

# EDUCATION

## 「一步一步学ぶ生命科学（人体）」： 基礎がわかっていない学生を自習で減らす新教材

女子栄養大学短期大学部生理学研究室教授  
自然科学研究機構生理学研究所医学生理学教育開発室客員教授  
生命科学教育シェアリンググループコーディネータ  
渋谷まさと

「一步一步学ぶ生命科学（人体）」という教材が、日本生理学会 special interest group である「生命科学教育シェアリンググループ」の編著で展開しております。グループは2000年第77回横浜大会（当番幹事：金子章道先生）において発足となりました。日本生理学会の名を冠するに恥ずかしくはない活動であったと自負していますが、これはひとえに、学会員、教育委員会、歴代会長の先生方のご支援の賜物です。

本プロジェクトでは、基礎がわかっていない学生でも自習できる教材作りを目指しております。そのために、本教材には4つの特長があります。

①生命科学を勉強する上で、基礎的な情報を提示

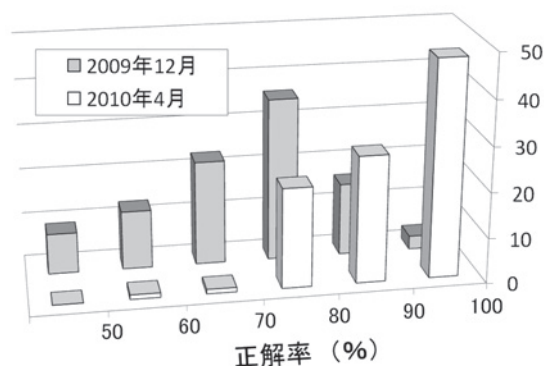
②イラスト、アニメ（web版）を多用し、情報を明確、正確、端的に提示

③「一步一步」の名の通り、情報を細かく、ステップ・バイ・ステップに提示

④ステップごとに単純な二択クイズを提示

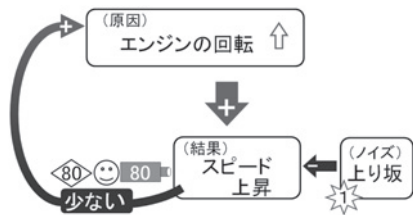
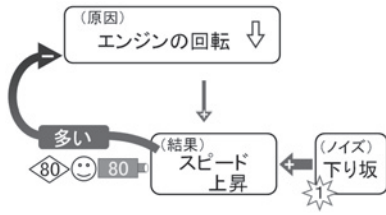
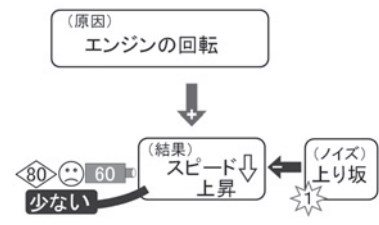
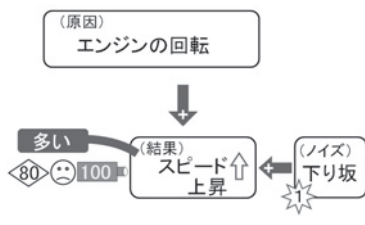
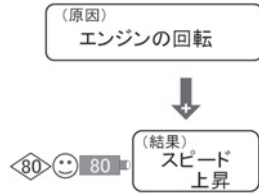
要するに、紙芝居+クイズであり、教材としてこれ以上簡単に出来ないレベルまで落としたのです。「心房から心室に血液は流れるけど、逆は弁が閉じて流れない」ことだけをひとつのステップで端的に示し、心房から心室に血液は[流れる/流れない]、心室から心房に血液は[流れる/流れない]のクイズにチャレンジしてもらうわけです。

教育の現場において経験することは、学生にとっては、試験に何が出るかがとても大切なので



す。そのため、わたしは、この教材の（上記のような、公開してある）クイズから評価テストを出題するとアナウンスし、「心房から心室に...」はとても基礎的で大切な情報であることを伝えていきます。もちろん、まぐれ当たりもあり、1回正解しただけでは、それほどほめられることはありません。しかし、正解できない学生は、偽陰性なしに、基礎がわかっていないのではないのでしょうか。

医療系高等教育機関 A の入学予定者に対し、中学生レベルである「基礎編」を自習するよう課してみたところ、クイズの平均正解率はグラフのように、自習前の64.2%（2009年12月）から後の87.2%（2010年4月、講義前）へ上昇し、正解率70%未満の学生数は36名から2名へ減少しました。入学後の単位取得のために必須である、とアナウンスすることで、この2名も、再試の機会を



