

# 文学作品の舞台・背景となった地質学 -2- ゲーテの『ファウスト』における水成論と花崗岩の成因, ならびに『イタリア紀行』における地質学的観察について

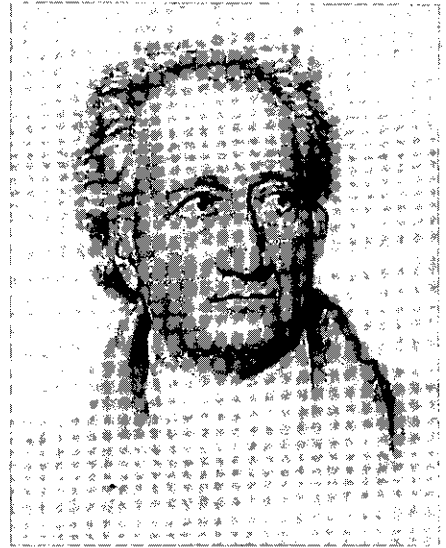
蟹澤 聰 史<sup>1)</sup>

## 1. はじめに

ゲーテ (Johann Wolfgang von Goethe, 1749-1832, 第1図) については、あらためていうまでもないが、多くの文学作品や詩作で知られている。一方で、自然科学への造詣がたいへん深く、植物学や物理学、そして地質学や鉱物学についてもたいへん興味を持っていた。また、水成論の立場から、花崗岩は原始海洋に最初に沈殿し、全ての地質体の基盤と解釈している。『イタリア紀行』でも、旅行中に気付いた地質現象の解説や、ヴェスヴィオ火山の活動についての観察が詳しく述べられている。また、鉱物にことのほか興味を持っていたゲーテに因んでゲーサイトの名称がつけられた鉱物 [goethite = 針鉄鉱,  $\alpha$ -FeO(OH)] もある。

1749年8月28日、フランクフルトの裕福な市民の家に生まれたゲーテは、16歳で法律を学ぶためにライプツィヒ大学に入学したが、3年後に病をえて生家に戻った。健康を回復したゲーテはシュトラスブルク大学に入学、1771年8月には法律得業士の学位を得てフランクフルトに戻った。その後、25歳で『若きヴェルテルの悩み』を刊行し名声を博した。1776年、27歳のゲーテはカール・アウグスト公に招かれ、ワイマール公国の枢密顧問官に就任した。そこでの最初の仕事がイルメナウ鉱山の再開に関する調査であった。ゲーテはこの調査を契機に地質、鉱山の研究を本格的に進めた。それより以前から鉱物の採集にはことのほか熱心だったゲーテが集めた標本は1万9千点にもものぼる。

ゲーテにとって自然こそは神にして、それを越えたものの何一つとてない全体であり、彼は「全き自



第1図 ゲーテの肖像 (ヨーゼフ・カール・シュティラー作)。

然」が話しかけてくる言葉を聞きとることに至上の喜びを感じていたという(高橋, 1982)。ゲーテの描写した自然は『イタリア紀行』において、如実に現れている。また、当時のヨーロッパでさかんに論じられていた水成論と火成論が『ウィルヘルム・マイスターの遍歴時代』や『ファウスト』の中でもたびたび取り上げられている。

## 2. ゲーテの生きた時代背景

ここでゲーテの生きた時代をみてみよう。ゲーテの壮年期までの18世紀後半は世界史でも激動期で、「キリスト教的思想と絶対主義的体制からの解

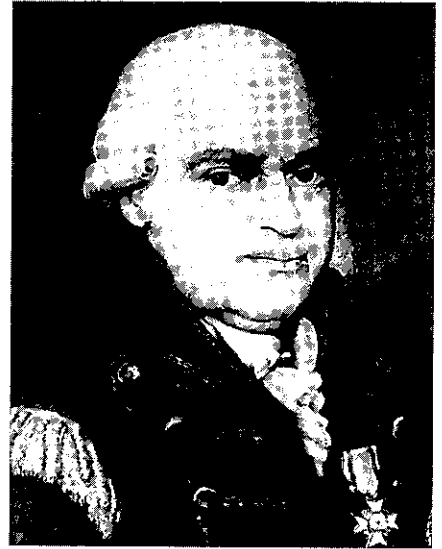
1) 東北大学名誉教授：  
〒982-0801 仙台市太白区八木山本町2-19-14

キーワード：18世紀、ゲーテ、ヴェルナー、ファウスト、イタリア紀行、火成論、水成論、ヴェスヴィオ火山、花崗岩

放」を謳った人間主義的な理性と感性に導こうとする啓蒙主義の時代でもあった。1775年のアメリカ独立、1789年のフランス革命とそれに続くナポレオンの台頭などがあった。このことは、ヨーロッパ全土に期待と不安の入り交じった不確定な気分をもたらすこととなった。そして、ドイツではまだ神聖ローマ帝国が1806年まで続いており、大小200を越す諸侯が支配する国に分かれて均衡を保っていた。また、ドイツにおける思想と文化はカント(1724-1804)やフィヒテ(1762-1814)に代表されるドイツ観念論の隆盛期にあたる。

経験主義的、合理主義的な思想に裏打ちされた啓蒙思想の科学はイギリス、フランス、ドイツなどで隆盛をみた。1776年、イギリスではワットにより蒸気機関が改良され、農業経済から鉱工業中心の近代産業社会へと転換する基盤となった。1782年にはイタリアの物理学者ヴォルタによって乾電池が発明された。1798年、イギリスのキャヴェンディッシュは大型のねじり秤を用いた巧妙な装置で万有引力定数を決め、地球の密度を測定した。パリに生まれたラヴォアジエは法律を学んだ後地質学に転じ、さらに近代化学の父と呼ばれるほどの化学者となり、燃焼理論に関する実験を行って空気や水が元素ではないこと、燃焼がフロギストンの脱出ではなく、酸素との化合であるという近代的な元素の概念を提唱したが、1792年にフランス共和制とともに徴税請負人の咎で処刑された。また、彼は今日の地質図の先駆をなすといわれる『フランス鉱物分布図』も作成し、地層の重なるの重要性に気づいて地質断面図も加えた。このように18世紀の最後は、中世の錬金術的思考から抜け出し近代科学へ脱却する時期であったといえよう。

地球についての考え方は、中世以来19世紀にかけて2つの系譜があった。その1つは伝統的な技術者による流れであり、もう1つは神学者・文献学者を中心とした自然を思弁的に考える人たちであった。これらの流れは18世紀の地質学の性格を規定することになった。その流れの中にあって、1765年に創設されたフライベルク鉱山学校は大きな意味を持っていた。そして、鉱山開発などの実学としての地質学・鉱物学の副産物から生まれた地球生成論は、岩石成因論などとともによくの人々の研究対象とされてきた。



第2図 ヴェルナーの肖像(モーリッツ・ミュラー作)。

### 3. ヴェルナーの水成論とゲーテ

ワイマール公国の枢密顧問官に就任したゲーテは青年時代から地質学や鉱山学、鉱物学に対する専門性を要求された。30歳の時、スイスのベルン高地の鉱山をめぐったり、さらにアルプス地質の先駆者であり、モンブランの登頂でも知られるソシュール(Horace-Benedict de Saussure, 1740-1799)に教えを乞うたりした。

当時は、ヴェルナー(Abraham Gottlob Werner, 1749-1817)による水成論が地質学に大きな影響を与えていた。ヴェルナー(第2図)が教鞭を執ったフライベルク鉱山学校は理工学系の専門教育をする世界最初の学校であった。彼はこの学校の初期の卒業生の一人で、その後母校の教授となった。ヴェルナーは思弁的な地球論(Geologie)を嫌い、厳密な観察に基づく岩石や地層の同定、産状の特殊性、層序学的位置づけ、厚さ、相互関係などの実際的な学問を重視して、これをゲオグノジー(Geognosie)と呼んだ。ヴェルナーはザクセンとポヘミアを境するエルツ山地周辺の野外調査を基に水成論を体系化し、多くの弟子を育てた。ヴェルナーのもとには世界各地から学生が集まり、彼の学説は弟子たちによって忠実に広められ、水成論を基盤として今日の層位学の基礎が作られた。水成論(Neptunism, Neptun=ローマ神話の海の神)によ

Kurze  
Klassifikation und Beschreibung  
der  
verschiedenen Gebirgsarten,  
von  
A. G. Werner,  
Bergakademie-Inspektor und Lehrer der Bergbaukunst und Mineralogie  
zu Freiberg.



Dresden, 1787.

In der Walterschen Hofbuchhandlung.

第3図 ヴェルナー『各種の岩石の分類と記載についての覚え書き』表紙とその中の花崗岩の記載。

れば、初期の地球は平坦ではなく原始大洋で覆われており、花崗岩は原始大洋から最初に沈殿して生じたものと解釈した。また、ヴェルナーは『各種の岩石の分類と記載についての覚え書き』で花崗岩を「長石、石英、および雲母からなる粒状岩」と定義している(第3図)。ヴェルナーの水成論をゲーテに伝えたのは、フライベルグ鉱山学校で学んだ後ヴェルナーの秘書となったフォークト(Johann Karl Wilhelm Voigt, 1752-1821)である。彼は後にゲーテの管轄下にあったイルメナウ鉱山の顧問となった。ヴェルナーは1789年9月および1801年9月、ワイマールにゲーテを訪問した。また、湯治に出かけたカールスバード(現チェコのカルロビ・バリ)でゲーテはヴェルナーとしばしば出逢い、地質学について教えを乞うたり意見交換を行った。

その頃、地球の生成に関するもう一つの考え方は火成論であった。火成論(Plutonism, Pluto =ギリシャ神話の冥土の神)は、イギリスのハットン(James Hutton, 1726-1797)によって提唱された。ハットンはスコットランドの各地で観察されるように、花崗岩は貫入接触関係をもつ火成源の深成岩であることを示した。ハットンは、地下の火の作用を重視し、現在考えられているように、マグマの活動を火成岩の根源であると位置づけた。そこで、ハ

276 Insp. Werners kurze Klassifikation und Beschreibung

falt, Mandelstein, Serpentinstein, uranfänglicher Kalkstein, Quarz-Grüner, und Topasfels.

Von diesen sind der Sponstschiefer, Serpentinstein, uranfänglicher Kalkstein und Quarz einfache; alle übrigen oder gemengte Bergarten. Und von den letztern sind wieder Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Topasfels, gemengte, mit unter einander verwachsenden Theilen; und Porphyrschiefer, Porphyr, Basalt und Mandelstein, gemengte mit einer Hauptmasse.

§. 6.

II. Von den verschiedenen uranfänglichen Gebirgsarten insonderheit.

1.) Granit.

Granit ist eine gemengte Gebirgsart, die aus Feldspath, Quarz und Glimmer besteht, welche in einem kleinsten Gewebe so mit einander verbunden sind, daß ein jeder Theil des Gemenges in und mit dem andern verwaschen ist; und zwar sind die drey eben genannten Gemengtheile bey weitem am gewöhnlichsten theil, und eingesprengt mit einander verwaschen, und nur selten einer oder der andere krySTALLISIRT: doch werde ich in der Folge eine besondere Abänderung von Granit mit eingemengtem FeldspathkrySTALLen anführen. Der Feldspath macht übrigens unter diesen dreyen fast jederzeit bey weitem den größten, so wie der Glimmer fast stets den mindersten Theil aus. Außer diesen drey gewöhnlichen und fast wesentlichen Gemengtheilen des Granites, findet sich aber auch bisweilen als ein ungewöhnlicher Theil, in selbigen schwarzer Stangenschödel ein, außerselten aber Granat. Auch ist der in dem Granit enthaltene Feldspath zuweilen mehr oder weniger verwittert, auch wohl gar in Porzellanerde aufgelöst, und ein Theil des Glimmers auch wohl in Speckstein verwanandelt.  
Ein

ットンに代表される人々を火成論者と呼んでいる。しかし、彼は二次的な水などによる堆積作用も重視した。ハットンの説のはちにライエル(Charles Lyell, 1797-1875)によって高く評価された。この論争は結局は火成論者が正しいということになった。ハットンは「地質現象に働く力は、それらを貫く自然法則が変わらない限り、過去も現在も変わらない」と述べ、「現在は過去を解く鍵である」という斉一説(uniformitarianism)の提唱者としても知られている。ここで注意すべきは、水成論は「誤り」であるというのは現代に生きる私たちの誤解であって、ヴェルナーやハットンが生きていた時代の自然現象についての判断材料や価値観は今日とは全く異なっていたということである。このように現代の枠組みで一方を評価し他方を無視する歴史観を「ホイッグ史観」という(これについては、村上, 1994; 都城, 1998などが詳しい)。実際、水成論は否定されたものの、フライベルグにおけるヴェルナーはたいへん魅力的な教育者であり、実物や野外観察を中心とした講義を行い、学生にはたいへん評判がよかった。彼の弟子としてレオポルド・フォン・プッフ、アレキサンダー・フォン・フンボルト、フリードリヒ・モースなどが輩出した。ヴェルナーの後任は、現在でも用いられている鉱物の硬度計の考

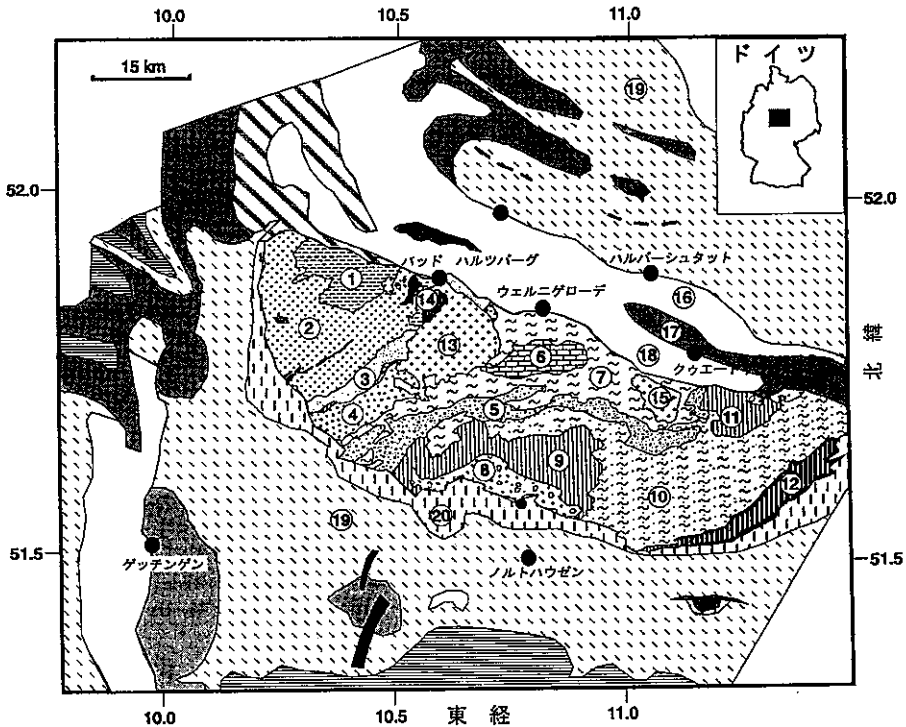
案者であるモースが継いだ。

当時のドイツ文化人は水成論に大きな影響を受けていた。ドイツ初期ロマン派の詩人として有名なノヴァーリス(1772-1801)もその一人である。ノヴァーリスは最初、哲学、歴史、法学などを学んだ後、フライベルク鉱山学校でヴェルナー教授に鉱物学・地質学・鉱山学等を学んだ。『青い花』の主人公、ハインリッヒ・フォン・オプターディンゲンは、旅の途中、ある宿で出会った老坑夫に鉱山や鉱石のことをいろいろと聞いている。また、坑夫の歌う歌には、ノヴァーリスの先生であったヴェルナーの水成論が下敷きとされており、さらに錬金術の思想も加えられている。坑夫の話のなかでヴェルナーという老親方がでてくるが、これはフライベルク鉱山学校時代の先生に敬意を表したものである。昔気質の人で、深い洞察力に恵まれ、行いは子供のよう

に謙虚であったと敬意をこめて描いている(青山, 1989)。なお、最初の地質学会に相当する「鉱山学会」会長を務めたのは、ノヴァーリスの伯父で、フライベルク鉱山アカデミーの創立者のハイニッツであった(柴田,1983)。地質学を学び、29歳で夭折したノヴァーリスは宮沢賢治と相通じるところがある。これについては項を改めて紹介しよう。

#### 4. 地質学に関するゲーテの論文

ゲーテの地質学に関する論文としては、1784年2月の『イルメナウ鉱山再開記念演説』をはじめ、この鉱山に関する報告書がいくつかある。既に述べたように、ゲーテは水成論にたつて、花崗岩は太古の始源的な海から最初に結晶して生じたものと説明した。1784年1月に執筆された『花崗岩について



第4図 ハルツ山地の地質図(Gabriel et al., 1997を簡略化)。上部ハルツ:①デボン紀の背斜,②クラウスタール褶曲帯,③アッカー・ブルッフベルク帯,中部ハルツ:④ジーベル向斜,⑤タンネ帯,⑥エルビンゲローデコンプレックス,⑦ブランケンブルク褶曲帯,下部ハルツ:⑧イルフェルト盆,⑨南ハルツ向斜,⑩ハルツゲローデ褶曲帯,⑪ゼルケ褶曲,⑫ヴィップラ帯,火成岩体:⑬ブロッケン花崗岩,⑭ハルツブルク斑れい岩,⑮ランベルク花崗岩,サブヘルシニア盆:⑯ハルベルシュタット向斜,⑰クエルディンブルク背斜,⑱ブランケンブルク向斜,周辺地質体:⑲三畳系,⑳白雲岩帯。

4月末日のワルプルギスの夜、ハルツ山中にあるブロッケンの山に魔女たちが集まって乱痴気騒ぎをするという伝説がある。ファウストはメフィストーフェレスに誘われて、この山に登った。

て]では、「山の一番高いところにあるのも、一番低いところにあるのも花崗岩で、花崗岩こそが地球の礎石をなすものである。他のさまざまな山岳はどれもこの上に出来たものにすぎない。花崗岩を構成する鉱物はよく知られているが、その起源は火から生じたのか水から生じたのかは分からない。その組成は多種多様である。」と述べている。また、『玄武岩の生成に関する火成論者と水成論者の和解案』では、「玄武岩は、海全体が火山状をなしていた時の産物であって、玄武岩にとって必要だったのは、火口でも(溶岩の)流出でもなく、燃え尽きた熱いものが大規模に沈殿するもの」といっている。さらに『全地質生成の基盤としての花崗岩』、『岩石の成層の理論のために』などの論文で、地球の生成に関する考察を述べている。

1783年9月、ゲーテは親友のトレブラとハルツ山地(第4図)の地質踏査旅行に出かけた。彼らは花崗岩からなるブロッケン山に登った帰路、レーベルクの絶壁付近で花崗岩と交差接触する黒褐色で硬い碧玉のような粘板岩の露頭を発見した。トレブラはこのときの光景をたいへん興味深く記している。「注意して、危ないぞ」といいながらも手が届かず、ゲーテはトレブラの肩の上に乗って精いっぱい背伸びをして花崗岩と粘板岩のサンプルを採取した。ここで二人が観察したのは、おそらく花崗岩とホルンフェルスの接触関係で、花崗岩の細脈が縦横に粘板岩に貫入しているのをみたのであろう。このことは、現在の常識では古い粘板岩に後から花崗岩マグマが貫入したことを示す典型例であるが、水成論者であったゲーテをはじめ18世紀の地質学者たちは、このような現象を「まだ軟らかい最古の花崗岩が、それより若い固まりつつあった始源岩石の中に入り込んだ」と推定していた。さらにゲーテは、カールスバードでも花崗岩が角岩や角礫岩との接触する部分で迷路のように分割され、いろんな岩石が交差貫入している現象を観察した。このようなところでは、現在の解釈では、周囲の岩石が高温のマグマによる接触変成作用、あるいは熱水溶液による珪化作用や鉱化作用を被ったと考えられる。ゲーテは、両者が同時に化学的に沈積し結晶化した同時的形態変化と解した(柴田, 1985)。彼がここで用いたメタモルフォーゼ(Metamorphose)は、現在使用されている「変成作用」の意味とは少し異な

っているようである。

## 5. ドイツとその周辺の花崗岩類

若きゲーテが主として調査したハルツ山地やイルメナウ周辺は、地質学的には中部ヨーロッパのバリスカン変動帯に属する。バリスカン変動帯はデボン紀後期から石炭紀初期にかけてバルチカ、アフリカ、ローレンシア、ならびに Gondwana 大陸の合体によって生じた衝突帯と考えられている。衝突以前の古生代初期には、この地域は Gondwana 北縁に沿ったベズンと大陸性微小プレートが存在した(Tait *et al.*, 1997)。バリスカン変動の衝突により、厚い堆積物で満たされた先カンブリア基盤は、一部が古生代初期の海洋底と融合した。そして、デボン紀後期～石炭紀初期には地殻の積み重なりを伴ったスラスト作用によって広域変成作用が起こり、著しい高温/低圧広域変成作用と地殻の再融解を経験した。さらに石炭紀後期からペルム紀にかけて、この地域のバリスカン地殻は後造山上昇と伸張作用を被った。そして、それぞれのテクトニクスに関連した時期に各種の花崗岩類が活動した(Finger *et al.*, 1997)。その後、中生代から第三紀におけるアルプス変動によって、バリスカン本来の性格は不明瞭になった。Finger *et al.* (1997)による中部ヨーロッパのバリスカン変動期花崗岩類の分布を第5図に、花崗岩類の性質を第1表に示した。前述のハルツ山地のブロッケン花崗岩は290Maの年代を示すA-タイプ花崗岩である。また、古くから鉱床に関連して有名なフライベルクに近いエルツ山地には325-318Maの年代を示し、S-タイプ花崗岩、ならびにフッ素に富み、Li雲母を含む優白質のA-タイプ花崗岩がみられる(Förster *et al.*, 1999)。

## 6. ゲーテの自然観

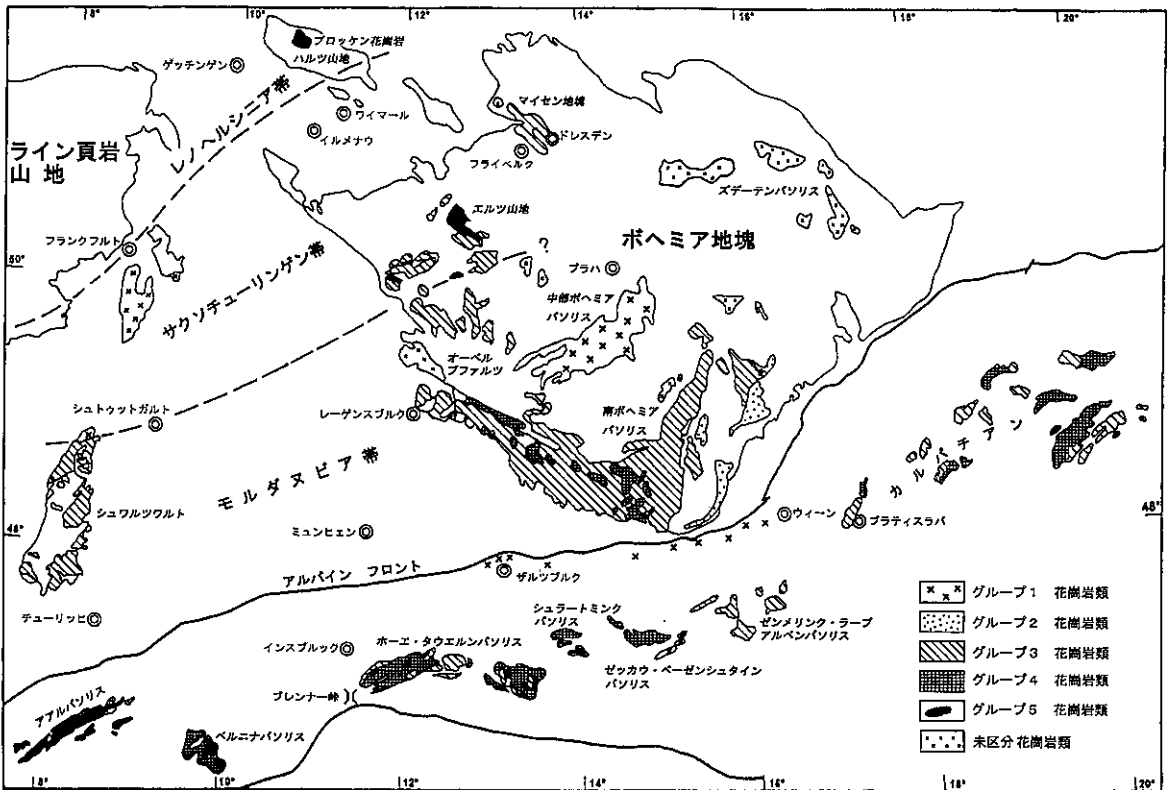
1821年に発表された『ヴィルヘルム・マイスターの遍歴時代』第2巻第9章では、山祭りに誘われたヴィルヘルムが出席した食卓の席上、参加者一同の間で付近の山や鉱床などが話題になった後、地球の創造と生成についての激しい議論が行われた様子が描かれている。その中で、ある人々は「地球を覆っていた水がしだいに沈下し減少した」と説明

第1表 ヨーロッパ中部パリスカン花崗岩類の性質 (Finger et al., 1997 を簡略化, 一部修正).

グループ	定義	年代	主な岩相	$\epsilon_{\text{Nd}_i}$ , $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ 初生値	マグマ形成のテクトニック環境
1	先～初期-衝突期 "コルシ"イラ型" I-タイプ	370～340Ma	ホルンブレンド-トナリ ～花崗閃緑岩	+4～-9 0.703～0.713	パリスカン初期の海洋 リフトの沈み込み に関連.
2	衝突期 変形を受けた S-タイプ	340Ma	過アルミナ花崗岩	-5～-7 0.713～0.737	衝突による地殻の 積み重なりで再融解. スラスト面付近に貫入.
3	終期～後変動期 S-タイプ, 高加 I-タイプ 花崗岩	340～290Ma	黒雲母～両雲母 花崗岩, 優黒質 ホルンブレンド 花崗岩	-2～-8 0.705～0.720	地殻の伸張, 下部～中部 地殻物質の融解で生じた 多様なマグマ.
4	後変動期 浅所進入 I-タイプ	310～290Ma	ホルンブレンド 花崗閃緑岩～ 黒雲母花崗閃緑岩	+2～-8 0.705～0.713	地殻下部への玄武岩・ 安山岩の付加により 形成. 沈み込みの再生?
5	後変動期 優白質 A-タイプ	300～250Ma	負のBa, Eu異常を 示し, F, HREE, Y に富む花崗岩	-2～-6 0.704～0.714	スラートの再活性化による 地殻の融解. 富化した 大陸地殻下部マントル起源

し, 他の人々は「灼熱し溶解する火が支配し, 最初, 表面において働き終えた火は, 地中深く退いた今でも荒れ狂う火山として, 連続的な噴火とつぎつぎに流れ出る溶岩によって, 最高の山々を形成した」と考えた, 「地球の胎内での形成物が地殻を貫いてまき散らされ, 粉々にされた」, あるいは「空中から落ちてきた大小の山々が広い大地を覆

った」との考えも披露された. 最後の人たちは, 「氷河時代に, 広く分布していた氷河の上を重い原石塊が滑って運ばれ, 氷期が終わると沈下した」と想像した. この議論では誰もが, 「世界の生成は, 巨大爆発, 隆起, 猛烈な荒れ狂いや火を投げとばすということによると考える方が理にかなう」とした. 一方で, 1824年のエッカーマン『ゲーテとの対話』



第5図 ドイツ・オーストリアを中心としたパリスカン花崗岩類の区分を示す (Finger et al., 1997). 凡例のグループ番号は第1表と同じ.

では、「火成論者も水成論者も自分の眼鏡を通してしか見ることができません。……一つの方角ばかりに囚われている理論家の世界観はみな無垢な心を失っていて、対象を自然のままの純粋な姿で見ることができません。」と述べている。ゲーテは必ずしもヴェルナーの説にすべて同意していたわけではなかったが、ヴェルナーの死後も彼の忠実な擁護者であり続けた。エッカーマンに宛てた手紙で「この優れた人の死後、地質学におけるすべてのことが混乱してしまった。私はもうこのこと(水成論)についておおやけには頑張り通さないが、秘かに信念を持ち続ける」と述べている(Ospovat, 1971)。

ここで、ゲーテの「結晶」について述べておこう。18世紀は偏光顕微鏡もない時代であり、もちろんエックス線による構造解析などもずっと後の技術である。したがって結晶とは「三次元的に規則正しい原子配列を持ったもの」といった概念ではなく、純粋に形態的なものであった(柴田, 1986)。そこで、雲母や長石などの結晶ばかりでなく、花崗岩や玄武岩にみられる規則正しい節理などによる形態も結晶の概念にはいる。

## 7. 『ファウスト』と水成論

さて、ゲーテ畢生の作である『ファウスト』を地質学の立場からみてみよう。第1部、第2部からなり、ゲーテの青春時代から60年をかけて完成した。第1部は1808年に刊行された。第2部はゲーテ76歳から書き始めて、死の前年1831年まで書き続けた。

はてさて、己は哲学も、  
法学も医学も  
あらずもがなの神学も  
熱心に勉強して、底の底まで研究した。  
そうしてここにこうしている。気の毒な、馬鹿な己だ  
な。  
そのくせなんにもしなかった昔より、ちっともえらく  
はなっていない。

無意味な学問研究に絶望したファウストが毒杯を仰ごうとしたその時、復活祭の鐘の音と、聖歌の合唱が聞こえてきて生きようとするとところから物語が始まる。ここで、私が解説を加えるには『ファウスト』はあまりにも大きすぎる。森 鷗外による第1部

冒頭の名訳を挙げておくに留めておこう。

ファウスト第2部、第1幕「皇帝の宮城—遊園」のなかで、水成論者の考える火山活動の原因として、石炭層が自然発火するために起こったという説明がされていたことを物語る次のような科白(せりふ)がでてくる。

皇帝「わしはああいう戯れが大好きなのだ。——突然わしは火の燃え盛る境にはいりこんでいるので、まるで冥府の神プルートーにでもなったような気持だった。暗闇と石炭のなかから岩底が隆起して、焔をたてて燃えていた。あちこちの裂目からは、幾千という火焔が渦巻きのぼって、その焔が合して一つの円天井を形づくった。……」(相良守峯訳: 岩波文庫版による。以下同じ)

おなじく『ファウスト』第2部第2幕の「古典的ワルプルギスの夜」における火成論者としてのアナクサゴラスと、水成論者のゲーテすなわちターレスとの論争では、

ターレス「たとえば波はどんなふうにも素直に屈服する。けれども険しい岩などは避けて通るんだよ。」  
アナクサゴラス「燃えるガスがあればこそこの岩も出来ているのだ。」  
ターレス「湿気の中でこそ万の生物は発生したんだよ。」……

アナクサゴラス「ターレス君、いったい君は一晩のうち、こんな山を泥から造りあげたことがあるのか。」  
ターレス「自然およびその生き生きした流れは、決して日や時などに限定されてはいない。自然は万象を規則的に造りなしてゆくもので、規模は大きくとも、暴力でゆきはしない。」  
アナクサゴラス「ところがここじゃ暴力でいったんだ。地獄の王プルートーの猛火や、風の神エーオールの強烈なガスの爆発力が平地の古い表皮を突き破って、たちまち新しい山が出来あがらざるをえなかったのだ。」  
ターレス「だがそれによってその後どういう進展があるというんだ。山はなるほどできている。結局はそれでよい。こんな論争をしたところでただの暇つぶしで、辛抱強い人たちをいつまでも引きずっているばかりだ。」……

さらに第2幕のおわりでは次のようにいっている。  
ターレス「万歳、万歳、なんどでもくりかえすぞ。おれは美と真とに骨髄まで浸りきって、燃えあがる歓びをおぼえてきたわい。……よろずのものは水から出来あがったのだ。よろずのものは水で保たれているのだ。大洋よ、お前の永遠の支配をつづけてくれ。……お前こそ生き生きとした生命を保たせてくれるのだ。」

第4幕「高山」では、ファウストと悪魔メフィストーフェレスとが言い争っている。

ファウスト「山脈はおれに対し気高く<sup>もが</sup>ち黙している。どうして出来たか、何故か、などおれは聞かぬ。自然が、自分自身の中に自分の基礎を築いたとき、地球を清らかに丸くつくった。そして、峯や谷にも興味をもち、岩に岩を、山に山をならべたてた。それから丘を気持ちよく下へむかって傾斜させ、などらかな線を描きながら、谷に至って平にした。そこに草木が緑に芽ばえて成長する。自然は、自分で楽しむのに狂気じみた天変地異を必要としない。」メフィストフェレス「あなたはそう仰しゃる。それが明白なことお思いでしょう。でもその場にいたものは、それが違うことを知っています。まだ地の下で深淵が煮えたぎり、ふくれあがって、流れながら炎を吐いていた時、私がそこにいたのです。・・・」

第4幕「前山の上」では、ファウストが山の民について次のように述べている。山の民とはおそらく鉱山業者、あるいは地質学者と考えられる。この文章は、ゲーテが地質学をたいへん重視していたことを知る一例といえよう。

ファウスト「・・・ご承知のように、山の民は考えたり思索したりして自然の文字や岩の文字に通暁しております。霊たちは、疾くに平地を引き上げて以前よりも一そう岩山に好意をもっています。彼らは迷路のような谷あいに分け入ってひそやかに金気たっぶりな香気の、貴いガスの中で働きます。絶えず選り分けたり、試験したり、結合したりしながら、彼らの唯一の欲望は、新しいものを発明することです。霊の力のこもる物静かな指で、彼らは透明な形をつくり上げ、やがて結晶とその永遠の沈黙の中に地上界の出来事をうかがい見るのです。」

## 8. 『イタリア紀行』

37歳になったゲーテは恋仲であったシュタイン夫人に対する悩みから逃れるためもあって、イタリアに旅する計画を立てた。また、明るく澄み切ったイタリアの空は、陰鬱なドイツに生まれた人ならば誰でも持っていた憧憬であろう。『イタリア紀行』第一巻は、ゲーテが67歳の1816年の公刊であるから、実際にイタリアに旅してから30年も経ってからということになる。ローマ到着までの記述は、シュタイン夫人へ宛てた旅日記を基調にしているため、若いゲーテのみずみずしさが読みとれる。それはほとんどかく、ゲーテの地質学や鉱物に対する興味がたいへん深く、観察も鋭いものであることが随所にみられる。

### 8.1 カールスバードからブレンナーまで

1776年9月、37歳の誕生を祝ったばかりのゲーテはワイマール公国最高顧問官の地位にあったが、突如姿を消した。「9月3日の朝3時に、私はこっそりとカールスバードを抜け出した。そうでもしなければ、とても旅には出られそうにもなかったの。」と冒頭にある。続いて、バイエルン付近の地質、粘板岩の記述があり、「石英は風化に強く、分解しない。」と述べている。さらに、花崗岩の分解について、「花崗岩は<sup>けいせき</sup> 珪石、<sup>ばんど</sup> 礬土からできている。」、バイエルンから少しはずれたティルシェンロイト付近の花崗岩類は風化し、砂になっていて堅く、三和土のようになっていることや、シュワンドルフとレーゲンシュタウフの間は沖積土壌からなる、といったことが細かに記載されている。レーゲンスブルクでは、つぎのような記載がある。

「ある異様な石がここでは建築用材として使用されているが、これは一見、一種のロートリーゲンデス(赤底統?)のように見えるけれど、実はもっと古い、原始的な、斑岩のような種類のものと考えなければならぬ。これは薄緑を帯びて石英を混じ、孔が多く、その中にまた最も堅い碧玉の大塊が混入し、・・・」(相良守峯訳:岩波文庫版による。以下同じ)

ロートリーゲンデス(Rotliegendes)というのは古生代ペルム紀初期の礫岩・砂岩からなり、大量の安山岩～流紋岩質火山岩・火砕岩を伴う地層をいう。ドイツ語テキストでは、Totliegendesと書かれているものもある。これは新赤色砂岩(New Red Sandstone)といわれ、やはりペルム紀初期の陸成赤色砂岩層のことで、礫岩・アルコース砂岩・頁岩などからなり、大部分は上記の赤底統～三畳系に属するものである。したがって、ゲーテはここで利用されている岩石は、ロートリーゲンデスよりも古い地層のものだろうといっている。現在のオーストリア、チロル地方の記述が続く。花崗岩類の漂石(Granitgeschiebe)とあるのは氷河によって遠くから運ばれた迷子石のことだろうか。さらに、ベネディクトボイエルの村の背後にある岸壁の岩は石灰岩で化石を含まないことから、最古の種類のものであろうと推定する。そして、この石灰の山は脈々たる列をなし、ダルマチェンから聖ゴットハルトまで続くことを観察する。この山は石英、粘土の豊富な原始山脈連山まで続くとあるが、現在のオーストリ



アアルプスのことであろう。ゲーテは砂利の続く丘を越えながら、「太古の海の潮流の作用」を会得する。

ハルツ山地やエルツ山地(第4, 5図)など若きゲーテのホームグラウンドとなった地域は、先述のように古生代後期に起こったパリスカン変動帯である。また、現在のオーストリアからイタリアにかけては、中生代から新生代のアルプス変動帯である。ゲーテはこのような地域を横断しながらイタリアめざして旅したのである。

続いて、旅はインスブルックを通過し、イタリアとの国境ブレンナー峠へと続く。ブレンナーからミッテンワルトにかけては灰色石灰岩が見られること、さらにインスブルック付近の天候についての記述もある。

さらに、ブレンナー峠付近ではオーストリア・イタリアアルプスを構成する変成岩についてのかかなり詳細な記述がある。

これまで私が横断してきた石灰アルプスは、灰白色を呈し、美しい異様な不規則な形状を有している。もっとも岩は鉱層や地層に分かたれているけれども、しかしながら層が弓形を成す部分もあり、一般に岩がそれぞれ異なる風化作用をうけているので、崖壁や山嶺が珍妙な形状を呈している。こうした山の状態は、ブレンナー峠のよほど上まで続いている。しかし上部の湖水付近にゆくと、また具合が変わってくる。多量の石英を織りこんだ暗緑色および暗灰色の雲母片岩に、白色で緻密な石灰岩がよりかかっていたが、それは裂目のところで微光を放ち、無数の罅隙を有しながらも、大塊をなして露出していた。その上の方にもやはり雲母片岩があったが、この方は前のよりも脆弱なように見えた。さらに登ってゆくと一種特別の片麻岩が現われたが、これはむしろエルボーゲン地方などに見るごとく、片麻岩に附属してできる一種の花崗岩である。この山の小舎と相対して上の方に見えるのは雲母片岩である。山から落ちる水流の運んでくるのは、ただこの雲母片岩と灰色の石灰岩だけである。

「灰白色石灰岩で層が弓形を成す。」とあるのは褶曲した石灰岩層を指しているのだろう。

「片麻岩に付属してできる一種の花崗岩類である。」という記載は、片麻岩から花崗岩類に変化する一種の花崗岩化作用がマグマタイトをみているのかもしれない。さらに続けて「すべての岩の親元たるべき花崗岩の根幹が存在するに違いない。」とゲーテの考えを述べている。ブレンナー峠を越えれ

ばいよいよイタリアである。『イタリア紀行』の扉には、「われもまたアルカディアに! (ラテン語のEt in Arcadia egoよりAuch ich in Arkadien!)」の副題がある。アルカディアはギリシャの地名であるが、イタリア・ルネッサンス時代の牧歌的文学によって平和郷を意味することになった。ゲーテは「北緯51度において受けたあらゆる不快な気候からの逃走であったので・・・」とあるように、明るいイタリアにたいへん憧れていたことが分かる。

## 8.2 ブレンナーからヴェロナまで

ここでは、最後に「山岳や鉱物のことはごく簡単に述べておく。」とある。ブレンナー峠を15分ほど下ると大理石坑が雲母片岩の上に乗っていることを確かめ、さらに行くと斑岩の板状節理のあるのが見られる。この斑岩が円柱状に分岐しているのを博物学教授のフェルバーが火山の産物とみなしたことは間違っていると述べている。これは、水成論者としてのゲーテの面目であろう。この付近では綺麗な岩石がごろごろしていて、フォークト(ワイマールの鉱山局秘書を勤めた人。鉱物標本の収集家)の標本室くらいのはすぐに集められるとも述べている。

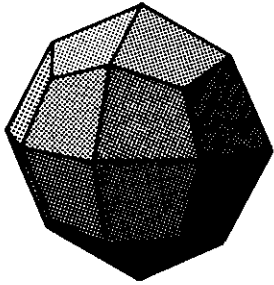
## 8.3 フェララからローマへ

さて、ヴェロナからヴェネチアまで、そしてヴェネチアに9月から10月まで滞在したが、少し先を急ごう。

10月20日夕 ポローニャにて ここで、ゲーテはつぎのように述べている。

「私はパデルノまで馬で行った。いわゆるポローニャ重晶石がそこに発見される。人々はそれを用いて小さな葉子をこしらえているが、あらかじめ太陽にさらしておく、焼けて石灰に変化するので、暗闇でも光りを放つ。この土地ではそれを簡単に「磷」と呼んでいる。」

この付近では透明石膏と薄い粘板岩とが交互に層をなしている。粘板岩質の岩石は黄鉄鉱ときわめて密接に混合していること、したがって空気や湿気に触れると(黄鉄鉱が酸化して)変質してしまうことなどを記している。さらに、最近の豪雨で崩壊した山峡で鶏卵状の重晶石を発見し、最も大きいものは17ロート(1 Lot=半オンス)の重さがあったこと、8分の1ツェントナー(1 Zentner=100ポンド)の荷造



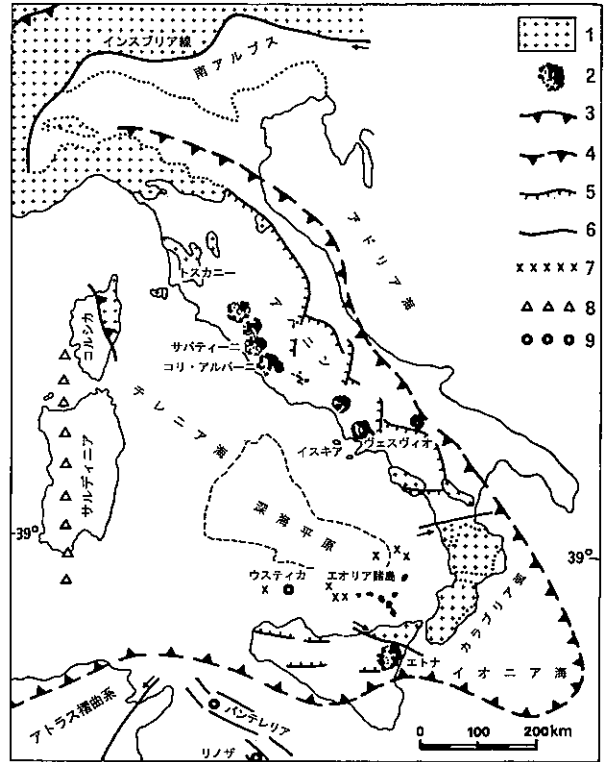
第6図  
白榴石の偏六面体  
(トラペゾヘドロン)  
を示す図。

りをして送ったことなどがある。ゲーテが訪れるずっと以前の1602年のこと、ヴァンセンツォ・カッシャローロという一人の素人錬金術者がボローニャにほど近いパデルノから重晶石を発見した。これが今日ではボローニャストーンといわれているものである。当時、光や熱などの刺激によって発光するルミネッセンスを持つ鉱物は「賢者の石」として普通の金属を金に変える力があると信じられていた。ゲーテは重晶石のルミネッセンス現象について知っており、これをぜひ収集したいと思っていたに違いない。

10月28日、ローマのすぐ近く、テルニ、ナルニを過ぎると、「溪谷と平野、近郊と遠望、美しい地方、すべて石灰岩からできている山地で、そこには他の石はまったく見当たらない。」と述べている。オトリコリは河のむこう側から運ばれた溶岩で築かれていること、端を渡ると火山地形となっていること、「私たちは一つの山を登って行ったのだが、その山は灰色の溶岩とでも呼びたい。それは多くの白色の柘榴石のような格好をした結晶体を含んでいる。」という興味のある事実などが記されている。そして、チッタ・カステラナの町は火山質の凝灰岩の上に建てられているとある。イタリア中部には、第四紀更新世の頃に活動した火山がいくつかあり (Beccaluva et al., 1991), その中にはアルカリに富む溶岩中に白榴石 (リュウサイト) を含むものがある。このことを指しているのであろう。白榴石は柘榴石とおなじ偏六面体 (トラペゾヘドロン) の結晶として産出することが多いが、柘榴石とは全く異なった化学組成をもち、色も白色である (第6図)。

#### 8.4 ローマにて

11月1日、ローマにて。ようやくあこがれのローマに着いた喜びが「そうだ、私はようやくにして世界の首都に到達したのだ。」と記されている。さっそく、各地の聖堂、絵画などを見て歩くとともに、周



第7図 イタリアの火山分布と周辺の構造 (Beccaluva et al., 1991を簡略化)。1: 古第三紀～新第三紀のアルプス褶曲帯。2: 中部および南部イタリアにおける主要な第四紀火山。3: アルプス帯の圧縮前線。4: 新第三紀におけるアペニン-マグレブ帯の圧縮前線。5: アペニン・シチリアにおける炭酸塩岩の前線。6: 大断層。7: エオリア諸島、周辺海山の第四紀火山。8: サルディニアの漸新世～中新世島弧火山。9: 第四紀のアルカリ質 (ソーダ質) 火山への漸移帯。エトナ火山のソレアイトおよびアルカリ系列も含む。

辺の地形や地質もしっかり観察している。11月22日、聖ピエトロ寺院を訪れ、ミケランジェロの「最後の審判」に心を奪われた後、寺院の屋根からアペニン山脈、火山丘などを望んだ。ローマの周辺には、コリ・アルバーニ (Colli Albani)、サバティーニ (Sabatini) などの火山が発達する (第7図)。ゲーテは、ローマで画家のティッシュバインと知り合った後、ずっと一緒に旅を続けた。ティッシュバインの描いたカンパニアのゲーテ像がある (第8図)。

