. **J. Biol. Chem.**, 285, 11913-11921. 査読有
- *3. Saito, K., Kagawa, W., Suzuki, T., Suzuki, H., Yokoyama, S., Saitoh, H., Tashiro, S., Dohmae, N., and Kurumizaka, H. (2010) The putative nuclear localization signal of the human RAD52

- protein is a potential sumoylation site. **J. Biochem.**, 147, 833-842. 査読有
- *4. Takizawa, Y., Qing, Y., Takaku, M., Ishida, T., Morozumi, Y., Tsujita, T., Kogame, T., Hirota, K., Takahashi, M., Shibata, T., Kurumizaka, H., and Takeda, S. (2010) GEMIN2 promotes accumulation of RAD51 at double-strand breaks in homologous recombination. **Nucleic Acids Res.** 38, 5059-74. 査読有
 - *5. Nozawa, R., Nagao, K., Masuda, H., Iwasaki, O., Hirota, T., Nozaki, N., Kimura, H. and Obuse, C. (2010) Human POGZ modulates dissociation of HPIalpha from mitotic chromosome arms through Aurora B activation. **Nat. Cell Biol.** 12, 719-727. 査読有
 6. Tanase, J., Morohashi, N., Fujita, M., Nishikawa, J., Shimizu, M., and Ohyama, T. (2010) Highly efficient chromatin transcription induced by superhelically curved DNA segments: the underlying mechanism revealed by a yeast system. **Biochemistry**, 49, 2351-2358. 査読有
 7. Chikashige, Y., Yamane, M., Okamasa, K., Tsutsumi, C., Kojidani, T., Sato, M., Haraguchi, T., Hiraoka, Y. (2009) Membrane proteins Bqt3 and Bqt4 anchor telomeres to the nuclear envelope to ensure chromosomal bouquet formation. **J. Cell Biol.**, 187, 413-427. 査読有
 8. Hiraoka, Y., and Dernburg, A. (2009) The SUN Rises on Meiotic Chromosome Dynamics. **Dev. Cell**, 17, 598-605. 査読有
 9. Fukagawa, A., Hiroshima, M., Sakane, I., Tokunaga, M. (2009) Stochastic emergence of multiple intermediates detected by single-molecule quasi-static mechanical unfolding of protein. **Biophysics**, 5, 25-35. 査読有
 10. Hara, Y., and Kimura, A. (2009) Cell-Size-Dependent Spindle Elongation in the *Caenorhabditis elegans* Early Embryo. **Curr. Biol.** 19, 1549-1554. 査読有

[産業財産権]

○出願状況 (計2件)

1. 名称: 顕微鏡システム
 発明者: 宮脇成礼、徳永万喜洋、十川久美子、江部康平、堀博文
 権利者: オリンパスソフトウェアテクノロジ(株)、東京大学、(独)理化学研究所
 種類: 特許権
 番号: 特願2010-145571
 出願年月日: 2010年6月25日
 国内外の別: 国内

[その他]

http://www.genofield.osaka-u.ac.jp/pfga_index.html