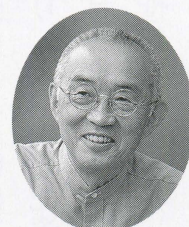


誰かに教えたくなる 科学技術の話 48

古代からの常識を打破した 「大陸移動」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

ポルトガルが先導した発見時代

現在でこそテレビジョンの科学番組で一個の巨大な陸地が分裂して数個の大陸に分離したという地図が紹介され、地球の陸地が移動していることは常識になっているが、不動の大地という言葉があるように、はるか以前から地球の大陸は現在のような形状のままであったというのが通念であった。しかし、現在では大陸は時々刻々と移動しているというのが常識になっている。

地球の大陸が移動しているという発想が登場したのは、十五世紀後半になってポルトガルやスペインの船乗りが未知の世界の航海に出発し、地球全体の正確な地理が次第に判明してきた発見の時代以後のことである。この時代の開拓に多大な貢献をしたのがポルトガルのアヴィス王朝の初代国王ジョアン一世の三男として一三九四年に誕生したエンリケ王子である。

これからは地中海沿海部という閉鎖世界ではなく、眼前の大海に発展していく時代になると確信した王子はポルトガルの最南西端にあるサグレスの寒村に航海技術や地図製作を教育する学校を開設し

た。そこに当時は秘密情報であった世界地図を収集し、配下の船乗りには未知であったアフリカ西岸を探検させた。このような経歴からエンリケは航海王子と名付けられている。

未知の世界への航海の恐怖を象徴する事件がある。一四三三年に王子はG・E・アネスにアフリカ西岸を南下するよう命令するが、途中で怖気づいたアネスは帰還してしまった。未知の世界は恐怖の存在であったことを証明している。しかし、以後の数次の探検の結果、四四年のD・ディアスの艦隊はアフリカ大陸西端への到達に成功し、息子のB・ディアスは八八年に南端に到達している。

このような発見の情報は国家機密であったが、様々な経路で情報を入手した学者が世界地図を製作する。それらは発見された部分だけを集合した内容であるから、現在の世界地図と比較すれば地球全体の半分程度を記載しただけの未完の地図であったが、皮肉なことに、それらの完全ではない地図がヨーロッパの人々による未知の世界の発見に多大な貢献をすることになる。

間違った地図がもたらした発見

その一枚がドイツの地理学者H・マル

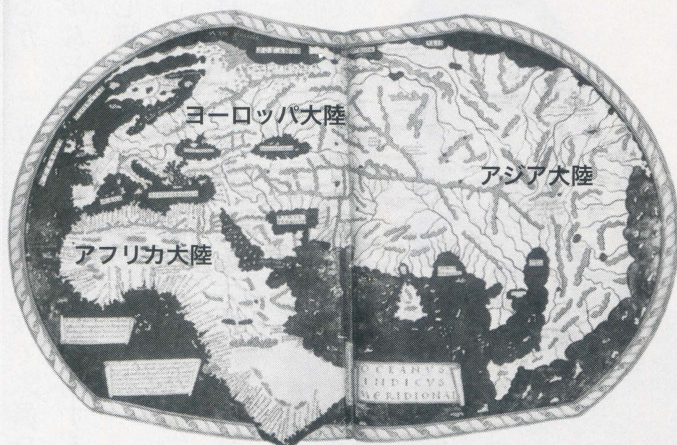


図1 マルテルスの世界地図 (1490)

テルスが一四九〇年に製作した世界地図で、左端にヨーロッパ大陸、右端にアジア大陸が描写されていた(図1)。その地図を信用し、西方に航海すればアジア大陸に到達すると確信して一四九二年に出発したのがC・コロンブスであるが、到達したのはアジア大陸ではなくアメリカ大陸であった。現在の常識からは間違った地図が偉大な発見の原因であった。

