

地球からの手紙 化石とその研究物語

西村寿雄

招待状

今日の日曜日，地球からの手紙を読みに行くことになりました。
みなさん，さそいあわせておいでください。

こんな招待状をもらったら，みなさんは行きますか。地球からの手紙なんてあるの？ それがあるのです。化石です。

「化石なんかに文字が書かれているわけないや」

「おもしろそうだ。行ってみよう」

化石に何か書かれている というのはでたらめでしょうか。もし，みなさんが化石を見つけたら，その化石をよ～くながめてください。

化石に何か書かれているかもしれません。

「ぼくのいたころは，今よりももっと暖かい所だった」

「ぼくの生まれは太平洋の海の底なんだ」

「わたしは，火山の噴火の後にとじこめられたんです」

なにごとにも興味しんしんだった人間は，いつのころからか，化石の文字を読み解くようになりました。いったい，人間は化石からどんなことを読み取ってきたのでしょうか。そして，人類の幸せにどう役立ててきたのでしょうか。

〔第1部〕

みなさんは、化石というとはどんなものがあるか知っていますか。化石のいくつかを先生に見せてもらいましょう。

化石とは

山に行くと、縞模様しまに並んだ崖を見ることがあります。崖で見られるこのような土や岩の重なりちそうを地層と言います。

地層は海の底にたまった泥や砂、石などが長い年月の間に層になって固まったものです。

泥や砂、石などが固まる時に、海底に棲んでいた貝や魚の骨などが閉じこめられることがあります。また、陸上にいた動物しがいなどの死骸が土に埋もれることがあります。木の葉が火山の灰に埋められることもあります。

このようにして、地層にとじこめられた貝や木の葉、動物の骨は長い年月の間に石のようになって地層の中に残ります。

長い年月が経った地層は、陸上に顔を出すことがあります。地層が陸上に出てくると、過去にとじこめられた貝や木の葉、動物の骨などが再び顔を出すことがあります。それを科学者は化石 と言っています。

化石というのは、ほぼ1万年以上前にできた地層などから出てきた過去の生物の姿や生活の痕あとをさしています。

地球からの手紙

1500年頃、ヨーロッパはルネサンスと呼ばれる時代を迎えていました。ルネサンス時代というのは、ギリシヤ時代（紀元前700年頃 紀元前30年ころまで）の科学や文化を復活しようとした時代です。しだいに科学の研究が行われる時がやってきたのです。ガリレオやコペルニクスといった科学者が出た時代です。

この時代に、「最後の晩餐^{ばんさん}」「モナ・リザ」などの絵を書いたイタリアのレオナルド・ダ・ヴィンチ（Leonarudo da Vinci 1452-1519）という人がいました。



「モナ・リザ」

レオナルド・ダ・ヴィンチは、機械の設計をしたり溝を掘ったりする技師でもありました。そのレオナルド・ダ・ヴィンチが化石の研究もしていたのです。

あるとき、土木技師として工事現場を見ていたダ・ヴィンチは、あちこちから掘り出される化石を見て疑問に思ったのです。

「なぜ、このような山の中から貝殻^{かいがら}が出てくるのだろうか」



ダ・ヴィンチ 【ルネサンス】

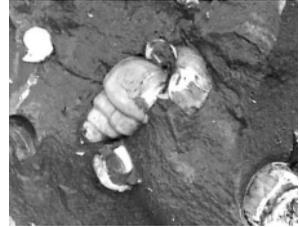
ダ・ヴィンチは熱心に化石の文字を読み始めました。しかし、このダ・ヴィンチの研究は命がけの研究となりました。どのようなことがダ・ヴィンチに立ちはだかったのでしょうか。

レオナルド・ダ・ヴィンチの化石研究物語

あるときレオナルド・ダ・ヴィンチは、川の両岸にそそりたっている崖^{がけ}を見て思わずたちどまりました。

「これは、今まで埋もれていた大地が、
今地表に出ているのではないか」

「おやっ! こんなところに貝がらが入っ
ているぞ。これは海で見かける貝と同
じではないか」



貝化石(西村写)

「う~ん。とすると、今自分のいるところは昔海だったのか?」

「これはおもしろい。もっと広く確かめなくては」

レオナルドは興奮^{こうふん}した気持ちをおさえながらさらにくわしくその溝を見て回りました。するとまた、貝がらが出てくるではありませんか。今度は、貝がら^{しま}についている縞模様がはっきりわかります。これはもうどう見ても海の貝がらです。

レオナルド「これは海の貝がらだ。海の貝がらが土の中に入っているとい
うことは、ここは昔海だったことにまちがいないね」

人夫「こんな陸地が海だったなんて、そんなの信じられないよ。こん
な貝なら向こうの丘にも出ていたよ」

レオナルド「そうか。大昔このあたりは広い広い海が広がっていたのだよ。
きっと」

海からは何十キロメートルも離れた丘の上です。そこが、かつて海だったというのです。

レオナルドは、あちこちの崖で見つけた貝がらをたくさん集めました。彫刻家でもあったレオナルドは、仕事が終わると、一つ一つの貝がらを土から掘りだしくわしく観察しました。貝がらの表面にある小さな縞模様や貝のつけ根の部分をとくに慎重にスケッチしました。

あるとき、レオナルドは友人に、貝が化石になるようすを話しました。

レオナルド「昔、海にいた貝が死んだあと、その貝は海の底に沈み、泥の中にうずまる。すると、中の肉がくさって貝がらだけが残った。そのあと泥がその貝がらの中に入り込んだにちがいない。そして



時とともに泥は固くなり、貝と同じ型 二枚の貝がらがついた貝化石の石に変化したのだよ。だから、ここは (宇治田原 西村) 昔の海の底だったにちがいない」

友人「う～ん、でもね、昔の人がここに、食べたあとの貝がらを捨てたかもしれないぞ」

レオナルド「それはちがうよ。この貝がらを見てごらんよ。ほんものの貝そっくりに、二枚のからがくっついたままではないか。これはもう生きたままの貝がこの土砂に埋もれて死んだという証拠だよ」

友人「そうか。貝がらが二枚くっついているということは、人が食べたあとの貝がらではないというわけだね。それにしても、よく観察したものだ」

と、友人は感心してしまいました。

研究熱心なレオナルドの名前は、だんだんと学者の中にも知られるようになりまし。しかし、レオナルドは学校も出ていません。有名な学者たちは、レオナルドの研究など、だれも相手にはしませんでした。

あるとき、公^{こうしやく}爵様のお屋敷で討論会が催されました。大広間は偉い学者たちでいっぱいです。

レオナルドは広間の前で、ポケットから取り出した貝がらの化石を何度も眺めていました。するとそばを通った一人の学者が聞きました。

学者「レオナルドくん。手に持っているその石にはなにか面白いことがあるのかね」

レオナルド「これは石ではありません。石に化けた海の貝です。貝の化石なんです。しかも、海岸線から歩いてたっぴり二日もかかる場所で見つけたものです」

学者「どれどれ、見せてくださらんか」

レオナルドの手から受け取った貝がらの化石を、手のひらでいじりまわしながらその学者は言いました。

学者「いや、これはたんに自然のいたずらだよ。ただの石ころが、たまたま貝の形をしているだけだよ」

レオナルド「しかし、土地を掘るとあちこちでこのような貝がらが見つかるのです。自然のいたずらが、そんなにくり返されて起こるものなのでしょうか」

そこへやってきた老学者は、それを聞いて言いました。

老学者「これが化石になった貝がらだって？ そりゃ違うよ」

老学者「こうした石はね、偶然^{ぐう}にこのような形になったわけでもな

い。みんな、星の光の不思議な力によるのだよ」

レオナルド「星の光が石に形を与えたりするのですか？そんなことが起こるなんて私には考えられません」

レオナルドは必死に叫びました。まわりは、さらに大勢の学者たちが集まってきました。学者たちは口々に言いました。

老学者「これは神のお力によって作られたものだね。昔の海の中にできたものだなんて、レオナルドの勝手な想像だよ」

やがて、その話を聞いていた有名な年老いた神父がおごそかに言いました。

神父「みなさん静かに、静かに。何も迷うことはありません。この貝からは、かつて神がお怒りになって起きた大洪水（ノアの大洪水）の時に、海からはい上がってきて死んだ貝です。このことはちゃんと聖書に書かれていますよ」

（キリスト教の聖書に、一度だけ大洪水があったと記されている。）

一瞬、みんな静まりかえってしまいました。「聖書に書かれている」と言われると、もう、だれも反論などできない時代だったのです。

でも、レオナルドはもうだまっていられなかったのです。

レオナルド「けれども神父さま、お言葉でございますが、あの洪水の間、カタツムリよりも歩くのがおそい貝が、海からはるか離れた山まで、どうしてはいあがってこれたのでしょうか」

これには、神学者も博士たちもすっかりあわてふためきまし

た。もう学者たちからの反論はありませんでした。学者達は静かにレオナルドの前からたち去って行きました。

レオナルド・ダ・ヴィンチにはこの化石論争のあと、手厚いもてなしが待っていました。

ダ・ヴィンチには牢獄ろうごくの扉が待ち受けていたのです。「レオナルド・ダ・ヴィンチは神の教えに反した考えをした」という理由で捕らえられたのです。幸いにも、ダ・ヴィンチの技術や知識を必要としていた公爵こうしゃくによって、ダ・ヴィンチは危うく難をのがれることができました。

