

# 東日本大震災の避難実態を踏まえた 大規模災害時大学関係の避難者予測と避難対策 —茨城大学工学部を事例として—

寧 静<sup>1</sup> ・ 金 利昭<sup>2</sup>

<sup>1</sup>学生非会員 茨城大学大学院 都市システム工学学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)  
E-mail:12nd309n@hcs.ibaraki.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 茨城大学教授 都市システム工学学科 (〒316-8511 茨城県日立市中成沢町4-12-1)  
E-mail:tkin@mx.ibaraki.ac.jp

2011年3月11日に東日本大震災が発生し、茨城県日立市は震度6強というかつて経験したことのない揺れに見舞われた。本研究では、多くの学生避難者が出た日立市にある茨城大学工学部を対象として学生と教職員の避難生活の実態を把握し、今後の避難対策を検討するため避難者数と備蓄品需要を推計し、大規模災害に関わる大学のあり方と避難対策を提案することを目的とする。

アンケート調査により茨城大学の避難実態を分析した結果、学生の短期避難者需要は15~40%と推定された。この結果から工学部の短期避難対応として学生・教職員避難者は500~1100人、備蓄品需要は1000~2200人/日分と推計された。また、大学関係の避難者は大学内で対応すること、地域との連携を避難対策として提案した。

**Key Words :** *the Great East Japan Earthquake, actual refuge condition, the catastrophes, a refugee prediction, the needs of storing goods , refuge measures*

## 1. はじめに

### (1) 研究の背景と目的

2011年3月11日に東日本大震災が発生し、茨城県の北東部に位置する日立市は震度6強というかつて経験したことのない揺れに見舞われた。地震と津波による浸水や家屋の倒壊があり、ライフラインである電気、水道、ガスは途絶し、都市機能はマヒ状態に陥った。これにより、地震直後の11日夜から13日まで、日立市内69箇所以上に設けられた避難所に住民約1万2千人が避難していた。

幸いに日立市では死者が出てないが、日立市では誰もがこのような大災害が起こることは考えず、全く準備をしていなかったため、市民に対して公平で十分な支援ができなかったという教訓が残った。避難生活や避難対策について、以前にはあげられなかった問題点や教訓などがたくさん出てきたと考えられている。そこで、大災害に対して安全・安心なまちをつくるために、得られた教訓を生かして市内の各施設と各団体のあり方を考え直し、改めて避難対策を見直し、取り込むことは重要な課題と考えられる。

以上のことから、本研究は東日本大震災の直後に研究

対象地である茨城大学工学部の学生と教職員の避難生活の実態を把握すること、避難実態を踏まえて対象地の避難者数と備蓄品需要を推計すること、大規模災害に関わる大学のあり方と新たな避難対策を提案することの以上3点を目的とする。

### (2) 研究の位置づけと研究の流れ

従来の避難研究では、被災後1ヶ月程度の難民的避難を想定していることが多かったが、本格的な物資補給等の救援活動は被災後4日目以降に展開されることが多いと見られている。表-1に地震当時の3月11日から17日まで日立市住民の避難状況を示す。

表-1 東日本大震災後日立市住民の避難状況<sup>1)</sup>

日付	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日
箇所	69	45	45	31	27	27	24
人数	13067	12509	11294	2422	1380	1200	878

13日までの日ごとの避難人数は11,300~13,000人であったが、14日目は2,400人まで急激に減少した。多数の避難者が避難所から脱出した大きな原因は救援物資の到

達とライフラインの復旧だと考えられている。そのため、被災後3日目までの避難場所と物資確保が不可欠であり、避難者の避難ニーズと避難供給を合致させることが極めて重要だと考える。本研究は、3月11日から13日までのライフライン途絶の3日間に着目し、本格的な物資補給等の救援活動ができない時の避難実態を把握する。これを基に避難者を予測し、避難対策を提案する。

研究の流れは、まず日立市が把握している避難関係資料を収集し、日立市内23学区の「指定避難所の対学区人口避難者比率」を分析することで日立市避難状況の全体像が見える。次にヒアリング調査とアンケート調査により地震直後の茨城大学工学部学生と教職員の避難実態を把握する。そして、調査結果に基づき、同規模災害時の大学避難者数及び備蓄品需要量を推計する。最後に、日立市全体の避難状況と大学関係避難者・備蓄品需要の推計を踏まえて今後の避難対策を提案する。

## 2. 調査対象と調査方法

### (1) 調査対象の概要

茨城県日立市は23学区に分けられていて、小中学校、コミュニティセンターをはじめ90箇所以上の避難場所が指定されている。今回の大震災では、この中の約60箇所と他の約10箇所が利用されていた。

