

ธรณีสัณฐานที่เกิดจากธารน้ำไหล

เมื่อฝนและหิมะตกลงมายังพื้นโลกนั้น ส่วนที่ตกลงไปในทะเลมหาสมุทรก็จะระเหยกลับไปสู่บรรยากาศ ส่วนที่ตกลงมายังผิวพื้นดินนั้นบางส่วนจะไหลซึมลงไปในใต้ดิน ไปแทรกอยู่ระหว่างช่องว่างของเม็ดดิน โคลน หินทำให้เกิดเป็นน้ำใต้ดิน ส่วนของน้ำใต้ดินนี้อาจจะไหลกลับขึ้นมาที่ผิวโลกในรูปของน้ำพุ น้ำซึมอีกได้ สิ่งมีชีวิต เช่น พืชและสัตว์จะเก็บน้ำบางส่วนไว้ใช้เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีวิตหลังจากนั้นจะคายออกสู่บรรยากาศ น้ำส่วนที่เหลือก็จะไหลผ่านผิวดินไปรวมกันทำให้เกิดแม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบหนอง บึงต่าง ๆ ในขณะที่เดียวกันแสงอาทิตย์จะทำให้ให้น้ำจากแหล่งน้ำทั้งในขนาดใหญ่และเล็ก จากดินระเหยกลับเป็นไอ รวมทั้งพืชและสัตว์จะคายน้ำกลับไปในบรรยากาศด้วย ซึ่งเมื่อมวลอากาศพัดพาไอน้ำที่ระเหยนี้เข้าสู่ทวีปไอน้ำก็จะกลั่นตัวและในที่สุดจะตกลงมาเป็นหยาดน้ำฟ้าอีก การหมุนเวียนดังกล่าวนี้เรียกว่าวัฏจักรของน้ำ (HYDROLOGIC CYCLE) ซึ่งจะดำเนินไปเรื่อย ๆ ไม่มีที่สิ้นสุด ในบทนี้จะกล่าวถึงส่วนของน้ำไหลผ่านที่ไปรวมอยู่ตามลำธารหรือธารน้ำไหลนั่นเอง ธารน้ำไหลจัดเป็นตัวกระทำที่สำคัญมากในกระบวนการเปลี่ยนแปลงของแผ่นดินในเกือบทุกส่วนของโลกแม้แต่ในทะเลทราย ก็มีน้ำปรากฏอยู่ จะยกเว้นเฉพาะบริเวณที่ปัจจุบันปกคลุมด้วยธารน้ำแข็งเพียงไม่กี่แห่งเท่านั้น

6.1) น้ำไหลผ่าน (RUNOFF)

น้ำไหลผ่านเกิดขึ้นเมื่อปริมาณฝนที่ตกลงมามีมากกว่าการระเหยหรือไหลซึมลงใต้ดิน น้ำส่วนที่เหลือก็จะไหลผ่านผิวดิน ปริมาณของน้ำไหลผ่านจะแตกต่างกันไปตามความสามารถในการดูดซึมของดิน หิน พืชพรรณธรรมชาติและลักษณะทางธรณีสัณฐานวิทยา เช่น ความสูงต่ำ ความลาดชัน พื้นที่ ๆ ลาดชันมากและบริเวณที่มีหินโผล่หรือพื้นดินว่างเปล่าที่น้ำซึมลงได้ยากจะมีการไหลผ่านมาก ส่วนบริเวณที่ประกอบด้วยหิน หินทราย ดินที่น้ำ

ซึมลงได้ง่าย หรือมีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นปกคลุมหนาแน่นจะมีการไหลผ่านน้อย ความแตกต่างในการไหลผ่านของน้ำช่วยในการแปลจำแนกชั้นของความลาดชัน ดิน พืชพรรณธรรมชาติและชนิดของหินในภาพถ่ายทางอากาศได้

ถ้าน้ำไหลผ่านในระยะทางสั้น ๆ อาจจะไม่ไหลในลักษณะน้ำหลากแต่ขานหรือกัดเซาะไหลอยู่ในริ้วธารหรือร่องธาร ท่อมาร่องธารจะไหลลงไปรวมกันมากขึ้นจนเกิดเป็นร่องน้ำขนาดใหญ่ขึ้นเรื่อย ๆ จนในที่สุดกลายเป็นแม่น้ำลำธารขึ้น ลำธารที่เกิดขึ้นบางสายอาจมีน้ำไหลตลอดปีและบางสายมีน้ำไหลเป็นครั้งคราว เราพอจะแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

6.1.1 ลำธารที่มีน้ำไหลตลอดเวลา ลำธารเหล่านี้จะมีน้ำไหลตลอดทั้งปี น้ำที่ไหลอาจจะได้จากแหล่งน้ำต่าง ๆ เช่น ทะเลสาบ หิมะหรือธารน้ำแข็งที่ละลาย หรืออาจได้จากฝนโดยตรงที่มากจนกระทั่งทำให้มีน้ำไหลตลอดทั้งปี รวมทั้งลำธารบางสายที่กัดเซาะกันหุบเขาตกลงไปจนต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดิน จึงทำให้น้ำใต้ดินสามารถไหลรินลงสู่แม่น้ำลำธารในปริมาณคงที่ตลอดทั้งปี

6.1.2 ลำธารที่มีน้ำไหลเป็นครั้งคราว จะพบในเขตที่มีหิมะหรือฝนตกเป็นครั้งคราว โดยจะมีน้ำไหลเฉพาะในช่วงที่ฝนตกหรือหิมะละลายเท่านั้น ฝนที่ตกลงมาแต่ละครั้งมักจะเป็นพายุฝนรุนแรงจึงทำให้อำธารเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาเพียง 2 - 3 ชั่วโมงหรือไม่กี่วันหลังจากนั้นน้ำก็จะแห้งเหือดไปอย่างรวดเร็ว ถ้าเป็นลำธารที่ได้น้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน จะขึ้นอยู่กับ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน ถ้าระดับน้ำใต้ดินต่ำและร่องธารอยู่สูงชันมากจะไม่มีน้ำ เมื่อระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นก็จะมีน้ำไหล ลำธารที่มีน้ำไหลเป็นครั้งคราวจะพบมากในเขตกึ่งแห้งแล้ง อาจแบ่งลำธารประเภทนี้ได้เป็นแบบ INTERMITTENT ซึ่งจะมีน้ำไหลตามฤดูกาล บางบางระยะจะมีน้ำไหลและบางระยะจะแห้งแต่ก็ยังไหลสม่ำเสมอ อาจเนื่องมาจากได้น้ำมาจากแหล่งน้ำใต้ดิน และแบบ EPHEMERAL ซึ่งจะมีน้ำไหลไม่สม่ำเสมอ เมื่อฝนตกจะมีน้ำไหลหลังจากนั้นน้ำจะแห้ง

