



9月は防災月間です。大正12年（1923年）9月1日に<sup>かんとうおおじしん</sup>関東大地震が発生しました。この9月1日という日は**防災の日**になっています。また、昭和18年（1943年）9月10日には鳥取地震が発生しました。昨年の北海道胆振東部地震も9月6日に発生しています。山陰海岸ジオパークエリア内では、鳥取地震の他にも、大正14年（1925年）の北但馬地震、昭和2年（1927年）の北丹後地震など、地震災害を体験しています。今回は、地震について取り上げます。

## 地震の発生と地震波の初動

### 〈地震の発生〉

地震はどのようにして発生するのでしょうか。地下の岩盤は、プレートの動き等によって常に力を受けています。そのため、少しずつひずみが溜まり、やがてひずみが限界に達したときに、岩盤がずれ動いて<sup>たんそう</sup>断層を生じます。その時ひずみは解放され、そのエネルギーが波（地震波）として大地を伝わっていきます。これが地震です。地震波が最初に発生した場所（最初に岩盤が壊れた場所）が<sup>しんげん</sup>震源で、震源の真上の地表が<sup>しんおう</sup>震央です。

災害を引き起こすような地震は、めったに起きませんが、体にゆれを感じない程度の地震波は毎日発生しています。図1は、今年の9月1日に発生した地震の震央分布を表しています。丸の大きさが地震の規模（マグニチュード）を表し、それぞれの色は震源の深さを表しています。この日の多くの地震がマグニチュード3以下で、体にゆれを感じない規模の地震でした。

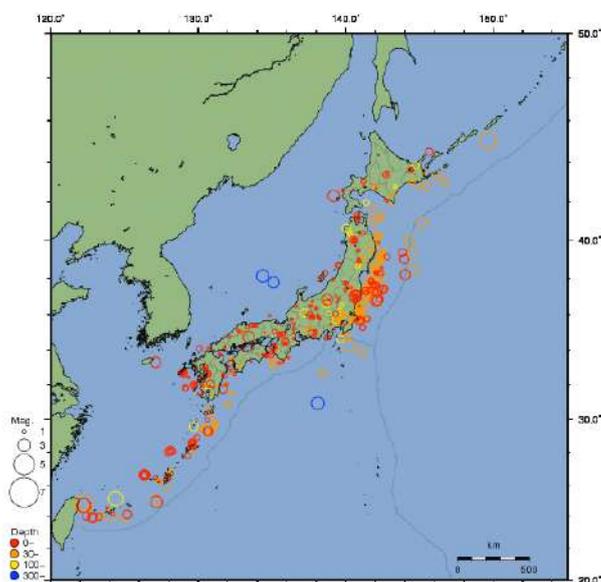


図1: 令和元年9月1日に発生した地震  
(気象庁ホームページより)

### 〈地震波の初動〉

地震が発生すると、大地の変動や地震波の解析など、詳細な調査が行われます。日本で最初に詳細な調査が行われた地震が北丹後地震です。

地球内部を伝わる地震波には、P波とS波があります。P波は、岩石が伸び縮みしながら伝わる波（縦波）で、S波は、波の進む方向と直角な方向に振動しながら伝わる波（横波）です。P波とS波ではP波の方が早く伝わるので、観測点での地面の最初の動き（初動）はP波によるものです。北丹後地震では、このP波の初動や地殻変動等が詳細に調べられました。

図2は、断層の動きと岩盤が伸び縮みする領域を示したものです。断層が動くと、その周りに岩石が縮む「押し」領域[1][3]と、岩石が伸びる「引き」領域[2][4]の4つの領域ができます。この「押し」と「引き」の動きが地震計に記録されます。（裏面に続く）



図2: 断層運動によって岩盤が伸び縮みする領域が分かれる様子（気象庁ホームページより）

図3は、実際に観測された2000年鳥取県西部地震の各観測点の押し引き分布です。押し引きが4つの領域に分かれています。

図4は、断層の動きと各観測点のP波の初動を表したものです。震源から岩盤の破壊が始まり、矢印のようにずれ動くと、観測点Aでは最初に「押し」(UP)の方向に地面が動き、観測点Bでは「引き」(DOWN)の方向に動きます。各観測点の地震計は、それぞれ東西、南北、上下の3方向のゆれを記録しますが、上下方向の地震波の初動の波形が、地面の「押し」と「引き」を表します。このような各観測点の押し引き分布から、地下の地震の断層の運動方向や傾き、力の方向などを求めることができます。

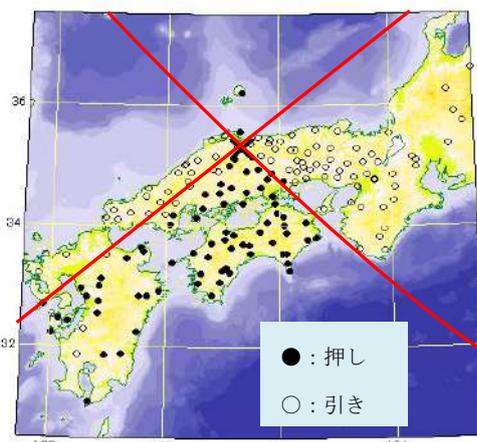


図3: 2000年鳥取県西部地震の押し引きの分布  
(気象庁ホームページの図に加筆)

### はっしんきこう 発震機構

押し引きの分布などから求められる地下の断層のようすを**発震機構**といい、求められた発震機構を**発震機構解**といいます。発震機構解は、図4のように震源を中心とした仮想の球(震源球)を考え、各観測点までのP波が伝わった経路(図4の点線)が、球と交わる場所に押し引きの点をプロットして求めます。図5が、2000年鳥取県西部地震の本震の発震機構解です。震源球にプロットされた押し引きの分布は、直交する2つの面(節面という)で4つの領域に分けることができます。2つの節面のうち、どちらか一つが断層面を表しますが、発震機構解だけでは判断できません。

2000年鳥取県西部地震この地震では、余震の分布から北西-南東方向の節面が断層面を表していることがわかりました。

発震機構解は、節面の傾きなどから断層の種類(正断層、逆断層、横ずれ断層)を判断することができます。また、大地にどのような方向の力が加わったのかも知ることができます。発震機構解は、普段なかなか見ることはありませんが、気象庁ホームページ等の地震の情報が公開されているホームページではよく見かける図です。見方がわかると、その地震についていろいろな情報を得ることができます。

昭和2年の北丹後地震(マグニチュード7.3)で観測されたP波の初動分布や地殻変動の記録は、現在の地震学の発展に大きく貢献しました。また、この地震では2つの地震断層(郷村断層と山田断層)が出現しました。そして、この地震をきっかけに「活断層」という言葉も生まれました。郷村断層は、現在3か所で保存され、国の天然記念物に指定されるとともに、山陰海岸ジオパークの見どころの一つとなっています。(安藤)

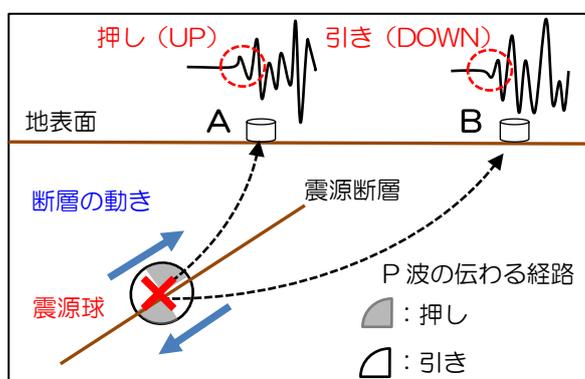


図4: 断層の動きと各観測点のP波の初動

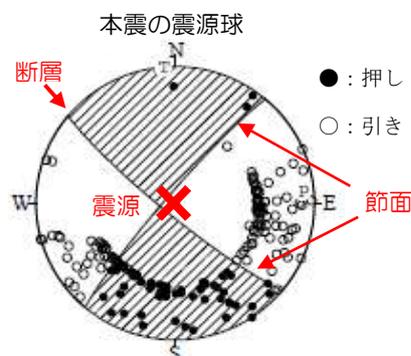


図5: 2000年鳥取県西部地震の発震機構解  
(気象庁ホームページの図に加筆)

10月 6日(日)「大谷海岸ストーンハンティング」 9:30~12:00

10月 20日(日)「レッツパンニング!?!」 9:30~12:00

10月 26日(土)「ジオパークの星空観望会」 18:00~20:00

※詳しくは当館 HP  
をご覧ください。