本研究の対象地の大型公共教育施設である茨城大学工学部は、日立市中部に位置する成沢学区に属していて、会瀬学区と隣接している。近くの市指定避難所としては、成沢学区の成沢小学校と会瀬学区の市民運動公園が利用されている。東日本大震災が発生した時点での工学部の在籍者は、学生2,546人と教職員247人であった。地震発生時の3月11日14時46分は大学の休業期であったが、登校していた学生と教職員が数百人がいたと推定されている。

### (2) 日立市全体の避難状況

日立市では、地震発生直後から屋外放送塔や戸別受信機を用いて海岸部からの避難を呼びかけるとともに、災害対策本部を消防拠点施設内に設置して、小中学校及び交流センター等に職員を派遣し、避難所を開設した。

日立市全体の避難状況を把握するため、まずは各学区の住民人口と学区の避難所内の3日間平均避難者数を用いて、避難所の対学区人口避難者比率を算出した。算定方法は表-2に示している。

そして、各学区の避難者比率を算出し、日立市全体の平均避難者比率を算出した。具体的な学区分布と避難者比率算出結果を図-2に示した。23学区の平均避難者比率は約5.8%である。日立市指定避難所の対学区人口避

難者比率を分析した結果、西側住宅地区の避難者比率は2%~3%と低かった一方、北部、駅周辺、大学周辺、大企業周辺では8%~18%と高く、学区によって大きな差があることがわかる。その中で、大学が所属している成沢学区が7.0%、隣接している会瀬学区が12.7%と、両方とも避難者比率が平均値以上に高かった。

表-2 避難所の対学区人口避難者比率の算定方法

避難所の対学区人口避難者比率※1:
$\frac{\text{該当学区にある避難所内の3日間平均避難者数} \times 2}{\text{該当学区の住民人口} \times 3} \times 100\%$

※1: 避難所の対学区人口避難者比率、本研究では、略称の「避難者比率」とも使われている。

※2: 該当学区にある避難所内の3日間平均避難者数は、日立市の行政データより得られた。

※3: 該当学区の住民人口は日立市行政資料の「日立市学区別人口一覧」より得られた。

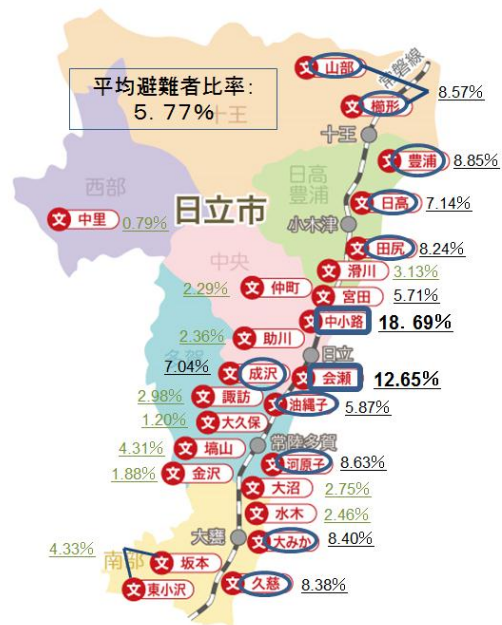


図-2 日立市各学区の避難率分布図

これにより、避難者比率の低い地域の避難者は自宅困難者（自宅が危険や滞在できないため避難）のみで、避難者比率の高い地域の避難者は自宅困難者、帰宅困難者（交通遮断で帰れないため避難）、外部難民（外来訪問者等）がいたと考えられる。

茨城大学工学部は、避難者比率の高い成沢学区と会瀬学区の避難にどのような影響を与えたか、即ち、地震直後にどのぐらいの人数の茨城大学工学部の学生と教職員の人数が学区内の市指定避難所を利用していったか、その避難実態と利用状況を把握することは、大学の避難対策を見直すために極めて重要と考えられる。

### (3) 調査方法

地震直後に茨城大学工学部の学生と教職員の避難行動、避難意識、避難状況など、学校側の対応実態などを詳細に把握するため、細かい研究調査を実施する必要があると考えた。したがって、2011年の6月から11月の間に以下の調査を行った。

- a: 身近な学生と教職員へのヒアリング調査
- b: 学校側へのヒアリング調査
- c: 工学部全体へのアンケート調査

## 3. 調査概要と結果整理・分析

### (1) 身近な学生と教職員へのヒアリング調査

地震当時、筆者は日立市内にいなかった。その日に身近な学生、留学生、教職員がどこにいて、どこへ避難したか、どんな避難生活を送ったかなど、その避難過程と実態を把握するため、また、その後の工学部全体へのアンケート調査の先行調査として今回の大震災を経験した身近な学生、留学生、教職員を対象として、ヒアリング調査を実施した。23名から得られた回答を報告する。