เป็นระยะเวลาานาน

การจำแนกลำธารที่มีน้ำไหลตลอดเวลาออกจากลำธารที่มีน้ำไหลเป็นครั้งคราว นั้นใหญ่จากพืชพรรณธรรมชาติที่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำจะหนาแน่นกว่า หรือถ้าภาพถ่ายทางอากาศ ฉายในช่วงปลายฤดูแล้งก็จะมีน้ำตามร่องลำธารเหลืออยู่ซึ่งจะเห็นเป็นสีเข้มในภาพถ่าย โดยทั่วไปเราจะต้องระมัดระวัง เมื่อทำการแปลเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้ จะต้องคำนึงถึงเสมอ ว่าภาพถ่ายนั้นถ่ายในฤดูใดและสภาพอากาศในช่วงระยะเวลาก่อนการถ่ายภาพเป็นอย่างไร ในการใช้สัญลักษณ์ก็จะแตกต่างกันคือ

ลำธารที่มีน้ำไหลตลอดเวลาจะใช้เส้นทึบ

ลำธารที่มีน้ำไหลเป็นครั้งคราวจะใช้เส้นประ



## 6.2) การทำงานของธารน้ำไหล

ในขณะที่ฝนหรือน้ำในลำธารไหลไปนั้นจะทำการกัดกร่อน หักพาและ ทั้บถมในลักษณะต่าง ๆ กันคือ

6.2.1 การกัดกร่อน การกัดเซาะของธารน้ำไหลต่อท้องน้ำและ ทลิ่งเกิดไ้หลายวิธีคือ

1. เกิดจากแรงอุทก (HYDROLOGIC FORCE) เป็นแรงที่เกิด จากการเคลื่อนที่กระทำของน้ำทำให้มีการกัดเซาะดินหินขึ้น แรงกดดันรวมทั้งการลากครูดไ้ ของน้ำไหลอาจทำให้หินเกิดแตกแยกออกจากกัน โดยเฉพาะถ้าหินมีรอยแตกแยกอยู่เดิม- มากแล้ว

2. การเสียดสี (ABRASION, CORRASION) เกิดจาก กระแสน้ำที่พัดพาเศษหิน กรวด หินทราย ขณะที่อนุภาคเหล่านี้เคลื่อนที่ไปจะเกิดการ เสียดสีกันเองหรือครูดถูพื้นผิวหินท้องน้ำหรือข้างตลิ่งจนท้องน้ำลึกกร่อนลึกลงหรือขยาย

กว้างออกไปหรือทำให้หินแตกกร้าว หลุดกระเด็นและครูดไปจนกระทั่งมีขนาดเล็กลงได้อัตราการเสียดสีจะแตกต่างกันไปตามขนาด ความเร็วและปริมาณของตะกอน จะเกิดได้ก็ในขณะน้ำท่วม

6.2.2 การพัดพา ลำน้ำจะพัดพาตะกอนไปในแบบต่าง ๆ โดยขึ้นอยู่กับขนาดของตะกอนนั้น ๆ

1. การละลาย (SOLUTION) ผลจากการบุฟฟิงทางเคมีจะได้อาหารละลาย เช่น คาร์บอเนต ซัลเฟต คลอไรด์ ซึ่งลำน้ำสามารถพัดพาสารละลายเหล่านี้ไปได้ตลอดความยาวที่น้ำยังไม่อิ่มตัวด้วยสารเคมี
2. การแขวนลอย (SUSPENSION) เป็นการแขวนลอยของอนุภาคเล็ก ๆ ของดินเหนียวและทรายแป้งไปกับกำลังของกระแส น้ำ เมื่อกำลังน้ำลดลงอนุภาคเหล่านี้จะตกตะกอนลงสู่ท้องน้ำ การตกตะกอนจะกลับกันกับการแขวนลอย อนุภาคหนายิ่งที่สุดจะตกตะกอนก่อนและอนุภาคละเอียดที่สุดจะตกตะกอนหลังสุด
3. การเคลื่อนที่เป็นช่วง (SALTATION) อนุภาคขนาดทรายจะใหญ่เกินไปที่จะแขวนลอยไปในน้ำ จะถูกกระแสน้ำพัดพาให้เคลื่อนที่ไปตามท้องน้ำเป็นช่วง ๆ ไม่ต่อเนื่องกันคล้ายกับกระโดดเป็นช่วง ๆ การเคลื่อนที่เป็นช่วงจะจำกัดอยู่เฉพาะกันท้องน้ำขึ้นกับการแขวนลอยที่อนุภาคจะกระจายตัวไปทั้งลำน้ำ
4. การกลิ้ง (TRACTION) ทรายหยาบและกรวดมีน้ำหนักมากขึ้น การพัดพาจึงเป็นไปในลักษณะเลื่อนไถลหรือกลิ้งไปตามท้องน้ำโดยกระแสน้ำที่ไหลเร็วและแรง อนุภาคที่น้ำพัดพาในลักษณะของการเคลื่อนที่เป็นช่วงและการกลิ้งจะเรียกว่า วัตถุพัดพามันขึ้นท้องน้ำ (BED LOAD)

6.2.3 การทับถม ตะกอนต่าง ๆ ที่ลำน้ำพัดพามันนั้นในที่สุดจะเกิดการทับถม

มีปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความลาดชันลดลง อัตราการไหลที่ช้าลงเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์ พืชพรรณธรรมชาติที่กีดขวางทางน้ำ ปริมาณตะกอนที่แม่น้ำพัดพาเพิ่มมากขึ้น ล้วนแต่เป็นสาเหตุที่ช่วยให้เกิดการท่วมทั้งล้น

### 6.3 ลักษณะของลำน้ำ

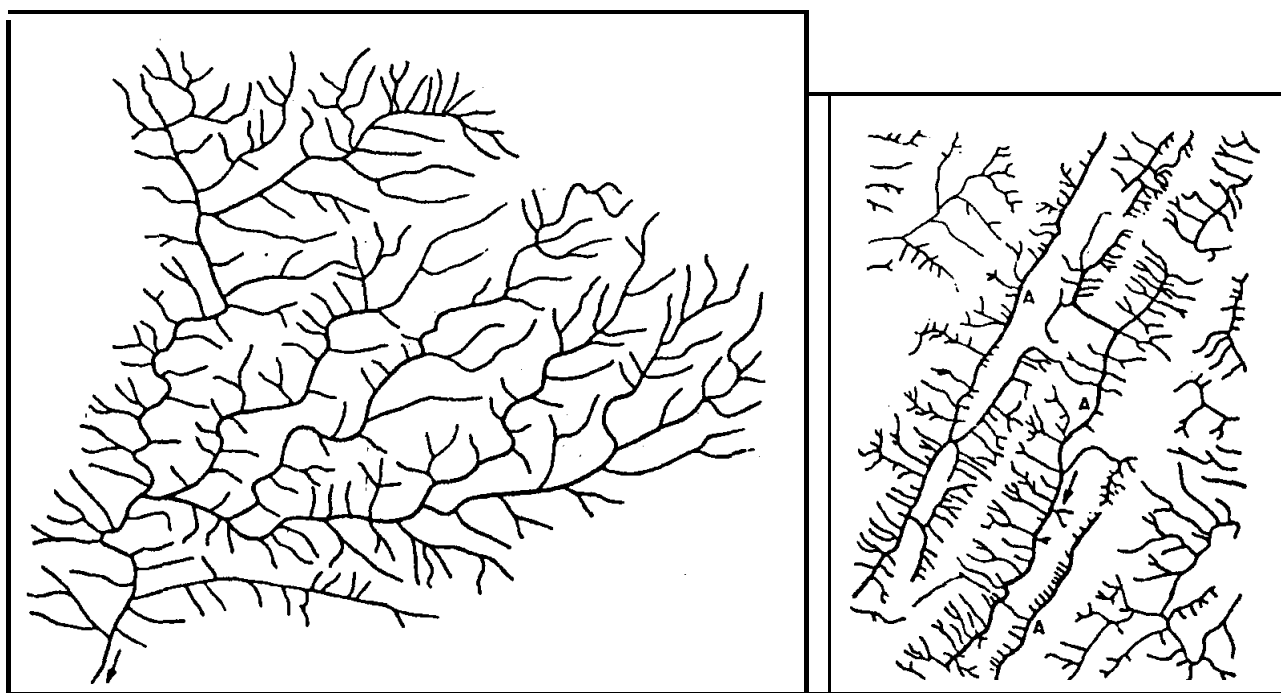
ลักษณะต่าง ๆ ของลำน้ำหลายชนิดที่สามารถแปลได้จากภาพถ่ายทางอากาศเช่น

