

## 高校生のための地震教材開発とその試行

### Developments of teaching modules about seismology for high school students

# 伊東 明彦 [1]; 針生 義勝 [2]; 小原 一成 [2]  
# Akihiko Ito[1]; Yoshikatsu Haryu[2]; Kazushige Obara[2]

[1] 宇都宮大・教育; [2] 防災科研  
[1] Utsunomiya Univ.; [2] NIED

<http://rikyoa.sci.utsunomiya-u.ac.jp/hi-net/index.html>

#### 1. はじめに

地学教育の危機が叫ばれて久しく、高校における地学履修率は依然として下がり続けている。中学校においても、地学分野は一般に実験観察が困難であることが指摘されている。特に地震分野に関しては、データを用いた図表の作成がやっとであり、学校現場で利用可能な実験、実習教材の充実が望まれている。このような状況を打開するため、筆者らは防災科学技術研究所の高精度地震観測網 Hi-net のデータを用いた教材の提案を続けてきた。今回は、これまでの研究をさらに進め、Hi-net データを用いた震源決定、メカニズム決定を行うモジュール学習プログラムを開発し、実際にサイエンス・パートナーシップ・プログラム (SPP) において高校生を対象とした試行を行った。試行内容は、コンピュータで地震波記録を操作し、P 波および S 波の初動を読み取り、震源を決定するとともに、初動押し引き分布から発震メカニズムを決定するという内容である。高校生には高度な作業であるが、内容的には教科書でも扱われているものである。

#### 2. データとアプリケーション

本モジュールで用いるデータは Hi-net のイベント波形記録および連続波形記録である。どちらでも用いることが可能であるが、連続波形記録を用いる場合には、あらかじめ適度なサイズにデータを整形しておく必要がある。実習に先だって教師が幾つかの地震の波形データをダウンロードし、CD 等に焼いておく。使用するプログラムは、筆者らが開発した Windows 用アプリケーション「win2」である。「win2」では、初動の読み取り、震源決定、初動押し引き分布の印刷などができるようになっている。

#### 3. SPP におけるモジュールの試行

このモジュールの有効性を確認するために、実際に高校生に対してこのモジュールを用いる試行授業を行った。今回の試行は、2005 年 11 月 12 日に宇都宮大学で行われた SPP の中の 1 つのメニューとして行われ、約 2 時間にわたり 7 名の高校生を対象として実施した。試行授業では、はじめに地震が発生するメカニズムについて、実際のデータを示しながら 30 分程度の解説を行った。Hi-net 観測網が提供しているデータを用いて、地震波が震源から同心円状に周囲に伝播していく様子をアニメーションで示し、地震が発生するとしたとき P 波と S 波という速度の違う 2 つの波が震源から放射されることを示した。また、P 波初動の押し引き分布が極めて規則的であること、そのことから地震は地下の断層運動の結果であることなどを説明した。

続いて、参加高校生一人一人にコンピュータの前に座ってもらい、最近発生した地震のデータを使って、震源決定、地震の発生メカニズムの決定を行ってもらった。図 1 のように各観測点の 3 成分観測波形を拡大し、P 波初動の到達時と押し引きをコンピュータ上で読み取っていく。数観測点の初動を読み取ることにより、震源決定ができ、同時に初動の押し引き分布が得られる。これを紙に印刷し、等積投影ネットを用いて節面を描くところまでをあつかった。

#### 4. 実践結果

内容的には非常に高度であったにもかかわらず、事後アンケートなどから判断すると参加者の本講座に対する興味はおおむね高かった。震源決定など、実際の研究者が行っているのと同様の解析をやっているという実感が高い興味に結びついたようである。また、実際の地震波データを使った解析を行ったことが、地震は地下の断層運動によって発生する、地震の原因となる応力は地域によって共通の特徴を持つなどの地震に関する知識の獲得を容易にしたように感じられる。しかし、2 時間ではやや時間が足りないという印象も受けた。今回の試行では TA によるコンピュータの操作や解析の進め方などについての支援を行ったが、基本的な操作の習得にもう 1 時間程度あてた方がよい結果をもたらすであろう。

#### 5. おわりに

高校生の地学履修率が極めて低いのは全国的な傾向であり、栃木県はじめ幾つかの県では壊滅的である。しかしながら、世界的に有数の地震多発国である日本で暮らしていく上で、地震に関する正しい知識を持つことは極めて重要である。また、近年重要性を増している地球温暖化などに代表される地球規模の環境問題を考えていく上でも地学を履修する重要性は高まっているとすることができる。地学の履修率の低さには様々な複合的な要因があるのであろうが、地震分野に関しては高校生の興味関心をより高めていくような努力も必要であろう。今回提案したモジュールがその一翼を担えれば幸いである。

