

보도일시	2024. 9. 5.(목) / 배포 즉시보도
문의	연구단장/연구책임자 지구환경과학부 박정우 교수(02-880-9288) / 공동저자
	연구단/연구진 Aurelien Jeanvoine, 황지원 연구원(02-880-9288) / 제1저자, 교신저자

■ 제목/부제

제목	마그마에서 황화물의 부유가 해저 열수 광상에 금과 동을 공급한다
----	-------------------------------------

■ 요약

연구 필요성	<ul style="list-style-type: none">- 기존 연구 결과에 의하면 중앙해령이나 배후호분지(Back arc basin)의 화성활동은 금-동이 풍부한 해저 열수 광상을 형성할 수 없는 것으로 알려져있다.- 남서태평양의 라우(Lau) 배후호분지의 파투카파(Fatu Kapa) 화산에는 금이 풍부한 해저 열수 광상이 형성되었다. 따라서 금광상 형성을 위한 새로운 메커니즘이 필요하다.- 최근 실험 연구에 의하면 마그마형 황화물이 마그마방 상부로 부유할 때 효율적으로 금과 동을 해저 열수 광상으로 운반할 수 있다는 제안이 있다.- 파투카파의 화산에서 이러한 제안을 뒷받침할 증거를 찾을 수 있다.
연구성과/기대효과	<ul style="list-style-type: none">- 파투카파의 화산암의 광물-암석학적, 지구화학적 연구를 수행한 결과, 마그마형 황화물의 부유를 뒷받침할 결정적인 증거를 찾았다. 이 증거는 자연계에서 해저 광상을 대상으로 한 첫 발견이다.- 이 연구의 결과에 근거할 때 지각의 두께가 얇은 섬 화산호(Island arc)에서는 황화물의 부유가 발생하기에 더 좋은 조건이 제공되므로 섬 화산호의 해저 열수 광상은 더 금-동이 풍부한 것으로 생각된다.
Abstract	Copper and gold-rich seafloor massive sulfide deposits formed in intra-oceanic subduction settings are typically associated with hydrous and oxidized magmas, but processes leading to their formation remain controversial. Sulfide-bubble interaction has been suggested to play an important role in metal transfer from magmas to seawater-derived hydrothermal fluids. Here we use textural

	<p>observations of magmatic sulfides, geochemical numerical models of chalcophile element concentrations, and numerical models of magmatic sulfide growth within a mafic to felsic submarine magmatic suite (Fatu Kapa, SW Pacific) associated with copper-gold-rich seafloor massive sulfide deposits. We demonstrate that concomitant sulfide and aqueous fluid formation at the andesitic stage results in floating sulfide-bubble compound drops in magmas, which play a crucial role in the transfer of copper and gold toward the surface. We emphasize that late sulfide saturation in copper-gold-rich intraoceanic subduction-derived felsic magmas favors upward sulfide transfer via flotation.</p>
<p>Journal Link</p>	<p>https://doi.org/10.1038/s43247-024-01571-9</p>

■ **본문**

<p>□ 해저 열수 광상은 중요한 미래 동-금 금속 광물 자원의 보고</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 전세계적으로 증가하는 재생 가능 에너지에 관한 관심과 수요는 동이나 금과 같은 금속 광물의 수요를 동반한다. ○ 육상의 광물 자원이 고갈되고 있는 상황에서 인류는 해저 광물 자원의 형성 기작을 이해함으로써 향후 탐사 및 개발 수요에 대한 대비가 필요하다. <p>□ 해저 열수 광상이 경제적인 가치</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 모든 해저 열수 광상이 경제적인 가치가 있는 것은 아니다. 금이 풍부한 광체가 채산성을 높여줄 수 있다. ○ 기존의 연구 결과에 의하면 중앙해령이나 배후호분지의 해저 열수 광상보다 화산호의 해저 열수 광상에 금이 풍부하여 경제적인 가치가 있는 것으로 알려져 있다. ○ 그 이유 마그마에서 분리되는 마그마수에 의한 금의 공급 때문으로 설명해왔다. <p>□ 금이 풍부한 파투카파 해저 열수 광상</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 파투카파는 마그마수(magmatic water)의 영향이 적은 배후호분지에 위치해 있지만, 금이 풍부한 해저 열수 광상을 형성하고 있다. 따라서 추가적인 기작에 대한 설명이 필요하다. ○ 실험/이론 연구에 따르면 마그마에서 황화물이 마그마방 아래로 가라앉지 않고 마그마방 상부로 떠 오를 때 황화물의 안에 함유된 동과 금이 효율적으로 열수 광상에 공급시킬 수 있다는 의견을 제시했다. ○ 본 연구에서 파투카파 화산암의 암석학적/지구화학적 연구를 수행한 결과 제안된 메커니즘을 뒷받침할 수 있는 최초의 증거를 찾았으며 실제 자연계에서 발생할 수 있음을 확인했다. ○ 연구 결과에 근거할 때, 화산호의 해저 열수 광상의 높은 금 함량도 일부는 같은 기작의 영향을 받았을 가능성이 큰 것으로 생각된다.
--