- ① 地震発生時どこにいたのかという問いに、「大学の構内」との回答が11人、「(市内にある)寮・アパート」が7人、「日立市外」が5人であった。
- ② 避難所の利用状況については、地震時「大学の構内」にいた回答者は11人中4名、「(市内にある)寮・アパート」にいた7人中2名は、市指定避難所の成沢小学校又は市民運動公園を利用していたということがわかった。市指定避難所を利用していない人は、「自宅」・「友人・知人の家」という回答がほとんどである。また、マレーシア人留学生とインドネシア人留学生の4人全員は避難所を利用せず、モスク、大使館へ避難していたことがわかった。
- ③ 食料品・飲用水の手入れ方法について。多数の回答で「自宅の買い置き」、「スーパー・コンビニで買った」とあり、特に大きな問題はなかったようである。そして、給水所で水をもらった人と避難所で食料品・飲用水をもらった人がいたが、「量が少ない」、「足りない」という声があった。
- ④ 困ったことについては、一番多い回答は「ガス・水道・電気が使えなかった」であった。そのほか、「電話・携帯電話の不通」、「交通渋滞」、「ガソリンの入手が難しい」という回答もあった。避難所で避難していた人には、「避難所が寒くて眠れなかった」、「避難者が多かった」、「物資不足」という記述があった。

このヒアリング調査により、身近な学生、留学生、教職員の避難状況、避難生活、避難中の困ったことなどがある程度でわかってきた。得られた調査結果は、工学部

全体へのアンケート調査の質問設定と選択肢設定には、重要な参考情報となった。

### (2) 学校側へのヒアリング調査

東日本大震災において茨城大学工学部の避難実態と学校側の避難対策を把握するため、2011年10月に工学部学務にヒアリング調査を実施した。

地震前に、工学部の避難対策としては、避難訓練と学科の安否確認だけで、飲用水、食料品などの備蓄品や短期避難場所の整備はされていない状況だった。

地震後の対応については、地震直後に学校側がグラウンドに緊急避難するという指示を出した。そして、各学科により安否確認をし、全員の安否を確認した後、帰宅指示を出し解散したという回答を得た。大学内で避難してもいいという指示がなかったが、当日の夜に工学部はN3棟101で避難困難がある学生と教職員を約17人収容していた。実験室から発電機を借用して室内照明、学務係からストーブを借用して室内暖房などの対応ができたという。

### (3) 工学部全体へのアンケート調査

東日本大震災発生時の茨城大学工学部の学生と教職員の避難状況、避難行動と避難意識を把握するため、2011年10月、震災時に茨城大学工学部に在籍していた学生および教職員を対象にし、アンケート調査を行った。総配布数は2126票(学生1901票、教職員225票)、回収数は1385票(学生1182票、教職員191票)であり、回収率は64.6%(学生62.2%、教職員84.9%)であった。ここでは、大学の主体者となる学生を中心に論述していく。

#### A: 学生の避難状況、避難行動と避難意識について

##### ① 居住形態と通学手段

75%の学生が日立市内在住で、25%が市外在住である。そして、一人暮らしの学生が71%を占めている。徒歩と自転車で通学していた学生が最も多く81%で、次に自動車、バスで通学していた学生が約12%、鉄道の利用者は約7%であった。これにより、7~8割の学生が学校に近い場所に住んでいるといえる。そして、約7割の学生が一人暮らしで、大学周辺の多くの住民と違う居住形態であると見られる。

##### ② 地震発生時の居場所

回答者1172人中、地震発生時に工学部にいた学生は16%の193人、自宅にいた学生は38%の445人であった。市内の他の場所にいた学生と合わせて、合計63%の学生は地震当時に日立市内にいた。即ち、学生全体の約6割が日立市内での避難要望があると考えられる。

##### ③ 地震後3日間の居場所

回答者1178人の内、昼間と夜間を問わず3日間とも、

404～447人（回答者の34%～38%）の学生が「【日立市内の】自宅・実家」と回答し、一番大きな割合を占めている。次に、地震当日の夜から13日の夜まで、「【日立市内の】友人宅・親友宅」で避難していた学生が180～207人（回答者の15%～18%）いたということがわかった。

そして、車内避難、及び指定避難所を利用した人数が地震当日の夜にピークに達した。3月11日の宿泊として、「【日立市内の】車内」と回答した人数が72人（回答者の6%）、「【日立市内の】避難所」と回答した人数が93人（回答者の8%）となり、3日間の内一番多かった。

「茨城大学工学部」と回答した学生は、地震当日の昼間に140人（回答者の12%）がいたが、夜になると、9人までに減った。次の2日間の夜には2、3人しかいなかったことがわかった。

一方、日立市から他市へ移動した学生人数は時間とともに増加し、地震当日昼間の163人から3日目の286人となった。その原因としては、交通遮断による帰宅困難者の帰宅、原発の影響で日立から避難した学生の増加などがあると考えられる。

#### ④ 自宅以外の場所へ避難した理由（複数回答可）

（自宅以外の場所へ避難したことがあった方）

「電気・水道がなかった」と回答した人が回答者599人中、236人と回答者の39%を占めた。次に多かった回答は「情報がほしかった」の201人（回答者の34%）、「食品・飲料水が足りなかった」の188人（回答者の31%）となった。更に、「一人では危険・不安だった」と回答した人は185人（回答者の31%）であり、学生の避難行動は心理的影響に大きく左右されていることがいえるだろう。

他の理由について、「交通遮断で帰宅できなかった」、「周りから避難しようといわれた」、「余震が怖かった」、「自宅が被災した」はそれぞれ1～2割の人が回答した。それに対し、「行政からの勧告があった」を選んだ人がわずか11人（回答者の2%）で、通信手段の寸断により、情報提供が不十分だったことが原因ではないかと考えられる。

#### ⑤ 被災地にいたが避難所へ避難しなかった理由（複数回答可）（被災地にいたが避難所へ避難しなかった方）

回答者715人の内、「自宅・実家・友人宅・親戚宅が住める状態で、避難所に行く必要がないと思った」を選択した人数は、81%の578人で圧倒的に多かった。そして、「避難所に行く」という発想がなかった」と回答した人は8%の54人がであった。

注目すべきなのは、「避難所の場所が分からなかった」を27人が回答し、「避難所に行ったが混んでいて入れなかった・断られた」、「避難所に行ったが、環境がよくなかったのでやめた」、「避難所は「混んでいる・

環境がよくない」と思っていた」をそれぞれ7～8%の50～60人が回答した点である。即ち、回答者の約2割の人は避難所へ避難する要望があるが、避難場所の不明、混んでいる避難空間、悪い避難環境が原因で避難所への避難をやめたと推計されている。

#### ⑥ 地震後3日間の食品・飲用水の調達方法（複数回答可）

回答者930人中、70%の649人は「お店にあったものを買った」と回答し、一番多かった。また、62%の573人は「自宅にある買い置き」を利用していた。「友人や周りの人にもらった」は29%の268人がいた。そして、「配給所でもらった」と回答した人は18%の167人で、「避難所でもらった」と回答した人は12%の113人であった。その他、「バイト先でもらった」、「川、湧き水、井戸へ水汲み」、「家族、親戚から送ってくれた」という回答もあった。

「自宅で準備していた非常用備蓄品」を利用していた人数は9%の80人しかおらず、予想外の結果であった。防災について真剣に考えて備蓄していた人はとても少ないといえるだろう。今後の大災害に上手く対応するため、防災意識を向上させる必要があると考えられる。

#### ⑦ 困ったこと、意見、要望（複数回答可）

困ったことについて一番多かったのは、「水の調達」、「ガソリン」、「情報伝達」であった。そして、「避難所・配給の情報が回ってきにくい」、「学校に避難ができなかった」という回答もあった。

意見と要望については、「大学や小学校に非常用備蓄品を置いてあるといいと思う」、「学校からの情報と指示が詳細にしてほしかった」、「情報や物資について、役所、大学、避難所が連携すべき」などがあげられた。そのほか、「自分の命は自分で守る」、「個人が避難対策を意識して考えておくべき」と意識が高い学生も見受けられた。

#### B：教職員の避難状況、避難行動と避難意識について

約6割の教職員は日立市内在住で、4割が市外在住である。そして、家族と同居している教職員が約65%を占めており、学生の居住形態と大きな違いがある。また、避難所避難や友人と避難していた教職員が非常に少なく、7割以上の教職員は3日間ずっと自宅で避難していたことが分かった。食品・飲料水の調達方法も、「自宅にある買い置き」「自宅で準備していた非常用備蓄品」と回答した教職員の割合の方が学生よりも高かった。

#### C：避難行動と避難意識に影響を与えた要因の抽出

単純集計とクロス集計を実施したうえで、性別、所属、居住地、交通手段などを考慮し、カイ二乗検定も行い、避難行動と避難意識に影響を与えた要因を抽出した。性

別による避難行動と避難意識の差が見られないが、学生と教職員では、大きな差が見られた。更に、日立市内に在住か、一人暮らしかという点も、避難者の避難行動と避難意識に影響を及ぼしていることが示唆された。

その結果としては、所属（学生&教職員）、居住地（日立市内&日立市外）、居住形態（一人暮らし&家族暮らし）が主な要因と考えられる。下記の避難行動と避難意識分析、分析結果による避難者予測は、これらの3つの要因を考慮して実施したものである。

