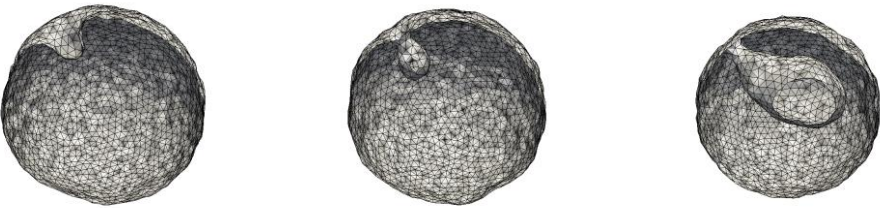


<p>理学・工学</p> <p>keyword</p>	<p>【代表的な研究テーマ】</p> <p>□ 柔らかい膜で囲まれた物体の形の制御</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 柔らかい物質 ■ ベシクル ■ 形の制御 ■ シミュレーション ■ たんぱく質と膜の相互作用 	<p>課題解決に役立つシーズの説明</p>
	<p>生物の細胞内の小器官(ゴルジ体、ミトコンドリアなど)は、その形を作っている膜と膜内外のたんぱく質などと相互作用を行い、その形が動的に制御されていると考えられている。その物理学的仕組みについては正確には分かっておらず、現在世界中で盛んに研究されている。このことに関して、主に数値計算を用いて研究している。研究で用いている計算手法は、一般の柔らかい膜で囲まれた物体(ベシクル)の形を求めるために利用できると考えられるので、紹介する。</p>
<p>神山 保 Tamotsu Kohyama</p>	<p>1. 熱揺らぎを入れたモンテカルロ法</p> <p>マイクロメートル程度の大きさの物体は熱揺らぎの影響を受けて常に変化している。熱平衡状態では熱揺らぎにより励起された状態になることもあるが、全体としては自由エネルギーが最小になる方向に変化する。この法則を用いた計算手法により、任意の拘束条件の下での膜の変形をシミュレーションすることができる。</p> <p>例1. クラスリンというたんぱく質が膜に付着することにより生じる発芽現象を模したシミュレーション (Physical Review E 68, (2003) 061905)</p> <p>例2. 球状の外枠があり、縮まっていくときに内部に閉じ込められたベシクルに起きるバックリング (滋賀大学教育学部紀要 63, (2014) 35)</p>
<p>教育学部 教授</p>	<p>(a) Time=110000MCS (b) Time=120000MCS (c) Time=410000MCS</p> 
<p>【プロフィール】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 専門分野 ・ 物理学 ・ ソフトマター ・ 統計力学 	<p>2. 粗視化粒子法</p> <p>膜を粒子の集合として粗視化し、粒子間の相互作用を膜が形成されるようなものに設定して、粒子の運動を分子動力学と同様に扱い計算する。この方法を用いると、膜の結合や分離など、大きな変化を動的に扱うことができる。 (Physica A 388, (2009) 3334)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ● 略歴 1985 京都大学理学研究科 物理学第一博士課程修了 <p>1987~</p> <p>滋賀大学教育学部</p>	<p>3. 粘性流体の有限要素法</p> <p>膜自体の流動性や、膜の周りの液体の流動性も考慮に入れるために、それぞれの流体力学的方程式を導出し、膜や周りの液体部分を格子で表現し、各格子点での値を有限要素法を用いて計算する。非常に計算時間がかかり、また方程式が複雑なため、現在は軸対称性がある場合にしか計算スキームが作成されていない。</p>
<p>【主な社会的活動】</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 所属学会 ・ 日本物理学会 ・ 日本物理教育学会 <ul style="list-style-type: none"> ● 社会貢献活動 ・ 「青少年のための科学の祭典滋賀大会」実行委員 	<p>4. 時間反転を用いた制御物質分布の決定方法</p> <p>膜と、たんぱく質などの制御物質が相互作用する系において、その流体力学的な法則により系の動きが分かっているとき、理論的にはその動きを時間反転させた系を考えることにより、膜で囲まれた物体を任意の形にするために必要な制御物質の分布を求めることができる。制御物質と膜との相互作用の形を仮定することにより、御物質の分布を決める方程式を導出し、有限要素法を用いて解を数値的に求める。 (Journal of Physical Society of Japan 87, (2018) 034003)</p>