

Contents

- 2 小笠原巨大深発地震の謎
- 4 天災不忘の旅 震災の跡を巡る  
その11 工業都市川崎の震災
- 6 地震学偉人伝その5  
「地下を見る双眼鏡を手に入れた非凡な科学者」  
アンドリア・モホロビッチ
- 8 お知らせ
  - ・ 教員免許状更新講習のお知らせ
  - ・ 編集長退任のごあいさつ



モホロビッチが用いた机・椅子・タイプライターなど。詳しくは6-7ページの記事をご覧ください。▲



## 主な地震活動

2015年12月～2016年2月

気象庁地震予知情報課  
神谷 晃

2015年12月～2016年2月に震度4以上を観測した地震は9回でした。図の範囲内でマグニチュード(M) 5.0以上の地震は21回発生しました。

「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の余震活動」、「震度5弱以上」、「M4.5以上かつ震度4以上のうち主な地震」、「被害を伴ったもの」、「津波を観測したもの」のいずれかに該当する地震の概要

は次のとおりです。

### ①「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」の余震活動

余震域(図中の矩形内)では、M5.0以上の地震が3回発生しました。M6.0以上の地震、震度5弱以上を観測した地震はありませんでした。最大規模の地震は、岩手県沖で発生した2月2日の地震(M5.6、最大震度4)でした。

森県南部町で最大震度5弱を観測しました。

### ④浦河沖の地震

(1/14 12:25 深さ52km M6.7)

太平洋プレートと陸のプレートの境界で発生した地震で、北海道浦河町などで最大震度5弱を観測しました。この地震では、負傷者2人の被害が生じました(被害は総務省消防庁による)。

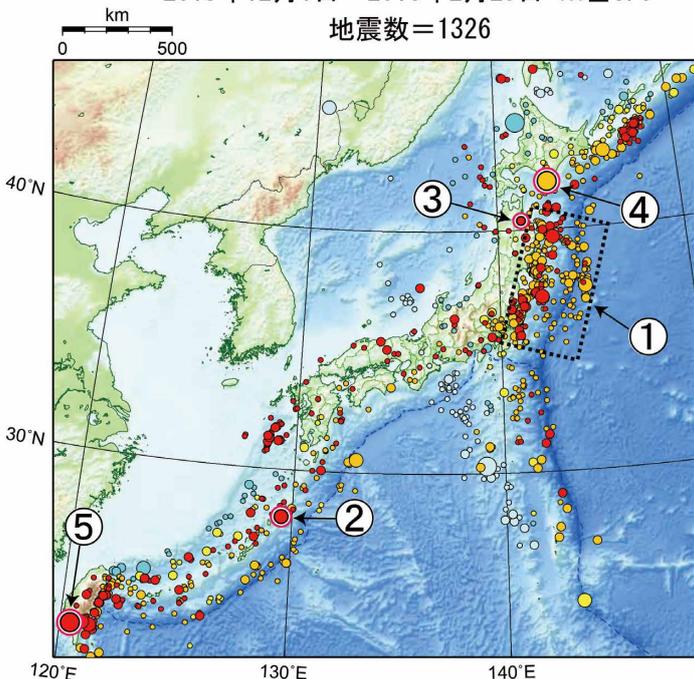
### ⑤台湾付近の地震

(2/6 04:57 M6.4)

台湾島内の浅い場所で発生した地震で、台湾で死者116人等の被害が生じました(被害は2月14日現在:内政部消防署(台湾)による)。

2015年12月1日～2016年2月29日 M $\geq$ 3.0

地震数=1326



### ②奄美大島近海の地震

(1/9 23:12 深さ28km M5.4)

この地震により、鹿児島県奄美市(奄美大島)などで最大震度4を観測しました。

### ③青森県三八上北地方の地震

(1/11 15:26 深さ10km M4.6)

地殻内で発生した地震で、青

## 世界の地震

今期間、M7.5以上、あるいは死者・行方不明者50人以上の被害を伴った地震はありませんでした。

# 小笠原巨大深発地震の謎

Report

1

京都大学大学院理学研究科 久家 慶子

2015年5月30日(土)午後8時23分、小笠原諸島西方沖で地震が発生し(図1)、東日本を中心に強い揺れが襲いました。母島と神奈川県二宮町の震度5強が最大で、気象庁観測開始後初めて47都道府県すべてで震度1以上を観測しました。新幹線や首都圏の在来線などが一時運転をみあわせ、関東で約1万9千台のエレベーターが停止しました。はるか南方の地震が日本列島の広範囲に影響を及ぼしたことに驚かれた方も多く、ニュースなどで取り上げられましたが、研究者もそのめずらしい深発地震(注1)にびっくりしました。

## とても深く、大きい地震

世界で起きる地震の数は、震源が深くなるとぐんと減り、300~450kmで最少になります(図2)。更に深い部分で増加しますが、700kmを超える地震はありません。5月30日の地震(以下「小笠原地震」とよびます)は、地震が発生する下限付近で起きました。気象庁が決められた震源の深さは682km、地震の規模を表す気象庁マグニチュード( $M_{JMA}$ )は8.1、とても深く、大きな深発地震でした。

表1は世界で発生した大きな深発地震です。マグニチュードにはいくつか種類があります。 $M_{JMA}$ は世界の地震と比較できないため、ここでは世界共通のモーメントマグニチュード( $M_w$ :なるふる55号参照)を用いています。小笠原地震は世界最大ではありませんが、日本周辺で観測された最大の深発地震です。

	発生日(世界時)	場所	深さ(km)	$M_w$
1	2013年5月24日	オホーツク海	598	8.3
2	1994年6月9日	ボリビア	631	8.2
3	2014年6月23日	アリューシャン列島	109	7.9
4	2015年5月30日	小笠原諸島西方沖	664	7.9

表1 100km以深の深発地震規模ベスト4(1976~2015年) アメリカ地質調査所決定の深さとグローバルCMT解の $M_w$ を使用

## 深発地震そもそもの謎

深発地震が起きることは、1927年気象庁の和達清夫氏が発見しましたが、深発地震がなぜ起きるのか、今でも地球科学の大きな謎です。なぜ不思議なのでしょう。浅い地震は、プレート運動でたまるプレート内部や境界のひずみを、断層に沿った急激なずれ(断層運動)で解放することで起こります。

地球の中は深くなるほど、温度があがります。温度があがると岩石は流動的に変形しやすくなります。また深くなると、上部にある岩石の荷重が増えるので、圧力が増加します。このため、ふつうに考えると断層運動のよう

な岩石の動きは困難です。一方、深発地震からの地震波の性質をみると、浅い地震と同じように、地下で断層運動が起こったとしかみえません。断層運動が考えにくい地球深部でなぜ断層運動が起きるのか、そこが不思議なのです。

深発地震は沈み込む海洋プレートの中で発生していると考えられています。海嶺ででき、海の下を移動してきた海洋

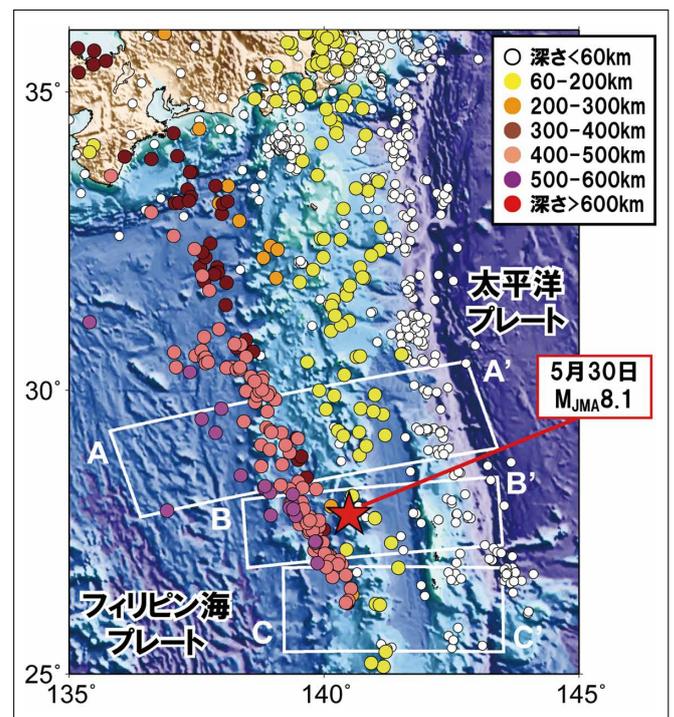


図1 小笠原地震(星印)および周辺の地震(丸印)の震央分布と図3の断面の位置。

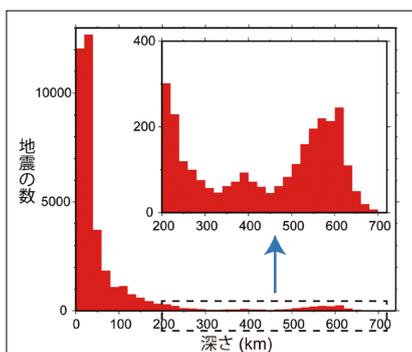


図2 世界の地震の深さ分布。

プレートは、周囲にくらべて温度が低くかたく、岩石に水を含みます。このような海洋プレートの性質が深発地震の発生に関係すると考えられます。岩石の相転移(注2)との関連など、いくつかの説が提唱されています。

深発地震がそもそも謎なのですが、小笠原地震は更にその謎を深めました。これまで起こっていた深発地震とずいぶん様相が異なるからです。

### 深発地震面から孤立した震源

この地域の深発地震の震源は、海溝から西へ傾斜面状に分布していて、これまで深さ600kmを超える地震は起きていませんでした(図3)。面状の分布は沈み込む太平洋プレートの中で地震が起きているためです。小笠原地震は、この深発地震面から下方へボツと離れて起きました。「なぜこんなところ?」というような場所です。

