

高級石材凝灰岩「竜山石」の色相変化のメカニズム

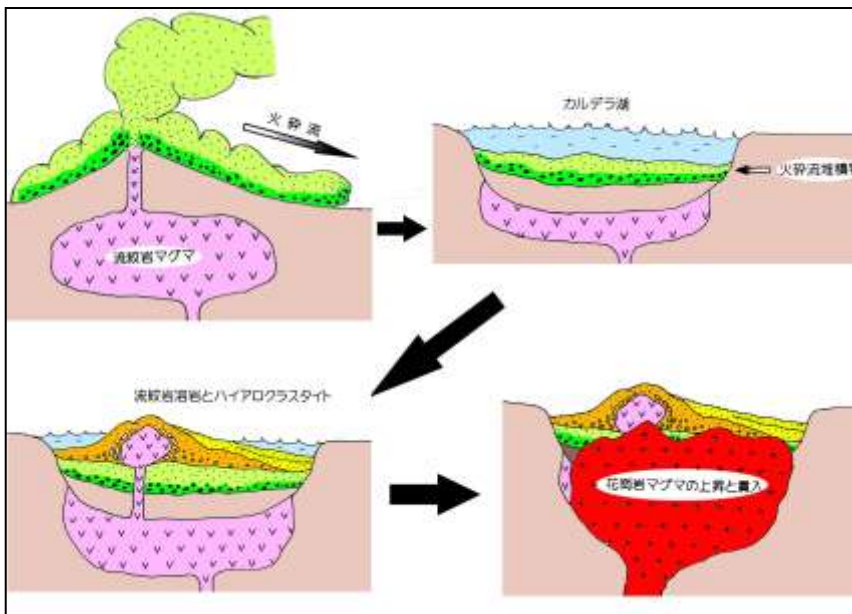
福本美南、赤松沙耶、井上紗智、江草麗子、江籠徳行、近江毅志、井角田優貴、田村優季、十倉麻友子、松本鉄平、岡島菜穂子、金光雄太郎、神戸麻希、井小松原啓紀、米今絢一郎、榊原暁、新庄研斗、高田千春、友藤優、平田真由佳、蓬莱明日、村主美佳、山本崇広

【兵庫県立加古川東高等学校 地学部】

1. はじめに

竜山石は高級石材として知られており、その色相によって、青・黄・赤の3色に分類される。とりわけ黄色は、古墳時代前期から石棺として畿内を中心に広く用いられてきた。近年でも皇居や国会議事堂、京都御所の壁材等に利用されている。青色は、建築礎石として用いられ、吸湿性と靱性に富む。赤色は脆弱でもろく、装飾的に利用されている。筆者らはかねてから、本校が立地する西南日本内帯兵庫県南東部加古川市～高砂市に広く分布し、石材として利用されている「竜山石」をよく知っていた。しかし、色相変化の原因は明らかにされておらず、経験的に使い分けられているにすぎなかった。さらに以前から、地元の石材業者が科学的に解明してほしいという要望をもっていたことも知った。そこで、メカニズムを明らかにして情報を石材店と共有し、その成果をもとに石材店と製品の共同開発をおこない、特性を利用した敷石としての利用などの都市開発計画に参画している。

2. 地質概説

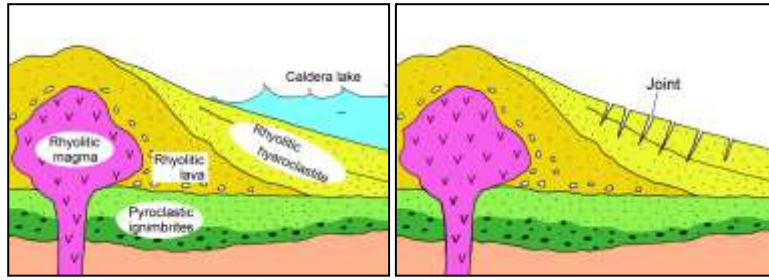


加古川市～高砂市に分布する火山岩類および凝灰岩類は、8000 万年前～7000 万年前の白亜紀後期の、一連のカルデラを形成する火成活動によって生じた流紋岩質火砕流堆積物で

ある。このうち竜山石と呼ばれるガラス質結晶凝灰岩は層状ハイアロクラスタイトを形成しており、水底で堆積したと考えられる。すべての火山岩類や凝灰岩類の露頭 74 箇所では詳細な帯磁率測定をおこなった。帯磁率の差は小さく、また傾向がみられないため、3色の凝灰岩や火砕岩類が同一のマグマから同時期に形成されたことを裏付けている。

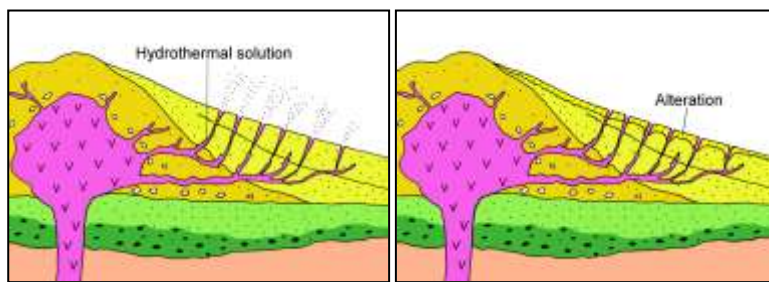
3. 色相変化のメカニズム

- ① 本地域の流紋質火山灰が堆積・固結し、そのまま保存されたと青色凝灰岩なる。



岩のるに

- ② 青色凝灰岩は化作用の影響赤鉄鉱や褐鉄が晶出すると色化する。



風で鉱黄

- ③ 黄色凝灰岩の

風化がすすむと、水平方向の浅所節理面に沿った部分でみられるように淡赤色化する。黄色凝灰岩は、風化作用の影響を受けてすでに鉄鉱物が多く生じているため、青色凝灰岩に比べて赤色化しやすい。黄色凝灰岩は、1気圧で80°C程度の熱であっても容易に赤色化する。

風

- ④ 鉛直方向にのびる青色凝灰岩の節理面に沿って熱水残液が上昇すると、その側壁を熱で弱ホルンフェルス化し濃赤色化する。熱水残液の脱ガスは1気圧条件下で700°C相当の熱で起こった。青色凝灰岩の赤鉄鉱晶出の最低温度は220°Cである。熱水残液の循環による影響を受けて鉱物の再平衡がおこると、その部分に白雲母やカルサイトが晶出し、軽石や岩片が焼けて酸化鉄鉱物が生じる。濃赤色部分には熱水残液からもたらされたFeの濃集が顕著に認められ、酸化鉄鉱物を夥しい量生じる。

- ⑤ 本地域のマグマは、マグマだまりからの上昇の過程で飽和して脱ガスし、マグマ自身もっていたH₂Oが解離して、酸素分圧が上昇した。

