

รากของแผ่นดิน : ระบอบการไหลตามธรรมชาติของแม่น้ำและลำธาร (ตอนที่ 1) (NATURAL FLOW REGIME IN RIVERS AND STREAMS)

ดร. สมเจตน์ จันทวัฒน์

ศาสตราจารย์พิเศษ ภาควิชาปฐพีวิทยา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. คำนำ

แม่น้ำเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญมากในพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่ง เพราะว่ามี
ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับระบบของที่ดิน (land systems) ต่างๆ ซึ่งอยู่รอบๆ
แม่น้ำ แม่น้ำทำหน้าที่เป็นท่อทางอุทกวิทยา (hydrological conduits) เพื่อ
รองรับน้ำฝน ซึ่งไม่สามารถแทรกซึมลงไปในดินหรือน้ำที่แทรกซึมลงไปในดิน
แล้วไหลลงสู่แม่น้ำและลำธารหรือการไหลของน้ำบาดาล แม่น้ำเป็นตัวทำให้น้ำ
ไหลผ่านภูมิภาคไปสู่ทางออกของลุ่มน้ำ (watershed outlet) ซึ่งอาจเป็น

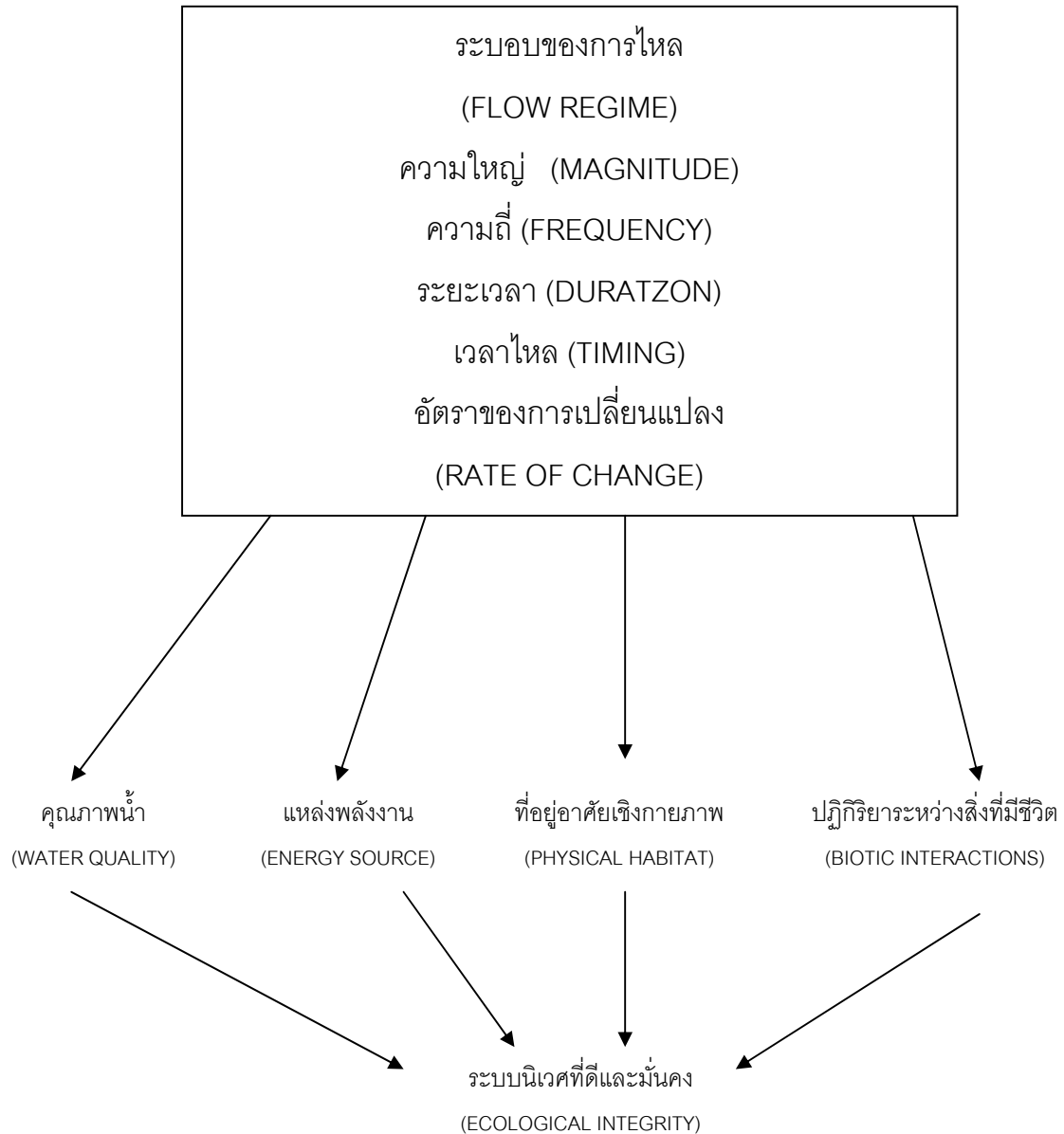


แม่น้ำ ทะเลสาบ ทะเลและมหาสมุทร เพราะฉะนั้นสุขภาพเชิงนิเวศของระบบแม่น้ำจะสะท้อนให้เห็นสุขภาพเชิง
นิเวศของที่ดินต่าง ๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำนั้น ๆ และเป็นตัวชี้ (indicator) ผลกระทบของการจัดการที่ดิน (land
management) ซึ่งอาจอยู่ตอนเหนือของพื้นที่ลุ่มน้ำและหรืออยู่รอบ ๆ แม่น้ำ ซึ่งมีผลต่อกระบวนการต่าง ๆ เชิงนิเวศ
(Hooper 2003) มนุษย์เราได้มีความยินดีและชื่นชอบกับการไม่คงที่ของการไหลอย่างอิสระ (free flow) ของน้ำใน
แม่น้ำและลำธารมาเป็นเวลานานแล้ว ถึงกระนั้นเราได้ใช้ความพยายามอย่างมากที่ทำการควบคุมแม่น้ำเพื่อ
นำมาใช้ในการขนส่ง แหล่งให้น้ำควบคุมน้ำท่วม ใช้ในการเกษตรและกำเนิดพลังงาน ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไป
ว่า “การใช้แม่น้ำอย่างไม่ระมัดระวังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาล” แม่น้ำและลำธารหลายแห่งของโลกหรือของ



ประเทศไทยไม่สามารถให้การคำนึงถึงที่มีชีวิตต่างๆ พื้นเมือง ซึ่งมีคุณค่าต่อ
สังคม (social valued) หรือไม่สามารถทำให้ระบบนิเวศมีคุณภาพดีและ
แข็งแรง ซึ่งจะทำให้สินค้าต่างๆ และบริการเชิงนิเวศต่างๆ ต่อมวลมนุษย์
(Naiman และคณะ 1995) ปริมาณการไหลของน้ำ (streamflow quantity)
และเวลาของการไหล (timing) เป็นส่วนประกอบที่วิกฤตของที่มาของน้ำ
(water supply) คุณภาพน้ำ ระบบนิเวศที่ดีและมั่นคงของระบบแม่น้ำ โดยความจริงแล้วการไหลของน้ำมี
สหสัมพันธ์กับลักษณะต่างๆ เชิงเคมีกายภาพที่สำคัญของแม่น้ำ เช่น อุณหภูมิของน้ำ สัณฐานวิทยาของร่องน้ำ
(channel geomorphology) ความหลากหลายของที่อยู่อาศัย (habitat diversity) และเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าเป็น
ตัวแปรที่ยิ่งใหญ่ (master variable) ซึ่งจำกัดการกระจายและปริมาณของสิ่งที่มีชีวิตต่างๆ ในแม่น้ำและลำธาร
(Power และคณะ 1995) และเป็นตัวควบคุมระบบนิเวศที่ดีและมั่นคงของระบบน้ำไหล (flowing water systems)

และได้แสดงให้เห็นในภาพที่ 1 อย่างไรก็ตามเมื่อเร็วๆ นี้ การดูแลรักษาระบบนิเวศน้ำที่แข็งแรง (healthy aquatic ecosystems) ได้ถูกละเลยในวิธีการจัดการแม่น้ำและลำธารในประเทศต่างๆ ทั่วโลก



ภาพที่ 1 ความสำคัญของการไหล ซึ่งทำให้ระบบนิเวศของน้ำไหลที่ดีและมั่นคง (Poff และคณะ 1997)

การไหลตามธรรมชาติของแม่น้ำและลำธารแปรปรวนไปตามมาตรการเวลา เช่น ชั่วโมง วัน ฤดูกาลต่างๆ ปี และนานกว่าปี การสังเกตปริมาณน้ำไหลจากสถานีวัดน้ำ (streamflow gauge) เป็นสิ่งที่จำเป็นในการอธิบายแบบ ลักษณะของการไหลของน้ำในแม่น้ำและลำธาร เช่น ปริมาณ เวลาไหล ความแปรปรวนลักษณะเหล่านี้เป็นระบบ ของการไหลตามธรรมชาติของน้ำในแม่น้ำและลำธาร ระบบการไหลของแม่น้ำและลำธารแสดงแบบฉบับตาม ภูมิภาค ซึ่งถูกกำหนดโดยขนาดของแม่น้ำ ความแปรปรวนทางภูมิศาสตร์ของภูมิอากาศธรณีวิทยา ลักษณะภูมิ ประเทศและพืชพรรณปกคลุม (Poff และคณะ 1997)

2. ส่วนประกอบของระบบการไหล

ส่วนประกอบที่สำคัญ 5 ชนิดของระบบการไหลซึ่งเป็นตัวควบคุมกระบวนการต่าง ๆ เชิงนิเวศของระบบนิเวศ ต่าง ๆ ของแม่น้ำลำธาร (river ecosystems) ส่วนประกอบทั้ง 5 ชนิดได้แก่ ความใหญ่ของอัตราการไหล (the magnitude of discharge) ความถี่ของการเกิด (the frequency of occurrence) ระยะเวลาของการไหล (the duration) เวลาของการไหล (the timing of flow) หรือความสามารถทำนายได้ของการไหล (the predictability of flows) และอัตราการ เปลี่ยนแปลงหรือการวูบวาบ (rate of change or flashiness) ของสภาพทางอุทกวิทยา ซึ่งท่านผู้อ่านต้องทราบ รายละเอียดทั้ง 5 ชนิดนี้ โปรดอ่านได้จากกรายงานของ Poff และ Ward (1989), Richter และคณะ (1996), Walker และคณะ (1995) ส่วนประกอบทั้ง 5 ชนิดนี้สามารถใช้อธิบายการไหลทั้งหมดและปรากฏการณ์ทางอุทก วิทยาที่เฉพาะเจาะจงได้ เช่น น้ำท่วมหรือน้ำไหลน้อย (low flow) ซึ่งเป็นสภาพวิกฤตของระบบนิเวศที่ดีและมั่นคง ของแม่น้ำและลำธาร และต่อไปจะกล่าวถึงความหมายของส่วนประกอบของระบบการไหลซึ่งจะทำให้เกิดผล ตามมาเชิงนิเวศเมื่อกิจกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบของระบบการไหลหนึ่งชนิด หรือมากกว่า ซึ่งสามารถพิจารณาได้อย่างชัดเจนและแน่นอน

1) ความใหญ่ของอัตราการไหล (The magnitude of discharge)

หมายถึงความใหญ่ของอัตราการไหลในช่วงเวลาที่กำหนดหรือกล่าวง่าย ๆ คือปริมาณของน้ำที่ไหลผ่านจุด ที่คงที่ (fixed location) ต่อหน่วยเวลา ความใหญ่ของอัตราการไหลอาจเป็นอัตราการไหลที่สมบูรณ์ หรืออัตราการ ไหลเปรียบเทียบ (relative discharge) ก็ได้ เช่นปริมาณน้ำที่ขังอยู่ในที่ราบน้ำท่วม ความใหญ่มากที่สุดและความ ใหญ่น้อยที่สุดของการไหลจะแปรตามภูมิอากาศ และขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำทั้งภายในลุ่มน้ำและระหว่างระบบแม่น้ำ (river systems)

2) ความถี่ของการเกิด (The frequency of occurrence)

หมายถึงการไหลที่มีปริมาณมากกว่าความใหญ่ที่กำหนดกลับมาเกิด (recur) ก็ครั้งภายในช่วงเวลาที่เหมาะสม ความถี่ของการเกิดจะมีความสัมพันธ์ตรงกันข้ามกับความใหญ่ของการไหล (flow magnitude) เช่น น้ำท่วมทุก ๆ 100 ปี (100-yr flood) จะมีปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำท่วมที่เกิดขึ้นทุก ๆ 100 ปี เพราะฉะนั้นโอกาสที่จะเกิดขึ้นในปีใดปีหนึ่งจะมีโอกาสเพียง 0.01 ของปีกำหนด (a given year)

3) ระยะเวลาของการไหล (flow duration)

หมายถึงระยะเวลาที่มีสภาพการไหลเฉพาะ (specific flow condition) ระยะเวลาของการไหลสามารถบอกเป็นการเปรียบเทียบกับกรไหลที่เฉพาะเจาะจง (particular flow event) เช่น ที่ราบน้ำท่วมจะมีน้ำท่วมเป็นระยะเวลาที่วันโดยเฉพาะในกรณีที่มีน้ำท่วมทุก 10 ปี (10-yr flood) หรือหมายถึงระยะเวลาที่จำกัด เช่น จำนวนวันในหนึ่งปีซึ่งมีน้ำไหลมากกว่าค่าที่กำหนด

4) เวลาไหล (the timing of flow) หรือความสามารถทำนายได้ของการไหล (predictability of flows)

หมายถึงเวลาที่เกิดขึ้นของการไหลที่มีความใหญ่ที่แน่นอน (defined magnitude) และสม่ำเสมอ ความสม่ำเสมอหมายถึงอย่างเป็นทางการ (formal) หรือไม่เป็นทางการ (informal) และเกี่ยวข้องกับมาตรการต่าง ๆ ของเวลา (Poff 1996) ตัวอย่างเช่น การไหลสูงสุดของปีอาจเกิดขึ้นในฤดูที่มีความสามารถในการทำนายต่ำ (เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้นขอให้ท่านผู้อ่านดูภาพ 2b หน้า 771 ในการรายงานของ (Poff และคณะ 1997) หรืออาจเกิดขึ้นในฤดูที่มีความสามารถในการทำนายสูง (เพื่อความเข้าใจง่ายขึ้น ขอให้ท่านผู้อ่านดูภาพ 2c หน้า 771 ในการรายงานของ (Poff และคณะ 1997)

5) อัตราการเปลี่ยนแปลง หรือการวูบวาบ (the rate of change or flashiness)

หมายถึงความเร็วของการเปลี่ยนการไหลจากความใหญ่หนึ่งสู่อีกความใหญ่หนึ่ง แม่น้ำและลำธารที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก เรียกว่า "flashy streams" (เพื่อความเข้าใจง่ายขึ้นขอให้ท่านผู้อ่านดูภาพ 2b หน้า 771 ในการรายงานของ Poff และคณะ 1997) และแม่น้ำและลำธารซึ่งมีอัตราการเปลี่ยนแปลงช้าเรียกว่า "stable streams" (เพื่อความเข้าใจง่ายขึ้นขอให้ท่านผู้อ่านดูภาพ 2a หน้า 771 ในการรายงานของ Poff และคณะ 1997)

3. กระบวนการต่าง ๆ ทางอุทกวิทยาและระบอบการไหล

น้ำซึ่งไหลอยู่ในแม่น้ำและลำธารต่าง ๆ นั้น เกิดมาจากน้ำฝน แต่ที่น้ำที่ไหลอยู่ในแม่น้ำและลำธารในขณะใดขณะหนึ่งหรือในที่ใดที่หนึ่งนั้นเป็นน้ำที่มาจากผลรวมของน้ำบนผิวดิน (surface water) น้ำในดิน (soil water) และน้ำบาดาล (ground water) ซึ่งภูมิอากาศ ธรณีวิทยา ลักษณะภูมิประเทศ ดิน และพืชพรรณ เป็นตัวกำหนดทั้งที่มาของน้ำ และทางที่น้ำไหล (pathways) ดังนั้นแม่น้ำและลำธารต่าง ๆ ซึ่งไหลผ่านสิ่งต่าง ๆ ทั้ง 5 ชนิดดังกล่าวมาแล้วนี้จึงทำให้มีระบอบการไหลแตกต่างกันและการไหลของน้ำมีความแปรปรวนในแม่น้ำต่างๆ โดยรวมแล้วน้ำที่ไหลบนผิวดิน และน้ำที่ไหลใต้ผิวดินต่างๆ จะทำให้เกิดการไหลสูงสุดซึ่งเป็นการตอบสนองของแม่น้ำเมื่อเกิดมีพายุฝนตกและที่แตกต่างกันคือ น้ำซึ่งไหลมาจากน้ำบาดาลที่ลึกกว่าจะทำให้เกิดน้ำไหลในแม่น้ำในฤดูแล้งหรือมีฝนตก

เล็กน้อย ความแปรปรวนของความชื้น เวลาตก และระยะเวลาที่ตกของฝนหรือหิมะร่วมกับผลของภูมิประเทศ เนื้อดิน การคายระเหยของพืชที่มีต่อวงจรของน้ำ รวมกันทำให้เกิดแบบของการไหล (flow pattern) ในท้องถื่นและใน ภูมิภาคขึ้น ตัวอย่างเช่น การไหลน้ำมากเนื่องมาจากพายุฝน อาจเกิดขึ้นภายในระยะเวลาเป็นชั่วโมง ๆ (สำหรับ ดินมีการซึมซาบดี) หรือแม้ว่าอาจมีน้ำไหลภายในเวลาไม่กี่นาที (สำหรับดินมีการซึมซาบไม่ดี) ในขณะที่เดียวกันหิมะจะ ละลายเป็นเวลาหลายวันหรือหลายอาทิตย์ ซึ่งปริมาณน้ำไหลเพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ และทำให้เกิดน้ำท่วมสูงสุดและเมื่อ น้ำไหลลงสู่ตอนล่างของพื้นที่ลุ่มน้ำ การไหลของน้ำในแม่น้ำจะสะท้อนให้เห็นผลรวมของการเกิดการไหลและ กระบวนการไหล (routing processes) ซึ่งเกิดขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำสาขาขนาดเล็กหลายพื้นที่ที่ลุ่มน้ำ เวลาการไหลลงสู่ ระบบแม่น้ำรวมการไหลของร่องน้ำสาขาเกิดขึ้นไม่พร้อมกัน (nonsynchronous tributary inputs) และร่องน้ำ ตอนล่างของลำน้ำ ซึ่งมีขนาดโตกว่าและการกักเก็บน้ำของที่ราบน้ำท่วมทำหน้าที่หน่วงเหนี่ยวและลดการไหลสูงสุด (Poff และคณะ 1997)

ระบอบการไหลตามธรรมชาติเป็นตัวทำให้จัดโครงสร้างอย่างมีระบบและอธิบายขอบเขตของระบบนิเวศ ต่างๆ ของแม่น้ำและลำธาร ในแม่น้ำและลำธารโครงสร้างทางกายภาพ (physical structure) ของสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยนั้นส่วนใหญ่เกิดจากระบวนการต่าง ๆ ทางกายภาพ (physical processes) โดยเฉพาะการ เคลื่อนไหวของน้ำและตะกอนซึ่งเกิดขึ้นภายในร่องน้ำ และระหว่างร่องน้ำกับที่ราบน้ำท่วมเพื่อการเข้าใจ ความ หลากหลายทางชีวภาพ การผลิต และความยั่งยืนของระบบนิเวศต่าง ๆ ของแม่น้ำ จึงมีความจำเป็นต้องให้ความ สنجใจบทบาทการจัดระบบที่สำคัญที่สุด ซึ่งเกิดขึ้นจากสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีความแปรปรวนอย่างไม่หยุดนิ่ง ที่อยู่อาศัยทางกายภาพของแม่น้ำและลำธารหมายถึงขนาดของตะกอนและความแตกต่าง (heterogeneity) สัณฐานวิทยาของร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วม รวมทั้งลักษณะทางสัณฐาน (geomorphic features) อื่น ๆ ซึ่งลักษณะ เหล่านี้เกิดจากการที่มีตะกอน เศษไม้ (woody debris) และวัสดุอื่น ๆ ที่ถูกพัดพามาและเกิดทับถมโดยการไหลของ น้ำ เพราะฉะนั้นสภาพต่าง ๆ ของที่อยู่อาศัยจะเกี่ยวข้องกับร่องน้ำต่างๆ กับที่ราบน้ำท่วมต่าง ๆ ซึ่งจะแปรปรวน ระหว่างแม่น้ำและลำธารต่าง ๆ ตามลักษณะของการไหล และชนิดและปริมาณของวัสดุซึ่งถูกน้ำพัดพามา ภายใน แม่น้ำ และลำธาร ลักษณะต่างๆ ของที่อยู่อาศัยจะถูกสร้างขึ้นและรักษาให้คงอยู่โดยช่วงกว้างของการไหล เช่น ตัวอย่าง ลักษณะหลายอย่างของร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมเช่น สันดอนในแม่น้ำ (river bars) และแอ่งน้ำซึ่งอยู่เรียง ตามลำดับนั้นเกิดและถูกรักษาให้คงอยู่ โดยการไหลของน้ำที่เกิดขึ้นมาก ๆ (dominant discharge) หรือการไหลเต็ม ฝั่ง (bank full discharge) การไหลเหล่านี้ทำให้ตะกอนที่อยู่ท้องน้ำ หรือริมฝั่งน้ำเคลื่อนที่เป็นปริมาณมาก และ เกิดขึ้นบ่อย ๆ มากพอ (เช่นทุก ๆ ปี) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำอยู่ตลอดเวลา (Wolman และ Miller 1960) ใน แม่น้ำและลำธารหลายแห่ง ซึ่งมีน้ำไหลท่วมช่วงสั้นและการไหลเต็มฝั่งสามารถสร้างและรักษาที่ราบน้ำท่วมให้คงอยู่ โดยการเคลื่อนที่ของลำน้ำ (Leopold และคณะ 1964)

เมื่อเวลาผ่านไปหลายปีถึงหลายสิบปีแม่น้ำแต่ละแม่น้ำสามารถทำให้เกิดที่อยู่อาศัยชั่วคราว (ephemeral) ชั่วฤดู และคงอยู่ตลอดไป ซึ่งที่อยู่อาศัยที่เกิดขึ้นช่วงเวลาต่าง ๆ นี้ มีความคงที่ (consistent) เนื่องมาจากการไหลของน้ำอย่างอิสระ (free-flowing) จนถึงน้ำนิ่ง (ไม่มีการไหล) หรือไม่มีน้ำอยู่เลย (no water) ความหลากหลายของที่อยู่อาศัยแบบต่าง ๆ ที่สามารถทำนายได้ซึ่งมีอยู่ในร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วม ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ให้ใช้ที่อยู่อาศัยแบบต่าง ๆ และการเกิดที่อยู่อาศัยแบบต่าง ๆ ซึ่งมีความหลากหลายนี้เกิดขึ้นและดูแลรักษาให้คงอยู่ได้โดยความแปรปรวนทางอุทกวิทยา (hydrologic variability)

สำหรับสัตว์หลายชนิดที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำและลำธารมีวงจรชีวิตที่สมบูรณ์ (completion of the life cycle) ต้องการที่อยู่อาศัยแบบต่าง ๆ เรียงตามลำดับ ซึ่งมีอยู่ตลอดเวลาจริงชีวิต ตามลำดับขั้นการเจริญเติบโตและที่อยู่อาศัยแบบต่าง ๆ เหล่านี้ถูกควบคุมโดยระบบการไหลของน้ำในแม่น้ำและลำธาร (Greenberg และคณะ 1996 Reeves และคณะ 1996, Sparks 1995)

4. มนุษย์ทำให้ระบบการไหลตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลง

มนุษย์ทำให้กระบวนการต่าง ๆ ทางอุทกวิทยาเปลี่ยนแปลง ซึ่งทำให้เกิดความไม่ต่อเนื่อง (disrupt) ของความสมดุลที่ไม่เสถียร (dynamic equilibrium) ระหว่างการเคลื่อนไหวของน้ำและการเคลื่อนไหวของตะกอน ซึ่งเกิดขึ้นในน้ำของแม่น้ำและลำธารที่มีการไหลอย่างอิสระ (Dunne และ Leopold 1978) ความไม่ต่อเนื่องนี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของที่อยู่อาศัยของสัตว์ต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำและตามริมชายฝั่งน้ำ และภายหลังการเกิดความไม่ต่อเนื่องดังกล่าวแล้วนี้ การทำให้เกิดความสมดุลไม่เสถียรใหม่นี้จะต้องใช้เวลานานหลายร้อยปี โดยการปรับตัวของร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วม (Petts 1985) และบางกรณีก็อาจจะไม่มีการเกิดสมดุลที่ไม่เสถียรใหม่ขึ้นและร่องน้ำยังคงอยู่ในสภาพที่ฟื้นตัว (recovery) อย่างต่อเนื่องเหมือนกับว่าเพิ่งเกิดน้ำท่วมมาไม่นานมานี้ (Wolman และ Gerson 1978) การปรับตัวของร่องน้ำและที่ราบน้ำท่วมเหล่านี้บางครั้งถูกมองข้ามไปเพราะว่า การปรับตัวดังกล่าวนี้สามารถซ่อนตัวหรือมองไม่เห็นด้วยการตอบสนองของร่องน้ำในระยะยาวนาน ซึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ จากการสังเกตว่ามนุษย์ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและทำให้เกิดผลตามมาทางชีวภาพต้องใช้เวลานานหลาย ๆ ปี ดังนั้นการฟื้นฟูทางกายภาพของระบบนิเวศของแม่น้ำ และลำธารต้องการการปฏิบัติที่ยิ่งใหญ่และกระทำทันทีทันใด (dramatic action)

เขื่อนชนิดต่าง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการไหลของน้ำเห็นได้อย่างชัดเจน เขื่อนจะดักจับทั้งน้ำมากและน้ำน้อย เพื่อการควบคุมน้ำท่วม การผลิตไฟฟ้า การชลประทาน เพื่อใช้น้ำสำหรับบริโภคและอุปโภค รักษาสภาพที่พักผ่อนของอ่างเก็บน้ำ และเพื่อการขนส่งทางน้ำ เขื่อนชนิดต่าง ๆ ดักจับตะกอนไว้หมด ยกเว้นตะกอนที่มีขนาดเล็กจะไหลผ่านได้และทำให้เกิดผลตามมาอย่างร้ายแรงทางด้านลำน้ำตอนล่าง ตัวอย่างเช่น น้ำซึ่งไม่มีตะกอนนี้ไหลผ่านเขื่อน สามารถก่อให้เกิดการกร่อนหรือการชะล้างพังทลายกับตะกอนซึ่งมีขนาดเล็กละเอียดกว่าที่บริเวณพื้นที่ร่องน้ำซึ่งรองรับน้ำที่ปล่อยออกมาจากเขื่อนและบริเวณท้องน้ำหรือก้นแม่น้ำและลำธาร ซึ่งมีกรวดหยาบและระหว่างก้อนกรวดหยาบนี้จะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำหลายชนิด จะมีปริมาณลดลงเพราะช่องว่าง

ระหว่างก้อนกรวดจะถูกทับถมด้วยตะกอนขนาดเล็กละเอียด จากการเกิดการกร่อนและถูกพัดพา และยิ่งกว่านี้ร่องน้ำอาจเกิดการกร่อน และทำให้ร่องน้ำสาขากลับเกิดเหมือนมีอายุน้อย ซึ่งเริ่มเกิดการกร่อนและรูกกลมเคลื่อนที่ไปทางต้นน้ำ (Chien 1985) และหากว่าไม่มีน้ำมา冲刷ล้าง (flushing) พวกสัตว์ต่าง ๆ ที่อยู่ในระยะการเจริญเติบโต ซึ่งมีความไวต่อการตกตะกอนเช่น ไช้ต่าง ๆ และตัวอ่อนของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังชนิดต่าง ๆ รวมทั้งปลา ทำให้เกิดการตายอัตราสูง นอกจากการสร้างเขื่อนแล้ว แม่น้ำหลายแห่งกิจกรรมการใช้ที่ดินประเภทต่างๆ เช่น การตัดไม้ การปล่อยสัตว์เล็มกินหญ้า การเกษตรและการสร้างเมืองก็เป็นสาเหตุแรก (primary causes) ทำให้ระบบการไหลตามธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนแปลง การใช้ที่ดินแบบต่าง ๆ เหล่านี้ร่วมกับการระบายน้ำจากพื้นที่ชุ่มน้ำ ซึ่งลดการยึดน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำและทำให้น้ำเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วสู่ลำน้ำตอนล่างทำให้เพิ่มขนาดและความถี่ของน้ำท่วม และลดปริมาณน้ำที่ไหลในฤดูแล้ง (base flow) เมื่อเวลาผ่านไปการปฏิบัติเหล่านี้ทำให้ที่อยู่อาศัยซึ่งอยู่ในร่องน้ำเกิดเสื่อมโทรมสำหรับสัตว์ต่าง ๆ ที่อาศัยในน้ำ และทำให้ที่ราบน้ำท่วมแยกออกจากน้ำท่วมฝั่ง และทำให้ที่อยู่อาศัยของสัตว์ที่อยู่ริมชายฝั่งน้ำเสื่อมโทรม

ในขณะที่เขื่อนต่าง ๆ และการเบนน้ำต่าง ๆ มีผลกระทบต่อแม่น้ำและลำธารทุกขนาด แต่ว่าการใช้ที่ดินจะมีผลกระทบชัดเจนที่บริเวณต้นน้ำ (headwater) และแม่น้ำที่อยู่ในที่ลุ่มจะได้รับอิทธิพลมากของการเชื่อมร่องน้ำ – ที่ราบน้ำท่วม (channel-floodplain linkages) การควบคุมน้ำท่วมโดยการทำให้แม่น้ำสั้นลง (shortened) มีขนาดแคบลง หรือทำให้แม่น้ำไหลตรงมากขึ้น และการสร้างเขื่อนตามตลิ่งริมฝั่งแม่น้ำ และการตัดการเชื่อมระหว่างลำน้ำกับที่ราบน้ำท่วม ซึ่งการปฏิบัติเหล่านี้ทำให้ระบบการไหลตามธรรมชาติเกิดการเปลี่ยนแปลง

ที่มา : จากวารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ ปีที่ 25 ฉบับที่ 3 สิงหาคม 2552 หน้า 26-32