แบบจำลองน้ำท่วม ตอน น้ำท่วมอุบลราชธานี

ดร.ณัฏฐ์ ลีละวัฒน์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
กลุ่มวิจัยระบบสารสนเทศการจัดการภัยพิบัติและความเสี่ยง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
http://natt.leelawat.com

ต่อเนื่องจากตอนที่แล้วที่ผู้เขียนได้เล่าถึงประสบการณ์การพัฒนาแบบจำลองพายุฮากิบิส (令和元年台風第19号) ไป สำหรับคอลัมน์นี้ผู้เขียนขอแชร์เรื่องราวจาก ดร.ขวัญชัย แพโคกสูง จากมหาวิทยาลัยโทโฮคุ (東北大学) กันต่อนะครับ ครั้งนี้ ดร.ขวัญชัย จะมาแชร์ประสบการณ์ต่อเนื่องแถมยังมีส่วนความเกี่ยวข้องกับประเทศไทยเมื่อครั้งเกิดวิกฤตน้ำท่วมจังหวัดอุบลราชธานี ปีพ.ศ. 2562 กันด้วยครับ

ที่มาแบบจำลอง RRI

ผู้ให้กำเนิด “แบบจำลอง Rainfall-Runoff-Inundation” หรือ RRI (ICHARM, 2016) นั้นคือ ดร. Sayama และคณะ (2012) โดยมีการเริ่มการพัฒนาแบบจำลองครั้งแรกที่ประเทศปากีสถาน เริ่มเป็นที่รู้จักในหมู่นักวิจัย และนักวิชาการมากมาย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 เมื่อเกิดเหตุการณ์มหาอุทกภัยประเทศไทย ปี พ.ศ.2554 ในเวลานั้นมีการใช้ข้อมูลนำเข้าจากทั้งลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา ภายใต้โครงการวิจัยขององค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งญี่ปุ่น (独立行政法人国際協力機構; JICA) ซึ่งได้ศึกษาการทำคลองตัดผ่าน

แบบจำลอง RRI นับว่ามีบทบาทสำคัญสำหรับแวดวงวิชาการ ก่อนหน้านี้การจำลองน้ำท่วมจะมีแยกการจำลองออกเป็น 2 แบบ จำลองคือแบบจำลองน้ำฝน-น้ำท่า (Rainfall-Runoff) และแบบจำลองน้ำท่า-น้ำท่วม (Flood-Runoff) แต่แบบจำลองของ RRI นั้นได้รวมทั้งคู่เข้าด้วยกันซึ่งสามารถคำนวณทั้ง Rainfall-Runoff และ Flood-Runoff ได้ ณ เวลาเดียวกัน นับว่าสะดวกจริงๆ

การจำลองน้ำท่วมที่ประเทศไทย และประเทศญี่ปุ่น

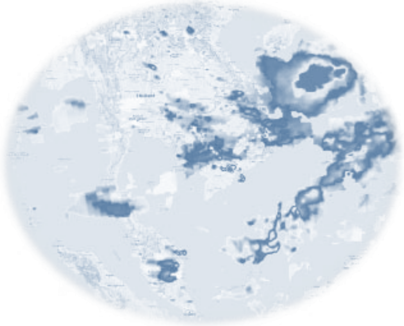
สำหรับความแตกต่างระหว่างการจำลองน้ำท่วมที่ประเทศไทยและประเทศญี่ปุ่นนั้นมีลักษณะต่างกันในเรื่องของภูมิประเทศ โดยประเทศไทยมีความชันของพื้นที่น้อยกว่าประเทศญี่ปุ่น ซึ่งตัวแบบจำลอง RRI ก็มีความเหมาะสมกับการใช้กับพื้นที่ที่มีความชันน้อยเช่นกัน เนื่องจากจะมีที่ราบน้ำท่วมถึง (Floodplain) ที่ค่อนข้างกว้าง

อีกข้อหนึ่งสำหรับกรณีน้ำท่วมอุบลราชธานีที่ประเทศไทยและพายุไต้ฝุ่นฮากิบิสที่ประเทศญี่ปุ่นก็คือลักษณะของฝน จากข้อมูลสถิติฝนจะพบว่าฝนในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีระยะเวลาค่อนข้างยาว และมีจุดสูงสุดค่อนข้างต่ำกว่าประเทศญี่ปุ่น ในขณะที่ฝนในประเทศญี่ปุ่นจะมีจุดสูงสุดค่อนข้างสูงแต่มีระยะเวลาค่อนข้างสั้น นั่นเป็นเพราะพื้นที่ในประเทศไทยในเหตุการณ์นี้ไม่ได้อยู่ติดทะเลแบบประเทศญี่ปุ่น

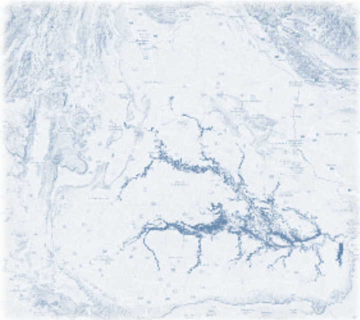
น้ำท่วมอุบลราชธานี

ดร.ขวัญชัย ได้ลองสร้างพยากรณ์พื้นที่น้ำท่วมจากเหตุการณ์น้ำท่วมอุบลราชธานีก่อนเกิดเหตุการณ์จริงด้วยแบบจำลอง RRI ดร.ขวัญชัย ใช้ข้อมูล DEM 450 เมตร HydroSHEDS สำหรับใส่ในสมการคำนวณหน้าตัดลำน้ำ โดยใช้พื้นที่ทางด้านต้นน้ำ (Flow Accumulate) และรันแบบจำลองทั้งลุ่มน้ำชี และมูล ซึ่งมีพื้นที่ประมาณร้อยละ 80 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งแน่นอนว่าใช้เวลาการประมวลผลค่อนข้างนานเพราะระยะทางจากจุดไกลสุดถึงจุดออกลำน้ำค่อนข้างไกล

ปรากฏว่าผลที่ได้มีการพยากรณ์ให้เกิดน้ำท่วมมากเกินความเป็นจริง สาเหตุเกิดจากข้อมูลฝนจากดาวเทียมที่ใช้เป็นตัวแปรต้นมีความแม่นยำต่ำ นอกจากนี้ยังเป็นเพราะ ดร.ขวัญชัย ใช้แม่น้ำแบบหน้าตัดเนื่องจากไม่มีข้อมูลจริงให้หาในอินเทอร์เน็ต



สภาพอากาศที่ส่งผลต่อน้ำท่วมอุบลราชธานี (ภาพโดย ดร.ขวัญชัย แพโคกสูง)



แบบจำลองน้ำท่วมอุบลราชธานี ปี พ.ศ. 2562 (ภาพโดย ดร.ขวัญชัย แพโคกสูง)

อย่างไรก็ดีแม้ว่าผลที่ออกมาอาจจะไม่เป็นไปตามที่เกิดขึ้นจริง แต่ก็เชื่อได้ว่าจะช่วยเป็นส่วนหนึ่งในการช่วยตัดสินใจสำหรับภาครัฐโดยเฉพาะด้านระบบการเตือนภัยได้

ข้อจำกัด

แบบจำลอง RRI มีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น การใส่โครงสร้างต่างๆ สามารถทำได้ไม่มาก การรันแบบจำลองของน้ำส่วนใหญ่เป็นลักษณะการไหลตามธรรมชาติ (Natural Flow) จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาแบบจำลอง หรือฟังก์ชั่นเพิ่มเติม เช่น เขื่อน ช่องสะพานท่อรอดตามถนน เป็นต้น

อย่างไรก็ดีสำหรับประเทศไทยนั้น ปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก็คือ 'ฝน' ฝนในประเทศไทยมีข้อมูลเป็นจุด แต่เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแม่นยำสูงนั้นจำเป็นต้องได้ข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) แต่เมื่อมีการเก็บข้อมูลเป็นจำนวนมากก็จะมีการใช้งบประมาณที่มากตามมาเช่นกัน การใช้ข้อมูลลักษณะนี้จำเป็นต้องศึกษาว่าจะทำอย่างไรให้ได้ความแม่นยำสูงๆ ด้วย นักวิจัยส่วนใหญ่จึงมุ่งเน้นไปที่การใช้ข้อมูลจากดาวเทียม ถึงกระนั้นก็จำเป็นต้องตระหนักถึงข้อจำกัดของดาวเทียม นั่นคือข้อมูลที่ได้จากดาวเทียมโดยทั่วไปจะเป็นข้อมูลยอดเมฆ ในขณะที่ข้อมูล Rain Gauge เป็นลักษณะผลลัพธ์ของปริมาณฝน เมื่อเกิดช่องว่าตรงการ หนึ่งในวิธีแก้ปัญหาจึงเป็นการใช้เรดาร์เป็นสะพานเชื่อมข้อมูลส่วนกลางที่ขาดหายไป ทั้งนี้สิ่งเหล่านี้เป็นแนวทางที่คาดว่าน่าจะมีการพัฒนาได้ และเมื่อทำได้จริงก็จะมีอะไรใหม่ๆ อีกหลายอย่างให้เราสามารถพัฒนาต่อยอดไปได้อีก

บทสรุป

ดร.ขวัญชัย มองว่าทุกวันนี้ในงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบพื้นที่ที่จะมีผลกระทบจากอุทกภัย แต่เราจะยังไม่รู้ว่าผลกระทบดังกล่าวนั้นจะส่งผลกระทบไปสู่พื้นที่อื่นได้อย่างไร เมื่อมีการเกิดเหตุการณ์เป็นลูกโซ่จะมีผลกระทบอย่างไร จึงคิดว่าในอนาคตหากมีการผสมผสานศาสตร์ทางด้านเศรษฐศาสตร์เข้ามาจะทำให้แบบจำลองสามารถพยากรณ์ผลกระทบทางเศรษฐกิจได้ นอกจากนี้ถ้ามีการผสมผสานกับสังคมศาสตร์ก็จะสามารถพัฒนาแบบจำลองทางสังคมเชิงเครือข่ายได้อีกด้วย คงต้องมาคอยดูกันว่าจะเป็นอย่างไร

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ได้รับการสนับสนุนเงินทุนจากกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2562 (762003-CC) ผู้เขียนขอขอบคุณ ดร.ขวัญชัย แพโคกสูง ที่ร่วมแชร์ความรู้ และประสบการณ์ครับ

อ้างอิง

International Centre for Water Hazard and Risk Management under the auspices of UNESCO (ICHARM). (2016). *RRI model*. Retrieved Dec. 2019, from http://www.icharm.pwri.go.jp/research/rri/rri_top.html

Sayama, T., Ozawa, G., Kawakami, T., Nabesaka, S., & Fukami, K. (2012). Rainfall–runoff–inundation analysis of the 2010 Pakistan flood in the Kabul River basin. *Hydrological Sciences Journal, 57*(2), 298-312.