6.3.1 รูปแบบการระบายน้ำ (DRAINAGE PATTERN) เป็นการจัดรูปแบบการระบายน้ำตามธรรมชาติ มักจะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ละบริเวณ ลักษณะที่แตกต่างนี้ถูกควบคุมโดยความลาดชัน ชนิดและลักษณะของหินรองรับและสภาพภูมิอากาศ รูปแบบการระบายน้ำจะมองเห็นได้ไม่ยากนักจากภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายมาตราส่วนใหญ่จะช่วยให้ผู้แปลภาพถ่ายมองเห็นสาขาธารน้ำเล็ก ๆ และลักษณะการกักก่อก่อนนิวกินแม่จะเพียงเล็กน้อย ส่วนภาพถ่ายมาตราส่วนเล็กจะช่วยให้เห็นรูปแบบการระบายน้ำทั้งบริเวณได้อย่างดี และบางครั้งก็อาจจะเห็นร่องน้ำสาขาเล็ก ๆ ด้วยก็ได้ รูปแบบการระบายน้ำอาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. รูปแบบการระบายน้ำที่เกิดจากการกักก่อก่อน
2. รูปแบบการระบายน้ำที่เกิดจากการท่วม
3. รูปแบบการระบายน้ำพิเศษ

1. รูปแบบการระบายน้ำที่เกิดจากการกักก่อก่อนมีแบบต่าง ๆ ดังนี้

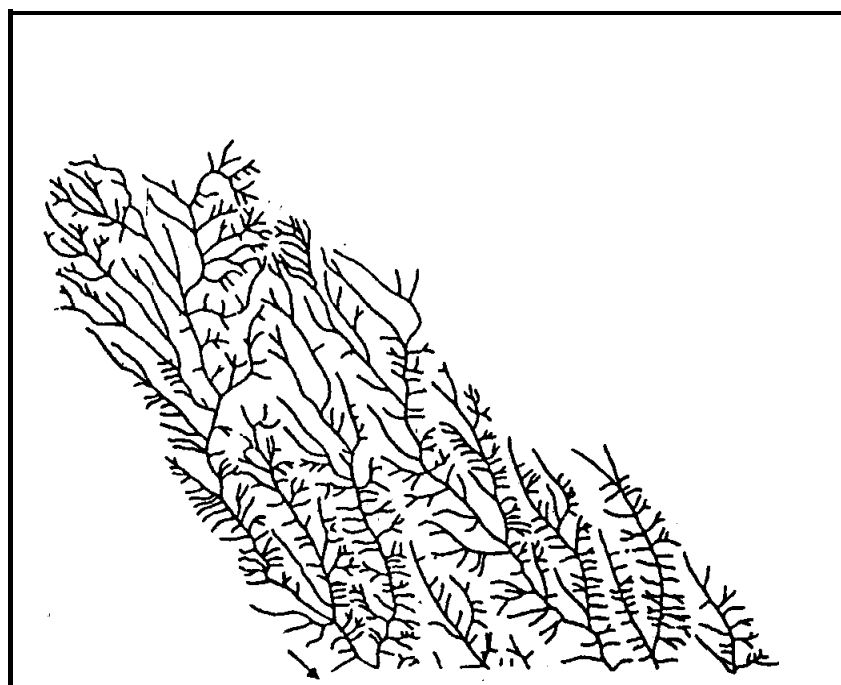
1.1 แบบกิ่งไม้ (DENDRITIC PATTERN) เป็นแบบที่ธารน้ำสาขาต่าง ๆ ที่จะไหลลงสู่ทางน้ำหลักไหลไปในทิศทางต่าง ๆ กันมีลักษณะคล้ายกิ่ง ก้านของต้นไม้มักจะพบในบริเวณดินชั้นที่มีการวางตัวในแนวระนาบที่ต้านทานการลึกลงเท่ากัน หรือพบบนหินอัคนีที่มีความแน่นทึบ