レオナルド・ダ・ヴィンチは 1519 年に亡くなっています。

西村寿雄和文和訳『地球の発明発見物語』より

洪水説 と結びつけた化石論

キリスト教の聖書には

「人間たちがあまりにも悪をはたらくようになったので、神様が、一度すべての創造物を消してしまうために大洪水を起こされた」

と書かれています。

そのとき、神の信望の厚かったノアの家族だけが船に乗り

助かったという話です。それで、これを ^{はこぶね}ノアの方舟 ノアの洪水 と呼んでいます。

レオナルド・ダ・ヴィンチによって

「地層に見える貝がらは、神の造形物ではなしに、かつての生きものの痕だ」

と言われて反論できなくなった神学者たちは

「それは、かつての ^{あと}ノアの洪水 の時に海からはいあがってきて死んだ生き物の痕だ」

という理屈をつけました。

神学者たちは、「化石は神の造形物でない」ことは認めたものの、「ノアの洪水で死んだ生き物の姿」だとして、ノアの洪水 説と結びつけたのです。

あくまで、聖書の教えに合うように化石の解釈をしなおしたのです。

〔問題 1〕

レオナルド・ダ・ヴィンチの研究成果は、その後の化石研究に活かされたのでしょうか。

予想 レオナルド・ダ・ヴィンチの研究成果は

ア． その後の化石研究に活かされた

イ． その後の化石研究に活かされなかった

死後 300 年後に見つかった

ダ・ヴィンチの研究ノート

答えは「イ．その後の化石研究に生かされなかった」です。

ダ・ヴィンチは、討論会以後いっさい化石については公言できませんでした。化石の話は天体の話以上に、聖書の話とのくい違いを見せつけていたからです。

ダ・ヴィンチには研究成果を世に出すことを禁止され、以後いっさい化石の研究をすることを禁じられたのでしょう。

では、ダ・ヴィンチは化石の研究をやめていたのでしょうか。いえ、ダ・ヴィンチは化石の研究を密かに行っていたのです。ダ・ヴィンチの死後、300 年もたった頃、ダ・ヴィンチが書き残したノートが見つかりました。

そこには、ダ・ヴィンチの科学的な観察に基づく化石研究のことなど、ダ・ヴィンチが研究したことがぎっしり書かれていたのです。ダ・ヴィンチは裏写しの文字で、自分の死後だれかが読み解くことを期待して、自分の研究したことをノートに書き綴っていました。

せっかくのレオナルド・ダ・ヴィンチのすぐれた研究も、300 年間だれにも伝えられることはなく、後の研究には生かされなかったのです。(杉浦明平訳『レオナルド・ダ・ヴィンチの手記』岩波文庫 1954)

他にもいた 化石 論者

1500年代、化石について研究する人はダ・ヴィンチ以外にも出てきました。

1550年、地層から掘りだしたすべてのものを Fossil と名づけたドイツのアグリコラ (Georgius Agricola 1494-1555) は、化石だけでなくに硫黄や鉱物、岩石類も含めて、すべてを Fossil として、発掘物の分類研究をしました。

しかし、まだまだ、化石のように、特別な形をしているものについては「星の力によって、特別な形が作り出されたもので、たんなる石である」とする学者もたくさんいました。

そのような中で「化石は過去の生物の遺骸^{いがい}である」と熱心に説いた学者がいました。フランスの陶工^{とうこう}、パリシー (Bernard Palissy 1510-1590) です。

陶工^{とうこう}とは、粘土で器を作っていた人です。

陶工^{とうこう}ですから、各地の地層と化石を見ていました。



パリシー 『化石の記憶』

パリシーはたくさんの化石を見て「化石は過去の海が残したもの」、「化石は自然の戯^{たわむ}れなどではなく生物の遺骸^{いがい}である」などと、大学で講義をしました。このために多くの神学者たちの怒りをかいました。

さて、パリシーには、教会はどのような行動をとったでしょうか。パリシーの考えを教会は見過ごしたでしょうか。

パリシーは牢獄入り

パリシーが熱心に自分の説を講義し続けたために、教会から呼び出され、牢獄入りになったのです。牢獄入りのあとパリシーは解放されることなく亡くなりました。

この時代、化石についての研究はなかなかすすみませんでした。

ガリレイ・ガリレオと同じ研究仲間(リンチェイ学会)のコロンナ (Fabio Colonna 1567-1640) も 化石 については

「すべての化石はノアの洪水の産物である」

と言っています。化石の研究はまだまだ混沌としていたのです。

〔質問〕

さて、あなたは、紀元 1600 年頃に生きている人とします。

「6000 年前に神様が、悪を働く人間をお怒りになり、一度だけ大洪水を起こして、この世に生きているものを流してしまわれた。その時に死んだ生きものが化石となって今の地層の中に埋もれているのだよ」

