

自然災害時の地球科学情報の交流のための地球倫理的事例研究

西脇二一*

Geoethical case study for communication of geosciences information on natural hazards

Niichi NISHIWAKI*

* 奈良大学名誉教授 Professor Emeritus of Nara University, 18-21 Sengoku-Higashimachi, Kadoma City, Osaka, 571-0013, Japan. E-mail:niichi@osaka.zaq.jp

キーワード：地球科学情報，自然災害，情報交流，地球科学者の責任，地球倫理学

Key words：Geosciences information, Natural hazard, Information communication, Responsibility of geoscientist, Geoethics

1. はじめに

継続的な観察と研究によって地球現象に関する詳細かつ正確な情報を入手することが地球科学者の一義的な責任である。それに加えて自己の行動に対して法的責任，社会的責任および倫理的責任があることを自覚しなければならない。自然災害に関連した地球科学者の責任は以下のように要約される (González *et al.*, 2014)。

地球科学者は自己の研究または既存の研究成果によって獲得した自然災害に関する知識と技術を正確かつ適切に社会に提供し，防災・減災に役立てねばならない。地球科学者は科学的視点からの助言を適時に行うことにより，自然災害に見舞われて危機にある公共団体に協力しなければならない。さらに地球科学者は科学的情報を整理して分かりやすく解説することにより，地球科学情報が社会に正しく伝わるようにしなければならない。

自然災害に関わる地球科学情報の交流において地球科学者は独立性と普遍性を保つ権利と義務がある。外部からの意見や干渉に対しては，真摯で謙虚な態度で対応することが大切である。そこでは自己の関心と他者の関心が違うことを前提として考え，必要であれば不当な要求や圧力は拒否しなければならない。被災地およびその住民の安全，健康および環境に関わる公共の関心に従って専門的な決定をすることが地球科学者の社会的責任である。

2. 自然災害情報の交流

情報交流の枠組みの基本は科学者，役人，マスメディアおよび一般市民を含む他者との協力関係を構築することである。その過程では，法的な制約に従うだけでは不十分であり，倫理面への配慮をすることではじめて良好な関係が成立することを忘れてはならない。その対応については以下のように要約される(西脇ほか，2013)。

科学者との協力を進めるには他分野を含めた外部の科学的見解に対する率直で寛容な態度が大切である。

公共団体との効果的対話を実現するには，チームワークの姿勢を持つとともに，自然災害に含まれる確率性の概念

を理解させることが大切である。

メディアへの対応では，正確な言葉遣いをする，内容を歪曲しないこと，他の専門家と矛盾する説明をしないことが大切である。

一般市民には平時から自然災害の基礎知識の普及に努めるとともに，危機の際に科学的見解を受け入れてもらえるように地域の文化を理解しておくことが大切である。

3. 自然災害事例

過去の事例を検証することにより，自然災害に関する科学研究のあり方や，その成果である地球科学情報の交流のあり方について，多くの示唆を得ることができる。それらには，科学的・技術的側面だけでなく，倫理的側面も含まれているので，地球倫理 (ジオエシックス) 要素についても評価することが必要である。ここでは日本における過去の災害事例について紹介する。

なお，それぞれの事例の基礎データは東京天文台(2014)および気象庁 HP (<http://www.jma.go.jp/>) を参照した。

3.1 御嶽火山噴火 (1979)

御嶽山は 2 万年前から 1 万年前にかけて形成され，歴史時代には噴火記録がない (及川，2008) ことから”死火山”とされてきた。1968 年に噴気ガスが観察されたことで”活火山”に変更されたが，観測システムはすぐには設置されなかった。1979 年 10 月 28 日に 1000m に達する水蒸気爆発を起こし，日本の火山学者に衝撃を与えた。この後，日本における活火山，休眠火山，死火山という火山の三分類が廃止された。

御嶽山では観測体制が徐々に整備され，1991 年および 2004 年の小規模な噴火では大きな被害はなかったが，2014 年 9 月 27 日の噴火では死者 57 人，不明 6 人などの被害を出す戦後最悪の火山災害となった。ここでは，観測体制の更なる整備に加えて，前兆現象の解釈および一般への情報提供のありかたが問われることとなった。

3.2 三原山噴火 (1986)

伊豆大島の三原山は 5 万年前に形成され，575AD の噴火

をはじめ、歴史時代に多くの噴火記録のある活火山である。1986年11月16日にストロンボリ噴火がはじまって噴火口地域は閉鎖された。当時の観測システムは不十分でマグマの動きを詳細に把握することはできなかった。専門家は巨大噴火の可能性は否定できないと危惧を表明したが、マグマが急速に上昇して数日以内に噴火する証拠を示すことはできなかった。三原町当局は噴火を見に来る観光客を受け入れるため、専門家を含めた委員会で11月21日に閉鎖の解除を決めたが、その直後に割れ目噴火が始まった。噴火が激しかったため1万人をこえる全島民は1日で島外に避難し、1ヶ月にわたって帰島できなかった。また噴火口はその後10年にわたって閉鎖された。

3.3 阪神大震災(1995)

1995年1月17日に淡路島北部を震源とするM7.3の直下型地震が発生し、都市化の進んだ人口密集地が襲われたこともあって、死者6434人をはじめとする甚大な被害を及ぼした。

この地震の発生前には、住民の間には近畿地方には大地震は起きないという誤解があったが、実際には直下型大地震の危険性がある。地形的には大阪・神戸・京都を含む近畿トライアングル(Huzita, 1962)と呼ばれる地域が丹波山地、美濃山地および紀伊山地の三つに囲まれている。近畿トライアングルと周辺山地との境界はいずれも活断層であり、周辺山地には多数の活断層があり、近畿トライアングル内部にも南北方向の逆断層がいくつもあつた。また、歴史上でも1596年9月5日にはM7.5の慶長伏見地震が発生して、1000人以上の死者が出ている。

南海トラフを震源とする海溝型地震の危険性が逼迫しているとされていることから、それと比較して規模の小さい地震への警戒心が薄れていたことも指摘されている。地震学者は阪神大震災の発生前から活断層の存在や歴史地震の記録を社会に公表していたが、具体的に大地震の発生を予知するデータはなく、積極的に住民の誤解を取り除こうとはしてこなかった。

3.4 東日本大震災(2011)

2011年3月11日に日本海溝を震源とするM9.0の巨大地震が発生し、巨大津波が東日本の広い範囲を襲って、2万人近い死者・行方不明者を含む甚大な被害を及ぼした。

震源となった日本海溝ではM8クラスの地震が頻繁に発生しており、津波の記録も多く残されている。869年7月13日にはM8.3の貞観三陸沖地震で津波が海岸から5kmの内陸まで達して1000人以上の死者が出ている。また、1986年6月15日にはM8.2の明治三陸沖地震が発生し、高さ30mを超える津波によって2万人以上の死者が出ている。

この地域における巨大地震の発生は数百年～数千年に一回と予測され、まして複数の震源が連続するM9クラスの地震は想定されておらず、防災システムもこのような巨大地震に対応しきれなかった。また、1960年発生した記録上最大のM9.5のチリ地震による津波から50年が経っていて、住民の津波に対する意識が薄れていたことも問題点として指摘されている。

4. 考察

前述の事例について、科学的視点だけでなく地球倫理的視点からの考察を行う。

1. 自然災害を正確に予知するには、自然災害の発生メカニズムの解明、予知に必要なデータを収集するための観測システムの整備、および、得られた大量かつ詳細なデータを解

析して予知を実現するための理論とシステムの開発が必要である。これは自然科学の一分野である災害科学の基本的な要請であり、これを疎かにしては自然災害の予知およびそれに基づく防災・減災はあり得ない。

2. 自然災害については、それまでのモデルでは考えられなかった事象が見つかることは珍しいことではない。その場合、それまでのモデルを無理に当てはめようとするのではなく、客観的な事実にもとづく新しいモデルを構築することに躊躇すべきではない。「黒い白鳥の理論」(Taleb, 2007)を受け入れることが自然科学の発展の基本である。

3. 理論やデータが不十分で自然災害の予測が困難な場合には、予測できないことを明確に表明すべきである。科学者にとって不可能であると認めることは苦渋の選択となるかも知れないが、それを認めることが進歩の始まりと認識すべきである。ただし、単に予測不可能というだけでは科学者としての責任を放棄したと看做される。理論や観測の体制の現状を正確に説明すると共に、予測のための今後のプロセスについても丁寧に説明して、理解してもらうことが大切である。

4. 自然災害について最新の研究成果を一般人が理解できるように形で社会に公表すべきである。もし一般社会の認識が現在の科学・技術の現状と乖離していて、間違った「常識」がある場合には、科学者はその間違いを正す努力を怠ってはならない。そのためには、社会に正確な情報を発信するだけでなく、社会がその自災害をどのように理解しているかを把握することが必要である。

5. 自然災害には頻度の高いものもあれば低いものもある。頻度の高いものは観測データも多く得られて研究が進められるが、頻度が低いものは観測データの不足で研究が進められないことも多い。しかし、影響が大きい自然災害については、頻度が数百年に一回以下の低いものであっても、無視することはできない。これはHILF(High-Impact Low-Frequency Event Steering Committee, 2010)事象として扱われるべきものであり、長い時間軸を扱うことのできる地球科学が担当すべきものである。

文 献

- González, J. L., Martínez-Frías, J. and Nishiwaki, N. (2014) Geoethical elements in risk communication. *Episodes* (vo.37, no. 4, pp. 317-320).
- High-Impact Low-Frequency Event Steering Committee (2010) *High-Impact, Low-Frequency Event Risk to the North American Bulk Power System*. A Jointly-Commissioned Summary Report of the North American Electric Reliability Corporation and the U.S. Department of Energy's November 2009 Workshop. NERC, 118 p.
- Huzita, K., (1962), Tectonic development of the median zone (Setouchi) of Southwest Japan since Miocene. *J. Geosciences Osaka City Univ.*, vol.6, pp. 103-144.
- 国立天文台(編)(2014) 理科年表 平成27年(第88刷). 丸善, 1092 p.
- 西脇二一・Jose Luis González Garcia・Jesús Martínez・Frías (2013) リスクコミュニケーションにおけるジオエシックス. 第23回環境地質学シンポジウム論文集, pp.85-88.
- 及川輝樹(2008) 御嶽火山の歴史噴火記録の再検討と噴気活動の歴史記録—存在しなかった774, 1892年噴火—. 地質調査所研究報告, vol. 59, no2. 5/6, pp. 203-210, 3 figs.
- Taleb, N. N. (2007) *The Black Swan: The Impact of the Highly Improbable*. London: Penguin Books, 366 p.