

形態学教育用体験キット「骨スーツ」の開発

藤田祐樹¹⁾ 白田隆行 松田三奈愛

Developing “Skeleton-suits” for the education of the vertebrate morphology.

Masaki FUJITA¹⁾, Takayuki USUDA, Minae MATSUDA

はじめに

一般来館者に対する研究成果の公表や、教育普及活動は、博物館の重要な使命である。教育普及活動にあたり、小学生以下の子どもたちにも楽しみながら学習できる体験キットは、一般のニーズに応える重要なコンテンツといえよう。沖縄県立博物館・美術館では、これまでに数多くの体験キットを開発し(例えば與那嶺, 2008)、それを活用したよりよい教育プログラムの開発を続けている(池原, 2011)。しかし、形態学や比較解剖学に関する体験キットは多くない。

近年、国内の自然史系の博物館等において、形態学や比較解剖学に関わる教育プログラムとして、例えば化石レプリカ作成や(金子ら, 2001; 井川&利光, 2006; 岩野&望月, 2008)、人体の分離骨格模型を並べながら骨について学ぶ、あるいは、チキンなどの骨つき食材からの骨格標本作成などが実施されている。チキンの骨格については、一般向け書籍も出版されている(McGowan, 1997, 1999; 盛口, 2008)。

沖縄県立博物館・美術館においても、化石レプリカを作成するイベントや、動物の骨格を並べながら骨について学ぶ講座を過去に何度か実施しており、参加者からは好評を得ている。

動物の骨格は、19世紀以前より重要な研究資料として世界各国の博物館や研究機関によって収集されている。骨格標本は、幅広い年齢層の興味をひく素材であり、教育普及の目的で活用すべきポテンシャルをも秘めている。また、私たち自身の体を支える

重要な体の一部であることから、適切な教育プログラムを開発することで効果的な科学教育が望める題材でもある。

こうした状況のもと、当館では平成22年度博物館企画展「骨の科学」の開催にあたって、比較解剖学教育用の体験型キットとして「骨スーツ」を開発した。本稿では「骨スーツ」を紹介し、その活用方法や意義、今後の可能性について提案する。

「骨スーツ」とは

骨スーツは、人体に着用できる骨をプリントした複数のシートから構成される。前面用と側面用があり、前面用は体幹と、左右の上腕、前腕、大腿、下腿部のプリントされたシートをそれぞれマジックテープで体に固定し、手部、足部は骨のプリントされた手袋と靴下をそれぞれ着用することで体の各部の骨を体表面に表現する。側面用は、右側面のみを作成し、体幹と上腕、前腕、大腿、下腿のほかに、肩甲骨シートを作成した。手部と足部は前面用と共有する。

「骨スーツ」作成にあたって

骨スーツの制作にあたっては、科学的な正確さと、着用の簡便さを課題とした。企画、原案は藤田、骨の原画は白田、スーツのデザインと制作は松田がそれぞれ担当し、情報交換しながら試作を重ね、制作した。

原画の制作にあたっては、骨の各パーツの形態を正確に表現した。さらに、着用していろいろなポー

¹⁾ 沖縄県立博物館・美術館 〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち3-1-1

Okinawa Prefectural Museum and Art Museum, 3-1-1, Omoromachi, Naha, Okinawa 900-0006, Japan.

ズをとる際に、実際の骨の位置に近くなるように、骨格をどのようにわけて図面化するかという点を工夫した。骨スーツの制作にあたっては、黒地に白色で骨をプリントし、これをマジックテープで固定する方法を採用した。各パーツがずれないようにマジックテープの位置を工夫したほか、骨と骨をどのように関節させるかに特に注意をはらった。最終的な形態として、先述のとおり正面用と側面用を別に制作した。

骨スーツの当初案では、黒の全身タイツに骨の絵をプリントしたものを作成することを想定していたが(図1)、以下の4点を主な理由として、改定案(図2)へと計画変更した。

- 1) 全身タイツでは、体格によって着用できない方がでてしまう。
- 2) 不特定多数が利用するためには、肌に直接接触して着用するタイプのスーツは、洗濯などの衛生的な管理において運営上のコストがかかる。
- 3) 全身タイツ型では、スーツを着用する前に、着ている服を脱ぐ必要があることから、利用者が抵抗感を覚える可能性がある。
- 4) 着用している衣類を脱いでスーツを着る場合、試着ルームを設けなければならず、スペース上、設備上のコストが生じる。

