

地震・津波災害時に大学の事業継続を担保する防災教育の提案

Disaster Prevention Education for a damage of the earthquake and tsunami aimed at a business continuity in University

小川 宏樹¹、黒崎 ひろみ²、井若 和久³、田邊 晋³、大谷 寛⁴

Hiroki Ogawa¹, Hiromi Kurosaki², Kazuhisa Iwaka³, Shin Tanabe³, Hiroshi Otani⁴

中野 晋⁵、上月 康則⁵、村上 仁士⁶

Susumu Nakano⁵, Yasunori Kozuki⁵, Hitoshi Murakami⁶

¹ 博士 (工学)、徳島大学大学院助手、徳島大学環境防災研究センター (〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1)

² 修士 (工学)、徳島大学技術補佐員、徳島大学環境防災研究センター (同上)

³ 徳島大学工学部建設工学科 (同上)

⁴ 修士 (工学)、徳島大学大学院エコシステム工学専攻 (同上)

⁵ 博士 (工学)、徳島大学大学院助教授、徳島大学環境防災研究センター (同上)

⁶ 工学博士、徳島大学大学院教授、徳島大学環境防災研究センター (同上)

A business continuity plan is necessary to avoid education and research activities' stopping for a long time when a university suffers due to damage of the earthquake and tsunami. But, a business continuity plan isn't settled on in many national universities.

In this paper, it was proposed to establish the preservation rule of the intellectual property at the disaster in the laboratory. On that, the Education and training for disaster prevention to develop the corresponding power in the whole of the organization which a senior student takes command in at the disaster is necessary.

Key Words : Disaster Prevention Education, a business continuity, earthquake drill

キーワード：防災教育、事業継続、避難訓練

1. 序論

1-1. 研究の背景と目的

近年、企業において大規模災害に対する防災計画と並び、災害や事故による被災時でも重要業務が中断しないこと、中断しても可能な限り短期間で再開することを目指した事業継続計画 (Business Continuity Plan : BCP) の策定が望まれている¹⁾。また、日本政策投資銀行が実施した、資本金 10 億円以上の大企業 3,592 社への調査²⁾で、67% の企業が避難、安否確認等の応急対応を定めた防災計画を策定しており、その内 7.9% が事業継続計画を含む防災計画を策定していることが明らかになった。

今後、事業規模や従業員 (教職員)、顧客 (学生) 数は大企業にも匹敵する大学において、長期に亙り活動を停止した場合、研究および教育活動に遅延が生じることを防ぐには、事業継続の観点も含めた総合的な防災計画が必要である。兵庫県南部地震 (1995.1.17) における神戸大学の事例³⁾では、火災や倒壊といった甚大な建物被害はなかったものの、冷凍設備の停電により実験機器

や材料といった資料が失われ、設備の復旧費は 55 億円以上にも上った。さらに、公共交通機関の復旧の遅延もあり、教職員・学生の安否確認のための登校日を設けることができたのは発災から約 2 週間後であり、そのため在学生に対する定期試験や大学入学試験などの行事も大幅な変更を余儀なくされた。

これらの教訓から、被災後に早急に教育・研究活動を再開するための大学における事業継続に必要な観点として、教職員および学生の生命・身体の安全確保、建物や設備の保全といった一般的な項目に加え、研究資料やデータといった「知的財産の保全」も重要なテーマとなることが指摘できる。そこで本研究は、大学の事業継続の中でも知的財産の保全に着目し、教職員および学生に対しこれらの重要性を理解してもらうための防災教育のあり方について提言を行なう。

1-2. 既往研究の整理と本研究の特徴

大学を含む学校における防災計画や防災教育に関連する既往研究は、次の 3 つに分類できる。

一つ目は、学生の防災意識に関する調査研究で、伊村、

石川ら (2004-2005) ⁴⁾⁵⁾⁶⁾ や、河田・船木 (2004) ⁷⁾ によるものがある。これらの研究では、①学生は防災に対して関心はあるものの、正確な知識や情報の入手手段が乏しいため防災意識が総じて低いこと、②入学時に配布する冊子等による防災情報の提供だけでは効果が薄いといったことが明らかにされている。

