

大学院の地震防災教育

1. はじめに
2. 「開かれた大学院」の体質
3. 必修科目の利用
4. 大学の防災体制
5. 授業の実施方法
6. 学生の反応
7. おわりに

大町達夫*

要 約

筆者が、最近2年間実施してきた地震防災教育の実例を紹介する。これは、大学院の必修科目の一環として専攻の修士課程1年の全学生約30名に課しているものである。この授業では約1カ月間合計4回で東京工業大学の地震対策案づくりを行う。大学院学生の自尊心と能力を信頼しほとんど全部の作業は学生の主体性に任せているので、教官が直接関与するのは最初と最後だけと言ってよい。すなわち、最初の授業では、このための適切な動機付けをする目的で感動的なビデオを見せたのち、実施方法の概略を説明し、作業を開始させる。学生は、作業班の分担内容に従って独自に調査をして問題点を見だし、ワープロ仕上げの報告書を作成する。この報告書の冒頭には、大学への提言が簡潔にまとめられている。学生はこの報告書を携えて、大岡山キャンパスと長津田キャンパスの各最高責任者、すなわち学長と総合理工学研究科長へ請願に行き提言を説明する。この説明会でも主体は学生であるので、担当教官は単なる仲介者、あるいはオブザーバーの役割を果たすだけである。

1 はじめに

「隗（かい）より始めよ」という諺がある。近年、筆者は、よりよい地震防災教育のための研究を行っているが、当初は幾つかの理由から、対象を小中学生にしぼっていた。しかし、2年前からは自分の本拠地で、大学院生を対象にした地震防災教育も試みている。まさに、「隗より始めよ」

の教えに従ったことになるが、予期以上に好評なので、小文ではこれを紹介してみたい。大学の地震災害軽減に、少しでも役立てば幸いである。

この授業は、専攻の必修科目の一環として実施しているので、地震工学や防災工学については門外漢の学生にも履修を義務づけている。これは、各学生の研究分野とは無関係に、大学における地震災害を少しでも軽減するためには彼らの地震防災意識高めることが急務であるとともに、この授

*東京工業大学 大学院総合理工学研究科 社会開発工学専攻 教授

業で扱う課題が専攻のどの分野にも共通する基本的事項を多く含んでいることによっている。

地震防災教育として、教える内容に基本的な違いはないにしても、大学院学生に対して、小学生や中学生を相手にするのと同じ教育方法では通用しない。彼らには青年の自尊心もあるし、専門的な能力もある。それらを軽視するような方法では、教育効果は上がらない。

効果的な防災教育を行う上で不可欠なことは、適切な動機付けである(榊田他, 1988)。この動機付けさえ首尾よく成功すれば、残りの部分はほとんど困難なく進められる。このことは、小学生や中学生にもあてはまるが、青年の場合には特に留意すべき要点である。すなわち、大学院学生に対する地震防災教育の成否は、動機付けの成否にかかっている、と言っても過言ではない。したがって、学生の自尊心や能力を生かせる動機付けとはどのようなものかが、教官が熟考すべき重要なポイントとなる。

実際、地震防災教育で教えられている内容は、国内、国外を問わず、一般にそれほどの違いはなく、地震に伴う混乱した状況を冷静に把握し、災害を軽減しようとする意志があれば、誰が考えても当然で明白なことが多い(大町, 1988, 1989)。しかし、それらの初歩的な内容でさえ学生に十分理解されていることは少なく、無理に教えようとするとかえって逆効果を生む結果となりやすい。内容よりも方法が重要なポイントである、と強調

するゆえんである。

以下では、この2年間、筆者が実施している地震防災教育の実例を紹介するが、あまり本質から離れないように注意しながら、ここに至るまでの経緯や背景についても、必要最小限だけは説明することとする。

2 「開かれた大学院」の体質

筆者が所属する社会開発工学専攻(以下適宜、本専攻と略称)は、システム科学、エネルギー科学、材料科学など他の9専攻とともに大学院総合理工学専攻科(以下、総合理工と略称)を構成している(図1参照)。長津田キャンパスにある総合理工は、学部・学科に基礎を置く従来の大学院、たとえば大岡山キャンパスにある理工学研究科とは異なり、大学院として専用の施設と設備をもつ独立研究科、いわゆる大学院大学である。総合理工の各専攻は、従来の学問領域を超えて、将来の発展が予想される新分野、換言すれば境界領域(または学際領域)を教育・研究の対象としている。総合理工は、独立研究科であるため大学院学生定員枠が比較的大きいことや、守備範囲が境界領域であることなどの理由から、種々の学部・学科の出身者がその枠にしばられずに入学しやすいといった特徴をもっている。

社会開発工学専攻は、1973年に設立されて以来、毎年、約30名の修士課程と約11名の博士課程の新

図1 東京工業大学の大学院体制

名 称	総合理工学専攻科	理工学研究科
所 在 地	長津田キャンパス (横浜市長津田町)	大岡山キャンパス (東京都目黒区大岡山)
専 攻	社会開発工学 システム科学 エネルギー科学 物理情報工学など 10専攻	土木工学, 建築学, 社会工学, 機械工学, 電気・電子工学, 数学, 物理学, 化学など 22専攻
設 置	昭和50年4月	昭和31年4月

(1990年10月現在)

入生を募集してきた。土木工学、建築学、社会工学等の建設関連学科の卒業生を中心として、地域計画、環境工学、防災工学等の分野を守備範囲としている。年ごとに多少変動はあるものの、本専攻への入学者の比率は、東京工業大学の学内者と学外者とがほぼ半々である。また、さまざまな出身学科や経歴をもった学生を積極的に集める努力を重ねた結果、建設関連学科以外に機械工学、物理学、冶金工学、資源工学、教育学、経済学、法学などの出身学生を受け入れた実績も持っている。このように本専攻は、名実ともに、いわゆる「開かれた大学院」としての役割を果たしてきたが、その明るい言葉の響きとは裏腹に、幾つかの問題点が潜んでいることも次第に明らかになった。その一つは、日本の大学院のあり方と深い関係がある。

従来、日本の大学院では、教育よりも研究が重視される傾向が強い。大学院の入学願書には、受験生が希望する研究分野や指導教官名を記入する欄があり、口頭試問の際にもそれらに関する質問が多く出される。教育にしても、個々の研究を通して教師対学生が1：1で、徒弟制度のように個別に教育するのが大学院教育である、と信じている教官や学生が多い。それに加えて、面識のない、出身がさまざまな学生が数多く入学する。

「開かれた大学院」の問題点の一つは、このような状況のもとで、学生が「たこ壺」に籠り、交友関係が希薄になり易いことである。多くの大学院学生は研究指向性が強いので、自分の研究分野に関連の深い授業科目だけを選択して必要単位をとり、個々の研究室で懸命に修士論文を仕上げ、巣立って行く。その間、狭い専門分野の知識は修得しても、専門分野以外の教官や同級生については顔や名前さえほとんど知らないという、入学当初と大差ない状態で大学院生活を終えてしまうこともある。もともと、本専攻の教官は、長津田キャンパスに10人、大岡山キャンパスに8人と、両キャンパスにはほぼ同数ずつ二分されているので、学生も二つのキャンパスの各研究室に分散して、全体的な交流が行われにくい体質である、と言える。

3 必修科目の利用

「開かれた大学院」として門戸を広く開放しても、前述のように学生生活が閉鎖的で、視野の狭い人格形成を助長するのでは、その本来の機能を十分果していることにはならない。もっと多くの友人や教官と知りあい、意見を交換したり意気投合したりする機会を増やして、味わい深い実り豊かな大学院生活を満喫して欲しい。専攻の多数の教官が、このように認識し願望したのが契機となって、授業科目「社会開発工学特別実験・設計製図」（以下、特別実験と略称）の内容が大幅に変更された。

この授業は、もともと各指導教官が担当する個別指導形式の必修科目であったが、教室に修士課程1年生約30名の全員を集合させて、専攻の全教官が順次担当することとし、測量実習や環境点検、常時微動測定などの共同作業を含む授業内容に変更した。これによって、半年の間、一週間に一度は否応なしに同級生全員が一同に会って顔を合わせ、授業を通して互いに気心を知り合うとともに、各自の専門分野以外の学問や全教官の人格に触れる機会ができた。

大岡山キャンパスにいる大学院学生を必修科目で、強制的に長津田キャンパスへ集めることに、当初は異論もあった。しかし、実際に行ってみた結果では、この必修授業は、教官、学生の双方から好評であった。そこで、この形態の必修授業を半年間から一年間に拡張した。これに伴って、内容も一段と豊富になった。平成元年度の授業内容を図. 2に示す。特別実験第一は前学期、同第二は後学期の授業である。前学期のはじめに、全員に卒業論文の発表をさせるのには、学生同士の自己紹介をさせる意味と、発表や討論の技術を磨く意味とがある。小文で紹介する「大学院の地震防災教育」というのは、特別実験第二で行う地震対策案づくりである。

図2 社会開発工学特別実験・設計製図の内容

回	特別実験第一		特別実験第二	
	月/日	内 容	月/日	内 容
1	4/21	卒論発表(7名)	10/13	常時微動測定
2	4/28	建設材料の劣化	10/27	同上
3	5/ 2	予備日	11/ 1	河川の景観設計
4	5/12	卒論発表(7名)	11/10	基盤施設の影響評価
5	5/19	卒論発表(7名)	11/17	模擬公聴会
6	6/ 2	リモートセンシング	11/24	大学の地震対策案づくり
7	6/ 9	同上	12/ 1	同上(特別講演会)
8	6/16	卒論発表(6名)	12/ 8	同上
9	6/23	卒論発表(6名)	12/15	同上
10	6/30	空気清浄化	12/22	プロジェクト管理
11	7/ 7	測量実習	1/19	都市環境と風
12	7/14	同上	1/26	照明視環境の評価
13	9/ 1	地域環境点検	2/ 2	社会開発と地盤工学
14	9/ 8	同上	2/ 9	建設材料の劣化

4 大学の防災体制

学内には、安全管理実施委員会が設置されている。これは、大学職員および学生等の安全管理や、実験室等における災害防止を目的として設置されているもので、本委員会では「安全手帳」という小冊子を作って、学内に配布している(1989)。全150ページの「安全手帳」には、一般的な安全管理、電気の安全使用、高圧ガス・都市ガスの安全使用、機械類の安全運転、等々さまざまな安全に関する知識や注意事項が記載されている。地震対策については、小冊子の最初にある、一般的な安全管理の項目の中で、3ページを割いて、地震の知識、地震に備えて、警戒宣言とは・・・、地震のときどうするか、などの小見出しごとに一般的な知識を簡条書で説明している。

「安全手帳」は学内の全研究室に配布されているが、多くの学生はこれの存在さえ知らない。職員は、これに目を通しているはずであるが、現状では、日頃役だっていると感じている者は少ない

ようである。

点検や訓練については、毎年、消防法の規定にもとづく消防査察をうけるとともに、1年に1回程度の頻度で消防訓練や避難訓練が実施されている。これとは別に、学内関係者による安全巡回が実施され、危険物の指摘や火災予防上の心得違反を正すことなどが行われている。しかし、適切な安全確保の方法が分からず、器具を固定すると実験や授業の支障になることなどを理由に、査察や点検にあわせて、その場限りの対処で済ませている研究室がないわけではない。

大岡山、長津田のどちらのキャンパスも、大規模地震対策特別措置法に規定する地震防災対策強化地域には属していないが、地震災害に対処するため、東京都および横浜市から地震防災応急計画を作成するよう指導をうけている。長津田地区地震防災応急計画では、警戒地震が発せられた場合、図3に示す防災隊を組織して対策にあたることになっているが、模擬演習を一度も実施したことはないのも、実際にこの組織がどの程度機能するかは大いに疑問である。

図3 防災班の組織と任務

組 織	任 務
隊 長	隊の総括を行う
副 隊 長	隊長を補佐し、隊長に事故あるときはその職務を行う
運搬連絡班	隊内及び地震防災応急対策本部との通報連絡、並びに事務部、その他関係機関との連絡及び被害状況などの調査、情報収集伝達などを行う
消 火 班	消火栓、消火器具などによる消化活動を行う
誘 導 班	避難路の確保並びに誘導を行う
施 設 班	被害施設の応急措置や電気、ガス等危険物の安全措置を行う
搬出輸送班	重要書類の搬出、保管及び防災関係必要品等の運搬を行う
用 度 班	災害時における必要な物品の調達及び保管を行う
救 護 班	負傷者の応急措置を行う
警 備 班	警備、警戒に関して必要なことを行う

5 授業の実施方法

特別実験第二で行う地震対策案づくり（図2参照）の第1回目の授業で、最初に、現実に地震災害のイメージを正確に植え付け、地震対策の必要性を実感させる。そのために、迫力のある感動的なビデオを見せる。そのあとで、毎週1回2時間余りの授業を合計4回程度、次のような内容で実施することを学生に提案する。

- 1) まず、全員が大岡山と長津田の各キャンパス担当グループに分かれる。
- 2) 各グループ内のブレインストーミングで、地震対策のシナリオ骨子をつくる。
- 3) 各グループは、シナリオ骨子をもとに作業班に別れ、班長を選出する。
- 4) 各班の作業分担に従って、各学生が学内の地震対策や現状を調査する。
- 5) 両グループは、原則として毎週、全員に作業の中間報告をする。
- 6) グループの各班は担当部分の問題点を見だし、大学の地震対策を立案する。
- 7) 両グループで各班の対策案を分かりやすくまとめ、報告書を作成する。
- 8) 大岡山グループは学長に、長津田グループは

総合理工学研究科長に報告書を提出し、対策案の実現を請願する。

この実施計画案について、学生の賛同が得られれば、直ちに作業にはいる。作業の参考資料として、仮想東海地震での両キャンパスにおける地震動強さの予測結果や地震対策のチェックリスト、前年度学生が作った報告書などを紹介する。その後の作業は、完全に学生主導で行われるが、各作業ステップごとに、必要であれば次のようなヒントや指示を与える。

1)のグループ分けは、学生各人の所在地によって行うのが最も簡単で、その後の作業にも能率的である。

2)のシナリオとは、例えば、教育面、研究面、情報伝達面、救援救護面、などである。

3)の作業分担が定まったら、班構成と班長、各人の分担内容などを簡単にまとめて教官に提出する。

4)の調査では、学内電話帳に部局名や職員名が記入してあること、学内には安全管理実施委員会が作成した「安全手帳」が配布されていること、などを知っておく必要がある。

5)の中間報告会では、両グループ間の情報交換をしたり、疑問点や問題点を解消することも行う。

6)で作成する地震対策案の実現性を高めるため

には、対策の優先度や必要経費などにも言及することが望ましい。

7) 報告書はワープロ仕上げとし、冒頭で提言事項を簡潔に述べるとよい。

8) で実施する学長および研究科長との会見は教官が了解を得て、日時を学生に連絡する。なお、教官は単なるオブザーバーとして会見に立ち会うだけなので、説明や討議の練習など必要と思われる準備は学生同士で相談して、適宜行うことが望ましい。

6 学生の反応

授業の初めに見せたビデオは、1985年メキシコ地震を題材とした約15分間のイメージ教育用教材である。これは、当時テレビ放送された映像を使って、筆者の研究室で独自に試作したビデオであり、既に小中学生や教職員を対象に何回も使用して定評を得ているものである(大町他, 1986)。つぶれた建物の中の生存者を探す山岳捜索犬の活躍ぶりや、ファイバースコープで撮影された瓦れきの中での生存者のまばたき、崩壊したビルの中から1週間ぶりに救出された赤ちゃんの無心な産声など、現実の映像を編集したビデオだけに迫力があり、学生はほとんど例外なく感動する。

感動によって気持ちが謙虚なることと、最後に学長や研究科長と会見するのが励み(むしろ、プレッシャーと言うべきか)になることとが、相乗効果をもたらすのであろう。以後の1)~8)のステップは、大した問題もなく円滑に進展した。2年間に各グループが行った調査と提言の内容は、おおよそ次のとおりである。

昭和63年度大岡山グループ(13名)は、理学部と工学部の各学科(23学科)、教務部、経理部、施設部、附属図書館、原子炉工学研究所、および4つの学内共同利用センターを対象に、各班で分担して、アンケート調査を行っている。その内容は、

- a) 避難経路、避難場所
- b) 危険物(室内家具、爆発物、実験設備など)の確認と処置

c) 重要品(文書資料、データベース、実験機器など)の保護

である。全体で27ページの報告書を作成し、地震対策として次の11項目を提言している。

- 1) 研究室・施設単位の地震対策の充実
- 2) 危険物・危険施設の一般認識の高揚
- 3) 大学全体の危険物・危険施設の総合把握
- 4) 安全管理専門委員会の活動の活性化
- 5) 危険物・危険施設のランキング
- 6) 危険物・危険施設マップの作成
- 7) 危険箇所のステッカーの作成
- 8) 本棚・ロッカーの転倒防止金具の一斉配布
- 9) 避難経路・避難場所マップの作成
- 10) 消火栓・消火器の使用法の確認、点検
- 11) 地震時の対応、地震後の復旧対策の具体的な検討

昭和63年度長津田グループ(23名)は5班に分かれ、教育、救護、研究、情報伝達、ライフラインを分担した。このうち、救護、研究の2班は以下に示すd)とe)について、10専攻、4研究所および図書館を対象にアンケート調査を行っている。

- d) 救急用品の保有状況(配布120研究室、回収48研究室)
- e) 重要研究機器の被害と復旧の予想(18研究室)

他の班は、個別に施設係や教務課へ聞き取り調査を行っている。報告書は全体で25ページあり、地震対策として次の9項目を提言している。

- 1) 避難経路の明示
- 2) 避難器具の配布と設置
- 3) 研究室単位での救急箱、医療用品の保有
- 4) 研究室単位での非常食の保有
- 5) 機器類の固定確保
- 6) 研究施設の管理体制強化
- 7) 遠隔通信機器の整備
- 8) 周辺自治体との救助活動についての協議
- 9) 非常時におけるライフライン管理の具体化

平成元年度大岡山グループ(14名)は、前年度の調査結果や大学側の安全巡回の結果、および新

たに実施した地震応答解析などを参考として、5棟の建物について重点的に聞き取り調査を行っている。質問内容は、上記のa)～d)、および

- f) 2次災害発生時の対応
- g) 安全手帳の利用度

である。25ページの報告書の冒頭で、次の6項目の地震対策を提言している。

- 1) 「災害に対する安全対策」講義の実施
- 2) 避難訓練の実施
- 3) 日常の生活での点検
- 4) 避難経路・避難場所の地図の作成
- 5) サイン計画の実行
- 6) 3階建ての施設の地震対策の優先

平成元年度長津田グループ(19名)は、前年度と同じく5班に判れ、分担内容も広報教育、救護、研究施設、情報伝達、ライフライン、と前年度によく似ている。5班のうち4班がアンケート調査を実施したが、質問内容はa)～b)に加えて、

- h) 防災意識のレベル
- i) 発災時の連絡方法

などを含み、調査対象も前年度より増加している。全体で39ページの報告書では、キャンパス全体、建物ごと、および各研究室に必要な地震対策として次の8項目を提言している。

(キャンパス)

- 1) 防災カウンセリング部門の設置
- 2) 非常時総合情報通信網の確立
- 3) 本棚、ロッカー等の転倒防止器具の設置強化(建物)
- 4) 防災定期巡回の実施
- 5) 携帯用無線機器の整備
- 6) ガス自動遮断の確保(研究室)
- 7) 防災教育・訓練の徹底
- 8) 救急医療品の整備

学長や研究科長への説明・請願には、各キャンパス担当グループの班長を含む5、6名の学生が、それぞれ出向いた。各説明会は、質疑討論をまじえ、なごやかに約1時間行われた。ほとんどの学生は終始、緊張の連続であったが、最後に、建設的な提言に感謝すると共にそれらの実現に努力し

たいという、学長や研究科長のねぎらいの言葉を聞いて、学生は一様に満足気な表情であった。

7 おわりに

わずか1カ月間、4回の授業ではあるが、ここに紹介した方法による地震防災教育では、それぞれの学生が、2つのキャンパスの状況や大学の組織をかなり詳しく理解した上で、地震対策を提言している。中には、調査が不十分な点や勘違いによる着想もあるが、大筋では、学生の提言は的確で貴重な内容を含んでいる。したがって、この授業を単なる演習に終わらせず、成果を建設的に生かせる道を開いておくことが肝要である。努力の成果が少しでも実現しそうな可能性が見えれば、それが学生の励みにもなる。学生と大学との仲介役は、本授業の担当教官の仕事である。