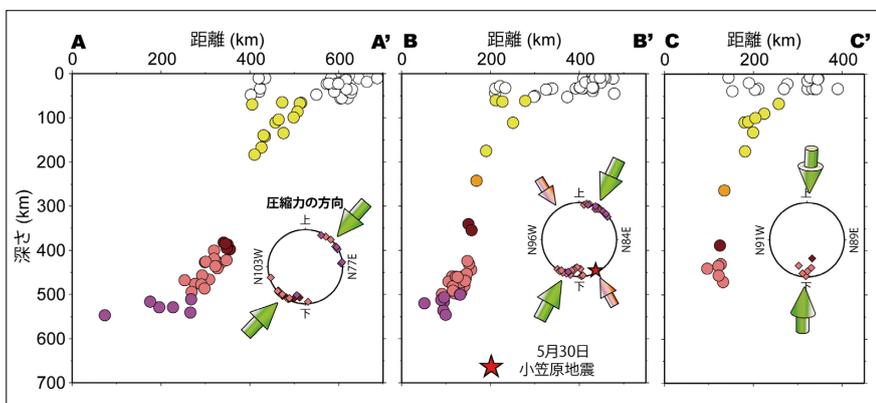


図3 図1の位置での震源分布の鉛直断面図。円の挿入図は300km以深の地震に対する圧縮力の方向の分布。震源まわりの北側の半球と方向との交点を北への鉛直面に投影(およそ右が東、左が西)。図から読み取れる平均的な圧縮の向きを矢印で表示した。中央のパネルに示した小笠原地震の圧縮力の方向(赤い矢印)が、他の地震と大きくずれていることがわかる。

小笠原地震の発生場所は、深発地震面の傾き方が変化しているあたりでもあります。この場所より北側では面は西へ傾斜し深さ約550km付近で水平方向へ屈曲しますが、南側ではほぼ鉛直にみえます(図3)。地震波トモグラフィー(注3)でも、北では西へ傾斜してから水平に滞留するプレートが、南ではほぼ鉛直なプレートがみえていました。

小笠原地震の発生場所で、プレートはどうなっているのでしょうか。

### 断層をずらす力の特殊性

小笠原地震は、断層をずらす力の方向も、周辺の深発地震とは異なっています。

周辺の深発地震面の地震は、西下と東上から押し縮める圧縮力でずれる断層運動です(図3)。この力は、プレートが傾斜する方向とプレートに働く力に関係すると考えられます。地球の岩石は深さ約660kmを境に、その上下でガラリと性質が変わります。この深さより深い部分は、岩石の密度が高くなります。そこでは岩石の流れにくさ(粘性)が大きいかもいわれます。このため、低温のプレートが深さ約660kmより深部へ沈み込もうとすると、抵抗力を受けることとなります。深発地震面の地震を起こす力は、この抵抗力がプレートを傾斜方向に押し縮める力と考えられます。

一方、小笠原地震の断層をずらす圧縮力は西上―東下方向にあり、深発地震面の傾斜方向から大きくずれています。地

震の位置から考えれば、プレートの形が異なるためかもしれません。あるいはそもそも上のプレートとつながっていないなら、どうでしょうか。

### 豊富な地震波データからの挑戦

謎の解明はこれからです。武器のひとつが、日本列島の多数の地震計でとられた地震波データです。小笠原地震は、その地震波が、世界でも類がないほどに比較的近距离でよく記録された深発地震です。

深発地震の地震波が海洋プレートの中を伝播し地表に達すると、大きな震度の異常震域が現れます(なみふる19、64号参照)。海洋プレートが周囲よりかたく、特徴的な微細構造をもつためです。小笠原地震でも、関東から東北地方の太平洋側に大きな震度がみられ(注4)、地震波がプレートを伝わったことがうかがえます。

日本地震学会2015年秋季大会では、太平洋プレートを伝わった地震波の性質から、プレートと地震の位置関係などがわかる可能性が示されています。また、プレートの影響が少ない西日本のデータは、小笠原地震の断層ずれの特性とともに、震源域付近の構造の情報をもたらしてくれる可能性があります。小笠原地震、そして深発地震への挑戦が続きます。

注1) 深発地震:震源の深い地震で、明確な定義はありませんが、多くの場合、震源の深さがだいたい60km以上の地震を指します。さらに震源の深さが300km以下をやや深発地震、300km以上を深発地震と呼び分けることがあります。

注2) 相転移:岩石を構成する鉱物の、結晶構造が変化すること。一般に深さ約410kmと約660kmで起こりますが、沈み込むプレートの岩石では温度により深さが変わります。前者の相転移で深発地震との関連が言われ、後者の相転移が660kmでの抵抗力を生じます。

注3) 例えば、以下のサイトで任意の場所の地震波速度の分布(=地下のかたさの分布)を図示してみることが出来ます。

<http://csmmap.jamstec.go.jp/csmmap/>

注4) 気象庁の震度データベース検索でみられます。

<http://www.data.jma.go.jp/svd/eqdb/data/shindo/index.php>

注5) 図はいずれもGMT(Generic Mapping Tools)で作成、地震は1976年1月～2015年9月、アメリカ地質調査所決定の震源を使用。

# てん さい わす れ じ 天災不忘の旅

## 震災の跡を巡る

### その11 工業都市川崎の震災

Report

2

名古屋大学減災連携研究センター 武村 雅之

我々世代（編集注：筆者は昭和20年代の生まれ）は「川崎」と聞くと工業地帯で空気が悪く汚れた印象を持っています。ところが現在の川崎駅周辺を見ると、どこが汚れた工業地帯なのかと思うほどきれいな街並みが広がっています。特に、西口にはラゾーナ川崎という巨大なショッピングモールがあって、ファッショナブルで、何でもそうと評判です。この生まれ変わった街で関東大震災当時の痕跡を探してみました。

