

EDUCATION

スポーツ科学部で生理学をいかに教えるか？

早稲田大学スポーツ科学学術院 彼末 一之

早稲田大学スポーツ科学部は、日本で最初のスポーツ科学部として2003年に創設された。なお、学術院とは、学部と研究科を併せた名称で、研究科は2006年に開設された。この学部の特徴は学生のバラエティの豊富さで、彼らのめざすところはプロ野球選手からトレーナー、コーチ、体育教師、研究者、スポーツビジネスと実に多岐にわたっている。このような学生たちに生理学、神経科学を教えるのはなかなか挑戦的な（つまり厄介な）仕事である。生理学は総合的な学問で、それをきちんと理解するには物理、化学、数学、生物いずれの知識も要求される。医学部であれば、学生がそれらの基礎を持っているという前提で、いきなり「標準生理学」の教科書を教えても問題はなからう。私が教えねばならない学生にもそのような者はいるが、一方で文系の勉強しかしておらず「物理・化学？どこの世界の話？」、と思っているような者までスペクトルが広いと、どのレベルの学生に焦点を合わせるかが問題となる。もちろん、学生のことは頓着せずに講義をして、わからないことは自分で調べさせることも可能だが、物理や数学の基礎のないものに、「自分でやれ」というのはほとんど絶望的である。また、特にここ数年は「待ち」の姿勢の学生たちが増えたようである。分からなければ、自分で調べようとチャレンジするのではなく、「分かるように教えろ」と要求が来る。これは「ゆとり教育」の弊害だという声も聞く。もしそうであるなら、「責任者は出てこい！」と言いたい。

一方で、バラエティのある学生達ならではのこともある。スポーツ科学部なので学生は皆スポーツに興味を持ち、多くは自身何らかのスポーツを

しており、その中には各競技の全日本あるいは世界的なクラスのアスリートも含まれている。そこで、講義はできるだけスポーツに関連した質問をして、それに答えさせるようにして進めている。その答えが時に想像もつかないものであることがある。例えば、視覚系の講義のときに野球部の学生が言うには「ランナーがピッチャーを見るとき、どこか一点に集中してスタートを切るより、ピッチャーの全体をボヤッと見た方が早くスタートが切れます」。他の競技でも似たようなことがないか聞いてみると、「サッカーで1対1のディフェンスをするとき、ジッと見ていると反応が遅れる」、「ラクロスのゴリー（キーパー）は相手のシュートを止めるためには球の軌道をボヤッと見る」、「剣道では相手の目を見るが、ジッと見るのではなくその向こうにある山を眺めるようにする」、といった話も出てきた。これは面白いと、実験を行った（卒論のテーマになった）。被験者にLEDの信号がついたらジャンプするという課題を与え、LEDを「ジッと見る」ときと「ボヤッと見る」ときの反応時間を比べるのである。その結果、ボヤッと見るときの方がたしかに反応時間は短い。これは大細胞経路と小細胞経路、もしくは背側情報経路と腹側情報経路の切り替えが運動機能にも影響するということであろうか。このようにアスリートたちの話にはアレッと思うことがよく出てくる。そこから研究のテーマをすくい上げること、それがスポーツ科学の醍醐味である。

生理学で学ぶ事項は決して宇宙のはての現象ではなく、自分の体のことであることを学生に理解させるため、講義にデモや実習をできるだけ組み込んでいる。例えば、エネルギー代謝の項では無