a

b

c

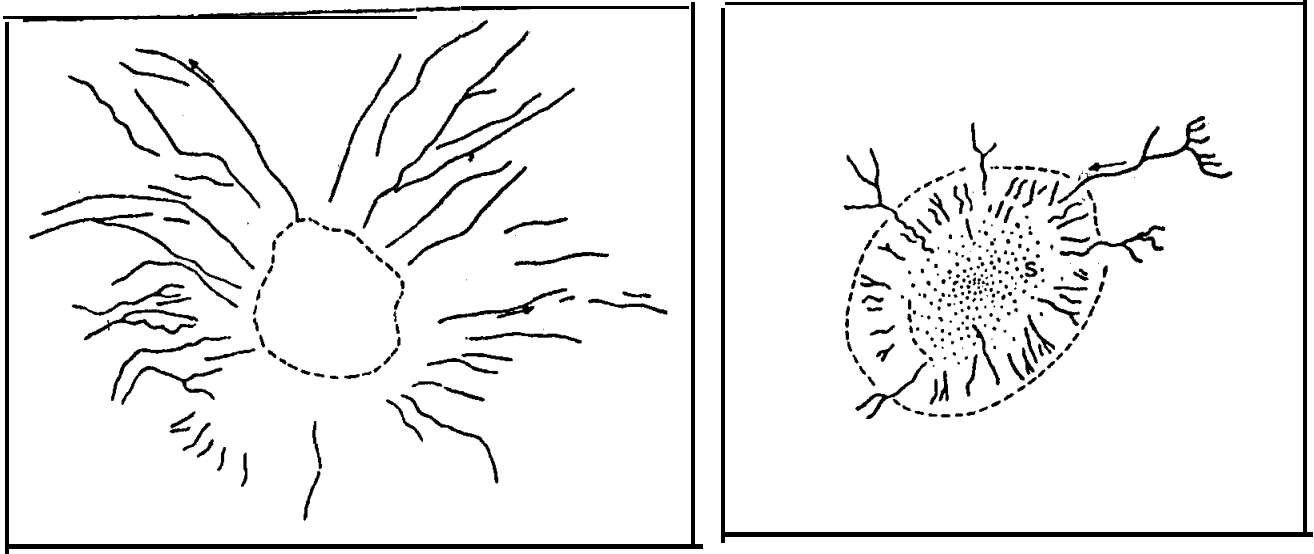


รูป 6.1  
a แบบกิ่งไม้

การระบายน้ำแบบต่าง ๆ

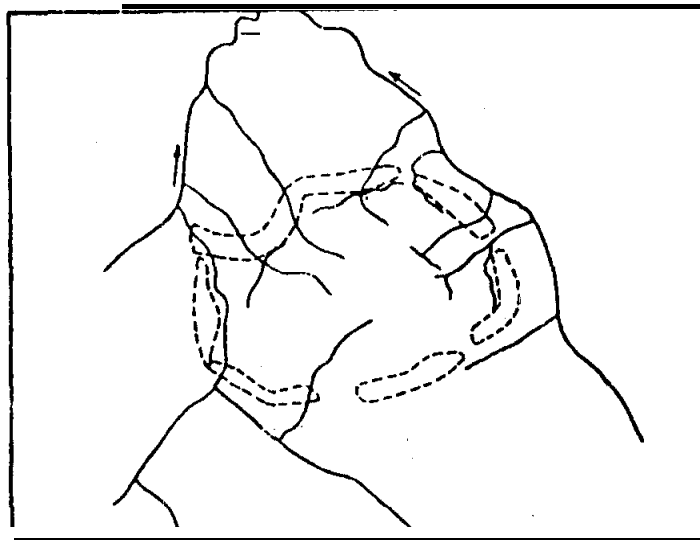
b แบบเทรลลิส

c แบบขนาน



a

b



c

รูป 6.2

a แบบรัศมี (Centrifugal)

b แบบรัศมี (Centripetal)

c แบบวงแหวน

1.2 **แบบขนาน (PARALLEL PATTERN)** เป็นแบบที่ลำธารหลักและสาขาใหญ่จะมีแนวทิศทางการไหลขนานหรือเกือบขนานกัน โดยทั่วไปจะพบในบริเวณที่มีความลาดชันมาก หรือค่อนข้างชันที่ประกอบด้วยหินดินดาน หรือถูกควบคุมด้วยโครงสร้างหินแบบรอยเลื่อนทำให้เกิดลำธารและสาขาที่ไหลขนานกัน รูปแบบการกระจายน้ำประเภทนี้มักพบในเขตที่ราบชายฝั่งทะเล ธารลาวาและในหุบเขา

1.3 **แบบรัศมี (RADIAL PATTERN)** มีทั้งแบบที่มีการระบายน้ำไหลออกจากจุดศูนย์กลางเดียวกัน (CENTRIFUGAL) เช่นบริเวณที่เป็นโคมหรือยอดเขาเป็นต้น และที่มีการระบายน้ำไหลรวมเข้าหาศูนย์กลาง (CENTRIPETAL) เช่น งามหรือแอ่งเป็นต้น

1.4 **แบบวงแหวน (ANNULAR PATTERN)** เป็นแบบคล้ายวงแหวนซ้อนกันมักเกิดในบริเวณที่ถูกควบคุมโดยโครงสร้างรูปโคมและมีชั้นหินที่ค้ำทานการสึกกร่อนตางกัน

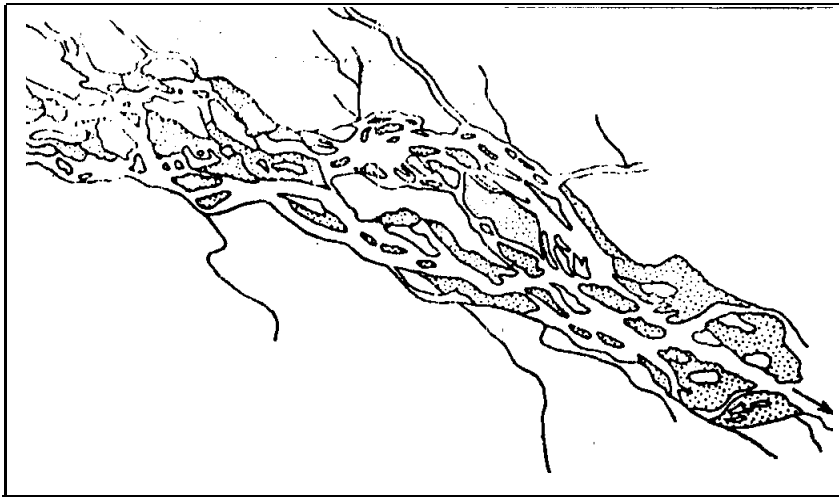
1.5 **แบบเทรลลิส (TRELLIS PATTERN)** เป็นแบบที่ทางน้ำสายหลักและสายรองไหลขนานกันมาแล้ววกเข้ามารวมกันเกือบเป็นมุมฉาก ส่วนมากเกิดบนหินชั้นที่มีรอยคคโค้งมีการสึกกร่อนไม่เท่ากัน หรืออาจพบในบริเวณที่มีรอยแตกแยกขนานกันก็ได้

1.6 **แบบตั้งฉาก (RECTANGULAR PATTERN)** มักจะเกิดในบริเวณหินแปรที่มีรอยแยกหรือรอยเลื่อน ลำธารสายหลักและสาขาใหญ่และย่อยจะไหลมารวมกันเป็นมุมฉาก

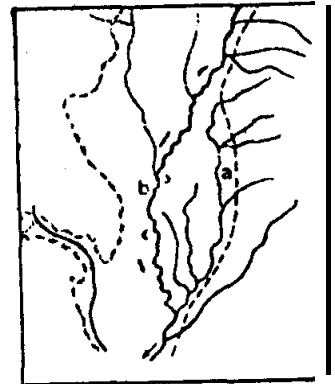
2. **รูปแบบการระบายน้ำที่เกิดจากการทับถมมีแบบต่าง ๆ ดังนี้**

2.1 **แบบตรง (STRAIGHT PATTERN)** ทางน้ำมีลักษณะตรงไม่คคเคี้ยวมักมีระยะทางสั้น ๆ ไม่ค่อยจะพบบ่อยนัก

