



# มหาวิทยาลัยมหิดล

## คณะวิทยาศาสตร์

การเสวนาพิเศษ ในรูปแบบ Science cafe เรื่อง “แผ่นดินไหว สึนามิ และการป้องกันตัวเอง”

วันพฤหัสบดีที่ 12 เมษายน 2555 เวลา 11.00 12.00 น.

ณ ห้องประชุม K102 อาคารเฉลิมพระเกียรติ คณะวิทยาศาสตร์

โดย รศ. ดร. วีระชัย สิริพันธ์วรารักษ์

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

แผ่นดินไหว! เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดจากการเคลื่อนตัวอย่างฉับพลันของพื้นดิน เป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอยู่ทั่วโลก ไม่เว้นแม้แต่ในประเทศไทยของเราก็ดำเนินไป เพียงแต่ว่าโอกาสที่จะเกิดขึ้นและสร้างความเสียหายในบ้านเรานั้นน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ๆ เช่น ประเทศอินโดนีเซีย และญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศที่มีกิจกรรมทางแผ่นดินไหวมากที่สุดแห่งหนึ่งของโลก พุดง่าย ๆ คือเกิดแผ่นดินไหวขึ้นทุกวันในญี่ปุ่น แล้วแต่ว่าจะรุนแรงและสร้างความเสียหายมากน้อยแค่ไหน หลังจากแผ่นดินไหวทางตอนเหนือของเกาะสุมาตรา ก็มีแผ่นดินไหวย่อยๆ ตามมาแทบทุกวันหรือที่เรียกกันว่า after shocks โดยมีขนาดต่างๆ ตั้งแต่เล็กๆ ถึงใหญ่ขนาด 7.0-8.0 ริกเตอร์ จนกระทั่งปัจจุบันนี้ก็ยังเกิดขึ้นต่อเนื่อง

ลองย้อนกลับมาดูประเทศไทยกันบ้าง จะเกิดอะไรขึ้นถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดมากกว่า 7.0 ริกเตอร์ ขึ้นในประเทศไทย เช่นมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่รอยเลื่อนใน อ.ศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเกิดแผ่นดินไหวขึ้นบ่อยครั้ง โดยเฉพาะในปีพ.ศ. 2526 ที่มีขนาดวัดได้ถึง 5.9 ริกเตอร์ และอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครเพียงสองสามร้อย กิโลเมตรเท่านั้น ความเสียหายที่เกิดขึ้นจะมากน้อยเพียงใดถ้าเป็นแผ่นดินไหวขนาดใหญ่นี้ คงไม่มีใครทำนายได้ โดยเฉพาะในปัจจุบันที่มีสิ่งก่อสร้างมากมาย สิ่งที่ทำได้คือภาวนาว่าอย่าให้เกิดขึ้นเป็นดีที่สุด “แผ่นดินไหวไม่ได้คร่าชีวิตคน แต่สิ่งที่มีมนุษย์สร้างต่างหากที่คร่าชีวิตคน !”

สาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหว

หลายคนอาจสงสัยว่าแผ่นดินไหวเกิดขึ้นได้อย่างไร ทำไมแผ่นดินไหวจึงเกิดขึ้นบ่อยครั้งในตอนเหนือของเกาะสุมาตรา หรือในประเทศญี่ปุ่น แล้วทำไมถึงไม่ค่อยมีแผ่นดินไหวเกิดขึ้นในประเทศไทยบ้าง แผ่นดินไหวขนาด 5.9 หรือ 7.2 ริกเตอร์ที่ใช้กันอยู่หมายความว่าอย่างไร มนุษย์สามารถทำนายแผ่นดินไหวได้หรือไม่ ทำไมแผ่นดินไหวเกิดในอินโดนีเซียแต่สามารถรู้สึกได้แม้อยู่ห่างไกลถึงกรุงเทพก็ตาม หรือแม้กระทั่งในอลาสกาที่ห่างออกไปเป็นพันๆ กิโลเมตร และอื่นๆ อีกหลากหลายคำถาม ดังนั้นจุดประสงค์ของบทความนี้เพื่อเผยแพร่พื้นฐานความรู้ต่างๆ ไปเกี่ยวกับแผ่นดินไหวให้ผู้สนใจได้รับทราบ โดยพยายามใช้ภาษาที่ง่ายต่อการเข้าใจให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

## โครงสร้างของโลกของเรา

ก่อนที่จะอธิบายให้เข้าใจกันได้ง่าย เราต้องมาดูโครงสร้างของโลกเราก่อน โลกของเราก็คล้ายกับไข่ไก่ คือเมื่อผ่าออกมาจะเห็นเป็นชั้นๆ โลกของเราก็แบ่งออกเป็นชั้นๆ เช่นกัน โดยมนุษย์เราอาศัยอยู่บนเปลือกโลก (crust) แต่เปลือกโลกที่ว่านี้มีความหนาเฉลี่ยประมาณ 10 กิโลเมตรถ้าเป็นเปลือกโลกแบบภาคพื้นสมุทร (เช่นเหนือมหาสมุทรแปซิฟิก) และประมาณ 40 กิโลเมตรถ้าเป็นเปลือกโลกแบบภาคพื้นทวีป (เช่นเหนือทวีปเอเชีย) ใต้เปลือกโลกลงไปเป็นสสารที่ไม่ใช่ของแข็งและของเหลวเลยทีเดียว แต่คล้ายกับยางมะตอยหรือยาสีฟันทนแต่อยู่ที่อุณหภูมิสูงมากที่เรียกว่าแมนเทิล (mantle)

ที่นี่ให้เราเห็นว่าเปลือกโลกของเราไม่ได้เป็นแผ่นเดียวกันตลอด แต่แตกแยกออกเป็นแผ่นๆ คล้ายๆ กับเกมจิกซอ ซึ่งเราเรียกว่าแผ่นเปลือกโลกหรือแผ่นธรณีภาค หรือเพลท (plate) ซึ่งรวมเอาเปลือกโลกและแมนเทิลชั้นบนเข้าไว้ด้วยกัน เนื่องจากเปลือกโลกของเราไม่ได้เป็นแผ่นเดียวกันและวางตัวอยู่บนสสารคล้ายของเหลว มันจึงสามารถเคลื่อนตัวไปมาได้ แต่ด้วยอัตราที่ช้ามาก เช่นประมาณ 1-6 เซนติเมตรต่อปี ดังนั้นเมื่อมันมีการเคลื่อนที่ก็จะทำให้แต่ละแผ่นสามารถเกิดการชนกัน การเสียดสีกัน การแยกห่างออกจากกันที่บริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกได้ ซึ่งถือว่าเป็นบริเวณที่เกิดแผ่นดินไหวและมีภูเขาไฟมากที่สุด และมีอยู่หลายบริเวณบนโลก เช่นบริเวณรอบๆ มหาสมุทรแปซิฟิก ที่เรียกกันว่า Ring of Fire ซึ่งรวมญี่ปุ่น อินโดนีเซียและฟิลิปปินส์เข้าไว้ด้วย

### สาเหตุของการเกิดแผ่นดินไหว

ย้อนกลับมาที่อินโดนีเซีย เกาะสุมาตราตั้งอยู่บนขอบของแผ่นเปลือกโลกเหล่านี้ โดยอยู่บนแผ่นเปลือกโลกยูโรเซีย (หรือแผ่นเปลือกโลกซุนดราเมื่อพิจารณาเป็นแผ่นเปลือกโลกย่อย) และมีแผ่นเปลือกโลกอินเดียมุดตัวลงใต้แผ่นเปลือกโลกยูโรเซีย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นจำนวนมากในบริเวณนี้ และนอกจากนี้ยังทำให้เกิดภูเขาไฟขึ้นอีกหลายลูกตามรอยต่อในบริเวณที่แผ่นเปลือกโลกอินเดียมุดตัวลงใต้แผ่นเปลือกโลกยูโรเซีย เช่น ภูเขาไฟเมราปีที่กำลังประทุอยู่ในขณะนี้ เป็นต้น

### คลื่นแผ่นดินไหว

นอกจากแผ่นดินไหวจะเกิดที่บริเวณขอบของแผ่นเปลือกโลกแล้ว ยังสามารถเกิดขึ้นได้ภายในแผ่นเปลือกโลกเดียวกัน เพราะภายในแผ่นเปลือกโลกยังมีรอยเลื่อน (fault) อีกเป็นจำนวนมากๆ การเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกส่งผลให้เกิดการสะสมความเครียด (stress) ขึ้นที่บริเวณรอยเลื่อน เมื่อความเครียดถูกสะสมมากขึ้นมากขึ้น สักวันหนึ่งมันเกิดขีดจำกัดที่มันสามารถรองรับได้ก็จะทำให้รอยเลื่อนเกิดการเคลื่อนตัวซึ่งจะปลดปล่อยพลังงานที่สะสมออกมาจำนวนมากในรูปของคลื่นแผ่นดินไหวที่ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนของพื้นดิน รอยเลื่อนบางชนิดสามารถ

สังเกตเห็นได้บนพื้นดิน บางชนิดก็ฝังตัวอยู่ใต้พื้นโลกไม่สามารถสังเกตเห็นได้ นักวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะรู้ว่ามีการเคลื่อนตัวของตัวอยู่ใต้พื้นดินก็จากข้อมูลที่ได้เมื่อมันก่อให้เกิดแผ่นดินไหวขึ้นมาแล้ว

เมื่อย้อนกลับไปดูประเทศไทยบ้าง ช่วงโชคดีเหลือเกินที่ประเทศไทยเราไม่ได้ตั้งอยู่บนพื้นที่ที่สลับซับซ้อน เช่นประเทศอินโดนีเซีย หรือประเทศญี่ปุ่น ประเทศไทยเราตั้งอยู่บนแผ่นเปลือกโลกยูเรเชียและอยู่ลึกเข้ามาภายในดงรูปที่ 3 และไม่ได้อยู่บริเวณขอบแผ่นเปลือกโลกเหมือนกับประเทศอินโดนีเซียและฟิลิปปินส์ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าประเทศไทยเราไม่มีแผ่นดินไหว มีแต่น้อยกว่าและมีขนาดไม่ใหญ่นักเมื่อเทียบกับที่เกิดในประเทศอินโดนีเซีย ส่วนใหญ่แผ่นดินที่มีจุดศูนย์กลางในประเทศไทย เป็นผลมาจากการเคลื่อนตัวของรอยเลื่อนที่พบเจอในประเทศ เช่นในบริเวณรอยเลื่อนศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี หรือในบริเวณภาคเหนือของประเทศ

## คลื่นแผ่นดินไหว

การเคลื่อนตัวอย่างฉับพลันของรอยเลื่อนจะปลดปล่อยพลังงานขนาดมหาศาลออกมาในรูปของคลื่นแผ่นดินไหว คลื่นแผ่นดินไหวแบ่งได้ออกเป็นสองประเภทหลักๆ คือคลื่นในตัวกลาง (body waves) ซึ่งเคลื่อนที่อยู่ภายในโลก และคลื่นพื้นผิว (surface wave) ซึ่งเคลื่อนที่ได้เฉพาะที่พื้นผิวโลกเท่านั้น เมื่อเกิดแผ่นดินไหวขึ้นคลื่นในตัวกลางจะเคลื่อนที่ภายในโลกไปยังทุกหนทุกแห่งของโลก ดังนั้นแม้ว่าจะเกิดแผ่นดินไหวขึ้นในอินโดนีเซีย อีกซีกหนึ่งของโลกเช่นในอเมริกา หรือในทวีปแอฟริกา ก็สามารถรู้สึกถึงแผ่นดินไหวได้เช่นกัน เพียงแต่ว่า พลังงานที่มาจากคลื่นในตัวกลางนั้นน้อยกว่าพลังงานที่ปลดปล่อยจากคลื่นพื้นผิวจึงทำให้การไหวสะเทือนของพื้นดินน้อยกว่า คลื่นพื้นผิวจะเคลื่อนตัวเฉพาะในบริเวณที่ใกล้กับจุดกำเนิดแผ่นดินไหว ประมาณไม่กี่ร้อยกิโลเมตรเท่านั้น ขึ้นกับขนาดของแผ่นดินไหว แต่มีพลังงานมหาศาล ถ้าแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ คลื่นพื้นผิวจะเคลื่อนที่ไปได้ไกล เช่นแผ่นดินไหวที่เกาะสุมาตรา ก่อให้เกิดคลื่นพื้นผิวที่เคลื่อนที่ไปได้แทบจะรอบโลก แต่ขนาดจะเล็กลงไปเรื่อยๆ เมื่อห่างจากศูนย์เกิดแผ่นดินไหว

คลื่นในตัวกลางจะเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าคลื่นพื้นผิว ดังนั้นในบางครั้งที่เกิดแผ่นดินไหว ถ้าเราสังเกตดีๆ เราจะรู้สึกสั่นสะเทือนเบาๆ เพียงไม่กี่วินาทีซึ่งเกิดจากคลื่นในตัวกลาง จากนั้นก็เงียบหายไปสักพักหนึ่ง (แล้วแต่ว่าห่างจากจุดกำเนิดแผ่นดินไหวเท่าไร) แล้วตามมาด้วยการสั่นสะเทือนที่อาจนานถึงนาทีซึ่งบ่งบอกถึงการเคลื่อนตัวผ่านของคลื่นพื้นผิว ซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายกับสิ่งก่อสร้างต่างๆ ของมนุษย์

## การทำนายแผ่นดินไหว

### ขนาดของแผ่นดินไหว

นักวิทยาศาสตร์วัดคลื่นแผ่นดินไหวได้โดยการติดตั้งเครื่องวัดความไหวสะเทือน (seismograph) ไว้ที่ตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลกทั่วโลก การวัดคลื่นในตัวกลางของคลื่นแผ่นดินไหวจากหลายๆ จุดบนพื้นโลกสามารถทำ

ให้เราทราบได้ว่าจุดศูนย์กลางของแผ่นดินไหวอยู่ที่บริเวณใด และอยู่ลึกลงไปจากพื้นโลกเท่าไร และยังสามารถนำมาใช้ในการบอกขนาดของแผ่นดินไหวได้อีกด้วย

มาตราริกเตอร์ (Richter scale) เป็นมาตราวัดขนาดแผ่นดินไหวมาตรฐานสากลที่ใช้กันทั่วโลก ขนาดของแผ่นดินไหว (earthquake magnitude) บ่งบอกถึงปริมาณของพลังงานที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหว นักวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากแอมพลิจูด (amplitude) หรือความสูงของการสั่นสะเทือนของพื้นดินที่เกิดจากคลื่นแผ่นดินไหว โดยสังเกตได้จากเครื่องวัดความไหวสะเทือนที่ตำแหน่งต่างๆ บนพื้นโลก โดยข้อมูลจะต้องผ่านการปรับแต่ง (calibration) ให้เหมาะสมกับระยะทางจากจุดกำเนิดแผ่นดินไหวเสียก่อนถึงจะกำหนดออกมาเป็นค่าตัวเลขได้

มาตราริกเตอร์เป็นการวัดในระบบลอการิทึม หรือพูดง่ายๆ ก็คือเมื่อขนาดของแผ่นดินไหวมากขึ้น 1 ริกเตอร์ แอมพลิจูดของคลื่นจะสูงขึ้นกว่าเดิม 10 เท่า ตัวอย่างเช่นถ้ามีแผ่นดินไหวขนาดเท่ากับ 4 ริกเตอร์เกิดขึ้นแผ่นดินไหวนี้ส่งผลให้พื้นดินในบริเวณหนึ่งสั่นสะเทือนวัดได้สูง 1 เซนติเมตร ถ้าเกิดแผ่นดินไหวที่มีขนาด 5 ริกเตอร์พื้นดินในบริเวณนั้นจะสั่นไหวได้สูงขึ้นถึง 10 เซนติเมตร แต่ถ้าเปรียบเทียบกัน ปริมาณของพลังงานที่ปลดปล่อยออกมาจากแต่ละครั้งที่เกิดแผ่นดินไหวขึ้น แต่ละ 1 ริกเตอร์ที่เพิ่มขึ้นหมายถึงปริมาณพลังงานถึง 31 เท่าที่เพิ่มขึ้น นักวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบการที่ระเบิดนิวเคลียร์ที่เกาะฮิโรชิมาว่าทำให้พื้นดินไหวสะเทือนเทียบได้กับขนาดของแผ่นดินไหวที่ประมาณ 6.0 ริกเตอร์ ดังนั้นแผ่นดินไหวที่มีขนาดเท่ากับ 9 ริกเตอร์จะมีพลังงานมากกว่าแผ่นดินไหวที่มีขนาด 8 ริกเตอร์ถึง 31 เท่าและมากกว่าแผ่นดินไหวที่มีขนาด 6 ริกเตอร์ถึงประมาณ 29791 เท่า หรือพูดอีกอย่างก็คือ แผ่นดินไหวที่เพิ่งเกิดขึ้นเหนือเกาะสุมาตรา เปรียบได้กับการถูกทิ้งระเบิดขนาดเดียวกันกับที่เกาะฮิโรชิมาถึง 29,791 ลูก!

นอกจากมาตราวัดริกเตอร์แล้ว ยังมีการวัดความเข้ม (intensity) ของแผ่นดินไหวหรือที่เรียกว่ามาตราเมอร์คัลลี (Mercalli scale) โดยเป็นการวัดจากผลกระทบหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นกับตึกและอาคารบ้านเรือนรวมทั้งสิ่งก่อสร้างอื่นๆ โดยความเสียหายนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นดิน ระยะห่างจากจุดกำเนิดแผ่นดินไหวและปัจจัยอื่น ๆ ดังนั้นในแผ่นดินไหวเดียวกัน ความเข้มของแผ่นดินไหวในแต่ละพื้นที่อาจแตกต่างกันออกไป

## การทำนายแผ่นดินไหว

ถ้าเราสามารถทำนายแผ่นดินไหวได้จะช่วยลดความเสียหาย ที่จะเกิดต่อชีวิตและทรัพย์สินได้เป็นจำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามการทำนายการเกิดแผ่นดินไหวไม่ใช่เป็นเรื่องง่ายๆ เพราะมันเป็นการทำนายในสิ่งที่ไม่สามารถมองเห็นได้ เหมือนกับการทำนายการเกิดมะเร็งเนื้อร้ายในร่างกายของแต่ละคนก็คงไม่สามารถทำนายได้อย่างง่ายๆ ว่าแต่ละคนจะเป็นมะเร็งเมื่อไร เราจะรู้ได้ก็ต่อเมื่อเราเป็นมะเร็งแล้ว ทั้งนี้การเกิดมะเร็งในร่างกายของแต่ละคนมันขึ้นกับสิ่งที่มนุษย์แต่ละคนกินเข้าไปตั้งแต่เกิดมา ขึ้นกับกิจกรรมของแต่ละคนในแต่ละวัน หรือการเผชิญไปรับเอา

รังสีหรือเชื้ออื่นๆ ซึ่งกระตุ้นก่อให้เกิดมะเร็งขึ้นได้เช่นกัน กระบวนการเกิดแผ่นดินไหวก็เป็นกระบวนการที่สลับซับซ้อน ซึ่งสาเหตุหลักๆ มาจากการเคลื่อนตัวของแผ่นเปลือกโลกที่เกิดขึ้นเป็นร้อยๆ ล้านปีมาแล้ว

อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์ก็ได้พยายามที่จะทำนายการเกิดแผ่นดินไหว โดยได้ติดตั้งเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ไว้ที่หลายๆ จุดบนพื้นโลก เพื่อวัดความเข้มของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วัดการเปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ วัดความเครียดที่พื้นดิน วัดความร้อนใต้พิภพ ความโน้มถ่วงของโลก การเปลี่ยนแปลงของน้ำใต้ดิน ก๊าซเรดอนและอื่นๆ อีกมากมายที่สามารถทำได้ด้วยเทคโนโลยีปัจจุบัน ซึ่งรวมทั้งการขุดเจาะพื้นดินลงไปลึกหลายกิโลเมตรเพื่อศึกษาโครงสร้างของพื้นดินและติดตั้งเครื่องมือต่างๆ อย่างไรก็ตามก็ยังไม่ประสบความสำเร็จเหมือนการพยากรณ์อากาศ ยังไม่สามารถบ่งบอกได้ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อใดและที่ไหน ได้แต่เพียงบ่งบอกว่าในบริเวณใดที่เสี่ยงต่อภัยแผ่นดินไหวมากน้อยเพียงใด และโอกาสที่จะเกิดแผ่นดินไหวขนาดใหญ่ในรอบสิบถึงห้าสิบล้านปีข้างหน้าเป็นอย่างไร ซึ่งถือว่ามีพัฒนาไปอย่างมากเมื่อเทียบกับเมื่อหลายสิบล้านปีก่อน

นอกจากนี้ยังมีการทำนายแผ่นดินไหวจากสัตว์ โดยส่วนใหญ่เป็นการทำจากการสังเกตเป็นส่วนใหญ่ เช่นก่อนเกิดแผ่นดินไหว ช้างบางเชือกจะมีอาการคล้ายตกมัน หรือสุนัขจะเห่าหอน หรืออื่นๆ อีกมากมายแล้วแต่จะสังเกตเห็น นักวิทยาศาสตร์ได้ทำการบันทึกเหตุการณ์เหล่านี้เอาไว้ รวมทั้งให้นักชีววิทยาและนักจิตวิทยาสัตว์มาช่วยในการวิเคราะห์การรับรู้ของสัตว์ สาเหตุหนึ่งที่ทำให้สัตว์ตอบสนองได้ก่อนมนุษย์ คือการที่สัตว์สามารถรับรู้ถึงคลื่นในตัวกลางที่เคลื่อนที่ได้รวดเร็วกว่าคลื่นพื้นผิวได้ไวและดีกว่ามนุษย์ จึงทำให้สัตว์เหล่านี้ตอบสนองได้ก่อนที่มนุษย์เราจะรู้สึกเมื่อคลื่นพื้นผิวที่มีแอมพลิจูดใหญ่กว่าเดินทางมาถึง แต่อย่างไรก็ตามเวลาที่แตกต่างระหว่างการเดินทางมาถึงของคลื่นในตัวกลางหรือเวลาที่สัตว์ตอบสนอง กับเวลาที่คลื่นพื้นผิวเคลื่อนที่มาถึงยังน้อยมากไม่เพียงพอกับการใช้เป็นเครื่องเตือนภัยสำหรับมนุษย์ ในปัจจุบันนี้นักวิทยาศาสตร์ได้สนใจกับพฤติกรรมของสัตว์และได้มีการศึกษาและวิจัยเป็นจำนวนมากขึ้น

นอกจากนี้ยังมีการทำนายแผ่นดินไหวด้วยวิธีการแปลกๆ อีกมากมาย ดังที่บางคนอาจจะเห็นได้จาก Forward emails ที่ส่งต่อกันมาเรื่อยๆ วิธีการที่ใช้ส่วนใหญ่แล้วเป็นวิธีการที่ขึ้นกับโชค (luck) มากกว่าเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพียงแต่พยายามหาเหตุผลและข้อมูลมายืนยันให้ดูเหมือนจริงจัง เมื่ออ่านแล้วก็ขอให้ถือว่าเป็นการเตือนภัยแล้วกัน อย่าตื่นเต้นตามไป

บทความจาก <http://geophysics.sc.mahidol.ac.th/2012/04/sumatra-earthquake-again/>