と聞いて、あなたは信じますか。あるいは反論しますか。もし、あなたが反論するなら、どのような理由で反論しますか。

貝がらがなぜ海から遠く離れた山頂で、
硬い岩石にとじこめられているのか？

1600 年になると、聖書による化石の見方に疑問を持った人がまた出てきました。デンマーク生まれの解剖学者ニコラス・ステノ (Nicolaus Steno 1638-1687) です。



昔から、空からふってきた^{まもの}魔物として不思議に思われていた三角形の化石(舌の石)の正体を明らかにしたのです。



たまたま、打ち上げられていたサメを解剖したステノは、たくさんのサメの歯を見て、これはサメの歯であることをつきとめたのです。

「舌の石」、「天狗の爪」と呼ばれたサメの歯の化石

そのステノが「ノアの洪水説」に疑問を持ったのは次のようなことからです。

- ・ 40 日も長い間雨が降り続いて洪水が起こったというのに、なぜ、海の貝がらばかり出てくるのだろうか。雨水は淡水ではないのだろうか。
- ・ 1 年ほどの洪水だけで、どうして高い山の上や広い地域に貝がらが広がっていったのだろうか。
- ・ 貝がらをとじこめた地層は何重にも重なっている所もある

が、一度の洪水で何重もの地層ができるのだろうか。

- ・巨大なうずまき化石(アンモナイト)の貝はイギリスの海岸には見あたらない。よほど遠くの海から海水が押し寄せてきたというのか。(アンモナイトは 6500 万年前に絶滅)

これらのことから、ステノはますます、化石は一時的な神の創造物ではなく、過去の生きものの姿であることに自信を深めました。また、何重にも重なる地層の観察から 一度の洪水説に疑問を持ちました。

ステノは、地層についての調査を深めて地層の成り立ちについても研究します。また化石のできかたについてもくわしく調べました。そして『个体論』(『プロドロムス』)という本の序論(前駆)をまず発表します。『个体論』というのは、どのようにして生き物が个体(化石)になっていくのか、そのあらましを書いた本です。しかし、そのころからステノの行動に変化が起きてきます。

以後、ステノは化石の研究には深入りせず、自らはカトリック信者に変身し、司教となって故郷のデンマークで聖職に専念する日々を送ることになります。

おそらくステノは、ここで、いたずらに教会に背くと身の危険のあることを感じたことでしょう。しかし、真理だけはかかげておいて、あとは神に身を捧げることによって、争いを避けることを考えたとも考えられます。

みなさんはどう思うでしょうか。

〔第2部〕

不思議な造形物

〔質問2〕

それでは、人間はいつごろから地層などから出てくる化石に不思議な造形物だと、関心を持ち出したのでしょうか。

そんなのは、証明しようがないと思われませんが、ここでは、なんらかの形で、化石を取り出したり利用したりしていた証拠が残っている時代とします。

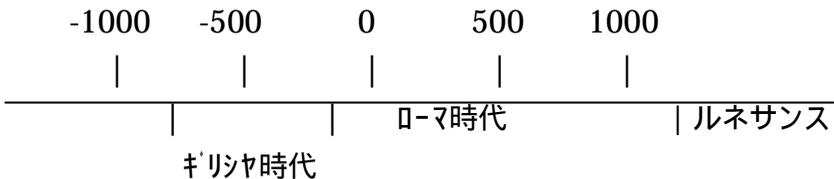
古代文明が栄えたとされるギリシヤの時代を基準として予想してみてください。

予想

ア．ギリシヤ時代より前

イ．ギリシヤ時代

ウ．ギリシヤ時代より後



珍しい石 化石 の発見

人類がいつから 化石 に特別な価値を持つようになったかは、考古学者にとっても大きな研究テーマになっています。

化石そのものは、ふつうは地層や岩石の中に埋まっています。したがって、先史時代の先人が石器利用の石と同じく、化石も発見している可能性はあります。その証拠はいつ頃から出てくるのでしょうか。

「20 万年くらい前につくられたと思われる石器(石灰岩のハンドアック)がイングランドで見つかった」(『化石革命』)

とか

「先史時代の多くの洞窟や遺跡には、ウニの殻、アンモナイト、貝殻、サメの歯など、さまざまな化石が埋もれている。それらはお守りとして身につけられるように、穴があけられていることが多い。