#### 8.5 ヴェスヴィオ

先を急ぐ。1787年2月、ナポリに到着した。「ヴェスヴィオは依然左方であって猛烈に煙を噴いてい



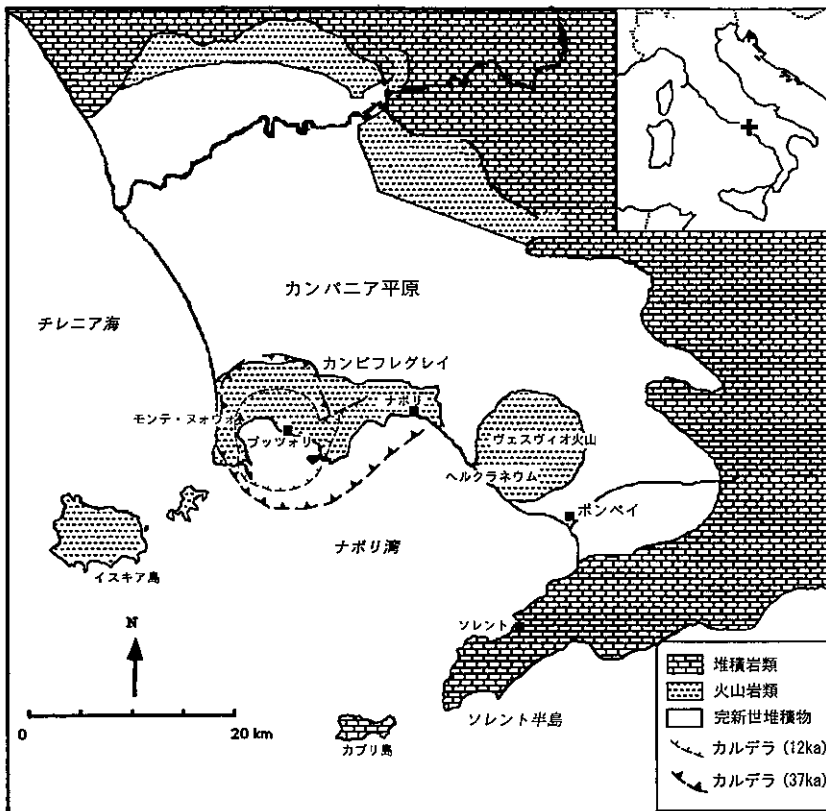
第8図  
カンパニアのゲート(ティッシュバイン作).

る。」とある。当時、噴煙を上げるような活動していたことが分かる。3月2日、プッツオリ(Pozzuoli)を訪れた。

「見るも無残に荒れ果てた千古の栄華の跡、煮えたぎる熱湯、硫黄を噴出する洞穴、草木の育たぬ灰燼の山、不毛の不愉快な地域、そして最後には

それと打って変わった四時鬱蒼たる植物が、一寸の地でも隙間さえあれば生い茂り、あらゆる死に絶えたものの上に蔽いかぶさって、沼沢や溪流のまわりにもはびこっている。はては古い噴火口の断崖にさえ最も立派な柵の森を作っているのだ。」

プッツオリはナポリの西にある町で、35,000年ほ



第9図  
ヴェスヴィオならびにカンピ・フレグレイカルデラ地域を示す図(Scandone et al., 1991を簡略化, カルデラ境界はPappalardo et al., 2002による)。カルデラ(37ka=3万7千年前に形成)は、カンパニアイグニンプライトに関連するもの。カルデラ(12ka=1万2千年前に形成)はナポリ黄色凝灰岩に関連するカルデラ。



写真1 カンピ・フレグレイカルデラ中心部にあるソルファタラの硫気孔 (撮影 蟹澤)。

ど前の大きな噴火で80km<sup>3</sup>におよぶカンパニア凝灰岩を噴出したカンピ・フレグレイ(Campi Flegrei)カルデラ地帯(第9図)にある。この地域の火山は、付近のイスキア島などとともに、カリに富むマグマの活動により、プリニー式、ストロンボリ式、あるいはマグマ水蒸気爆発によって大量の噴出物を放出した。その後もたびたび噴火活動があり、最後の噴火は1538年、カルデラの西縁にマグマ水蒸気爆発をおこし、モンテ・ヌオヴォのタフコーンを形成した。この付近は地熱地帯として有名なところで、上記のゲーテの描写はおそらくソルファタラ(Solfatara)の硫気孔(写真1)を観察したのであろう。現在でも硫気孔の周辺は草木一本も生えてはいないが、少し離れた場所には豊かな植生がみられる。ソルファタラはおよそ0.5×0.6kmほどの火口で、ギリシャ時代から活発な熱水活動がみられ、最近の噴気からはH<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、CH<sub>4</sub>などが報告されている(Cioni *et al.*, 1994)。プッツオリの港にほど近く、セラピス寺院の3本の柱が立っており、海棲の貝が孔を開けたところが数カ所みられる(写真2)。ここにもゲーテは訪れており、3本の柱に付けられた貝の痕跡について、「部分的に埋められた寺院の中に水が集まり、そこで貝が生きながらえることができた。」と解釈した(柴田による)。しかし、実際はこの貝は淡水に棲息したものではないことからゲーテの解釈は誤りで、緩慢な地盤の上昇と下降を繰り返したことによる海水面の変動を示している。そして、この紀元前2世紀の建造物は18世紀に建てられたものよりも6mほど低いことが明らかにされており、ローマ時代の廃墟もプッツオリ湾に沿う海岸線よりも



写真2 プッツオリ、セラピス寺院、あるいはローマ時代の市場といわれている遺跡。地盤の沈降と隆起により、柱に貝が住みついた痕がみられる (撮影 蟹澤)。

低いところから発見されている。セラピス寺院の柱は、ライエルの『地質学原理』の口絵にもなった有名なもので、斉一説の根拠の説明に用いられた。セラピス寺院といわれているが、この建物は市場であった。

この付近の地熱井による観測では、深度3kmにおける温度が400度にも達し、マグマ溜まりが4-5kmほどの深さにあることが示唆されている(Rosi *et al.*, 1983)。このような新しい火山・地熱地帯をゲーテは目の当たりにしたのであった。

3月2日 曇天で山頂は雲に覆われていたが、ゲーテはヴェスヴィオに登った。

「やがて徒歩で71年の時の溶岩を踏み越えて行ったが、その上にはもう細かではあるが堅い苔が生えていた。それからこの溶岩の側に沿って進んだ。隠遁者の草庵が終始左手の岡の上に見えた。ついで灰の山をのぼったがこれは難事業である。この峰の三分の二は雲で蔽われていた。ようやくして今埋まっている旧噴火口にたどりつく。二カ月十四日前の新しい溶岩。そればかりか僅か五日前の軟弱な溶岩がもう冷却しているのを見た。これを越えて私たちは噴火してできたばかりの火山性丘陵を登って行ったが、ここはあたり一面から湯気が立ち昇っていた。煙は私たちの身近から立ちのいたので、私は噴火口へゆこうとした。そして私たちが湯気のなかに約五十歩もはいりこむと、湯気はいやに濃密になって、ほとんど自分の靴も見えぬ始末だった。ハンカチを顔にあてて見たが、何の役にもたらず、案内者の姿も見えなくなってしまった。噴出した溶岩の塊りの上を歩くのは物騒千万だったので、私は引き返して、望みの見物は他日天気がよくなり、噴煙の減少した日に譲る方がよいと思った。・・・眼についた溶岩は大い私の知っているものであつ

た、しかし私は自分で非常に珍しいと感ずる現象を発見した。私はこれをくわしく研究して、専門家や収集家に問いただしたいと思っている。それは火山の噴火坑を蔽うている鍾乳石状の岸壁で、以前はアーチ型に閉鎖していたのが、現在は筒抜けになって、今は埋まっている旧噴火口の中から突き出ているのである。固くて灰色がかった鍾乳石状のこの岩石は、極めて微細な火山性蒸発物が、湿気的作用もうけず溶解もせずそのまま昇華してできたのであると私は思う。・・・」

ゲーテがたいへん興味を示したこの現象は何だろうか。アーチ型に閉鎖していたのが筒抜けになって、とあるのは、溶岩トンネルかもしれない。厚い溶岩流の外側が冷えて固まっても内部はまだ熱く融けていた部分が流れさってトンネルとなる例は玄武岩などの粘性の小さな溶岩の場合にはよくある。穴の内部は凹凸が激しく、鍾乳石のようにもみえる。あるいは鍾乳石状の岸壁とあるから岩脈なのかもしれない。湿気的作用もうけず溶解もせず昇華してできたというのが面白い考えである。

3月6日、再びヴェスヴィオに登った。

「こうして私たちはむこうに聳え立つ円錐峯を臨み、北にソマ岳の廢墟を控えた平地に出た。西の方一帯を眺めただけで、さながら靈泉に溶すがごとく努力の苦痛と疲労とは悉く消えてしまった。やがて私たちは四時煙を吐き、石や灰を噴出する円錐峯のまわりをまわった。程よい距離を保つだけの場所の余裕さえあれば、それは胸の躍るような一大壯観であった。まず轟々たる山鳴りが噴火口の遙かの底から響いてくる。それから大小の岩石が火山灰の雲に包まれて、幾千となく空中に投げ上げられる。大部分は舞い戻って噴火口のなかに落ちこんだ。側方に飛ばされた残りの石塊は、円錐の外側に落下して、不思議な物音をたてた。まず重い方のやつはどしんと落ちて、にぶい響きをたてながら円錐の側面を跳び降りて行った。小さい方のはがらがらその後を追いかけた。それから最後に火山灰がばらばらと降り注いだ。これはすべて規則的な間隔をおいて行われた。・・・」

ついに、噴火口の縁までたどりついた。しかし噴火口の内部は噴煙で蔽い隠されてしまった。突然山鳴りの響きが始まり、物凄い噴出物が身を掠めて飛び出し、思わず身をすくめた。そして、危険を脱したのが嬉しくて灰まみれにして円錐峯の麓に下りついた。ずいぶん無茶なことまでして火口の縁まで行ったものだと思うが、この好奇心というか熱



写真3 ヴェスヴィオ火山の中央火口丘からナポリ湾を望む(撮影 蟹澤).

