

การวิเคราะห์ค่าระดับภูมิประเทศวิธีใหม่ เผยให้เห็นว่าประชากรโลก จะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล และน้ำท่วมชายฝั่งทะเล 3 เท่าจากผลการวิจัยเดิม

เขียนโดย Scott A. Kulp และ Benjamin H. Strauss (เผยแพร่ ณ วันที่ 29 ต.ค. 62)

แปลโดย



บริษัท ปัญญา คอนซัลแตนท์ จำกัด

2 พฤศจิกายน 2562

บทคัดย่อ

การคาดการณ์ในช่วงศตวรรษนี้เกี่ยวกับเรื่องระดับน้ำทะเลที่จะเพิ่มสูงขึ้น ระบุว่า น้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นเฉลี่ย น้อยกว่า 2 เมตร ซึ่งเป็นการประมาณในเชิงบวกตามหลักการ SRTM DEM (Shuttle Radar Topography Mission) ของ NASA ที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล

CoastalDEM เป็นวิธีการวิเคราะห์ DEM แบบใหม่ที่ใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยในการลดความคลาดเคลื่อน (Error) ของ SRTM

ในงานวิจัยนี้ เมื่อนำวิธี CoastalDEM มาใช้ พบว่า ในอนาคตจะมีประชากร 190 ล้านคน (ที่ความเชื่อมั่น 90%) ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่มีระดับดินต่ำกว่าระดับน้ำทะเลที่คาดการณ์ไว้ในกรณีที่มีการปล่อย CO₂ ในระดับต่ำ ณ ปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) ซึ่งเป็นจำนวนประชากรที่มากกว่าการวิเคราะห์ด้วย SRTM และสำหรับกรณีที่มีการปล่อย CO₂ สูง จะมีประชากรที่ได้รับผลกระทบ 250 ล้านคนในปัจจุบัน, 340 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และ 630 ล้านคนในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100)

งานวิจัยนี้ ประเมินการว่า ในปัจจุบันมีประชากร 1,000 ล้านคน อาศัยอยู่บนพื้นดินที่มีระดับพื้นดินเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดปัจจุบัน ไม่เกิน 10 เมตร และมีประชากร 250 คน อาศัยอยู่บนพื้นดินที่มีระดับพื้นดินเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุดปัจจุบัน ไม่เกิน 1 เมตร

บทนำ

จากผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate Change) ส่งผลให้ในศตวรรษที่ 20 (ปี ค.ศ. 1901 – 2000) มีระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น 11 – 16 ซม. และในช่วงศตวรรษที่ 21 (ค.ศ. 2001 – 2100) ในกรณีที่มีการลดการปล่อย CO₂ ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้นอีก 50 ซม. และในกรณีที่มีการปล่อย CO₂ ในระดับสูง จะทำให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น 2 เมตร จากการละลายของน้ำแข็งขั้วโลก ซึ่งค่าระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นเมื่อนำไปวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลระดับความสูงของพื้นดิน (DEM) จะสามารถประเมินความเสี่ยงและผลกระทบได้

DEM ที่มีความแม่นยำสูงซึ่งตรวจวัดด้วย LIDAR เปิดให้ใช้บริการข้อมูลโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายในพื้นที่บริเวณชายฝั่งของประเทศสหรัฐอเมริกา ชายฝั่งส่วนใหญ่ของประเทศออสเตรเลีย และชายฝั่งบางส่วนของทวีปยุโรป แต่สำหรับพื้นที่อื่นๆ ยังไม่มีบริการข้อมูล ทั้งนี้สำหรับ DEM โดย SRTM เป็น DEM แบบที่ใช้ดาวเทียมซึ่งสามารถตรวจวัดข้อมูลระดับพื้นดินได้ถึง 99.7% ของพื้นที่อาศัยของประชากรทั่วโลก (จากข้อมูล Landsat ปี พ.ศ. 2553) ซึ่งเป็นข้อมูล DEM ที่ใช้โดยทั่วไปในการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เนื่องจากไม่สามารถจัดหาหรือซื้อข้อมูล DEM ที่มีความแม่นยำสูงซึ่งมีราคาแพงได้

SRTM ให้ค่าระดับที่เป็นพื้นผิวด้านบนไม่ใช่ระดับพื้นผิวดินจริง ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน (Error) สูงในบริเวณที่มีพื้นผิวดินมาปกคลุมพื้นผิว เช่น อาคาร ต้นไม้ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้บริเวณดังกล่าวมีค่าระดับผิวดินที่สูงเกินจริง ทำให้ผลการวิเคราะห์ผลกระทบจากน้ำทะเลสูงขึ้นเป็นไปในเชิงบวกมากเกินไป ความคลาดเคลื่อนโดยเฉลี่ยของ DEM จาก SRTM อยู่ในช่วง 1 – 20 เมตร