#### 工業都市発祥の地

西口から東海道線に沿って多摩川方向に歩くと川崎市産業振興会館（幸区堀川町66-20）があります。その前に「工業都市川崎発祥の地」というプレートが建っています（写真1）。プレートには以下のように書かれています。

##### 工業都市川崎発祥の地

川崎市産業振興会館が建つこの地は、明治製糖川崎工場跡地であり、川崎市が工業都市として発展する端緒となった場所である。1906（明治39）年9月、横浜の砂糖輸入商増田増蔵氏と安倍幸兵衛氏を中心に設立された横浜精糖株式会社が、1907（明治40）年12月、この地に粗糖精製工場を建設し、翌1908（明治41）年1月から操業を開始した。工場の土地は、元川崎町長で後に初代川崎市長を務めた石井泰助氏らの尽力で、同社に安値で提供された。1912（明治45）年1月に、同社は明治製糖株式会社に合併され、明治製糖川崎工場になった。

1908（明治41）年、川崎駅西側に、東京電気株式会社が工場を建設し翌春から操業を始めた。後の東芝堀川町工場である。安価な工場用地があること、東京と横浜に近接していること、原料・製品の輸送が、水運・陸運とも便利なことに加え、議会・行政一体となった工場誘致の取組などから、川崎には、横浜精糖を皮切りに、東京電気、日本蓄音機（後の日本コロムビア）、日本鋼管、鈴木商店（後の味の素）、富士瓦斯紡

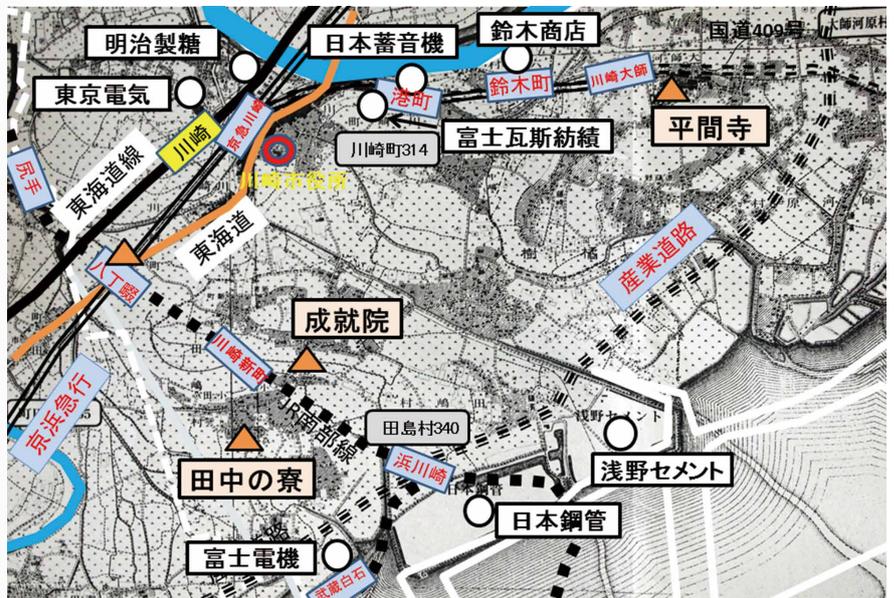


図1 震災当時の大工場の位置と交通網【川崎市（1995）に加筆】

績など大規模工場が次々に進出し、川崎は、日本を代表する工業都市になっていった。

（以下省略。著者注：漢数字は算用数字に変換）

#### 工業地帯の成立

プレートに書かれた工場の位置を図1に示します。『川崎市通史編3近代』の付録「川崎町周辺の人口と工場の発展」と題した地図をもとに、交通網などを書き加えたものです。プレートに書かれた工場に浅野セメントを加えた7社を震災前の大規模工場としてあげることができます。鉄道、道路については実線が当時開通していた路線で、点線部分を含めると現在の路線に対応します。ただし、駅は全て現在のもので必ずしも震災当時の

状況を表すものではありません。工業地域は2つに分かれ、一つは川崎駅から多摩川に沿う京急大師線沿い。もう一つは臨海部の埋め立て地です。埋め立ては、浅野セメントの創業者である浅野総一郎が発案し、安田財閥の創始者の安田善次郎が協力して、主に大正から昭和にかけて15年間行われたもので、並行して浅野セメントははじめ日本鋼管などの工場が建てられました。なお、臨海部の埋め立て地は、現在は図1に白線で示すように海に向かって大きく広がっています。

図1を見ると、川崎町と田島村には枠内に数値があります。これは1908（明治41）年の人口を100としたときの1919（大正8）年の人口です。いずれも工場進出で3倍以上に人口が増加していたことが分ります。今日の

工場の名前	現在の会社名	旧町名	川崎工場創設年	労働者数	死者数	死亡率(%)	被害状況
明治製糖	大日本明治製糖	御幸村	1907(明治40)年	115	8	6.96	建物2棟中1棟焼失、死者8名
東京電気	東芝	川崎町	1908(明治41)年	965	67	6.94	建物11棟中3棟全潰し1棟焼失、社員28名、女事務員5名、職工男14名、同女20名圧死
日本蓄音機商会	コロムビアデジタルメディア	川崎町	1909(明治42)年	110	6	5.45	建物3棟全潰、圧死者6名
富士瓦斯紡績	富士紡ホールディングス	川崎町	1915(大正4)年	2353	160	6.80	建物19棟全潰し工場長を含め職工男19名、同女141名圧死
鈴木商店	味の素	川崎町	1914(大正3)年	139	0	0.00	建物7棟全部半潰、死者無し
日本鋼管	JFEスチール	田島町	1914(大正3)年	978	11	1.12	建物全部半潰、圧死者11名
浅野セメント	デイ・シイ	田島町	1917(大正6)年	—	6	—	建物4棟全部半潰し、内1棟焼失、圧死者6名

表1 | 当時の川崎での大工場の震災【川崎市(1995)と西坂(1926)をもとに作成】

ように従業員が遠くから通勤するようになるのは震災後のことで、当時は、労働者の多くが工場近くの寄宿舎や近隣の農家に下宿するのが普通であり、そのことが人口増加に拍車をかけたものと思われます。先に述べた京急大師線も震災当時すでに川崎大師まで開通していましたが、この路線はあくまで川崎大師への参詣鉄道で、通勤鉄道の性格は、震災後になるまでほとんどありませんでした。

## 震災の状況

表1には、各工場の創設年、労働者数(大正3、4年頃)、震災犠牲者数をまとめました。死者数は圧倒的に富士瓦斯紡績で多く、被害状況を見ると多くの女工が犠牲になったことが分ります。このように紡績工場での多くの死者を出した原因は、耐震性の低い煉瓦造の工場や施設が潰れ、その下敷きになったことであると考えられます。ただし、耐震性の低い煉瓦造の工場や施設があったのは紡績工場だけに限ったことではありません。絶対数が多いために紡績工場だけが目立ちますが、紡績工場では、そこで働く労働者数も他と比べて圧倒的に多いことにも注目する必要があります。

そこで死亡率を計算しますと、富士瓦斯紡績の6.80%に対して、明治製糖が6.96%、東京電気が6.94%と、むしろこれを上回る数

値となっていることが分ります。一方、鈴木商店(味の素)では死者は無く、日本鋼管や浅野セメントでも死者数は少なく死亡率が低いことが分ります。被害状況を見ますと、明治製糖、東京電気、日本蓄音機商会、富士瓦斯紡績では多くの建物が全潰し一部で火災が発生しているのに対して、鈴木商店や日本鋼管ならびに浅野セメントでは、いずれも被害を受けた建物は半潰と記載されています。工場建物がどのような構造であったか詳細は把握できていませんが、死者数の少ないこれらの工場では、少なくともすぐに全潰するような脆弱な煉瓦造の建物があまり無かったのではないかと考えられます。人命を確保するためには、被害を受けても建物を全潰させないという現在の建築基準法の大原則にもつながる事例であると考えられます。

## 今に残る痕跡

これらの工場のうち、鈴木商店は味の素として、日本鋼管はJEFスチールとして、浅野セメントはデイ・シイとして現在も操業を続けています。一方で他の工場はすでに移転し、跡地はすべて再開発され、商業地域や住宅地域に生まれ変わっています。冒頭説明した川崎駅西口のラゾーナ川崎も東芝堀川町工場の跡地です。敷地内の自転車置き場前の植栽に、「堀川町工場創立80周年記

念、1988年11月28日」と書かれた石碑や「東芝ブラウン管発祥の地、堀川町工場、昭和63年7月」と刻まれた石のプレートなどが残されていますが、街なかに震災の痕跡を見つけることはできません。そのような中で、震災を今に伝えているのは、当時工場で亡くなった人々の冥福を祈るために建てられた2つの慰霊碑です。

一つ目は、東芝震災供養塔で、川崎駅から東海道線を横浜方向に一つ目の鶴見駅近くの曹洞宗総持寺(横浜市鶴見区鶴見2丁目)にあります(写真2)。境内の永代合葬墓である慈照塔の隣に建立されているもので、碑文を見ると、東京電気株式会社が一周忌の1924(大正13)年9月1日に建立したものであることが分ります。

もう一つは写真3に示す真言宗成就院にある日本鋼管震災慰霊碑です。前に在る誌碑には、「大正12年9月1日 関東大震災の折NKK(日本鋼管株式会社)に於きまして 従業員四十有三名にも上る多くの殉職者を出しました。同年秋 當山中興第23世隆性和尚は 会社関係者と相謀り 殉職者の供養の為 碑を建立することを発願され 同年12月建立いたしました。」と書かれ、震災と同じ年の12月に建立されたことが分ります。表1の死者数11名と比べると43名は大きく異なる数字です。原因についてはよく分かりませんが、誌碑の死者数は、純粋に川崎工場での労働者の死者数ではなく、日本鋼管全体の震災の犠牲者ないしは社員の家族などの犠牲者も含んでの数字である可能性があります。

震災から90年余りが過ぎましたが、東芝の碑も日本鋼管の碑もきれいに清掃されて生花が供えられ、今でも犠牲者の供養が続けられています。街の様子は大きく変わっても工業都市川崎を襲った大震災の歴史を忘れることがないようにしたいものです。



写真1 | 川崎市産業振興会館前の「工業都市川崎発祥の地」プレート



写真2 | 曹洞宗総持寺にある東芝震災供養塔



写真3 | 真言宗成就院にある日本鋼管震災慰霊碑



# 地震学偉人伝

## その5

# 地下を見る双眼鏡を手に入れた非凡な科学者 アンドリア・モホロビッチ (1857-1936)

オーストラリア国立大学(クロアチア出身) フルヴォイエ・トカルチッチ Hrvoje Tkalčić

訳・編集 海洋研究開発機構 田中 聡

地学の授業でモホ面(モホロビッチ不連続面)を習った記憶はありますか?今回はモホ面を発見した人を紹介します。

イタリアの北東、アドリア海の対岸に位置するクロアチア。この国出身の著名な科学者には、万能の発明家としても有名なニコラ・テスラ、天文学者のルジェル(ロジャー)・ポスコビッチがありますが、地震学の分野にも地殻とマントルの境界(モホ面)を発見したモホロビッチがいます。クロアチアではモホロビッチは非常に尊敬されていると見え、彼の肖像は切手にもなっています(写真1)。

### 気象学者モホロビッチ

モホロビッチは、1857年1月23日にアドリア海の北岸にある小さな漁村ヴォロスコ(図1参照)で生まれました。幼いときは周囲の自然に魅了されて成長したことでしょう。キラキラ輝く海は漁網をいっぱいにくれる気前の良さでした。しかし一方、時速200km(=風速55m/s:猛烈な台風クラス)に達するクロアチア特有の北風(ブラ)は、その凶暴さで人々の意気をくじました。海からほんの数メートルの所に建っている白い石灰石で出来た家から、幼いモホロビッチはカモメや雲や風や天気のパターンを観察しながら、人生の意味を考え始めていたのでしょう。リエカ(図1参照)近くの高校に入学した後、家族と別れ、当時の若いクロアチア人と同様、オーストリアの大学の学生としての新しい生活に乗り出しました。彼はブラハに行き、そこで物理学と数学を学び、スラヴ人の同級生とつきあひながら、自分のルーツを探りました。マッハ(注1)による物理学とデュレゲ(注2)による数学の講義を受け、3年時に弾性体理論に触れるなど、二十歳のモホロビ

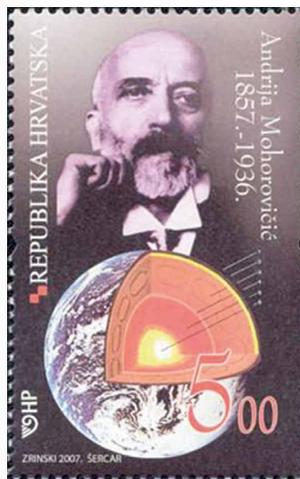


写真1 モホロビッチ生誕150周年を記念して発行された切手。クロアチア郵便提供。

ッチは、その時すでに20世紀の偉大な地球物理学の発見の一つをなす準備ができていました。しかし、その後32年間、彼は気象学者として地歩を固めていったのです。

彼はクロアチアに戻って、1879-1880年にザグレブ(図1参照)の、1880-1882年にオシエク(図1参照)の高校で教鞭をとり、

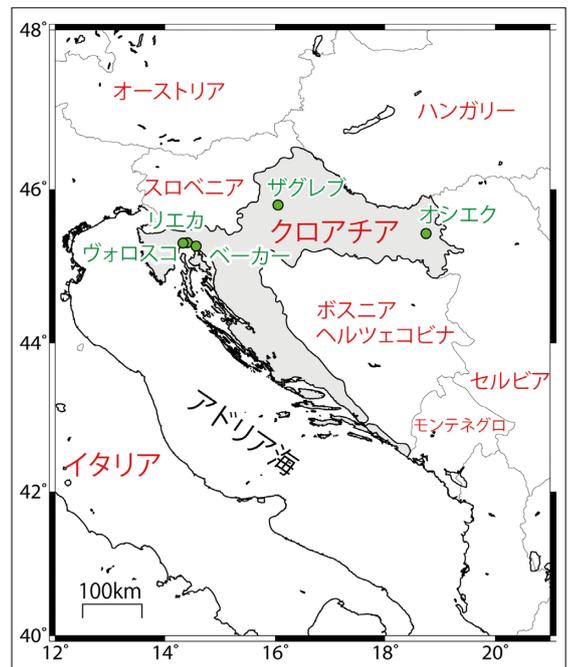


図1 現在のクロアチア周辺の地図。

1882-1891年にはバーカー(図1参照)の船員学校で数学・物理・気象学を教えました。シルビア・ヴェルニッチと結婚し、4人の息子、アンドリア、イヴァン、ステファン、フランジョを授かりました。面白いことに、長

男に父親と同じ名前を付けることが家族の伝統でした。その時期に気象学の研究を始め、「雲の観測：ペーカーにおける雲の日変化と年周変化について」という論文で1893年に博士号を取得しました。1891年に気象研究所（後の気象・地球ダイナミクス研究所、今日、地球物理学研究所として知られている）の設立に関わり、そこで1922年の引退の年まで働きました。1894年にザグレブ大学で講義をする職を得て、1898年に科学芸術アカデミーの正式会員となりました。大気鉛直面内における回転流についての仕事は広く知られています。例えば、（大陸移動説でも知られている）アルフレッド・ウェグナーの教科書「大気の熱力学」にも引用されています。モホロビッチは、1892年から1922年にかけてザグレブ気象観測所の代表者というだけでなく、クロアチアの気象サービスを統合し、20年間にわたって日常的な天気予報出版の責任を負っていました。

## 地震学者モホロビッチ

何が中年にさしかかったモホロビッチの興味を気象学から地震学へ向かわせたのかは、よくわかっていません。おそらく、母国が活発な地震活動に見舞われたことがきっかけになったのでしょう。そして、地震学は地球物理学の新しい分野として誕生したばかりであり、まさに挑戦でした。以下の文章はモホロビッチが地震学の役割を述べたものです。

「地震学の目標は地球内部を研究することであり、地質学者が立ち止まってしまうところを越えて進むことができる。地震学は、地震計という、遙か遠くの深みまで私たちの視覚を広げることのできる、ある種の双眼鏡を手に入れているのである」

1901年、モホロビッチは最初の電気式地動儀の購入に関わり、1905年に当時の最新式の地震計をブダペストから借り受けました。この機器は1906年4月6日に稼働し、その日がザグレブ地震観測点（ZAG）設立日として受け入れられています。そして、1906年4月18日のサンフランシスコ大地震（M7.8）が9枚目の地震記象に記録されました。

1909年10月8日の朝、ある地震がクパ溪谷を襲いました。この地震波形は、震央

からちょうど30km北にあるザグレブに備え付けられていた当時最新のウィーヘルト地震計（写真2）によって記録されました。さらにモホロビッチはヨーロッパ中の他の35箇所以上の観測点から地震記録を収集しました。彼はこの地震のデータを利用して、過去数年間にわたって地中海で発生した多くの地震から作成した経験的な走時曲線（なみふる1号参照）を修正しました。1910年に観測所の報告書に発表された2カ国語（クロアチア語とドイツ語）で記述された物語風の論文において、モホロビッチはのちに言うモホ面の深さを求めました（訳注：その方法は今日の地学の教科書に記されているような走時曲線の折れ曲がり点を利用したものではありません。彼が目したのは、地殻内部だけを通るために遅れて到着するP波が、ある地点（震源からの距離約800km）で急に見えなくなることであり、その地震波線が通過する一番深い地点を地殻の底であると考えたのです。図2参照）。彼が求めた54kmという深さは、現在の推定値と良く一致しています。

モホロビッチは1936年に亡くなりました。まさにこの年、内核の存在という、地球の内部構造についてのもう一つの大きな発見が、レーマンによってなされました。今日私たちは、かから巨人の肩の上に乗ってかなたを見渡しています。しかしながら地球についての真実は、なお遙か地平線の先です。現在取り組まれている、モホ面を突き抜けてマントルまで掘り進むという科学掘削船「ちきゅう」の任務は、我々人類の科学的挑戦の象徴でもあります。この挑戦も、己の手にする双眼鏡を雲から地球の内部に向けた、科学者モホロビッチの遺産と見る事ができるでしょう。



写真2 ザグレブ大学のモホロビッチ記念室に収められているウィーヘルト地震計。

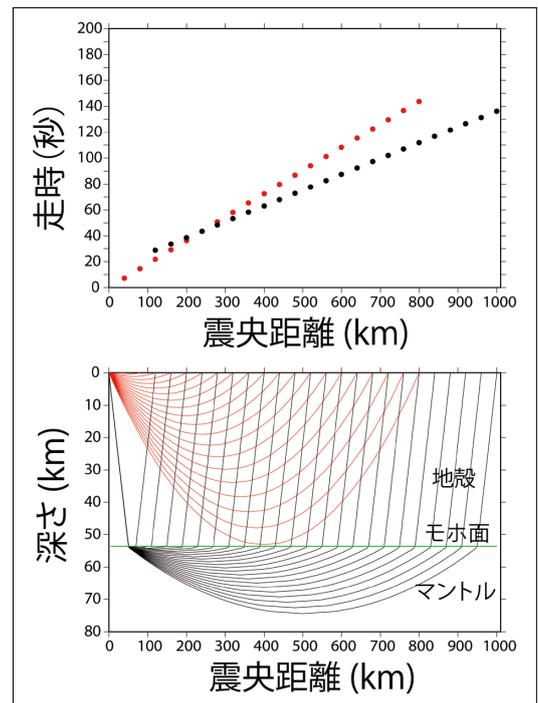


図2 (上) 震央距離と地震波が到達する時間の関係（走時曲線）。赤丸は地殻だけ、黒丸は地殻とマントルを通過する場合。(下) 地震波が伝わる経路（地震波線）。赤線は地殻だけ、黒線は地殻とマントルを通過する場合。

注1) マッハ (1838-1916) オーストリアの物理学者・哲学者。波動や超音波について研究した。物体の運動速度の音速との比＝マッハ数は彼に由来する。

注2) デュレゲ (1821-1893) ドイツの数学者。複素関数論、楕円関数論の教科書を書いている。

## 教員免許状更新講習のお知らせ

日本地震学会では、小中高の教員の皆さまに地震学の研究成果を伝え、地震に関する教育や防災教育を推進することを目的として、平成21年度より教員免許状更新講習を全国各地で開催しています。今年度は以下の講習を開催します。

平成28年7月 3日(日)	福岡教育大学
平成28年7月24日(日)	宇都宮大学
平成28年7月29日(金)	北海道大学
平成28年7月30日(土)	京都大学防災研究所・阿武山観測所
平成28年8月 5日(金)	鳥取大学
平成28年8月 8日(月)	東北大学
平成28年8月 8日(月)～9日(火)	和歌山県和歌山市
平成28年8月18日(木)～19日(金)	東京大学地震研究所・ 深田地質研究所
平成28年8月23日(火)	白山市民交流センター

各講習の詳細、申込み方法などについては日本地震学会のWebサイト  
<http://www.zisin.jp/Koshin/Koshin2016/>  
 をご覧ください。多くの教員の皆さまが受講して下さることを期待しています。

## 編集長退任のごあいさつ

なるふる編集長 生田 領野

2014年7月号から編集長を務めてまいりましたが、このたび任期満了となり、今号をもって退任いたします。ご愛読いただいております読者の皆さま、記事をご寄稿いただいた皆さまに、心よりお礼申し上げます。

前任の方々が作り上げた紙面をただ守るばかりで、あっという間に過ぎた2年間でした。とはいえ、読者の皆さんを想像して伝えたいトピックを考える作業は、考えるところ大で本業の刺激にもなりました。また著者等の皆さんとのやりとりや、編集作業も大変勉強になりました。いま読み返すとどの記事にも愛着がありますが、中でも100号記念号での新旧地震学会長の対談が大変印象に残っています。紙面に収めるために四分の一ほどに圧縮してしまいましたが、私だけが残り全てを知っているのはもったいないような気がしたものです。読者の皆さんにも対談の空気感が伝わっていただければ良いのですが。

これからも「なるふる」をご愛読頂けますよう、よろしくお願ひ致します。

## 謝辞

・「主な地震活動」は、国立研究開発法人防災科学技術研究所、北海道大学、弘前大学、東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、高知大学、九州大学、鹿児島大学、国立研究開発法人産業技術総合研究所、国土地理院、国立研究開発法人海洋研究開発機構、青森県、東京都、静岡県、神奈川県温泉地学研究所及び気象庁のデータを基に作成している。また、IRISの観測点(台北、玉峰、寧安橋、玉里、台東)のデータを利用している。

・「主な地震活動」で使用している地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の『数値地図25000(行政界・海岸線)』を使用しています(承認番号:平26情使、第578号)。地形データは米国国立環境情報センターのETOPO1を使用しています。

## 広報紙「なるふる」 購読申込のご案内

日本地震学会の広報紙「なるふる」は、3カ月に1回(年間4号)発行しております。「なるふる」の購読をご希望の方は、氏名、住所、電話番号を明記の上、年間購読料を郵便振替で下記振替口座にお振り込み下さい。なお、低解像度の「なるふる」pdfファイル版は日本地震学会ホームページでも無料でご覧になれ、ダウンロードして印刷することもできます。

### ■年間購読料(送料、税込)

日本地震学会会員 600円  
非会員 800円

### ■振替口座

00120-0-11918 「日本地震学会」  
※通信欄に「広報紙希望」とご記入下さい。



日本地震学会広報紙  
「なるふる」第105号  
2016年4月1日発行  
定価150円(税込、送料別)

発行者 公益社団法人 日本地震学会  
〒113-0033  
東京都文京区本郷6-26-12  
東京RSビル8F  
TEL.03-5803-9570  
FAX.03-5803-9577  
(執務日:月～金)  
ホームページ  
<http://www.zisin.jp/>  
E-mail  
zisin-koho@tokyo.email.ne.jp

編集者 広報委員会  
内田直希(委員長)  
生田領野(編集長)、  
土井一生(副編集長)、石川有三、  
伊藤忍、楠田敦、木村治夫、草野利夫、  
小泉尚嗣、武村雅之、田所敬一、  
田中聡、津村紀子、仲西理子、  
弘瀬冬樹、前田拓人、松島信一、  
松原誠、矢部康男

印刷 レタープレス(株)

※本紙に掲載された記事等の著作権は日本地震学会に帰属します。