

マルチハザードリスク評価研究部門 部門長

## 藤原 広行

ふじわら・ひろゆき

博士（理学）

専門分野：応用地震学

1989年京都大学大学院理学研究科中退

1989年4月に科学技術庁国立防災科学技術センター（現：防災科学技術研究所）入所。強震観測網の構築、地震動予測地図の作成、統合化地下構造データベースの開発、リアルタイム地震被害推定システムの開発などに従事。イノベーション共創本部副本部長を兼務。

## 地震動予測地図はどう作られるか

地震動予測地図は、将来発生する恐れのある地震による強い揺れ（地震動）を予測し、その結果を地図上に表したものである。地震発生の長期的な確率評価と強震動の評価を組み合わせた「確率論的地震動予測地図」と、特定の地震に対して、ある想定されたシナリオに対する強震動評価に基づく「震源断層を特定した地震動予測地図」という、2種類の性質の異なる地図から構成されている。

## 全国地震動予測地図

地震災害への備えのためには、地震による揺れを予め評価しておくことが重要です。「全国地震動予測地図」は、地震災害の軽減に役立てるため、将来日本で発生する恐れのある地震による強い揺れを予測し、その結果を地図として表したもので、国の地震調査研究推進本部により作成されています。

## 予測地図の作成手法

地震の発生と、それに伴う地震動の予測は、現状では数多くの不確定要素を含んでいます。現状の地震学・地震工学のレベルでは、将来発生する可能性のある地震について、地震

発生の日時、場所、規模、発生する地震動等について、決定論的に1つの答えを準備することは困難です。

こうした不確定性を定量的に評価するための技術的枠組みとして有力と考えられているのが、確率論的地震ハザード解析と呼ばれる手法です。確率論的地震ハザード解析では、ある地点において将来発生する「地震動の強さ」「対象とする期間」「対象とする確率」の3つの関係性を評価します。その大まかな手順は以下に示す通りです。

(1) 地震調査研究推進本部地震調査委員会による地震の分類に従い、対象地点周辺の地震活動をモデル化します。モデル化とは、震源断層が特定できる地震はその断層の位置や

長さ・幅などの情報を用いて、断層が動いた場合にどのような地震になるか検討することです。震源断層が特定しにくい地震についても統計的に考えてモデル化します。

(2) モデル化したそれぞれの地震について、地震調査委員会による長期評価結果に基づき、地震の発生確率を評価します。

(3) 地震の規模と位置が与えられた場合の地震動評価のために、確率モデルを設定します。具体的には、地震動予測のばらつきを考慮し、過去に発生した地震の情報に基づく経験的地震動予測式を用います。地震動の評価は、工学的基盤（構造物を設計する際に使う地盤）で行い、次に、各地点での増幅特性を考慮して地表

の地震動を評価します。

(4) モデル化された各地震について、対象期間内にその地震により生じる地震動の強さが、ある値を超える確率を評価します。

(5) モデル化した地震の数だけ(4)の操作を繰り返し、それらの結果を確率的に足し合わせます。それにより、全ての地震を考慮した場合に、対象期間内に生じる地震動の強さが、ある値を少なくとも1度超える確率(超過確率)を計算します。

この手法に基づいて「確率的地震動予測地図」が作成されています。今後30年以内にある一定の震度以上の揺れに見舞われる確率や、今後30年間のある一定の超過確率に対する地震動の大きさが地図で示されています(図1)。

さらに、主要断層帯で発生する地震など、震源断層があらかじめ特定できる地震については、ある地震シ

ナリオを想定し、物理モデルに基づき断層面上での破壊過程をモデル化し、不均質な地殻・地盤中での地震波伝播の数値シミュレーションを用いて、詳細な地震動評価を行い、「震源断層を特定した地震動予測地図」が作成されています(図2)。また、それら評価の手順をまとめた「震源断層を特定した地震の強震動予測手法(レシピ)」が、地震調査委員会により作成されています。