新石器時代のエジプト王朝から見つかった化石コレクションもある」(『化石の博物誌』)などあります。

先史時代から、少なくとも化石の含んだ石を、珍しい収集品や守り神として利用していたことが伺われます。



中心に化石を取りこんだ石器



化石の入った大理石の人形

中国では薬として

また、西洋とは別に独自の文化を作っていた中国ではどんな話が残っているのでしょうか。

「春秋時代（紀元前 770 - 403）に出版された『山海経』は石誌といえるほど、怪石、鉱物、土壌の記載がある。魚化石を龍魚として産地と記載を載せ、動物の遺骸を龍骨として、たくさんの記載をした。それぞれ薬として使用していたという。おそらく、西欧のギリシア・ローマ時代の化石の記載を抜いて、世界でもっとも古い化石の報告であろう。」（『化石の記憶』）

と書かれています。

その後も、中国では化石の記録は多く、琥珀こはくや三葉虫の話も出てきます。以後、くわしい書物も発刊され江戸時代の日本に博物学（本草学ほんぞうがく）を広めることにもなります。

「化石」という訳語はいつから？

化石 のことを、中国では「きょうせき 殭石」と呼ばれていました。その「きょうせき 殭石」という言葉が日本にも伝わりました。しかし、日本では江戸時代から民衆が「化石」という言葉を使っていたので、明治になると「化石」という言葉が学問用語として定着しました。民衆の言葉が学問用語として定着した珍しい例です。

（『化石の記憶』）より抜粋

古代神話も伝わるギリシヤ時代

ギリシヤ・ローマの古代神話には怪物の話が出てきます。右の写真はギリシヤの壺に描かれていたものです。この怪物は動物の化石がもとになっているのではないかと考えられています。



巨大な顎と頭骨のような外観をもったトロイの怪物。古代ギリシヤの壺に描かれたもの。

（『化石革命』）

〔質問3〕

ギリシヤ時代というのは

「紀元前7世紀末に科学(合理的科学的知識)が現われた。この科学の誕生、最初の学者、哲学者の出現はめざましいものといえる」(『ギリシヤ文明史2』)

とも呼ばれている時代です。

それでは、このギリシヤ時代の哲学者たちには、化石は過去の生物の遺物である と解釈する人がいたのでしょうか。

予想 化石は過去の生物の遺物である と

ア． 解釈をする人はいた

イ． 解釈をする人はいなかった

ギリシヤ時代の「化石」観

原子論・化石の歴史 年図を見てみましょう。

この中には、科学的な目で自然や化石について解釈した哲学者もいました。まず、タレスです。

タレス (Thales 紀元前 624-545)

天地創造のもととは水である。すべて水からなり、水にかえる。として、自然の成り立ちのもとを考えました。次は、タレスの弟子であったアナクシマンドロスです。

アナクシマンドロス (Anaximandros 紀元前 610-545 ごろ)

人間は最初魚であったが、後に成長して自力に頼ることができるようになると陸地に上がった

とします。また、数学者で知られているピタゴラスがいました。

ピュタゴラス (Pythagoras 紀元前 582 ~ 497 ごろ)

陸地は海に転化する。海に住む貝類が、海からはるかに離れた場所に見出される。生物を化石にする力が存在する。

と、ほぼ正しい化石の見方をしています。そのほかにもいました。

クセノファーネス (Xenophanes 紀元前 545 ごろ-475)

貝、魚、アザラシがどろの中に埋められて、内陸の高山の頂上に見出される。海岸隆起の現象があった。

ザンタス (Zanthus 紀元前 510 ~ 439 ごろ)

アルメニアやリジア地方の奥地はかつては海底にあった、また海陸の境がたえず変化している。

ヘロドトス (Herodotus 紀元前 484 ~ 426 ごろ)

海生二枚貝の化石、岩塩も存在することから、この地域はか

つて海水におおわれていた。

エンペドクレス (Empedokles 紀元前 490-430)

地球が混沌の状態から現在に至る間に四つの段階を経過した。ある時代には奇妙な形の動物が現われたが、これは後の時代に新しい動物をつくりだした活力で死滅した。

などなどです。その他、アリストテレスもいました。

アリストテレス(Aristoteles 紀元前 384-322)

地球の変化はわれわれの一生に比して比較できない長い時間を要するものである。陸と海の分布は恒久的なものではなく、かつての陸地が海になった

として、ほぼ合理的な解釈にたどりついていました。

しかし、アリストテレスの弟子テオフラストスは違っていました。

テオフラストス(Theophrastos 紀元前 372-288 ごろ)

魚の化石は地中に残された魚の卵から生まれた。化石骨格と牙は地球内にひそむ造形力からつくられた

と、神秘的な解釈をしています。

世界最初の植物誌を書いた業績がものをいったのか、このテオフラストスが唱えた「化石の成因は地中にひそむ造形力とする見方は、その後 18 世紀までの定説となった」(『地学史』)とあります。

