前川寛和*・後藤博弥**・岡本正則***：兵庫県西南部の
夜久野複合岩類中に発見された碎屑岩脈とその意義

Hirokazu MAEKAWA*, Hiroya GOTO** and Masanori OKAMOTO*** :
Clastic dykes found in the Yakuno complex, southwest
of Hyogo Prefecture, and their significance

はじめに

筆者らは、上月一龍野帯(猪木・後藤, 1981; 後藤, 1986)に分布する夜久野複合岩類を貫く碎屑岩脈を発見した。この岩脈は夜久野複合岩体の進入機構を考える上で重要な示唆を与えると思われるので、これについて報告し、若干の考察を加える。

碎屑岩脈が発見されたのは、兵庫県佐用郡南光町奥多賀の南約 1 km の地点である。この地点は、上月一龍野帯西部の北よりに位置する(第 1 図)。この付近を構成する地質は、夜久野複合岩類とこれに二分されたペルム系上月層群(後藤・寺島, 1987; 後藤, 1988)からなる。上月層群は、見かけの下位から緑色岩、泥岩、含礫泥岩、緑色岩からなり、泥岩からペルム紀中世一新世を示す *Follicucullus scholasticus* ORMISTON and BABCOCK などの放散虫化石を産する。夜久野複合岩類(猪木・弘原海, 1980; 猪木・後藤, 1981; 後藤・寺島, 1987)は、主として変ハンレイ岩からなり、緑色～褐色ホルンブレンド・曹長石・スフェーンで構成されており、時に単斜輝石を含む。緑色～褐色ホルンブレンドは一部緑泥石化している。方解石やプレーナイトの脈がしばしば認められる。本岩体は幅約 4 km、西北西-東南東方向に紡錘形をなして分布する。上月層群とは元来低角度の衝上断層で接していたと考えられるが、現在は新たに発達した高角度の断層で接している(後藤, 1988)。

碎屑岩脈は第 1 図、黒丸印の地点において二本認められ、変ハンレイ岩体中に貫入している。両側の貫入面は平行で、N50°—55°W, 70°—80°S の走向傾斜をなし、母

岩との境界はシャープである。碎屑岩脈の幅は 1 本は 10 cm, 他の 1 本は 60 cm である(図版 I-1, 2)。

碎屑岩脈の産状と構成

碎屑岩脈は、ハンレイ岩・珪長質岩・泥岩・チャートの岩片と細粒の基質からなる。珪長質岩は、主として石英・斜長石・カリ長石からなり、マイロナイトに特徴的な石英の細粒化や縞状構造などが著しい点で、夜久野複合岩類にしばしば含まれる珪長質な岩脈に対比しうる。岩片はさまざまな形をしており、良く円磨されている(図版 I-3)。そのサイズは多くが径 1 mm—5 cm であるが、太い方(幅 60 cm)の碎屑岩脈では、径 30 cm におよぶハンレイ岩の岩片も認められる。岩片の長軸方向に定向性は認められない。岩脈を切って、あるいは岩脈の貫入面に沿って方解石、プレーナイトやパンペリー石の脈が認められる。

[岩片] ハンレイ岩の岩片の多くは褐色～緑色ホルンブレンド・斜長石・スフェーンからなり、ときに単斜輝石を含む。これら岩片と母岩のハンレイ岩との間に、顕著な違いは認められない。パンペリー石・プレーナイト・方解石の脈がしばしば認められるが、これらは基質には連続しない。まれにハンレイ岩を置き換えたパンペリー石+プレーナイト+緑泥石+曹長石の鉱物組合せからなる岩片が認められる。緑泥石化が著しく、単斜輝石の結晶の周囲を緑泥石が流動したような構造を示すものが多い。ハンレイ岩の岩片の組織・鉱物粒径・鉱物種はきわめて多様である。泥岩岩片は、石英・斜長石・炭質物からなる。チャート片は、隠微晶質～細粒の石英からなる。泥岩・チャートの個々の岩片内部には、層状構造が発達し、ブーディン構造・非対称剪断褶曲がしばしば認められる。注目すべき事実として、泥岩の石英に富んだ部分(チャート質な部分)や石英脈に、MASUDA (1982) の S-type 石英が普遍的に認められる。

[基質] 碎屑岩脈の基質部は、径 0.03~0.05 mm 程度

1988 年 6 月 17 日受付。1988 年 9 月 8 日受理。

* 神戸大学理学部地球科学教室。Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Kobe University, Nada, Kobe, 657 Japan.

** 神戸大学教養部地学教室。Institute of Geosciences, College of Liberal Arts, Kobe University, Nada, Kobe, 657 Japan.

*** 神戸大学理学部地球科学教室。現在は出光石油開発株式会社。Idemitsu Oil Development Co., Ltd., Marunouchi, Chiyoda, Tokyo, 100 Japan.

第1図. 上月一龍野帯西部の地質概略図.

1: 後期白亜紀花崗岩類, 2: 後期白亜紀火山岩類, 3: トリアス系 (上月一龍野帯), 4: ベルム系山崎層 (超丹波帯), 5: ベルム系上月層群 (上月一龍野帯), 6: ベルム系龍野層群 (上月一龍野帯), 7: 夜久野複合岩類, 8: トリアス系～ジュラ系丹波層群相当層 (丹波帯), 9: 断層, 10: 碎屑岩脈の発見された地点.

の石英・斜長石・緑泥石・ホルンブレンドなどの結晶片と半透明の細粒物質からなる. 結晶片の周囲には流理構造がごく普通に認められ, 結晶片の背後に細粒物質が尾を引いた構造や, 渦巻状の構造が認められ, 碎屑岩脈のもつ流動の特徴を良く示している (図版 I-4).

考 察

以上述べた岩片の種類・変形様式・岩片に含まれる変成鉱物等から, 碎屑岩脈の供給源として, 夜久野複合岩体とベルム紀泥岩層との間の衝上断層に沿って発達する断層破碎帯が考えられる. 岡本・後藤(1987)は, 夜久野複合岩体とベルム紀泥岩層(土万層)との境界部の衝上断層について報告している. この衝上断層に伴う断層破碎帯には, 破碎帯が碎屑岩脈の供給源であることを示唆する次のような二つの重要な性質が認められる.

①衝上断層活動時あるいは, それ以降にプレーナイトーパンペリー石相の変成作用が発生した. 衝上断層に伴う破碎帯付近では, 破碎帯や上位の変ハンレイ岩中に, プレーナイト・パンペリー石・緑泥石・方解石が認められる. 破碎帯では, 同一薄片内にプレーナイト+パンペリー石+緑泥石+石英の鉱物組合せが認められる. プレ

ーナイトとパンペリー石は破碎帯に発達する割れ目やへき開に沿って成長しており, 破碎帯でのプレーナイト・パンペリー石の再結晶の頻度は, 変ハンレイ岩中に比著しく高い. これは, 変成作用時に塊状のハンレイ岩と断層破碎帯の部分で流体相などの挙動が異なっていたことを示す. 以上の事実は, 衝上断層活動時あるいは, それ以降にプレーナイトーパンペリー石相の変成作用が発生したことを示している.

②断層破碎帯の土万層の泥岩の石英に富んだ部分(チャート質な部分)や石英脈には S-type の石英がしばしば発達しているが, これは衝上断層の周辺部以外ではまったく認められない. S-type の石英は, 四国三波川帯では緑泥石帯の中温部から黒雲母帯の低温部にかけて出現する (Masuda, 1982). 断層破碎帯に認められるプレーナイトーパンペリー石相は, この領域からはずれており, そのような低温条件で S-type 石英が形成しうるかどうかは明らかではない. 岩脈に認められる S-type 石英を持つ岩片の供給源は断層破碎帯である可能性が高いが, S-type 石英が形成された時期は, プレーナイトーパンペリー石相よりもっと高温であったかも知れない.

碎屑岩脈は, 変ハンレイ岩体とベルム紀泥岩層由来の

岩片を多数含む。緑泥石化した変ハンレイ岩の岩片に認められる変形、泥岩岩片の S-type 石英は、これらが衝上断層から供給された可能性がきわめて高いことを示している。変ハンレイ岩の岩片はプレーナイト・パンペリー石の脈をしばしば含むが、脈は基質には連続しない。この事実は、脈の発達以降に碎屑岩脈が形成されたことを示す。一方、碎屑岩脈を切るプレーナイトやパンペリー石の脈も認められる。このような脈は、碎屑岩脈形成時あるいは以後もプレーナイト・パンペリー石相の温度圧力条件が続いていたことを示していると思われる。

碎屑岩脈は、夜久野複合岩類がペルム紀泥岩層の上に衝上した際、断層破碎帯においてカタクラサイト化し、結合力を失った岩片の集合と基質の混合物が流動し易い状態となり、上位の夜久野複合岩類の進展に伴って増大する上載荷重のため異常高压帯を形成し、一種の水圧破碎に類似のメカニズムで夜久野複合岩類に貫入した可能性を示唆している。夜久野複合岩類は、延長数百 km にわたるナップを形成している(原ほか, 1985; 石渡, 1986)。本稿で報告した碎屑岩脈は、それとほぼ同じ時期のナップ基底部での大規模な衝上断層系で形成されたと考えられる。従来、ナップ基底部でのこのような岩脈の報告はなく、このような現象が一般に生じている可能性がある点で興味深い。

謝 辞

東京大学海洋研究所平 朝彦教授・芦寿一郎氏、静岡大学理学部増田俊明博士には、有益な御助言をいただいた。また査読者には適切なご教示をいただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げる。

文 献

- 後藤博弥, 1986: 兵庫県上月一龍野帯南部のペルム系龍野層群の再検討. 地質雑, **92**, 663-674.
- , 1988: 西播磨新都市 1 万分の 1 地域表層地質図. 兵庫県企業庁.
- ・寺島 敦, 1987: 西播磨新都市に係る基礎的耐震考察. 1-11, 兵庫県企業庁, 西播磨新都市室.
- 原 郁夫・早坂康隆・前田 勝・宮本隆美, 1985: 西南日本の中・古生代造構作用の諸問題: 高压変成帯の造構作用. 地質学論集, no. 25, 109-126.
- 猪木幸男・後藤博弥, 1981: 「上郡帯」の再検討. 地質雑, **87**, 239-247.
- ・弘原海清, 1980: 上郡地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, 74 p.
- 石渡 明, 1986: 夜久野オフィオライトの地史に関する試論. *MAGMA*, no. 78, 1-8.
- 岡本正則・後藤博弥, 1987: 兵庫県山崎町西部における夜久野岩類と土万層との関係. 地質雑, **93**, 305-307.
- MASUDA, T., 1982: A microstructural sequence of quartz schists in central Shikoku, southwest Japan. *Tectonophysics*, **83**, 329-345.

1, 2: 碎屑岩脈. 矢印は碎屑岩脈と母岩 (変ハンレイ岩) との境界を示す.

3: 碎屑岩脈 (1) の研磨面. 左右両端は, 母岩との接触面.

4: 碎屑岩脈の顕微鏡写真. 岩片 (左端) の背後に細粒物質が尾を引いた構造が認められる. (オープンニコル)