

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<br>(和文) AB   |         | 哺乳動物細胞の間期核と分裂期染色体の形態形成における相互制御機構  |      |         |               |
| 研究テーマ<br>(欧文) AZ   |         | Mutual regulation of morphology between interphase nuclei and mitotic chromosomes in mammalian cells. |      |         |               |
| 研究氏<br>代<br>表<br>名<br>者  | カナ CC   | 姓)オオスギ  | 名)ミホ | 研究期間 B  | 2010 ~ 2012 年 |
|  | 漢字 CB   | 大杉  | 美穂   | 報告年度 YR | 2014 年        |
|  | ローマ字 CZ | Ohsugi  | Miho | 研究機関名   | 東京大学          |
| 研究代表者 CD<br>所属機関・職名  |         | 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻・准教授  |      |         |               |
| <p>概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)</p> <p>真核生物のクロマチンは細胞周期を通し、間期核または分裂期染色体の形態をとる。多くの真核細胞では分裂期の初期に核膜が崩壊し、染色体分配ののち核分裂の仕上げとして染色体の周囲に核膜や核膜孔構成分子が集積してすべての染色体を内包する娘細胞核が再形成される。核や分裂期染色体の正しい形態形成は、遺伝情報の正確な複製や発現、次世代への継承に必須であり、更にはその結果としての細胞の増殖や分化などあらゆる生命現象に関わる。本研究では、間期核と分裂期染色体の形態が、変換後の互いの形態にどのような影響を与えるかを明らかにすることを旨とし、マウス受精卵を用いた解析を試みた。</p> <p>マウス受精卵では減数第二分裂終期のイベントとして形成された雌性前核と、精子から形成された雄性前核の2つの前核が存在する。通常、雌性前核の方が雄性前核よりも大きいことが知られており、実際本研究者の解析でも雌性前核/雄性前核の直径の比は0.71 +/- 0.07であった。雌雄の前核はどちらもハプロイド核であり、この大きさの違いは内包する染色体量には依存しないと考えられた。この大きさの違いが何に由来するのかを明らかにするため、次に雌雄前核の形成過程のライブイメージング観察を行った。未受精卵に蛍光タンパク質タグを付加したヒストンH2B タンパク質および核膜に局在するタンパク質を mRNA を注入することにより発現させ、精子を顕微注入した直後から5分間隔でタイムラプス観察を行った。その結果、雌雄の染色体周囲に核膜局在タンパク質が集積するタイミングはほぼ同一であった。一方、核膜局在タンパク質が集積し核の再形成が開始される際、分裂期染色体は高度に一塊化(コンパクション)することが知られているが、コンパクションが起こった雌染色体と比較し、精子核の凝集度はやや低く、前核形成開始時の染色体総体積は雄側の方が大きかった。核膜で覆われたのち、染色体の脱凝縮を伴い核は肥大化するが、その肥大化の速度には雌雄で大きな差は見られなかった。</p> <p>以上の結果より、マウス受精卵における雌雄の前核の大きさの違いは、核形成初期段階での染色体の総体積の違い(コンパクションの度合いの違い)に起因していることが示唆された。</p> |         |   |      |         |               |
| キーワード FA   | 核       | マウス受精卵  | 染色体  |         |               |

(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 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 雑誌                                | 論文標題 <sup>GB</sup> |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 著者名 <sup>GA</sup>  |   | 雑誌名 <sup>GC</sup> |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | ページ <sup>GF</sup>  | ～ | 発行年 <sup>GE</sup> |  |  |  |  | 巻号 <sup>GD</sup>   |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |   | 発行年 <sup>HD</sup> |  |  |  |  | 総ページ <sup>HE</sup> |  |
| 図書                                | 著者名 <sup>HA</sup>  |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 書名 <sup>HC</sup>   |   |                   |  |  |  |  |                    |  |
|                                   | 出版者 <sup>HB</sup>  |   | 発行年 <sup>HD</sup> |  |  |  |  | 総ページ <sup>HE</sup> |  |

欧文概要<sup>EZ</sup>

In eukaryotic cells, chromatin is localized within the nucleus as extended fibers, while upon entry into mitosis or meiosis it becomes highly compacted to form mitotic chromosomes. In most cases, this dynamic process of chromosome condensation is followed by nuclear envelope (NE) breakdown. Later in mitosis, in telophase, the NE reassembles on the surface of the segregated chromosomes and the daughter nuclei expand as chromosomes become decondensed. How the morphology of the telophase chromosomes affects the size and the morphology of the daughter nuclei remains as an interesting unsolved question.

In this study, we approached this question using mouse zygote. At fertilization, two haploid pronuclei are formed in a zygote. A female pronucleus (fPN) is formed as an event at telophase of the meiosis II and a sperm nucleus is converted into a male pronucleus (mPN). Interestingly, mPN is slightly but obviously larger than fPN, although the reason is not yet clear. We carried out time-lapse observation of ICSI-generated mouse zygote, in which chromosomes and one of the NE-associated proteins were visualized with fluorescent protein tag. Our results showed that the mPN and fPN almost simultaneously began to form with the sperm chromatin mass larger than the female telophase chromatin mass.