以上ギリシャの科学については

小林英夫・岡邦雄著『地学史』(科学史大系) 中教出版 1954

山下昇著『地球科学入門』国土社 1967

ギリシヤ時代 後 の「化石」観

今まで見てきたように、ギリシヤ時代にはすでに、「貝化石はかつての海の生きものである」とか、「かつての海が陸地に変化した」という自然のすじ道に沿った解釈をする人がいました。

しかし、科学と文化が栄えたギリシヤの国も、やがて衰える時が来ました。紀元前 145 年には、だんだんと勢力をのぼしていたローマの国にギリシヤは支配されてしまいます。

ローマに支配されてしばらくは、自然のなりたちについてすじ道を立てて考える人がいました。その一人は『地理書』を著した地理学者のストラボンです。

ストラボン (Strabon 紀元前 64 ~ 21)

土地の隆起、沈降は、特別な地域の特殊な現象ではなく、
広大な地域にわたって起こっている。(『地球科学入門』)
と述べています。

しかし、やがて神秘的な考えが広がっていました。

セネカ (Seneca 紀元前 3 ~ 紀元後 65) は

地震の原因は空気あるいは風である

火山研究者プリニウス (Plinius 23-79) は

ぜっせき
舌石 (サメの歯の化石) は、月の欠けた晩に空
から降ってきたものである。(『化石の記憶』)



「舌石」

300 年以後のローマ時代は、ギリシヤの科学や文化がほとんど伝わらない時代になりました。

ローマ帝国の異変と宗教

吉田秀樹著《オリンピックと平和》からみてみましょう。

「何百年ものあいだ繁栄していたローマも、政治や社会の制度が時代の変化においつかなくなりました。とくに 200 年代以後は、大ききんや伝染病によって多くの人びとが死に、異民族がたえまなく侵入しました。しかし、もはやローマの皇帝はそれをくいとめて、国をうまく治めていくだけの力はありませんでした。

そのような時代に、人々の心を強くとらえたものがありました。それは、宗教です。その中の 1 つに、イスラエルのかたすみに生まれたイエスという人の教え、後に「キリスト教」と呼ばれる宗教がありました。キリスト教は、この世界はただ一人の神によって創造されたことを主張し、その他の神の存在を否定しました（一神教といいます）。しかし、当時のギリシアやローマではさまざまな神が信仰され（多神教といいます）、ローマ皇帝も一つの宗教に限らず、それらの神々を認めていました。

イエスが教えた ただ 1 つの神 を信じその他の神々をかたくなに拒否する人たちは、はじめはローマの人々に嫌われ、ローマ政府からもしばしばきびしい弾圧を受けました。しかし、現実の生活に希望を見いだせない時代に、今の生活よりも死後の生活の方が大切と考えて、ただ 1 つの神に救いを求める人の数は、増えることはあっても、減ることはありませんでした。300 年代には、

ローマの支配する土地では「どこに行ってもキリスト教徒がめずらしくない」というだけでなく、「教会」がいたるところにつくられていきました。

そうすると、「団結力の強いキリスト教徒を弾圧するよりも、政治的に利用したほうがいい」と考える皇帝がでてきてもおかしくはないでしょう。ついには、キリスト教を認める皇帝が現れました。313年のことです。今や国内で大きな力をもつようになったキリスト教徒の支持を得た方が、国を治めやすいと考えたにちがいありません。

あとをついだ皇帝は、その政策をさらにすすめて、391年にキリスト教以外の宗教をすべて禁止にしました。そして翌年(392年)には、ついにキリスト教を「ローマの国教」としたのです。

「ただ一つの神以外は認めない宗教」を国教にしたので、「そのほかのすべての神々と、その神を祭る文化」も一切認めないことになります。

「ただひとつの神以外は認めない」ということは、「ギリシアの神々を認めない」ということだけではなく、「キリスト教以外の文化はいっさい認めない」ということになりました。そこで、「それ以前(キリスト教国教化以前)」と「それ以後(キリスト教国教化以後)」とでは、社会の様子がまったく違ってくることになりました。

(『ギリシャ古代への思い』)

ローマ時代の科学

長い間「キリスト教以外の文化はいっさい認めない」時代が続きます。いくら真理といえども、キリスト教の聖書の教えに背く考えは認められない時代でした。それでは、キリスト教の聖書にはどんなことが書かれているのでしょうか。

キリスト教の聖書には「神は天地を創造された。この宇宙はすべて神によって造られた」と書かれています。つまり、この世のすべて、地や海、植物、鳥、人間など、すべてが神によって造られた（天地創造論）というのです。化石も、とうぜん神の創造物となっていました。

