

誰かに教えたくなる 科学技術の話 71

最初は社会が拒否した 「科学理論」



東京大学名誉教授 月尾 嘉男

現在の人類の直系の祖先は約二〇万年前に登場したホモ・サピエンス（知恵のある人間）とされるが、三十六億年程度の生物の歴史の最後の瞬間に登場した知恵のある人間は科学や技術を発達させてきた。しかし、すべてが社会に順調に受け容されたわけではなく、現代では常識とされる理論も当初は否定された事例が数多く存在する。今回は当初は社会から拒否された理論の数例を紹介する。

ローマ教皇に否定された地動説

筆者はアンデスの高地、アフリカの砂漠、北極の氷上など世界各地の僻地に滞在し、時間とともに移動していく満天の星空を堪能してきた。このような光景からは古代の人々が宇宙は地球を中心に回転していると理解したのは当然であると実感した。古代ギリシャの天文学者アリスタルコスなど、太陽が宇宙の中心とする学者も存在したが、地球が宇宙の中心という天動説は長年の常識であった。

ところが十五世紀以降、ヨーロッパの船乗りが世界に進出するようになり、洋上を移動しながら星座の位置を観測すると、地球が宇宙の中心という見解とは整合しない結果が判明してきた。そのよう

な時期に、カトリック教会の仕事に就業していたN・コペルニクスは『天球の回転について』（一五四三）という著作により、地球は太陽を中心に移動しているという地動説を発表した。

この見解に賛同したドイツの天文学者J・ケプラーは著書『宇宙の神秘』（一五九六）によって地動説を紹介、さらにイタリアの天文学者ガリレオ・ガリレイは実用になったばかりの望遠鏡を駆使して木星の衛星や太陽の黒点などを観察、地動説が正論であると確信した。そしてローマ教皇ウルバヌス八世の許可を取得

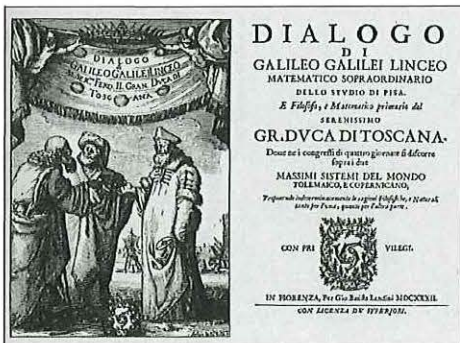


図1 『天文対話』（1632）

して、仮説として地動説を紹介する『**天文対話**』(二六三二)を発刊した(図1)。

ところが、その著書でウルバヌス八世の見解を十分に紹介しなかったため、教皇はガリレオに自説を撤回することを要求しただけではなく、別荘に軟禁してしまった。宗教裁判でガリレオは自説を撤回したものの「それでも地球は回転している」と呟いたとされる。それから三五〇年が経過した一九八三年にローマ法王ヨハネス・パウロ二世は宗教裁判が間違っていたとガリレオに謝罪した。

現在でも異論のある進化論

これまで人間が地球で発見して名前を付与した生物は動物が九五万種、植物が二二万種、菌類が四万種の合計一二二万種であるが、最低でも七八〇万種の動物、三〇万種の植物、六〇万種の菌類が存在すると推定され、約九〇%の生物は発見されていない。地球では生物の大量絶滅が何度も発生しており、それでもこのような多種多様な生物が生存している経緯については古来、多数の学説がある。

しかし『旧約聖書』を一例として、人間を超越した存在が生物を創造したと説明する宗教は数多く存在し、下等な生物

から高等な生物へ進化するという意見は異端であった。ところが十八世紀になり古代の恐竜の化石が発掘されはじめ異論が発表される。そのような時代に登場したのが**C・ダーウィン**で、英国海軍が派遣した、六年をかけて世界を調査する帆船**ビーグル**に乗船する機会を獲得した。

