

溶結凝灰岩の顕微鏡下の性質

熊大・教育 渡 辺 一 徳

溶結凝灰岩は、構成物の主体が火山灰であり、それが高温であるために荷重によってつぶれ、粒子の接触部が溶着して一体になって生ずる岩石であり、火砕流堆積物に普通に見られるものである。

本県内には阿蘇火砕流堆積物が広く分布しており、全体が硬くて石材として利用されているものは殆んど溶結凝灰岩と呼んでよい。これらの溶結凝灰岩は堆積前には破片の集合体であるから溶結が進んでも全く均一になってしまうことは少なく、薄片を見ると溶岩のように連続した粘性流体の冷却固化したものとは殆んどの場合に区別できる。

以下溶結凝灰岩の顕微鏡写真を見ながらその性質を少し紹介する（写真は全て下方ニコルのみにより、堆積面をほぼ水平にしたものである）。

写真①はガラス破片が変形してくっついており、溶結凝灰岩の説明的な写真である。1つ1つの破片がガラス火山灰であり、連続していないことに注意。

このようなガラス火山灰はどのようにしてできたものか考えてみよう。地下のマグマ中には揮発成分（主に H_2O ）が溶け込んでいるが、結晶の晶出、マグマの地下からの上昇などによる圧力の低下などによって、マグマ内の水蒸気圧が外圧より高くなるとマグマ中にガスが分離して気泡を生ずる（図1のA）。これを発泡と言う。さらに発泡が進むと図1のB、C、Dのようにだんだん気泡の部分が増え、Dの状態になると気泡の境界は薄いマグマの膜になる。このような状態で破壊されると、薄い壁からなる火山灰の断面がY字型のものや、薄い板のものが生ずる。Cの状態

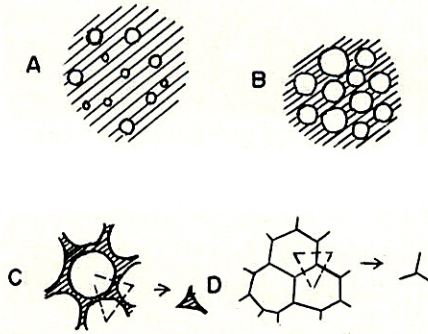


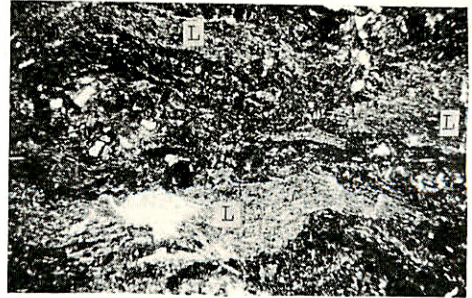
図1 気泡の成長とガラス火山灰

で破壊されると凹形の外縁を持つものが生ずる。このようなガラス火山灰は溶結凝灰岩を生じたマグマの破片であり、軽石や岩滓も上述の発泡のある段階の大きな破片である。軽石や岩滓がつぶれてレンズ状になったものが本質レンズである。このようなマグマからの産物であるガラス火山灰、軽石、岩滓、すでに生じていた結晶片、石質岩片（火山体を作っていた火山岩や基岩岩の破片）等とガスの混合したものが火砕流である。火砕流の流速はかなり大きいので熱の保存が良く堆積後も高温であることが多く溶結凝灰岩をつくりやすいのである。話を写真①に戻すが、これは人吉盆地に分布する加久藤火砕流下部のものとされているガラス質の溶結凝灰岩である。肉眼では殆んど溶結凝灰岩の構造が見えないものであるが図1のC-D間に生じたようなガラス火山灰のはっきりと残っている（左端の白いのは斜長石）。

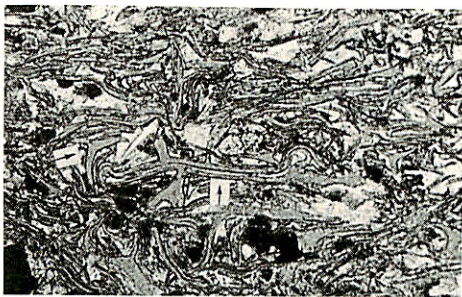
写真②、弱～中程度に溶結した部分である。中心付近につぶれた輪ゴムのようなガラス片があり、それからの枝分れも見られる。これは図1のDに近い状態のあみ目の1つがつぶれたものであろう。又あちこちにY字型のも



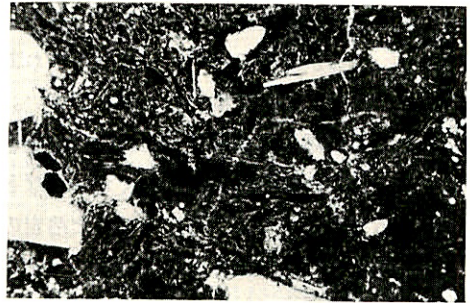
① 相良村川辺(加久藤火砕流)(×60)