二つ目は、大学生に対する防災教育に関する研究で、薄井(2006) ⁸⁾ や文部科学省(2005) ⁹⁾ がある。薄井(2006)では、平成17年度文部科学省「現代的教育ニーズ取り組み支援プログラム」において神戸大学が取り組んでいる「震災教育の普及と開発」の中で開発している教材、プログラム、データベースが紹介されており、これらを活用した大学での防災教育活動と併せて、小中高での防災教育、地域社会との連携といった総合的な取り組みの必要性が述べられている。

三つ目は、大学施設の防災計画に関する研究で、高橋ら (2005) ¹⁰⁾、多賀 (2004) ¹¹⁾、日本私立大学連盟 (1999) ¹²⁾ がある。これらの研究は、主に大学の一般的な建物や設備の保全といったハード対策を明らかにしている他、生物、薬品、放射線を扱う特殊施設についての対応にも言及している。

そこで本研究では、既往研究を踏まえ、新たな視点として大学の被災時の事業継続にも注目する。研究の手順は、まず全国の国立大学の防災計画の策定状況を把握し、現状の課題を整理した。次に、地震津波避難訓練における大学生・教職員の行動観察やアンケート調査を実施し、被災直後の行動から知的財産の保全につながる行動について分析した。これらを踏まえ、大学での知的財産の保全に着目した防災教育のあり方について提言を行なう。

2. 国立大学における防災計画等の策定状況とその課題

全国の国立大学87校を対象に、2006年5月にWebと電話にて、防災計画・災害時の行動マニュアル等の有無、大学の規模(学部数、キャンパス数)、キャンパスの設置されている地域(東海地震に係る地震防災対策強化地域、東南海・南海地震防災対策推進地域、南関東地域直下の地震対策に関する大綱対象地域(以後、対策地域)の指定状況、過去10年の激甚災害の指定状況)に関する調査を実施した。その結果、のべ39校(44.8%)で防災計画もしくは災害時の行動マニュアル等が策定されていた。内訳は、防災計画が31校(35.6%)、行動マニュアルが25校(28.7%)となった。しかし、被災時の事業継続といった概念はまだ一般に浸透していないため、事業継続計画を持つ大学は無い。また防災計画等の記述内容も確認したが、大学における知的財産管理は、主に教職員や学生に委ねられているため、事業継続、知的財産の保全といった観点での記述は見られなかった。

行動マニュアルの有無と大学の規模、キャンパスの地域特性についてクロス集計した。 χ^2 検定を行なったと

ころ、図-1に示すように対策地域の指定状況により防災計画の策定状況に若干、有意な差がみられた。キャンパスが対策地域に指定されている大学は、防災計画等を策定している割合が高いことが言える。

このことから、キャンパスの地域特性にもよるが、国立大学では4割程の大学にしか防災計画等が策定されていない状況が明らかとなった。いつ起こるか分からない

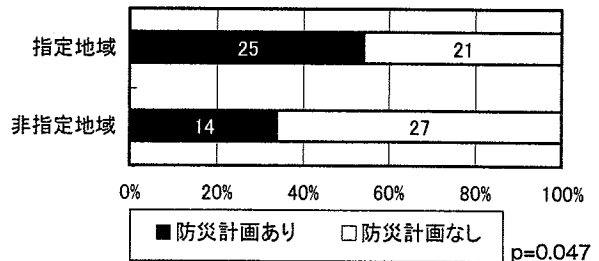


図-1 防災計画等の策定状況とキャンパスの地域特性

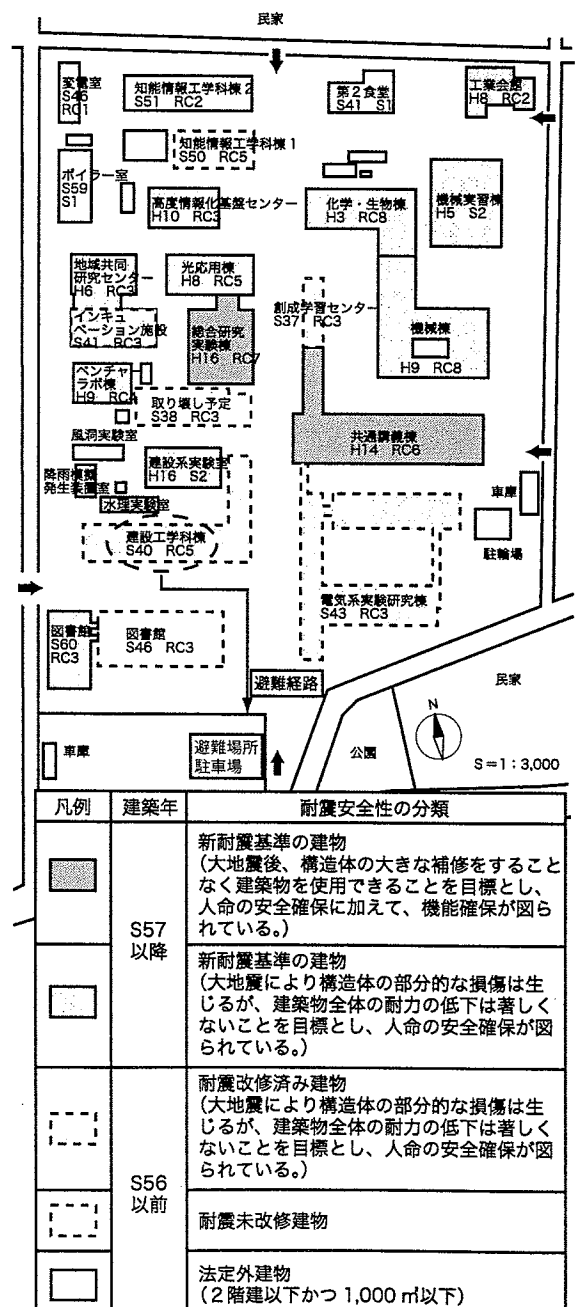


図-2 徳島大学工学部における建物の耐震安全性

い災害に対し、防災計画未策定の大学も含め、大学全体の事業継続計画策定の動きに合わせた対応を持つことは得策でない。学部・学科といった比較的動きやすい小規模な単位からでも、知的財産の保全といった被災時の事業継続に取り組むことも対応策の一つと考えられる。

3. 地震津波避難訓練を通じた発災時の行動分析

3-1. 徳島大学常三島キャンパスの概要

徳島県¹⁴⁾¹⁵⁾の調査により、次の東南海・南海地震の際、キャンパスのある徳島市常三島地区は、震度6強の揺れ、津波浸水高さ0.5m未満、液化化危険度が極めて高い(PL>30)との災害予測がなされている。また、地震津波訓練の実施場所となる徳島大学工学部の建物の耐震安全性の状況を図-2に示す¹³⁾。概ね新耐震基準(昭和57年以降)で設計された建物、もしくは耐震改修済みの建物となっている。しかし、取り壊し予定の建物および図書館の2棟のように、旧耐震基準(昭和56年以前)で設計されており、耐震未改修のままのものも存在する。

さて、訓練を実施した建設工学科棟は昭和40年に建設され、その後平成16年に耐震改修が実施されているため、大地震においても人命の安全確保はなされている。

3-2. 地震津波避難訓練の概要

2006年6月1日に徳島大学工学部建設工学科棟において、教職員と学生(主に学部4年、大学院生)を対象として、南海・東南海地震による揺れ・津波を想定した避難訓練を行った(表-1)。訓練では、16時に南海地震が発生したと想定し、約1分間揺れが続いた後、建設工学科棟から指定の避難場所である駐車場に避難してもらい、点呼確認をした。次に、30~40分後にやってくると予測されている津波を想定して、再度建設工学科棟に避難するという手順で実施した。なお、中央階段の2階部分が地震により壊れたと想定し、障害物を置いて通れないようにした。

また、事前準備として行った教職員への指示内容を表-2に示す。

3-3. 調査方法

避難訓練時の学生・教職員の防災意識を確認するため、建設工学科棟にビデオカメラ3台(以後、VC1~VC3)を設置し、教職員・学生の避難行動を観察した(図-3)。各ビデオカメラの撮影内容を次に挙げる。

VC1: 訓練開始時に研究室Aを撮影、学生・教職員の避難後、全ての研究室の施錠状況を撮影

VC2: 訓練開始時に2つの研究室(以後、研究室B1、B2)の様子を撮影。その後2階中央階段(バリエード前)で避難してくる学生・教職員を撮影

VC3: 訓練開始時から最後の学生が避難するまで、1階出入口(自動ドア)前で避難してくる学生・

教職員を撮影

3-4. ビデオ映像による参加者の訓練中の観察

以下に、VC1~3で撮影した映像から、教職員・学生の訓練中の行動の特徴について以下に列挙する。

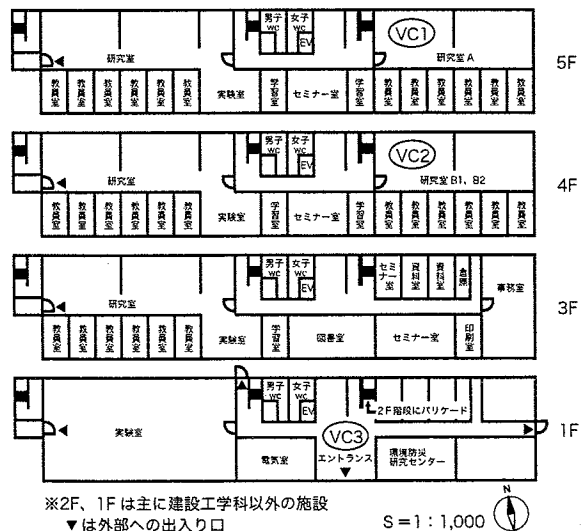
行動1: ビデオ観察から学生の持ち出し品を調べた結果、VC1、2に映った学生の中で、避難する直前に携帯電話や財布を手にする者は多数存在したが、研究データらしき物を持ち出した者はいなかった(写真-1)。また、VC3に映った学生40人中、研究データ類らしき物を持

表-1 地震津波避難訓練の概要

時間	イベント	訓練の内容
16:00	地震発生	「震度6強」の地震発生の放送(訓練開始のアナウンスと効果音)
16:01	避難準備	「駐車場」への避難を促す放送
16:02	避難開始	図書館南駐車場へ避難
16:13	建物確認	建物の安全確認
16:15	整列・点呼	研究室単位での点呼 建物が空になったこと、避難前に同室にいたものが無事避難したかで二重チェック
16:18	総評	避難経過時間の報告 安否確認票の配布、使い方の説明 災害用伝言ダイヤル(171)の説明
		以下、研究室単位で行動(もしくは訓練開始時に在室していた部屋単位)
16:25	津波に備えた避難	建設工学科棟の各研究室へ避難 避難経過時間の計測
16:35	点呼	災害用伝言ダイヤルの体験 アンケート票の記入
16:40	終了	安否確認票・アンケート票の提出

表-2 地震津波避難訓練時の指示

対象	指示内容
教職員	全ての教職員に対し、受け持ちの学生に「避難訓練の実施する」こと、「避難時は適切な行動を取る」ことを呼び掛けるように指示
研究室A	ある2つの研究室(以後、まとめて研究室A)に、教職員に対し上記の学生の呼び掛けだけではなく、避難の際に「今後研究継続に必要な物(研究データ等)の持ち出し」と「近隣の被災者が、災害直後建設棟に避難してくることを想定し、危険物や実験室等の危険箇所や貴重な研究資源の保管場所の施錠」を呼び掛けるように指示



※2F、1Fは主に建設工学科以外の施設
▼は外部への出入口

図-3 建設工学科棟平面図

ち出した者はおらず、大多数の者は手ぶらであった(写真-2)

行動2:VC1により、施設されていない研究室がある事が確認された。しかし、その場合は中に参加していない学生がいる場合であった

行動3:VC2、3より、教職員の持ち出し品を調べた結果、手ぶらの教職員が多数存在した。その中には、事前にデータ類の持ち出しを要請した研究室Aの教職員も存在した。

行動4:VC2により、研究室B2の教員・学生は避難の放送後も行動が見られなかった(写真-3)

行動5:VC2より、研究室B1では、最高学年の大学院生が避難誘導を行っていた(写真-4)

3-5. 避難訓練での行動から見る防災計画の留意点

1) 研究データ等の知的財産の保全

行動1および行動3より、参加者の多くが避難時に研究データなどを持ち出しておらず、知的財産保全の重要性を認識していないことが明らかとなった。課題解決のためには、過去の災害を例に知的財産が損失の事実とその被害を具体的に示し、避難訓練時にデータの持ち出し訓練を行なう等の対策を講じる必要が有る。

2) 研究室という単位を活かした指揮系統

行動2、行動3、および行動4より、事前に要請していた行動を取らなかった教職員や、訓練に参加していなかった研究室が存在したことがわかった。これでは、訓練の効果を果たさないことから、参加や訓練に関する事前の指示に強制力をもたせる必要があると考える。そのためには、訓練時の指揮系統を災害時のものと同じトップダウンとして強制力を持たせ、その指揮系統を事前に明確にしておく必要がある。

また行動5より、各研究室では独自の指揮系統が形成されており、仮に教職員がいない状況下でも平常時の指揮系統が訓練中に発揮されたことが推測される。このことから、行動マニュアル作成の際には、平常時の研究室の指揮系統を活用し、適切な行動を取れるよう工夫する必要がある。

4. 日常の危機意識と訓練時の態度

4-1. 意識調査

1) アンケート調査の概要

前章で示した地震津波避難訓練に参加した学生・教職員82名に対し、調査票を用いたアンケート調査を実施した。回収数54票(66%)、有効回答50票(61%)であった。調査内容は表-3の通りである。

2) 分析方法

次の3項目(特にカッコ中の防災、知的財産の保全に関連する項目に着目した)について、現状を把握した。

- ・地震発生時の行動(PCの電源を切る); 図-4
- ・避難時の実際の持出品(避難用具(ヘルメット、手袋等)、研究データ); 図-5左
- ・今後必要と思う持出品(避難用具、研究データ); 図-5右

有効回答を得た50名の内、地震(訓練)発生時の行動(MA)では、「出入口の確認」や「PC電源を切る」を選択した者が多かった(図-4)。

また、避難時の実際の持出品(MA)では「財布」「携帯」といった身の回りの貴重品が中心で「避難用具」や「研究データ」といった防災や知的財産の保全の関連品を持ち出した者はほとんどいなかった(図-5)。しかし、今後必要と思う持出品(MA)では、「避難用具」や「研究データ」を選択した者もいた。

分析の方法として、これらの項目と、回答者に関する項目(属性、被災経験、日常の準備、避難訓練への参加態度)との関連を探ることで、大学における事業継続を考える上での方策を検討する。

3) 分析結果

χ^2 検定により属性との差違が見られた項目は、実際



写真-1

写真-2



写真-3

写真-4

表-3 アンケート調査の概要

質問1	属性、被災経験、被災時の被害の状況
質問2	訓練開始時の居場所、地震(訓練)発生時の行動、避難時の持出品、避難時の持出品として今後必要なもの
質問3	避難訓練での行動の自己評価、避難訓練での態度の自己評価、大学での防災に関しての日常の準備

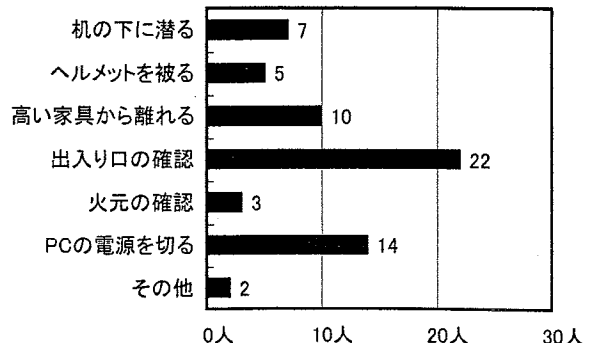


図-4 地震(訓練)発生時の行動(MA)

の持ち出し品の「避難用具」、必要と思う持出品の「研究データ」であった。研究データを持ち出す必要があると回答した割合は、学部生よりも院生や教職員の方が高かった(図-6)。高学年の者や教職員ほど、現在の行動は伴っていないものの、知的財産の保全に対する危機意識が高いと言える。

被災経験の有無との差違が見られた項目は、地震発生時の行動として「PCの電源を切る」、必要と思う持出品の「避難用具」、「研究データ」であった。研究データを持ち出す必要があると回答した者の割合は、被災経験の有る者の方が高かった(図-7)。被災経験が、知的財産の保全に対する危機意識の要因になっていると考えられる。このことから、被災時の室内や家財の状況を理解させるような防災教育を実施することで、被災経験の無い者でも知的財産の保全に対する意識を高められる。

避難訓練への参加態度では、「真剣に取り組めた」と回答した者に地震発生時の行動として「PCの電源を切る」とした者の割合が、171 伝言ダイアルを用いた「自主訓練」(表-1 参照)ができたと回答した者に必要と思う持出品の「研究データ」を選択したものの割合が、今回の訓練が大学での防災に取り組む「きっかけ」となると回答したものに必要と思う持出品の「研究データ」を選択したものの割合がそれぞれ高かった。

「自主訓練」ができたと回答した者ほど「研究データ」の持ち出しの必要性を感じていることから、防災教育等により意識を高めることで知的財産の保全にも意識付けになる。(図-8)。同様に、今回の訓練が大学での防災に取り組む「きっかけ」となると回答した者も「研究データ」の持ち出しの必要性を感じており、避難訓練のようなきっかけづくりも知的財産の保全に対する意識付けになると言える(図-9)。

4-2. ヒアリング調査

1) ヒアリング調査の概要

避難訓練のビデオ映像の分析より、研究室 B1 の学生・教職員は訓練中の避難を促す放送で避難行動に移ったが、その隣の研究室 B2 の学生は避難していないことが明らかとなった。

そこで、研究室 B2 に所属する学生 8 名に対し、避難訓練の 1 週間後に 20 分程度、グループインタビュー形式によるヒアリング調査を実施した。その際、避難しなかった理由、隣の研究室が避難に気付いたか等について質問した。

2) ヒアリング調査の結果と考察

避難しなかった理由を尋ねたところ、「先生が避難しなかったから」、「〇〇(リーダー格の学生)が避難しなかったから」といった理由が挙げられた。訓練の際、B2 研究室の教員は自室で他の業務に従事していたため、訓練に参加できなかった。リーダー格の学生は、これを

