

## (5) 1999年台湾集集地震に学ぶ —災害に強いまちづくりの基軸—

宮崎大学教授 土木環境工学科 環境計画講座 原田 隆典

### 1. 1999年9月21日集集地震の諸元

震源位置：北緯 23.85 度、東経 120.81 度 台湾南投県集集

震源深さ：約 7km,

発生時刻：1999年9月21日1時47分12.6秒

地震規模：7.3 (ML,台湾中央気象局)、7.7 (Ms,米国地質調査書)

地震タイプ：低角逆断層

### 2. 教訓

#### (1) 内陸直下地震は怖い。

1891年濃尾地震等、我が国で死者1000人以上の被害を生じさせた地震のほとんどが人口集中地域近傍で発生した内陸直下地震である。1999年トルコ地震もそうである。1999年台湾集集地震による死者2300人以上の被害もまたそうである。

#### (2) 大地震発生の予知や予測は難しい、特に内陸直下地震の予測は難しい。

我が国で発生する海溝性のM8クラスの大地震の発生間隔は100年から200年程度であるが、内陸直下地震の発生間隔は千年から数10万年と極めて予測範囲が広い。1999年台湾集集地震を起こした車籠捕断層は過去10万年以内に活動したと推定された第2類活断層（第1類は過去1万年以内に活動したもの）として分類され、要注意の活断層として捉えられていなかった。事実、この地域の地震危険度は4区分の中でもっと低い区分として扱われている（台湾中央気象局）。また、建築耐震設計基準の4段階の地域係数においても第3区と分類され低い設計用地震荷重が適用される地域であった。

このような地震発生の予測と現実の間の大きな落差は、これまでの我が国や米国で最近起こった被害地震でも認めらる。したがって、現在我が国で確認され調査されている活断層の判定結果や大地震発生の予測に関する政府、専門家の見解に一喜一憂することなく、地震に対する備えを、特に人口集中地域において忘れてはならない。

#### (3) 地震への備えは、被害地震による強烈な地盤の揺れを観測することから始めなければならない—教訓と提言—。

このことへの理解が希薄であることが、同じような大被害を繰り返す主原因であると考えられる。我が国では、過去に大被害地震を多く経験しているが、これら地震による地盤の揺れがどのようなものであったのかは誰も知らなかった。1995年兵庫県南部地震で

初めて直下地震による強烈な地盤の揺れを記録し、それを観て地震の専門家は驚いた。しかし、この地震でも震度7の地域での正確な揺れの記録は明らかになっていないのである。

もっと、強震計を設置してその地域の地震による揺れの特徴を理解しなければならない。例えば、昔、小中高等学校等には百葉箱が設置され、理科の学習もかねて気象観測をしていたように、ここに地震による地盤の強い揺れを計測する強震計を設置して理科の学習もかねて地域の地震動特性を把握するような施策を真剣に検討するべきである。

このための技術的、経済的な問題はどこにもない。ただ、このことの重要性への理解が希薄なだけである。台湾では、我が国とは比べものにならないほど多くの強震計が学校に設置されており、今回の地震の記録から断層近傍の地震動の強烈さの一側面が見えつつある。世界への貢献は大きい。宮崎県において実施しよう。

### 3. 災害に強いまちづくりの基軸

#### 3. 1 自然災害の科学的分析が可能な地域社会の構築

##### (1) 未熟な防災の理論と技術

自然災害を繰り返し経験してきた我が国では、自然災害は運命としてあきらめるという考え方が常識化している。このような知恵も必要ではあるが、日常生活の中でこのような知恵を本能的に持ってしまうことは、日常の個人的な防災対策、並びに地域社会の防災対策を遅らせてしまうので、社会の損失につながり危険である。従って、日常の防災意識の高揚と防災対策の推進が重要となってくる。しかし、具体の対策を考えるにあたって、判断のための情報や対策の効果と費用が必要となり、そこには難しい問題が山積みする事になる。すなわち、防災の理論並びに技術開発が未だ不十分であることがわかってくるのである。

##### (2) その原因

防災の理論と技術が幼稚な段階に留まっている最大の原因は、何故被害が発生したのかという被害原因の検証に不可欠であり、被害の源である雨量や地震時の地盤の揺れに関する正確な記録を残す機構（システム）が整備されていない点にある。

##### (3) 新たな安全神話

例えば、1995年の阪神・淡路大震災では、「我が国の構造物は関東大震災級に耐える」と言われてきた安全神話の崩壊が問題となった。誰が、何時、この安全神話を創ったのか私は知らないが、地震工学を専門とする者ならば、このような安全神話を信ずる者はいないはずである。その理由は、構造物を設計するには、地震時の地盤の強い揺れの記録（強震動記録）が必要であるが、それを初めて記録したのは、1933年にアメリカで起こったロングビーチ地震の時であって、それよりも10年前に起こった1923年の関東大地震による地盤の強震動記録は存在しないからである。すなわち、まさに安全神話であって、これに対する科学的根拠はないのである。

