

Title	21世紀の科学・技術人材を育成する新しい科学教育プログラム：生命科学と可視化技術で自分の「からだ」を知る試み(人材問題(3),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	跡見, 順子; 藤田, 恵理; 大澤, 具洋; 桜井, 隆史
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 1142-1143
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/7484">http://hdl.handle.net/10119/7484</a>
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

## 2 J 1 5

### 21世紀の科学・技術人材を育成する新しい科学教育プログラム ～生命科学と可視化技術で自分の「からだ」を知る試み～

○跡見順子, 藤田恵理, 大澤具洋  
(東京大学サステナビリティ学連携研究機構/地球持続戦略研究イニシアティブ/  
ヒューマン・サステナビリティ・プロジェクト),  
桜井隆史(東京大学総合文化研究科)

20世紀の科学技術の急進展により、先進諸国も後発国も順調な長寿化を享受している。その反面、QOLの向上の進展・普及は遅く、幸福な健康寿命を伸ばしているとは言いがたく、対処的な医療費は37兆円にも届く勢いで増えている。この背景には、科学技術活動が自己目的化し、人類の幸福の追究という当初の目的を忘れかけている現実があるのではないだろうか。人間的な時間を確保するため労働力の代替を目指したにもかかわらず、余暇を目の前にして余暇を楽しめる健康な「からだ」がないという皮肉。自分自身が人間として生きることとの連関を意識することなしに、科学技術の目的達成は難しい。

東京大学では、平成18年度から大学一般教養教育カリキュラムの中に、生体である「自然物」としての自分と意思を持った「人工物」としての自分を、試行錯誤をしながら探求できる実習プログラムを導入した。これは、分節化中心の20世紀型科学思考から21世紀の統合型科学思考を担う人材養成基盤を提起するものでもある。

#### 東京大学における体育改革

平成三年の大学設置基準の大綱化で、東大では長年必修だった保健体育講義は選択科目となり、体育実技のみが必修で残った。中高大学受験科目ではないので「保健体育」をほとんど学習していない新入生が大学に入学してくる。身体や健康、身心の連携などについての知識は驚くほど少なく、受験のために学んだ生物学の知識さえ「自分が生きていること」と関連づいていない。その結果、学生にとって体育の授業は、「身体をリフレッシュする時間」との位置づけになっている。

平成18年度から、一週間に一度の体育の授業を、身体の運動量を補償するだけの体育実技科目から、「出力依存的に現れる自らの身体の働き」の観察・数値化を通して啓かれる「自己対象化」・「自己創発」を促す教育の場として捉え直し、授業題目を「身体運動・健康科学実習」と名付け開始した。「やる」ことだけを目的にせず、「やる」ことで分かる「からだの仕組み」や「身心連携の仕組み」の理解を目的としている。つまり、知識の習得と知識の活用を同時に実習し、授業後のレポート作成過程で自身の身体の内観を言語化することで学習効果を確実にする、自己認識の基礎実習と位置づけたのである。

#### スポーツ種目で応用される基礎実習

文理を問わず3千人の新入生対象に、夏学期と冬学期の2期、90分間、計26コマ行われる授業では、従来のスポーツ種目を、身体運動・健康科学実習の応用モデルとして定義し、その基礎について学ぶ時間が5コマ分用意された。夏学期には、学習に取り組むための前提となる、①知っている「つもり」になっているが、やってみなければ分からないこと〔第1の身心問題〕、②姿勢維持と運動は脳神経と筋の連携で起こること〔意思と運動〕の2項目をまず学ぶ。これらは日常の視点から「からだ」を認識する第一歩である。それらを理解した上で、冬学期には、③「自分」でありながらも意思に依存しない「自律的な生命活動を営む生命体」としてのマクロな身体理解〔呼吸循環と健康〕と、④その身体のマクロな視点での理解と、意志や自発性のような「人間」としての側面を自然の法則に則って活動する身体にどう関わらせるか〔身体運動と生命科学〕、そして、⑤万が一のときの対処法〔救急法〕を学習する。

3千人という人数の制約から、これら5項目を選んだが、いずれも人間が120歳の人生を全うするために欠かせない、今まで見落とされがちだった人間の側面を見せる項目と自負している。

それぞれの内容について見ていく。

①**認知と出力の一致度を探る** できる“つもり”と“実際”は異なることを、自身の試行を通して気づ

かせる。全力を振り絞って握った最大握力の20～100%の5段階の「つもり」で握ってみても、思うように握り分けられない。そのことから“つもり”と“実際”は異なることを知り、実際にからだを動かして試してみることの大切さを実感させる。これは、大学での学習や研究に対する基本姿勢の醸成に大きく貢献する。

