ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การกระจายตัวและลักษณะสมบัติของหินต้นกำเนิดปิโตรเลียมในหลุมเจาะ ไอเอฟ 30 03 เอส บ้านหนองยาว แอ่งฝาง ภาคเหนือของไทย

ชื่อผู้เขียน Mr. Getahun Belay

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธรณีวิทยา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :

รองศาสตราจารย์ ดร. เป็นจรวรรณ รัตนเสถียร	ประธานกรรมการ
พ.อ. ดร. นพวัฒน์ เศรษฐกุล	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วุฒิ อุตตโม	กรรมการ

บทคัดย่อ

หลุมเจาะน้ำมัน ไอเอฟ 30 03 เอส บ้านหนองยาว ตั้งอยู่บนเส้นรุ้งที่ 19 องศา 51 ลิบดา เหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 09 ลิบดา 49 วิลิบดาตะวันออก ในตอนใต้ของแอ่งซีโนโซอิกฝาง ภาคเหนือของประเทศไทย การศึกษาครั้งนี้เพื่อที่จะเข้าถึงลักษณะและการกระจายของหินต้นกำเนิดน้ำมันของหลุมเจาะ ไอเอฟ 30 03 เอส โดยอาศัยข้อมูลตะกอนวิทยา, ศิลาวรรณา และชรณีเคมี

โดยอาศัยผลจากการศึกษาตะกอนวิทยา และลำดับชั้นหิน ชั้นหินตะกอนอายุซีโนโซอิกที่ต่อเนื่องกันในหลุมเจาะน้ำมันนี้ ถูกแบ่งออกเป็นหกหน่วยให้ชื่อเป็นหน่วยที่หนึ่งถึงหน่วยที่หก หน่วยที่หนึ่งและหน่วยที่สาม ประกอบด้วย ตะกอนเนื้อละเอียดที่ถูกพัดพามา หน่วยที่สี่และหน่วยที่หก ประกอบด้วย หินตะกอนผัดพาเนื้อหยาบ หน่วยที่สองและหน่วยที่ห้า ประกอบด้วย ตะกอนเนื้อหยาบและเนื้อละเอียดที่ถูกพัดพามาปนกันอยู่ เฟซีส์ของชั้นตะกอนสามารถจะจำแนกตามลักษณะเป็นระบบของตะกอนทะเลสาบชั้นล่าง ตะกอนทางน้ำและตะกอนทะเลสาบ ตะกอนทะเลสาบชั้นบน ตะกอนทางน้ำแบบธารประสานสายชั้นล่าง ตะกอนทางน้ำแบบโค้งตวัด และตะกอนทางน้ำแบบธารประสานสายชั้นบน เฟซีส์ทะเลสาบตอนล่างสะสมตัวในน้ำตื้นในชั้นที่เป็นน้ำจืดในภาวะขาดออกซิเจน ส่วนเฟซีส์ทะเลสาบตอนบนสะสมตัวในทะเลสาบน้ำจืดในภาวะมีออกซิเจน

ความอุดมสมบูรณ์ และการกระจายของลักษณะละอองเกสรทำให้สามารถแบ่งลำดับชั้นหินย่อยของพรรณไม้เล็ก ๆ เหล่านี้ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยแมกนาสไตรเตทิส, เคลอริ-โคลพิทิส โพลีโพเดียเซีย ที่มีมากเป็นเอนิฟิลลัส และไมโครทริเรียซีอัสสปอร์ของรา ที่พบเล็กน้อยได้แก่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไพเชีย ไพเนเซีย อัลนิพอลเลไนติทิส เวอซัส ชุดละอองเกสรชุดนี้ทำให้สรุปว่าอายุของชุดตะกอนทะเลสาบชั้นล่างน่าจะเป็นโอลิโกซีน ในขณะที่กลุ่มที่สองส่วนใหญ่ประกอบด้วยฟลอชูทเชีย ไทรโลบาตา ฟลอชูทเชีย เซมิโลบาตา โซโนโคสไตทิส ราโมเนีย ไฮโปไซลอนิทิส ชุเลคิอิ ไฮโปไซลอนิทิส กัลเพนซิส เป็นต้น แสดงลักษณะทางน้ำและทะเลสาบของเฟซีส์ตะกอนทะเลสาบตอนบน จากหลักฐานเหล่านี้ทำให้คาดเดาอายุว่าน่าจะเป็นโอลิโกซีน ถึงไมโอซีนตอนล่าง ชุดของส่วนของพรรณไม้ขนาดเล็กเหล่านี้เป็นดัชนีชี้ให้เห็นลักษณะภูมิอากาศเขตร้อนชื้น ถึงกึ่งเขตร้อน และมีพรรณไม้ของเขตอบอุ่นเล็กน้อย

การสำรวจลักษณะอินทรีย์สารในชั้นต้น อาศัยศิลาวรรณนาของอินทรีย์สารพบว่า ลิบติไนต์เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุด และเป็นสาหร่ายมากที่สุด โดยมีส่วนประกอบอื่น ๆ บ้าง ในหินดินดานจากทะเลสาบชั้นล่าง เทลอัลจิไนต์ชนิดที่คล้ายกับบอทริโอคอคคัสเป็นสาหร่ายที่พบมาก แต่แลมอัลจิไนต์ก็พบบ้าง ส่วนประกอบสารอินทรีย์ในชั้นบนของหินดินดานตะกอนทางน้ำและทะเลสาบ ประกอบไปด้วยพืชชั้นสูงกว่ามีวิตริไนต์เป็นส่วนใหญ่ และมีอินเนอร์ติไนต์อยู่บ้าง ความสมบูรณ์จากการวัดแสงสะท้อนแสดงให้เห็นถึงความสมบูรณ์ระยะต้น ส่วนประกอบทางแร่จากการใช้รังสีเลี้ยวเบนเทคนิค ประกอบด้วยไปด้วยควอรตซ์ แพลจิโอเคลส เฟลสปาร์ และแร่ดิน เคโอลีไนต์ และอิลไลต์เป็นแร่ดินที่มีมากที่สุด แร่ที่เกิดกับที่ เช่น ไพไรต์ และซิเดอไรต์ มีมากในหินดินดานทะเลสาบชั้นล่าง และเป็นดัชนีของภาวะขาดออกซิเจน

ผลจากไพโรไลซิสแสดงให้เห็นว่า ตะกอนทะเลสาบชั้นล่างเป็นเคอโรเจนชนิดที่สอง ตะกอนทะเลสาบชั้นบนเป็นเคอโรเจนชนิดที่สามเป็นส่วนใหญ่ ค่าทีโอซีและค่าเอชไอสูงสุดพบในตะกอนทะเลสาบชั้นล่าง การลดค่าทีโอซีและค่าเอชไออย่างรวดเร็วในตะกอนทะเลสาบชั้นบนอาจจะเกิดจากการเจือจางตะกอนพัดพา การสลายตัวของอินทรีย์สาร เป็นต้น จากการแยกส่วนทางเคมีผลวิเคราะห์ข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มศักย์หินต้นกำเนิดน้ำมันที่ดีกว่าตามระดับความลึก ไพโรไลซีสเพื่อหาดัชนีความสมบูรณ์แสดงระดับว่าสถานะของหินต้นกำเนิดน้ำมันนี้ว่ายังไม่สมบูรณ์ ถึงขอบล่างของความสมบูรณ์ของอินทรีย์สาร

ธรณีเคมี ศิลาวรรณนา ตะกอนวิทยา และการกระจายผลชี้ให้เห็นว่า ตะกอนทางน้ำและทะเลสาบชั้นบนส่วนใหญ่เป็นตะกอนพัดพาจากแผ่นดิน (อัลลอคโทนัส) ในทางตรงข้ามพบว่ามีปริมาณพืชน้ำ หรืออินทรีย์สารพวกสาหร่ายที่เกิดเอง ณ ที่นั้น (ออทอคโทนัส) เพิ่มมาในส่วนของหินดินดานทะเลสาบชั้นล่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Distribution and Characteristics of Petroleum Source Rocks in Oil Well IF 30 03S Ban Nong Yao Fang Basin Northern Thailand

Author Mr. Getahun Belay

M.Sc. Geology

Examining Committee :

Assoc. Prof. Dr. Benjavun Ratanasthien Chairman

Dr. Noparat Settakul Member

Assis. Prof. Wutti Uttamo Member

ABSTRACT

Oil well IF 30 03S Ban Nong Yao, Fang Basin is located at latitude 19° 51' 19" N and longitude 99° 09' 49" E in the western part of the Cenozoic Fang Basin, northern part of Thailand. This study assesses the characteristics and distribution of petroleum source rocks of Oil well IF 30 03S using sedimentological, petrological and geochemical data.

