



# ดินถล่ม

## ภัยที่ป้องกันได้

รองศาสตราจารย์ ดร.วรากร ไม้เรียง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิศักดิ์ ศรลัมพ์  
ดร.อภินิติ โชติสังกาศ



# ดิษดล่บ กัษที่ข้องกัษได้

รองศาสตราจารย์ ดร.วรากกร ไม้เรียง  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธีศัักดี ศรลั้มพ์  
ดร.อภินิติ โษติสังกาศ

หนังสือเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ  
ทรงเจริญพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา  
จัดทำโดย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมูลนิธิอานันทมหิดล

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จัดพิมพ์

พ.ศ. 2550 จำนวน 1,000 เล่ม

ISBN 978-974-09-3045-7

---

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

50 ถนนพหลโยธิน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร

กรุงเทพมหานคร 10900

<http://www.ku.ac.th>

---

พิมพ์ที่

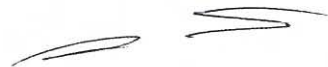
บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัลส์ พับลิเคชั่น จำกัด

โทร 0 2617-8611-3 โทรสาร 0 2617-8616

## สารอธิการบดี

ในวโรกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ เสด็จเถลิงถวัลยราชสมบัติครบ ๖๐ ปี และทรงมีพระชนมายุ ๘๐ พรรษา ในปีพุทธศักราช ๒๕๕๐ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สำนักในพระมหากษัตริย์คุณเป็นล้นพ้นที่ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงอุทิศพระวรกายด้วยพระวิริยะบำเพ็ญพระราชกรณียกิจด้านต่างๆ เพื่อประชาชนชาวไทยให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ด้วยพระราชกรณียกิจเหล่านี้เกิดจากพระอัจฉริยภาพและพระปรีชาญาณอันยิ่งใหญ่ซึ่งหาที่เปรียบมิได้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยคณะกรรมการจัดทำหนังสือเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงเจริญพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา ร่วมกับ แผนกเกษตรศาสตร์ มูลนิธิอานันทมหิดล จึงได้ร่วมจัดทำหนังสือเพื่อเฉลิมพระเกียรติในมหามงคลสมัยการครองสิริราชสมบัติครบ ๖๐ ปี และการเจริญพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา โดยรวบรวมสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับงานทางด้านการศึกษาจำแนกเป็น กลุ่มเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มดิน น้ำและป่าไม้ กลุ่มสัตว์บกและสัตว์น้ำ กลุ่มศัตรูพืช กลุ่มอุตสาหกรรมเกษตร และกลุ่มพืชศาสตร์ ซึ่งหนังสือเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ข้อมูลความรู้ทางการเกษตรให้แก่ประชาชนทั่วไป โดยได้รับความร่วมมือจากนักเรียนทุนอานันทมหิดล และนักวิชาการจากหน่วยงานต่างๆ เป็นผู้เขียนและรวบรวมเนื้อหาสาระทางการเกษตรและสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งสิ้นจำนวน ๕๑ เรื่องซึ่งน่าสนใจและมีคุณค่ายิ่ง

ในโอกาสนี้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์หวังเป็นอย่างยิ่งว่าหนังสือเฉลิมพระเกียรติในวโรกาสมหามงคลพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ทรงเจริญพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษานี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้สนใจทั่วไป รวมทั้งเพื่อเป็นการน้อมเกล้าฯ ถวายเป็นราชสดุดีด้วยความสำนึกในพระมหากษัตริย์คุณอย่างหาที่สุดมิได้

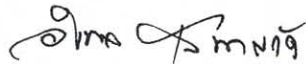


(รองศาสตราจารย์วุฒิชัย กปิลกาญจน์)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

## คำกล่าวนำ

เนื่องในโอกาสที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชฯ ทรงครองราชย์สมบัติครบ ๖๐ ปี และจะมีพระชนมายุครบ ๘๐ พรรษา ในวันพุธที่ ๕ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๐ ชมรมผู้รับพระราชทานทุนมูลนิธิอานันทมหิดลได้จัดรายการเสวนาวิชาการเฉลิมพระเกียรติชุด “วิชาการพัฒนาชาติฉลองสิริราชสมบัติ ๖๐ ปี” ขึ้นระหว่างเดือนกรกฎาคม ๒๕๔๙ ถึงเดือนกันยายน ๒๕๕๐ และแผนกเกษตรศาสตร์ มูลนิธิอานันทมหิดล ได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้จัดการเสนาทางวิชาการ เรื่อง “๖๐ ปีแห่งพระราชกรณียกิจแก้ไขปัญหารักษา ดิน น้ำ ป่าไม้” ขึ้น เมื่อวันที่ ๑๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๕๐ ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และสืบเนื่องจากการเสวนาดังกล่าว ชมรมผู้รับพระราชทานทุนมูลนิธิอานันทมหิดล แผนกเกษตรศาสตร์ จึงได้ริเริ่มที่จะจัดทำหนังสือเพื่อร่วมเฉลิมพระเกียรติในพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๘๐ พรรษา โดยได้บทความรวม ๕๑ เรื่อง ในสาขาวิชาหลักหลายสาขาซึ่งไม่เน้นเฉพาะการเกษตรเท่านั้น อาทิ ป่าไม้ ประมง สัตวบาล สัตวแพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ อุตสาหกรรมเกษตรและอาหาร เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีข่าวสาร (IT) และการท่องเที่ยว เป็นต้น

ปัจจุบัน ผู้ได้รับทุนมูลนิธิอานันทมหิดล แผนกเกษตรศาสตร์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๐๔ เป็นต้นมา มีจำนวนถึง ๕๕ คน และถ้ารวมสัตวแพทยศาสตร์ซึ่งระยะแรกรวมอยู่กับแผนกเกษตรศาสตร์ จะมีผู้ได้รับทุนถึง ๖๒ คน การที่มีบทความถึง ๕๑ เรื่อง จัดพิมพ์ในหนังสือฉบับนี้ นับเป็นสิ่งที่น่ายินดีและควรที่จะภาคภูมิใจ ในนามของประธานแผนกเกษตรศาสตร์ มูลนิธิอานันทมหิดล จึงขอขอบพระคุณแก่ผู้รับทุนอานันทมหิดลทุกท่านและผู้เขียนบทความทุกเรื่องที่ได้เรียบเรียงบทความทั้ง ๕๑ เรื่อง รวมทั้งคณะกรรมการและบุคลากรทุกท่านที่มีส่วนช่วยกันจัดพิมพ์เอกสารชุดนี้ให้สำเร็จขึ้น ซึ่งมั่นใจว่าจะเป็นเอกสารที่ก่อประโยชน์ให้เกิดแก่วงการเกษตรและสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องของไทย และจะช่วยในการพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนสมดังพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ ที่ทรงตั้งไว้ทุกประการ



ฯพณฯ นายอำพล เสนาณรงค์ องคมนตรี  
ประธานแผนกเกษตรศาสตร์ มูลนิธิอานันทมหิดล



## ดินถล่ม ภัยที่ป้องกันได้

รองศาสตราจารย์ ดร.วรากร ไม้เรียง,  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์  
และ ดร.อภินิติ ไชติสังกาศ  
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อใดที่เกิดมีฝนตกหนัก พายุดีเปรสชัน หรือลมมรสุม  
เข้ามาในประเทศไทย เราทุกคนคงเคยได้ยินประกาศเตือนจากทาง  
ราชการให้ระวังภัยน้ำป่าไหลหลากและดินถล่มในพื้นที่สูงชัน และข่าว  
เกี่ยวกับดินถล่มและความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินก็ดูเหมือนว่า  
จะมีถี่ขึ้นเรื่อยๆ (รูปที่ 1)

สำหรับผู้ที่ย้ายอยู่ใกล้เชิงเขาหรือบนลาดเขา สถานการณ์  
เช่นนี้อาจทำให้เกิดความรู้สึกหวาดกลัว และพยายามหาทางป้องกัน  
อาจมีการตั้งคำถามว่าเหตุการณ์ดังกล่าวเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของ  
สภาพดินฟ้าอากาศแต่เพียงลำพัง หรือเกิดจากน้ำมือของมนุษย์ที่เข้า  
ไปเปลี่ยนแปลงธรรมชาติเสียเอง จนเกิดความไม่สมดุลของธรรมชาติ  
กันแน่ แล้วเราควรจะทำอย่างไรกันต่อไป



๘ ดินถล่ม ภัยที่ป้องกันได้



รูปที่ 1 เหตุการณ์ดินถล่มที่เคยเกิดขึ้นในประเทศไทย



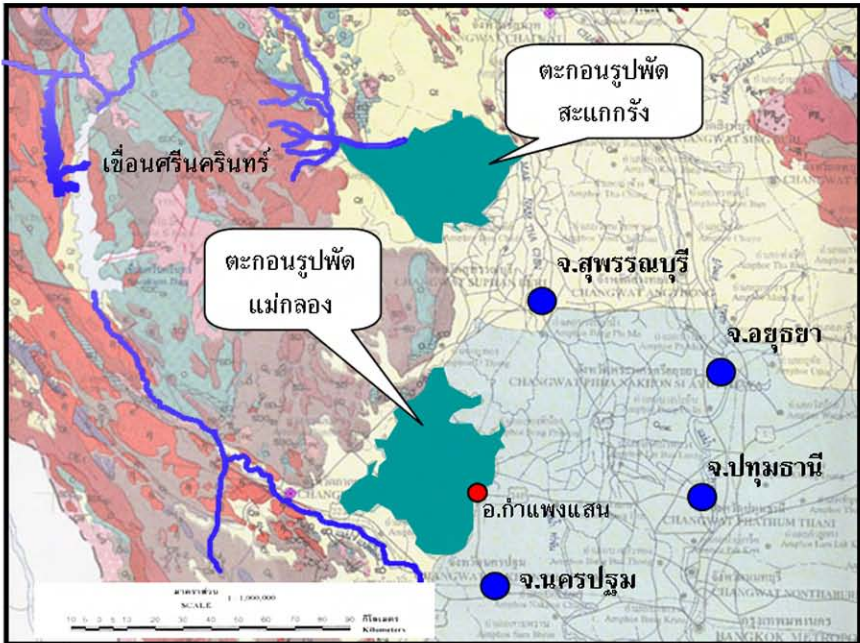
ดินถล่มนับเป็นปรากฏการณ์อย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกฎธรรมชาติดังพุทธพจน์ที่ว่า **ทุกสิ่งทุกอย่างในโลกมีการเกิดขึ้น ตั้งอยู่ เสื่อมสลาย และดับไป ไม่มีอะไรจริงยั่งยืน** โลกและสรรพสิ่งบนผิวโลกของเราคงหนีความจริงนี้ไปไม่พ้น เมื่อเราสามารถมองได้เช่นนี้ จึงจะสามารถปล่อยวาง ไม่เป็นทุกข์จนเกินไป และมีสติเพียงพอเพื่อคิดหาวิธีการเข้าใจธรรมชาติอย่างเหมาะสมและอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างไม่ทำลาย

อันที่จริงเคยมีเหตุการณ์ดินถล่มเกิดในยุคธรณีกาลก่อนมนุษย์เกิดมาบนโลกแล้วมากมาย ดังจะเห็นได้จากตะกอนรูปพัดที่เกิดจากการสะสมของดินและหินที่ถล่มอยู่บนสองฝั่งของลำน้ำจากพื้นที่รับน้ำที่เป็นเขาสูงลงสู่พื้นที่ราบ ตะกอนดินถล่มเหล่านี้เกิดขึ้นมานานแล้วนับหลายพันหลายหมื่นปีก่อน ดังเช่นในรูปที่ 2 ทางตะวันตกของประเทศไทยบริเวณ อ.ท่าม่วง อ.พนมทวน จ.กาญจนบุรี ต่อเชื่อมกับอ.กำแพงแสน จ.นครปฐม ซึ่งเกิดจากลำน้ำแควน้อย-แควใหญ่ และเป็นแหล่งทรายผืนใหญ่ที่เราใช้ในการก่อสร้างในกรุงเทพฯ อยู่ในปัจจุบัน มาจนกระทั่งประมาณ 500 ปีมาแล้วจึงได้มีการบันทึกกรณีดินถล่มที่มีผู้คนเสียชีวิตเป็นจำนวนมากในต่างประเทศ แต่ในประเทศไทยเพิ่งได้มีการจัดเก็บข้อมูลดินถล่มอย่างเป็นระบบเมื่อประมาณ 30 ปีมานี้ (รูปที่ 3)



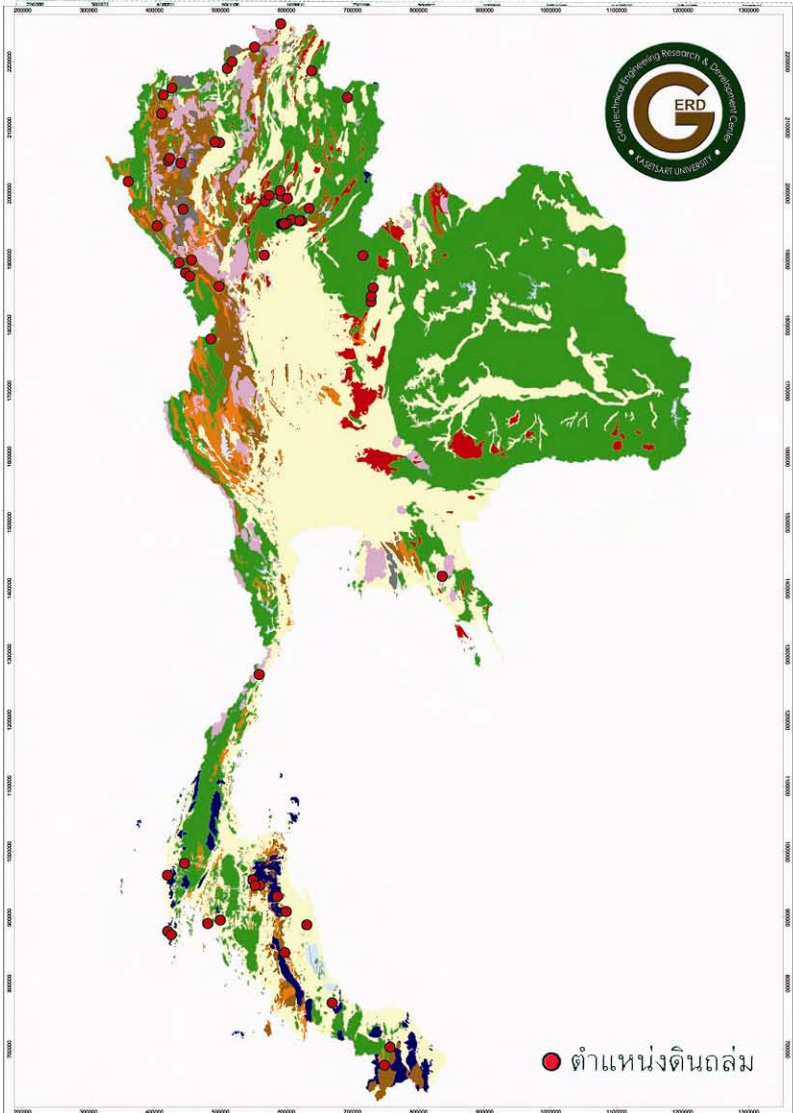


## ๘ ดินถล่ม ภัยที่ป้องกันได้



รูปที่ 2 ร่องรอยการสะสมของดินตะกอนรูปพัดขนาดใหญ่ ที่เกิดจากดินถล่มในอดีต

สำหรับในประเทศไทยในช่วง 30 ปีหลังมานี้จากการเพิ่มของจำนวนประชากร ผู้คนได้เริ่มเข้าไปอยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยมากขึ้น และมีเหตุการณ์ดินถล่มเกิดขึ้น ความสูญเสียทั้งชีวิตและทรัพย์สินจึงมากขึ้นตามไปด้วย การเผยแพร่ความรู้เรื่องดินถล่มในชุมชนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากจะทำให้ชุมชนจัดการรับมือกับภัยดินถล่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการแสดงพื้นที่เสี่ยงภัย แบ่งพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินให้เหมาะสม รวมไปถึงการสร้างระบบเตือนภัยและชักชวนการหนีภัย ทั้งนี้เพื่อลดความเสี่ยงหรือความเสียหายที่จะเกิดขึ้น



รูปที่ 3 ตำแหน่งการเกิดดินถล่ม ตั้งแต่ พ.ศ.2513 - พ.ศ.2550  
(ฐานข้อมูลศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก,  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)



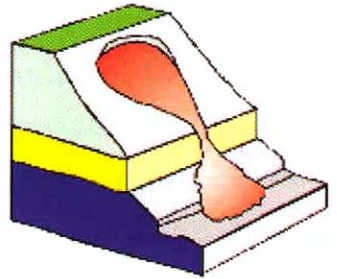
## ลักษณะของดินถล่ม

ดินถล่ม (Landslide) คือการเคลื่อนที่ของมวลดินและหิน จากที่สูงลงสู่ที่ต่ำเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก โดยส่วนใหญ่เกิดขึ้น โดยเริ่มจากน้ำฝนซึมลงไปใต้ดินเป็นปริมาณมากทำให้แรงยึดเหนี่ยว ระหว่างเม็ดดินมีค่าน้อยลง จนดินไม่สามารถรับน้ำหนักตัวเองได้และ ไหลลงมาเบื้องล่าง

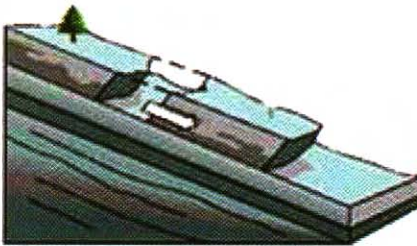
ดินถล่มนั้นแบ่งได้หลายประเภท ดังรูปที่ 4 บางชนิดดิน อาจเคลื่อนที่ช้าพอๆ กับอัตราการงอกขึ้นของเส้นผม ในขณะที่บาง ชนิดรวดเร็วฉับพลันเช่นเดียวกับขบวนรถไฟ ดินถล่มบางที่ก็ประกอบไปด้วยก้อนหินใหญ่โตกว่ารถบรรทุกปะปนมากับก้อนไม้ ในขณะที่ บางแห่งอาจเป็นเพียงน้ำโคลน ความหนาของดินที่ถล่มลงมาก็อาจ แตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ บางที่อาจเกิดขึ้นเฉพาะผิวหน้าของดิน ลึกไม่เกิน 1 เมตร แต่บางที่อาจกินลึกลงไป 10 ถึง 20 เมตร ลักษณะ ของดินถล่มจึงมีความหลากหลายมากและขึ้นกับปัจจัยต่างๆ มากมาย เช่น ลักษณะทางธรณีวิทยาที่แตกต่างกัน ความลาดชัน ปริมาณ ความชื้นในดิน รอยแตกของหิน ความหนาของชั้นดิน ลักษณะของ พืชปกคลุม และการกระจายตัวของรากพืช ฯลฯ



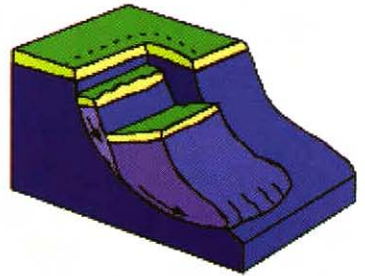
หินร่วงหรือหินหล่น



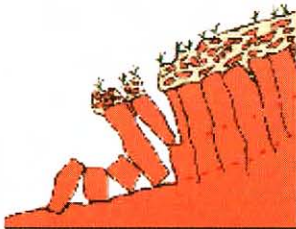
ดินไหลเลื่อนอย่างรวดเร็ว



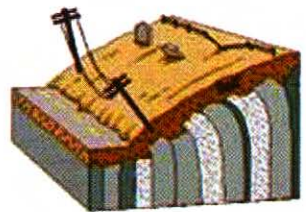
หินก้อนใหญ่แตกเลื่อน



ชั้นดินเลื่อนไหลเป็นวงลึก



หินแตกไหลล้มค้ำับ



ดินคืบ

รูปที่ 4 ดินถล่มลักษณะต่างๆ



ในที่นี้ จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำความเข้าใจความแตกต่างระหว่างการกัดเซาะหน้าดินในระดับตื้น (Surface erosion) และการพังทลายของมวลดิน (Mass movement) สำหรับการกัดเซาะในระดับตื้น หน้าดินจะเคลื่อนที่ลงมาตามลาดเนื่องจากกระแสน้ำที่ไหลเร็วบนหน้าดินหรือกระแสลมพัดซึ่งพามาเม็ดดินที่มีสารอาหารของพืชหรือฮิวมัสไปด้วย ทำให้แหล่งอาหารของพืชค่อยๆ หหมดไป ดินจะเสื่อมโทรมไม่สามารถเพาะปลูกได้ ส่วนการพังทลายของมวลดินจะหมายถึงการเคลื่อนที่ลงมาของมวลดินเป็นปริมาณมากตามแนวการเคลื่อนพัง (Failure surface) เนื่องจากดินรับน้ำหนักตัวเองไม่ได้ และส่วนใหญ่จะก่อความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินในระยะเวลาอันสั้นได้มากกว่าการกัดเซาะหน้าดินในระดับตื้น วิธีแก้ไขปัญหทั้งสองอย่างจะแตกต่างกันในรายละเอียด แต่ควรพิจารณาทั้งสองปัญหาควบคู่กันไป เนื่องจากอาจเกิดปัญหาทั้งสองขึ้นพร้อมกันได้



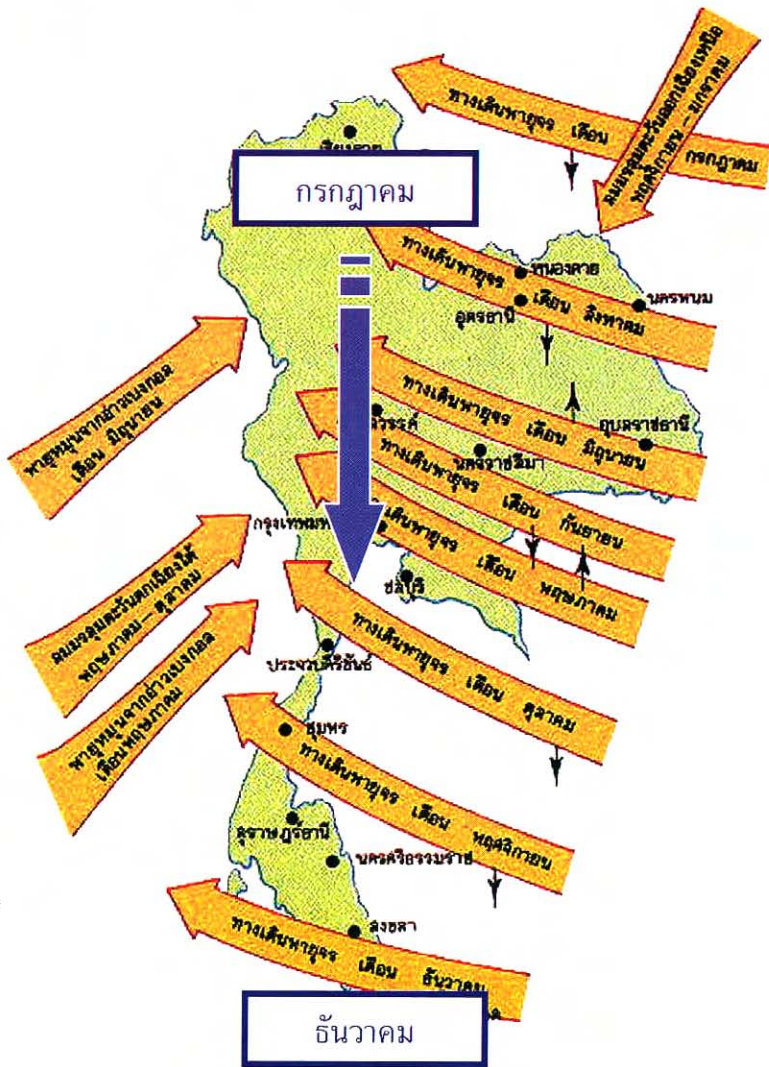


## ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเกิดดินถล่ม

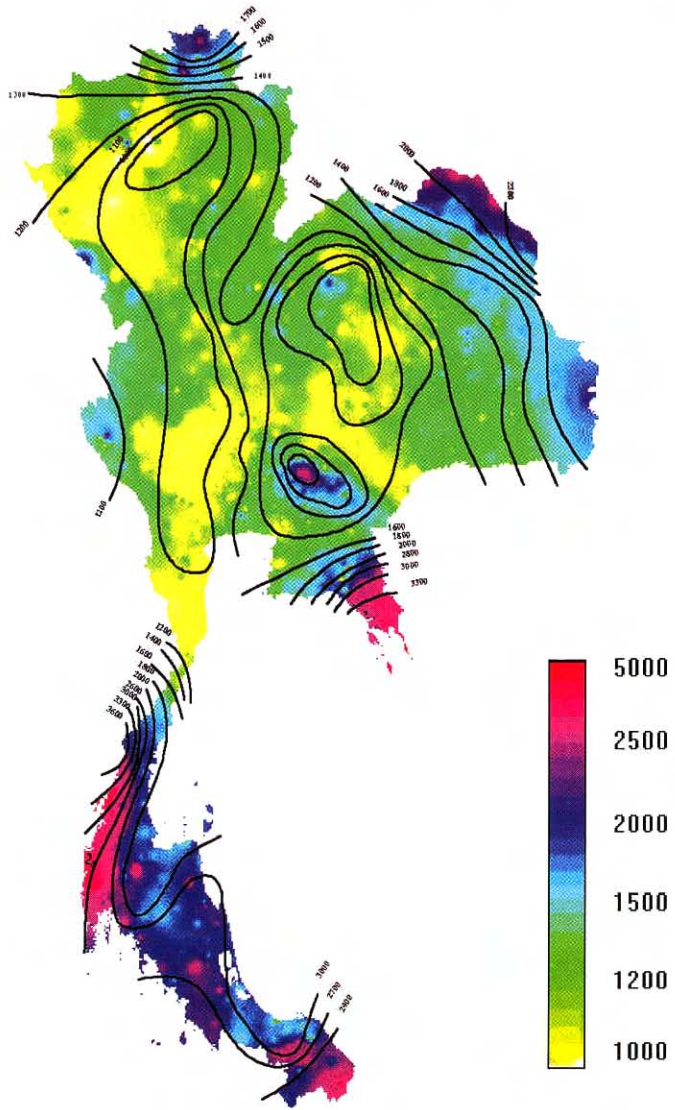
### ภูมิอากาศ

ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อนชื้นของโลก พื้นที่ทั้งหมดของประเทศอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม 2 ด้าน คือ ลมมรสุมจากตะวันตกเฉียงใต้แถบมหาสมุทรอินเดีย และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจากทะเลจีนใต้ ทำให้ประเทศไทยมีภูมิอากาศแบบส่ววันหนาวและแบบป่าฝนเมืองร้อนแสดงดังรูปที่ 5 ที่มีสภาพอากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกชุก ติดต่อกันโดยเฉลี่ยประมาณ 6 เดือน โดยเริ่มจากภาคเหนือของประเทศฝนตกชุกในช่วงเดือน มิถุนายน-สิงหาคม และจะค่อยๆ เคลื่อนตัวลงทางใต้ของประเทศ ในภาคใต้ตอนล่างจะมีฝนตกชุกในช่วงเดือน พฤศจิกายน-มกราคม ของปี ความเข้มของน้ำฝนเฉลี่ยรายปีแสดงดังรูปที่ 6 โดยภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ลงไปและภาคตะวันออกเฉียงใต้จังหวัดจันทบุรี ตราด จะมีฝนมากกว่า 2000 มิลลิเมตร

