ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ ไอโซโทปและลักษณะทางธรณีเคมีของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพในภาคเหนือของประเทศไทยบางแหล่ง

ชื่อผู้เขียน นายเลี่ยง ตันสกุล

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ :

รศ.ดร.เป็ญจวรรณ รัตนเสถียร	ประธานกรรมการ
ศ.ดร. ทวีศักดิ์ ระมิงค์วงศ์	กรรมการ
นายอนันต์ ยุทธมานพ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาธรณีเคมีและไอโซโทปของน้ำในแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ บริเวณภาคเหนือของประเทศไทย ได้ศึกษาเฉพาะแหล่งที่มีศักยภาพสูง คือ แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ สันกำแพง, ฝาง, แม่จัน, และป่าแป๋ ซึ่งได้จากการประเมิน ค่าความร้อนแหล่งกักเก็บว่าสูงกว่า 160 องศาเซลเซียส ตัวอย่างน้ำที่ใช้ศึกษา ประกอบด้วย น้ำร้อนจากน้ำพุร้อน และน้ำเย็นประกอบด้วยน้ำในลำธาร, น้ำพุเย็น และน้ำบาดาลในบริเวณแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ และบริเวณใกล้เคียง พบว่าน้ำพุร้อนทั้ง 4 แหล่งดังกล่าวมีคุณสมบัติทางเคมีเหมือนกัน คือ เป็นน้ำพวกโซเดียมไบคาร์บอเนต ซึ่งมีสภาพความเป็นกรด-ด่างค่อนข้างสูง อยู่ในช่วง 7.2 ถึง 9.6 แคทไอออนส่วนใหญ่ ได้แก่ โซเดียม, ซิลิกา, โพแตสเซียม, แคลเซียม, แมกนีเซียม และแอนไอออนได้แก่ ไบคาร์บอเนต, ฟลูออไรด์, คลอไรด์

อุณหภูมิของแหล่งกักเก็บที่ระดับลึก คำนวณจากปริมาณซิลิกา, โซเดียม, โพแตสเซียม และแคลเซียมของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ มีค่าเฉลี่ยดังนี้คือ สันกำแพง 165 °ซ, ฝาง 163°ซ, แม่จัน 157°ซ และ ป่าแป๋ 173°ซ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการศึกษาคุณสมบัติทางไอโซโทปของตัวอย่างน้ำทั้งหมด พบว่าน้ำร้อนมีแหล่งกำเนิดมาจากน้ำฝน และจากการศึกษาปริมาณดิวเทอเรียม, ออกซิเจน-18 ในตัวอย่างน้ำร้อน แสดงว่าเป็นน้ำฝนที่ตกที่บริเวณที่มีระดับความสูงกว่าบริเวณที่น้ำพุร้อนออกมา ปริมาณทริเทียมในตัวอย่างน้ำร้อนส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่า 3 ที.ยู. ขณะที่ตัวอย่างน้ำเย็นทั้งหมดมีปริมาณทริเทียมใกล้เคียง 20 ที.ยู. แสดงให้เห็นว่าน้ำร้อนอาจจะมีอายุไม่มากนัก หรืออาจจะเป็นเพราะว่ามีน้ำเย็นที่มีปริมาณทริเทียมสูงมาผสมค่อนข้างมาก

จากลักษณะทางธรณีเคมี และพฤติกรรมของน้ำ และ ไอโซโทปของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพทั้ง 4 แหล่ง สามารถเขียนรูปแบบของการเกิดของแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพและชี้ให้เห็นว่ามีแหล่งกำเนิดความร้อนเกิดจากหินร้อนที่อยู่ระดับลึก เมื่อน้ำในแหล่งกักเก็บที่ระดับลึก ซึ่งเดิมเป็นน้ำฝนถ่ายเทเอาความร้อนจากหินกลายเป็นน้ำร้อน แล้วเคลื่อนที่ขึ้นไปตามรอยเลื่อนและรอยแตกสู่ชั้นน้ำใกล้ผิวหรือสู่ผิวโลกในรูปของน้ำพุร้อน

จากการศึกษาครั้งนี้ ชี้ให้เห็นว่าแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพทั้ง 4 แหล่งมีกำเนิดมาจากน้ำฝน และมีพฤติกรรมระหว่างการหมุนเวียนใต้ผิวโลกคล้ายกัน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา และสำรวจแหล่งอื่น ๆ ต่อไปในอนาคต.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Isotopic and Geochemical Characters of Some Northern Thailand Geothermal Systems

Author Mr. Liang Tansakul

M.Sc. Geology

Examining Committee : Assoc.Prof.Dr. Benjavun Ratanasthien Chairman

Prof.Dr. Tavisakdi Ramingwong Member

Mr. Anan Yuthamanop Member

Abstract

Geochemical and isotopic characteristics of geothermal systems were studied at San Kamphaeng, Fang, Mae Chan, and Pa Pae. These potential geothermal energy resources of northern Thailand, have reservoir heat values greater than 160°C.

Water from hot springs, streams, cold springs, and groundwater were studied at the geothermal areas. The four sources of hot water are similar in their chemical properties. They contain sodium bicarbonate and are of fairly high pH value of 7.2 to 9.6. The ions present include cations of sodium, silica, potassium, calcium, and magnesium as well as anions of bicarbonate, fluoride, and chloride.

Deep reservoir temperatures of geothermal energy resources were calculated from silica, sodium, potassium, and calcium contents. The average temperatures at San Kamphaeng was 165°C, Fang 163°C, Mae Chan 157°C , and Pa Pae 173°C.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The isotopic properties of the water samples suggest that they originated from meteroric water. Quantities of deuterium and oxygen-18 in hot water indicates that meteoric water precipitated at higher altitudes than the manifestation area. The tritium contents in all hot water samples were lower than 3 T. U. whereas the cold water samples were around 20 T. U. It indicates that hot water may be of recent origin or that cold water with high concentration of tritium was mixed in high proportion.

Geochemical characteristics and behavior of water including their isotopes from four geothermal areas were determined. The genesis of geothermal systems was described and modeled. These models suggest that the heat sources come from the hot rocks at considerable depths. The meteoric water transfered heat from hot rocks in deep reservoir and discharged upwards through faults and fractures to a shallow aquifer or to the surface as a hot spring.

This thesis suggests that the genesis of these four geothermal areas originated from meteoric water and circulated underground under the same conditions. The study might be valuable for further investigation and exploration in other geothermal systems.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved