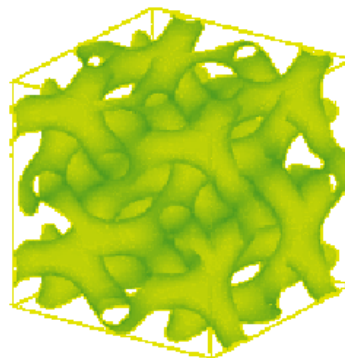


# 研究テーマ

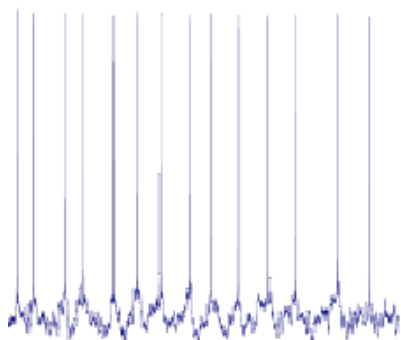
我々は、平衡状態から大きく離れた非平衡系の構造形成、ダイナミクス、統計法則などの研究を行っています。

## 非平衡ソフトマター

ソフトマターを中心に、ナノ・メソスケールの秩序形成とそのダイナミクスの研究を行っています。ソフトマターとは高分子や液晶、生体組織にみられる膜などの“やわらかい物質”のことです。ソフトマターと非平衡の融合的な研究も行いたいと考えています。例えば、分子モーターや酵素活性では、その機能が発現するには系が非平衡でなければなりません。マイクロ非平衡系での揺らぎの普遍性のある統計法則は未知であり、これを解明することによって、生体分子の機能と構造の関係などの理解が進み、さらには非平衡統計物理学の構築につながると期待できます。



## 脳神経系のダイナミクス



脳内では外界情報はインパルスの「スパイク信号」によって表現されていますが、我々はスパイクによる情報処理を定量的に分析することを目標にあげています。これまでは、活動中の動物の神経スパイク時系列は、ポアソン(ランダム)過程と見なすことができるとされてきましたが、我々の最近の研究によって、それらは一様なポアソン過程ではなく、神経細胞のおかれている脳の領野や細胞層に応じて信号特性が大きく異なるということが明らかになりました。また、医学部の実験グループと共同して、脳内の時間、空間座標コーディングの解明にも取り組み始めました。今は実験データの分析から多様性がどんどん見えてきている時期ですが、将来はこれらの中に潜む普遍性を追及することが目標となるでしょう。

## 振動子系の理論

私たちのスケールの自然界は、非平衡でダイナミックな現象に満ちています。非線形振動やカオスはその典型的なもので、レーザー発振、振動化学反応、心筋細胞や神経細胞、蛍の光やカエルの鳴き声、生物の群れの個体数変動など、自然界のいたるところに見られます。そのような多数の動的要素がどのように絡み合って、私たちの住む複雑でダイナミックな世界を構成しているのかを理解したいと考えています。最近では特に、揺らぐ環境下におかれた振動子集団の示すコヒーレンスを、力学系や確率過程などの手法を用いて解析しています。