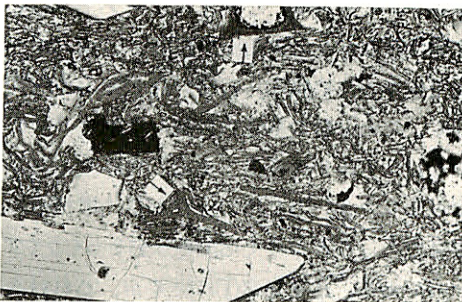
⑤ 西原村大切畑(大峰火山噴出物)(×30)



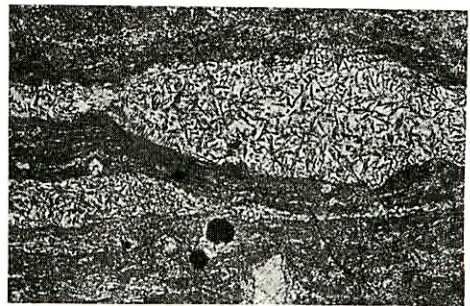
② 河内芳野村面木(Aso-4)(×60)



⑥ 西原村秋田(Aso-2)(×60)



③ 人吉市城本町(Aso-4)(×60)



⑦ 久木野村、北向山(Aso-2)(×60)



④ 大津町岩戸(Aso-2)(×60)



⑧ 久木野村七曲(Aso-2の本質レンズ)(×60)

のが認められる。

写真③は非常に弱く溶結した部分であり写真②よりガラス火山灰の変形が少なく、その間にかなりすき間が見られる。中心のやゝ下寄りの所に、泡の付いたY字型のガラス片と上端に網目の一部が見える(下方の白い結晶は斜長石)。

写真④は非常に強く溶結した部分である。ガラス火山灰の扁平化が著しく、溶岩の流理と見誤る程であるが、良く見ると流理のように延々と続くものではない。左方白色部分は安山岩の岩片である。この岩片はガラス火山灰を生じたマグマから生じたものでなく、すでに冷えていたものであるから変形していない。従ってガラス火山灰は岩片を取り囲むように変形している。これは溶結凝灰岩に普通に見られる構造で、流れたことを示すものではない(溶結凝灰岩も場合によっては溶結の途中で流動することもある)。

写真⑤大峰火山の降下火砕物の溶結凝灰岩であるが、中央下方、右端につぶれた軽石片が見られる。繊維状に見えるのは一度発泡したものであることを示している。溶結凝灰岩が肉眼的に水平に近い縞紋様が見えるのはやや大きい構成物の変形や配列によるものである。

写真⑥はかなり強く溶結した部分である。写真では1つ1つのガラス火山灰を見分けることが難しいようであるが、それでも中央から左上方にかけては破片の集合体であることが理解できる。全体に黒っぽいのは薄片がやや厚いことと、ガラス自体がカッ色であることによる。

写真⑦、⑥よりも強く溶結している部分。本質レンズ中に脱ガラス化による羽毛状の晶子(白っぽい部分に見える黒色のもの)が生じている。脱ガラス化とはガラスが結晶の集合体になってしまうことを意味している。マグマが十分にゆっくり冷却すれば完晶質の岩石が生ずるが、結晶が晶出する時間がない程

急に冷えるとガラスが生ずる。ガラスは岩体内でかなり高い温度に長時間おかれると、ガラスから結晶晶出がおこる。写真の羽毛状のものはこのようにして生じたものである。このような脱ガラス化が全体に進むと本来の構造が破壊されて溶結凝灰岩であることを判別できなくなることがある。

写真⑧は溶結凝灰岩中の本質レンズだけの薄片である。かなり脱ガラス化しているが一個のレンズであるからこれまで見て来たような溶結凝灰岩の構造は見られない。溶岩も一般にはこのような連続した石基を有するので溶結凝灰岩を区別できるのである。

溶結凝灰岩の薄片を作るときは堆積面に垂直な断面で作ったほうが溶結の様子を見るのに好都合である。観察に当っては、岩片の部分やレンズの部分など変化が大きく、薄片一枚に入っているのは岩体全体のどの部分であるかを充分注意する必要がある。

なお、本文を書くについては、殆んど下記の文献によっているので詳しくはそれらを参照して下さい。

参 考 文 献

- 山田直利・正井義郎(1970); 顕微鏡下の岩石(5)、中生代の流紋岩(その1)、地質ニュース、187号、15~19頁
山田直利・河田清雄・正井義郎(1970); 顕微鏡下の岩石(6)、中生代の流紋岩(その2)、地質ニュース、188号、31~33頁。
小野 司・正井義郎・佐藤芳治(1970); 顕微鏡下の岩石(8)、溶結凝灰岩(その1)、地質ニュース、191号、40~44頁。
(1970); 顕微鏡下の岩石(9)、溶結凝灰岩(その2)、地質ニュース、192号、45~49頁。
(1970); 顕微鏡下の岩石(10)、溶結凝灰岩(その3)、地質ニュース、193号、32~37頁。