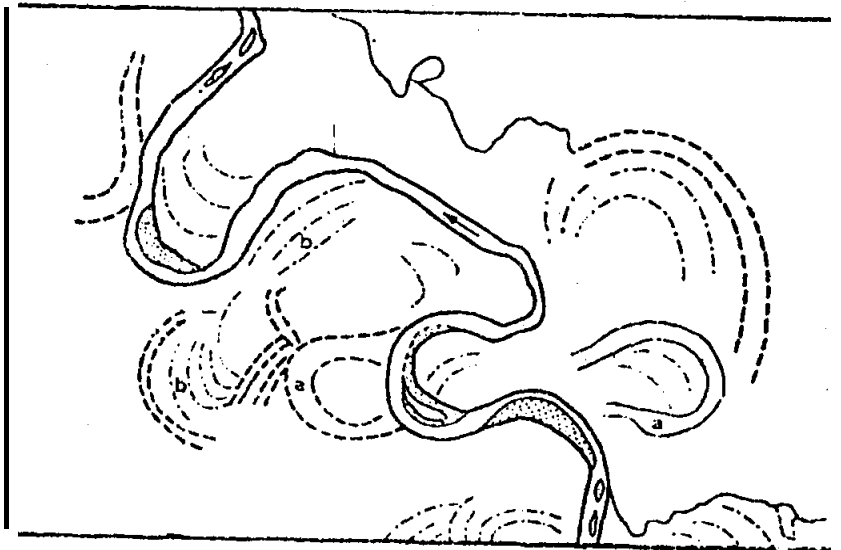




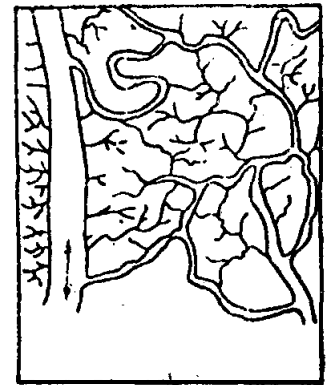
a



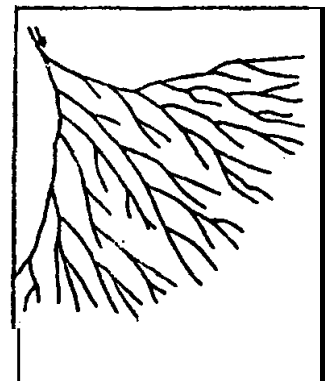
c



b



d



e

รูป 6.3 การระบายน้ำที่เกิดจากการทับถมแบบต่าง ๆ

a แบบประสานสาย

b แบบโค้งทวิค

c แบบขาคู

d แบบร่างแห

e แบบคิซโคโทมิก

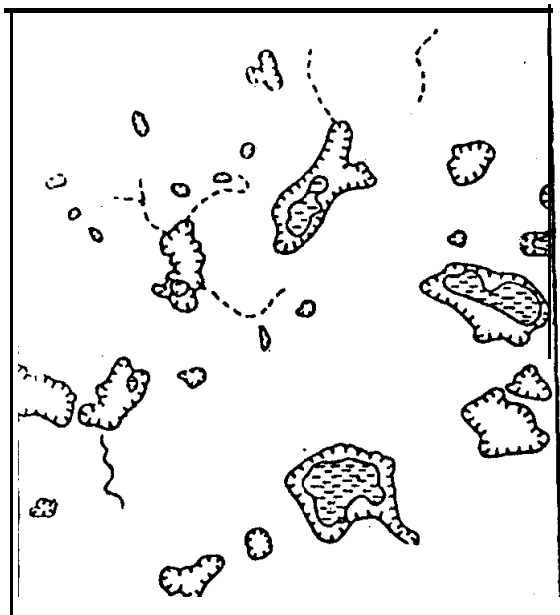
2.2 **แบบประสานสาย (BRAIDED PATTERN)** รูปแบบของลำธารประเภทนี้จะถูกควบคุมโดยตะกอนกรวดทรายที่มาทับถมทำให้ท้องน้ำเกิดขึ้นเนิน น้ำไหลไม่สะดวกจึงเกิดการไหลแยกเป็นร่องน้ำเล็ก ๆ หลายร่องไหลประสานกันไปมาตั้งแต่แยกจากกันและเชื่อมโยงกันคล้ายเปียตัก มักพบในบริเวณเนินตะกอนรูปพัดหรือที่ราบน้ำท่วมถึง จะมีเกาะหรือสันทรายที่เกิดจากการทับถมของตะกอนแบ่งแยกทางน้ำเหล่านี้ เมื่อเวลาน้ำมากอาจมองไม่เห็นสันทรายกลางน้ำเลย แต่จะไหลขึ้นมาเมื่อน้ำลด สิ่งเหล่านี้มีว่าสำคัญต่อนักแปลภาพถ่ายที่จะต้องทราบภาพถ่าย ๆ ในฤดูกาลใดเพื่อจะช่วยให้ช่วยประกอบการพิจารณาได้ถูกต้อง เช่นถ้าถ่ายในฤดูน้ำมากจะไม่เห็นลักษณะของธารน้ำแบบประสานสายเลยก็ได้

2.3 **แบบโค้งตัวค (MEANDERING PATTERN)** จะพบในเขตที่ราบลุ่มน้ำ ลำธารจะไหลคดเคี้ยวไปมา การกักเซาะของทางน้ำทางข้างมีมากกว่าในทางลึก กระแสน้ำที่ไหลปะทะตลิ่งด้านหนึ่งจะค่อย ๆ กัดเซาะตลิ่งด้านนั้นทำให้เกิดการพังทลายทีละน้อยและจะไปทับถมในตลิ่งฝั่งตรงข้ามจนทำให้เกิดธรณีสัณฐานต่าง ๆ ขึ้น เช่น บึงโค้งรูปแอก ตะกอนหัวหาด ทางน้ำเก่า เป็นต้น

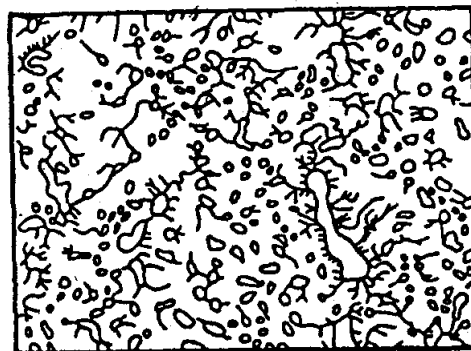
2.4 **แบบยາซู (YAZOO PATTERN)** เป็นแบบที่ลำธารสาขาไม่สามารถกัดขานคันดินธรรมชาติของลำธารสายหลักได้ก็จะไหลขนานกับลำธารหลักและต่อมาจะเข้บรรจบกับลำธารหลัก

2.5 **แบบร่างแห (RECTICULAR PATTERN)** เป็นแบบที่ลำธารหลายสายเกาะเกี่ยวประสานกันมีทั้งมาบและทะเลสาบ จะเกิดบนที่ราบหรือที่ราบชายฝั่งทะเลที่เพิ่งเกิดใหม่ เมื่อน้ำขึ้นน้ำทะเลจะไหลเข้าไปในทางน้ำเมื่อน้ำลดจะไหลออก

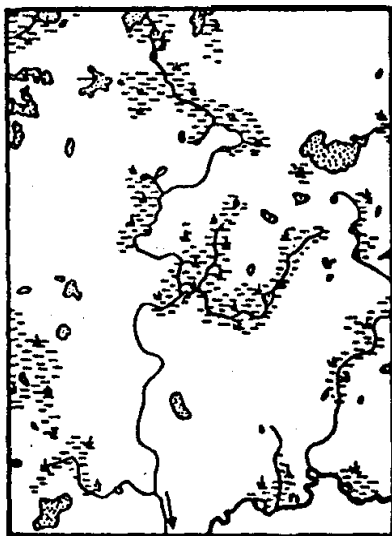
2.6 **แบบดิชโคโทมิก (DICHOTOMIC PATTERN)** จะพบบนเนินตะกอนรูปพัดหรือบนดินคอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ เป็นแบบที่ลำธารหลายสายไหลออกจากบริเวณจุด ๆ เดียวบนเนินตะกอนรูปพัด บางสาขาจะสั้นเพราะน้ำส่วนใหญ่จะซึมลงไปใน



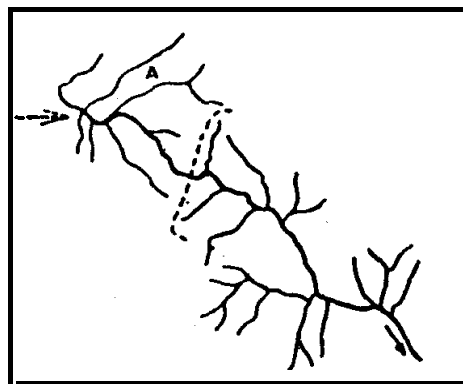
a



b



c



d

รูป 6.4 การระบายน้ำแบบพิเศษแบบต่าง ๆ

a แบบหลุมขุม

b แบบเนินปุ่มและหลุมแอ่งรูปกาคมน้ำ

c แบบสับสน

d แบบบารับ

ชั้นดินหินของเนินตะกอนรูปพัด

### 3. รูปแบบการระบายน้ำแบบพิเศษ เป็นการระบายน้ำภายในซึ่งมีแบบต่าง ๆ ดังนี้

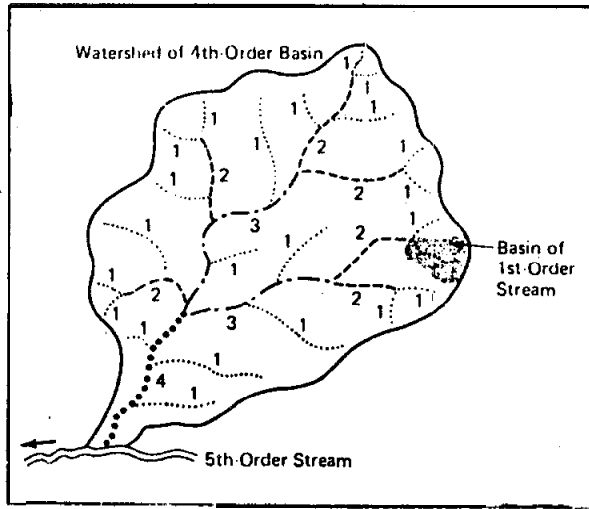
3.1 แบบหลุมยุบ (SINKHOLE PATTERN) จะพบในบริเวณที่ดินละลายน้ำได้ เช่น หินปูน ทำให้เกิดหลุมยุบรูปร่างต่าง ๆ กัน เช่น กลม รี หรือยาว ขึ้นอยู่กับการจัดเรียงตัวของชั้นหินปูน น้ำไหลผ่านผิวดินจะซึมลงไปชั้นหินเหล่านั้นโดยอาจจะมีหรือไม่มีร่องรอยเหลือให้เห็นบนผิวพื้นก็ได้ ลำนํ้าส่วนหนึ่งอาจจะไหลอยู่บนผิวพื้นดินอีกส่วนหนึ่งอาจไหลอยู่ที่ดิน ในหลุมยุบจะมีน้ำขังหรือไม่ก็ได้ ในบริเวณลานตะพักที่ประกอบด้วยหินที่มีความพรุน เช่น หินทราย หินกรวด-มน น้ำฝนจะซึมลงไปตรงจุดที่มีความพรุนทำให้เกิดเป็นแอ่งรูปต่าง ๆ บริเวณแอ่งหรือหลุมยุบที่มีการระบายน้ำภายใน นี้บางแห่งอาจจะกว้างถึง 100 เมตรหรือมากกว่านั้น ที่ขพรพธรรมชาติ หรือสีของดินเท่านั้นที่จะช่วยชี้ให้รู้ถึงการระบายน้ำภายในแบบนี้

3.2 แบบเนินปุ่มและหลุมแอ่งรูปกาน้ำ (KNOB AND KETTLE PATTERN) พบในบริเวณที่ตะกอนจากธารน้ำแข็งมาตกทับถมทำให้เกิดเป็นเนินเตี้ย ๆ สลับกันกับแอ่งหรือหลุมตื้น ๆ โดยทั่วไปและบริเวณเนินเตี้ยและหลุมแอ่งนี้เป็นจุดที่น้ำซึมลงไปจนเกิดระบบการระบายน้ำภายในเช่นเดียวกับแบบหลุมยุบ

3.3 แบบสับสน (DERANGED PATTERN) พบในบริเวณที่ปกคลุมด้วยสิ่งตกจมจากธารน้ำแข็งอย่างไม่เป็นระเบียบ ทำให้เกิดธารน้ำสายสั้น ๆ ไหลในเขตนั้นอย่างสับสน

3.4 แบบบาร์บ (BARBED PATTERN) เกิดจากธารสาขาซึ่งเป็นประเภทธารหลงแม่ (STREAMPIRACY) ไหลคกโค้งรวมกันไปกับส่วนที่เป็นแม่น้ำลำธารสายหลักจะพบในพื้นที่เล็ก ๆ

6.3.2 อันดับลำธาร (STREAM ORDER) การกำหนดอันดับลำธารอาจจัดได้ดังนี้ สำหรับทางน้ำอันดับหนึ่ง (FIRST ORDER) ก็คือทางน้ำสายบนสุดไม่มีสาขาเมื่อทางน้ำอันดับหนึ่งสองสายมาพบกัน ทางน้ำส่วนที่ต่ำกว่าบริเวณที่พบกันจัดเป็นทางน้ำอันดับสอง (SECOND ORDER)



รูป 6.5

และเมื่อทางน้ำอันดับสองมาพบกัน ทางน้ำส่วนที่ต่ำกว่าบริเวณที่พบกันจะจัดเป็นทางน้ำอันดับสามเป็นเช่นนี้เรื่อยไป (ดูรูป 6.5) การแปลอันดับลำธารในภาพถ่ายทางอากาศคือขยายมาลากขอบเขตของบริเวณลุ่มน้ำ (WATERSHED) ในภาพถ่าย แล้วลากขอบเขตของลำธารสายใหญ่และสาขาและให้อันดับลำธาร โดยเริ่มจากทางน้ำบนสุด

6.3.3 ความหนาแน่นของการระบายน้ำ (DRAINAGE DENSITY) คือผลรวมของความยาวลำธารต่อหนึ่งหน่วยเนื้อที่ของลุ่มน้ำนั้น ๆ ความหนาแน่นจะแตกต่างกันระหว่าง 2 ซึ่งมีความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำ (LOW DRAINAGE DENSITY) ถึง 500 ซึ่งมีความหนาแน่นของการระบายน้ำสูง (HIGH DRAINAGE DENSITY) ถ้าบริเวณใดมีความหนาแน่นของการระบายน้ำสูงก็แสดงว่าการกักกอรอนของน้ำมีมากและทำให้เนื้อของลำธารมีลักษณะละเอียดมากกว่า บริเวณที่มีความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำ มีปัจจัยหลายอย่างที่กำหนดความหนาแน่นของการระบายน้ำ เช่น ชนิดของหิน ดิน รอยแยก ริวรอยขนาน ความสูงต่ำของภูมิประเทศ พืชพรรณธรรมชาติ ปริมาณฝนและการระเหย พอจะกล่าวได้กว้าง ๆ ว่าหินอัคนีแทรกซอนเนื้อหยาบจะมีความหนาแน่นของการระบายน้ำต่ำ ส่วนหินชั้นเนื้อประสม (CLASTIC SEDIMENTARY ROCK) นั้น จะมีความหนาแน่นของการระบายน้ำสูงความสามารถในการให้น้ำซึมผ่านของหินก็จะมีอิทธิพลอย่างมากต่อความหนาแน่นของการระบายน้ำ ถ้าบริเวณใดน้ำบึงซึมผ่านหินหินได้มากความหนาแน่นของการระบายน้ำก็จะยิ่งต่ำ การแปลหาความหนาแน่นของการระบายน้ำทำได้โดยการใส่ภาพถ่ายมาตราส่วนใหญ่เท่านั้นเพราะจะช่วยให้มองเห็นร่องธารเล็กได้