### 地震ハザードステーション

「全国地震動予測地図」の作成の過程では、長期評価および強震動評価のために、震源断層と地下構造のモデル化に関する膨大な量の情報が処理されています。これら情報は地震ハザード評価の背景を理解し、利活用するために貴重なものです。「全国地震動予測地図」を、最終成果物としての地図そのものだけでなく、そ

の作成の前提条件となった地震活動・震源モデルおよび地下構造モデル等のハザード評価に関わるデータも併せた情報群としてとらえ、「地震ハザードの共通情報基盤」として位置づけたものが「地震ハザードステーション(J-SHIS)」です。インターネットを利用してそれら情報を利活用するためのシステムとして開発されています(6-7ページの特集を参照)。

また、これら地震ハザード情報に基づいた地震リスクの評価を実施し、揺れによる建物被害や人的被害に関するリスクを評価した結果などは、地震ハザードステーションのJ-SHIS LabsのページからJ-SHIS Map Rとして公開されています。

こうしたハザード・リスク情報が少しでも災害軽減に活用されることを期待しています。

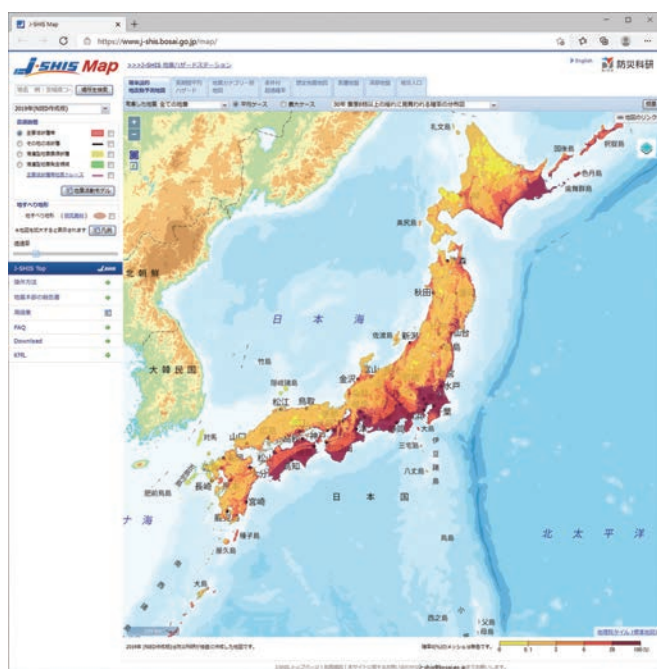


図1 確率的地震動予測地図の例

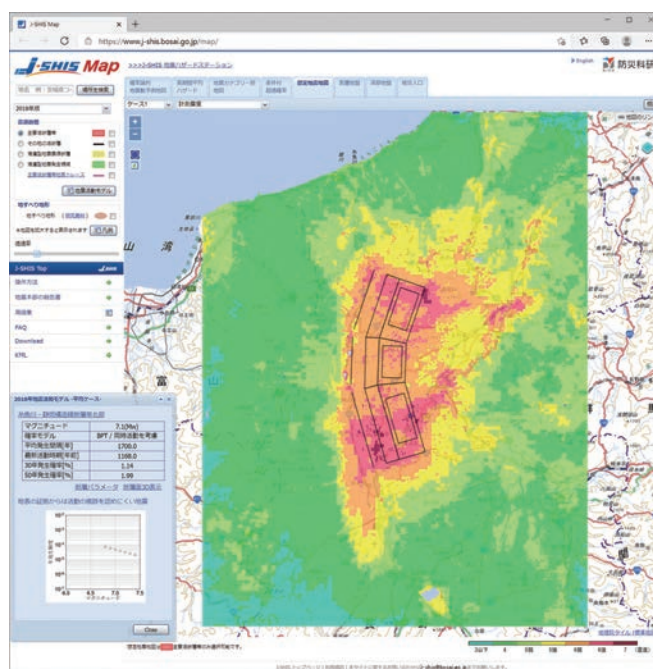


図2 震源断層を特定した地震動予測地図の例