以上の4点が主要な問題として想定されたため、衣服の上からマジックテープで装着する改定案へと計画を変更し、上記の問題をクリアできた。さらに、

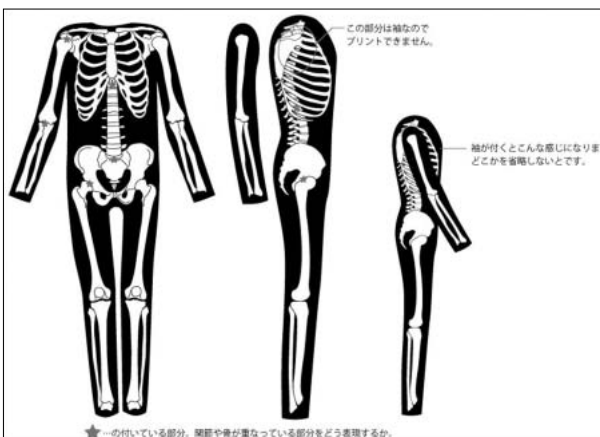


図1：骨スーツ当初案。全身タイツにプリントする方式だったが、着替える必要があるなど、問題点も多々ある。

右腕だけなど、部分的に利用する来館者も多くみられた。全身を装着するのは恥ずかしいと感じても、部分的にならやってもいいと感じるようである。また、各パーツがばらばらになった状態で来館者に渡し、骨の絵をよく観察しながら交連骨格と比較し、自分の体に適切な骨パーツを装着するといった使い方もできる。

ただし、骨に関する知識を持っていないと、どの骨を体のどこに着用すべきかがわからなくなり混乱が生じるケースもあった。そこで、ベルト部分に部位と左右を明記することで、この問題に対処した。

また、マジックテープによる関節部の接着が弱く、動いたときに関節がはずれてしまうという問題もある。骨スーツは、着用して動き回ることを想定したものではないため、実用上の大きな問題はないが、パーツの分け方とともに、今後、改善するとよりよいスーツが制作できるだろう。

「骨の科学」における骨スーツ展示

骨スーツを着用すると、普段は意識することのない骨や関節の位置を意識できるため、人体の構造を学ぶツールとして単体の活用も可能であるが、当館の「骨の科学」展では、比較形態学を学ぶためのキットとして、動物骨格標本および動物姿勢人骨イラスト



図2：骨スーツ改定案。骨のプリントされたシートを、服の上からマジックテープで着用する方式。

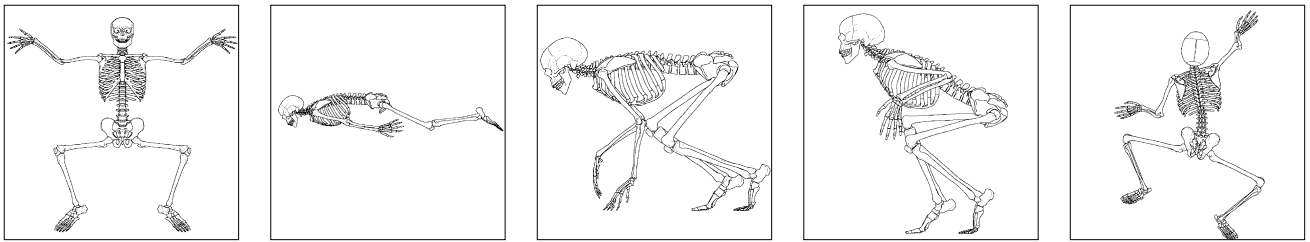


図3：左からコウモリ、クジラ、ウマ、鳥、トカゲの姿勢をした人骨イラスト。コウモリでは股関節を脱臼するほど外転させて足の裏が前面を向くようになっている。クジラ姿勢では、脊椎がS字湾曲をせず、放物線状になっており、トカゲ姿勢では肩甲骨の位置が外側前方に位置しているなど、比較する動物との類似性に注意を払った。

トとともに骨スーツを活用した。

動物姿勢人骨イラストとは、その名のとおりヒトの骨格が各種動物の姿勢をとった場合のイラストである(図3)。ヒトと比較したときの姿勢の面白さと、展示会で準備できる骨格標本とを勘案して、爬虫類、鳥類、コウモリ、ウマ、クジラの5種を採用した。これらは、イラストとしての面白みもあり、来館者の興味をひいていた。また、比較形態学の知識のない一般来館者にとって、動物の骨格を見てもどういふ姿勢をすればよいかわからないことも多い。その場合には、動物姿勢骨格イラストがお手本として重要な役割を果たすのである。

さらに、骨スーツを着用した自分の姿を見るために、ビデオカメラとモニターを会場に設置した。テレビモニターに自分の姿が映ることは多くの子供たちにとって魅力的であり、効果的であった。会場の照明がやや暗いため、モニターの映像はやや不鮮明になったが、暗闇に骨が浮き出してみえる状態となり、骨スーツのリアリティが増す結果となった。

会期中は、骨スーツを着用して自由な姿勢で記念撮影をする来館者も少なからず見受けられた。比較解剖を学ぶという、製作者側の意図とは離れてしまった活用であるが、骨格に親んでもらうきっかけにはなったかもしれない。教育用キットとして、まずは大勢が利用したくなる魅力があることは肝要であり、その意味で、骨スーツは成功だったと我々は考えている。

骨スーツの今後の活用について

骨スーツと骨格イラストの今後の活用方法として、沖縄県立博物館・美術館では、出前授業を検討している。比較解剖を学ぶためには、本物の動物骨

格や模型を利用することが理想的である。しかし、動物骨格の運搬は、丁寧な梱包などコストが生じ、とりわけ、ウマなどの大型動物の交連骨格を搬送するのは簡単なことではない。これに対し、骨スーツと骨格イラスト画像は、簡単に搬送することができる。こうしたモビリティの高さは、骨スーツの最大の利点のひとつである。とりわけ、複数の離島からなる沖縄県においては、モビリティの高さは重要であり、離島に在住する県民へのサービス提供に不可欠であろう。

活用方法としては、動物骨格図と動物姿勢ヒト骨格図を上映し、姿勢の違いを解説し、次に骨スーツを着て楽しんでもらうといったプログラムが考えられる。あるいは、「骨の科学」展では動物骨格図と動物姿勢ヒト骨格図を用いて、同じ部位を同じ色で塗り分ける「ホネぬりえ」を制作した(図4)。こうした「ホネぬりえ」をはじめに実施し、次に骨スーツで楽しむという手続きも考えられる。

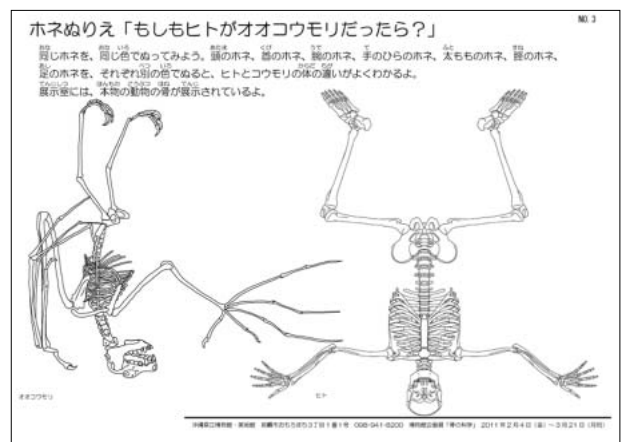


図4：コウモリのホネぬりえ。相同部位を同じ色でぬり分けることで、比較解剖の基礎を学ぶことができる。

さらに、動物の系統進化にあわせて骨スーツをきてさまざまな動物の姿勢をとっていく「系統進化体操」など、遊び要素を十分に盛り込みつつ、脊椎動物の系統進化を学ぶ発展的な教育プログラムなど、多様な活用方法を開発することが可能である。

いずれにしても、モビリティが高く、活用方法の多様な教材として、今後も、骨スーツを活用した有効かつ魅力的なプログラムを開発していきたい。

引用文献

Christopher McGowan 1997 Make your own dinosaur out of chicken bones. Harper Paperbacks. (訳：瀬戸口烈司，瀬戸口美恵子，ジュリアン マロック. 1998 邦題：チキンの骨格で恐竜を作ってみよう. 青土社)

Christopher McGowan. 1999 T-Rex to Go : Build Your Own from Chicken Bones ; Foolproof Instructions For Budding Paleontologists. Perennial Currents.

井川敏恵，利光誠一. 2006. 地質標本館の体験学習会 自分で作ろう！！化石レプリカ. 地質ニュース 618 : 34-36.

池原 盛浩 2011 民具体験学習プログラム変更の試み. 沖縄県立博物館・美術館博物館紀要 4.

岩野 翼，望月奈々子. 2008 小学校理科における化石レプリカ作製法の開発及び授業実践. フォーラム理科教育 10 : 25-33.

金子 稔，野村正弘，坂本 政道，国枝 奨平，渋谷 圭一郎，大塚 祐輔，林 香織，松村 優輝. 2001. 紙粘土を用いた化石レプリカ簡易作製法. 群馬県立自然史博物館研究報告 5 : 115-119

盛口満 2008 フライドチキンの恐竜学 食卓の骨には進化のナゾが詰まっている. サイエンス・アイ新書

與那嶺一子 2008 体験キットをつくる—沖縄県立芸術大学の学生達との教育普及プログラムの試み—. 沖縄県立博物館・美術館博物館紀要 1 : 81-98.