F・マゼランの地球一周航海も間違った地図の成果である。ドイツの天文学者J・シェーナーが一五一五年に作成した世界地図には南米大陸の南緯四〇度の地

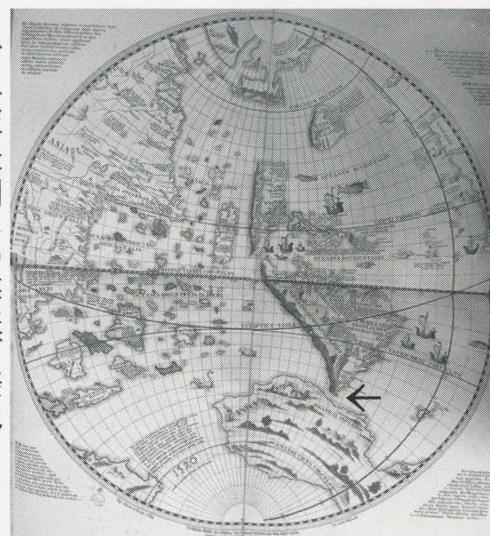


図2 シェーナーの世界地図

点に太平洋側への海峡が表現されていた(図2)。その地図を根拠にマゼラン艦隊が二〇年に到達した場所は海峡ではなく大河ラプラタの河口であったが、マゼランは断念せず、さらに南下してマゼラン海峡を発見して世界一周に成功した。

一体であった二大大陸

これら勇敢な船乗りの探検により地球の正確な地図が完成していくにつれ、ある事実に気付く人々が登場した。アメリカ大陸の西岸の赤道付近の海岸の凹型の地形と南米大陸の東岸の南緯八度付近の海岸の凸型の地形がジグソーパズルのように一致するということである(図3)。さらにアフリカ大陸北部の西岸と北米大陸南部の東岸にも同様の凹凸の地形が存



図3 合致するアフリカ大陸と南米大陸

在するという指摘も登場してきた。そのような相似を最初に指摘したのはベルギーの地図作者A・オルテリウスで一五九六年のことである。このオルテリウスは日本列島の地図を世界最初に発表した人物でもある。それ以後、一六二〇年にはイギリスの学者F・ベーコン、一八〇一年にはドイツの博物学者F・フォン・フンボルト、五八年にはフランスの地理学者A・スナイダー、ペルグリーニが同様の見解を発表している。

これらは陸地の形状の凹凸が一致するという幾何学的な根拠であるが、より明確な証拠で大陸の分離を提唱する学者が登場する。イギリスの地質学者E・ジュースは南米大陸、アフリカ大陸、インド大陸で古代に繁殖していた同一の植物の

化石が発見されていることを根拠に、それらがかつて**ゴンドワナ大陸**という一体の陸地であったと一九〇一年に発表している。

大陸移動を提唱した気象学者

このような前史を背景に登場したのが高層気象観測を専門とするドイツの地球物理学者**アルフレート・ヴェーゲナー**である(図4)。一九〇六年にデンマークが派遣したグリーンランド探検に参加、気球で上層大気を観測して注目された。それ以後、五回もグリーンランドを探検するが、一九三〇年の探検で隊員R・ヴィルムセンと二人で氷原を移動する途中に心臓発作で死亡してしまった。

しかし、一九一〇年に何人かの先人と同様、**アフリカ大陸**の**大西洋側の輪郭**と



図4 ヴェーゲナー (1880-1930)

南米大陸の**大西洋側の輪郭**が凹凸の関係にあることに気付き、巨大な大陸が分離して移動したと推測し、一二年にドイツ地質学会で大陸移動についての見解を発表した。一四年からは第一次世界大戦に気象調査の任務で参戦したが研究は続行し、翌年『**大陸と海洋の起源**』という著書を発表した。

この初版では、数億年前にはヨーロッパ大陸、アフリカ大陸、北米大陸、南米大陸は一体であり、次第に分離して移動し、その隙間に大西洋が出現したという見解を表明したが、当時の地質の異同の研究の主流は化石を発掘して各地の地質に関係があるかを調査する方法が主流であり、さらにヴェーゲナーの専門が高層気象観測であることも影響して、ほとんど注目されなかった。

しかし、一九二九年に出版した四版では、現在の大陸の起源はすべて一個の巨大な大陸**パンゲア**であり、二億年前に分離しはじめて現在の状態になったと説明している(図5)。その証明のため、それぞれの大陸に共通の岩石があり、生物の化石も共通していることを明示し、北米大陸とユーラシア大陸は一体で**ロシア大陸**、南米大陸とアフリカ大陸は**ゴ**

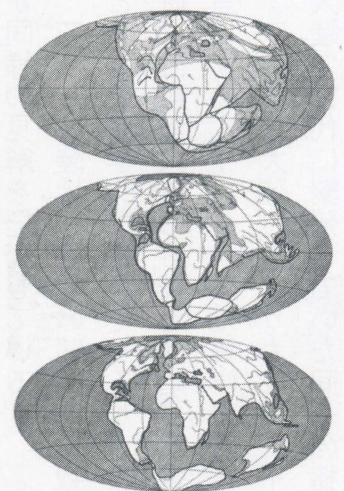


図5 大陸移動の推移

ンドワナ大陸であると主張した。

当時の学説では大陸は沈下することはあっても移動することはないという見解が主流であったため、ヴェーゲナーの見解は批判されるとともに、大陸が移動する動力について説明されていなかったために学会では評価されなかった。第五回目となる一九三〇年のグリーンランド探検は、その根拠を探索する目的でもあったが、前述のように死亡したため、大陸移動学説は中途半端になってしまった。

説明された大陸移動の動力

大陸移動が納得されるためには移動の動力の説明が必要である。ヴェーゲナーは『大陸と海洋の起源』の四版で地球の内部の**マントル対流**について説明しているが、それが大陸移動の動力になっていることには気付かなかった。このマントル対流が大陸移動の原因であることが議論

されるようになったのはヴェーゲナーがグリーンランドで死亡してから二十年後の一九五〇年以後のことである。

ここでマントル対流について説明しておきたい。地球の内部は中心から約一二〇〇キロメートルが内核、二二〇〇キロメートルが外核、二八〇〇キロメートルがマントル、表面の一〇〇キロメートルが地殻で構成されている(図6)。表面の海底や陸地はマントル上部に浮遊した状態であるが、マントルは層内で上下する循環をしており、その影響で上部の地殻が移動するという仕組みである。

この理論を背景に世界各地の地質や化石の調査結果を総合すると、三億年前から二億年前にかけて、地球にはパンゲア

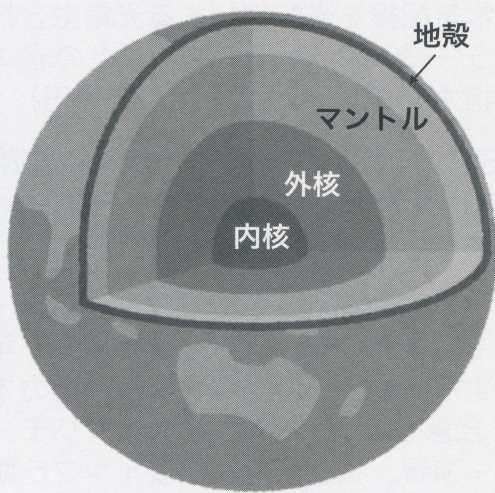


図6 地球の構造

大陸と名付けられた唯一の巨大大陸が存在した。しかしマントルの活動により次第に分裂し、二億年前には北半球にはロシア大陸、南半球にはゴンドワナ大陸が出現し、以後、それぞれがさらに分裂して現在の世界地図のような地球が出現したとされている。

地殻とマントルの上部は一体となっており、これはプレートと名付けられているが、現在の状態ではプレートには割目があつて十五枚程に分割されている。表面が陸地になっている大陸プレートと海洋になっている海洋プレートがあり、相



図7 地球のプレート

互に衝突している(図7)。その結果、大陸に割目が発生して分割したり移動したりしている。これが**プレートテクトニクス**という理論である。

二〇一一年の巨大地震をはじめ日本は世界四位の地震発生地帯であり、活火山数も世界四位である。それは日本列島が北米プレート、ユーラシアプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの集中する稀有な場所に位置しているからである(図8)。この宿命を回避することはできないが、数十億年の地球の活動を象徴する場所であることを理解して生活していくことは重要である。

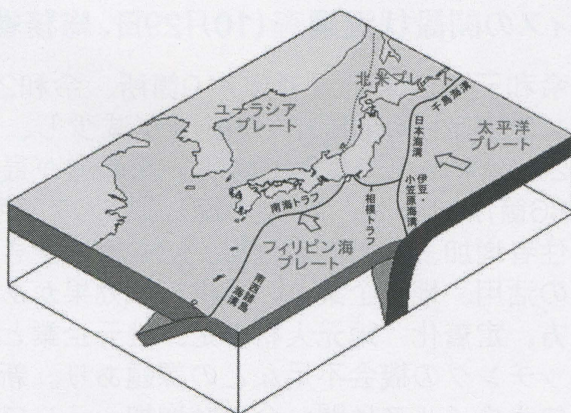


図8 日本列島周辺のプレート