

「濁川型カルデラ」の再検討

What is the 'Nigorikawa-type' caldera?

水垣 桂子 [1]; 萬年 一剛 [2]

Keiko Mizugaki[1]; Kazutaka Mannen[2]

[1] 産総研; [2] 神奈川県地研

[1] GSJ, AIST; [2] HSRI, Kanagawa Pref.

[はじめに] 北海道の濁川カルデラで地熱調査ボーリングによって地下構造が明らかになり「濁川型」とされたじょうご型小型カルデラ(安藤、1983; 荒牧、1983)は、後に同様のものが砂子原(水垣、1993)および箱根(萬年ほか、2006)でも見いだされ、濁川だけの特異なものではないことが明らかとなった。また濁川でも内部構造やカルデラ・フィルなどが詳細に再検討された(黒墨・土井、2003)。今回はこれらの研究成果に基づき、主に箱根・濁川・砂子原を比較検討して、「濁川型」カルデラの構造と活動パターンについて考察した。

[構造] 「濁川型」カルデラの構造は、既に安藤(1983)によってダイアトリームとの類似性が指摘されている。黒墨・土井(2003)による濁川カルデラの断面図と、Lorenz and Kurszlaukis(2007)等によるダイアトリーム(キンパーライト・パイプ)の模式断面図を比較すると、いずれも細長いじょうご型の断面を持ち、内部の基盤岩は崩落するとともにある程度の擾乱を受けており、ダイアトリーム形成後に溶岩が貫入している。両者の相違点は、大きさ、マグマ成分、マグマ噴出量であり、内部構造に本質的な違いは認められない。ダイアトリームは通常、地表部ではマールとなり、マールの最大直径はMartin et al.(2007)によれば2km、Cas and Wright(1987)によれば3kmである。この最大直径は濁川型カルデラと変わらない。マグマが珪長質で噴出量が多く、マグマ水蒸気爆発により大型のダイアトリームを形成した後もマグマ噴火が続いて火砕流を噴出したとすると、「濁川型」カルデラが形成されるであろう。濁川カルデラの内部では火山豆石が確認されており、噴火活動はマグマ水蒸気爆発で始まった後に火砕流噴火に移行したと推定されている(名越、1994)ことは、上記の推定と矛盾しない。

[活動パターン] 箱根火山では地形的カルデラ内に少なくとも2個の「濁川型」カルデラが埋積されており、形成時期は新期カルデラ形成期と推定される(萬年ほか、2006)。新期カルデラ形成期およびそれ以降の火山活動は、溶岩ドームおよび小規模溶岩流を主体とした単成火山群の活動が卓越する。埋積された濁川型カルデラの大きさと噴出量はいずれも同時期の他の火山体と比べて桁違いに大きなものではなく、溶岩ドーム等とともに単成 小規模火山群を構成するとみることができる。

砂子原火山においても、埋積された「濁川型」カルデラの外側に複数の溶岩ドームや貫入岩体が存在する。溶岩ドームの最大のもはカルデラとほとんど同じ大きさで、その場所には重力基盤深度に明瞭な負の異常があり(NEDO, 1985)、地下にもうひとつの「濁川型」カルデラが埋積されている可能性もある。マール=ダイアトリーム系でもマールを覆うほどのスコリア丘や溶岩ドームが成長する例があり(Lorenz, 1985)、それと同様の構造を持つかもしれない。このように砂子原火山も「濁川型」カルデラを含む小規模な単成火山群とみることができる。

このほか、クッタラ火山群(森泉、1998)、肘折火山(川口・村上、1994)、勝淵火山(鹿野ほか、2006)も、大きさからみて濁川型と判断されるカルデラを含む小規模な単成火山群とみることができる。

これらの例では、「濁川型」カルデラは一連の火山活動の中で圧倒的な噴出量を担うのではなく、他の単成火山や小規模複成火山と同程度の規模の噴火で生じている場合もあると考えられる。

濁川カルデラは、周辺に同時期の火山活動の痕跡が見つかっていないことから、単独の単成火山と考えてよいであろう。

[結論] 「濁川型」カルデラは、構造的にも活動パターンのにも、マール=ダイアトリーム系の大型のものと考えているのが妥当であろう。ピストンシリンダー型陥没を主体とする大型カルデラとは異なり、「濁川型」カルデラ本体と極端には違わない規模の溶岩ドーム等とともに単成火山群を形成することが多いと考えられる。このことは、「濁川型」カルデラが形成される応力場が、局地的であれ引張応力場である可能性を示唆しているかもしれない。