安全で快適な環境を建設し保全するために、広い視野と創造力とともに、堅実な問題解決能力をもつ技術者や研究者を養成することが、本専攻の設置主旨とされている。この主旨によるまでもないが、大学院では、学生自身が問題点を抽出し、独自に調査して考えをまとめ、解決のために必要な尽力をする、そのような一連の訓練をすることが望ましい。積極的に問題点を見だし解決の努力をするには、学生全員が真剣に取り組む価値を見いだせる課題であることが、少なくとも必要な条件である。学生にとって最も身近で、毎日長時間を過ごす、大学の地震対策案づくりは、このような意味でも最適と思われる。

幸いにも、この授業で学生が作成した報告書は、学内の担当部課をはじめ、安全管理実施委員会の委員へも配布された。筆者は知らなかったが、大学では丁度、従来の防火管理規則やその実施細則を改め、防災規則を作る機運があった。平成2年9月に防災規則(案)が学内に提示されたが、この作成作業で参考にされたらしい。

最後に、学長や総合理工学研究科長をはじめ、本授業の実施に関連してご協力頂いている各位には、末筆ながら厚くお礼を申し上げたい。

文献一覽

- 大町達夫
 1988 「米国における地震防災活動の概要」地震工学振興会ニュース V101, pp.26-30.
 1989 「よりよい地震防災教育に向けて」『月刊消防』第11巻第1号, pp.4-11.
- 大町達夫・中尾益巳
 1986 「よりよい地震防災教育のための試行」『建築防災』'86.10月号, pp.26-32.
- 榊田秀芳・翠川三郎・三木千壽・大町達夫
 1988 「地震防災意識の形成過程と地震防災教育の効果の測定」『土木学会論文集』第398号, pp.359-365.
- 東京工業大学安全管理実施委員会
 1989 「安全手帳」第2版, pp.7-10.

Key Words (キー・ワード)

Earthquake Preparedness (地震対策), Graduate Students (大学院学生), Earthquake Education (地震防災教育), Implementation Program (実施方法), Motivation (動機付け)

EARTHQUAKE PREPAREDNESS EDUCATION FOR GRADUATE STUDENTS

Tatsuo Ohmachi*

* The Graduate School at Nagatsuta,
Tokyo Institute of Technology

Comprehensive Urban Studies, No. 41, 1991, pp.59-67

In recent years, many university students have become the victim of disastrous earthquakes such as the 1987 Whittier Narrows, U.S.A. earthquake and the 1990 Philippine earthquake. To mitigate earthquake damage to life and facilities, much effort for earthquake preparedness should be made on each part of a university. This paper describes a practical example of earthquake preparedness education which has been provided for graduate students by the author.

The education is done as part of a compulsory subject for graduate students of the Department of Environmental Engineering, Tokyo Institute of Technology. It consists of one month's lessons, of two and quarter hours a day and of one day a week. Actually, however, the lessons are not provided in classrooms, but are learned through voluntary-work. In the first place, the students are shown an impressive 15-minute video tape which deals with actual earthquake disaster followed by various rescue activities. After motivated by the tape, they are requested to make an earthquake preparedness program for two campuses where they usually spend most of their time.

With their agreement on the request, the students are proposed the following procedure, which is to be assumed by them.

- 1) Separate all students into two campus groups.
- 2) Outline the essential features of the programs.
- 3) Allot a portion of the related work to each student.
- 4) Investigate the state of the campuses and discuss with others.
- 5) Find effective measures to reduce seismic vulnerability.
- 6) Make typed-reports which contain important proposals.
- 7) Meet with president and dean to petition early implementation of the proposals.

Through two years' experience, the above procedure was found to work well. The students' reports included proposals of mitigation of campus hazards, planning for evacuation and emergency communication, enhancement of earthquake awareness, and first-aid activities. Fortunately, as a result of repercussions, use has been made of the reports at different levels of the Institute.