各地での観察により、同種の生物の形状が緯度により相違する、現在は存在しない生物の化石が発見される、絶海の孤島ガラパゴス諸島の生物が南米大陸の生物に類似しているなどに気付いた。帰国して航海の成果を集約し、生物は環境に適応して進化するという『**種の起源**』(一

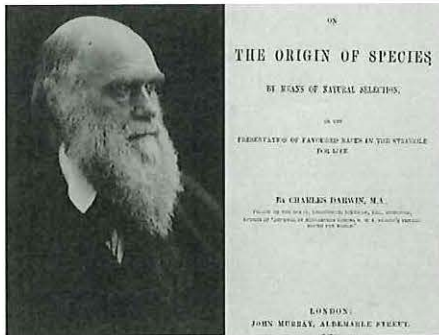


図2 『種の起源』 (1859)

八五九)を出版した(図2)。教会からは異端と批判され、学者からは異論が相次いだ。だが一般社会では人気があった。

しかし進化論は完全に世界を納得させたわけではなく、自然淘汰による進化を否定し、知性のある何者かが生命を創造したという**インテリジェント・デザイン**(ID)理論が十九世紀のイギリスで誕生した。これはアメリカ南部の諸州に浸透し、ごく最近まで学校で教育されていた。テキサス州出身の第四十三代ジョージ・W・ブッシュ大統領(子供)はIDの信者として有名である。

脚気を治癒したビタミンB1不足説

江戸時代の江戸では「江戸わづ患い」、大坂では「大坂腫れ」という病気が発生していた。現在の日本ではほぼ消滅している**脚気**であるが、この病気が明治時代の陸軍で異常に多発したことがある。日清戦争で銃弾により死亡した日本の兵士は九九七人であったが、脚気では四〇六四人が死亡している。日露戦争では陸軍の戦死が一万八九五五人である一方、脚気による死亡は二万七四六八人であった。

原因は兵士の主食を白米にしたことである。日露戦争時点の陸軍大臣や軍医部

長は麦飯を主張したが、当時、白米は贅沢な食事であり、死地に出征する兵士には白米をといて温情から白米が提供された。一方、海軍の脚気による死者は日清戦争ではゼロ、日露戦争では三人でしかなかった。これはイギリス留学の経験のある海軍軍医の高木兼寛がイギリス海軍の食事を参考にした結果である。

当時、脚気の原因は脚気菌という細菌が原因という学説が存在し、陸軍の医務局長の石黒忠恵と軍医部長の森林太郎（鷗外）が白米は関係ないと主張して悲劇となった。日露戦争の開戦から数ヶ月後に陸軍で脚気が流行し、陸軍大臣寺内正毅が麦飯の供給を指示した結果、脚気



図3 鈴木梅太郎 (1874-1943)

は減少したものの副食が貧弱であったため、完全に脚気問題を解決することにはならなかった。

この脚気の原因を明確にすることに貢献した日本人研究者が存在する。帝国大学農科大学を卒業してベルリン大学に留学した鈴木梅太郎は一九一〇年に脚気を防止する成分「オリザニン」の抽出に成功する（図3）。しかし翌年、ポーランド出身のC・フンクが同一の物質を抽出し「ビタミン（B1）」と名付け、その名前が世界に通用する結果になった。日本にとつては残念な結果であった。

現在では常識になった大陸移動

不動の大地という言葉が存在するように、大陸は確固たる存在で、それが地球の表面を移動するというようなことは想像もできなかった。ただし大西洋上に存在し消滅したとされるアトランティス大陸の伝説は古代から流布していた。しかし二十世紀になると、南米大陸とアフリカ大陸で同一の裸子植物の化石が発見されたことなどから、かつて両者は陸続きであったという学説も登場した。

この見解を明瞭な理論として発表したのがドイツの気象研究が専門の地球物理

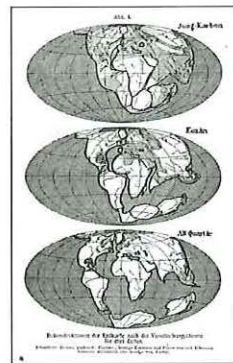


図4 『大陸と海洋の起源』 (1915)