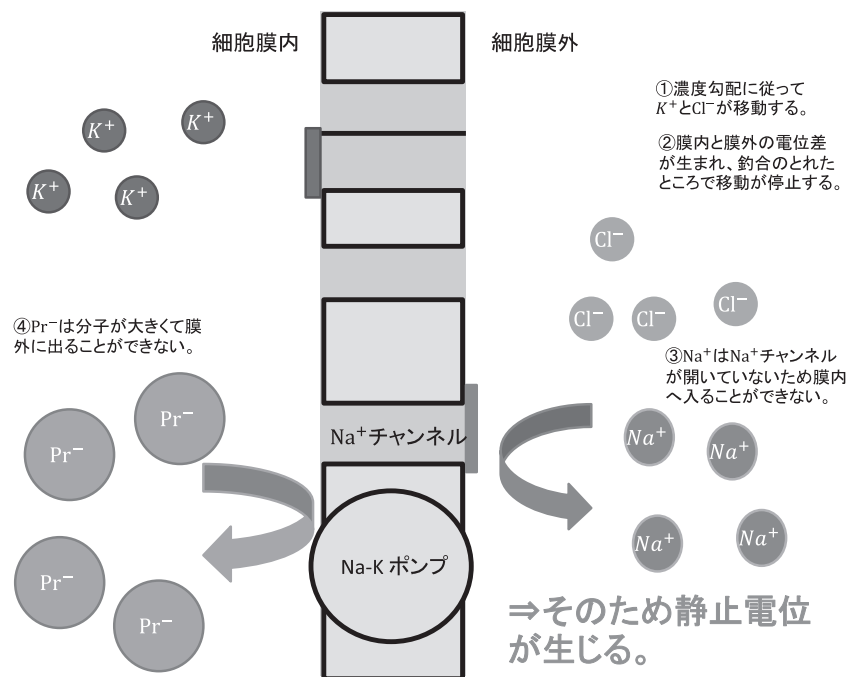


生理学の課題「400mを全力で走る」 右上は日本選手権入賞者。

酸素過程，有酸素過程を実感させるために「400mを全力で走り」，それについてレポートさせている。400m競走は二つの過程をフルに動員して走り切らねばならぬ実にきつい種目である。今年クラスを受講した学生の中にロンドンオリンピックに出場する100mの選手と，もう一人400mの専門家で日本選手権の入賞者がいた。このようなチャンスはめったにないので，教室での授業を一回やめて，彼らが400mを走るのを見学し，また学生達自身もタイムトライアルをすることにした。キャンパス内にある公認の競技場でスターティングブロックも使う本格的なレースで，100mごとのタイムと心拍数を測定する(写真)。スポーツをやっている学生たちとはいえ，400mを走った経験のあるものは少ない。皆，最初は笑顔を見せながら無邪気に走り始めるが，最後の100mはヨレヨレでゴールインということになる。メインイベ

ントは陸上の選手によるレースだが，100mの選手は日本陸上競技連盟から「オリンピック前だというのに何をさせるのか」，とストップがかかり，代わり（それでも日本ランキング）の選手が走るようになった。学生は自分たちが苦しい思いをした後なので興味津々で，走る方も結構気合が入っている。レースはやはり400mの専門家が勝ったが，彼は自己記録更新という思わぬ好結果を出した。見物の学生たちは最後までスピードが落ちぬその走りに大満足で，「自分は二度と走りたくないが，専門家の走りはさすが」と感心して終わった。一流アスリートのパフォーマンスを目の当たりにできることはこの学部ならではである。彼らは何故すごいのかを考えさせることは，医学部の生理学で疾患・傷害について考えるのと同様に，学生達が生理学へ興味を持つよいきっかけとなる。

生理学では因果関係や情報の流れを理解するこ



学生が作成したパワーポイントの一例

これは最初の図で、静止電位（静止膜電位）、細胞膜内（細胞内）、細胞膜外（細胞外）等、訂正すべき部分を残しているが、ここから、イオンが動いて静止膜電位が発生すること、さらに活動電位発生時の様子も説明していく。

とが重要である。そこで、学習を進めるための一つの方法として、生理学であつかういろいろな現象についての動画をパワーポイントで作らせる課題を与えている。たとえば、左右の眼球から大脳皮質までどのように信号が伝わるか、膝蓋腱反射はどのようにして起こるか、活動電位発生時のイオンの動き(図)、等々。この課題は学生も熱心にやってくる。こちらにとっても好都合なのは、出来のよいパワーポイントを次年度からの講義に使えることで、そのために著作権は教授に属すること

になっている。

スポーツ科学部の良いところはウィークデいの昼間からスポーツをしても文句をいわれないことで、筆者も実技の授業に潜り込んで学生たちと一緒にテニスやバレーボールを楽しんでいる。授業とは言っても先生は元デビスカップ（テニス国別対抗戦）の代表だったりするので贅沢である（もっとも、学生はそのありがたさを理解していない）。このように「スポーツする、教える、研究する」を日々エンジョイできるのは幸せである。

「教育のページ」は学部学生、大学院生、ポスドク、教員などを対象に、生理学教育に関する取り組みや意見を紹介することを目的としています。原稿はWeb（日本生理学会ホームページ）上にも掲載されます。皆様のご投稿をお待ちしています。投稿規程は <http://physiology.jp/exec/page/kyoiku-page-kitei/> をご参照ください。