

西宇治中学校文化祭に参加して

企画情報班 辰己賢一

2006年10月3日、西宇治中学校で文化祭が催された。我々技術員は、京都大学防災研究所の社会貢献活動として、また、技術室活動の一貫として、西宇治中学校の生徒を対象とし、地震や火山、水の災害に関連する模型および展示物を出展した。そのときの活動内容や結果、考えたことを報告する。

[地震部門]

展示物は以下のである。

震動台模型、液状化模型、断層プレート模型、簡単地震計

震動台模型（写真1）は、昨年度に実施された東宇治中学校文化祭やキャンパス公開でも使用された模型である。モーターにより建物模型を押し引きでき、建物の構造の違いや地盤の違いによる揺れ方の違いを見るためのものである。

耐震補強の有無や地盤の違いで建物の揺れは大きく異なり、生徒達は実演の様子を興味深く観察していた。実演の際のキーポイントは揺れかたの違いが何故生じるかを中学生にわかるように説明することである。筋交いのあるのとないのとで、揺れ方に違いがあるのは直感的にわかることであるが、それを言葉で知識がない人でもわかるように説明することは難しい。×のクイズ形式を実施するとか、実演の前に生徒に予想してもらって、なぜその予想をしたのかを答えてもらうだとか、双方向でのやりとりが模型の使い道に幅を持たせるのではないかと考える。また、筋交いを好きな箇所に入れてもらって、標準的な筋交いを入れたものと比較して、自分の入れた筋交いはどの程度揺れるのかあるいは揺れにくくなるかなど実施するとおもしろいかもかもしれない。

液状化模型（写真2）は、ペットボトルにマップピンと砂と水を入れるだけの非常にシンプルな模



写真1 震動台模型



写真2 エッキー

型でエッキーと呼ばれている。粉体の上のマップピンがペットボトルに振動を与えることによりと粉体の中へと沈み込んだり、また、粉体の中にあるマップピンが浮かび上がってくるといった液状化現象を観察することができる。製作が簡易でビジュアルでも見えやすいので、子ども達には人気の模型である。しかしながら、模型がいろいろな要素を省略しているので、液状化について学術的見地で中学生に理解してもらうには、それなりの説得力のある説明が求められる。数種類の砂とマップピンを用意しておき、どの組み合わせで液状化現象が起きやすいかについて予想を立てて、その上で模型を作成させ、実演するとよりおもしろい展示物になるのではないかと考える。説明の際のキーワードは「重力」と「浮力」になるのでしょうか。個人的には小学生以下に対しては現象そのものよりもこれが自作できる上に持って帰ることができるという事実が一番の楽しみであるように思えた。中学生に対しては、興味の持つ人についてはなぜこのような現象が起きるのかと思うかもしれないが、それ以外の人はただのおもちゃのようなものに過ぎない可能性がある。こういったことについて、技術員としてどこまで踏み込んで説明するべきなのか、しないほうがよいのかの判断に迷うところである。

写真3はエッキーよりスケールの大きい液状化模型である。偏心モーターを使って、水分をふくんだ砂が入った容器を揺ることにより、砂地盤より比重の大きい構造物が埋もれ、倒れたり、比重の軽い構造物が浮き上がったりする液状化現象を観察することができる。地震が起こったときに建物がどのような挙動を示すのか、生徒達から見てもおもしろかったのではないと思う。個人的には揺らす仕掛けが見えないほうが



写真3 液状化模型

よりおもしろいのではないかと感じた。極端に言うと、いつ揺れたのかもわからないぐらいなのに、いつのまにか家が倒れたり、マンホールが浮き出てきたとかある種マジック的要素を考慮したら子ども達の興味をより一層ひくのではないかと思った。砂の部分スケルトンの材質で代用し、マンホールが浮き上がってくる様子を側面から見ることでよりおもしろいのではないかと思います。また、何回も同じ実験を行おうとしたとき、初期の状態に戻すのに手が汚れたり時間がかかったりするので、自動で初期状態に戻せるようにしたほうがいいのではないかと思った。

断層プレート模型(写真4)はプレートの沈み込みとそれに引きずられて生じる歪みを解消するために、元に戻ろうとする時の衝撃で起こる地震のメカニズムを表現するための模型である。実際のプレートの厚さは100kmもあるような大きな岩盤で、プレートの潜り込むスピードも1年に10cmくらいなので、本模型でプレートを30cm動かしたとすると、なんと1500万年分(本模型のプレート厚さを2cmとする)のプレートが移動したことになる。

南海地震が150年周期と仮定すると、本模型を1回実施すると南海地震が10万回起き

ることになる。仮定の話はともかくとして、本模型はプレートの沈み込み現象とそれに伴う歪みの蓄積・解放の様子を見ることができる。

実際のこの模型を操作するときは若干のコツがないとなかなか歪みの集中や地震が発生する様子を大胆に見せることができない。模型自体をもう少し大がかりなものにし、手動ではなく機械的にプレートの歪み込みを起こさせ、「定期的」に大地震を発生させる工夫が必要なように感じた。また、実世界で起きている地震をより身近にとらえてもらうためにはどうしたらよいか、その説明方法も含めよりよい模型に仕上げていかなければならないように感じた。



写真4 プレート模型

簡単地震計（写真5）の作成には、フィルムケースと小型の棒磁石、銅線、輪ゴムを用意する。フィルムケースに銅線を巻き付け、棒磁石を上下にゆらし（地震が起こったことを仮定する動き）コイルに電気を通す。コイルの両端にはオシロスコープをつないでいるので、その電気信号を高倍率にして揺れの波形を観察するものである。地震計の原理をわかりやすく説明するための模型であり、生徒達にもわかりやすいものであったと思う。



写真5 簡単地震計

[火山部門]

展示物は以下のようなものである。

溶岩流シミュレーション模型、火山岩の顕微鏡観察、石当てクイズ、火山ペーパークラブ、火山クイズ・ゲーム

溶岩流シミュレーション模型（写真6）は溶岩流に見立ててココアを注射器に注入し、と桜島火山の立体地図の火口部からココアを注入し、噴火をシミュレートするもので、各地でよく行われている噴火実験である。噴火が起きる様子がわかりやすく見えることから

中学生に好評であった。しかし実際のスケールに置き換えてみると、その噴煙の上昇速度や拡散の程度などは実際の火山噴火と比べ、必ずしも似たようなものになっているとは言えないことから、この点について模型の改良をする必要があるように感じた。

石当てクイズ（写真 7）は、実際に火山で採取された岩石を見てもらって火山岩の違いを知ってもらうことを目的としたものである。なぜ火山ごとに採取された岩石の色、結晶の大きさが違うのか。火山の種類や歴史的な背景を含めた話をすることが必要であるように感じた。岩石の取れた写真をポスターサイズで並べておくと、より現実感がでるように思う。見るだけの展示は興味をひくのが難しいことがこれまでの経験から言えるので、より知識がない人に対して学術的見地で興味を引いてもらうことが、大学としての社会貢献に大きく寄与するのではないかと考える。

火山岩の顕微鏡観察（写真 8）は火山灰と火山岩の粒子を観察してもらうことを目的としている。火山岩にもいろいろな種類があることが見た目で見ることが出来る。より一歩踏み込んで、例えば、粒の違いや配列の違い、色や割れ目の様子などから、その火山岩が火砕流なのか泥流・土石流なのか、徐々に冷やされた火山岩なのか急冷されたものなのか、岩質の種類は何かなどより細かく設定し



写真 6 溶岩流模型



写真 7 火山岩



写真 8 火山岩観察

たクイズなどを用意して、それを実施してもらった後、顕微鏡で粒子を観察してもらったほうがより子ども達の理解が深まるものと考える。

火山ペーパークラフト(写真9)はカルデラ火山の構造の学習に使うためのものである。火山の構造がどのようになっているのか、どうして噴火するのかなど視覚的に見やすく訴えるので、展示物として生徒にわかりやすかったのではないかと考える。火山の影響下にいない人は、なかなか興味を持ってもらうことは難しい。模型を通して、自らへの影響や危険に対



写真9 火山ペーパークラフト

する備えをもっといただく説明のさらなる工夫も必要になってくると思

う。また、ペーパークラフトは実際に生徒に作成してもらって、持って帰ることができるようにするのも興味を引くひとつの方法であるように思った。

[水部門]

展示物は以下のようなものである。

実物大階段模型実験の映像展示

実物大階段模型は宇治川オープンラボラトリーに設置されている。本映像(写真10)は、取材にきたテレビ局がその体験時のレポートをニュースとしてまとめたものである。階段に水が流入している時、歩行は極めて困難になり、避難をすることが難しくなると予想される。近年の異常気象により局地的豪雨が多発しているなか、河川の氾濫や地下街への降雨の流入などが起こりうることを予想される。映像の模型は宇治川オープンラボラトリーにて体験す



写真10 階段模型実験

ることができる。パソコンの中の映像なので、実際の迫力をぜひ生徒達に体験していただきたいと思った。

まとめ

2004年度より技術室で取り組まれているバーチャル体験防災学活動、中学校文化祭や毎年京都市青少年科学センターで行われる「青少年のための科学の祭典」で出展、キャンパス公開での出展などを通じた業務で大きな成果を得た。若手技術員の活躍は大きいものであると考える。模型の製作・運搬、説明するための知識の習得、実際の展示、模型の撤収まで通し、技術室による社会貢献活動が活発に行われた。いくら知識が豊富であっても、日常生活を含む体験を通じた経験がないと知恵とならない。近年の情報化社会では知識はいくらでも簡単に得ることができるであろう。「知識」をいかにして、日常の「応用力」として結びつけるか、「知識」を結びつけて「知恵」とするためのステップが今回に代表される社会活動であると考え。今後においても大学の社会貢献は必要な項目であり、技術員の果たす役割は大きい。

反省点としては、現象を見せるのは難しくないことであるが、現象をどのように説明すれば生徒達により興味を持ってもらえるのかについては非常に難しい面があったように感じた。人によって興味の持ち方や知識量に差があることから、同じ説明でも理解してくれる人・そうでない人・興味を示してくれる人・そうでない人がいる。僕たち技術員は教える立場にはないかもしれないが、上記のようなことは、中学生に模型の展示出展・説明をすることによって得られた貴重な経験であった。