学者A・ウエゲナーである。一九一二年にフランクフルトで開催された地質学会で「大陸移動」という言葉を世界で最初に使用して、すべての陸地が一体であった「パンゲア」が次第に分離して現在の大陸になったという論文を発表した。これは一九一五年に『大陸と海洋の起源』という書籍として出版された（図4）。

ウエゲナーは広大な大陸が移動するエネルギーを遠心力と潮汐力としたが、それは大陸を移動させるほど強力ではないと批判され、さらにウエゲナーが気象学者であることも影響し、一九二六年にニューヨークで開催されたシンポジウムで

は多数の反対意見が提出され、一九三〇年にウエゲナーがグリーンランドで不慮の事故により死亡すると、話題にならなくなってしまう。

しかし、一九六〇年代になり、地球の表面は厚さ数十キロメートルの十数枚の岩盤（プレート）によって構成され、それが移動することによって大陸が移動するという「プレートテクトニクス理論」が登場し、再度、注目されるようになった。それらの岩盤は一年に数センチメートルの速度で移動し、地震の原因になっていることも明確になった。ウエゲナーの理論は正解であった。

常識を打破した高温超伝導

これ以下の温度は存在しないという最低温度は摂氏マイナス二七三・一五度で絶対零度と表現され、その状態では異常な現象が発生する。一九一一年にオランダの物理学者H・K・オネスは水銀を絶対温度四・二度（摂氏マイナス二六八・九五度）まで冷却すると電気抵抗がゼロになる現象を発見し、極低温物理学を確立した。この業績によりオネスは一九一三年にノーベル物理学賞を受賞した。七〇年以上が経過した一九八五年に

BMチューリッヒ研究所でA・ミュラーとJ・ベドノルツが特殊な合金の結晶を絶対温度一〇度（摂氏マイナス二六三・一五度）まで冷却すると電気抵抗がゼロになる現象を発見、二年後にノーベル物理学賞を受賞した。この温度は一般社会では極低温であるが、低温科学の世界では高温であり、より高温で超伝導現象を実現する物質の発見が開始された。

一九八〇年代以後、そのような物質が次々と発見され、一九八七年にはアメリカのヒューストン大学のP・チューが一気に絶対温度九〇度（摂氏マイナス一八三・一五度）で超伝導現象を実現する物質を発見している。高圧にした特殊な環境では二〇二三年に、ロチェスター大学のR・ディアスが絶対温度二九四度（摂氏二一度）で超伝導現象を実現したと発表している。

研究の当初は役立つ分野は不明であったが、利用する技術が浮上した。JR東海が建設を開始している東京と大阪を時速五〇〇キロメートルで走行する「リニア中央新幹線」である。従来の鉄製の線路と車輪では最高時速三五〇キロメートル程度が限界とされるが、列車に搭載された超伝導現象を利用した磁石によって

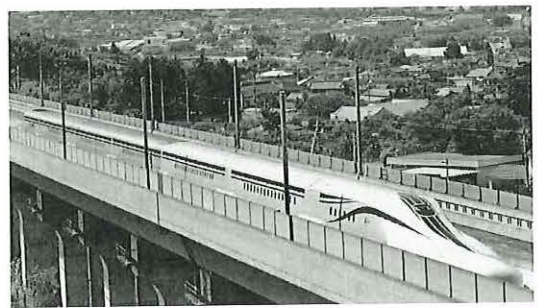


図5 リニア中央新幹線（実験線）

列車を線路から浮上させ、リニアモーターで走行することで可能になった。

日本の科学水準の急速な低下が憂慮されている。一例は世界の学者が引用する論文の本数で、二十一世紀初頭は世界の三位か四位であったが、最新の統計では十三位まで低下している。直接の原因は研究費用の不足であるが、実用に役立つ分野を重視する社会の影響もある。しかし今回紹介したように、当初は無視されても何百年後に役立つ研究もある。長期の視点で科学を理解する必要がある。