「化石が天地創造 世の初め 以降につくられたと考えることは聖書の考えに反する」

「化石も神の手によって、あらゆる地層の中におかれたものである」
(『科学と宗教との闘争』)

とされていました。

広いローマの国を治めようとした人たちは、大飢饉^{ききん}や人々の苦しみを救うために、聖書の言葉を借りて国の安定を願ったのです。大きな国を末長く治める一つの方法だったのでしょう。その間、聖書の考えに合わない科学の研究は止まってしまいました。

1000年近くも長く続いたローマの国にも、やがて、変化が現れてきます。

ルネサンス時代の科学

ここで、ふたたびダ・ヴィンチ時代の話にもどります。

ギリシヤ時代の科学や文化は、イスラムの人々によって密かに伝えられていました。13世紀にもなってくると、ギリシヤ時代に自由な研究やすばらしい文化があったことがだんだんと知られてきました。ギリシヤの文化や科学の存在を知った人たちに、古代ギリシヤにもどろう という気運が高まりました。ルネサンスと呼ばれる時代がやってきたのです。

この時代になると、ノアの洪水説では納得できない科学者がつぎつぎと出てきました。前にお話ししたレオナルド・ダ・ヴィンチやパリシー、ステノのほかに、哲学者や物理学者の中にも ノア洪水説 に疑問を持つ人が出てきました。

その中の一人はボイル(Robert Boyle 1627-1691)です。ボイルは 気体と体積と圧力に関する法則 など発見した化学者です。そのボイルが波の動きを見て、ふと疑問に思いました。ボイルは

どんなに高い波でも海底に影響を与えることはない。

海底の生きものが波の力で陸地に押し上げられることはない。(『地学史』)

と考えたのです。このことからボイルは ノアの洪水によって山の上に貝殻が運ばれた とは考えられないとしたのです。

さらに、ドイツの哲学者・数学者ライプニッツ(Gottfried Wilhelm Leibnitz 1646-1716)がいました。彼は、

地下から掘り出されたもののいくつか(化石)は、生物に起源があり、自然の戯^{たわむ}れでできたものではない。地球の大規模な変化の中で、多くの生物が姿を変えた。(『地学史』)と、一度の洪水では考えられない生物の進化についてまで語りました。これは、天地創造が六日間で行われたという聖書の教えに反します。(ライプニッツが書き残した文は死後に見つかっています。)

さらにもう一人、フック(Robert Hooke 1635-1703)がいました。

フックは、顕微鏡を使って、地層から出てきた貝がらの構造をくわしく見て、貝がらは生物の由来であることをミクロの目で見つけとめました。

貝がらの殻^{から}の部分はなくなって、貝がらの型だけ残っている固形物があります。型をくわしく観察したフックは、このような型はノアの洪水があった6000年前よりももっと古い時代に造られたものであることを見つけとめます。貝がらの型について

地中の貝殻^{がら}の中に金属質の微粒^{びりゅうし}子が入り込んで、空洞の中だけが固くなったのだ(『地学史』『地質学の歴史』)

と説明しています。

フックは化石を通して地球の歴史にも思いをめぐらしました。現在では見られないアンモナイトの化石がイギリスで見つかる

ことから、過去における地球の大きな変動を予測します。聖書が説くように、この地球が誕生して 6000 年とは、とても考えられないのです。

しかし、フックは地球の歴史にかかわる内容にはあまり深入りせず、これ以上聖書の考えに逆らうことはさげました。

フックにも遺稿集が残されていました。フックは遺稿集で次のようにノアの洪水説を否定していたのです。

「ノアの洪水は約二百日も半年続いたとも伝えられている。しかし貝殻の証拠を見てもわかるように、たったこれだけの期間ではこれほど多くの貝殻が生まれ、こんなに大きく成長するはずはない。それに、これらの貝殻はふつつ砂の地層から見つかるが、地層の量や厚さから考えると、そうとう長い期間にわたって海の底にあったとしか考えられない。半年くらいでは地層がそんなに厚くなるはずがない」(松野修訳『ロバート・フック遺稿集抄訳』)

ボイル、ライプニッツ、フックなどの研究によって科学の基礎は確実に築かれていったのです。

化石の研究と近代の始まり

フックの遺稿集を翻訳した松野修さん（鹿児島大学）は化石の研究について次のように書いています。

「化石の研究が進むにつれて、しだいに歴史書としての『聖書』の権威はうすれていきました。フックたちの研究をもとにして「地球が生まれてから、いったい何年くらいたっているのか」を、実験によってたしかめようとする人も出てきました。