#### 4. 調査結果による避難行動分析

「日立市内」の避難対策を考えるため、避難状況と避難意識分析の対象者は地震発生時「日立市内にいた学生と教職員」とした。その中で、「地震当時工学部にいた学生」、「地震当時市内の自宅にいた学生」、「地震当時工学部にいた教職員」、「地震当時市内の自宅にいた教職員」に分けて分析を行った。ここでは、「地震当時工学部にいた学生」を中心に説明していく。

##### (1) 分析方針

地震発生直後は、食糧不足やライフライン断絶による影響が大きい、通信中断や余震の不安などによる心理・精神的の影響で避難率が左右されていると予想される。ここで、避難者が一番多い「地震当日3月11日の夜」の避難状況において、グループと段階に分けて分析し、避難者割合を算定する。

具体的に、まずは避難場所を「自宅・実家」、「車内」、「友人宅・親戚宅」、「避難所・工学部」に分けて、各場所で避難していた人数を確かめる。さらに、避難する要望の強さを「避難所避難要望ない」、「避難所避難要望ある」、「避難所避難失敗」に分け、各避難要望の人数を明らかにする。最後に、避難要望の人数を対応場所の人数割り、避難者割合を算定する。

分析方法としては、地震直後に「避難所・工学部」で避難していた人をグループAとし、今後避難所避難の可能性が最も高いグループと考える。そして、「自宅・実家」、「車内」、「友人宅・親戚宅」で避難していた人の内、「避難所避難失敗」により、やむを得ず避難所以外の場所で避難した人をグループBとし、今後避難所避難の可能性が比較的に高いグループといえる。最後に、「自宅・実家」、「車内」、「友人宅・親戚宅」で避難していた人の内、避難所に避難してないが「避難所避難要望ある」人及び車内避難の「避難所避難要望ない」人をグループCとし、今後避難所避難の可能性のあるグループとする（表-3）。

表-3 分段階による避難者割合計算の考え方

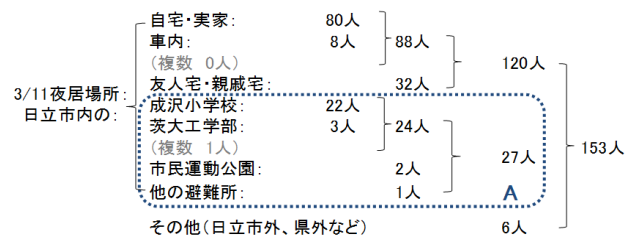
避難場所	○ (避難所避難要望ない)	△ (避難所避難要望ある)	※ (避難所避難失敗)
自宅・実家	○		
車内		グループC	グループB
友人宅・親戚宅	○		
避難所・工学部		グループA	

##### (2) 分析過程

地震当時、工学部にいた学生の153人を対象として分析した。

地震当日の夜に各場所で避難していた学生人数を確かめた上で、市内の避難所と工学部で避難していた学生人数を合わせて、計27人であった。

グループAの分析過程は：



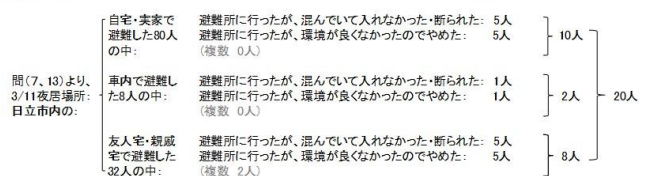
A： 3/11の夜に、日立市内の成沢小学校、茨城大学工学部、市民運動公園、他の避難所へ避難していた人は： 27人

・Aよりの避難者の割合： 27/153= 17.6%

そして、地震当日の夜に避難所へ避難していなかった人の120人中、「避難所に行ったが、混んでいて入れなかった・断られた」、「避難所に行ったが、環境が良くなかったのでやめた」学生の人数は、20人であった。

グループBの分析過程は：

B： 3/11の夜、市内の自宅・実家、車、友人宅・親戚宅で避難した120人中、



・Bよりの避難者の割合： 20/153= 13.1%

最後に、地震当日の夜に避難所へ避難していなかった人の120人中「避難所へ避難するより、車の中に避難した方がいいと思う」、「避難所は「混んでいる・環境が良くない」と思っていた」、「避難所の場所が分からなかった」学生、及び車内で避難したが「避難所避難要望ない」学生の人数は、合わせて25人であった。

グループCの分析過程は：



C: 3/11の夜、市内の自宅・実家、車、友人宅・親戚宅で避難した120人中、

問(7,13)より、 3/11夜居場所: 日立市内の:	自宅・実家で 避難した80人 の中:	避難所へ避難するより、車の中に避難した方が良かったと思つた: 避難所は「混んでいる・環境がよくない」と思つていた: 避難所の場所が分からなかった: (複数 1人)	1人 7人 5人	} 12人	20人	
	車内で避難し た8人の中:	避難所へ避難するより、車の中に避難した方が良かったと思つた: 避難所は「混んでいる・環境がよくない」と思つていた: 避難所の場所が分からなかった: (複数 0人)	1人 -			1人
	友人宅・親戚 宅で避難した 32人の中:	避難所へ避難するより、車の中に避難した方が良かったと思つた: 避難所は「混んでいる・環境がよくない」と思つていた: 避難所の場所が分からなかった: (複数 1人)	- 5人 3人			7人

また、3/11の夜、市内の車で避難した8人中、避難所避難要望ない人は:5人

・Cよりの避難者の割合:  $(20+5)/153=16.3\%$

### (3) 分析結果

分析過程からグループA、B、Cの避難者割合計算結果が得られた。その後、避難状況を考えて、段階を分けて各レベルの避難者割合を算出した(表-4)。

表-4 分段階の各レベル避難者割合の算定

レベル	避難者属性	段階	割合
Level 1	A: 避難所・工学部で避難していた人	A	17.6%
Level 2	A: 避難所・工学部で避難していた人 B: 避難所避難が失敗した人	A+B	17.6%+13.1% =30.7%
Level 3	A: 避難所・工学部で避難していた人 B: 避難所避難が失敗した人 C: 避難所避難要望ある人+車避難者	A+B+C	17.6%+13.1%+ 16.3%=47%

避難実態を分析した結果、地震発生当時工学部にいた学生の18%が避難所に避難しており、避難所に断られた学生と避難所へ避難する希望がある学生等を考慮すると、学生の短期避難需要者は31%~47%となった。

## 5. 避難者数と備蓄品需要量の予測

### (1) 予測の前提条件

- ① 本研究では、今回の東日本大震災と相当規模<sup>(注1)</sup>の地震を想定し、避難人数と避難対策を予測する。
- ② 茨城大学工学部学務への震災ヒアリング調査の結果から、本研究の避難者数を予測する際に、学生登校人数を在籍者数の100%と設定する。
- ③ 地震後3日間の避難状況により、避難者が一番多い時間は「地震当日3月11日の夜」ということが分かった。したがって、十分な避難空間を整備するため、本研究の避難者予測は「地震当日3月11日の夜」の避難状況により推定した。

### (2) 予測の考え方

避難実態の分析結果と2011年2月時点での工学部在籍者数及び居住地属性に基づいて、今回の大震災と相当規模<sup>(注1)</sup>の大災害を想定した場合の工学部での短期避難人

数を予測する。予測方法は避難実態の分析方法と同じ、「Level1」、「Level2」、「Level3」の3段階に分けられている。予測した数値も避難実態の分析結果に基づいて、結果の近似値となった。

予測方法は下記の図-3に示している。

避難場所/意識	○ 避難要望がない	△ 避難所避難要望がある	※ 避難所避難失敗
自宅・実家	○		
車内		C:16.3%	B:13.1%
友人宅・親戚宅	○		
避難所・工学部		A:17.6%	

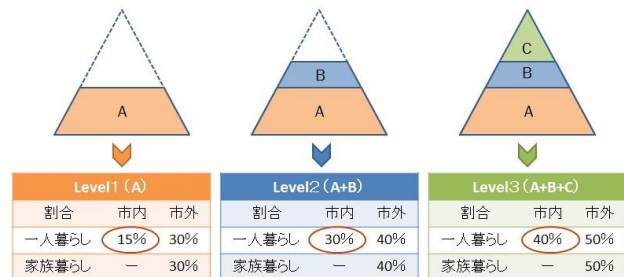


図-3 避難者数予想の考え方

そして、備蓄品需要量を予測する際に、備蓄品がない状態から完全に整備されている状態までかかる時間と財力を考える必要がある。このような現実的な状況では、備蓄品の整備も三段階の「基本整備」、「強化整備」、「完全整備」に分けられる(図-4)。

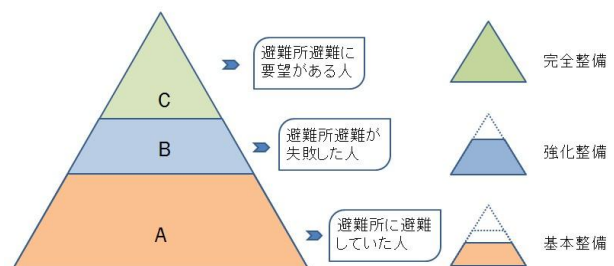


図-4 需要予想の考え方

### (3) 予測の結果

#### ① 学生避難者数の予測結果

学校側へのヒアリング調査により、2012年2月の時点の工学部の学生数は3125人である。この内、一人暮らしの学生が約70%、家族と暮らしている学生が30%である。そして、市内在住の学生が約75%で、市外在住の学生が約25%である。これらの数字と各段階の避難者割合計算結果を用いて、居住地と居住形態別の人数を算出し、各段階の整備対応人数を予測したものが次ページの図-5である。

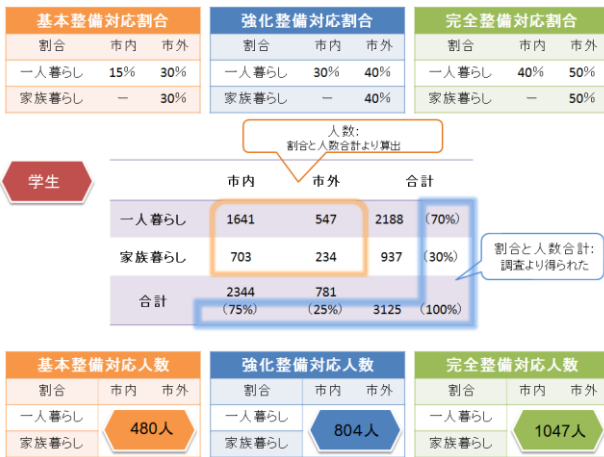


図-5 各段階の整備対応人数の予測方法

② 学生備蓄品需要量の予測結果

実態調査の結果により、お店にあったものを買った学生や自宅にある買い置きを利用した学生が多かった。このことから、学生は自分の力と周囲の環境を利用し、ある程度食品や飲料水を手に入れる能力が持っているといえる。したがって、食料品の量は避難人数の3日分ではなく、2日分に設定するのが適当であると考えられる。このため、学生の場合、基本整備の食料品需要量は960人/日分、強化整備の食料品需要量は1600人/日分、強化整備の食料品需要量は2100人/日分であることを推定した。

③ 全体の予測結果

教職員に対しても、学生の予測方法と同じ方法で予測した。学生と教職員の予測結果を合わせて、全体の予測結果は：基本整備対応人数：507人、強化整備対応人数：841人、完全整備対応人数：1107人。その予測結果によって、工学部全体の避難者数と食料品需要量が得られた(図-6)。

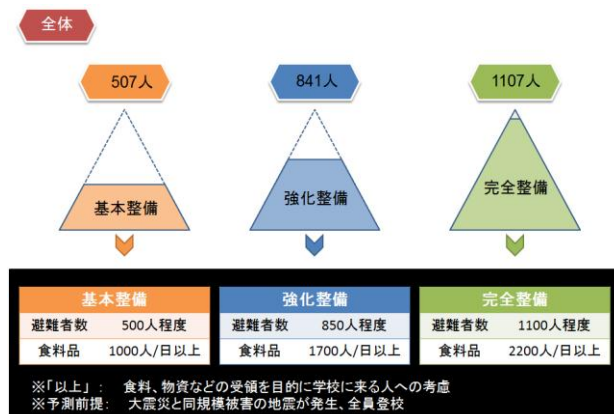


図-6 工学部全体推定避難者による各段階の整備予測

今回の大震災と相当規模の大災害が起こった場合(交

通遮断、ライフラインが3日間以上断絶)、工学部での短期避難人数が500~1100人程度、1000人/日分~2200人/日分の食料品が必要であると推定した。つまり、工学部には最低限で1000人/日分の食料品を用意することが必要であると考えられる。時間と財力がある場合は、2200人/日分の食料品の用意が望ましい。そして、避難学生と教職員に有効に対応するため、食料品以外の発電機、生活用水、避難空間、情報伝達などの整備も重要であるとする。

6. 避難対策について

- ① 実態調査の結果からみると、避難要望がある学生と教職員が多かったことがわかる。しかし、市指定避難所のみで十分に対応するのは困難であり、大学関係の避難者は大学内で対応すべきと考える。
- ② 大学の避難対策については、震災時の一時避難としてグラウンドへ集合させ、安否確認をしたのは良いが、その後の帰宅困難者や不安者へのケアと避難対策は不十分といえる。したがって、大学側は学生と教職員が大学で短期避難できるよう十分に整備すべきと考える。  
 大学校内の体育館などの耐震施設を学生と教職員の短期避難場所と情報伝達場所として活用すること、生協、倉庫などを利用し、学生と教職員の避難需要を最大限に満たすことが望ましい。
- ③ 食料品と備蓄品について、学生教職員分を十分に備蓄することが不可欠である。さらに、大学側に余裕がある場合、市役所、避難所と連携し、学生教職員分のみならず、地域の方々にも貢献できるようにすべきである。
- ④ 震災直後、物資不足と避難空間不足により短期避難生活が大変だったことがうかがえるが、友人、親戚、バイト先などの周囲と協力し、困難を克服して飢餓や不安の少ない避難生活を送った人もたくさんいたようである。したがって、避難訓練や避難所・配給所の確認のほか、自宅周辺環境の熟知、周りの人との繋がりの構築、個人の防災意識の向上も大変重要と考える。

7. おわりに

(1) まとめ

本研究で得られた結論を整理すると以下のとおりである。

- ① 日立市指定避難所の対学区人口避難者比率を分析した結果、西側住宅地区の避難者比率は2%~3%と低かった一方、北部、駅周辺、大学周辺、大企業周辺では8%~18%と高く、学区によって大きな差があることがわか

った。その理由を分析した結果、前者の避難者は学区住民が多く、後者は周辺の通勤通学者、鉄道利用者、商業施設利用者、外来訪問者なども大勢避難したためであると考えられる。

② 日立では誰もがこのような大災害が起こることは考えず、備蓄品がほとんど準備していなかったため、市民に対して公平で十分な支援ができなかったという教訓が残った。

③ 茨城大学工学部の避難対策としては、地震前に避難訓練と学科の安否確認だけで、飲用水、食料品などの備蓄品や短期避難場所の整備はされていない状況だった。地震発生後に、帰宅困難者や不安者へのケアもほとんどなかったため、大学の対応と避難対策は不十分であった。

④ アンケート調査により茨城大学の避難実態を分析した結果、地震発生当時工学部にいた学生の15%が避難所に避難しており、避難所に断られた学生と避難所へ避難する希望がある学生等を考慮すると、学生の短期避難者需要は15~40%と推定された。この結果から工学部の短期避難対応として学生・教職員避難者の500~1100人、備蓄品需要は1000~2200人/日分と推計された。

⑤ 避難対策への提案として大学関係の避難者は大学自身が対応すること、校内の耐震施設と生協・倉庫の活用、地域との連携、個人の防災意識の向上を提案した。

## (2) 今後の課題

地震発生時に、日立市の大学や市指定避難所では、備蓄品がほとんどなかったということが明らかになった。大学が地域と連携するために、大学関係の避難者数予測だけではなく、各学区の自宅困難者、帰宅困難者、外部困難者の避難者数予測、及び整備すべき備蓄品量の予測が重要だと考える。

そして、災害に強い防災ネットワークの形成には、市役所と地域、民間施設、公共施設等の連携、そして、施設間の連携は欠かせない。それら連携同士の間で責任分担、協働、連携方法等について、検討すべきと考えられる。

謝辞：本研究を調査にあたって、茨城県日立市役所と茨城大学工学部の方々に多大の協力をいただいたことを記し、深く感謝の意を表する。

## 付録

注1：相当規模というのは、①市内で観測される最大震度は、震度6弱~6強②避難者数については、最大12,000人~14,000人③建物については、全壊・大規模半壊・半壊で合計3400~3700棟の被害発生④津波については、2~3mの高さで、漁港及び港湾区域内海岸の決壊と海岸施設の損壊、そして海岸保全区域内の建物の床下、床上浸水などの被害⑤ライフラインについては、水道、ガス、電力の供給が2~3日以上以上の停止の以上5項目が予測される規模を示す。（地震による原子力施設の被害及び災害対応などの想定は錯綜することになり、本研究では予想しない）

## 参考文献

- 1) 日立市：「東日本大震災」災害とその後の経過について（平成23年6月30日現在）
- 2) 日立市：「日立市震災復興計画」，2011.9.
- 3) 日立市：「2011 日立市の統計」，2011.8
- 4) 田村大輔，松本昌二，佐野可寸志「新潟県中越地震における救援物資物流の実態と問題点」土木計画学研究・論文集 No. 23, no. 2, pp.265-272, 2006
- 5) 茨城大学東日本大震災調査団：東日本大震災調査報告書，2011.5
- 6) 小林英史，中林一樹，市古太郎：「新潟県中越沖地震避難所の運営実態に関する調査報告」，日本建築学会大会学術講演梗概集・東北，No. 7235, 2009.8
- 7) 日立市公式ホームページ  
<http://www.city.hitachi.ibaraki.jp/index.html>
- 8) 内閣府・防災情報のページ：  
<http://日立市/www.bousai.go.jp/5jishin/index.html>
- 9) 国土交通省・災情報提供センター：  
[http://www.mlit.go.jp/saigai/bosai\\_joho/](http://www.mlit.go.jp/saigai/bosai_joho/)

# A REFUGEE PREDICTION AND REFUGE MEASURES ABOUT UNIVERSITY AT THE CATASTROPHES ON THE BASIS OF THE ACTUAL REFUGE SITUATION ON THE EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE -A CASE STUDY OF THE IBARAKI UNIVERSITY-

NING Jing , KIN Toshiaki