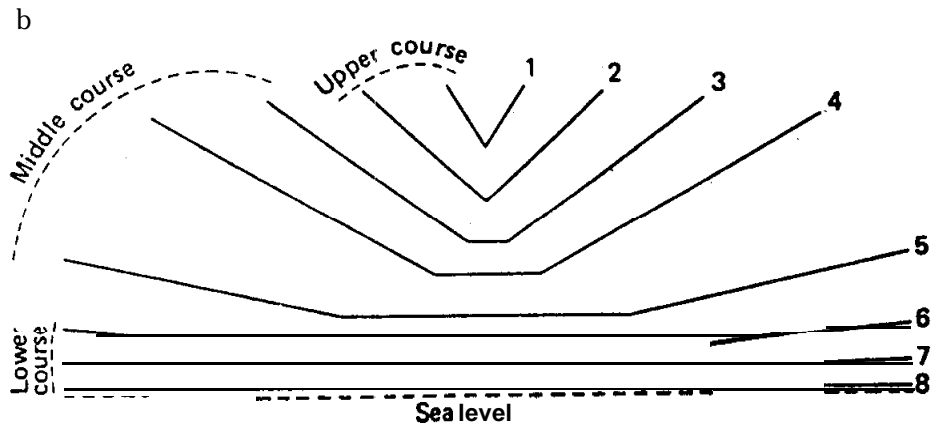
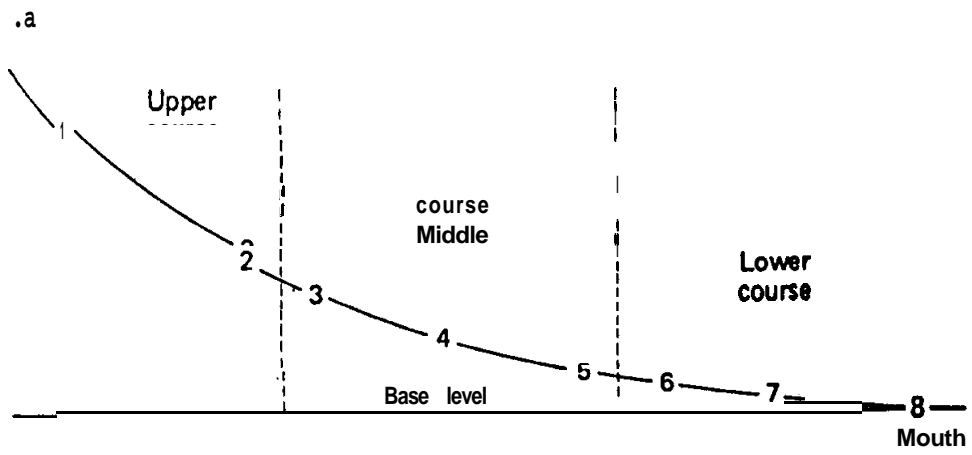
#### 6.4 ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการกระทำของธารน้ำไหล

ธรณีสัณฐานสำคัญที่เกิดจากการกักกอรอน หักพาและทับถมที่จะกล่าวถึง คือ

6.4.1 หุบเขา คือแอ่งภูมิประเทศที่เป็นแนวยาวมีรูปร่างและขนาดต่างๆ กัน มักมีทางน้ำถาวรหรือไม่ถาวรไหลอยู่ก้นแอ่ง สองข้างแอ่งจะชันตามควมที่พื้นแผ่นดินสูงหรือภูเขา หุบเขาเกิดจากการกัดกร่อนของธารน้ำไหล รูปร่างของหุบเขาจะเห็นได้ชัดในภาพถ่ายทางอากาศ เราจะพบว่า การเปลี่ยนแปลงของธารน้ำไหลจะมีผลทำให้รูปร่างของหุบเขาเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ถ้าเราจำแนกแม่น้ำลำธารตามวัฏจักรเป็นชั้นอายุน้อย (YOUTH) หรือช่วงตอนต้น ชั้นเติบโตเต็มที่ (MATURITY) หรือช่วงตอนกลาง และชั้นอายุมาก (OLD) หรือช่วงตอนปลายแล้ว การจำแนกหุบเขาก็จะเป็นเช่นเดียวกัน พอจะกล่าวได้อย่างกว้าง ๆ ว่า ตลอดเวลาแม่น้ำลำธารพยายามที่จะกัดกร่อนให้ถึงระดับฐาน (BASE LEVEL) ระดับฐานก็คือระดับน้ำทะเล (SEA LEVEL) ในแต่ละช่วงแม่น้ำลำธารจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งความเร็วของน้ำ กระบวนการกระทำซึ่งมีผลให้รูปร่างของหุบเขาเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย คือเปลี่ยนจากรูปตัว V ในช่วงตอนต้นของแม่น้ำลำธารจนกลายเป็นหุบเขาที่ราบเรียบในช่วงตอนปลาย

ในช่วงตอนต้นหรือบริเวณต้นธารน้ำไหลลักษณะภูมิประเทศจะเป็นภูเขาสูง ลำน้ำจะไหลมาตามลาดเขาชันจึงทำให้ไหลได้เร็วมาก ลำน้ำจะสามารถกัดเขาได้ในทางลึกของท้องน้ำไคมากกว่าทางข้าง ทำให้เกิดหุบเขาแคบหน้าธารชันมีรูปร่างคล้ายตัว V ในบางแห่งที่หินคานทานการกัดกร่อนได้ก็จะทำให้เกิดหุบผาลึกแคบมากมีหน้าธารชันทั้งสองข้างที่เรียกว่าโกรกธาร (GEORGE) ขึ้นหินขนาดต่าง ๆ อาจถูกกระแสน้ำที่เชี่ยวพัดพาการกัดกร่อนหมุนวนอยู่กับที่ตามพื้นท้องน้ำจนเกิดเป็นบ่อกลม ๆ รูปหม้อที่เรียกว่ากุ่มภักข์ (POT HOLE) บริเวณท้องลำน้ำอาจจะประกอบด้วยหินโผล่เมื่อน้ำไหลผ่านทำให้เกิดหล่นน้ำตก (CASCADE) ขึ้น หรือในตอนที่หินมีความแข็งต่างกันขวางลำน้ำอาจจะทำให้เกิดน้ำตก (WATERFALL) หรือแก่งน้ำตก (CATARACT) ขึ้น