ในบทความนี้ ใช้การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลโดยใช้ CoastalDEM ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ DEM แบบใหม่ที่ใช้โครงข่ายประสาทเทียมมาช่วยในการลดความคลาดเคลื่อน (Error) ของ SRTM ด้วยการวิเคราะห์ตัวแปรกว่า 23 ตัวแปร ซึ่งรวมถึงดัชนีประชากรและพืชพรรณ อีกทั้งใช้ข้อมูล LIDAR ในสหรัฐอเมริกามาเป็นข้อมูลในการปรับแก้ โดยค่าระดับผิวดินที่ได้จาก CoastalDEM จะมีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ 0.01 – 0.11 เมตร เมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูล LIDAR ในบริเวณพื้นที่ชายฝั่งที่มีระดับความสูงน้อย (ค่าระดับดินจาก SRTM น้อยกว่า 20 เมตร) และมีความหนาแน่นประชากรมากกว่า 20,000 คน/ตร.กม. CoastalDEM สามารถลดความคลาดเคลื่อน จาก 4.71 เมตร เหลือ ค่าน้อยกว่า 0.06 เมตร

จากงานวิจัยในปัจจุบัน ระบุว่า ระดับน้ำทะเลจะเพิ่มสูงขึ้น 20 – 30 ซม. ภายในปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) และอาจเพิ่มสูงขึ้น 50 ซม. – มากกว่า 200 ซม. ภายในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) ขึ้นอยู่กับกรณีศึกษา (ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นมากกว่า 200 ซม. มีโอกาสเพียง 5%)

ในบทความนี้ พิจารณาการคาดการณ์ระดับน้ำทะเล 2 กรณี ได้แก่ K14 คือ กรณีแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกมีความเสถียรซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ของ IPCC (คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ) และ K17 คือ กรณีน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากการละลายของแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกที่ไม่เสถียร ทั้ง 2 กรณีได้คาดการณ์ในกรณีการปล่อย CO₂ ในระดับต่ำ (RCP2.6) ปานกลาง (RCP4.5) และสูง (RCP8.5) โดยใช้ค่าระดับน้ำทะเลเฉลี่ยปี พ.ศ. 2543 (ค.ศ. 2000) เป็นกรณีฐาน (Baseline) ซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ได้จะเป็นค่าระดับน้ำทะเลเฉลี่ยที่ค่าความเชื่อมั่น 90%

จากการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลด้วยการใช้ข้อมูลระดับผิวดินจาก CoastalDEM พบว่า มีผลกระทบจากระดับน้ำทะเลสูงขึ้นสูงสุดในอนาคตทุกกรณีศึกษา มากกว่าการใช้ข้อมูล SRTM ประมาณ 3 เท่า โดยพื้นที่ที่จะได้รับผลกระทบ ได้แก่ ประเทศกำลังพัฒนาในเอเชีย และพื้นที่น้ำท่วมชายฝั่งทะเลซ้าซาก ซึ่งในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) จะมีประชากรที่จะได้รับผลกระทบมากกว่า 10% ของจำนวนประชากรในแต่ละประเทศ อาทิ ประเทศบังคลาเทศ เวียดนาม และเกาะขนาดเล็กต่างๆ

ผลการวิเคราะห์

ระดับโลก

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ผลกระทบโดยไม่ได้คำนึงถึงโครงสร้างป้องกันชายฝั่งทะเล การเติบโตของประชากรและการย้ายถิ่นฐาน และรูปที่ 1 แสดงพื้นที่น้ำท่วมถาวร ณ ปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) สำหรับกรณีน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากการละลายของแผ่นน้ำแข็งขั้วโลก (K17) และปล่อย CO₂ ในระดับสูง

ตารางที่ 1 ประชากรโลกที่อาศัยบนพื้นที่เสี่ยง

From: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding

Model	RCP	Frequency	2050				2100			
			Total		Marginal		Total		Marginal	
			CoastalDEM	SRTM	CoastalDEM	SRTM	CoastalDEM	SRTM	CoastalDEM	SRTM
K14	2.6	Permanent	150 (130-160)	37 (32-43)	40 (20-50)	9 (4-15)	190 (150-250)	48 (36-65)	80 (40-140)	20 (8-37)
		RL1	300 (270-320)	78 (71-86)	50 (20-70)	13 (6-21)	340 (300-400)	95 (78-120)	90 (50-150)	30 (13-55)
	4.5	Permanent	150 (140-170)	38 (33-44)	40 (30-60)	10 (5-16)	200 (160-260)	52 (39-70)	90 (50-150)	24 (11-42)
		RL1	300 (280-320)	79 (72-87)	50 (30-70)	14 (7-22)	360 (310-420)	100 (82-130)	110 (60-170)	35 (17-65)
	8.5	Permanent	150 (140-170)	39 (33-45)	40 (30-60)	11 (5-17)	230 (180-310)	60 (44-85)	120 (70-200)	32 (16-57)
		RL1	300 (280-330)	80 (73-89)	50 (30-80)	15 (8-24)	390 (330-460)	110 (90-150)	140 (80-210)	45 (25-85)
K17	2.6	Permanent	150 (130-170)	37 (29-47)	40 (20-60)	9 (1-19)	190 (140-280)	50 (32-75)	80 (30-170)	22 (4-47)
		RL1	290 (260-330)	77 (68-91)	40 (10-80)	12 (3-26)	350 (280-430)	97 (72-140)	100 (30-180)	32 (7-75)
	4.5	Permanent	150 (130-180)	38 (30-48)	40 (20-70)	10 (2-20)	250 (170-380)	64 (41-110)	140 (60-270)	36 (13-82)
		RL1	300 (260-330)	78 (68-92)	50 (10-80)	13 (3-27)	400 (320-510)	120 (84-180)	150 (70-260)	55 (19-120)
	8.5	Permanent	150 (130-180)	39 (31-50)	40 (20-70)	11 (3-22)	340 (220-520)	94 (56-180)	230 (110-410)	66 (28-152)
		RL1	300 (270-340)	81 (69-95)	50 (20-90)	16 (4-30)	500 (390-640)	170 (110-260)	230 (130-380)	105 (45-200)

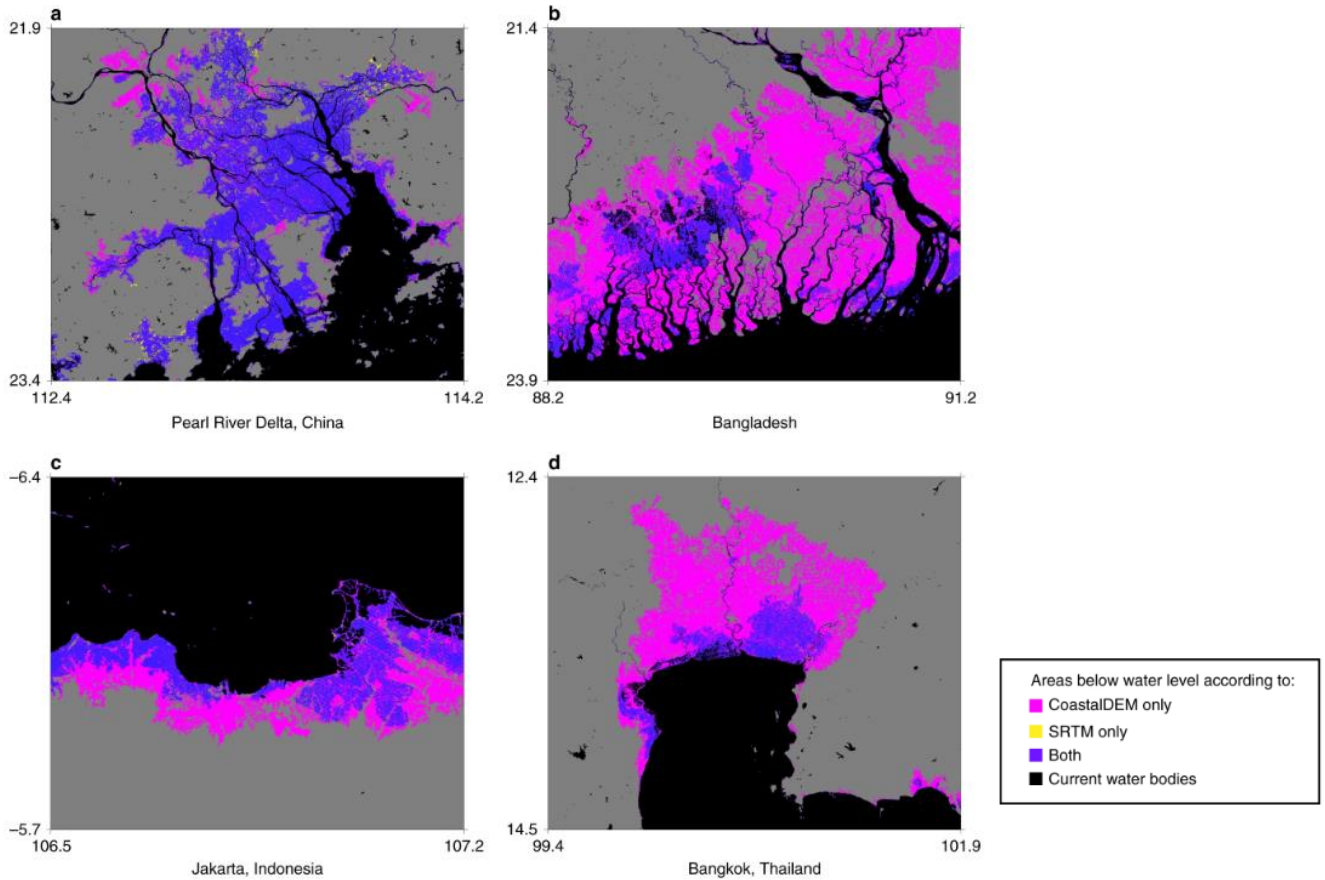
ในปัจจุบัน ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี CoastalDEM พบว่า มีประชากร 110 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่มีระดับต่ำกว่าระดับน้ำทะเล และมีประชากร 250 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่น้ำท่วมเป็นประจำทุกปี ซึ่งมากกว่าผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี SRTM ที่มีผลการวิเคราะห์เป็น 28 ล้านคน และ 65 ล้านคน ตามลำดับ

ในอนาคตสำหรับกรณีแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกมีความเสถียร (K14) และมีการปล่อย CO₂ ระดับปานกลาง (RCP4.5) ณ ปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เมื่อวิเคราะห์ด้วย CoastalDEM จะมีประชากร 150 ล้านคนที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่มีระดับต่ำกว่าระดับน้ำทะเล เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 40 ล้านคน และในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) จะมีประชากร 360 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่น้ำท่วมเป็นประจำทุกปี เพิ่มขึ้นจากปัจจุบัน 110 ล้านคน

สำหรับกรณีแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกไม่มีความเสถียร (K17) ณ ปี พ.ศ. 2593 (ค.ศ. 2050) เมื่อวิเคราะห์ด้วย CoastalDEM จะมีประชากร 300 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นที่ที่น้ำท่วมเป็นประจำทุกปี และเพิ่มเป็น 400 ล้านคนในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100)

รูปที่ 1 พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบ ณ ปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี CoastalDEM และ SRTM ในกรณีน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วจากการละลายของแผ่นน้ำแข็งขั้วโลก (K17) และมีการปล่อย CO₂ ระดับสูง

From: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding



ในงานวิจัยที่ผ่านมาๆ มา ซึ่งใช้วิธี SRTM วิเคราะห์ ระบุไว้ว่า มีประชากร 640 ล้านคนที่อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลที่มีระดับผิวดินสูงกว่าระดับน้ำทะเลน้อยกว่า 10 เมตร ในขณะที่การวิเคราะห์ด้วย CoastalDEM จะมีผลการวิเคราะห์เพิ่มขึ้นเป็น กว่า 1,000 ล้านคน (770 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นดินที่มีระดับน้อยกว่า 5 เมตร และ 230 ล้านคน ที่อาศัยอยู่บนพื้นดินที่มีระดับสูงกว่าระดับน้ำทะเล 5-10 เมตร)

