

## 陥 没 と 資 源

### — 陥 没 の タ イ プ —

#### Types of collapsed basin and embedding natural resources

藤 田 至 則\*  
Yukinori FUJITA

#### まえがき——陥没のタイプ——

筆者は、中生代から新生代にかけての、いわゆるアルプス地向斜～造山運動のうち、太平洋周辺のものを中心として太平洋変動とよんでいる。筆者の主張する変動帯は、いわゆるアルプス地向斜域だけでなく、その背後の台地ぐるみの広域な同時変動帯をいみする。

こうした広域変動帯内に、3つのタイプを異にする陥没が存在することを主張してきた。

1. 広島変動期、グリーンタフ変動期、島弧変動期の火山活動に伴う陥没で、直径は10数km以内のものである。いわゆる俗称「カルデラ」とは異質で、隆起によって生じた多角形の断裂ぞいに陥没し、その内部に火山活動が発生するという形式を示している。

2. 島弧変動期にみられる直接火山活動をもたらさない陥没である。それは、多分、隆起を契機としてと思われる、断裂後に陥没するタイプで、陥没盆地の大きさは数10km以上にも及び、本質的には火山活動を伴わない。ただし、この陥没盆地内に断裂に伴って火山活動が進行することがある（新潟の西山層、長野の小諸層群など）。

グリーンタフ変動期の、最大沈降期（西黒沢～女川期、津川～七谷期）にも、こうしたタイプの陥没が期待される（藤田、1986）。この陥没のへりは、多分、dorelite, gabbro といった、筆者の主張するオフィオライト様岩分布域

に相当すると考えられる。この場合の陥没盆地のスケールは大きい。

3. 広島、グリーンタフ、島弧の各変動期にみられる、いわゆる陥没カルデラ型のものである。

この陥没は、火山噴出後に陥没が生じるといって、一般に人気のある形式のものである。これが、1でのべたものとのちがう点は、①陥没部をつくっている地層は、その周縁部ではすべて内側に傾斜していること、②陥没盆地内の地層とまわりの基盤とは、外側に傾斜する断層面で接している。

この種のもの、広島変動期のものに多くみられ、グリーンタフ変動期では、筆者が見たのは、群馬県本宿地方のものだけである。島弧変動期のものはきわめて多いことは周知である。

しばしば、1のタイプの陥没に、3のタイプのものが生じ、二重陥没の形式を示すものがある。広島変動期のものにもみられ、グリーンタフ変動期のものにもみられ、グリーンタフ変動期のものうち本宿地方のそれもこれに相当する。

最近、小室は、1や2のタイプのものについて、その成因を問わずに、すべてコールドロンとよび、ついで、成因によって、1のものを本宿型、3のものを陥没カルデラ型とよぶことを提唱している。これは良い試案である。そうすれば、2のタイプのものだけを陥没盆地とよべば混乱は少なくなるであろう。

\* 新潟大学積雪地域災害研究センター

## 陥没と資源

ここで、陥没盆地と資源という本題にもどろう。筆者がのべようとする資源にまつわる陥没は、上記の1のタイプのものである。

### 1. 石 油

1のタイプの陥没が石油資源と関係する可能性は、片平(1969)によって、新潟平野北部の北庵原平野で指摘された。この陥没は、西黒沢(津川)期に生じたもので、この陥没凹地は、津川層～七谷層によって埋めたてられ、津川～七谷期の海底火山噴出物が分布し、しばしば、火砕岩層も、基盤の地塁状の高まりにアバットしたり、オーバーラップしているといわれている。

これから先は、筆者の推論であるが、最近長岡市付近で、さかんに深ぼりのボーリングが試みられ、地下深部のグリーンタフ中の石油の探鉱に成功しているが、多分、上記のような津川～七谷期の、主として流紋岩質の火砕岩からなる、図-1のような岩体に貯油されているものと考えられる。

陥没の存在を何らかの形で推定できれば、探鉱に何らかの寄与ができるのではなかろうか。

### 2. 黒 鉱

グリーンタフ地域の各地における西黒沢期に、黒鉱が形成していることは周知であるが、品位の高位鉱床が集中している秋田地方の黒鉱の研究によれば、陥没が契機で形成されたものであるという報告が相づくようになった(鉱山地質学会, 1983)。この中では高橋(1983)らの陥没と黒鉱の研究が参考になる。それによると西黒沢中期の石美安山岩噴出直前に海底で陥没が生じたとされている。さらに、Ohwoto(1978)、Kouda and Koide(1978)らも、黒鉱を海底カルデラ説でのべている。

高橋の記載からは、まちがいがなく、この時期の陥没は、筆者の指摘する、タイプ1の、隆起～陥没～火山活動で特徴づけられるものとみられる。多くの鉱床学者が、陥没カルデラ(筆者

のタイプ3のもの)によると解釈しているようであるが、それは誤りである。というのは陥没凹部を埋めたてている地層(火砕岩層をふくむ)が、基盤の凸出部にアバットしているという高橋のはっきりとした記載があるからである。

