Title Fluid Inclusion Studies on Fluorite Deposits, northern Thailand.

Research Master of Science (Geology)
Chiang Mai University 1980

Name Chanvit Premgamone

ABSTRACT

Fluorite deposits in northern Thailand occur mostly in the western part of the area, mostly in Chiang Mai, Mae Hong Son, and Lamphun Provinces. The fluorite province is classified into 8 districts (i.e. Fang, Pai, Mae La Noi, Mae Cham, Ban Hong, Doi Tao, Thoen, and Tun), and other isolated deposits (viz. Mae Tha, and Chiang Dao). The most economic and representative deposits of each district were selected for study.

Field studies show that most deposits are associated with hot springs, and occur in strong tectonic or faulted zones at the margin of Cenozoic basins. The host rocks are granites, their contact zones, and nearby sedimentary rocks. The fluorites of most districts are similar in texture ; e.g. microcrystalline fluorite as replacement, botryoidal, concentrically layered (around rock nuclei) and flat-layered varieties, or well crystalline cubic fluorite associated with quartz, chalcedony, calcite, or stibnite. Some gravels contain fluorite, cleary related to present topography. Age of mineralization of most deposits is young, probably from late Tertiary to Recent?

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The fluid inclusions within the fluorite were studied in order to delineate the temperature and pressure of formation of fluorite deposits, the relationship with hot springs, and the nature of ore-bearing fluid at the time of deposition. Primary, pseudo-secondary and secondary fluid inclusions were distinguished, and classified into four types : 1) liquid inclusions, 2) gas-liquid inclusions with 0-5 % gas by volume, 3) gas-liquid inclusions with 5-50 % gas by volume, 4) gas-liquid inclusions with $>$ 50 % gas by volume. The type of fluid inclusions is different in different deposits. The Pa La Door, Mae Phu, and Chom Thong fluorite deposits contain mostly Type 1 inclusions (indicating aqueous ore-bearing fluids). The Tha Song Yang and Ban Sop Lan (Omkoi) deposits contain only Type 2, or only Type 3 inclusions. The Pai fluorite deposit contains mostly Types 2,3 and a few of Type 1 inclusions, and Fang, Mae La Noi, Mae Tha, Ban Hong, and Ban Muang Ngai (Chiang Dao) deposits contain every types of inclusion.

Samples containing inclusions were electrically heated on a microscope heating stage (the first built in Thailand). Homogenization temperatures fall into 2 groups : 410 C-251.3 C, and 274.2 C-57.4 C (mostly from 160-110 C). The first group results from gaseous inclusions (Type 4) occurring mostly in deposits with limestone country rocks. The second group results from gas-liquid inclusions (Type 2 and/or Type 3) found in deposits with limestone and other country rocks. Most of the fluorite orebodies were deposited in the lower temperature range. In deposits whose country rocks are not limestone, this second group shows a narrower temperature range than in deposits with limestone

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

host rocks. Colour of fluorite can not be used universally as an indication of homogenization temperature. Homogenization temperatures require correction for pressure (weight of overburden), and salinity of ore bearing fluids. Neither factor could be accurately determined, but the combined correction is estimated at not more than ±25 C.

A hot-spring model is proposed for fluorite deposition in northern Thailand. Fluorite deposits formed by mixing of low-density, high-temperature, fluorine-bearing ore fluids at the late magmatic stage with shallow ground water or surface water. Some fluorite formed by reaction of fluorine-bearing vapour with limestone country rocks as suggested by the occurrence of Type 4 inclusions. Fluorite deposits initially in deep seated sites near magma chambers can be transported in brine, and redeposited near the surface by the hot-spring process.

Fluorite deposits in northern Thailand are classified as epithermal for deposits with non-Ca rich country rocks, and mesothermal-epithermal where country rocks are limestone. They are genetically similar to other major fluorite deposits of the world, especially those of the western United States.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อการวิจัย การศึกษา fluid inclusion ในแหล่งแร่ฟลูออไรท์บริเวณภาคเหนือของประเทศไทย

การวิจัย วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (ธรณีวิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2523

ชื่อผู้ทำ ชาญวิทย์ เปรมกมล

บทคัดย่อ

แหล่งแร่ฟลูออไรท์ในบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ส่วนใหญ่พบอยู่ในตอนตะวันตกของภาค โดยพบมากในจังหวัดเชียงใหม่, แม่ฮ่องสอน และลำพูน บริเวณที่เกิดแหล่งแร่ฟลูออไรท์นี้แบ่งออกได้เป็น 8 บริเวณ (ได้แก่ ฝาง, ปาย, แม่ลาน้อย, แม่แจม, บ้านโฮ่ง, ดอยเต่า, เถิน, และตื่น), และแหล่งกระจัดกระจายอื่นๆ (ตัวอย่าง เช่น แม่ทาและเชียงดาว) แหล่งแร่ที่ถูกเลือกมาศึกษาเป็นแหล่งที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจมากที่สุดและเป็นแบบอย่างของแต่ละบริเวณ

การศึกษาภาคสนามแสดงให้เห็นว่าแหล่งแร่ฟลูออไรท์ส่วนใหญ่จะอยู่รวมกับน้ำพุร้อน และปรากฏอยู่ในบริเวณที่มีการเคลื่อนที่ของเปลือกโลกรุนแรงหรือบริเวณรอยเลื่อนที่ขอบของ Cenozoic basins หินที่มีฟลูออไรท์อยู่คือ แกรนิต, บริเวณรอยสัมผัสของมัน, และในหินตะกอนใกล้เคียง ฟลูออไรท์ของบริเวณต่างๆส่วนมากจะเหมือนกันในเรื่องเนื้อแร่ ; ได้แก่เป็นผลึกละเอียดเกิดแบบแทนที่, botryoidal, concentrically layered (ล้อมรอบแกนกลางที่เป็นหิน) และชนิดเป็นชั้นๆ หรือเกิดเป็นผลึกรูปลูกบาศก์ อยู่รวมกับ quartz, chalcedony, calcite หรือ stibnite ในชั้นกรวดบางชั้นมีฟลูออไรท์อยู่, มีความสัมพันธ์อย่างชัดแจ้งกับภูมิประเทศในปัจจุบัน อายุของการกำเนิดแรของแหล่งแร่ส่วนใหญ่มีอายุน้อย น่าจะตั้งแต่ late Tertiary จนถึงปัจจุบัน ?

ได้มีการศึกษา fluid inclusion ซึ่งอยู่ในฟลูออไรท์เพื่อทราบอุณหภูมิและความดันขณะกำเนิดของแหล่งแร่, ความสัมพันธ์กับน้ำพุร้อน, และธรรมชาติของ ore-bearing fluid ในขณะกำเนิดแร่ ได้มีการแยกชนิดของ primary, pseudo-secondary และ secondary fluid inclusions และจัดจำแนก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ออกเป็น4 แบบ คือ 1) liquid inclusions 2) gas-liquid inclusions ซึ่งมี 0-5 % กาซโดยปริมาตร, 3) gas-liquid inclusions ซึ่งมี 5-50 % กาซ โดยปริมาตร และ 4) gas-liquid inclusions ซึ่งมี > 50 % กาซ โดยปริมาตร ชนิดของ fluid inclusions จะแตกต่างกันในต่างแหล่งแร แหล่งแร่ฟลูออไรท์ที่ พะลาคอ, แม่พุ และ จอมทอง มีแต่แบบที่ 1 (แสดงถึง aqueous ore-bearing fluids) แหล่งแร่ทาสองยาง และบ้านสบลานมีแต่แบบที่ 2 หรือมีแต่แบบที่ 3 แหล่งแร่ปายมีแต่แบบที่ 2,3 เป็นส่วนมาก และมีแบบที่ 1 บ้าง และแหล่งแร่ฝาง, แม่ลานน้อย, แม่ทา, บ้านโฮ่งและบ้านเมืองงาย (เชียงดาว)มีทุกแบบ

ตัวอย่างแร่ที่พบ inclusions ได้นำไปให้ความร้อนโดยใช้ไฟฟ้าบน heating stage ของกล้องจุลทรรศน์ (สร้างเป็นอันแรกในประเทศไทย) Homogenization temperatures ปรากฏเป็น 2 กลุ่มคือ 410°-251.3° ซ. และ 274.2°-57.4° ซ. (ส่วนมากอยู่ระหว่าง 160°-110° ซ.) กลุ่มแรกเป็นผลมาจาก gaseous inclusions (แบบที่4) พบมากในแหล่งแร่ที่มีหินปูน กลุ่มที่ 2 เป็นผลมาจาก gas-liquid inclusions (แบบที่ 2 หรือแบบที่ 3) พบในแหล่งแร่ทั้งที่มีหินในบริเวณนั้นเป็นหินปูนและหินชนิดอื่น ส่วนใหญ่ของสายแร่ฟลูออไรท์จะเกิดในอุณหภูมิช่วงหลัง ในแหล่งแร่ซึ่งหินในบริเวณนั้นไม่ใช่หินปูน, อุณหภูมิกลุ่มที่ 2 นี้จะแสดงช่วงแคบกว่าในแหล่งแร่ซึ่งมีฟลูออไรท์อยู่ในหินปูน สีของฟลูออไรท์ไม่สามารถใช้บ่งบอกอุณหภูมิ Homogenization temperatures ต้องการแก้อุณหภูมิซึ่งเกิดเนื่องจากน้ำหนักของหินที่ปกคลุมอยู่, และปริมาณเกลือของ ore fluids ทั้งสองอย่างนี้ไม่สามารถหาออกมาได้อย่างถูกต้องได้ แต่ผลรวมของอุณหภูมิที่ต้องปรับแก้ประมาณว่าไม่เกิน ±25° ซ.

ได้ใช้ Hot-spring model ในการอธิบายการกำเนิดแหล่งแร่ฟลูออไรท์ในภาคเหนือของประเทศไทย แหล่งแร่ฟลูออไรท์เกิดโดยการผสมตัวของ ore fluids ซึ่งมีความหนาแน่นต่ำ อุณหภูมิสูง และมีฟลูออรีนผสมอยู่ ในช่วงปลายของ magmatic stage กับน้ำบาดาลที่อยู่ตื้นกว่าหรือน้ำผิวดิน ฟลูออไรท์บางส่วนเกิดจากปฏิกริยาของไฮฟลูออรีนกับหินปูนในบริเวณนั้น แสดงให้เห็นโดยการที่มี inclusions แบบที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4 ปรากฏ ฟลูออไรท์ที่สะสมตัวในตอนแรกๆในที่ลึกใกล้magma chamber สามารถจะถูกพาขึ้นมาในสารละลายที่มีปริมาณเกลือสูง และสะสมตัวอีกครั้งใกล้ผิวดินโดยกระบวนการของน้ำพุร้อน

แหล่งแร่ฟลูออไรท์ในภาคเหนือของประเทศไทยจัดจำแนกได้ว่าเป็น epithermal สำหรับแหล่งแร่ซึ่งมีหินในบริเวณนั้นเป็นหินที่มีแคลเซียมน้อย และเป็น mesothermal-epithermal สำหรับแหล่งซึ่งหินในบริเวณนั้นเป็นหินปูน แหล่งเหล่านี้มีกำเนิดที่คล้ายคลึงกันกับแหล่งฟลูออไรท์ที่สำคัญๆของโลก โดยเฉพาะแหล่งในภาคตะวันตกของสหรัฐอเมริกา.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved