

生体情報伝達連鎖機構の単分子力学解析と計算機モデリング

研究代表者 猪飼 篤(東京工業大学・大学院生命理工学研究科・教授)
研究者数・期間 7 人(平成19年度~平成23年度)

生体情報伝達の力学連鎖機構を解明する生体ナノ力学研究分野の創成

我々の体は自動車などより1000倍ほど柔らかい材料で作られており、これら材料間の直接的な接触による情報とエネルギーの伝達を通じて食事をし、歩き、考え、睡眠をとっている。本研究課題では生体を構成するタンパク質の間で押す、引くなどの力学的接触を介して行われている情報・エネルギー伝達機構の詳細を分子レベルで解明するために、分子同士の接触の強さや接触時の変形の大きさをナノテクノロジー技術により測定し、その結果を計算機シミュレーションにより再現する。このような分子レベルの研究成果を基盤として、生細胞の外側から内側へ連なるタンパク質分子連鎖機構における力学信号の伝播についての力学的考察を進めるための実験方法を開拓する。得られた成果をもとに膜タンパク質と細胞骨格をつなぐ力学連鎖機構の計算機モデリングを進めることにより、生体ナノ力学という新規で有用な新分野創成を目指す。

Single Molecule Mechanics and Computer Modeling of Cascading System of
Biological Information Transfer

Principal Investigator Name : Atsushi Ikai
Institution , Department , Title of Position Tokyo Institute of
Technology, Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Professor of Biodynamics
Number of Researchers : 7 Term of Project : 2007 - 2011

Abstract of Research Project

Our body is made of materials 1000 times softer than such man made objects as automobiles or rockets. We eat, walk, think, and sleep based on transfer of energy and information between and among such soft materials. In this project, we aim to reveal the details of intermolecular interactions that are responsible to the transfer of information and energy at the molecular level by the application of the state-of-the-art nano-technological measuring devices for single molecular level science and technology. The experimental results will be used for the development of a mechanical model for computer simulations. Based on such experimental and theoretical achievements on the single molecular level study, we are going to develop a new experimental method to elucidate the nanometer and nanonewton level mechanics of the cascading information transfer systems that are known to mediate extra-cellular signals to the intra-cellular signal processing systems. From the accomplishment of such study, we will create a new field of "nano-biomechanics" which will contribute to the understanding of the basic mode of biological materials and to the development of new manipulation technology of cells for the future medicine.