

平成 29 年 3 月 10 日

「奈良北高校第 1 学年特別授業 地震発生の仕組みから考える」参加報告
特定非営利活動法人 地盤・地下水環境 NET

中島載雄

当 NPO は奈良県立奈良北高校第 1 学年理数科クラスにおいて、「地震発生の仕組みから考える」という題目で出前授業を実施しました。

奈良県立奈良北高校で行う出前授業は、平成 26 年・27 年・28 年に引き続き、今年で 4 回目になります。

日 時： 平成 29 年 1 月 17 日(火)

第 2 時限・第 4 時限・第 6 時限(各 45 分)の 3 回

場 所： 奈良県立奈良北高校 理科実験室

講 師： 中川 康一 補助：中島 祐子

実験装置： リクイファくん(液状化実験装置)

真空ポンプを用いた砂の強度増加実験装置

【授業内容】

最初は地震に関する概要を簡単に解説し、その後に東日本大震災時の動画(約 3 分)を視聴させました。視聴後は東日本大震災など最近発生した地震を例に挙げ、地震のメカニズムや特徴等について、パワーポイントを使用しながら解説しました。

地震の揺れや津波のインパクトのある映像は、今までと同様、生徒達の授業に対する興味を引くこととなり、授業中に熱心にメモをとる生徒が多数見られました。

講義内容は「適正な地下水位コントロールによる液状化被害の低減」の解説を昨年までより短くし、「地盤・地震動・構造物の特性による共振現象の違い」の解説を多めに取り、4 ページ目の図.2 倒立振子を用いて「長周期地震動で超高層ビルが大きく揺れる理由」を説明しています。

【実験内容】

地盤性状に関する実験は、「真空ポンプを用いた砂の強度増加実験装置」を用いて行いました。地表の砂と荷重が作用する地下の砂では硬さが全く異なりますが、実験機はゴムに入った砂を真空にすることで「硬い状態の砂」を再現します。生徒には真空にする前の「軟らかい状態の砂」と真空にした「硬い状態の砂」を触らせ、状態の違いを体感させました。

液状化に関する実験は、「リクイファクンを用いた液状化実験」です。実験はビルや家がある町を模したジオラマを用い、実験台を揺らして地盤(砂)を液状化させ、ビル等への影響を観察させました。次に生徒達に自由にジオラマを造ってもらい、液状化の影響を実感させています。

奈良北高校の生徒達は丘陵に囲まれた環境にあるせいか、小高い丘を作って、その上に建物の模型を置きます。実験機を高速で揺らし、液状化が一気に起こると、どのクラスでも「オーッ」という声上がり、液状化によって自分達が作った建物が倒れ、丘が徐々に平坦になる状況を見つめていました。また、一部の生徒は液状化発生前の砂と発生後の砂の様子を触って観察し、発生後の砂が硬くなることを体験しています。

【読売新聞の取材】

読売新聞の取材を受け、1月18日(水)朝刊の奈良版に、写真入りで掲載されました。

【今後の出前授業について】

生徒達は大変熱心に授業に取り組んでくれています。また、毎年当NPOに送られてくる授業後のレポートは、授業をきちんと聞いていないと書けない内容のものばかりです。

当NPOは実験を通して生徒たちが地震や防災に関心をもち、理解を深めてもらうきっかけを作りたいと考えており、気軽に出席授業の声をかけて頂ければ幸いです。

特別講義「地震発生の仕組みから考える」の概要

中川康一

(特定非営利活動法人 地盤・地下水環境 NET)

本日の授業は、地震とは何か、大震災、地震の発生メカニズム、地震動増幅と建物共振、都市直下の地盤特性を中心に解説し、実験装置を用いて、実習する。

(1) 地震とは

地震には 2 通りの意味がある。断層のすべり破壊を意味する場合(地震学)と地面の揺れを指す場合(こちらが一般的であるが、専門家は地震動と呼び区別する)がある。

(2) 大震災

東日本大震災のほか巨大地震に伴う震災について概説する。

(3) 地震の発生メカニズム

岩盤に力が加わり、その力が強度を超えると破壊し、地震波が放出される。地震波が放出されるエネルギーの大きなところがアスペリティと呼ばれ、断層面のすべり強度の不均質性によるものと考えられている。

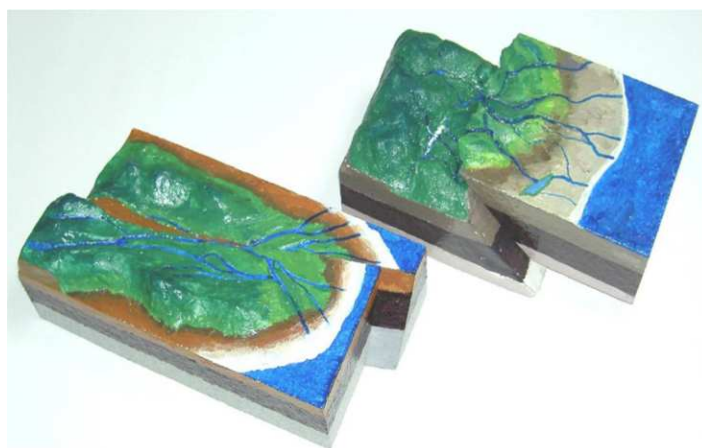


図.1 断層模型

(4) 地震動増幅と建物の共振

断層破壊で生成された地震波は様々な経路を伝わって地表に達し、構造物や建物へと伝わり振動させる。したがって、断層特性で決まる地震波形が地層の境界面で屈折したり、反射したりするため、場所によって揺れ方が異なることになる。

地震波は力学的には音波と同属であるため、時間を100倍ぐらい早送りすると音として聞くことができる(時間があれば聞く機会を設けたい)。

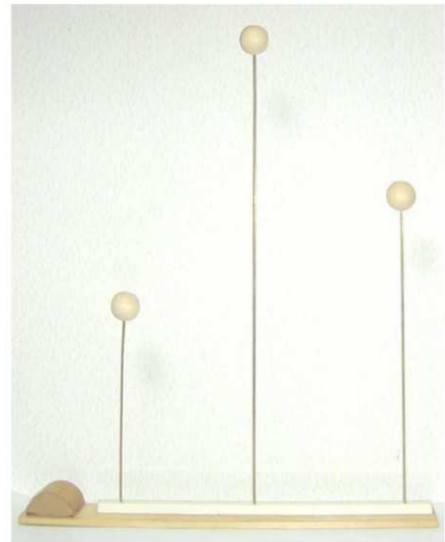


図.2 倒立振子を用いて建物の共振現象を実際に目で見える。

(5) 都市直下の地盤特性

日本列島は4枚のプレートの境界付近にあり、激しい地殻変動帯となっている。沈降部はやわらかい土砂が堆積して盆地や平野となり、都市が形成される。したがって、都市の地盤は軟弱地盤として位置づけられる。

砂地盤は地表面付近では、自立できずまったく強度を持たないが、地下に潜ると強度が大きくなり、10mも潜ると手では崩せないほど大きな強度となる。砂が入ったゴム袋を真空で引くことによって、砂の硬さを手で触って確かめよう。

また、地表面付近では、振動によって、液状化現象が発生する。この様子を、ジオラマ模型を使って観察しよう。

図.3 液状化実験装置

ジオラマ模型を用いて、液状化していく様子を観察し、その対策を考える。