ระดับประเทศ

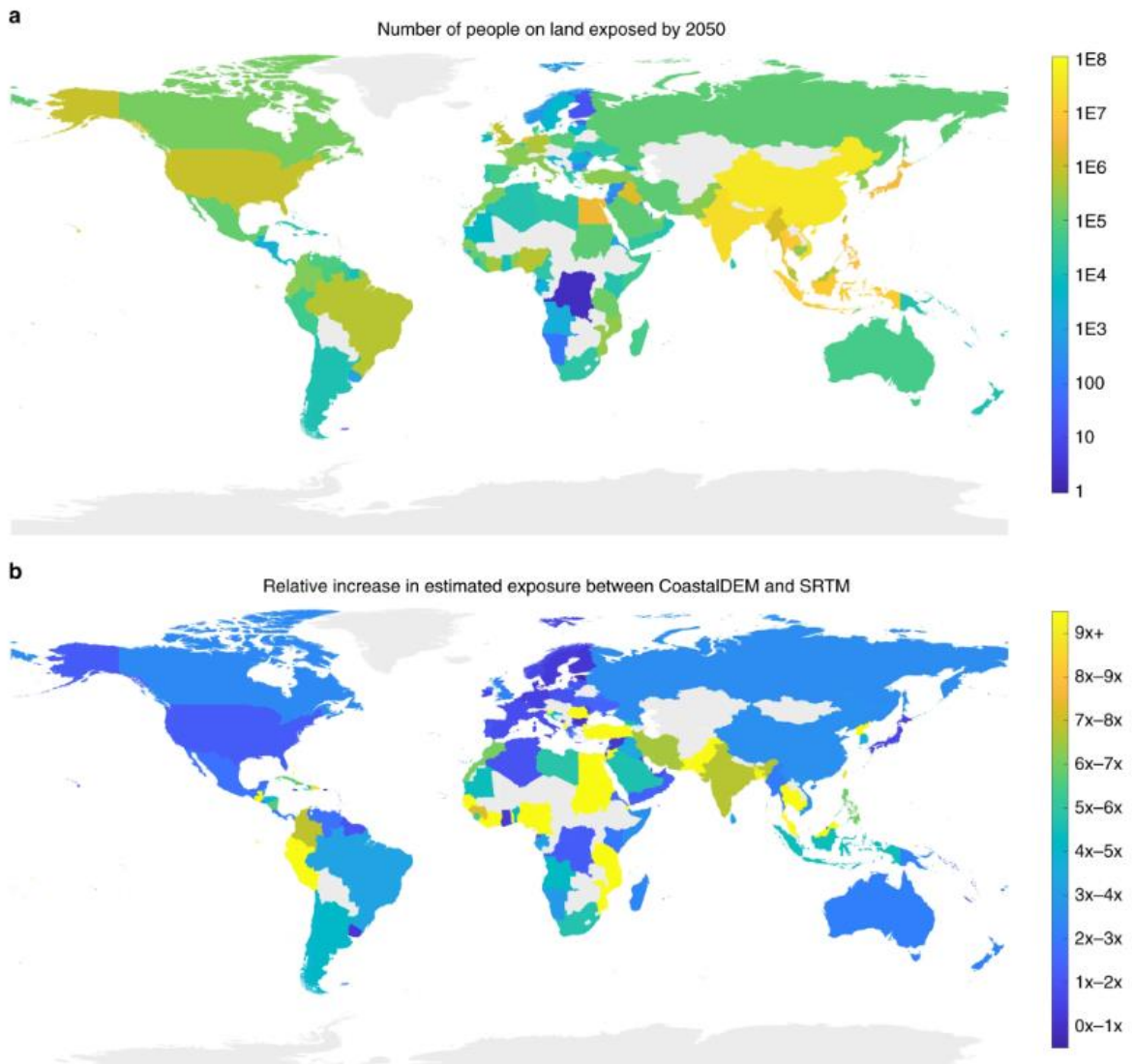
จากผลการวิเคราะห์ทั้งด้วยวิธี SRTM และ CoastalDEM ระบุว่า กว่า 70% ของประชากรที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ อาศัยอยู่ใน 8 ประเทศของเอเชีย ได้แก่ จีน บังคลาเทศ อินเดีย เวียดนาม อินโดนีเซีย ไทย ฟิลิปปินส์ และญี่ปุ่น ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยเฉพาะประเทศจีน คิดเป็น 15-28% ขึ้นอยู่กับกรณีศึกษา

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี CoastalDEM ระบุว่า แม้ว่าจะเป็นการกรณีแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกมีความเสถียร (K14) และมีการปล่อย CO₂ ระดับต่ำ (RCP2.6) ในปี พ.ศ. 2643 (ค.ศ. 2100) ประชาชนในประเทศบังคลาเทศ เวียดนาม และไทย ยังมีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบ 19%, 26% และ 17% ของจำนวนประชากรแต่ละประเทศ ตามลำดับ และในกรณีที่แผ่นน้ำแข็งขั้วโลกไม่มีความเสถียร (K17) และมีการปล่อย CO₂ ระดับสูง (RCP8.5) ประชากรกว่า 1 ใน 3 ของประเทศบังคลาเทศและเวียดนามมีโอกาสที่จะได้รับผลกระทบจากการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล

สำหรับประเทศอื่นๆ ที่อยู่นอกทวีปเอเชีย (ยกเว้นเนเธอร์แลนด์) ผลจาก CoastalDEM ระบุว่า ในกรณีที่มีการปล่อย CO₂ ระดับต่ำ (RCP2.6) มีกว่า 20 ประเทศ ที่ประชากรมากกว่า 10% ของประชากรทั้งประเทศจะได้รับผลกระทบ

รูปที่ 2 จำนวนประชากรที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ โดยวิเคราะห์ในกรณีแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกมีความเสถียร (K14) และมีการปล่อย CO₂ ระดับปานกลาง (RCP4.5)

From: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding

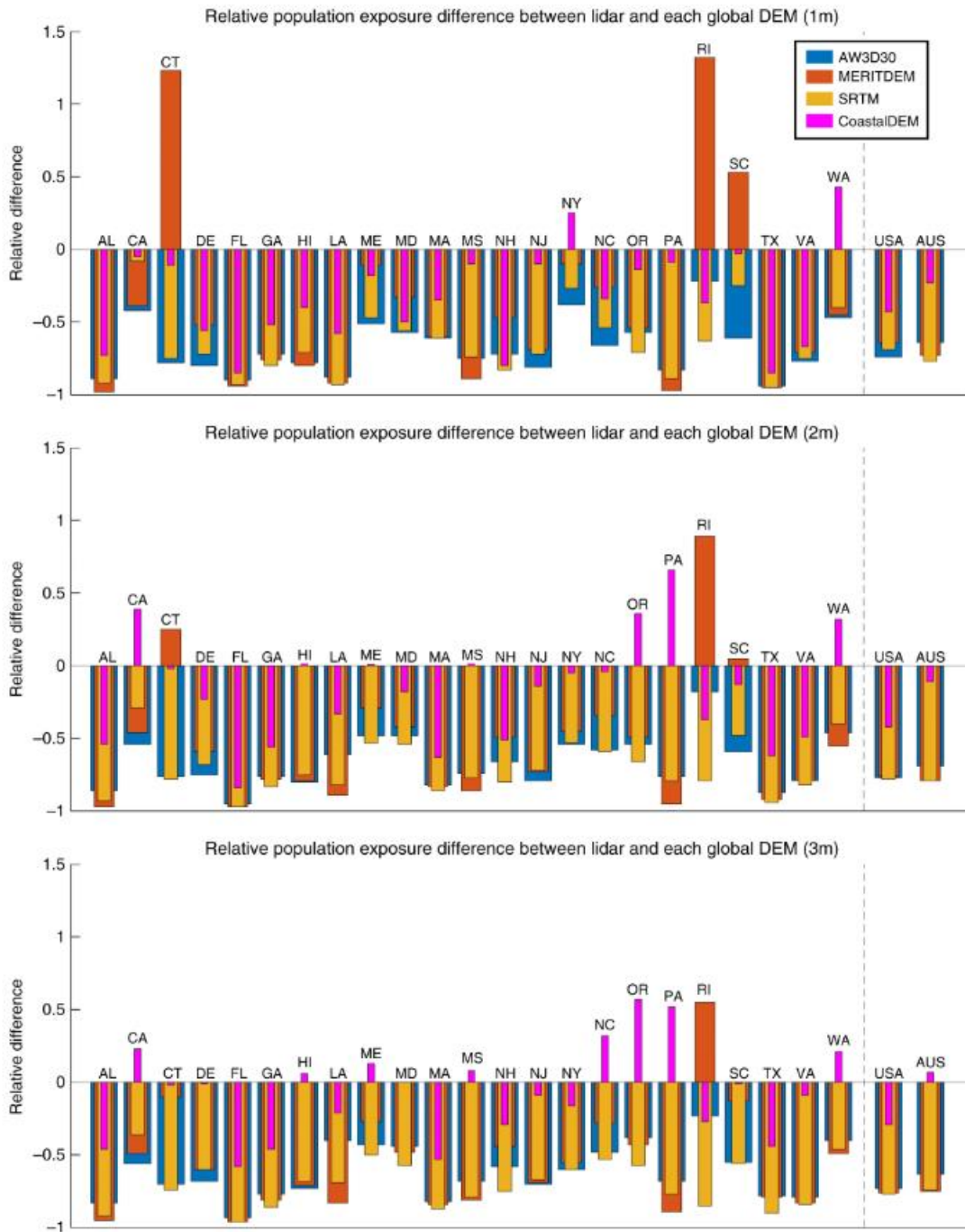


การตรวจสอบผลการวิเคราะห์ (Validation)

ผู้เขียนบทความ ได้ตรวจสอบผลลัพธ์ของการวิเคราะห์ด้วย CoastalDEM กับข้อมูล LIDAR ของ ประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย ในรูปที่ 3 ได้แสดงความแตกต่างสัมพัทธ์ของการวิเคราะห์จำนวน ประชากรที่จะได้รับผลกระทบด้วยการใช้ LIDAR และ Global DEM (SRTM, CoastalDEM, AW3D30 และ MERITDEM) โดยถ้าค่าความแตกต่างสัมพัทธ์เท่ากับหรือใกล้เคียงค่าศูนย์ หมายถึง มีผลการวิเคราะห์ที่ ใกล้เคียงกับการใช้ LIDAR ในขณะที่ค่าความแตกต่างสัมพัทธ์มาก (ทั้งค่าบวกและค่าลบ) หมายถึง การประเมิน ที่ต่ำเกินไป (Under-estimation) หรือ สูงเกินไป (Over-estimation)

รูปที่ 3 ความแตกต่างสัมพัทธ์ของการวิเคราะห์จำนวนประชากรที่จะได้รับผลกระทบด้วยการใช้ LIDAR และ Global DEM

From: New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding



จากรูปที่ 3 พบว่า CoastalDEM มีผลการวิเคราะห์ที่ใกล้เคียงกับการใช้ LIDAR มากกว่า Global DEM อื่นๆ โดยผลการวิเคราะห์ในบริเวณที่มีค่าระดับพื้นดินต่ำกว่า 1 เมตร พบว่า ในพื้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา CoastalDEM ให้ค่าความคลาดเคลื่อน -43% ในขณะที่ SRTM ให้ค่าความคลาดเคลื่อน -69% และสำหรับในพื้นที่ประเทศออสเตรเลีย CoastalDEM ให้ค่าความคลาดเคลื่อน -23% ในขณะที่ SRTM ให้ค่าความคลาดเคลื่อน -77%

นอกจากนี้ เมื่อวิเคราะห์ในบริเวณที่มีค่าระดับพื้นดินสูงขึ้น (ที่ค่าระดับ 3 เมตร) ค่าความคลาดเคลื่อนจากการวิเคราะห์ด้วย CoastalDEM ยิ่งลดลง โดยค่าความคลาดเคลื่อนของการวิเคราะห์ในพื้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย เท่ากับ -23% และ 7% ตามลำดับ

การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

เนื่องจาก CoastalDEM ยังคงมีความคลาดเคลื่อนอยู่ จึงได้ทำการวิเคราะห์ความอ่อนไหวเพื่อศึกษาผลของความคลาดเคลื่อนต่อผลการวิเคราะห์จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น โดยใช้ Monte Carlo Simulation ในการวิเคราะห์ความอ่อนไหว

จากผลการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) พบว่า CoastalDEM มีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการประเมินประชากรทั่วโลกซึ่งเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ แต่อย่างไรก็ตาม ในการประเมินระดับประเทศซึ่งมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ควรใช้ความระมัดระวังในการนำไปใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศที่มีขนาดเล็ก

การอภิปรายผล

แม้ว่าจะมีการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนแล้ว ค่าระดับพื้นดินที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ยังคงมีความคลาดเคลื่อนเหลืออยู่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดในการศึกษานี้ ผลจากการใช้ CoastalDEM ยังคงประเมินจำนวนประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลียที่จะได้รับผลกระทบต่ำกว่าที่อาจเกิดขึ้นจริงเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ LIDAR ในการวิเคราะห์

เนื่องจาก CoastalDEM ที่นำมาใช้ในการศึกษานี้ วิเคราะห์เฉพาะในพื้นที่ที่ SRTM ระบุไว้ว่ามีค่าระดับพื้นดินต่ำกว่าหรือเท่ากับ 20 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลเท่านั้น จึงอาจทำให้ผลการวิเคราะห์ต่ำกว่าที่จะเกิดขึ้นจริง

การศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต หากมีการปรับปรุงความถูกต้องของค่าระดับพื้นดิน จะทำให้การประเมินผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลแม่นยำยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ที่มีขนาดเล็ก

อีกหนึ่งข้อจำกัดของการศึกษานี้ คือ การประเมินความหนาแน่นของประชากรจาก Landsat ซึ่งใช้ข้อมูลที่มีความละเอียด (Resolution) เพียง 1 ตร.กม.

การศึกษานี้เป็นการศึกษาที่วิเคราะห์รวมผลการคาดการณ์ระดับน้ำทะเลกับความหนาแน่นประชากรเข้าด้วยกัน ผลการวิเคราะห์ที่ได้ไม่ควรนำไปใช้เป็นการคาดการณ์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากต้องวิเคราะห์การเติบโตของประชากร การโยกย้ายถิ่นฐาน การพัฒนาทางเศรษฐกิจ และการป้องกันชายฝั่งร่วมด้วย

นอกจากนี้ ในการวิเคราะห์นี้ใช้สมมติฐานว่าภูมิประเทศชายฝั่งไม่มีการเปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้พิจารณาเรื่องการกัดเซาะ การเพิ่มพื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง หรือกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาอื่นๆ

การศึกษานี้ มุ่งเน้นที่จำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับต่ำกว่าระดับน้ำทะเลในอนาคตหรือระดับน้ำท่วมซ้ำซากรายปี แต่ผลการวิเคราะห์ยังบ่งชี้ว่า ในสภาพปัจจุบันมีประชากรถึง 110 ล้าน อาศัยอยู่ในพื้นที่เหล่านั้น ซึ่งคำอธิบายที่เป็นไปได้ มีดังนี้

- 1) ความคลาดเคลื่อนจากค่าระดับพื้นดิน อย่างไรก็ตาม ผลจาก CoastalDEM ระบุว่าในประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย มีผู้ได้รับผลกระทบ 0.9 ล้านคน และ 69,000 คน ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่า ผลวิเคราะห์โดยใช้ LIDAR ซึ่งผลการวิเคราะห์ระบุว่า มีผู้ได้รับผลกระทบในประเทศสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลีย 1.7 ล้านคน และ 75,000 คน ตามลำดับ
- 2) ความคลาดเคลื่อนจากข้อมูลความหนาแน่นประชากร ผลการคาดการณ์ระดับน้ำทะเลและการขึ้นลงของน้ำทะเล
- 3) ในปัจจุบัน มีหลายพื้นที่ที่ประชากรอาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับต่ำกว่าระดับน้ำทะเลโดยใช้โครงสร้างป้องกันต่างๆ เช่น พื้นที่รอบๆ ของเมืองเซียงไฮ้ เนเธอร์แลนด์ นิวออร์ลีนส์ จาการ์ตา และโตเกียว เนื่องจากข้อมูลโครงสร้างป้องกันทั่วโลกเหล่านี้ไม่เผยแพร่ให้นำไปใช้ได้ จึงไม่ได้อยู่รวมอยู่ในการศึกษาครั้งนี้
- 4) เป็นประชาชนที่อยู่ตามชายฝั่งที่ไม่มีโครงสร้างป้องกันซึ่งเกิดน้ำท่วมบ่อยครั้ง เช่น บังคลาเทศ เป็นต้น และเป็นประชาชนที่อาศัยอยู่ด้วยบ้านที่ยกได้สูง

แม้ว่าจะมีข้อจำกัดในการศึกษา แต่การศึกษานี้ก็ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ใหม่ของจำนวนประชากรที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบ ความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับขนาดของพื้นที่ประเมิน (ยิ่งพื้นที่ใหญ่ ความแม่นยำจะเพิ่มมากขึ้น) และค่าระดับน้ำทะเลที่นำมาใช้พิจารณา ผลการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ เผยให้เห็นว่า แนวชายฝั่งทะเลมีโอกาสได้รับผลกระทบมากกว่าผลจากการวิจัยที่ผ่านมา มาถึง 3 เท่า แม้ในกรณีที่การปล่อย CO₂ ในระดับต่ำ และแผ่นน้ำแข็งขั้วโลกมีความเสถียรซึ่งนำไปสู่ผลในแง่ดี คือระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นไม่มากนัก ก็ยังมีประชากรที่คาดว่าจะได้รับผลกระทบมากกว่างานวิจัยที่ผ่านมาที่ใช้ค่าระดับพื้นดินจาก SRTM ในการศึกษา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงความสำคัญในการพัฒนาความถูกต้องของข้อมูลระดับภูมิประเทศตามแนวชายฝั่งที่เผยแพร่ให้ใช้ได้สาธารณะ เช่น การปรับความถูกต้องโดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศความละเอียดสูง และการใช้ LIDAR Cloud Point นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับปรุงข้อมูลความหนาแน่นประชากร ผลคาดการณ์ระดับน้ำทะเล และข้อมูลโครงสร้างป้องกันชายฝั่งต่างๆ อีกด้วย

ที่มาบทความ : <https://www.nature.com/articles/s41467-019-12808-z#citeas>