**②立ち方、歩き方、からだの動かし方には基本がある** 立位姿勢を中心に、人間は重力場中でどう立つか、立つためにどのような構造を持っているのかを理解させる。自分の姿勢や重心の位置を測定し、運動するとどうなるか実感でき、適切な運動によって姿勢や重心の適正化が起こることを知ることができる。若年化傾向にある腰痛の予防にも応用できる。

**③自分に最適な走る速度を測る呼吸循環と健康の科学** 運動の強度を高めるにつれて、心拍・呼吸数が増えるが、一様な線型変化ではなく、非線型応答を始める閾値がある。このことから運動負荷に対する身体の前駆メカニズムを理解させる。二足歩行運動や走運動がヒト、そして人間への進化に強い関わりがあることと、人間としての健康のための運動の重要性を認識させ、脈拍や呼吸数などの心肺循環機能のチェックが確かな身体健康指標であることを理解させる。

**④身体運動と生命の科学** ストレッチ、呼吸、歩行、筋収縮による関節動作の発現など、基本的な身体出力（張力）が、細胞を活性化させる刺激になっていることを理解させる。刺激は細胞内のひも様タンパク質構造の張力で直接DNAに伝わり、DNAの読み出しが稼働する。細胞が活動するための「場」こそ身体であり、その場の保全つまり健康の維持は本人の責任であることを自覚させる。実際にストレッチを行い、姿勢による心拍数の変化を測り、その同じ実習室で生体から切り離されても拍動し続ける心筋細胞や細胞の核内DNAを観察し、生命の自律性と自分の意志について考察させる。

**⑤救急法とからだのつくりの理解** 市中に配備されつつあるAED（自動体外式除細動器）のデモンストラーションを通し、個々の細胞がバラバラに活動するのではなく、統制のとれた運動をする心臓の働きを理解しながら、心肺蘇生法の実習、テーピング、アイシングなどを体験しながら、瀕死の負傷者を前にしたときの市民としてのたしなみを身につける。

#### からだリテラシーは科学リテラシーの出発点

学期終了後の学生アンケートは大変好評で、救急法で運んだ体の重さに対する実感や、個人に合った適切なジョギング速度の発見、自分では気づかなかった姿勢の発見など、教授陣の意図が伝わっただけでなかった。「からだへの働きかけでいのちや夢が支えられる」との感想や、うつ気味の学生からの「このころのストレッチ」、小中高12年間受けてきた体育授業と比べた学生からの「人生12年目の快挙」との賛辞までが寄せられた。考える対象ではなかった「からだ」を改めて見直すことで、学生たちは「からだ」を有効に活用する視点を得、「からだ」を起点にした様々な事柄に対しての「気づき」が生まれ、他の教科への学習意欲まで喚起できたようだ。

“からだを使って自分を科学し理解する”5つの「基礎実習」は、いずれも「身体が動かせる場」で自分の身体応答を知ることが基本として展開する。これらの内容の核心は、「自己の可視化」である。つまり、普段意識することのない「自己」は、自身の身体を動かすことで、否応なく感じさせられ、現実の世界として具体的に関わることとなる。学生たちは、自分の意図と異なる身体応答をする私たち人間の「生物」、「人間」の両側面について、実際にからだを動かしながら学ぶ。そしてその自律的な「生物」の能力を引き出し、練習により“つもり”と“実際”を一致させ得るのは唯一「人間」であり、それは「自分」であることを理解する。その「自己」の応答を、測定・数値化・言語化し、既に持っているバラバラな知識と照らし合わせることで、学生個人個人の目的に沿った科学的知識の関連づけ、すなわち知の構造化の初歩的な実践にもなっている。

歴史的に長い期間「識字」すなわち「リテラシー」の有無が、人間の知的活動の基盤とされてきた。しかし近年「リテラシー」のとらえ方が大きく変わってきている。紙の上のインクの染みの連なりを音声の置き換えられるだけでは、もはや「リテラシー」があるとは見なされない。自ら設定した目標に向けて、獲得した知識を活用し、いかに主体的に社会と関わるかが重要とされている。5つの「基礎実習」を経た学生たちは、「自然物」としての自身についての知識を得、どう活用できるか知るきっかけを得ることができた。

誰もが受け入れられる「からだリテラシー教育」は、文理の別なく全ての人が科学的に自身と環境の関係を認識する最もよい「科学リテラシー」のトレーニング・教材である。「からだ」を基本とした共通認識があって、初めて「人工物」である科学技術が人間の幸福に向けた知の活用に結びつくのではないだろうか。