黒鉱を伴う陥没に、多少ともあいまいな見方を伴う原因は、ボーリング資料で推定している例が多いためであろう。

### 3. 水成ウラン

日本の水成ウラン鉱床といえば、鳥取県の人形峠と、岐阜県の瑞浪を思いだす。

筆者は、林譲治が新潟大学の卒業論文のための調査対象として瑞浪の中新統をとりあげた折、そこに見出された陥没現象にお目にかかった。すでに、林(1981)によって成果の一部が公表されているように、中新世前期に生じたタイプ1の陥没が実証されている。

この場合、いわゆる水成ウラン鉱床がどんな位置にあるかということである。筆者と林は、原燃公社の御好意によって、鉱床部の横坑断面図、柱状図、コア、鉱石などをみせていただいたが、それがこの問題を考える上に参考になった。

結論だけのべよう。1. ウラン鉱には角ばった鉱物・岩片をふくむ細粒岩であること、2. 鉱床部は、不淘汰なる細粒砂岩や亜岩などをかさむ細粒岩層らしく、全体として不淘汰で恒常的な流れにより、堆積物が移動されたような状態ではないらしいこと、3. これらの地層は基盤に近づくにつれて、角礫を主体とする砂礫岩層や礫岩層にうつり、いわゆる不淘汰な縁辺基底礫岩層となり、基盤のかこう岩にアバットしている。

以上のことから、水成ウラン鉱床は、淘汰盆地の発生直後、まわりの基盤が破壊されたときに生じた粗粒のものが、盆地周辺に、細粒のものが盆地中央に近いところへ堆積し、後者の細粒堆積物中に集中したものと見える。こうした堆積物の移動は、雨水、洪水などといったものによるもので、湖沼状態の陥没凹地で多少の堆積物の篩別はあったのであろう。とくに、陥没

凹地内は、数多くの断裂が生じ、そこには、多くの小規模の地塁や地溝状の小地形が存在し、そうした小凹地に、上記の細粒物が集中し、ウラン鉱の集中に役立ったことであろう。ウラン鉱床学者が、盆地形成期の小河川が水成ウラン鉱床の形成を決定づけたと主張されているようであるが、筆者は、かりに河川があったとしても、陥没小凹地が基礎となった古地形にすぎず、今日のような流速をもつ河川とは程遠いものであり、それはウラン鉱周辺の堆積相が、そうした環境を示してはいないと考える。

ちなみに、戦後、原燃が水成ウラン探査を行った場所は、すべてが、筆者の指摘する陥没盆地であるといつて過言でないことを付言する。

#### 4. 金 鉱 床

これについて、筆者の特別な主張はない。最近、金探公社の久保田(1986)が、鹿児島の世界第一への品位をもつ金鉱床の生成について、1~3の各タイプの陥没盆地の形成と関係させて、面白い成因論を公表している。このいみで注目すべきであると考え、項目としてだけとりあげた。

#### 5. 地 熱

これも同じく、地熱開発が、筆者の指摘するタイプ1ノ陥没と相関する側面があるという、中野(1981)の指摘にもとづいて、項目としてとりあげたのである。

### あ と が き

まえがきに3つの陥没についてのべたが、陥没については、いわゆる陥没カルデラ、つまり、火山活動後のおちこみの方が、人間の感覚にピッタリくるため、陥没といえば、本能的に陥没カルデラと判断する向きがほとんどである。中には、理論的にいって地球内部に地球表層部が落ちこむわけがないといった人びともでる始末である。それは地質学が野外の事実から帰納して、理論を導きだすという本道を忘れた極論という

べきである。

もう1つは、陥没をきわめて安易にとり入れてしまうもう1つの悪しき傾向がある。陥没を具体的に実証的に説明してほしいのである。また、そうしない限り、上記の3つの陥没のどれであるのかが明らかにされないからである。

### 文 献

- 藤田至則, 1986: 陥没と隆起. 地球化学研究センター準備室, 1~32.
- 片平忠実, 1969: 新潟県北蒲原平野の基盤構造と地質発達史(上)(下), 石油技協誌, 33, 198-208.
- 日本鉱山地質学会, 1983: 黒鉱・島孤・緑海・鉱山地質特別号, 11, 1~377.
- 高橋敏夫, 1983: 北鹿火山構造的陥没帯の地質とクロコ-鉱床生成の場. 鉱山地質特別号, 11, 167~182.
- OHNOTO, H., 1978: Submarine calderas: a key to the formation of volcanogenic massive sulfide deposits. *Minvign Geol.*, 28, 219-232.
- KOUDA, R and Koide, H., 1978: Ring Structure, resurgent cauldron and arc deposits in the Hokuroku volcanic field, northern Akita, Japan. *Mining Geol.*, 28, 233~244.
- 林讓治, 1981: 岐阜県土岐盆地の構造の研究——とくに、陥没系の断裂について——. 構造地質研究会誌, 26, 89~95.
- 久保田喜裕, 1986: 南九州北薩地域における金銀脈脈鉱床の生成とその構造史的背景. 鉱山地質, 36, 459-474.
- 中野啓二, 1981: 相羽沢金銀脈鉱床の脈脈と裂か系の生成機構——三次元スケールモデル実験による脈脈裂かの解析——. 鉱山地質特別号, 10, 87-105.