

SVC051-09

会場:301B

時間:5月22日 16:30-16:45

## 陥没カルデラの基本構造とそのバリエーション Fundamental structures of collapse caldera and their variations

下司 信夫<sup>1\*</sup>  
Nobuo Geshi<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 産業技術総合研究所 地質情報研究部門  
<sup>1</sup> Geological Survey of Japan, AIST

陥没カルデラは、大量のマグマがマグマ溜まりから取り去られることにより、マグマ溜まりが減圧し、その結果マグマ溜まりの天井岩が地表を巻き込んで陥没することによって生じる構造である。多くの陥没カルデラは、地表への大量のマグマの噴出によって形成される。歴史記録が残るタンボラ（1815年）、クラカタウ（1883年）、ピナツポ（1991年）などは、中間～珪長質のマグマの大規模な火砕噴火によって形成された陥没カルデラである。一方、苦鉄質マグマの火山では、しばしば側方への大規模なダイク貫入が陥没を引き起こす。ガラパゴス（1968年）、三宅島（2000年）、レユニオン（2007年）などがその例である。

天然のカルデラの陥没構造を直接観察することは一般に困難であり、そのことがカルデラの形成メカニズムの理解の支障となっている。カルデラ陥没に伴う大規模な火砕噴火による噴出物はしばしばカルデラ内に厚く堆積し、基盤の変形構造を覆い隠している。また、古い時代のカルデラでは、しばしば侵食やその後の構造運動などによってそのオリジナルな構造が改変されている。そのような野外観察の限界を克服するために、近年、アナログ実験や数値実験による陥没カルデラの発達過程の議論が盛んになされている。それらの結果は、マグマ溜まりから上方に進展する環状断層がカルデラの構造発達を支配することを示している。特に、浅部では環状断層が内側の逆断層と外側の正断層に分岐し、平面上では二重リング構造を形成することが知られている。環状断層の発達は、マグマ溜まり天井の深さと水平方向の規模の比、すなわちルーフアスペクト比に強く規制される。マグマ溜まりの深さが相対的に深くなるにつれて、比較的変形を受けないマグマ溜まりの天井がブロック状に陥没する、いわゆるピストン型の陥没から、多くの環状断層が累進的に形成され、断層によって破碎されたブロックが陥没する、いわゆるピースミール型の構造に推移する。また、ピースミールが他のカルデラでも陥没の進行に伴い、変位が次第に少数の環状断層に集中し、その囲まれたブロック群が一体となって沈降することが示されている。

これらの実験結果を実際のカルデラ構造と比較すると、たとえばカルデラ内からの噴火を伴わずに形成された三宅島やレユニオンのカルデラは、これらの実験結果と極めて調和的な構造、たとえば内側の逆断層と外側の正断層の二重構造や、崩壊によって形成されたじょうご状の構造などを持っていることが分かる。カルデラ内部が厚い堆積物によって覆われているカルデラでも、ボーリング調査の結果や反射断面の解析結果から同様の陥没構造が推測されている。従って、環状断層に囲まれた領域がブロック状に、あるいはピースミール状に破碎されながらマグマ溜まり中に陥没する構造が、陥没カルデラの基本構造と考えることができる。カルデラ内部からの火砕噴火によるカルデラ内部の埋積や、カルデラ壁の重力崩壊によってカルデラの構造が改変される。また、爆発的な噴火活動による火道の侵食もまた、カルデラ構造のバリエーションをもたらす。本論では、それぞれの事例に従って、カルデラの基本構造とそのバリエーションを形成する要因について議論する。

キーワード: 火山, 噴火, マグマ, カルデラ, 構造

Keywords: volcano, eruption, magma, caldera, structure