

## 理科・環境教育助成 成果報告書

第4回 期間：2006年11月～2007年10月

氏名：大谷 直之

所属：下野市立南河内中学校

課題名：地域の人材と連携した理科教育の充実

### 1. 課題の主旨

日産科学振興財団からの援助によりモノコードや音叉、マイクロフォンを購入し、「音」教材のより一層の充実を図るとともに、宇都宮大学教育学部理科教育教室との連携を図り、出張講義を指導計画に位置づけて効果的な学習指導の充実を図った。

### 2. 活動状況

宇都宮大学教育学部との連携を図り、表1に示すように出張講義を単元の導入に位置づけ、学習内容に関する生徒の興味関心を高めさせるとともに、助成金で購入したモノコードや音叉、マイクロフォンを利用して生徒実験のより一層の充実を図り、効果的な学習指導の工夫を試みた。

学習内容への興味関心を高めさせ、問題意識をもたせていることは、確かな学力を形成させるための有効な学習指導方法である。そこで、「音」単元の第1次に、宇都宮大学教育学部より理科教育が専門である人見久城先生をゲストティーチャーとしてお招きし、表2に示すように教科書には載っていない豊富な体験活動を中心とした授業を行っていただいた。そのようすを写真1、2に示す。

従来、音の学習の本質である振幅や振動等の内容は、オシロスコープ等の装置が高価であったり、操作が困難であったために、教師による演示実験、または教科書等の資料を使っての確認のみで行うことが多かった。しかし、近年のノートパソコンの普及やデジタルコンテンツの充実、また、安価なマイクロフォンの市場への出回り等によって生徒実験が可能となってきた。写真3は、ノートパソコンに理科ネットワークよりダウンロードしたオシロスコープのコンテンツを利用し、助成金で購入したモノコードやマイクロフォンを使って、音の波形から振幅と振動数のようすを調べているようすである。

- 1 音体験活動（人見先生による出張講義）
- 2 学習課題づくり
- 3 追究活動#1 「音叉からどうして音がでるのだろう」
- 4 追究活動#2 離れている音叉がどうして鳴るのだろう
- 5 追究活動#3 音の速さは？
- 6 追究活動#4 どうして音叉の高さ（大きさ）が違うのだろう

表1 「音」単元の学習活動のながれ(6時間扱い)

日時：11月10日(金)B日課	対象	学習内容：「音」の単元の導入授業(音の振動、音の伝わり方等の体験活動)
校時(9:40～10:25)	1の3	・系電話 ・パーベキューはさみの音の伝わり ・ワイングラスをこすってみると ・声で踊る食塩 ・中華なべをこすってみよう ・パイプから出る音 ・金属パイプが奏でる素敵なメロディ等
校時(10:35～11:20)	1の1	
校時(11:30～12:15)	1の2	

表2 人見久城先生(教育学部助教授)による単元の導入授業の実施(宇都宮大学と連携した出張講義)



写真1 宇都宮大学人見先生による体験授業(中華なべの実験)



写真2 宇都宮大学人見先生による体験授業(パイプの実験)



写真3 音の振幅や振動数を調べる生徒実験

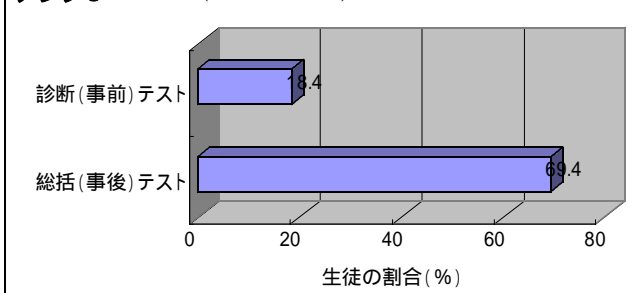
### 3. 結果

グラフ1は大学の先生による導入授業について、また、グラフ2は助成によって可能となった実験について、事後に行った生徒アンケートの結果を示している。グラフ1に示すように導入授業ではその豊富な体験活動から、ほぼ全員の生徒にあたる99%の生徒が「満足」「やや満足」と回答している。また、その理由として、「分かりやすい(60.5%)」「興味をもつ内容だった(59.2%)」、「実験をたくさん行った(56.6%)」等を挙げている。グラフ2に示すように助成によって可能となった実験では、ほぼ全員の生徒にあたる99%の生徒が「満足」「やや満足」と回答している。また、その理由として、「実験で確認できた(82.9%)」「分かりやすい(57.9%)」を挙げている。

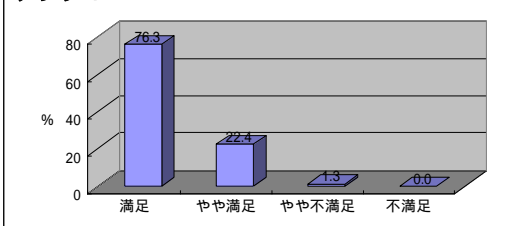
これらの結果が示すように、豊富な体験学習を単元の導入で行うことで生徒の学習内容に対する関心意欲が向上し、従来は行えなかった生徒実験を可能にしたことで学習内容に関する理解が深まったものと思われる。この理解の深まりは、図1とグラフ3に示す結果から、より裏付けられる。すなわち、図1が示すように学習後のS曲線の膨らみが大きく、学習効果が大きいことを示している。また、グラフ3が示すように評価問題の8割以上の正答率は、学習前が18%だったのに対し、学習後は69%と大きく伸びていることが分かる。

以上のように、宇都宮大学教育学部と連携を図り、「音」教材のより一層の充実を図る効果的な学習指導によって、生徒の学習内容に関する興味・関心を高め、理解を深めることができたと考えられる。

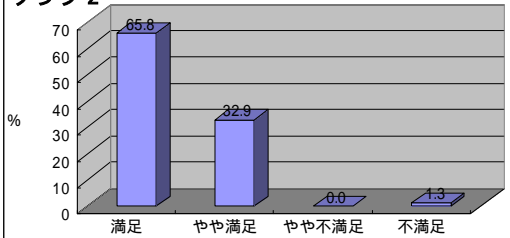
グラフ3 8割以上(7問中6問以上)正答した生徒の割合



グラフ1 大学の先生による単元の導入授業



グラフ2 助成により可能となった実験について



		問題 PROBLEMS								診断正答数	総括正答数
診断問題#	総括問題#	3	4	5	7	6	2				
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
41	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
43	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
44	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
45	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
46	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
47	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
診断正答数		26	23	15	14	14	13	12		117	
総括正答数		45	42	42	41	40	38	37			285

図1 診断的評価と総括評価のS曲線の比較

一枚ポートフォリオを用い、「音」単元の事前、事後テストの結果を示す。縦軸は各生徒を、横軸は各評価問題を示す。塗りつぶし部分は学習効果を示す。

### 4. 今後の課題と発展

生徒の学習内容に関する学習意欲を喚起させ、理解を深めさせる点において大きな成果をあげることができた。単元を通して行った1枚ポートフォリオの分析を更に進め、総括評価において下位の生徒における指導の手だてを考察していきたい。

### 5. 発表論文、投稿記事及び当財団へのご意見など

アンケートの結果より、生徒の満足度は単元を通して絶大であった。このような成果を援助していただいた日産科学振興財団、並びに宇都宮大学の人見久城先生に心より感謝の意を表したい。