บทคัดย่อ

T 160246

การประยุกต์สำรวจทางธรณีฟิสิกส์ด้วยวิธีสำรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะ เพื่อศึกษาธรณีวิทยาใต้ผิวดินและการประเมินเพื่อคาดการณ์ภัยพิบัติทางธรรมชาติที่จะเกิดจากการยุบตัวของโพรงเกลือใต้ผิวดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ทำการศึกษาติดตามการขยายตัวของหลุมยุบในพื้นที่ บ้านโนนแสบง และบ้านบ่อแดง อำเภอบ้านม่วง จังหวัดสกลนคร ต่อเนื่องจากการศึกษาในช่วงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 ศึกษาเพิ่มเติมบริเวณอุโมงค์ เหมืองโพแทช อำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ และศึกษาในพื้นที่กรณีใหม่จำนวน 4 พื้นที่ ได้แก่ พื้นที่บ้านขอนกอง อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม พื้นที่บ้านหินตั้ง อำเภอบ้านไผ่ จังหวดขอนแก่น พื้นที่หนองบ่อ และใกล้เคียง อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม และพื้นที่หนองหาน อำเภอกุมภวาปี จังหวัดอุดรธานี ผลการศึกษาพบว่า (1) หลุมยุบในพื้นที่บ้านโนนแสบงและบ้านบ่อแดงมีจำนวนเพิ่มขึ้น ส่วนหลุมยุบเดิมมีการขยายตัวของ .พรงกว้างขึ้น อัตราการขยายตัวของหลุมยุบบ้านโนนแสบงบริเวณถนน ~15 เมตรต่อปี ส่วนหลุมยุบหนองบ่อแดง ~6 เมตรต่อปี (2) ความกว้างของโพรงใต้ผิวดินในพื้นที่บ้านโนนแสบง พบการเปลี่ยนแปลงของค่าความต้านทานไฟฟ้าแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาที่สำรวจ อันเป็นผลจากอิทธิพลของดินถม พบขอบเขตการขยายตัวของหินดินเหนียวที่ถูกทำลายโครงสร้าง (highly deformed) กว้างมากขึ้น และมีแนวโน้มจะยุบตัวกว้างมากขึ้น (3) ความกว้างของโพรงใต้ผิวดินบริเวณพื้นที่บ้านบ่อแดง พบการขยายตัวกว้างมากขึ้นของหลุมยุบที่ผิวดิน แต่ไม่พบการขยายตัวกว้างมากขึ้นของโพรงใต้ผิวดินในช่วงเวลาที่ใช้การติดตาม 2 ปี ยังคงพบลักษณะของค่าความต้านทานไฟฟ้าต่ำเป็นรูปกึ่งกลม มีความลึกตื้นสุดประมาณ 20 เมตรใต้ผิวดิน (4) การสำรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะของอุโมงค์เพิ่มเติม พบว่า ผลการสำรวจวัดความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะแสดงตำแหน่งของอุโมงค์คลาดเคลื่อนออกไปประมาณ 1 ใน 3 ไปจากตำแหน่งที่ควรจะเป็น เนื่องจากความไม่เป็นเนื้อเดียวของมวลดิน-หินในแต่ละแนวสำรวจ (5) การสำรวจความต้านทานไฟฟ้าจำเพาะบริเวณพื้นที่กรณีศึกษาเพื่อตรวจหาชั้นเกลือหิน และเกลือหินรูปโดมเกลือระดับตื้น พบชั้นเกลือหินและโครงสร้างเกลือหินรูปโดมตามแนวสำรวจ สอดคล้องกับผลการสำรวจด้วยคลื่นสั่นสะเทือนแบบสะท้อน (6) การคาดการณ์ภัยพิบัติจากการยุบตัวของโพรงใต้ผิวดินในพื้นที่ที่มีเกลือหินรองรับระดับตื้น ในพื้นที่หนองบ่อ อำเภอบรบือ ภาพที่สังเกตได้จากผลการสำรวจด้วยคลื่นสั่นสะเทือนแบบสะท้อนที่เก็บข้อมูลในปี 2522 พบว่ามีความสอดคล้องกับรูปโดมเกลือที่พบในปัจจุบัน พื้นที่นี้ยังไม่ถึงขั้นอันตรายจากการยุบตัวของโพรง (7) การคาดการณ์ภัยพิบัติจากการยุบตัวของโพรงใต้ผิวดินในพื้นที่ข้างหนองหาน กุมภวาปี พบโดมเกลือผิวขรุขระ มีแนวโน้มที่จะเกิดการทรุดตัวของแผ่นดินในอนาคต และจากสภาพธรณีวิทยาใต้ผิวดินเป็นไปได้ที่หนองหานเกิดจากการยุบตัวของโดมเกลือในอดีต ข้อเสนอแนะโดมเกลือพบกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ภาพตะวันออกเฉียงเหนือ ดังนั้นในแต่ละชุมชนหากต้องการประเมินถึงความเสี่ยงต่อการเกิดภัยพิบัติของการยุบตัวของแผ่นดิน สามารถเลือกนำเอาการประยุกต์สำรวจด้วยวิธีธรณีฟิสิกส์ไปทำการสำรวจได้ ส่วนโพรงในพื้นที่บ้านโนนแสบงและบ้านบ่อแดง ควรมีการติดตามดูขนาดและการเปลี่ยนแปลงของค่าความผิดปกติในรอบ 2-3 ปี ตามแนวที่ได้สำรวจมาแล้ว เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนมากขึ้น และจะเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรเกลือของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในอนาคต

TE 160246

Abstract

Geo-environmental hazard from near-surface rock salt cavities collapsed into sinkholes is alarmingly increasing in the Northeast, Thailand. Detailed subsurface studies in the concerned areas are required for mapping of sinkhole-prone areas, which may relieve fear of sinkhole hazard and identify preventive measures of the possible and significant damage from the hazard. Thus, in this study we evaluate usefulness and capability of a 2-D resistivity imaging technique in mapping rock salt and monitoring of surface cavities. We conducted (1) a series of 2-D resistivity profile measurements at different times to monitor expression of nearby sinkhole surface at Ban Non Sa Bang and Ban Bo Dang, (2) two additional 2-D resistivity lines from last year study across a man-made square tunnel, one line was perpendicular to the tunnel axis and the other line inclined with the tunnel axis, (3) 2-D resistivity lines at Ban Kong Klong Amphoe Thatpanum, Ban Hin Tang Amphoe Ban Phai, Nong Bo Amphoe Borabue, and near Nong Harn Lake Amphoe Kumpavapee. Results from the nearby sinkhole areas show that an anomalous zone of the cavity is distinguished by higher background resistivity, surrounding with very low and lowest resistivity zone. However, after the sinkhole has been filled with soils, an anomalous zone of the fill appears to have higher resistivity than surrounding lower resistivity zone. Based on the results from over 2-year monitoring of the nearby sinkhole surface expression areas at Ban Bo Dang, and from a 1-year monitoring at Ban Non Sa Bang, we found the rate of expansion of the sinkhole surface exposures to be about 6 m/year and 15 m/year, respectively. So long as the salt producers continue brine pumping, the subsurface cavities will be expanded and will collapse into sinkholes. Results from the tunnel survey show that the Dipole-Dipole and Wenner configurations provide tunnel imaging with a good resolution. The tunnel appears as a lateral anomaly in a homogenous medium. An anomalous zone of the tunnel is distinguishable by the zone with high resistivity, surrounding with the lower background resistivity. However, locations of the tunnel anomaly misplaced on the field resistivity pseudosection. This suggests there was a strong 3D effect from nearby structures. The 2-D resistivity survey acquired at Ban Kong Klong, Ban Tin Tang, and Nong Bo and near Nong Harn Lake showed results similar to a previous seismic reflection survey. This suggests the 2-D resistivity can be used for mapping shallow rock salt layers and salt domes. Near the Nong Harn Lake, subsurface salt domes reveal at very shallow depths. It appears that underneath the Nong Harn Lake contains salt domes and the lake was likely to be formed as a result of subsurface rock salt cavity collapses. This study confirms that there is a possibility of having rock salts sinkhole hazard in the Northeastern region. Such hazard can be caused either by natural or by man made events. We recommend that (1) the shallow salt dome areas in the Northeastern region should be marked, especially near the edge of Khorat and Sakon Nakorn basins where the Mahasarakam Formation has a high potential to be a discharge area (2) a pumping brine groundwater at Ban Non Sa Bang and Ban Bo Dang should be forbidden or re-evaluated quickly in order to relief the fear of cavity collapsed into the sinkhole, and (3) the 2-D resistivity survey should be continued for period of 2-3 years for a rigorous evaluation of using 2-D resistivity for monitoring of a surface cavity.

Key wards: sinkhole, rock salt, 2-D resistivity survey, geophysical exploration