Based on sedimentological and stratigraphic studies, the Cenozoic sedimentary succession in this oil well is subdivided into six units, referred to as units 1-6. Units 1 and 3 are primarily composed of fine grained terregenes. Units 4 and 6 are almost exclusively composed of coarse grained clastics. Units 2 and 5 contain a mixture of coarse and fine clastics. The overall sedimentary facies can be characterised by the lower lacustrine, fluvio-lacustrine, upper lacustrine, lower braided fluviatile, meandering fluviatile and upper braided fluviatile systems. The lower

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

lacustrine facies was deposited in a stratified anoxic fresh water lake. In contrast, the upper lacustrine facies was deposited under shallow oxygenated lake condition.

The abundance and distribution of the palynomorphs permit a local sub-division of the sequence into two microfloral assemblages. Assemblage 1 is composed mainly of *Magnastriatites, Quericoidites, Polypodiaceae,* abundant *Ephiphyllous* and *Microthyriaceous* fungal spores with small amount of temperate elements such as *Picea, Pinaceae, Alnipollenites versus.* These collectively attest to an Oligocene age for the lower lacustrine facies. On the other hand, Assemblage 2 is composed mainly of *Floreschuetzia trilobata, Floreschuetzia semilobata, Zonocostites ramonae, Hypoxylonites sulekii, Hypoxylonites gulfensis* etc., and it characterises the fluvio-lacustrine and upper lacustrine facies. Based on these, a late Oligocene to lower Miocene age is inferred. The micro-floral assemblage is indicative of a humid tropical to sub-tropical type climate. Few temperate taxa are also present.

A preliminary organic matter survey, using organic petrology, shows that liptinites are the main framework components of the lower lacustrine shales and are dominated by algal material. *Botryococcus* related telalginite is the major algal form but lamalginites are also ubiquitous. The maceral composition of the upper part of the fluvio-lacustrine shales is consistent with a higher plant source; vitrinite is typically the most abundant maceral and inertinite is also present. Optical parameters of maturity (% Ro and TAI) indicate an early stage of maturity for the samples

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

analysed. The major mineral components, as studied by X-ray diffraction techniques, include quartz, plagioclase feldspar and clay minerals. Kaolinite and illite are the most common clay minerals. Authigenic minerals such as pyrite and siderite are abundant in the lower lacustrine shales and are indicative of anoxic conditions.

Pyrolysis data essentially indicate that Type II (lower lacustrine) and Type III (upper lacustrine) kerogens are the major components. The highest TOC and HI values occur in the lower lacustrine shales. A marked decline in TOC and HI in the upper lacustrine shales could result from clastic dilution, biodegradation of the organic matter etc. Together with the extract Chemistry, the above data could probably suggest an increase towards a better source rock potential with depth. Pyrolysis based maturity indicators reveal an immature to marginally mature state of the organic matter.

The geochemical, petrological, sedimentological and distribution data indicate a predominantly terrestrial detrital source (allochthnous) of the organic matter for the upper lacustrine and upper part of the fluvio-lacustrine shales. In contrast, there appears to be a higher aquatic (authochtonous) or algal organic matter input into the lower lacustrine shales.

Potential reservoirs are the fine-coarse grained sandstones in the lower and middle Mae Sot members or in the fluvio-lacustrine facies (this study). Characteristic traps are a combination of structural and stratigraphic types.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ACKNOWLEDGMENTS

I would like to express my sincere thanks to my advisor Associate Professor Dr. Benjavun Ratanasthien for her proper guidance, discussions, critical comments on this manuscript and the moral support. Many thanks are also due to Assistant Professor Wutti Uttamo for his advise and important suggestions during the course of the work.

I also owe a lot to the following people: Professor Dr. Tavisakdi Ramingwong, Associate Professor Dr. Theerapongs Thanasuthipitak, Assistant Professor Dr. Prayote Ounchanum, Associate Professor Suphachai Junhavat, and Mr. Wittaya Kandharosa, who in one way or another contributed to my success.

Special thanks go to Mr. Tilahun Balcha and Mr. Aklilu Assefa for their help and encouragement. Acknowledgments are also due to the EIGS who granted me the fund for this study.

The authorities of the Defence Energy Department's geological section at Fang Oil exploration site are thanked for having provided me with the data.

I am very grateful to Professor J.P. Laveine of the Universite des Sciences et Techniques de Lille Flandres Artois, U.F.R. Sciences de la Terre - Lab. de Paleobotanique, France, for the palynological preparations.

The staff members of the Department of Geological Sciences were very co-operative. To all of them I would like to say thank you. The Graduate School is also appreciated for the the support it granted me to finalise this thesis.

Finally I would like to acknowledge Mr. Thanapat Kunyodying for having neatly typed the thesis.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved