

興味・関心を高める手立てとしての恐竜骨格化石標本の活用の試み ～小学校理科「動物のからだのつくりと運動」における授業実践～

An attempt to introduce the dinosaurs bones in order to raise students' interests:

A study in the subject "Structure and function of human body"
in science class in the elementary school

近藤富美江¹・川上紳一²

1: 輪之内町立大藪小学校

2: 岐阜大学教育学部

Fumie Kondo¹ and Shin-ichi Kawakami²

1: Ooyabu elementary school, Wanouchi-cho, Gifu, 503-0202, Japan

2: Faculty of Education, Gifu University, Gifu, 501-1193, Japan

要 旨

児童の興味・関心を高めるため、小学校第4学年理科「動物のからだのつくりと運動」の単元導入で、恐竜などの中生代脊椎動物の骨格標本の観察を取り入れた。等身大の人体骨格図と大きさや形がよく似た骨の化石を選び、児童に一つずつ配り観察させた。児童の多くは諸感覚を活用して骨を調べる体験はほとんどなく、興味・関心を高める教材としては適当である。用いた化石は、古生物学的研究や記載を行ったものではないため、動物分類群を絞り込んだり、相同器官の学習に活用するには、入念な教材研究が必要である。

【キーワード】: 骨, 化石, 白亜紀, 脊椎動物, 小学校, 理科, 骨と筋肉

1. はじめに

平成20年発行の学習指導要領では、人の体のつくりと運動という内容が新たに導入され、教科書には「動物のからだのつくりと運動」という単元に位置づけられている(文部科学省, 2008)。この単元では、(ア)人の体には骨と筋肉があること、(イ)人が体を動かすことができるのは、骨、筋肉の働きによることが位置づけられている。内容の取り扱いでは、自分の体を触って、硬い部分が骨で柔らかいところが筋肉であることに気づくとされている。これは、フライドチキンなどで骨を目にすることはあっても、人の骨を直接目にする機会がほとんどないことによる。実際、小学4年の児童にとっては、骨や筋肉の存在を意識することはなく、「みなさんには筋肉はありますか?」といった質問に対しても、「プロレスラーのような人にはあるが、自分にはないと思う」といった返事が返ってくることもある。本研究では、単元導入時に、人の骨とよく似た中生代脊椎動物の骨の化石を提示

し、人体骨格を示したイラストと比較することで、骨と筋肉に関する興味・関心が高まるかについて、授業実践を通じて調べた。

この単元の学習では、実物教材を用いた取り組みとして、ニワトリの骨や手羽先を用いた授業実践(和田, 2009; 藤井・川上, 2010)がある。

2. 用いた教材

学習指導要領では、人の骨や筋肉やその動きについて、資料を使って調べるだけでなく、他の動物のつくりを比較したり、映像や模型などを活用するとされている。さまざまな動物の骨格標本については、自然史博物館などで貸し出しを行っているが、この単元で扱う自分の体との関係で適切なものはあまり多くない。

岐阜大学の当研究室では、実物教材とICT活用による先進的な理科教育の展開研究を行ってきており、さまざまな岩石、鉱物、化石、隕石などの標本を収集し、小中学校の理科の授業で

活用する取り組みを行っている（川上ほか，2010；2012）。こうした標本は，教材会社から販売されているもののほか，ミネラルショーなどで売買されているものが利用できる。こうした標本は一般に未記載で，産地情報もわからないものが多い。業者によると，使用した化石はモロッコの白亜紀後期の地層から産出したものらしく，獣脚類大型恐竜であるカルカロドントサウルス，スピノサウルス，翼竜のシロココプテリクスなどのほか，ワニの仲間，カメの仲間の指骨や上腕骨，大腿骨，脊椎骨，魚類の頭蓋骨，歯などが含まれている（図1）。本授業実践では，こうしたもののなかから，人間の骨とよく似た骨格化石を一人に1標本わたるようにした。



図1. 授業に用いた化石。(上) いろいろな部位の骨格化石で，長さは5cmから最大60cm。(下) 肉食恐竜の歯の化石で，長さは約13cm。これらの中から教材として適切なものを選んで使用した。

与えられた化石が人体のどの部分に対応するのか調べられるようにするには，人体骨格模型やイラストを提示することが望ましい。そこで，東京書籍（株）が制作した「等身大！骨格・筋肉ポスター」を班に1つずつわたるだけ部数を確保した。

3. 授業実践

東京書籍（株）の「等身大！骨格・筋肉ポスター」は大きいので，壁に貼るにはスペースが必要であった。そこで，単元導入の授業は体育館で行うことにした。

導入で，形のよい骨の化石を1本提示した（図2）。日常生活で大きな骨を直接観察する機

会はほとんどないため，児童はその骨に強い関心を示した。「本物？」「そんなわけないよね」「じゃあ，偽物？」といったように，相次いで発言があった。「どちらだと思う」と尋ねると，「触ってみたい」という発言がかえってきた。実際に触った児童からは，「思ったより固いな」とか，「ずっしりと重い」，「においがする？」などの発言が相次いだ。



図2. 導入で提示した骨の化石。

こうしたやりとりのあと，この骨が中生代という時代の地層からでてきたもので，恐竜の生きていた時代の生物の化石，すなわち恐竜の骨である可能性があることを説明した。

そのあと，人体骨格図を壁に貼り，問題の骨がどこの部分の骨なのか考えてみるように促した。導入で示した骨の化石について，児童のひとりが，人体骨格図の上腕骨と大きさや形が似ていると発言し，実際に骨の化石を図にあわせてみせた（図3）。



図3. イラストと化石を比較する児童。

その後、班ごとに図を広げ、児童一人ずつ化石を手渡した。児童はペアになって、それぞれ与えられた骨の化石がどこの部分に似ているかを相談しながら、探究活動を続けた（図4）。

授業の終末では、観察したことや気づいたこと、おのおのの考えを発表して、交流した。また、その結果をノートに記録させた。以下に、児童の感想を示す。

- ・意外と固いので面白かった。ほかの動物も人間と似ていると思った。
- ・本物の骨を見たことがないし、触ったこともないからとても楽しかった。骨にも大きいものや小さいものなどさまざまでした。
- ・小さい骨は肩のあたりで、大きい方は首のあたりと予想しました。でも、本当なのかわからないので、また、調べてみたいです。



図4. 恐竜の歯をイラストと比較する児童。

4. 議論

理科の授業では、化石や隕石などのめったに入手できないものを教材として導入することで、学習者の興味・関心は非常に高まることもある。小学校第4学年「動物のからだのつくりと運動」の授業実践でも、実際の医療現場で利用している人工関節を提示したり、学校で飼育しているウサギなどの動物の骨格標本を提示することで、興味・関心を高めたり、実感を伴った理解を促すことができ、ひいては生命尊重の態度を育むことができる（藤井・川上, 2010）。しかし、人体骨格標本の実物を授業で用いることは、入手が困難であるだけでなく、倫理的にも無理があるのではないだろうか。脊椎動物の骨格標本としては、新生代のゾウやクジラの化石があるが、

大きくて運搬が困難であったり、運搬や観察の際に損傷することもある。また、鍾乳洞などでシカなどの小動物の骨格が発見されることがあるが、破損して骨の断片であることが多い。筆者らがミネラルショーなどでみかけて入手した化石は、中生代白亜紀の地層から発掘されたとされるもので、当時生息していた大型脊椎動物には、哺乳類はおらず、ほとんどが爬虫類で、獣脚類恐竜や翼竜の骨格を多く含む。小型の骨の化石はワニやカメのものである可能性が高い。いずれも各部位の完全体となっており、人体骨格図と比較するのに適している。

これらの標本を理科の教材として用いる上での最大の問題は、脊椎動物化石として古生物学的に記載されておらず、種名はおろか、科や属レベルでの帰属がわからないもの、分類群が絞り込めても、どこの部位の骨なのかわからないものであることが多い。したがって、本物の骨であることはわかっても、さらに理解を深めるという点では、不十分である。脊椎動物の骨格化石の理科教育への活用については、中学校理科「動物の生活と生物の変遷」の単元でも構想したが、相同器官として比較研究できるまで、古生物学的な研究を行っていく必要がある。

5. おわりに

中生代白亜紀の脊椎動物化石を多数入手し、理科教育での活用を検討した。古生物学的記載や分類がなされていない標本のため、まず小学校第4学年「動物のからだのつくりと運動」の導入で使用した。単元導入時に、興味・関心を高める教材として、利用が可能であることが明らかになった。

謝辞。 人体イラスト「等身大！骨格・筋肉ポスター」は、東京書籍（株）名古屋支店の営業担当者から提供していただいた。また、福井県立恐竜博物館の柴田正輝氏には、収集した化石について、予察的検討を行っていただいた。授業実践に当たっては、岐阜県教育委員会教員研修課山田茂樹先生に協力していただいた。ここに記して深謝する。

引用文献

- 藤井志保・川上紳一（2010）実感を伴った理科を深め生命尊重の態度を育む指導のあり方：第4学年「動物のからだのつくりと運動」における手羽先と人工関節の活用，教師教育研究，**6**，131-139.
- 川上紳一・竹中諒・東條文治（2010）アンモナイト，オウムガイ標本を用いた課題解決型理科授業の展開，日本理科教育学会東海支部大会研究発表要旨集，**56**，50.
- 川上紳一・勝田長貴・東條文治・山中敦子・小野輝雄（2012）モロッコ産隕石の収集と科学教育・理科教育における活用，岐阜大学教育学部研究報告（自然科学），**36**，81-87.
- 文部科学省（2008）小学校学習指導要領-理科編，126p，大日本図書.
- 和田重雄（2009）ニワトリを用いた「体のつくりと運動」の教材開発-小学校4年「骨や筋肉の働き」を中心に，日本理科教育学会全国大会要項，**59**，255.