

【実践報告】

地域におけるモノづくり教育の実践と課題

吉 國 秀 人

はじめに

モノづくり活動の実際

(1)モノ作り活動の概要

(2)具体的な活動紹介

①ピカッ・ブーテスター（金属判別器）づくり

②羊の腸を使ったソーセージづくりー頭骨標本とともに動物の体のつくりとくらしぶりを学ぼうー

おわりに

文献

はじめに

本稿は、鹿児島県立短期大学地域研究における個人プロジェクト「地域臨床場面における体験型モノづくり教育プログラムの実践的研究」での取り組みをまとめたものである。このテーマでのモノづくり教育活動は、2002年度より2年間にわたって、計画及び実践がなされた。本稿の目的は、これら取り組みの中から実際の援助活動の様子を紹介し、実践記録を基に達成された事柄と今後の課題について検討することである。

日本においてモノ作り教育に関連する取り組みは、既に学校教育場面でいくつかの知見がまとめられている。例えば、大山・山本・工藤・柴里・合志・吉永・中山・島（2002）は小学生を対象に、センサーを利用したモノ作りへの興味保持の様子を明らかにしている。また、土井・奥野・横尾・坂口・田中・近藤・木村・角・森山・長谷川（1999）は、小学3年生から高校3年生を対象に、児童生徒のモノ作りに対する意識が高いことを10都県での意識調査に基づき明らかにしている。また、地域教育場面等においても、民間の研究サークルが活動リーフレットや活動記録集の形で知見を蓄積してきているし（例えば、鈴木・工藤・梶原・関内・吉國（1999））、科学館における実験・工作教室や博物館におけるセミナー活動等も土曜日・日曜日を利用して精力的に実施されてきている。

しかしながら、未だ数多くのモノ作り活動のプランが、実際の教育実践記録や子ども達の行動変容の様子と併せては整理されておらず、各取り組みがプランだけの形で集積されてしまっているケースも少なくない。

そこで、本プロジェクトでは、具体的なモノ作り実践場面における子ども達の問題解決過程の記録を蓄積し、それらの記録を基に広く他の場面にも適用可能な援助原則を見つけたいけるようにすることを目指した。実践場面においては、教育心理学におけるアクション

ンリサーチ研究の手法を援用し、実践現場における問題を実践者・研究者両方の視座から援助し解決していくことを重視した。

本プロジェクト1年目にあたる昨年度は、次年度の実践活動を計画立案する基礎段階と位置づけられ、主として学校教育場面以外でのモノ作り活動の実態を視察するなどの取り組みを行った。具体的には「福岡県青少年科学館（福岡県）」での「サイエンスラボ」「チャレンジ教室」や「御船町恐竜博物館（熊本県）」での「サンデーセミナー」に参加し、スタッフとの意見交流・資料検討を実施した。また、それらの資料を精査し、2年目の活動計画が立てられた。

本プロジェクト2年目にあたる今年度は、地域児童を対象とした「科学実験&モノ作り活動」の実践を開始し、地域におけるモノ作りに関して地域臨床場面の研究者と討議する目的で、「新淡路病院（兵庫県）」の心理士らとの研究会を実施した。これら2年目の取り組みの中から、特に2003年8月以降に実施された、鹿児島地域における学習援助ボランティア活動（団体名称：鹿児島バウハウス）におけるモノ作り活動の実際を紹介する。

モノづくり活動の実際

(1) モノ作り活動の概要

2003年8月以降、鹿児島の地域児童を対象とした科学実験&モノ作りの活動は、ほぼ月1回のペースで継続的に実施されてきている（2003年11月は「鹿児島科学の祭典」に参加し、「鹿児島バウハウス」単独での活動は行わなかった）。取り組みの概要をTable1に示す。

Table 1 2003年8月以降の取り組みの概要

回	実施日	活動内容	参加児童のべ人数
第1回	2003年8月24日	ピカッ・ブーテスター作り	5人
第2回	2003年9月23日	針穴写真機作り	16人
第3回	2003年10月19日及び26日	化石のレプリカ作り	9人
第4回	2003年12月23日	飛び出すカード作り	9人
第5回	2004年1月18日	羊の腸を使ったソーセージ作りー頭骨標本とともに動物の体のつくりとくらしぶりを学ぼうー	11人

スタッフは筆者を含む2名で構成され、児童は鹿児島市、鹿児島郡、姶良郡、日置郡の県内各地から参加した。活動は基本的に1回約2時間程度で計画され、材料実費のみ1回1人200円程度を徴集している。実施にあたっては、安全性に十分留意し、子ども全体とスタッフによる相互学習形式で活動が進められている。保護者の方には、子どもの自由な活動を参観し見守っていただくという方針を了承していただいている。

(2) 具体的な活動紹介

①ピカッ・ブーテスター（金属判別器）づくり

【ねらい】子どもの「金属」概念形成過程において、「金属ならば電気を通す」というルール学習の重要性が指摘されてきている。高橋（1987）では、ルールの事例となる金属（かなもの）を探し確かめる道具として、2種のテスターが紹介されている。1つは、通電する

とブザーになる「ブーブーテスター」であり、もう1つは通電すると豆電球が光る「ピッカリテスター」である。さらには、鈴木・工藤・梶原・関内・吉國（1999）ように、ブザーも豆電球も光る「ピカブーテスター」もある。このうち今回の活動では、通電するとブザーも電球も光るタイプのテスター作りにチャレンジした。教育上の目標は次の通りであった。まず第1は、道具（工具）の使い方に慣れさせること。援助下でドライバーやハンダごてなど工具をケガなく安全に扱えるようにすることを目指した。第2は「金属ならば電気を通す」というルールを子どもが使えるようにさせることであった。作成前や作成後にテスターをどんどん活用させることで、子ども達が探索活動をしながらルールを使いこなせるようになることを目指した。

また、教材上の工夫点としては次の2つが挙げられる。まず第1に、子どもがカッターナイフで加工しやすいように材料はバルサ板としたこと。第2に100円ショップ商品懐中電灯のライトを使用して、通電時はより明るく光るようにしたことであった。

今回作成する「ピカッ・ブーテスター」の様子をFigure 1に示す。

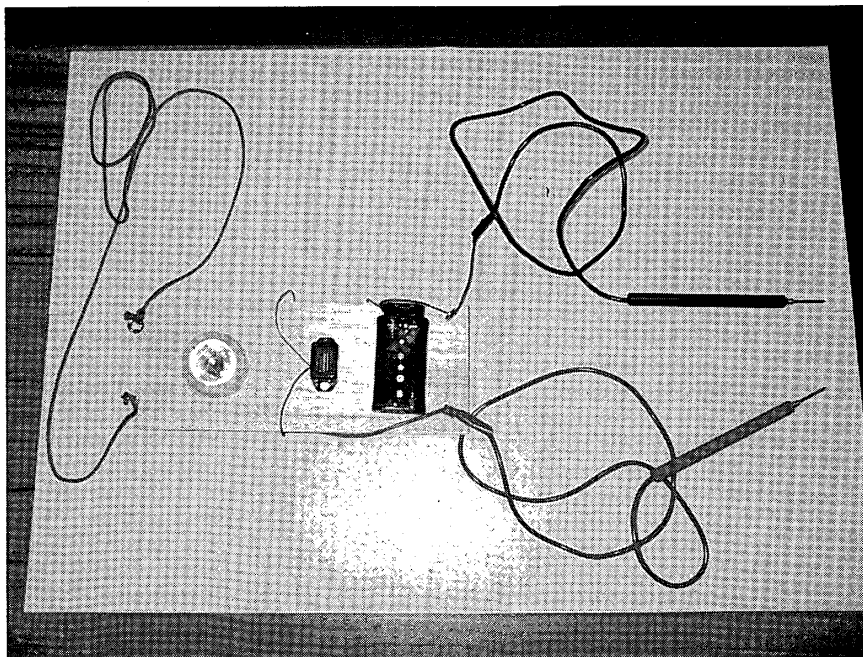


Figure 1 ピカッ・ブーテスター

【準備したもの】

バルサ板、電池、電池ボックス、スナップ、ブザー（秋月電子通商（連絡先 fax048-287-6612）にて1個100円にて購入）、電球（100円ショップの懐中電灯のライト部分に予め導線をハンダづけしたものを使用）、ネジ、フック、リード線、（首にかけるための）ひも

【方法】

0. 身の回りの「金属」をたくさん見つけてみよう！
1. 材料を確認しよう。ブザーを鳴らそう！電球をつけよう！ブザーと電球を同時につけ

よう。電池にうまくつないでブザーをならそう。電球をつけよう。ブザーも鳴らし電球もつけることができるかな？

2. 板に穴（電球用）をあけよう。穴をあける部分の4つ角に、あらかじめ針で印をつけよう。カッターは、角をしっかりと切ること。
3. 板に接着しよう（次の順で）。①電池ボックス②電球。ホットボンドはやけどに注意！ボンドはやわらかい状態で絶対さわらない。熱いぞ！
4. 板にネジ止めしよう（次の順で）。①電池ボックス②ブザー③フック。かたいなら、あらかじめキリで穴をあけておくとやりやすい。
5. コードをネジって接続しよう（次の順で）。①電球（赤）とブザー（赤）②電球（黒）とブザー（黒）③電池（赤）と①の（赤）④電池（黒）とリード線（黒）⑤リード線（赤）と②の（黒）。注意リード線はフックに通して1回転させてから接続する。
6. 接続部分をハンダづけしよう。ハンダづけはやけどに注意！ハンダゴテの先・ハンダには絶対さわらない。
7. ネジ先をボンドづけしよう。
8. ハンダ部分にビニールテープをまこう。
9. 首にかけるひもを通してできあがり！
10. 作成したピカッ・ブーテスターを使って、身のまわりの「金属」をできるだけたくさん見つけよう！

【活動の記録】

活動は2003年8月24日（日）に2時間かけて行われた。参加者は、鹿児島県内の小学生計5名（小学2年生1名、小学3年生1名、小学4年生1名、小学5年生1名、小学6年生1名）であった。全体の取り組みから抜粋して、テスター作成前の活動の様子をTable 2に、テスター作成後の様子Table 3に示す。

Table 2 ピカッ・ブーテスター作成前の活動概要

T: 今日は、金物（金属）をみつける、「ピカッ・ブーテスター」というものをつくりたい。みんなで1個ずつ作ります。これは、赤と黒の部分をあわせると、「ピカッ」&「ブー」。（このように）光ってブザーがなります！・・・	(\)	1円玉じゃあやってみて。 (配っている最中にもう、あててみている。) (6年生があてると、テスターが光って鳴る)
T: (先生実演しながら) こんなプラスチックのところにあてても、電気は通らないけれど、たとえば・・・ステンレスフォークにあてて、光る。	C:	ええっ！(とっても驚いた顔で、首からかけたテスターのランプが光るのを確認)
T: 2人でひとつ。首からさげて使ってみよう。スチールタワシ、アルミホイル、アルミのなべ。	C:	なんでつく？(しげしげと1円を手取る)。 (まわりの子ども達もあてて、光り鳴る。)
T: じゃあ、1円玉はどう思う？	C:	(予想があたった3年生はにこにこしている)
Cs: つかない(4人)	T:	ついたなあ。1円玉も
C: つく(年生1人)	C:	(6年生) 金属！
T: じゃあ、つかない派の人が多いな。(ノ)	T:	うん。
	C:	(6年生は、もう1度やって確かめている)
	T:	このアルミホイルといっしょのアルミでできている。金属なんだ。
	T:	じゃあ、この100円玉でやってみる。
		100円は？
	Cs:	つく！(やってみる)

C：ついた。
T：10円は色が違うなあ。どう思う？
C：（3年生）つかない→（確かめると光り鳴る）
C：5円
C：（3年生）つくかなあ→（確かめるとついた）

Tじゃあ（テストターが）つかないお金ってあった？
C：（3年生）ある！
T：どれ？
C：（3年生）1000円（札）！
T：確かななあ。じゃあ、1000円やってみて。
・・・つかないなあ。
C：（3年生）紙！
T：紙だなあ。（ノ）

（ノ）
C：10000円もつかない。
C：10円はついた。
T：10円は銅って金属なんだ。1円はアルミ。
100円はニッケルなんて難しい名前の金属が
銅といっしょにはいつているんだって。

T：（中には変わった金属もあって、マグネシウム
なんてのはよく燃える、と紹介。）
（ペンチでマグネシウム小片を挟んでもやす。ま
ぶしいので、じっと見ないように指導。）
T：で、今日はこのような電気を通す「金物」が、
身の回りにたくさんあるんだけど、それをさ
がす道具をつくるね！

Table 3 ピカッ・ブーテストター作成後の活動概要

・・・各自作成したピカッ・ブーテストターを首か
ら下げ、金属探しをやる。見つけた金属は箱にい
れさせる。（テストターが）鳴ると思ったのにならな
かったものも、黄色いトレーにのせる。
C：ガスボンベの缶鳴らなかった。
T：どうしてかな？
C：なんかぬってある！
T：（ヤスリをわたして、塗料をはぎびかびかして
いる面をださせ、当てると光り鳴る。）
T：金属をできるだけたくさんみつけよう。
C：・・・もう11個（絵筆の口金部分）
T：じゃあ、折り紙はどう思う？ピカピカしている
のがあるけど。折り紙の銀紙っていうのがある
でしょ。
Cs：うん。
C：（3年生、2年生が金属とは）ちがう！
（→光って鳴る）
T：じゃあ、金紙は？
C：（3年生）鳴る。
C：（6年生が試す）鳴らない。
T：銀紙は鳴るのになあ。じゃあ、これさっきみた
いになんかぬってあるのかもしれないじゃん。
C：（6年生が何もいわなくても紙ヤスリをさっと
もちだしてゴシゴシ。全員のぞきこむ。）
C：あてる。→（光り鳴る）
（ホイルカラー折り紙でもゴシゴシ→光り鳴る）
T：じゃあ、みんな本物の銀はどう思う？
Cs：鳴る！
T：これ、銀箔。金属をたたいてたたいてうすーく
してあるんだ。ふっと吹いたら飛ぶくらい。
これ（銀紙）はアルミだけど、これは本物の
銀。
C：鳴ると思う。
T：あててみると・・・ならない？
C：（2年生）ビニールがはってある！
T：よくわかったね。→（ビニールをはがす。）
C：くつついてる。
C：鉄なのにこんなにやわらかい。
T：これはね、鉄とは別の金物でね、「銀」ってい

うんだよ。
C：銀はもうやった。
T：さっきのは銀紙。・・・
T：じゃあ、金は？
C：50万（円）くらい？
T：そんなにはしない。これ、本物の金（箔）
C：ほおっ、光ってる！
C：（2年生）さっそく試す（光り鳴る）
（手につけたりおでこにつけ、わあーおでこが
光ったーと喜ぶ。銀より金が人気！）
T：あと、これ。仁丹。
T：たべものの上にさっきの銀がぬってあるんだ。
うすくけど。
C：（6年生）みがいてみる！
T：みがくのはちょっとなあ（無理なんじゃない
かなあ、仁丹が小さいから）
（6年生が紙ヤスリで丁寧仁丹表面をけずる）
T：指輪
C：つくよ（3年生が確かめる）
C：（ベルトの金具をみつけ3年生が）じゃあ、これ
は？（→光り鳴る）
C：（6年生）ああ。（仁丹の表面の金属を）磨い
たらつかないねえ。
T：（仁丹の）銀がとれたんだ。すごい発見。
5年：（表面削った仁丹を試して）ならない！
T：ならないでしょ。ピカピカしたのがとれたら
から。きれにはがしたねえ。えらいなあ。
（小さい仁丹表面を削るのは）無理だと思っ
た僕・・・
T：じゃあおしまいにしてよう。
T：みんな2時間楽しくできましたか？
Cs：うん！
T：このピカッブーテストターを使って、家でもいろ
んな金属を、たくさんたくさん見つけてみて。
じゃあ今日はこれでおしまいです。
（終了後2年生の子どもが廊下をお父さんと歩く
姿を見送った。テストターで廊下に面した他の研究
室のドアノブなどをテストターで試しながら帰っ
ていく姿が見られた。）

【考察】

参加者全員が、ケガなく、ピカッ・ブーテスターを作り終えることが出来た。目標1としていた工具の使い方に慣れさせることは、まずまず達成できたと思われる。ただし、カッターについては、スタッフの援助下であっても、6年生でもうまく使いこなせていなかった。今後も、安全に細心の注意を配りながら、継続した習熟のための働きかけが必要と思われる。また今回、バルサ板をカッターを使って切る行程に限り、スタッフだけでなく参観している保護者の援助も借りの結果となってしまった。比較的加工しやすいと考え材料に用いたバルサ板だったが、低学年を中心とする児童との活動の際には、スタッフの援助方法とともに板を切る行程の扱いを再検討する必要がある。

Table 2やTable 3で示されているように、子ども達は積極的にテスターを使用し、金属判別活動に取り組むことができていた。目標2としていた「金属ならば電気を通す」というルールを探索活動を通じて使わせることは、達成できたと思われる。

また、Table 2で再確認されることは、活動前に幅広い学年の子どもたちが「1円玉（アルミ）は金属でない」との認識を生活経験の中で作り上げていた実態である。このような日常生活経験の中で作られた認識を、科学的な認識へと組み換えていくためには、今後も繰り返し金属に関わるルール形成の取り組みが必要であろう。例えば高橋（1987）に紹介されているような、「材料（分解し金モノとそうでないものにわけろ）」のプランなどへも発展させ、継続してルールの定着を図る活動を取り入れたい。

②羊の腸を使ったソーセージづくりー頭骨標本とともに動物の体のつくりとくらしぶりを学ぼうー

【ねらい】 子どもに「動物」概念を教える際に、どのような属性に着目するかは、教育上重要な問題である。これまでも多く指摘されてきている通り、動物の本質的な特徴のひとつである「（生命を維持するために何かエサを）食べる」ことに着目することに私も賛成である。そして、「何を食べるのか」に着目するだけに留まらず、「食べるための器官である口はどんな形をしているか」を併せて考えることが、とても重要なことになる。なぜなら、「動物のかたち（構造）は、その場でくらすうえで都合のいいつくりをしている」（高橋（1987）より引用）という「動物の体のつくりとくらしぶりのルール」がそこで学習されることになるからである。今回、ソーセージをつくる活動の前に目指されたのは、「肉食動物と草食動物の体のつくり（歯の形・目の位置・腸の長さ）」と「肉食動物と草食動物のくらしぶり（肉食動物は肉を食べる・草食動物は草を食べる・雑食動物は両方食べることができる）」との関係の理解であった。具体的な教育上の目標は、次の諸ルールを理解させることであった。「肉食動物は歯がとがっており、目は前についている」「肉食動物は腸の長さが短い」「草食動物は歯が平らで、目は横についている」「草食動物は腸の長さが長い」「雑食動物はとがった歯も平らな歯も持っている」である。

教材上の工夫点としては次の2つが挙げられる。まず第1に、ソーセージ作成前に、動物頭骨標本が触って学べる形で用意されていたことである。動物頭骨標本の様子を

Figure 2 aとFigure 2 bとに示す。

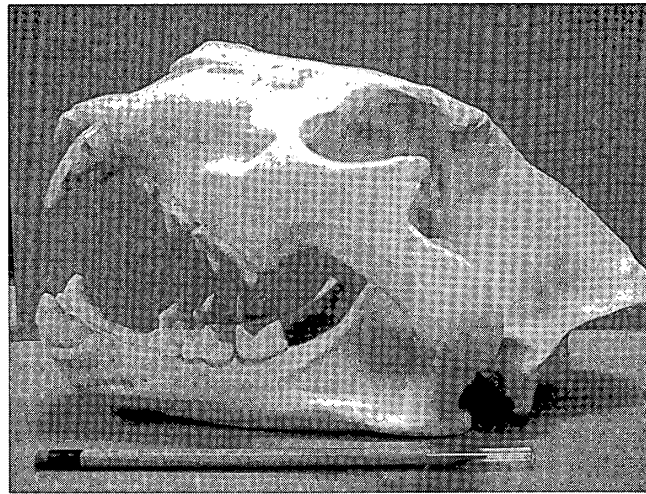


Figure 2 a ライオンの頭骨標本

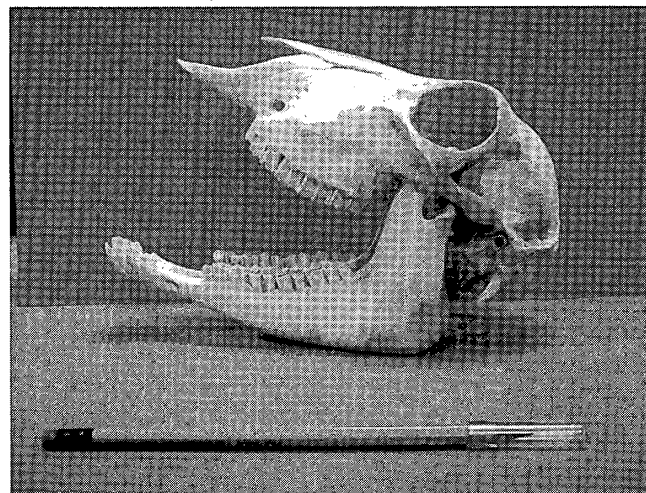


Figure 2 b ヒツジの頭骨標本

頭骨標本は、肉食・草食・雑食の順に計画的に配列され提示された。第2には、ソーセージ作成前に、「動物の腸の長さの表」(Table 4: 菊池 (1994) より引用) が、巻き尺で実際の腸の長さを実感させる演示とともに提示されたことであった。

Table 4 動物の腸の長さの表
腸の長さの比較 (体長が基準)

イ	ヌ	小腸 4m・大腸 1m	5～6 倍
ネ	コ	小腸 2m・大腸 0.5m	4～5 倍
ライオン			5 倍
ウ	マ	小腸 22m・大腸 7m	9～13 倍
ウ	シ	小腸 36m・大腸 11m	22 倍
ヒツジ			27～30 倍
ニワトリ			5 倍
ワ	シ		3 倍
ダチョウ			9 倍
フ	ナ		3 倍

菊池 (1994) p.113より作成

【準備するもの】

ひき肉、羊腸 (塩漬けで3メートル分が棒に刺してあるもの。400円～450円程度。鹿児島市「ライン」で購入 (連絡先: 電話099-222-1186)、調味料、牛乳、キムチ、しそ、パン、しぼりぶくろ、口金、おたま、コンロ、なべ、てぶくろ、動物の頭骨標本 (ライオン、シマウマ、ヒツジ、キリン、ヒヒ。広島市安佐動物公園より借りたもの。連絡先: 082-838-1111)

【方法】

0. 動物の頭骨標本を見て触ってみよう。腸の長さの表もみてみよう。
 - ☆2～3人1組でやろう！☆あらかじめ、羊の腸を水につけて、塩をぬく（15分くらい）。
 1. 材料をねる
 - ①ひき肉(300g)をはかって、ボウルにいれる。
 - ②塩（小さじ1）、さとう（小さじ1）各スパイス（力強く3ふり）をいれる。しそやキムチもお好みでいれる。
 - ③牛乳120mlをはかっていれる。
 - ④ボウルのなかみをねばりがでるまで（手袋をした）手でまぜる。
 2. 材料を腸につめる
 - ①しぼりぶくろにつめて、口金の先から少しずつしぼり出す。
 - ②てきとうな長さごとに、ねじる。
 3. 加熱する
 - ①約30分、ふつとうしたお湯でいる。
 - ②さらにフライパンで軽くこげめをつけてもよい。
- できあがり！パンや野菜といっしょに食べよう。

【活動の記録】

活動は1月18日（日）に午前の部、午後の部と2回実施された。1回あたりの活動時間は約2時間30分であった。参加者は、鹿児島県内の小学生総計11名であった。午前の部は6名（小学2年生1名、小学3年生1名、小学4年生3名、小学5年生1名）、午後の部は5名（小学2年生3名、小学4年生1名、小学5年生1名）であった。全体の取り組みから抜粋し、午後の部のソーセージづくり前の頭骨標本を用いた活動記録をTable 5 a, Table 5 bに示す。またソーセージづくり前の「腸の長さの表」を用いた活動記録をTable 6に示す。さらに、午後の部では、作ったソーセージを食べながら「ひとことカード」に感想を記入してもらった。動物頭骨標本を見て驚いたこと、ソーセージを作っておいしかったか、作る時にむずかしかったかについて、結果をTable 7に示す。

Table 5 a ソーセージ作成前の頭骨標本を使った活動概要（その1）

<p>T：まず、ソーセージを作る前に、少し動物の体のつくりについて調べてみようと思います。</p> <p>今日は動物の頭の骨を、本物だよ、動物園の先生にお願いして借りてきました。今から動物の頭の骨を出しますね。・・・（動物園で生きて寿命をまっとうした動物であること、勉強のために園が貸し出しているものであることを丁寧に説明する）・・・</p> <p>（最初の頭骨：ライオンを見せる）</p> <p>C：イヌ？</p> <p>C：キバ持ってる。キバがすごい。</p> <p>C：えっ、何だろう（みんな身を乗り出している）。</p> <p>C：（鼻に）紙みたいな（骨）が入ってる。</p> <p>C：ワニ？ラクダ？</p>	<p>（ノ）C：（内側のメモ書きを見つけ）ライオンだ！</p> <p>C：（皆、さわっている）</p> <p>C：歯がボロボロ</p> <p>T：歯の形はどんな形してる？</p> <p>C：歯が少ない。</p> <p>C：肉食。</p> <p>T：うん。ライオンって肉食べるって知ってた？</p> <p>Cs：知ってる。</p> <p>T：（歯の）形はどう？平らかなギザギザかな。</p> <p>C：ギザギザ。</p> <p>C：まあまあギザギザ。</p> <p>C：山型になってる。</p> <p>T：うん。ギザギザだねえ。</p> <p>C：たくさん穴があいてる。</p>
---	--

C: 目?
T: 目はここ。・・・(穴は、血管や神経が通っていたことを説明。脳の入っていた部屋も見せる。)
T: ・・・ライオンって肉食べるんでしょ。
Cs: うん。
T: 肉をがぶっとかみ切って丸飲みにするのにぴったりの歯をしてる。
(2番目の頭骨: シマウマを見せる)
C: あっわかった。ウマ。
C: ラクダ。
C: 恐竜?
C: ウマにしたらでかくない?
T: これは、シマウマだ。
C: (再び、皆しきりにさわってみる。)
C: ここが目?
T: そう。
T: ここが鼻。で、ここが耳。
T: ここは脳みそが入ってたんだ。
T: 歯の形はどう。ライオンの時と同じ、違う?
C: ギザギザ、葉っぱがくだけるように。
T: 確かに(歯の表面に)溝があるねえ。全体の形で言うと?
C: 少し平たい。
T: うん。砕けるように溝があるけど、こっち(肉食ライオン)に比べると平たいね。(ノ)

(ノ)
T: (鼻や血管神経のとった穴を確認)
C: ここ、なんかもう1個歯がある。
T: これ次に生えてくる歯があるかもしれない。
C: あるっ、あるよ
T: 先生気づかなかったけど、次に生えてくる歯なのかもしれないなあ。・・・
T: シマウマって草食べるよねえ。
Cs: うん。
T: さっき(草を)すりつぶしやすいって出たけど、こんな風にウマがもぐもぐって口をうごかしているのを知らない? すりつぶす。だから横に動く。(実際にあごを横に動かす)
T: こっちは(ライオンは)?
C: かみきる。
T: そう。だから横にはモグモグできない。
(子ども達にもさわらせて動きを確認)
T: じゃあね。次見せる動物から、何を食べる動物か予想してみて。
T: 肉食べる動物は、歯の形は、ギザギザか平らかっていうと?
C: ギザギザ。
T: こっちは(草食は)平らだね。
C: ゾウもこんなに(シマウマのように)なっているのかなあ。

Table 5b ソーセージ作成前の頭骨標本を使った活動概要(その2)

T: (3番目の頭骨: ヒツジを見せる)
Cs: イルカ。
T: 何食べそう。
Cs: 草。
C: ヒツジ。3歳って書いてる。
T: 歯の形はどっちににってる?
C: こっち(シマウマ)。
T: こっちに似てるね。シマウマに似てるね。
C: こっち(ヒツジ)も(シマウマと)同じで(草を)かみ切るための歯が前にある。
T: そうだな。
C: 人間の歯みたいに歯茎が2つある。
(4番目の頭骨: キリンを見せる)
Cs: ラクダ、ゾウ、キリン?
C: キリンだ。角がある。
C: ダチョウ。
C: キリンだよ。だって、(前歯と臼歯の間に)隙間があるもん!
C: それになんかキリンに似てるよ。
T: じゃあ、肉か草かどっちたべそう。
Cs: 草!
C: にんじん。
C: 木の葉っぱ。
C: これ(シマウマ)といっしょだ!
T: うん、このシマウマと一緒に言ってくれた。
C: 似てる!(ノ)
(ノ)
C: あっ、これ(ヒツジ)とも似てる。
T: そう。ヒツジとも似ている。
T: これは言ってくれた通り、キリンです。
C: 角(の部分)って肉だけかと思ってた。
C: (キリンをさわりながら)草食べるやつってみんな口(の先が)とんがってるんだね。
T: 先っぽの方に間があって、前に歯があるねえ。
C: (並べている草食は皆)にってるねえ。
T: で、この肉食べるやつと、草食べるやつとでは、目の位置も違うんだ。ライオンの方は?
C: 前
T: そうだね。前を向いて、・・・
(前を向いて、草食動物を追いかけるという説明をする)じゃあこっち(草食シマウマ)は目はどこについてる?
C: 横
C: ライオンがおそってくるから
T: そう。こっちは横についてると?
C: 見やすい。
T: そうだね。後ろの方まで見えるじゃん。・・・
C: 真後ろは見えない。
T: うん。真後ろは見えないけど、こっちまで見えるねえ。(うしろからライオンが忍び寄っても逃げられるという説明をする)くらしにぴったりなように、体ができてるんだね。
(最後の頭骨: ヒヒを見せる)

C:トラ?
 C:キバがあるから、肉食?
 C:でもキバはあるけど、なんか他の歯が少し平らに見える。
 T:確かにそうだね。
 C:ああ、わかった。サル?サル堅いモノも食べるし草も食べる。
 C:ちょっと人間にも似てる。
 T:そう。サルの仲間、ヒヒ。
 T:で、何食べるかっていうと、堅いモノもたべし平らな歯をここはしてるから草(植物)も食べられる。(ノ)

(ノ)
 C:いいねえ。
 C:どっちも食べられる。
 T:どっちも食べられるような歯をしてる。そういうのを雑食っていう。
 C:ザリガニも雑食?!カラスも?
 T:あと人間はどうかなあ?僕らは?
 C:雑食。
 C:草は食べない。
 C:でも野菜は食べるよ。
 T:ちょっとここにキバのなごりもあるねえ。
 T:・・・歯やら目などがエサをつかまえて食べやすいそういう体になってるんだね。

Table 6 ソーセージ作成前に「腸の長さの表」を使用した活動概要(その3)

T:もうひとつだけ。暮らしにあった体をしてるんだよっていうのを、腸の長さも見てみたい。こっちは肉を食べる、こっちは草を食べる。食べた後はどこへ行くかという、お腹の中に行くわけでしょう。
 C:名前はわからない。図は知ってるけど。
 T:うん。で、最後は食べたカスは?
 C:ウンコになる。
 T:そうだね。口から食べ物がはいった後は、体の中を通して、どろどろにされて栄養が吸収される。で、カスは肛門からウンチとして出す。動物はみんなそうなんだ。
 C:シマウマも肉食べれるよ。挽肉だったら。
 T:えっ!うーん。でも本当に食べる物が肉しかなかったとしたら・・・そうかもしれないね。
 T:で、体の中には、口からお尻の穴までのひとつつらなりの管が入っているのだけど、腸の長さを見てみよう。・・・プリントに、体の何倍かって書いてある。うんと長いを見てみよう。
 Cs:ヒツジ!
 T:ヒツジ長いねえ。30倍くらいあるんだって。
 C:見た目は、小さく見えるけど。
 C:(頭骨は)こんな小さいのに。
 C:でも草はたくさん食べるんだ。
 T:そうなんだ。
 T:ライオンとか、ネコとかは、ヒツジに比べてどうかな。
 Cs:短い。
 T:何倍かな
 C:5倍。
 T:イヌは
 C:5~6倍。
 T:肉食と草食、どっちが長い腸持ってる?
 Cs:草食べる方。

C:肉はいくらでも食べれるから?
 T:肉だとけっこう栄養をすぐ吸収しやすい。草はながーいところをとって、なんとか栄養をとりいれようとしている。
 C1:肉食べればいいのに。
 T:でもこんな歯をしているから自然の中では肉は(獲物をつかまえて)食べられないよねえ。
 C2:でも、草の方がたくさん(生えているから)食べられるよ。
 T:そうだねえ。草の方が量はたくさんあるね。草原なんかにね。
 C:肉だと追いつけなきゃいけないもん。
 T:だから、毎日肉が食べられるわけじゃないんだって。ライオンも動物園で何日かに1度は何も食べさせないって日があるんだって。
 T:みんなたくさん言ってくれたなあ。じゃあ最後にひとつだけ。人間(の腸)は何倍ぐらいでしょう。人間はどっちも食べるんだって。
 C:10倍?
 T:どっちも食べるから。肉だけのやつよりは
 Cs:多い。
 T:うん、長い腸だろうねえ。ヒツジよりは。
 Cs:小さい。
 T:うん。・・・(人間は約)7倍。
 (実際に子どもの身長130cm×7を計算する)
 T:910cmだって。約10メートルくらいもの管がお腹にはいってる。(巻き尺で5メートル。さらにもどって10メートル分測る)。
 Cs:エエッー(皆、とても驚く)。
 T:みんなのお腹の中にもまいて管がはいってるんだね。今日はこれから、動物のお腹の中にはいっている腸を使ってソーセージを作りますよ・・・

Table 7 ソーセージ作り後の感想

<p>☆動物の骨を見てどうでしたか。</p> <p>(1) 驚いたことはありましたか？</p> <p>☆ソーセージを作ってみてどうでしたか。</p> <p>(2) 味はおいしくできましたか？</p> <p>(3) つくる時にむずかしいところがありましたか？</p>	<p>うぶつはどうぶつでも、のうや目のところが、ちがいました。</p> <p>(2)しそやなんもいれないのがとてもおいしかったです。ケチャップをつけたらどっちもおいしかったです。</p> <p>(3)お肉をしぼるふくろにスプーンで入れるところや、ふくろをしぼってひつじのちょうの中にしぼりだすのがむずかしかったです。</p>
<p>【U.A.】＜小学4年生＞</p> <p>(1)さいしよに、なんのほねかわからなかったけどわかってからおどろいた。</p> <p>(2)味がおいしくできてた。</p> <p>(3)ない</p>	<p>【U.M.】＜小学2年生＞</p> <p>(1)ほねから見るとしまうまとキリンが、ライオンを食べるようです。</p> <p>(2)マーマー</p> <p>(3)ハイ</p>
<p>【U.T.】＜小学5年生＞</p> <p>(1)本物の動物の骨を見たことがなかったのでいい勉強になりました。</p> <p>(2)ハンバーグみたいな味でとてもおいしかったです。</p> <p>(3) (なし)</p>	<p>【A.T.】＜小学2年生＞</p> <p>(1)キリンのつのにほねがあったこと。のうが小っちゃかった。</p> <p>(2)色がへんだったこと</p> <p>(3)にくをちょうに入れるとこ</p>
<p>【T.A.】＜小学2年生＞</p> <p>(1)肉食や草食どうぶつのはがちがいました。ど</p>	

【考察】

ソーセージ作りの前に実施した頭骨標本及び腸の長さの表を用いた活動で、子ども達から「肉食動物と草食動物の体のつくり」と「肉食動物と草食動物のくらしぶり」との関係に着目した発言を数多く引き出すことができた。例えばTable 5 a, Table 5 bの次のようなやりとり「T:肉食べる動物は、歯の形は、ギザギザか平らかっていうと？ C:ギザギザ。」「これ（シマウマ）といっしょだ！ T:うん、このシマウマと一緒に言ってくれた。C:似てる！ C:あつ、これ（ヒツジ）とも似てる。」で示されるように、小学2年生という低学年を中心とした構成メンバーであっても、頭骨標本を用いて子どもの興味を引き出しながら動物に関するルールの学習を成立させられた。これから、小学2年生を対象とした頭骨標本を用いた授業実践（吉國（2000））での結果が再確認できたといえる。さらには、今回新たに雑食動物に関してのルール学習成立へも踏み込んで実践できた点において、教育実践上の意義があると思われる。

また、頭骨標本と腸の長さの表双方を用いた学習をソーセージづくりとを併せて実施する試みを行ったが、子ども達は最後まで飽きることなく活動に取り組んでいた。感想からもソーセージをおいしく作ることができて満足した様子が伺え、今回の教材構成による学習と作業実習がバランスよく配置されていたのではないかとと思われる。

おわりに

最後に、これまでの取り組みによる到達点と今後の課題を明らかにしておきたい。まず

到達点について概観する。少なくとも次の2点は、今回のプロジェクトでの到達点として挙げられる。ひとつは、モノ作りを通して地域児童・保護者との教育活動を継続実施し得る組織基盤を作れたこと。もうひとつは、わずかな数ではあるものの、地域児童とのモノ作りプログラムの実践例を蓄積できたことである。これらからすると、本プロジェクトは、今後さらに地域におけるモノ作り教育を発展させて行くための基礎研究として一定の意義を示せたと考えられる。

次に今後の課題を2点挙げておきたい。1つは、教育効果の測定の問題である。これまでの取り組みでは、活動中の記録と活動後の感想自由記述のみが、教育効果検証のための資料であった。今後、子ども達のモノ作り活動の取り組みをより詳細に捉えられるよう、教育目標と照らした新たな「尺度づくり」を行っていく必要がある。2つ目は、地域教育に対する保護者の意識や期待に関する問題である。現在、参加児童の保護者とは、子ども達への想いや教育プログラムへの期待を話すまでの取り組みがまだ出来ていない。今後、保護者の期待している教育像や意識の調査にも取り組めるよう、継続して信頼関係づくりに努めていきたい。

文献

高橋金三郎 編著 1987『科学の方法』, 新生出版

鈴木清龍・工藤与志文・梶原郁郎・関内栄志・吉國秀人 1999『98年度バウハウス活動記録集』, バウハウス(子どもモノづくりの会) 活動報告資料

菊池明 1994『人の体のつくりと暮らし』, 国土社

吉國秀人 2000「(初めて2年生とともにやった) 頭骨を使った「動物の歯と食べ物」の授業」, 極地方式研究会第31回定期研究集会(鎌倉集会) 発表資料

大山英典, 山本芳一, 工藤友裕, 柴里弘毅, 合志和洋, 吉永公紀, 中山健二, 島章人 2002「センサーを用いた小学生のものづくり教育」熊本電波工業高等専門学校研究紀要, 第29号, 9-17

土井康作, 奥野信一, 横尾恒隆, 坂口謙一, 田中喜美, 近藤義美, 木村誠, 角和博, 森山潤, 長谷川雅康 2000「児童生徒のものづくりの教育及び中学校技術教育に対する意識—小学3年生~高等学校3年生を対象とした10都県の意識調査—」産業教育学研究, 第30巻, 第1号

付記

本研究は、平成14年度及び平成15年度の個人プロジェクトとして、鹿児島県立短期大学地域研究所からの助成を受けた。