アルバニアの地質構造と鉱床

エドゥアルド スルスタロヴァ* (小出すみ子訳)

The Geological Structure of Albania (Albanids) and its Mineral Deposits

Eduard SULSTAROVA* (Translated by Sumiko KOIDE)

著者紹介

エドゥアルド・スルスタロヴァ博士はアルバニア科学アカデミー地震学センター所長で、専門は地震学であり、地震活動、サイスモテクトニクス、発震機構、地震計測等の分野で多数の論文を発表しているが、所長として地震工学、地震地質学、等ひろい分野に指導力を発揮している。最近では近隣バルカン諸国との研究協力にも積極的に参加し、バルカン地域の国際委員会の委員長も務めてきた。

1989年10月東京大学地震研究所溝上 恵教授の研究室に日本学術振興会短期招聘研究員として来日、約20日間、地震関係諸機関を視察、また各地で地震学上の研究成果とアルバニアの学術文化紹介の講演を行なった。東京地学協会では10月20日の地学クラブでアルバニアの風土と地震と題して講演され、ビデオでアルバニアの紹介をした(ビデオテープは地学協会に保管されている)。博士はアルバニアの地質構造と鉱床についての原稿も用意されていたが、時間の都合で地学クラブではお話を聴けなかったため、今回英文原稿を和訳して御紹介した。情報の入りにくかった国のことなので、御参考になればと思った次第です。

(1990. 10. 19, 宮村攝三)

アルバニア人民社会主義共和国の国土は、バルカン半島の西部にある。地質学的には地中海アルプス褶曲帯の南の分岐に連なり、ユーゴスラビアのジナル造山帯 (Dinarides) とギリシャのヘレナイズ造山帯 (Hellenides) の間に位置する。

アルバニアの地質構造は、アルバニア造山帯 (Albanids) と呼ばれ、アフリカ・プレートから岬状に出たアドリア海プレートの東にある (図1)。

アルバニア地域は、2つの大構造区、すなわち東部の内帯 (アルバニア造山帯内帯) と西部の外帯 (アルバニア造山帯外帯) に分けられる。この2つの大構造区は、いくつかの特徴によって識別される。アルバニア造山帯内帯は、塩基性および

超塩基性火成活動の存在、広範な古・中生層と付随的な新生代の地層、比較的高度の変成作用、ジュラ紀末の古褶曲活動および金属鉱床の存在によって特徴づけられる。それに対して、アルバニア造山帯外帯は、広く発達した炭酸塩岩層、漸新世—前期中新世の広く厚いフリッシュの存在と中期中新世—鮮新世のモラッセ、新生代の新しい褶曲、石炭・石油・天然ガス鉱床、および火成 (オフィオライト) 活動の少なさで特徴づけられる。図2と図3は、アルバニアの地質構造の概要を示す。

アルバニア造山帯内帯は Korabi 帯, Mirdita 帯, Gash 帯を含む。アルバニア造山帯外帯は

* アルバニア人民社会主義共和国科学アカデミー地震学センター

* Seismological Center of Academy of Sciences of People's Socialist Republic of Albania, Tirana, Albania

図 1 地中海地域のプレート系試案

Fig. 1 Tentative of a scheme of the geological plates in the Mediterranean area

図 2 アルバニア地質構造区略図

Fig. 2 Main features of the geological structure of Albania

Albanian Alps 帯, Krasta-Cukali 帯, Kruja 帯, Ionian 帯, Sazan 帯から構成される。

内帯は外帯より古い造山活動を受けており、す

ぐ近くのフリッシュ・トラフを満たす堆積物の供給源であった。内帯の最初の褶曲は、ジュラ紀末から前期白亜紀のアルプス造山サイクル中に生じた。次の強い褶曲は白亜紀末に発達し、第三紀の他のフェーズがそれに続いた。外帯の最初の強い褶曲は始新世末 (Krasta-Cukali, Albanian Alps 帯) および漸新世末 (Kruja 帯), 新第三紀初めの特に中新世トルトナ階直前 (Ionian 帯) に形成された。褶曲は鮮新世—第四紀にも形成された。

地質構造帯は、それを横断する構造で切られている。そのうち、もっとも重要なのが Shkodra-Peja 横断帯と Lushnja-Dibra 横断帯である。

地質構造帯は次のような関係を示す。Gash 帯は Albanian Alps 帯に衝上している。Albanian Alps 帯は Krasta-Cukali 帯上に衝上し、Krasta Cukali 帯は西方の Kruja 帯上に衝上している。

火成活動は内帯、特に Mirdita 地質構造帯で広範に見られる。そこでは、2つの火成活動のサイクルがあり、おそらく第3のサイクルもある。

最初の古生代火成活動期は、Korabi 帯と Gash 帯だけに発生した。玄武岩およびイグニンプライトを伴う火山活動が堆積層中に挿入された形で、

図3 アルバニア地質略図

Fig. 3 Main features of the geology of Albania

貫入あるいは潜火山性火成活動は花崗岩岩脈、石英斑岩貫入体等の形で Korabi 帯に露出している。Gash 帯では、噴出岩は玄武岩、安山岩、石英安山岩であり、貫入火成活動はガプロや Trokus の花崗閃緑岩貫入体で代表される。

第2期の中生代火成活動は Mirdita 地質構造帯では広範で、Gash 帯や Cukali 帯では比較的少ない。

噴出火山活動は、前期および中期三畳紀の弱い

火山活動に伴い、玄武岩や各種の斑岩に代表され、その晩期 (中期三畳紀) には堆積岩を伴う。三畳紀からジュラ紀に至る石灰岩層がその後に続く。

Mirdita 帯の中心には、中期および後期ジュラ紀のオフィオライト層が広く露出する。このオフィオライト層は、ダイアベース-スピライト-ケラトファイアと貫入超塩基性岩からなり、東部と西部で2つの帯状の分布を示し、ガプロ、ガブ

図 4 アルバニアの鉱床分布
Fig. 4 Location of mineral deposits in Albania

ローノライトおよび他の中性タイプの火成岩を含み、さらに石英閃緑岩、細粒の閃緑岩、および花崗岩等の小さな酸性—中性貫入岩体を伴う。

鉱 床

アルバニア人民社会主義共和国で実施された地質研究と探査のおかげで、多数の鉱床が発見され、開発された(図4)。石油と天然ガス、クロムと銅、鉄—ニッケルおよびニッケル珪酸塩、アスベスト、石炭、リン酸塩およびその他の鉱床の発

見によって、既知の鉱床の数と種類が下記のように大きく変わった。

1. アルバニア造山帯内帯におけるクロム、銅、鉄—ニッケルおよびニッケル珪酸塩、含チタン磁鉄鉱のような金属鉱床と、アスベスト、タルク、石英、カオリンおよび石膏—硬石膏のような非金属鉱床。

2. アルバニア造山帯外帯における石炭、石油と天然ガス、ポーキサイト、燐鉱、岩塩、石膏—硬石膏、ジルコン、ルチル(砂鉱として)のよう

な鉱床。

内 帯

〔正マグマ源鉱床〕

クロム鉱床：アルバニアの解放前には、年産数トン程度の少数の、重要でない鉱床が知られていただけで、主にイタリアの占領機関によって稼行されていた。

国の解放後、組織的なクロム鉱床の探査が始められ新しい鉱床を発見し、国内産業の急速な発達をもたらした。今日のアルバニアは、商業的に用いられる唯一の資源であるクロム鉄鉱の世界第三位の産出国である。

アルバニアのクロム産業は、探査・開発・採掘から選鉱や工業処理に至る近代的サイクルを実施する方向に発展している。1979年に建設を開始した Burrel の工場はフェロクロムを生産している。

アルバニアのクロマイト鉱床は Mirdita オフィオライト帯の超塩基性岩中に産する。超塩基性岩は、3,000km² 以上の広い面積をしめ、一般に北西—南東方向に延びる一帯（東帯と西帯）中のいくつかの山地を形成する。アルバニアの地質学者による地質学的研究により、経済的鉱床は主に東帯の超塩基性岩（ダナイト、ハルツバージャイト）中にあることが明らかとなった。特に Bulqiza 山地（Bulqiza, Bater, Theken, Krasta とその他の鉱床）、Kukes 山地（Kalimash グループとその他の鉱床）、Kukes の北西の Tropoja 山地（特に Kam とその他の鉱床）と調査中の他の山地の多数の産地にあることが示されている。

西帯の超塩基性岩中では、既知のクロム鉄鉱床は一般に小規模で、大部分は alumo-chromite と chrome-picotite からなる。

クロム鉄鉱鉱石は19.2~54.6% Cr₂O₃, 12.6~13% FeO, 6.8~8.2% SiO₂, 11.2%以下のAl₂O₃（精鉱中）、14%以下の MgO（精鉱中）と少量の MnO, NiO, V₂O₅, および P₂O₅ を含有する。

Bulqiza はアルバニアのクロム鉄鉱の主産地で、その産出量・品位・埋蔵量において最もすぐれており、さらに、走向方向にも鉱床を賦存する可能性がある。

〔熱水性鉱床〕

銅鉱床：アルバニアは銅鉱に富み、銅の採掘と精錬に古代から伝統がある。古代のイリュリア民族、特に Pirust 人は、銅鉱の採掘・精錬技術で有名である。しかし、解放前は、少数の銅鉱山が原始的な採鉱法で少量の鉱石を産出していただけであった。解放以後、銅鉱の探査と開発・採掘にこれまでない前進があった。アルバニアで現在まで発見された銅鉱化作用は、主に Mirdita 帯に集中する。もっとも重要な既知の経済的銅鉱床は熱水性であり、塩基性・中性・酸性の噴出ないし貫入火成活動に関係した成因を持つ。既知の主な銅鉱床は、2タイプあり、硫化鉄鉱型と鉱脈および鉱脈様の交代鉱床である。硫化鉄鉱型の鉱床は、さらに (a) 火山—堆積性硫化鉄鉱床と、(b) サブボルカニック硫化鉄鉱床に分けられる。

主な鉱石鉱物は、硫化鉄鉱、黄銅鉱、赤鉄鉱で、これに少しの磁鉄鉱と閃亜鉛鉱を伴う。随伴鉱物は、石英、クロライト、セリサイトである。輝銅鉱、コベリン、水酸化鉄等は酸化帯の2次鉱物として産出する。

近年、アルバニア東北部で、多金属鉱床が発見された。それは細粒の硫化鉄、方鉛鉱、閃亜鉛鉱からなり、多少の黄銅鉱を伴う。予察的研究では、この多金属鉱床は、硫化鉄鉱型または鉱脈型の鉱化作用に属する。

鉄—ニッケルおよびニッケル珪酸塩鉱床（ラテライト風化）：ラテライト型の鉄—ニッケル鉱石は1958年に採鉱され始めた。近年、ニッケル珪酸塩鉱石のかなりの埋蔵量の存在も確認された。

鉄—ニッケルおよびニッケル珪酸塩鉱床は、ジュラ紀の蛇紋岩化されたかんらん岩の化学的風化によって生じ、東帯の超塩基性岩中に広く産出する。それらは古い風化殻層に関連して、Kukes 地域（東北アルバニア）、Librazhd と Pogradec 間の地域（中—東アルバニア）、および南東アルバニアの Korca 地域に広く発達する。3地域すべてにおいて、古い風化殻は局部的に比較的高品位の鉄、ニッケル、コバルトを含有し、白亜紀または始新世の炭酸塩モラッセ層の下で、経済的に興味あるニッケル鉱化層を形成する。

東北アルバニアでは、ラテライト鉱床を前期白

亜紀のルディステイス石灰岩層が覆い、中東アルバニアでは、後期白亜紀の石灰岩層が、南東アルバニアでは始新世の炭酸塩質モラッセ層がそれぞれ覆っている。

中央アルバニアの西端では、鉄—ニッケルの堆積鉱床がある。Polis 地域では、ニッケル層準を含む炭酸塩岩累層からなる。

鉄—ニッケル鉱を構成する主要鉱物は、赤鉄鉱、針鉄鉱、褐鉄鉱である。

中央アルバニア西部の鉱床に比較して、中央アルバニア東部の鉱床は、多量の鉄・ニッケルのコバルトと、少ない SiO_2 で特徴づけられる。

〔非金属鉱床〕

マグネサイト：Shkodra の東に位置する Gomsique の超塩基性岩山塊中にマグネサイトの小鉱床や露頭がある。マグネサイトの鉱石は白色、塊状で、所々にピンクのくまを持っている。レンズ状の集合体が脈を形成しており熱水性起源と考えられる。

アスベスト：アスベストは蛇紋岩化した超塩基性岩に伴い、一般に、熱水性の中温クリソタイル—アスベスト型である。最大のアスベスト鉱体は、広域的ないし局所的構造断層の近くや、ガブロおよびガブローノーライトと蛇紋岩化した超塩基性岩の接触境界にある。

タルク：構造線の近くに位置する蛇紋岩体に関連して、小さなレンズ状のタルク鉱床が超塩基性岩中に産出する。Korca の北の Zemblak では、タルクは珪化の強い中低温熱水変質の産物である。近年、Korabi 帯の北部でタルク鉱床が発見された。

カオリン：カオリンの小鉱床が、Puka の町の

南東に露出している。Mirdita 帯の超塩基性岩西帯中の、ジュラ紀ガブロの風化による残留鉱床と考えられている。鉱床の基底には、母岩の優白色ガブロ（斜長岩とトロクトライト）がある。

外 帯

〔石油と天然ガス鉱床〕

多くの石油および天然ガス田が Pre-Adriatic Foredeep とその周辺に発見されている。

〔石炭鉱床〕

多くの石炭鉱床は Korca 山間凹地と Pre-Adriatic Foredeep のモラッセに関連している。石炭は主に褐炭である。

〔アルミニウム（ボーキサイト）鉱床〕

Albanian Alps と Kruja 帯で、中期三畳紀（ラディン階）と後期三畳紀（カールニア階？）の間の層序間隙に伴って、塊状レンズ形のボーキサイト鉱床が知られている。

〔燐鉱岩〕

燐鉱岩鉱床は、イオニア帯の炭酸塩岩層に伴う燐酸塩化石灰岩によって代表される。

〔岩 塩〕

近年、岩塩の採掘が始まった。岩塩鉱床はイオニア帯に広く分布し、南部アルバニア（Dhrovjan 鉱床）と中央アルバニアにおいて大きな塊状鉱床をなす。鉱床は、蒸発岩層に伴い、原則として、ジュラ紀石灰岩と古第三紀フリッシュの境界をなす構造断層付近に局在する。

岩塩層と石膏層は、Dumre ドーム構造中に広く発達する。石膏の大鉱床が、Peshkopia の町の南東の Korabi 帯中およびその他南西アルバニアのイオニア帯の多くの場所に存在する。