นอกจากนั้น นักวิทยาศาสตร์จากทั่วโลกมีความเห็นว่าขณะนี้มีการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกเกิดขึ้นจริง และสำหรับในประเทศไทย การเปลี่ยนแปลงนี้อาจส่งผลให้ฤดูแล้งมีฝนตกน้อยลงและมีฝนเพิ่มมากขึ้นในฤดูฝน สภาพเช่นนี้จะเป็นปัจจัยที่ทำให้ประเทศไทยมีโอกาสที่เผชิญกับภัยจากดินถล่มเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ไหล่เขาและที่ราบเชิงเขาที่มีลำน้ำไหลผ่านจากเขาผ่านสู่ที่ราบ



รูปที่ 5 เส้นทางร่องมรสุมต่างๆ ในประเทศไทย



รูปที่ 6 ปริมาณการกระจายของน้ำฝนเฉลี่ยรายปี





## สภาพทางธรณีวิทยาและธรณีสัณฐาน

ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทยสามารถแบ่งออกเป็น 6 พื้นที่ตามกรมทรัพยากรธรณี (2544) ดังในรูปที่ 7ก ได้แก่

- (I) ที่ราบลุ่มดินตะกอนภาคกลาง (Central Plain)
- (II) พื้นที่ชายฝั่งทะเลทางภาคใต้ (South Coasts)
- (III) พื้นที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Northeast

Plateau)

ภูมิประเทศทั้งสามลักษณะจะเป็นที่ราบซึ่งมีโอกาสเกิดดินถล่มน้อยมาก

(IV) พื้นที่เขาสูงในภาคกลาง (Central Highlands) พื้นที่นี้ส่วนมากเป็นขอบของที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งได้รับอิทธิพลของภูเขาไฟเก่าและการยกตัวของหินจากการเคลื่อนของเปลือกโลก เช่น เทือกเขาเลย-เพชรบูรณ์

(V) พื้นที่เขาสูงทางเหนือและทางตะวันตก (North and West Continental Highlands) ส่วนมากเป็นพื้นที่เทือกเขาสูงที่มีการยกตัวจากการอัดตัวของแผ่นเปลือกโลกที่ต่อเชื่อมจากประเทศพม่าและในจีนตอนใต้ เช่น ทิวเขาแดนลาว ทิวเขาถนนธงชัย ทิวเขาผีปันน้ำ และทิวเขาหลวงพระบาง

(VI) พื้นที่คาบสมุทรภาคใต้ของประเทศ (Southern Peninsular) มีอิทธิพลจากการเคลื่อนตัวของเปลือกโลกในทะเลอันดามันและในพื้นที่อ่าวไทย จึงทำให้เกิดเทือกเขาสูงวางตัวในแนวเหนือ ใต้ เช่น เทือกเขาตะนาวศรี เทือกเขาภูเก็ต ทิวเขานครศรีธรรมราช ทิวเขาสันกาลาคีรี



พื้นที่สูงชันที่เป็นเขตภูเขาที่กล่าวข้างต้น มีศักยภาพที่จะเกิดดินถล่มได้มากกว่าพื้นที่ราบในบริเวณภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือหรือชายฝั่งทะเล

ลักษณะทางธรณีวิทยาของประเทศไทยสามารถจำแนกชนิดของหินโดยกรมทรัพยากรธรณีออกเป็น 62 ชุด แต่ในการศึกษาด้านดินถล่มอาจแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ได้ 8 กลุ่มหิน (สุทธิศักดิ์ และคณะ, 2550) ดังในรูปที่ 7 ข ด้วยกัน ประกอบด้วย

**กลุ่มที่ 1** หินแกรนิตยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียน (Carboniferous-Permian) เป็นกลุ่มหินที่เป็นตัวแทนของหินแกรนิตในภาคเหนือ

**กลุ่มที่ 2** หินแกรนิตยุคจูแรสสิก-ครีเทเชียส (Jurassic-Cretaceous) เป็นกลุ่มหินที่เป็นตัวแทนของหินแกรนิตในภาคใต้

**กลุ่มที่ 3** หินแกรนิตยุคจูแรสสิก (Jurassic) มีการกระจายตัวค่อนข้างกระจัดกระจาย โดยครอบคลุมพื้นที่ภาคเหนือของประเทศเป็นส่วนใหญ่

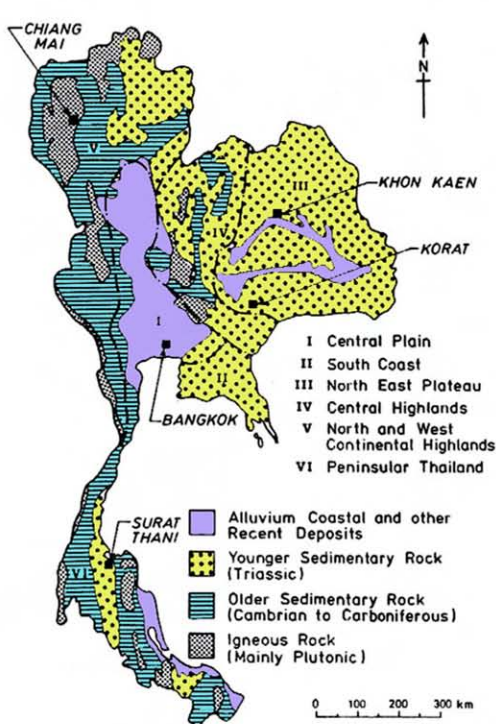
**กลุ่มที่ 4** หินภูเขาไฟและหินอัคนีอื่นๆ ได้แก่ หินบะซอลท์ หินแอนดีไซต์ หินไรโอไลต์ หินทัฟฟ์ หินฮอร์นเบลนไดต์ หินเซอร์เพนทีไนต์ และหินไพรอกซีนไนต์

**กลุ่มที่ 5** หินทราย หินโคลน หินดินดาน หินกรวดมน หินเชิร์ต และตะกอนที่ยังไม่แข็งตัว

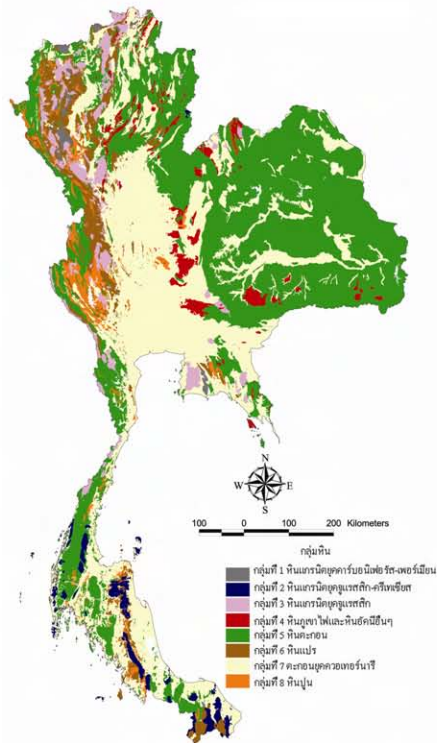
**กลุ่มที่ 6** หินแปร ประกอบด้วยหินไนส์ หินซีสต์ หินควอร์ตไซต์ หินฟิลไลต์ หินอ่อน หินเชิร์ต และหินทัฟฟ์ถูกแปรสภาพ

**กลุ่มที่ 7** ตะกอนยุคควอเทอร์นารี คือตะกอนน้ำพาและตะกอนตะพักลำน้ำ

**กลุ่มที่ 8** หินปูนในยุคออร์โดวิเซียนและเพอร์เมียน



ก. ธรณีสัณฐาน กรมทรัพยากรธรณี (2544)



ข. กลุ่มหิน (สุทธิศักดิ์ และคณะ, 2550)

### รูปที่ 7 สภาพทาง ธรณีสัณฐานและธรณีวิทยาของประเทศไทย

ชนิดของหิน ระดับของการกัดกร่อนผุพัง และลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา นับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับโอกาสเกิดดินถล่ม (ตารางที่ 1) ยิ่งหินมีอัตราการผลิตผุพังสูงและมีรอยแตกมาก โอกาสที่หินเหล่านั้นจะเป็นแหล่งของดินถล่มยิ่งมีมากขึ้นตามลำดับ (รูปที่ 8)



**ตารางที่ 1** โอกาสเกิดดินถล่มในหินชุดต่างๆ (กรมทรัพยากรธรณี, 2549)

ระดับที่	โอกาสเกิดดินถล่ม	รายละเอียด	อิทธิพลของโครงสร้างทางธรณี
1	สูงมาก	<b>หินแกรนิตเด่น</b> อัตราการผุพังสูง และลึก มีการสะสมตัวของหินผุฝังอยู่กับที่สูง	มีน้อย
2	สูง	<b>หินดินดานและหินโคลนเด่น</b> อัตราการผุพังสูง มีการสะสมตัวของหินผุฝังน้อยกว่าแกรนิต	มีมาก
3	ปานกลาง	<b>หินทรายและหินทรายแป้งเด่น</b> อัตราการผุพังปานกลาง มีการสะสมตัวของดินที่ผุพังอยู่ในที่ปานกลาง	มีมาก
4	น้อย	<b>หินควอร์ชไซต์ หินทราย และหินทรายแป้งเด่น</b> โดยทั่วไปมีลักษณะคล้ายๆ กับระดับ 3 แต่หินควอร์ชไซต์จะมีความทนทานต่อการผุพังสูง	มีปานกลาง
5	น้อยมาก	<b>หินปูนและหินไดโลไมท์เด่น</b> อัตราการผุพังปานกลาง มีการสะสมตัวของดินที่ผุพังอยู่กับที่น้อย	มีน้อย



รูปที่ 8 ลักษณะของหินที่มีรอยแตกอยู่มาก

แม้ว่าการจำแนกชนิดของหินโดยละเอียดจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และความเชี่ยวชาญด้านธรณีวิทยาเข้าร่วมอย่างมาก เราก็สามารถจะทำความเข้าใจกับลักษณะทางธรณีวิทยาในพื้นที่ของเราเองอย่างคร่าวๆได้ โดยอาศัยแผนที่ธรณีวิทยาที่จำแนกกลุ่มของชุดหินที่มีโอกาสเกิดดินถล่ม ดังแสดงในรูปที่ 7 ข

### การใช้ประโยชน์ของพื้นที่

สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งซึ่งอาจทำให้เกิดความสูญเสียจากดินถล่มมากยิ่งขึ้น คือการเพิ่มของประชากรจนต้องเข้าไปอยู่ในพื้นที่เสี่ยงที่มีโอกาสได้รับผลกระทบจากดินถล่มสูง หรืออาจ



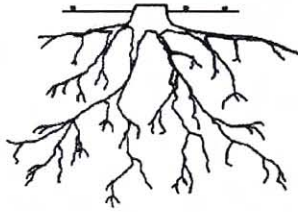
เนื่องจากการพัฒนาพื้นที่เชิงพาณิชย์มากขึ้น และขาดการจัดการพื้นที่ที่ดีทำให้โอกาสเกิดดินถล่มมีสูงขึ้น โดยปกติแล้วพืชปกคลุมตามธรรมชาติจะมีความหลากหลายของพืชพันธุ์ที่มีระดับทรงพุ่มที่สูงต่ำคละกันซึ่งช่วยชะลอน้ำฝนลงสู่พื้นดินได้ดี และมีระดับรากหยั่งลึกในดินหลายระดับช่วยเสริมความแข็งแรงในดิน หน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติยังทำหน้าที่เสมือนฟองน้ำที่คอยซับน้ำฝนไว้ไม่ให้ไหลซึมลงสู่ดินชั้นล่างโดยตรง ช่วยลดโอกาสที่ดินด้านล่างจะสูญเสียกำลังและไหลลงมา ดังนั้นการเปลี่ยนความหลากหลายของพืชปกคลุมนี้ไปเป็นพืชเศรษฐกิจที่เป็นพืชเชิงเดี่ยว จึงทำให้ขาดความสมดุลตามธรรมชาติ

นักวิจัยบางท่าน อาทิ Gray and Sotir (1996) ได้แบ่งรูปแบบหรือลักษณะการแผ่ขยายของรากพืชออกเป็น 3 แบบ ดังภาพที่ 9 โดยรูปแบบที่มีรากลึกจะช่วยลดโอกาสเกิดดินถล่มได้ดี นอกจากนี้ยังพบว่าลักษณะของรากที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก และการประสานกับดินอย่างแน่นหนา จะมีผลต่อการเพิ่มกำลังรับแรงเฉือนของดินมากกว่าพืชที่มีรากขนาดใหญ่แต่มีจำนวนน้อยๆ

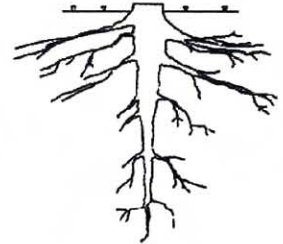
การจัดการพื้นที่ป่าต้นน้ำหรือพื้นที่ลาดเชิงเขาอย่างมีระบบ โดยใช้มาตรการจัดแบ่งพื้นที่ทำกินที่เป็นธรรมในบริเวณที่ราษฎรสามารถพัฒนาได้และมาตรการเก็บภาษีพื้นที่เสี่ยงภัยในที่ที่ไม่ควรมองอยู่ ตลอดจนการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องซึ่งมีอยู่แล้วให้เป็นผล อาจชะลอการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่ถูกวิธีได้ การอนุรักษ์ดินและน้ำ อาทิ การปลูกหญ้าแฝกตามพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวฯ การทำเกษตรแบบขั้นบันได นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง



Plateroot



Heartroot



Taproot

### รูปที่ 9 รูปแบบการแผ่ขยายของรากพืช (Gray and Sotir, 1996)

เพราะจะช่วยลดความเร็วของกระแสน้ำที่จะพัดพาเม็ดดิน ลดการกัดเซาะระดับต้น และช่วยรักษาหน้าดินซึ่งสำคัญอย่างยิ่งในการเพาะปลูก หลุม้าแฝกที่มีระบบรากหยั่งลึกลงไปเต็มทีในชั้นดินยังช่วยลดโอกาสเกิดดินกล่มในระดับประมาณ 1-2 เมตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ปริมาณและลักษณะฝน

น้ำฝนที่ซึ่มลงสู่ดินก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความชื้นในมวลดิน อันเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ดินสูญเสียกำลังรับแรง ทำให้ความต้านทานการพังทลายของมวลดินลดลง ตัวอย่างง่ายๆ ที่เราเห็นในชีวิตประจำวันคือ การที่ถนนดินลูกรังที่เป็นหลุมเป็นบ่อเมื่อน้ำซัง ทั้งนี้การลดลงของกำลังรับน้ำหนักของดินเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ 1) เมื่อความชื้นในดินสูงขึ้น การยึดเหนี่ยวระหว่างเม็ดดินลดลง 2) น้ำใต้ดินทำให้เกิดแรงดันผลึกเม็ดดินออกจากกันและลดความฝืดที่ผิวสัมผัสของดิน พร้อมทั้งยังเพิ่มน้ำหนักดินให้มากขึ้น และทำให้ดินไหลลงง่ายขึ้นด้วย



น้ำในดินที่ทำให้เกิดดินถล่มส่วนมากจะมาจากฝนตกหนักติดต่อกัน จนเกิดการซึมของน้ำลงในชั้นดินจนถึงชั้นที่มีโอกาสอ่อนตัวได้ง่ายและเกิดการเคลื่อนตัว ตามปกติแล้วกระบวนการผุพังของลาดดินหรือลาดหินจะเกิดขึ้นต่อเนื่องอยู่แล้วจากสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยการอึมตัวด้วยน้ำในดินและแรงดันน้ำในดินที่เพิ่มขึ้น จะเป็นปัจจัยกระตุ้นสุดท้ายซึ่งทำให้เกิดการพิบัติในช่วงฤดูฝน

จากหลักการดังกล่าวจึงได้มีการเตือนภัยโดยสังเกตจากปริมาณน้ำฝนที่ตก โดยมีการตั้งสมมุติฐานว่าดินถล่มจะเกิดขึ้นเมื่อปริมาณน้ำฝนซึมลงไปในดินจนทำให้ดินอึมตัวด้วยน้ำและกำลังต้านทานลดลงจนดินไหลลงมา ในปัจจุบันหน่วยงานต่างๆ ได้แนะนำให้ประชาชนในพื้นที่เสี่ยงวัดความสูงของน้ำฝนที่ตกลงมาขณะรูปทรงกระบอกตรงในแต่ละวัน โดยกำหนดว่าดินถล่มอาจจะเกิดขึ้นได้ถ้าปริมาณน้ำฝนมากกว่า 100 มิลลิเมตรในเวลา 1 วัน หรือตกหนักเกิน 100 มิลลิเมตร ในเวลาเพียง 2-3 ชั่วโมง ในกรณีวิกฤติที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดดินถล่มสูงมาก ได้แก่ กรณีที่ปริมาณฝนตกหนักเกิน 300 มิลลิเมตร ใน 1 วัน หรือตกสะสมต่อเนื่องติดต่อกัน 3-4 วัน เกิน 300-400 มิลลิเมตร อย่างไรก็ตามข้อมูลเหล่านี้ยังเป็นข้อมูลเพื่อใช้เตือนภัยในเบื้องต้นเท่านั้น ค่าน้ำฝนที่ใช้เตือนภัยโดยละเอียดจะขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น ลักษณะทางธรณีวิทยา หรือการใช้ประโยชน์พื้นที่ ในอดีตจนถึงปัจจุบัน (ปีพ.ศ. 2550) หลายหน่วยงานได้ศึกษาและวิจัยเพื่อพัฒนาการเตือนภัยและการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยให้แม่นยำขึ้น เช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมทรัพยากรธรณี และกรมทรัพยากรน้ำ เป็นต้น





จะเห็นได้ว่าการเกิดดินถล่มมีสาเหตุจากหลายปัจจัยด้วยกัน ทั้งปัจจัยทางธรณีวิทยาหรือลักษณะของหินและดิน ปริมาณฝน สภาพภูมิประเทศ รวมทั้งการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ปัจจัยส่วนใหญ่อยู่นอกเหนือจากการควบคุมของมนุษย์ เราจึงจำเป็นต้องมีการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับภัยอย่างรู้เท่าทัน ส่วนหนึ่งในการเตรียมความพร้อมที่สำคัญคือการศึกษาเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้านดินถล่มอย่างจริงจัง และนำมาประยุกต์ในการจัดการภัยธรรมชาติชนิดนี้ เช่น การวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัย การจัดแบ่งโซนของพื้นที่ชุมชนให้เหมาะสม สร้างระบบเตือนภัยและการหนีภัยที่ถูกต้อง ทั้งนี้เพื่อลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

## การจัดทำแผนที่ดินถล่ม

ตารางที่ 2 แสดงหน่วยงานที่ได้ศึกษาและพัฒนาแผนที่โอกาสเกิดดินถล่ม (Hazard Map) ซึ่งโดยทั่วไปมีหลักการในการสร้างแผนที่อยู่ 2 วิธี ได้แก่วิธีดัชนีปัจจัยร่วม (Weighting Factor) และวิธีการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมปฐพี (Geotechnical Engineering) โดยจะสังเกตได้ว่าแต่ละหน่วยงานจะอาศัยปัจจัยในการวิเคราะห์ที่ต่างกัน ตามความถนัดทางวิชาชีพ

### ชนิดของแผนที่ที่เกี่ยวข้องกับดินถล่ม

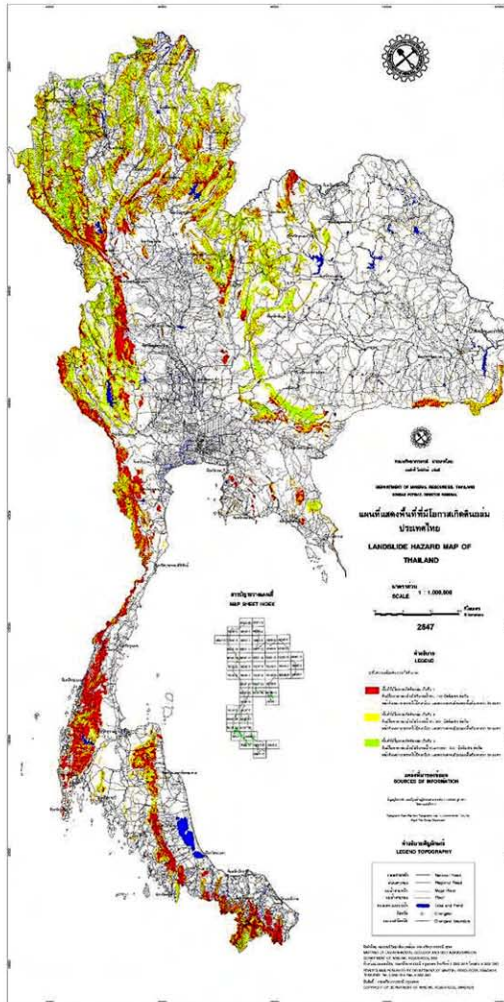
ในการจัดการภัยดินถล่มนั้น หน่วยงานราชการที่รับผิดชอบจะใช้แผนที่ประกอบในการตัดสินใจอยู่เสมอ โดยทั่วไปเราเรียกแผนที่นี้ว่า “แผนที่โอกาสเกิดดินถล่ม” ซึ่งสร้างขึ้นจากข้อมูลทางวิชาการ โดยใช้เทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geo-



graphical Information System) ดังแสดงในรูปที่ 10 และ 11 แผนที่ดินถล่มอาจได้จากการรวบรวมกรณีที่เคยเกิดดินถล่มในอดีต หรือเป็นแผนที่ที่แสดงโอกาสเกิดดินถล่มว่ามากหรือน้อย ซึ่งได้จากการคำนวณโดยการชั่งน้ำหนักปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดดินถล่ม อาทิ ความชัน ลักษณะดิน การใช้พื้นที่ น้ำฝนเฉลี่ย ฯลฯ วิธีนี้เรียกว่าวิธีดัชนีปัจจัยร่วมหลักการของวิธีนี้จะคล้ายๆ กับการคิดเกรดผลการเรียนด้วยหน่วยกิตวิชานั้นเอง ปัจจัยที่สำคัญมากก็จะมีหน่วยกิตมากตามไปด้วย วิธีการนี้ใช้กันอย่างแพร่หลายโดยหน่วยงานในประเทศไทย อาทิ กรมทรัพยากรธรณี และกรมพัฒนาที่ดิน ดังที่ได้กล่าวแล้วข้างต้น ผลผลิตที่สำคัญของแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มคือการคัดเลือกหมู่บ้านที่จำเป็นต้องมีการเฝ้าระวังและดำเนินการป้องกันหรือศึกษาในรายละเอียดขั้นต่อไป หรือที่เรียกว่าหมู่บ้านเสี่ยงภัย

อย่างไรก็ตามปัจจัยบางอย่าง เช่น ลักษณะการตกของฝนจะแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาตามฤดูกาล ทำให้โอกาสเกิดดินถล่มเปลี่ยนแปลงตามไปด้วยเช่นกัน นักวิชาการจึงได้พัฒนาแผนที่เตือนภัยดินถล่ม (Landslide Warning Map) อีกชนิดขึ้นมา ซึ่งจะนำข้อมูลน้ำฝนที่วัดได้จริงในพื้นที่ส่งเข้ามายังหน่วยกลางตลอด และทำการคำนวณหาโอกาสเกิดดินถล่มในพื้นที่ต่างๆ ในขณะที่ฝนตกและส่งข้อมูลเตือนภัยไปได้เลยทันที โดยทั่วไประบบเตือนภัยดินถล่มแบบนี้ใช้เทคโนโลยีสูงและค่าใช้จ่ายมาก ในปัจจุบันหน่วยงานราชการจึงให้องค์กรในท้องถิ่นติดตามปริมาณฝนจากเครื่องวัดในพื้นที่และเตือนภัยด้วยตัวเอง



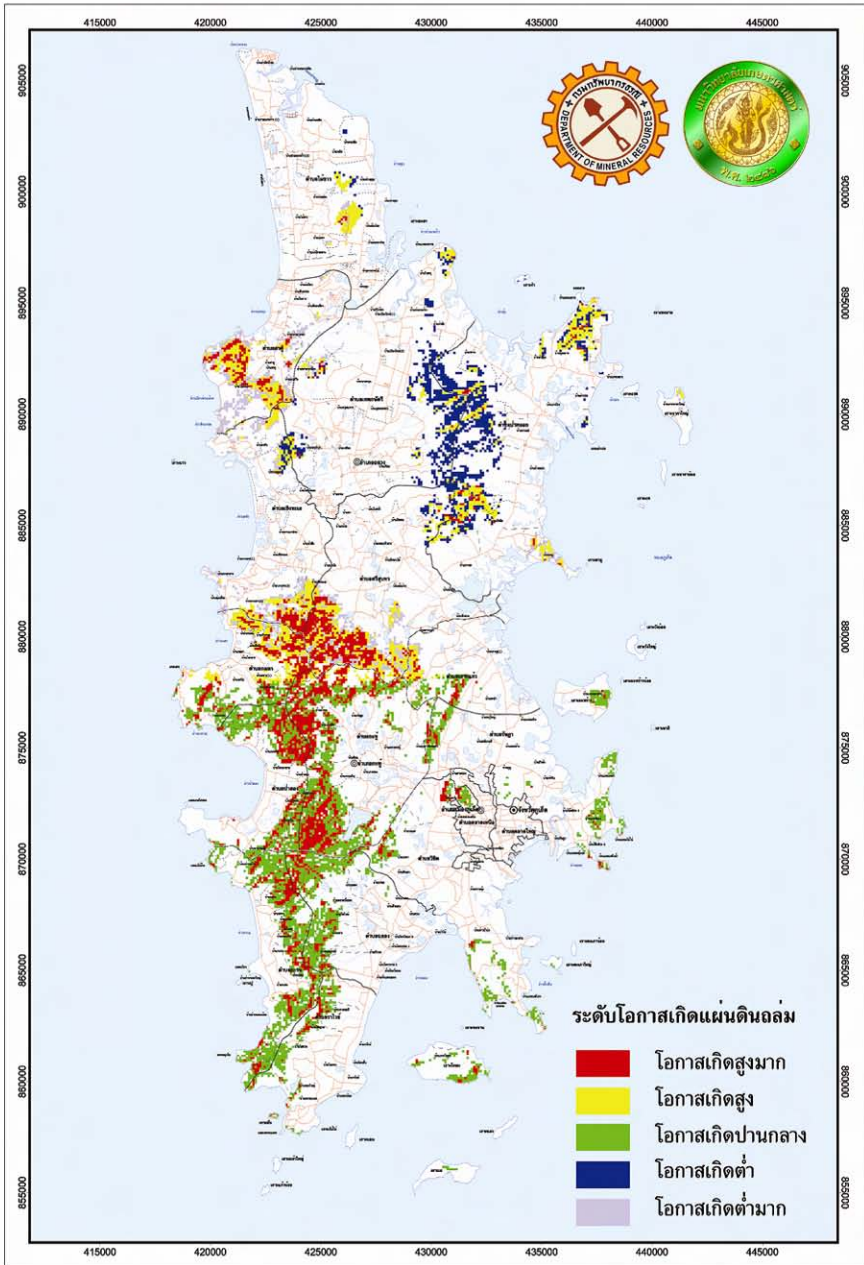


รูปที่ 10 ตัวอย่างแผนที่โอกาสเกิดดินถล่มประเทศไทย (กรมทรัพยากรธรณี, 2547)

นอกจากนั้นยังมีแผนที่อีกชนิด คือแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มซึ่งแสดงบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากการพัดพาของดินโคลน ทราวยกรวด หิน กิ่งไม้ รากไม้ ที่ไหลลงมาจากดินถล่ม (Debris Flow) และไหลลงสู่ที่ต่ำตามร่องน้ำหรือลำน้ำ ซึ่งมีอาณาพาท่าหลายสิ่ง



28 ดินถล่ม ภัยที่ป้องกันได้



รูปที่ 11 ตัวอย่างแผนที่โอกาสดินถล่มจังหวัดภูเก็ต  
(กรมทรัพยากรธรณี, 2549)

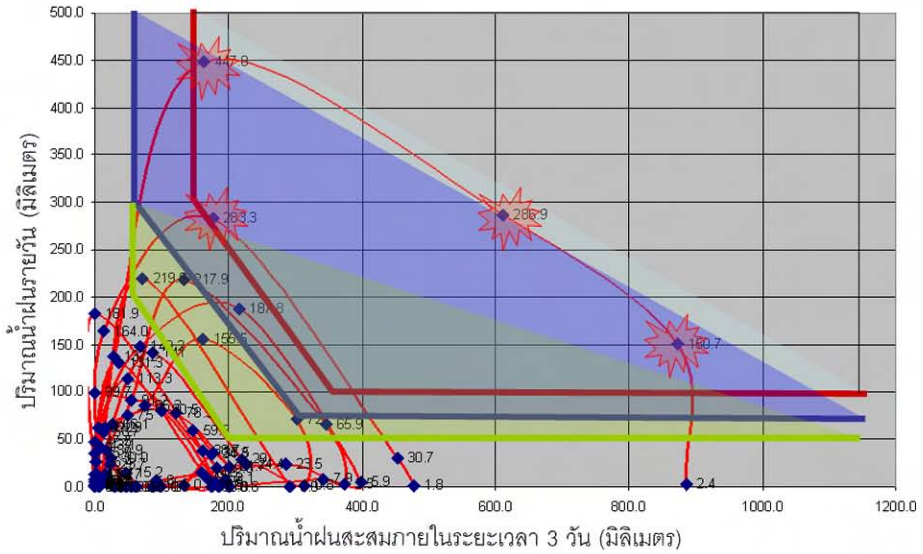


ก่อสร้างและเป็นอันตรายต่อชีวิตได้สูง สามารถกระทบต่อพื้นที่กว้างหรือห่างไกลจากพื้นที่ที่เกิดดินถล่มอีกด้วย ดังนั้นการทำแผนที่ที่แสดงบริเวณพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบจึงมีความสำคัญต่อการคาดการณ์ความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากดินถล่มและโคลนไหล และทำให้น่าไปใช้ในการแบ่งเขตการพัฒนาพื้นที่ได้อย่างเหมาะสมขณะนี้ในประเทศไทยยังไม่มีแผนที่ลักษณะนี้ทำขึ้นตามหลักวิชาการ

## การเตือนภัยดินถล่ม

ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่า ในปัจจุบันเรามักใช้น้ำฝนเป็นดัชนีหลักที่ใช้ในการกำหนดการเตือนภัยดินถล่ม เป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่งคือ การที่สามารถเตือนภัยผู้ที่ได้รับผลกระทบได้ล่วงหน้า จะทำให้ลดการสูญเสียชีวิตได้อย่างมากจริงๆ นอกจากนั้นเรายังมีดัชนีชีวิตอื่นๆ อีก เช่น การเคลื่อนตัวของดินที่ทำให้เกิดรอยแยก ความชื้นในมวลดิน สีน้ำหรือความขุ่นของน้ำ ไปจนถึงกระทั่งความเข้มของเมฆฝนที่สำรวจได้ด้วยเรดาร์ เครื่องมือที่ใช้วัดก็สามารถมีได้หลากหลาย ตั้งแต่ระบบอิมัลชันที่ใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสูง จนถึงการสังเกตด้วยตา ดูความขุ่นของน้ำ หรือการแผ่กระจายรังสีเสียงดังจากบงกเขา ดังนั้นการเลือกดัชนีในการเตือนภัยจะต้องเหมาะสมกับพื้นที่ ความรู้และประสบการณ์ของบุคลากร รวมไปถึงงบประมาณที่มี

ในปัจจุบันปริมาณความเข้มและรูปแบบการตกของน้ำฝน ถือได้ว่าเป็นดัชนีที่ดีที่สุด ดังนั้นในการวิเคราะห์เพื่อเตือนภัยจึงพยายามหาปริมาณ “น้ำฝนวิกฤต” เพื่อการเตือนภัย ตัวอย่างน้ำฝนวิกฤตของพื้นที่ภาคใต้ ซึ่งวิเคราะห์ด้วยข้อมูลปริมาณน้ำฝนสะสมและอัตราการตกของฝนต่อวันแสดงไว้ในรูปที่ 12 ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการสำรวจปริมาณน้ำฝนที่ทำให้เกิดดินถล่มที่



รูปที่ 12 ขอบเขตน้ำฝนวิกฤต ซึ่งส่งผลให้เกิดเหตุการณ์ดินถล่มในอดีต (วารสาร, 2549)

ประเทศนิวซีแลนด์ และในเกาะฮ่องกง การที่นำเอาปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในพื้นที่เป้าหมายมาเป็นดัชนีในการเตือนภัยนั้นมีข้อดีอยู่หลายประการด้วยกันคือ การตรวจวัดทำได้ง่ายโดยบุคลากรในท้องถิ่น เครื่องมือมีราคาไม่แพงมากนัก และมีศักยภาพที่จะวัดได้แบบอัตโนมัติแล้วส่งสัญญาณเข้าสู่ศูนย์เตือนภัยได้

### การป้องกันและลดผลกระทบจากดินถล่ม

การป้องกันและลดผลกระทบจากดินถล่ม สามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การหลีกเลี่ยงที่จะอยู่อาศัยในพื้นที่ดินถล่ม หรือหลีกเลี่ยงการก่อสร้างที่กระตุ้นให้เกิดดินถล่ม เช่น การสร้างทางยกระดับแทนการตัดลาดเขา ดังแสดงในรูปที่ 13



2. การลดความรุนแรงเมื่อเกิดดินถล่ม ได้แก่ การสลายพลังงานการไหลของดินถล่ม
3. การเสริมความแข็งแรงของลาดชันโดยใช้วิธีทางวิศวกรรม



รูปที่ 13 การสร้างทางยกระดับแทนการตัดลาดเขา

วิธีการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมเพิ่มความมั่นคงของลาดดิน มีด้วยกันหลายวิธี ดังตัวอย่างรูปที่ 14 แต่หลักการพื้นฐานจะเหมือนกันทั้งหมด คือการลดน้ำหนักของดินที่จะผลักให้ลาดดินถล่มลงมา ซึ่งทำได้โดยปรับลาดให้ชันน้อยลงหรือเติมวัสดุหินหรือดินที่ตีนลาดเพื่อยันไม่ให้ลาดดินเคลื่อนลงมา และเพิ่มความแข็งแรงของมวลดินโดยอาจใช้วัสดุเสริมแรงเข้าไป หรือลดโอกาสที่น้ำจะเข้าไปให้แรงยึดเหนี่ยวของดินน้ำลง โดยใช้ระบบระบายน้ำหรือพีชปกคลุมที่

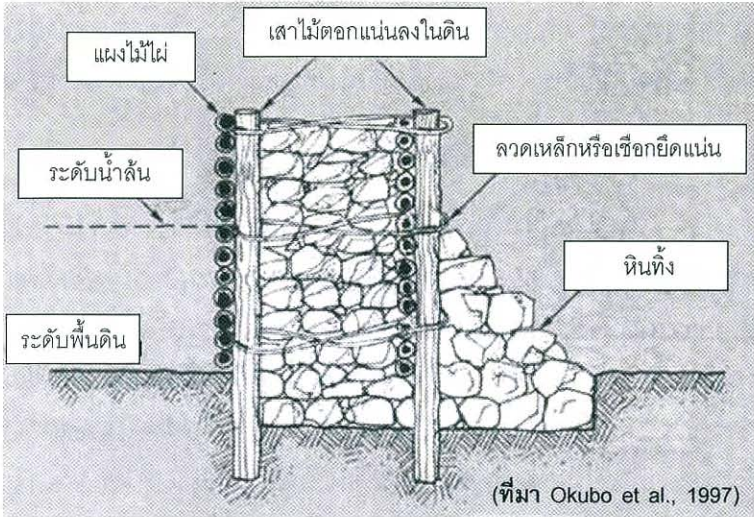




รูปที่ 14 การเพิ่มเสถียรภาพของลาดดินโดยใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม

เหมาะสม และยังรวมไปถึงการลดความเร็วของน้ำไหลป่าหน้าดินโดยการทำชั้นบันไดซึ่งจะช่วยลดการกัดเซาะระดับต้นได้

อย่างไรก็ตามการเพิ่มความมั่นคงของลาดดินโดยวิธีทางวิศวกรรมอาจมีราคาแพง และจะเหมาะสมกับโครงสร้างที่มีความสำคัญมาก ๆ อาทิ พระธาตุ หรือ เจดีย์ และโดยทั่วไปจะไม่สามารถทำได้ในพื้นที่บริเวณกว้าง ๆ อย่างภูเขาทั้งลูก ในกรณีนี้ การบรรเทาความเสียหายในพื้นที่จึงสามารถทำได้โดยสร้างโครงสร้างที่จะลดความเร็วหรือสลายพลังงานของดินโคลนที่อาจจะไหลลงมาจากลาด ซึ่งเรียกว่า ฝายชะลอน้ำหรือ Check dam หรืออาจทำโครงสร้างในลักษณะที่ทำให้ดินโคลนไหลไปในทิศทางเบี่ยงออกจากแหล่งชุมชน ดังตัวอย่างในรูปที่ 15



รูปที่ 15 การบรรเทาความเสียหายจากโคลนถล่ม

อนึ่งการใช้เทคนิคทางวิศวกรรมจะต้องคำนึงถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ทั้งในด้านราคา วัสดุที่หาได้ง่ายในชุมชน การมีส่วนร่วมของชุมชนยังจะช่วยฟื้นฟูสภาพจิตใจของคนในพื้นที่ประสบ



ภัยได้อีกทางหนึ่ง ทางเลือกหนึ่งในการปรับปรุงเสถียรภาพของลาดดินทำได้โดยใช้วิธีทางธรรมชาติเข้ามาผสมผสานกับวิธีทางวิศวกรรม

### แนวทางการจัดการภัยดินถล่มในระยะยาว

ในระยะยาวนั้น ควรจะต้องมีการสร้างพื้นฐานความรู้และความเข้าใจด้านดินถล่มให้มากขึ้น โดยเฉพาะดินถล่มที่เกิดขึ้นเนื่องจากการที่มนุษย์เปลี่ยนแปลงสภาพธรรมชาติ รวมทั้งการศึกษาหาแนวทางในการเพิ่มเสถียรภาพให้กับพื้นที่ที่เกิดดินถล่มและฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ การอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมไปถึงการพัฒนาแผนที่เสี่ยงและแผนที่โอกาสเกิดดินถล่ม เพื่อจะได้นำมาใช้ร่วมกับการตัดสินใจในการเตือนภัยและวางแผนในการป้องกันหรือแผนการช่วยเหลือในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ดินถล่ม ทำให้เมื่อมีการศึกษาโดยรวมทั้งหมดจะนำมาสู่การจัดการภัยธรรมชาติดินถล่มที่ครบวงจรดังรูปที่ 16 ซึ่งแสดงถึงการตั้งสติรับมือกับภัยในทุกช่วง ทั้งก่อนเกิดภัย หลังเกิดภัย และช่วงปกติ เป็นการตั้งตนอยู่ในความไม่ประมาท



รูปที่ 16 การจัดการภัยธรรมชาติดินถล่ม (ดัดแปลงจาก The Philippine National Red Cross, 1999)



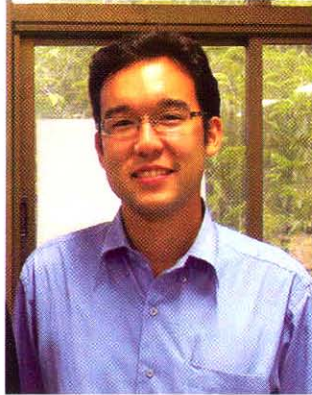
### ประวัติผู้เขียน

รองศาสตราจารย์ ดร. วรากร ไม้เรียง จบการศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา (เกียรตินิยม) จากมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในปี พ.ศ. 2514 จบปริญญาโททางวิศวกรรมปฐพี จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) และปริญญาเอกทาง Soil Engineering จาก Iowa State University ประเทศสหรัฐอเมริกา เข้ารับราชการที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2514 จนถึงปัจจุบัน เป็นผู้ริเริ่มงานวิจัยดินถล่มจากพฤติกรรมทางกลศาสตร์ของดิน และดำเนินการวิจัยอย่างต่อเนื่อง อันนำมาซึ่งระบบการเตือนภัยดินถล่มจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในปีพ.ศ. 2550 ดร.วรากร ได้รับรางวัล ศ.ดร.ชัย มุกตพันธุ์ จากวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ซึ่งมอบให้กับผู้มีผลงานดีเด่นทางด้านวิศวกรรมปฐพีเป็นคนแรกในประเทศไทย



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์ ได้รับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (โยธา) จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีพ.ศ. 2537 ปริญญาโททางวิศวกรรมปฐพี จากสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ในปี พ.ศ. 2549 และปริญญาเอกทาง Geotechnical Engineering จาก Utah State University ประเทศสหรัฐอเมริกาในปี 2545

เริ่มเข้ารับราชการที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในปี 2539 ถึงปัจจุบัน ได้ดำเนินการวิจัยด้านดินถล่มมาอย่างต่อเนื่อง เช่น จัดทำแผนที่เสี่ยงภัยดินถล่มในพื้นที่ภาคใต้ และได้ออกแบบแก้ไขปัญหาลักษณะสภาพของลาดดินในหลายพื้นที่ในประเทศไทย นอกจากนี้ยังดำรงตำแหน่งหัวหน้าศูนย์วิจัยวิศวกรรมปฐพีและฐานราก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ดำเนินการวิจัยด้านดินถล่มอย่างจริงจัง



ดร.อนินติ โชติสังกาศ ได้รับปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (โยธา) เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และในปี พ.ศ. 2542 ได้รับพระราชทานทุนอาณัติมหิตล แผนกเกษตรศาสตร์ ไปศึกษาด้านกลศาสตร์ของดิน ณ Imperial College of Science, Technology and Medicine ประเทศอังกฤษ และได้รับปริญญาโท และเอกทางด้าน Soil Mechanics and Environmental Geotechnics ในปี พ.ศ. 2544 และ 2548 ตามลำดับ ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และได้ดำเนินงานวิจัยดินถล่มในส่วนที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของดินที่ระดับความอิ่มน้ำต่างๆ รวมไปถึงการเตือนภัยดินถล่มโดยการวัดพฤติกรรมของลาดดินในสนาม

รายชื่อคณะทำงานจัดทำหนังสือเฉลิมพระเกียรติในวโรกาสมหามงคล  
พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงเจริญพระชนมพรรษา 80 พรรษา

นายกสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (นายปราโมทย์ ไ้มักัด)	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.กำพล อุดลวิทย์	ที่ปรึกษา
นายแก้วขวัญ วัชโรทัย	ที่ปรึกษา
นายชวน หลีกภัย	ที่ปรึกษา
นายนิวัติ เรืองพานิช	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจ อิ่มพิทักษ์	ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญวงศ์ ไทยอุตสาห์	ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ประธานคณะทำงาน
(รองศาสตราจารย์วุฒิชัย กปิลกาญจน์)	
รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ	รองประธานคณะทำงาน
(ศาสตราจารย์ ดร.ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา)	
รองอธิการบดีฝ่ายบริการวิชาการ	รองประธานคณะทำงาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา แก้วกัลยา)	
คณบดีคณะเกษตร (รองศาสตราจารย์ ดร.วิจารณ์ วิชชุกิจ)	คณะทำงาน
คณบดีคณะวนศาสตร์ (ดร.ดำรงศ ศรีพระราม)	คณะทำงาน
คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (นายหนทวัฒน์ จันทร์เจริญ)	คณะทำงาน
ศาสตราจารย์ ดร.เอิบ เขียวรัตน์	คณะทำงาน
รองศาสตราจารย์มนตรี คำชู	คณะทำงาน
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเกียรติ ทรัพย์ไพศาล	คณะทำงาน
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา จิตตลดากร	คณะทำงาน
ดร.จงรัก วัชรินทร์รัตน์	คณะทำงาน
ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา	คณะทำงานและเลขานุการ
(นางสาวนිරนุช ภาชนะทิพย์)	
เจ้าหน้าที่กองบริการการศึกษา	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ
(นางสาวอัญชลี จิตรักษา)	

รายชื่อคณะกรรมการจัดทำหนังสือเพื่อร่วมเฉลิมพระเกียรติ  
ในพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา

กรรมการที่ปรึกษา

ฯพณฯอำพล เสนาณรงค์	ประธานที่ปรึกษา
นายกสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ที่ปรึกษา
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ วัฒนคร	ที่ปรึกษา
หม่อมหลวงเชิงชาญ กำภู	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ อิงคสุวรรณ	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ จินายน	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ สูตะบุตร	ที่ปรึกษา
ศาสตราจารย์ ดร.ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ ชิตพงศ์	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจ อิ่มพิทักษ์	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์วัฒนา สวรรยาธิบัติ	ที่ปรึกษา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิทยา สรวมศิริ	ที่ปรึกษา
รองศาสตราจารย์ ดร.เอนก โตภาคงาม	ที่ปรึกษา
นางบุญเจียด รัตนไชย	ที่ปรึกษา



## กรรมการดำเนินงาน

รองศาสตราจารย์ ดร.เจษฎา แก้วกัลยา	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.สมจิต สุรพัฒน์	รองประธานกรรมการ
ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมและฝึกอบรม	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ทิพย์วดี อรรถธรรม	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เนิพนธ์ ทวีชัย	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ ภัทรธรรม	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ผ่องพรรณ ดรัมย์กุล	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิพล บุญจันทร์	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรียาพันธุ์ อุดมประเสริฐ	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนะบุญย์ สัจจาอนันต์กุล	กรรมการ
ดร.ศิวะนันท์ ณ นคร	กรรมการ
ดร.อุทัยวรรณ แสงวณิช	กรรมการ
ดร.วิมล จันทโรทัย	กรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.อังคมาลย์ จันทราปัติย์	กรรมการและเลขานุการ
ผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
ดร.วรพรรณ เรืองผกา	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
ดร.ศศิธร จันทนวางกูร	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
ดร.กรรณิการ์ สัจจาพันธ์	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