さらに付け加えるならば、我が国において、強震動を記録する強震計が初めて開発されたのが1953年である。実は、我々は、1995年の阪神・淡路大震災と同じような都市直下地震による大被害を1948年の福井地震においてすでに経験していたのではあるが、福井地震による地盤の強震動記録は得られていない。したがって、都市直下地震による地盤の強い揺れに関する知識は皆無であり、このような直下地震に対する建造物の耐震性に問題があったことを約50年後の阪神・淡路大震災で初めて認識したのである。福井地震で初めて地盤の強い揺れの指標として震度7という言葉が使われたが、約50年後の阪神・淡路大震災で再び震度7の強い揺れを経験したのである。しかし、震度7とは、建造物の被害率が30パーセント以上の地域が存在したとき、その地域の揺れの強さを示す指標として使われる言葉であるため、震度という指標は地盤の揺れが時間的にどのようになっていたかについては何も情報を与えてくれない。建造物の耐震設計では、地盤の揺れが時間的にどのように推移するのか（強震動記録）についての情報が必要となる。阪神・淡路大震災においても、震度7の地域の強震動記録は数地点で得られているにすぎず、建造物被害の正確な原因調査はなされていないのである。「阪神・淡路大震災級に耐える」という新たな安全神話が生まれても不思議ではない状況にある。

#### (4) 被害の科学的分析が可能な都市の構築

このような失敗の歴史を断ち切るには、被害の源である雨量や地震時の地盤の揺れに関する正確な記録を残す機構（システム）を早急に整備する必要がある。幸い、このような機構の整備が可能なまでに科学技術が進歩した。都市地域に密に計測機を配置して、ほとんどの災害の源である雨量や地震時の地盤の揺れ等を記録に残すことは可能なのである。

昔では、橋やマンションが地震で崩壊し、死者が出た場合にも、崩壊原因は、設計で考えられた地震荷重よりも大きな荷重が作用したためで、これは現在の知識では予見できないこととしてたいていは処理されてきた。しかし、この場合でも、その建造物の周辺地盤の揺れが記録されているならば、崩壊原因の客観的追跡が科学的に出来るのである。このような科学的分析が可能な地域社会を構築してゆくことが災害に強いまちづくりへの第一歩であると考えられる。

### 3. 2 災害時の新しい判断・管理機構の構築

#### (1) 日本の伝統文化と災害時の判断の遅れ

日本では、茶道や柔道などの伝統文化からもわかるように、形や格式、ルールが重んじられる。ある流派に所属するためには、流派の規則を一つでも破ってはならないし、この規則の中で猛烈な競争が行われる。その競争に打ち勝ってある程度の地位まで昇りつめれば、老後は安心して暮らせることになる。このような日本独自の文化様式が、政治やビジネスなど、もともと世界的な規模で行われる社会活動や生産活動にまでおよんでしまっ、組織化されてしまったところに、今日の日本社会の問題の根源があるように思われる。政治や経済活動が日本の中で展開される規模まではそれで良かったが、規模が世界的になれば、日本独自の規則のみではやっていけないのは自明であったにもかかわらず、その判断が遅れてしまった結果が現在の日本の状況である。サッカーの岡田武史元日本代表監督が、

「野球と違いサッカーでは、ここで打ったら一塁に走りなさいと言うようなルールはなく、どこへボールを蹴っても良い。だから、どこへ走ってどの状況でパスするかは自分で判断するしかない。日本の選手は自分で判断する能力が外国の選手に比べて非常に劣る。」と言っているが、このことは日本の規則や格式を重んじる、型にはまった教育環境や社会環境の中で育まれてきた人間性に起因すると考えられる。現在の日本において政治や経済のみならず全ての環境が、このような思考形式をたどっているのは、スポーツはもとより、政治・経済、ひいては防災においても必要なときに必要な判断が出来ないという、判断の遅れを招くことは明らかである。

## (2) 新しい判断・管理機構の構築

阪神・淡路大震災の時の初動体制の悪さの反省として、災害時の対応マニュアルがきめ細かに作成されたが、これが本当に役立つのか私は疑問に思う。マニュアルという形や規則をきめ細かく作るよりも、災害時に判断が出来る人材を養成しなければならない。そのような人々が生活できる仕組みを作らなければならないのは明白である。しかし、現実はその方向ではなくてより実践的なマニュアル化に向かっているのである。災害多発地帯に位置する宮崎県では消防・警察・自治組織を核として自衛隊との独自の連携などを模索して新しい枠組みの中で防災を推進していくべきであり、そのために何が必要で何が問題であるかを検討すべきである。これらの実践的防災体制の検討を行政・大学・地域社会の連携の中で早々に開始すべきである。