

<b>Thesis Title</b>	Geochemistry of Formation Water from the Mae Sod Formation Fang Oil Field Changwat Chiang Mai	
<b>Author</b>	Flg. Off. Narong Boonyarat	
<b>M.S.</b>	Geology	
<b>Examining Committee</b>	Asst. Prof. Dr. Fongsaward S. Singharajwarapan	Chairman
	Dr. Ponlayuth Sooksamiti	Member
	Col. Sutas Srihiran	Member
	Col. Dr. Nopparat Settakul	Member

### ABSTRACT

The main purpose of this study was to describe the geochemistry of formation water and evaluate its effect on producibility of petroleum from the Mae Sod Formation, Fang oil field, Changwat Chiang Mai. Available data on geology, production data, porosity and permeability of reservoir rocks, formation pressure, and groundwater chemistry were studied. Thirty-three formation water samples from the Mae Soon, San Sai, Nong Yao, Sam Jang, and Ban Thi structures were analyzed.

Data on groundwater level were studied and groundwater flow patterns are generally from the rim to the central part of the basin. Total dissolved solids, conductivity, and sodium and bicarbonate maps indicate that formation water flows from the edge to the central part of the basin. However, potentiometric surface maps indicate that formation water flows from central part of the basin to the edges. Ionic ratios showed that all formation water samples have chemical similarities. The average total dissolved solids are 1,026 milligram per litre. The predominant cation is sodium and the anion is bicarbonate. Their average concentrations are 429 and 1,085 milligrams per litre, respectively. The average concentration of chloride is 61 milligrams per litre. The hydrochemical facies which classified by means of Piper-

trilinear diagram is sodium-bicarbonate facies. The water cut percent is high in the western part of basin and low in the eastern part.

The formation water in the Fang basin is of meteoric origin. Along the flow paths, chemical evolution has occurred, with an increase in some ions, a decrease in some ions, and no change in others. Geochemical processes that act on constituents are dissolution, reduction of sulfate, ion exchange, and mixing of meteoric water. Flowing formation water can carry petroleum to traps. Flushing of traps by meteoric water has caused dilution of formation water and has displaced oil to downstream direction. On the Mae Soon structure the production wells on west limb have a high water cut, though the water cut in the east limb is low. Oil displacement has clearly occurred on the Mae Soon structure while conclusion can not be made in other structures. The chances for finding oil are much better in areas that have been protected from flushing, high total dissolved solids content, and the downstream direction of meteoric infiltration.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ธรณีเคมีของน้ำในหินจากหมวดหินแม่สอด แหล่งน้ำมันฝาง จังหวัดเชียงใหม่		
ชื่อผู้เขียน	ร.ท. ณรงค์ บุญญะรัตน์		
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต	สาขาวิชาธรณีวิทยา		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. ฟองสวาท สุวคนธ์ สิงหราชวรพันธ์	ประธานกรรมการ	
	ดร. พลยุทธ สุขสมิติ	กรรมการ	
	พ.อ. สุทัศน์ ศรีหิรัญ	กรรมการ	
	พ.อ.ดร. นพรัตน์ เศรษฐกุล	กรรมการ	

### บทคัดย่อ

จุดประสงค์หลักของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เพื่ออธิบายถึงลักษณะทางธรณีเคมีของน้ำในหิน และเพื่อประเมินถึงผลของน้ำในหินที่มีต่อการผลิตปิโตรเลียมจากหมวดหินแม่สอด แหล่งน้ำมันฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ได้ศึกษาข้อมูลที่มีอยู่แล้วคือข้อมูลด้านธรณีวิทยา ข้อมูลการผลิต ความพรุนและความซึมได้ของหินกักเก็บ ความดันในชั้นหิน และคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบาดาล ตัวอย่างน้ำในหินจำนวน 33 ตัวอย่างจากโครงสร้างแม่สูน สันทราย หนองยาว สามแจ่ง และบ้านธิได้นำมาวิเคราะห์

จากการศึกษาข้อมูลระดับน้ำบาดาลพบว่า โดยทั่วไปน้ำบาดาลมีทิศทางการไหลจากขอบแอ่งสู่กลางแอ่ง แผนที่แสดงค่าของแข็งที่ละลายน้ำ ค่าความนำไฟฟ้า โซเดียม และไบคาร์บอเนต บ่งชี้ว่าน้ำในหินมีการไหลจากขอบแอ่งสู่กลางแอ่ง ในขณะที่แผนที่ระดับแรงดันน้ำบ่งชี้ว่าน้ำในหินมีการไหลจากกลางแอ่งสู่ขอบแอ่ง อัตราส่วนของไอออนแสดงว่าตัวอย่างน้ำในหินทั้งหมดมีความคล้ายคลึงกันทางเคมี ของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าเฉลี่ย 1,026 มิลลิกรัมต่อลิตร ไอออนบวกที่เด่นคือโซเดียม ไอออนลบที่เด่นคือไบคาร์บอเนต โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ย 429 และ 1,085 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ ความเข้มข้นเฉลี่ยของคลอไรด์มีค่า 61 มิลลิกรัมต่อลิตร เฟซีสู่ทุกเคมีของน้ำในหิน

เมื่อจำแนกโดยแผนภูมิไปเปอร์คือ โซเดียม-ไบคาร์บอเนต เปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ปนอยู่กับน้ำมันมีค่าสูงบริเวณด้านตะวันตกของแอ่ง ในขณะที่บริเวณด้านตะวันออกมีค่าต่ำ

น้ำในหินในแอ่งฝางมีต้นกำเนิดจากน้ำในบรรยากาศ วิวัฒนาการทางเคมีเกิดขึ้นตามทิศทางการไหล โดยไอออนบางตัวเพิ่มขึ้นบางตัวลดลง และบางตัวไม่เปลี่ยนแปลง กระบวนการทางธรณีเคมีที่เกิดขึ้นต่อธาตุองค์ประกอบคือ กระบวนการการสลายตัว การลดลงของซัลเฟต การแลกเปลี่ยนไอออน และการผสมกันของน้ำในบรรยากาศกับน้ำในหิน การไหลของน้ำในหินสามารถนำพาปิโตรเลียมไปสู่แหล่งกักเก็บ การเข้าไปปะปนของน้ำในบรรยากาศทำให้เกิดการเจือจางของน้ำในหินและการเคลื่อนของน้ำมันสู่ทิศทางการทำน้ำ บริเวณโครงสร้างแม่สูนหลุมผลิตด้านตะวันตกมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ปนกับน้ำมันสูง ขณะที่ด้านตะวันออกมีเปอร์เซ็นต์ของน้ำที่ปนกับน้ำมันต่ำ มีการเคลื่อนของน้ำมันเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัดบริเวณ โครงสร้างแม่สูน ในขณะที่ไม่สามารถบ่งชี้ได้ในโครงสร้างอื่น โอกาสที่จะพบน้ำมันมีสูงในบริเวณที่ปราศจากการเข้าไปปะปนของน้ำในบรรยากาศ บริเวณที่ปริมาณของของแข็งที่ละลายน้ำมีค่าสูง และบริเวณทำน้ำของการซึมผ่านเข้าไปของน้ำในบรรยากาศ