心さには敬服する。ソマ岳は紀元79年の噴火で破壊され、現在のヴェスヴィオ火山の北側に外輪山として残っている。今では、バスで途中まで登り、歩いて火口を一周できる(写真3)が、当時は車(馬車であろう)と驟馬、それに徒歩で登ったので大変だったと思われる。

「・・・ようやく私は新旧の溶岩に特別な注意を払うことができるようになった。年かさの強力は岩の年代を精確にあげることができた。古いものはもう灰に蔽われて何の変哲もなくなっていたが、新しい方の、とりわけ緩やかに流れたものは、奇妙な外観を呈していた。・・・この種の混乱した溶岩のなかには、砕きとって新しい裂け目を見ると太古の岩石に酷似した大きな岩塊の混じっているのもあった。強力たちの主張では、時々山から噴出する一ばん底の方の古い溶岩だそうである。」

ヴェスヴィオの溶岩中のこのような記載は、火山の基盤から取り込まれた捕獲岩といわれるものを指している。ゲーテのヴェスヴィオにおける記載をみると、きわめて熱心、かつ正確に火山を観察している。Rittmann (1933)はこのような捕獲岩が熱によって変成している程度が岩石の種類によって異なることから、マグマ溜まりの周囲にどのような地層が存在するかを推定した。

3月11日、ゲーテはポンペイを訪れた。ポンペイのせせこましく、せまいことについての感想があり、唐草模様や可愛らしい子供の姿などの状景が描かれている。次いで、

「こんなわけで、初めは石の雨、灰の雨に蔽われ、次いで発掘者に略奪されたこの都市の荒廢した今の状態は、ある一民族全体の、ただし現在ではどんな熱心な好事家でも理解することも、感得すること

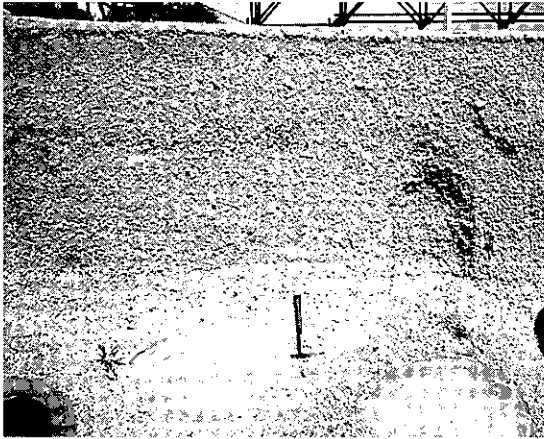


写真4 紀元79年8月24日の噴火による白色および灰色軽石降下堆積物で埋没した葡萄酒の壺(撮影 蟹澤)。崖の下半分(酒壺とハンマーのある部分)が24日午後起こった降下による白色軽石、上半分が灰色軽石、最上部の数cmの部分は翌日早朝の火砕流堆積物。

も、欲求することもできないような美術的絵画的趣味を暗示しているのである。

この市とヴェスヴィオとの距離を考えてみると、この地を蔽った噴出物は投げとばされたり突風に吹き送られたわけではないらしい。むしろこういう石や灰はしばらくは雲のように空中に浮んでおり、最後に運の悪いこの市の上に降り来たったものと確認しなければならぬ。

この有様をもっとはっきり思い浮かべようと思うなら、さしづめ雪に降りこめられた山村をでも考えるがよい。」

とある。このことはヴェスヴィオ火山の紀元79年8月24日の噴火が最初は降下軽石や火山灰に始まったことを意味しており、小プリニウスが噴火の当時、観察したそのままをゲーテも1700年後に感じたことを意味する。降下物がポンペイの街をあたかも雪が降り積もって埋めたような様子をはっきり分かる(写真4)。ポンペイの町が壊滅的な打撃を受けたのはこの後の火砕流による。わずか1日の噴火でヴェスヴィオ火山の南東にあったポンペイの町も2万人の住民とともに埋没したのである。

3月18日、ゲーテはヘルクラネウム市とボルティチの発掘蒐集品を見学した。人口5千人のヴェスヴィオ南西麓のこの古い町は、ポンペイとともに数メートルにわたる軽石に埋もれた。ヘルクラネウムやポンペイの町の伝説は付近に住む住民に伝承され、

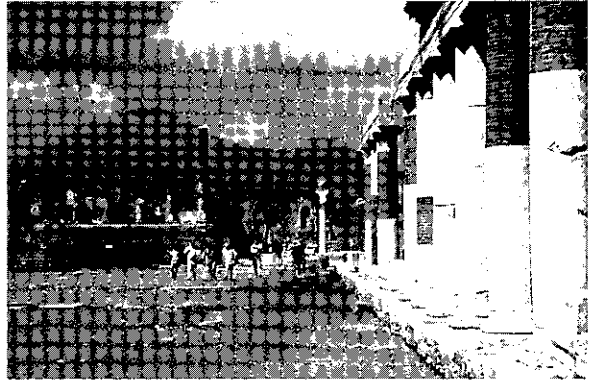


写真5 ポンペイ、ジュピターの神殿からヴェスヴィオ火山を望む(撮影 蟹澤)。



写真6 ポンペイの遺跡にある唐草模様をついたモザイク壁画とブロンズ像(撮影 蟹澤)。

またときおり発掘される遺物などでその存在が確認されたが、かなりの盗掘があったといわれている。2千年近く前のローマ帝国時代におけるある1日の人々の生活は、18世紀に本格的な発掘が始められて、はっきりと現在に甦った。ゲーテが訪れた頃はまだ発掘の初期の頃であっただろうが、次のように述べている。



写真7 ヴェスヴィオ中央火口丘から北方の外輪山 (Monte Somma) を望む。中央にみられるのは1944年溶岩流 (撮影 蟹澤)。

「発掘がドイツ人工夫の手で、十分計画的に行われなかったのははなはだ残念だ。というのは後から勝手に掘り返して盗んで行ったために、多くの貴重な古代の遺物が無くなってしまったことは確かだから、洞穴の中へ六十段ほどおおりて行くと、そこにそのむかし碧空の下にあった劇場が、<sup>たいまつ</sup>炬火の光に照らしだされているのを見て、驚歎する。」

なお、紀元79年の噴火では、『博物誌』の著者でもあり、当時ローマ提督であった大プリニウスは災害救助のため大活躍したが噴火の熱気により息絶えた。この叔父の活躍ぶりやヴェスヴィオの噴火の様子を詳細に記録した甥の小プリニウスは当時17歳といわれているが、彼の火山学への貢献は忘れることはできない。小プリニウスは歴史家タキトゥスの依頼によって叔父の死の記録を認めることになったが、同時にこのときの大災害をもたらした噴火の様子が後世の地質学的な調査によって生き生きと再現された。彼の功績を讃えて、このような大規模な軽石噴火はプリニー式噴火と呼ばれている。現在のポンペイの遺跡の写真をいくつか示す (写真5, 6)。

さて3月20日、ゲーテはいましたが噴出した溶岩があるということを聞いて、三度目のヴェスヴィオ登山を敢行した。

「一つの事柄についてたとい千たび話を聞いたとしても、その特質は、やはり直接の観察によらなければ解るものではない。・・・溶岩は流れてゆくうちに側面と表面とが冷却して、運河のような格好になり、溶解した物質は熱流の底でもまた凝固するので、この運河は次第に高くなってくる。熱流は表面に浮いている鉱滓を左右へ均等に投げつけるので、

堤防はますます高くなり、その上を灼熱した流れが水車場の小川のように静かに通ってゆく。」

と、溶岩流の動きを詳しく記述している。Scandone *et al.*, (1993) によれば、ゲーテの訪れた1786-1787年には、ヴェスヴィオ火山では穏やかなストロンボリ式の活動が続き、溶岩の流出もあった。最近では1944年3月、第二次世界大戦イタリア降伏の年に溶岩を流出したが (写真7)、その後静穏化している。

ヴェスヴィオを含む中部イタリアの火山は、カリウムに富む溶岩を噴出したことで特徴づけられるが (第7図)、このような火山活動の起こるテクトニクスはどのようなものであろうか。Malinverno and Ryan (1986) によれば、イタリア半島とその周辺ではヨーロッパプレートとアドリアーアフリカプレートが衝突した後、複雑な沈み込み系を伴ったアドリアーイオニアリソスフェアは東方へ移動した。そして、漸新世中期～鮮新世初期 (~2,500万年前頃) にはこの沈み込みは衰退し、チレニア海に浮かぶサルディニア-コルシカを中心としたブロックが反時計回りに回転し、イタリア半島西部ではリフト化によってリソスフェアが薄くなったための活動だとしている。

現在、ナポリ湾を中心とした地域は人口密度が著しく高い。ヴェスヴィオ火山は2万5千年前から今日に至るまで、常に大きなプリニー式噴火で始まる噴火サイクルを8回も行ってきた。ヴェスヴィオの周辺も有効な政策なしに人口と建物の増加が目立っており、火山学者たちは紀元79年の噴火の状況を詳細に記したプリニウスの手紙、現在の土地利用図などを基にして、将来の噴火に対しどの程度の被害・危険率があるかの検討も行っている (Lirer *et al.*, 1997)。

## 8.6 シチリア

さて、ゲーテはその後、3月29日、ナポリを發ってシチリア島に向かった。パレルモに到着したゲーテは、さっそく<sup>か</sup>涸れた河原で石を収集したり、珊瑚や貝殻を含む地層の露出しているところを観察した。5月3日、カターニアで1669年の噴火による溶岩流を観察した。ここでは、

「玄武岩の火山性による論争が起こっていたのを考えながら、私は確かに溶岩の一片と思われる石

を打ち砕いて見た。…騎士ジョエニから得るところがあった。私は彼の体裁よく陳列してある豊富な蒐集品のなかで、エトナ山の溶岩、同じ山の麓にある玄武岩、および変化した岩石を、多少とも識別することができた。彼は蒐集品を全部親切に見せてくれた。ヤチの下の海中にそそり立つ険しい岩から取った沸石に、私は一ぱん感嘆した。」

玄武岩の火山性による論争とは、先に述べた水成論と火成論との論争のことで、イタリアに来てもこのことを考えていたのである。ヴェスヴィオでは実際に火口から流れた溶岩、あるいは噴出する灼熱の火山弾を見ても水成論を捨て得なかったのであろう。地質学者が現在でも行っているように、ハンマーで溶岩流の一部を砕いて観察した様子が述べられている。エトナ山は標高3,350メートルもあるヨーロッパ第一の火山である。ゲーテはエトナ山に登る希望を持っていたが、カタールニア大学の博物学教授でマルタ騎士団団長を務めるジョエニから頂上を極めるのは冒険だとたしなめられた。エトナ山に登るのは諦め、モンテ・ロッソに登った。ここでも風が強くてたいへん難儀した。この山で起こった1669年3月の大噴火は、溶岩が南斜面から噴出し麓のカターニアの町の大部分を埋めた。このときの溶岩をゲーテは観察したのである。

火山 (volcano) を示す語源は、ローマ神話の火と冶金の神ウルカヌス (Vulcanus, 英語では Vulcan, ギリシャ神話では Hephaestus) に由来するが、この神様はエトナ山の地下に鍛冶屋を構えており、ときどきふいごで風を送って火勢を強めると、火山が爆発するのだという。

一旦帰国したゲーテは、1787年6月、再びローマを訪れた。このときの紀行は、シュタイン夫人に宛てた手紙を基にしているといわれるが、それまでとは文体が異なっている。そして刊行は1829年、第一巻の刊行からさらに10年以上経ってからであった。『ファウスト』にしてもそうだが、なんと息の長い仕事であろう。こんなところにも、ゲーテの長生きの秘訣があらうかと思う。

## 9. おわりに

1994年9月、私はイタリア、ピサで開かれた国際鉱物学会に出席の後、ヴェスヴィオ、イスキアならびにカンピ・フレグレイの巡検に参加する機会があり、

この地域の地質と文化・歴史に短期間ながらも親しく触れることができた。その際に『イタリア紀行』の文庫本を持参し、折に触れて開いてみた。コロッセオ、サン・ピエトロ寺院など、ゲーテの旅した頃とはほとんど変わっていないと思いながらローマ市内を一人で歩き回った。また、サンタクロッチェ教授をはじめとするピサ大学の研究者の案内によるヴェスヴィオやカンピ・フレグレイの巡検も楽しい一時であった。底抜けに明るく青いナポリ湾と空、そしてヴェスヴィオの南に広がる沃野を歩きながら、おそらくポンペイやヘルクラネウムの町の人々は、突然の噴火の直前まで葡萄酒を味わい、午睡をまどろみつつ豊かな生活を送っていたに違いないなどと空想した。その折りに見聞した記録を基にゲーテの足跡をたどってみた。もとより、ドイツ、オーストリアから北イタリアにかけては訪れていないので、その部分に関しては全くの想像の域を出ない。しかし、ゲーテの足跡の一部を辿ってみて、18世紀の末、当時としては先端の地質学を学び、実地に踏査・観察し、記録したこの碩学は文学のみならず地質学者としても一流であったということを改めて実感した。

謝辞：石原舜三氏は本稿の執筆を強く勧めてくださった。森 淑仁氏にはゲーテに関する文献、ならびに詳細にわたるご教示を頂いた。記して感謝申し上げます。

参考・引用文献(ゲーテ、ノヴァーリスおよびヴェルナーに関しては下記の文献を参照・引用した)

- 青山隆夫訳(1989):ノヴァーリス『青い花』。岩波文庫。
- 池内 紀(2001):『ゲーテさんこんばんは』。集英社。
- 沓掛俊夫(1996):ゲーテの花崗岩に関するエッセイの地質学的背景。愛知大学一般教育論集, 第11号, 1-10。
- 都城秋穂(1998):『科学革命とは何か』。岩波書店。
- 村上陽一郎(1994):『文明の中の科学』。青土社。
- 奥津彦重・関口存男訳(1944):ゲーテ全集第18巻『年代記録』。大東出版社。
- 森 鷗外訳(1996):ゲーテ『ファウスト』。ちくま文庫。
- 小堀 節(1996):『ファウスト—ヨーロッパの人間の原型』。講談社学術文庫。
- 相良守峯訳(1960):ゲーテ『イタリア紀行』(上, 中, 下)。岩波文庫。
- 相良守峯訳(1958):ゲーテ『ファウスト』(第一部, 第二部)。岩波文庫。
- 柴田陽弘(1983):ゲーテと石の王国—ゲーテの地質学—。モルフォロジー, 第5号, 30-51。
- 柴田陽弘(1985):ゲーテの鉱脈論—十八世紀鉱脈論の諸相—。日本ゲーテ協会『ゲーテ年鑑』, 27, 129-148。



- 柴田陽弘 (1986) : 永遠の祭壇としての花崗岩-ゲーテの地球生成論-. モルフォロギア. 第8号. 61-82.
- 高橋義人編訳・前田富士男訳 (1982) : ゲーテ『自然と象徴-自然科学論集-』. 富山房.
- 山崎章甫訳 (2002) : ゲーテ『ヴィルヘルム・マイスターの遍歴時代』(中). 岩波文庫.
- Werner, A. G. (1786) : "Kurze Klassifikation und Beschreibung der verschiedenen Gebirgsarten" translated by Ospovat, A.M. (1971) : "Short Classification and description of the various rocks" translated with an introduction and notes. Hafner Publ. Co., New York.
- 引用文献 (ドイツ, イタリアの地質に関しては下記の文献を引用した)
- Beccaluva, L., Girolamo, P. Di. and Serri, G. (1991) : Petrogenesis and tectonic setting of the Roman Volcanic Province, Italy. *Lithos*, 26, 191-221.
- Cioni, R., Civetta, L., D'antonio, M., De Vita, S., Fisher, R. V., Marianelli, P., Marinoni, L., Orsi, G., Ort, M., Pappalardo, L., Piochi, M., Rosi, M., Santacroce, R. and Sbrana, A. (1994) : Volcanoes of the Neapolitan area: Vesuvius, Ischia, Campi Flegrei. 16th IMA General Meeting Field Excursion Guide Book. 128p.
- Finger, F., Roberts, M. P., Haunschmid, B., Schermaier, A. and Steyrer, H. P. (1997) : Variscan granitoids of central Europe: their typology, potential sources and tectonothermal relations. *Mineral. Petrol.*, 61, 67-96.
- Förster, H.-J., Tischendorf, G., Trumbull, R.B. and Gottesmann, B. (1999) : Late-collisional granites in the Variscan Erzgebirge, Germany. *Jour. Petrol.*, 40, 1613-1645.
- Gabriel, G., Jahr, T., Jentzsch, G. and Melzer, J. (1997) : Deep structure and evolution of the Harz Mountains: results of three-dimensional gravity and finite-element modeling. *Tectonophysics*, 270, 279-299.
- Lirer, L., Munno, R., Postiglione, I., Vinci, A. and Vitelli, L. (1997) : The A.D. 79 eruption as a future explosive scenario in the Vesuvian area: evaluation of associated risk. *Bull. Volcanol.*, 59, 112-124.
- Malinverno, A. and Ryan, W. B. F. (1986) : Extension in the Tyrrhenian sea and shortening in the Apennines as result of arc migration driven by the sinking of the lithosphere. *Tectonics*, 5, 227-245.
- Pappalardo, L., Civetta, L., de Vita, S., Di Vito, M., Orsi, G., Carandente, A. and Fisher, R. V. (2002) : Timing of magma extraction during the Campanian Ignimbrite eruption (Campi Flegrei Caldera). *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 114, 479-497.
- Rittmann, A. (1933) : Die Geologische Bedingte Evolution und Differentiation des Somma - Vesuvmagmas. *Zeitschrift für Vulkanologie*, 15, 8-94.
- Rosi, M., Sbrana, A. and Principe, C. (1983) : The Phlegrean Fields: structural evolution, volcanic history and eruptive mechanism. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 17, 273-288.
- Scandone, R., Bellucci, F., Lirer, L. and Rolandi, G. (1991) : The structure of the Campanian Plain and the activity of the Neapolitan volcanoes (Italy). *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 48, 1-31.
- Scandone, R., Giacomelli, L. and Gasparini, P. (1993) : Mount Vesuvius: 2000 years of volcanological observations. *Jour. Volcanol. Geotherm. Res.*, 58, 5-25.
- Tait, J. A., Bachtadse, V., Franke, W. and Soffel, H. C. (1997) : Geodynamic evolution of the European Variscan fold belt: palaeomagnetic and geological constraints. *Geol. Rundsch.*, 86, 585-598.
- ゲーテのドイツ語テキストについては下記のURLを参照した。  
<http://www.odysseetheater.com/goethe/texte/texte.htm>  
<http://gutenberg.spiegel.de/goethe/italien/italien.htm>  
ゲーテ, ノヴァーリスとその時代については, 青山隆夫氏の東北大学における最終講義を掲載した下記のURLを参考にした。  
<http://netkoza.istu.jp/netpack/saishyukogi.html>
- 
- KANISAWA Satoshi (2003) : Geologic background behind literary works 2: Neptunism and the origin of granite in "Faust" and the geological observation in "Italienischen Reise" by Johann Wolfgang von Goethe.
- 

< 受付 : 2002年12月24日 >