くり返し与え、結局は全員が合格しました。さらに、匿名アンケートでも、この教材の特長は有用であり、入学後の授業に対する意欲、期待が増大する、との結果でした(2010年盛岡大会で発表、基礎編の書籍版は女子栄養大学出版部より販売中)。

このように、この教材は、徹底的にレベルを落としたため、基礎がわかっていない学生でも自習しやすいのです。高さ1mmの階段を1,000段用意して自分で1m上ってもらいイメージです。また、上記のように、単位取得のために必須であるとしても、時間と回数をかければ、合格してもらえるのであり、教員としては、「こぶしを振り上げる」ことができるわけです。個人的な経験では、他の教材で結果を出せない学生も、この教材なら結果を出せることも少なくありません。教員ならだれでも、高度な内容を盛り込んだ授業の後で基礎的な質問をされ、がっかりした経験が多数あると思います。このような、基礎がわかっていない学生

がいることによる非効率をいかに早い段階で減らすかが、教育機関の大命題であります。そのため、この教材のもっとも望ましい使い方は、再試対策ではなく、上記のように、授業の予習であると思われれます。このように使えるステップが約1,700、クイズが約5,000題作成してあり、コメディカルレベルの生理学、病態生理学がほぼ網羅してあります。

この教材は、Web版を公開の中心にすえております。各ステップに動画と音声での説明があり、それを学習者が(個人学習用にはフリーで)再生、閲覧できます。生命科学教育シェアリンググループの公式サイト(<http://life-science-edu.net/>)へアクセスして下さい。全編、基礎編など、いろいろなメニューを用意して、全コンテンツを公開しております。また、現在、MediaWiki、Moodleを中心に機能充実すべく、開発をすすめております。いずれもwiki機能、e-learning機能に関する世界的に使われて標準となりつつあるフリーソフトで

す。単なる閲覧ではなく、チャレンジクイズから無作為に出題する小テストの機能、学生さんの学習進捗状況を管理する機能なども実装してあります。何が基礎的で大切であるのか、何回正解すれば学習が定着するのか、それぞれの教員、授業において、自由に設定していただけるわけです。本教材を予習でフルに活用していただければ、授業はかなり発展的で楽しいものになるはずです。本プロジェクト、教材をどのようにご提供できるかはまだ確立していませんが、近々、生理学会の先生方に、真っ先にご連絡申し上げます。

本プロジェクトは、ここまでの説明ですと、単に既存の説明方法をアレンジし直し、データベース化しただけ、となりますが、決してそうではありません。教育に対する最大の貢献は、負のフィードバックの新しい説明モデルを提唱していることであると、個人的には思っています。紙面の関係で概略だけご説明しますが、基本構成は、最上段に示すように、原因(eg エンジンの回転)、それによって促進(下向き+付矢印)される結果(eg スピード上昇)です。中段では、原因以外に結果に影響する(左の促進性、右の抑制性)ノイズ(eg 坂)が入って来ましたが、まだ調節はされていません。アクセサリとして、実際のスピードを測定して表示しているモニターカメラ、セットポイントを示す菱形、最初に起こったことが何であるのかを明示する一番星、生理的状态であるか否かを示す顔、プロジェクトのイメージキャラクターである「はじめ君」も使っています。中段左では結果が多すぎるので、下段左では負のフィード

バック調節が、エンジンの回転を抑制し、スピード上昇への促進作用も小さくなり、スピードはセットポイントまで低下するので、これは良い(生体内では「生理的な」)調節です。下段右では逆に、負のフィードバック調節は、エンジンの回転を亢進します。

これを基本に、生体内におけるさまざまな原因、結果、促進性ノイズ、抑制性ノイズを(たとえば、それぞれグルカゴンの分泌、血糖上昇、摂食、絶食のように)整理し、さらに病態として、促進効率の低下、原因の異常上昇、原因の異常低下、大きすぎる促進性ノイズ、大きすぎる抑制性ノイズ、セットポイントの上昇なども、一番星や×印などを使って図示すると、後は、実に楽なのです。腎性/中枢性尿崩症の違い、1型/2型糖尿病の違いなども、1ヶ所に主病態を示すと、他の変化が全部芋づる式に出てきて、しかも同じレイアウトで図示できるわけです。コメディカル学生が学ぶ生理学、病態生理学へ応用を進めています。

この教材は、グループが現時点で生命科学をどうとらえ、どう説明したらよいと思っているのかという情報をシェアしているのです。今後も、今まで以上に、専門知識、ご指導、加筆、訂正などの情報を生理学会の皆様がシェアしてくださるのを期待し、お待ちしております。双方向、マルチ方向の「情報シェアリング」をめざしており、この方針、感謝の気持ち、大いなる決意の表現として、グループ名を「生命科学教育シェアリンググループ」としております。

情報シェアラー！この指とまれ！！