

さくっと

テーマ

生物物理学

「さくっと」とは？

興味のある分野について、さくさくと勉強が進むように作成された調べ方ガイド(パスファインダー)です。みなさんの学習支援を行う図書館学生サポーターが作成しました。

ぜひ学習の際に参考にしてください。

図書館学生サポーター 坂井

1. 「生物物理学」とは

本学のコース名にも入っている「生物物理」。皆さんはこの言葉に馴染みがあるでしょうか？

「生物」と「物理」。このように分解してみれば、理系の皆さんにとっては聞き慣れたものだと思います。どちらも高校の理科の科目にあり、ほとんどの学生が（「生物基礎」、「物理基礎」も含めて）履修しているはずです。その一方で、多くの高校では「生物」と「物理」が選択式の科目として扱われており、入試においても片方のみで受験した方が大多数を占めているのではないのでしょうか。このような背景もあり、皆さんにとって「生物」は「生物」、「物理」は「物理」として独立していて、その関連性はほとんど感じられないものだと思います。かく言う私も、当初は「生物」と「物理」のつながりをあまり見出せず、意外な組合せに戸惑っていました。

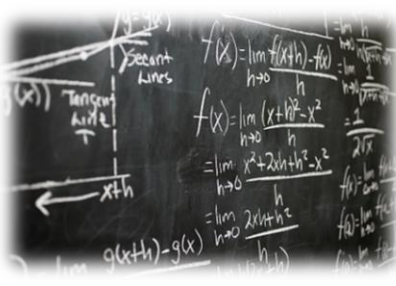
生物



物理

さて、前置きが長くなりましたが、今回のテーマである「生物物理学」とは何か、端的にまとめると「生物を物理学的に理解する学問」ということになります。つまり、物理学の対象として生命現象にフォーカスしたものが「生物物理学」なのです。このように、非常にシンプルな文言で表すことができるのですが、その実態はかなり複雑だと言えます。というのも、焦点を当てている「生物」自体が1つの学問体系を成している点から分かるように、「生物物理学」の研究対象は多岐に渡っているからです。タンパク質のような分子レベルの仕組みを覗くこともできますし、脳のような器官レベルの機能を調べることもできます。研究で扱う生物種も千差万別です。さらに、AIといった情報技術など、「生物」や「物理」以外の様々な分野ともつながっているので、どこからどこまでが「生物物理学」なのか、その領域は曖昧でもあります。

今回の「さくっと」では、まだまだ身近でない「生物物理学」について、その切り口となるように具体例を交えた簡単な導入を行います。



2. 「生物物理学」を学ぶためのポイント

先述したように実際の「生物物理学」は、研究対象が多岐に渡り、複雑で、学問領域的な曖昧さを含んでいます。そのため、学び始める際には何が何だか分かりづらく、取っ付きにくい分野だと感じられるでしょう。このことを踏まえて、初学者が「生物物理学」を学ぶためのポイントを次の2点にまとめました。

① 「生物」と「物理」の基礎的な内容を学習する

「生物物理学」は生物学と物理学の知見を前提とした応用的な学問であると言えます。したがって、文献を折角見つけても、ベースとなる知識が省かれており、理解できないという残念な事態に陥ることがあります。そこで、まずは「生物」や「物理」の基礎的な部分を学習することが大切です。

具体的には、高校生向けの教科書を読むことから始めると良いでしょう。高校時代に選択していなかった科目については、新しい分野に触れる絶好の機会になりますし、選択していた科目についても、存外忘れていたことが多いので、復習する良い機会になります。さらに、高校生向けの内容を理解した（している）人は、学部生が1、2年次に履修するような科目の教科書を読み、知識を深掘りしていくと良いと思います。

このように知識を広げていけば、2つ目のポイントにも自然と結び付いていくはずです。

② 分野（研究テーマ）を知る

「生物物理学」を学ぶための2つ目のポイントとして、「どのような分野があるのか調査する」ということを挙げます。理由は、既に何度も紹介している通り、「生物物理学」の分野が多岐に渡るからです。特に、今後関わっていくという観点から、皆さん自身が興味の持てる分野を探ることが大切だと思います。

調べ方は皆さんの自由です。インターネット上で「生物物理学」や「生物物理学（空白）分野」と検索してみるのも良いですし、図書館を活用してみるのも良いです。はたまた、関係する先生に直接聞いてみるというのも、大胆ですが非常に価値のある方法だと思います。いずれの調べ方についても、4ページ以降に載せている書籍情報やURL、研究室名などを活用してみてください。

また、次のページに本学とも関係の深い分野（研究テーマ）を3つ取り上げています。是非、参考にしてください。

3. 分野（研究テーマ）の例

・モータータンパク質

エレベーターの昇降や自動ドアの開閉など、私たちの身の回りで様々な「動き」を作り出している部品の1つに「モーター」があります。実は、生物の「動き」の多くも「モーター」によって生み出されているのです。この「生物が持つモーター」のメカニズムを解明する上で、力学的な知見やエネルギーに関する理論など、様々な物理の知識が活用されています。

・生体シミュレーション

「生物物理学」の中で情報技術を活用している分野の1つに、「生命現象のシミュレーション」が挙げられます。例えば、体の中で様々な役割を果たしているタンパク質の機能を解明するために、「分子動力学」や「量子力学」といった物理学の理論を用いて生体内でのタンパク質の動きを予測し、そこから機能を考察することができます。

・電子顕微鏡法

生物を研究する上で生命現象を観察することは不可欠です。普段、私たちは光や音（振動）などの物理現象を通して世の中にあるモノを観察しています。したがって、何かしらの物事を観察するためには物理的な知見が必要となります。「生物物理学」の分野には「電子顕微鏡法」のような、生物を「見る」ための技術を研究・開発している分野があります。

「生物物理学」に関連するキーワード

構造生物学、タンパク質、生化学、バイオイメーjing、シミュレーション、数理モデル、複雑系、非平衡系

下記のウェブサイトも参考にして下さい。

- 「生物物理について」，日本生物物理学会，
<https://www.biophys.jp/highschool/introduction.html>

4. 学習のために

一般向けに書かれた本

- 「新・生物物理の最前線：生命のしくみはどこまで解けたのか」
著者名 : 日本生物物理学会 編
所在 : ①戸畑本館閲覧室1階新書, ②戸畑本館閲覧室3階,
③飯塚分館閲覧3階新書コーナー
請求記号 : ①408||B-2||1348, ②464.9||N-1||2, ③081||B-1||1348
資料ID : ①4006497, ②001097273, ③6025409

この本には「生物物理学」の分野が網羅的に書かれています。

学び初めにおすすめの本

- 「生物物理学（物理学アドバンスシリーズ）」
著者名 : 鳥谷部祥一 著, 大塚孝治, 佐野雅己, 宮下精二 編
所在 : 飯塚分館閲覧2階シラバス掲載図書コーナー
請求記号 : 464.9||T-1
資料ID : 006086829

(現時点の) 最新の教科書で、読みやすいので筆者のイチオシです。

- 「生物物理学とはなにか：未解決問題への挑戦」
著者名 : 曾我部正博, 郷信広 担当編集員
所在 : 飯塚分館閲覧2階シラバス掲載図書コーナー
請求記号 : 461.1||S-8-2||10
資料ID : 006080932

研究者の考え方など、実際の研究という視点から生物物理学の世界を見ることができます。

理解を深めるための本・論文など

より詳細な本や論文については、上に記載した本の参考文献から探したり、自分が気になっている分野のキーワードなどを図書館のウェブサイトで検索して、そこから探したりして下さい。

4. 学習のために（つづき）

最新情報が確認できる資料・サイトなど

- 「一般社団法人 日本生物物理学会」，日本生物物理学会，
<https://www.biophys.jp/>

その他辞書・じてん・ハンドブック・有用なツール・Webサイト等

- 「生物物理学ハンドブック」
著者名：石渡信一 他 編
所在：飯塚分館閲覧3階自然科学
請求記号：464.9||I-1
資料ID：06044899

関連のある研究室・個人・団体（サークル等）

入佐研究室，安永研究室，森本研究室

5. 参考資料

- 「一般社団法人 日本生物物理学会」，日本生物物理学会，
<https://www.biophys.jp/>
- 「生物物理学（物理学アドバンスシリーズ）」
著者名：鳥谷部祥一 著，大塚孝治，佐野雅己，宮下精二 編
所在：飯塚分館閲覧2階シラバス掲載図書コーナー
請求記号：464.9||T-1
資料ID：006086829
- 「新・生物物理の最前線：生命のしくみはどこまで解けたのか」
著者名：日本生物物理学会
所在：①戸畑本館閲覧室1階新書，②戸畑本館閲覧室3階，
③飯塚分館閲覧3階新書コーナー
請求記号：①408 B-2 1348，②464.9 N-1 2，③081 B-1 1348
資料ID：①4006497，②001097273，③6025409