『聖書』の物語をいったん棚上げして、地球の歴史をそれとは別の方法でさぐる」というのなら、地球の上で生活している人間や人間社会の起源についても、『聖書』とは独立して考えようとする人たちが出てきても不思議ではありません。

「われわれはみなアダムの子であり、王はアダムの直系の子孫である。すべての子は父親のいいつけを守らなくてはならないように、われわれも王の支配に従わなくてはならない」という、『聖書』にもとづいた説明を受け入れられない人々たちは、人間社会の起源について、これとは別の物語を考え出そうとしました。こうして、ホブスやロックやルソーといった人たちは、「人間の自然状態」から社会ができあがっていくようすを想像し、それを人々に説き聞かせたのでした。

わたしたちがふだん使っている「人権」とか「自然的自由」という言葉は「人間の自然状態」を想定し、社会のなりたちを考えた人たちから始まっています。こうした考えが人々に広がっていったのは、イギリスやアメリカ、フランスでの市民革命のおかげだとも言えます。しかし、それよ

りも 100 年以上前から「地球の歴史」を事実にもとづいて科学的に研究してきた人たちの成果が、まわりまわって「人間社会の歴史」についても、人びとに自由に考えるように促したことも否定できません。

(『化石の発見 R.フック「化石論」の解説と抄訳 』)

「化石」の研究は、長い間の聖書のしほりから、人間を解放すきっかけをつくったと言えるのではないのでしょうか。

科学と宗教の歴史について、板倉聖宣さんは

「1660 年に「王政復古」を実現したころから、それまでの 宗教と科学、原子論の激しい対立関係 は収まっていきました。全体としては科学が宗教に勝って、人間はかしこくなってきたのです」

(『原子論の歴史 復活・確立 』仮説社)

と書いています。

おりしも、コロンブスなどの航海によって、多様な人種や生物がいることもわかってきました。

また、イギリスを中心に新たな産業もおこってきました。人々は、今まで以上に、自由に科学の目で真理を追究し、新しい世界を築きだしたのです。

人類は、聖書の物語を心の問題として大切にしつつ、文化や科学を発展させていく道^{いしずえ}を歩み始めたのです。その 礎 を 化石研究 が築いてきたのではないのでしょうか。

(おわり)

《参考図書》

- ホワイ特著・森島恒雄訳『科学と宗教との闘争』新書 岩波書店 1939
小林英夫著『地学叢書 4 地質学史』地学団体研究会 1952
小林英夫・岡邦雄著『地学史』(「科学史大系」) 中教出版 1954
杉浦明平訳『レオナルド・ダ・ヴィンチの手記』(上)(下)岩波文庫 1954, 1958
B・ファントソ著・出 隆訳『ギリシヤ人の科学』(下)新書 岩波書店 1955
板倉聖宣編『コロンブスから人工衛星まで』国土社 1964
山下昇著『地球科学入門』国土社 1967
井尻正二・湊正雄著『地球の歴史』(岩波新書) 岩波書店 1974
アンドレ・ボナル著 岡道男他訳『ギリシア文明史 2』人文書院 1975
今井功・片田正人著『地球科学の歩み』共立出版 1978
M・ルトウィック著 大森昌衛・高安克己訳『化石の意味』海鳴社 1981
イヴェット・ゲラルド・ヴァリ著 小島郁生訳『化石の博物誌』創元社 1992
井尻正二・秋山雅彦著『化石の世界』大月書店 1992
清水大吉郎『古典にみる地学の歴史』東海大学出版会 1996
カプリエル・ゴオー著 菅谷暁訳『地質学の歴史』みすず書房 1997
松野修「化石の発見 R・フック「化石論」の解説と抄訳」2001
松野修「『ロバート・フック 遺稿集』抄訳」2001 (鹿児島大学年報)
ステイヴン・ジェイ・ゴールド著 渡辺政隆訳『ダ・ヴィンチの二枚貝』早川書店 2002
澤井繁男著『ルネサンス』(岩波ジュニア新書) 岩波書店 2002
ニコラウス・ステノ著 山田俊弘訳『プロドロムス』東海大学出版会 2004
ダグラス・バーマー著 小島郁生・加藤珪訳『化石革命』朝倉書店 2005
アラン・カラー著 鈴木豊雄訳『なぜ貝の化石が山頂に?』清流出版 2005
板倉聖宣著『原子論の歴史』(上,下) 仮説社 2004
吉田秀樹『オリンピックと平和』(「ギリシア古代への思い」) 2007
矢島道子著『化石の記憶』東京大学出版会 2008

このプランは、名古屋科学読み物研究会、京都御室教室のみなさんに検討していただきました。また、題名については吉田秀樹さんの提案を受け入れさせてもらいました。みなさん、ありがとうございました。

西村寿雄 09,06,15