



# 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)・ボスコビッチがいますが、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きました。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

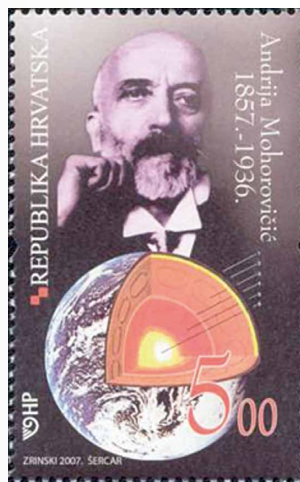


写真1 モホロビッチ生誕150周年を記念して発行された切手。クロアチア郵便提供。

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、

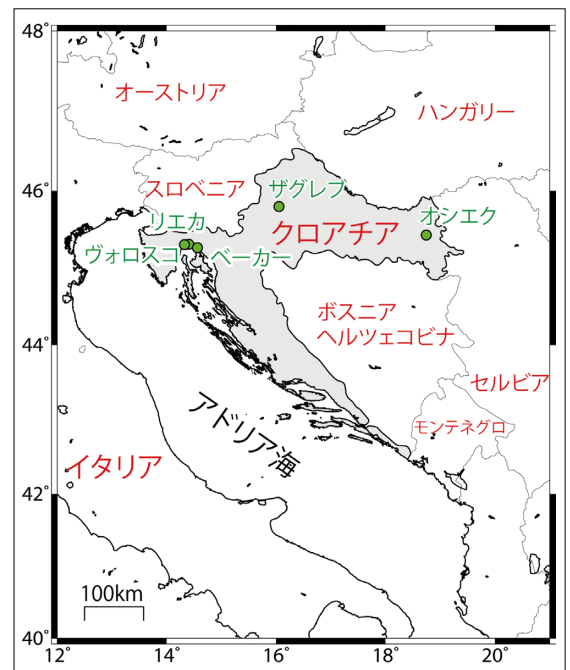


図1 現在のクロアチア周辺の地図。

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・ヴェグナーの教科書「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。彼が目じたのは、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ことができます。

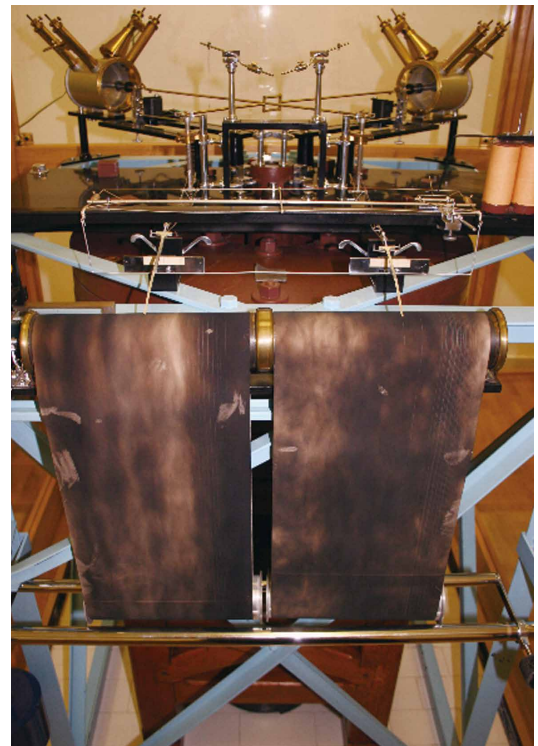


写真2 ザグレブ大学のモホロビッチ記念室に収められているウィーヘルト地震計。

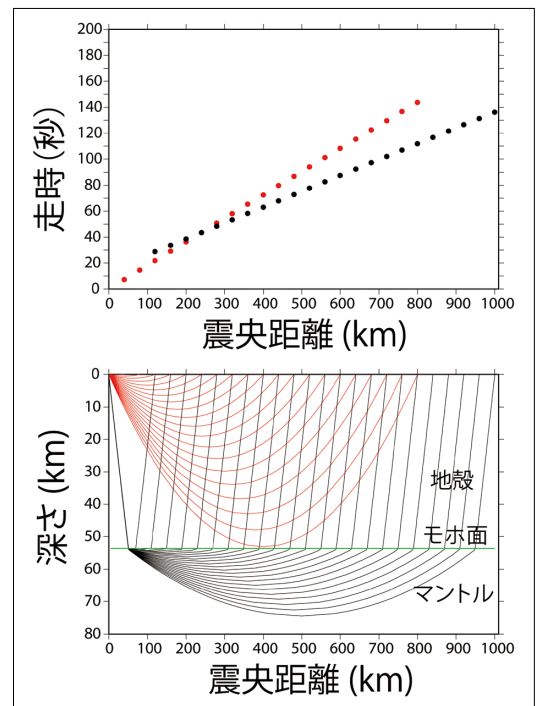


図2 (上) 震央距離と地震波が到達する時間の関係（走時曲線）。赤丸は地殻だけ、黒丸は地殻とマントルを通過する場合。(下) 地震波が伝わる経路（地震波線）。赤線は地殻だけ、黒線は地殻とマントルを通過する場合。

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。