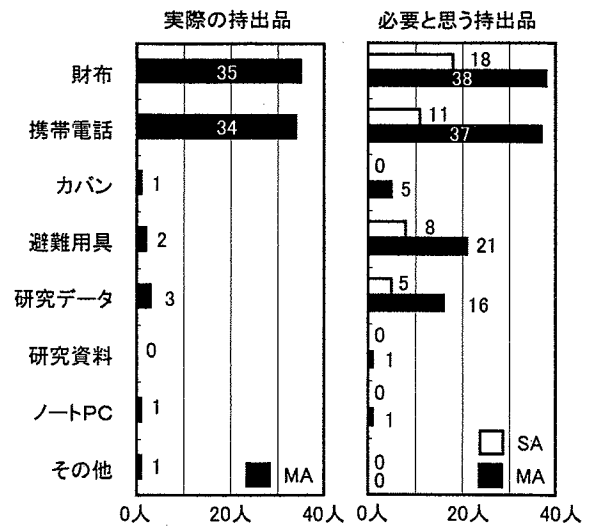


図-5 避難時実際の持出品、今後必要と思う持出品

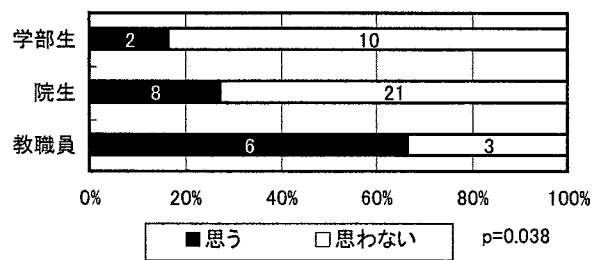


図-6 属性と研究データの持ち出しの必要性

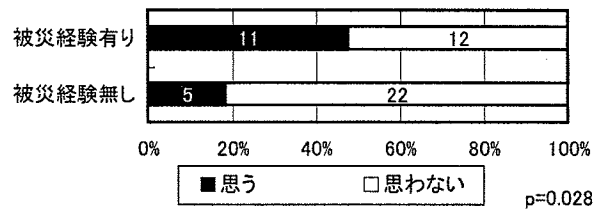


図-7 被災経験と研究データの持ち出しの必要性

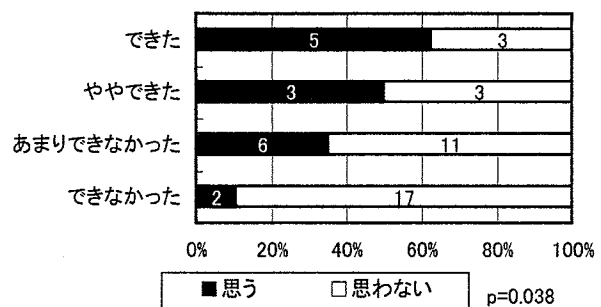


図-8 自主訓練と研究データの持ち出しの必要性

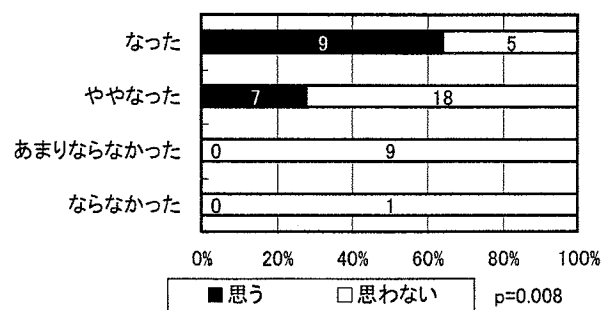


図-9 大学防災への取り組みのきっかけと研究データの持ち出しの必要性

見ていたため「先生が避難しなかったから訓練に参加しなくてもよいかと思った」と判断していた。このような理由が重なり、教員や研究室のリーダーといった指導的な立場にある者が行動しなかったため、他のものもそれに倣い、避難しなくても良いと判断したと言える。

隣の研究室(B1)の避難には、全員が気付いており、そのことについてどう思ったかを尋ねたところ、「まじめに参加しているんだなと思った」、「参加しなければならぬのかなと一瞬思ったが、誰も動かないので避難しなくてよいと思った」といった消極的な意見が聞かれた。

両研究室の行動を比較した場合、B1ではその場に行った上級生が率先して避難誘導したため、他の学生が迅速に行動できたのに対し、B2ではリーダーの学生が行動しなかったため、それに倣い他の学生も行動しなかったという対照的な現象が起こった。したがって、大学研究室という非常時の指揮系統のはっきりしない組織での被災時の対応を検討する際、常にいるとは限らない教職員やリーダーの学生をトップとした指揮系統ではなく、被災時にその場にいる上級生が指揮を取るような各自の自覚を促し、組織全体で責任を持つルールが必要である。

5. 結論

大学が地震・津波により被災した際、長期間、教育・研究活動が停止することを回避するためには、事業継続の観点を踏まえた総合的な防災計画が必要である。それはに学生・教職員の安全確保や施設の保全に加え、研究データ等の知的財産の保全も重要なテーマとなる。

現状では、多くの国立大学で防災計画が整備されておらず、策定済みの大学でも事業継続の観点が盛り込まれたものはない。また徳島大学工学部建設工学科での避難訓練で、学生や教職員の行動・意識調査を行なったところ、知的財産保全を意識した日常の備えや避難時の行動はほとんど確認できなかった。

しかし、教職員や大学院生では、知的財産の保全に対する危機意識が高いこと、防災教育や避難訓練を通じて被災時の被害状況を認識させ、大学での防災を取り組むきっかけを与えることで、知的財産の保全に対する意識を高めることができることが明らかとなった。また、大学での研究活動の単位となっている研究室の指揮系統を活用し、訓練の際にもそれが機能することで、適切な避難行動が取れることが明らかとなった。

これらのことから、研究室(あるいは講座)といった組織単位で、被災や事故による研究データ損失のリスクマネジメント教育を実施するとともに、災害時のデータ持ち出しや保管場所の施設といった知的財産の保全のためのルールを定めることが必要である。その上で被災時には、例えば「その場にいる上級生が指揮を取る」といった教職員の不在時にも備えた組織全体での対応力を養うような防災教育や訓練が必要である。

謝辞

本研究は、平成18年6月に徳島大学工学部建設工学科で実施された地震津波避難訓練の一環として行ないました。訓練の準備や関係機関との調整にご尽力いただいた水口裕之学科長並びに、調査ご協力いただいた教職員・学生の皆様にこの場を借りてお礼を申し上げます。

参考文献

- 1) 民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会・企業評価・業務継続ワーキンググループ：事業継続ガイドライン第一版 -わが国企業の減災と災害対応の向上のために-、内閣府、2005.8.1
- 2) 日本政策投資銀行：企業の防災への取り組みに関する特別調査、2006.1.5
- 3) 神戸大学ニュースネット：<http://home.kobe-u.com/top/newsnet/sinsai/>
- 4) 伊村則子、石川孝重：都心キャンパスに通う大学生の地震防災に対する認識と行動に関する研究、日本女子大学大学院紀要 家政学研究科・人間生活学研究科 11、pp.97-104、2005.3
- 5) 後藤裕美、石川孝重、伊村則子：都心キャンパスに通う大学生の地震防災に対する認識と行動に関する研究 -その1 アンケート調査の概要と地震防災に関する知識-、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道) F-1 分冊、pp.441-442、2004.9
- 6) 吉村敦子、石川孝重、伊村則子：都心キャンパスに通う大学生の地震防災に対する認識と行動に関する研究 -その2 地震・防災に関する意識と体験に注目した分析-、日本建築学会大会学術講演梗概集(北海道) F-1 分冊、pp.443-444、2004.9
- 7) 河田恵昭、船木伸恵：大学生の防災意識についての調査研究、災害情報(2)、pp.115-119、2004.3
- 8) 薄井洋基：震災教育の開発と普及、工学教育(J. of JSEE) 54-3、日本工学教育協会、pp.8-11、2006.1
- 9) 文部科学省教育課程 編：特集 学校における防災教育の充実、中等教育資料 54(9)、pp.9-37、ぎょうせい、2005.9
- 10) 高橋志保彦、島崎和司：神奈川大学横浜キャンパス再開発、建築防災、pp.23-27、2005.12
- 11) 多賀直恒：都市の防災拠点としての大学キャンパス；福岡大学の現状と将来構想のためのノート、福岡大学工学集報 73、2004.9
- 12) 日本私立大学連盟：小特集 防災に配慮したキャンパスづくり、大学時報 48(268)、pp.72-85、1999.9
- 13) 徳島大学：国立大学法人等施設実態調査、2005
- 14) 徳島県：平成16年度 徳島県地震動被害想定調査報告書、2005.3
- 15) 徳島県：平成15年度 徳島県津波浸水予測調査報告書、2004.3

(2006年8月18日受付)