ในช่วงตอนกลางความลาดชันของภูมิประเทศน้อยลง ลำน้ำจะทำการกัดกร่อน



รูป 6.6

- a โปรไฟล์ของลำน้ำในช่วงต่าง ๆ
- b ภาพหน้าตัดของหุบเขาในช่วงต่าง ๆ

ทางข้างมากกว่าทางลึกทำให้หุบเขาขยายกว้างขึ้น รูปร่างของหุบเขาตรงข้ามกับรูปตัว V ในตอนต้นแม่น้ำ การกัดกร่อนตลิ่งมีมากกว่าบริเวณท้องลำน้ำทำให้ลำน้ำเริ่มเหวี่ยงตัวไหลคคเคี้ยวและอาจกัดกร่อนคานฝั่งคานนอกจนกลายเป็นหน้ายาริมน้ำ (RIVER CLIFF) ขึ้นได้ ปริมาณน้ำของลำน้ำจะเพิ่มมากขึ้นเพราะได้น้ำจากสาขาต่าง ๆ ที่ไหลลงมาวมทำให้ตะกอนของลำน้ำเพิ่มมากขึ้นด้วย การทำงานของลำน้ำในช่วงนี้จะเป็นการพักพาและเริ่มการทับถมทำให้เริ่มมีการสร้างที่ราบน้ำท่วมถึงขึ้น

ในช่วงตอนปลาย ลำน้ำจะไหลอยู่ในหุบเขาที่กว้างมากและจะพักพาตะกอนมากด้วยในปริมาณมาก อานาจการกัดเซาะในทางลึกไม่เหลือเพราะพื้นที่มีระดับใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเลมากที่สุด แมว่าลำน้ำจะยังคงทำการกัดกร่อนในทางข้าง แต่การทำงานส่วนใหญ่จะเป็นการทับถม ตะกอนขนาดใหญ่จะตกทับถมตามท้องน้ำ ส่วนตะกอนละเอียดจะถูกพัดพาต่อไปยังปากแม่น้ำลำธาร เกิดลำน้ำโค้งกวัดที่น้ำจะไหลช้าคคเคี้ยวมากยิ่งขึ้นและทำการกัดกร่อนฝั่งคานหนึ่งพร้อมกับพาไปทับถมอีกฝั่งคานหนึ่ง อัตราการกระทำขึ้นอยู่กับความเร็วของกระแสและความสามารถในการพักพาตะกอน มีการสร้างที่ราบน้ำท่วมถึงขนาดใหญ่ ในตอนปลายลำน้ำบางสายการทับถมของตะกอนมีมากจนท้องน้ำตื้นเขิน ทำให้ธารน้ำแตกออกเป็นร่องน้ำเล็ก ๆ ที่ไหลแยกและรวมกันมากมายที่เรียกว่าลำน้ำประสานสายขึ้น และมีการเกิดที่ราบเกือบราบซึ่งเห็นเพียงลอนคลื่นน้อย ๆ ที่เรียกว่าเพนนิเพลน (PENNIPLANE) เขาโคคที่เหลือจากการสึกกร่อนบนที่เกือบราบนี้เรียกว่าโมนัดนอค (MONADNOCK)

6.4.2 ที่ราบน้ำท่วมถึง (FLOOD PLAIN) เป็นที่ราบที่พบเป็นแนวยาวไปตามริมฝั่งของลำน้ำ อาจจะกว้างไปจนจรดลานตะพักลำน้ำซึ่งอยู่สูงขึ้นไป ช่วงระยะหน้าผนหรือหน้าน้ำมักมีน้ำท่วมเป็นคราว ๆ เกิดจากการทับถมแบบแผ่กระจายของตะกอนปริมาณมากที่ลำน้ำพัดพามาขณะที่น้ำท่วมล้นฝั่งไปตามที่ราบใกล้เคียง ชั้นของตะกอนจะทับถมในขณะที่น้ำท่วมแต่ละครั้งและค่อยๆหนาขึ้นจนเกิดเป็นที่ราบน้ำท่วมถึงขึ้น บนที่ราบน้ำท่วมถึงการระบายน้ำ 2 ชนิด





รูป 6.7 ภาพถ่ายกิ่งแสดสูงน้ำโค้งควักและลักษณะภูมิประเทศอื่น ๆ บนที่ราบ  
นำทวมถึง เช่น ตะกอนหัวหาค ทะเลสาบรูปแอก

ที่มา : H.Th.Verstappen, Remote Sensing in Geomorphology,  
1977, หน้า 121.

ที่พบคือลำน้ำโค้งทวีคและลำน้ำประสานสาย ลำน้ำประสานสายเกิดในบริเวณที่มีความลาดชันสูงกว่าและมีปริมาณน้ำไหลมากกว่าลำน้ำโค้งทวีค ลำน้ำประสานสายจะมีการพัดพาตะกอนมากทำให้ลำน้ำไม่สามารถทำการกัดกร่อนคานข้างเหมือนลำน้ำโค้งทวีคได้ ตามห้องลำน้ำจะพบตะกอนทราย กรวด หินหิมดมเป็นเนินสูงซึ่งมักจะเห็นได้เมื่อน้ำลดเรียกว่าสันทราย (SAND BAR) ซึ่งทำให้ลำน้ำไหลแยกทิศทางออกเป็นร่องเล็ก ๆ ส่วนลำน้ำโค้งทวีคนั้นการกัดเซาะทางข้างมากกว่าทางลึก การทับถมของตะกอนที่สะสมอยู่บนตลิ่งคานในของลำน้ำที่คดเคี้ยวโค้งไปมาเรียกว่าตะกอนหัวหาด (POINT BAR) กระแสน้ำในลำน้ำโค้งทวีคจะไหลปะทะตลิ่งคานหนึ่งและค่อย ๆ กัดเซาะตลิ่งคานนั้นให้พังหลายไปที่ละน้อย และไปทับถมในตลิ่งฝั่งตรงข้ามนาน ๆ เข้าทางน้ำจะโค้งมากขึ้น จนบริเวณโค้งทวีคประชิดกันมาก กระแสน้ำอาจจะเซาะคอคอคให้ขาดเป็นลำน้ำคัตตรงไป ส่วนที่โค้งอ้อมเรียกว่าทางน้ำเก่า (ABANDONED CHANNELS) ซึ่งทำให้เกิดเป็นทะเลสาบรูปแอก (OXBOW LAKE) ที่สังเกตได้จากพืชพรรณธรรมชาติที่ขึ้นหนาแน่นไม่เหมาะสมที่จะใช้เพาะปลูก ในระหว่างน้ำท่วมฉับตลิ่งตะกอนขนาดโต ๆ จะตกทับถมตามริมลำน้ำทำให้มีลักษณะเป็นเนินเตี้ย ๆ ขนานไปกับลำน้ำ เรียกว่าคันดินธรรมชาติ (NATURAL LEVEE) ซึ่งจะมีความลาดชันมากคานตึกแม่น้ำ คานหลังจะค่อย ๆ ลาดลงสู่ที่ลุ่มหลังคันดิน (BACKSWAMP) เพราะคันดินธรรมชาติที่เกิดขวางกันอยู่ทำให้น้ำระบายออกไม่สะดวกจึงเกิดเป็นที่ลุ่มน้ำขังขึ้น

ทางน้ำเก่าจะแปลได้จากภาพถ่ายทางอากาศโดยสังเกตจากรูปร่างและสภาพของพืชพรรณและน้ำ เพราะยังเป็นที่ลุ่มชื้นแฉะอยู่ ความกว้างของคันดินธรรมชาตินั้นขึ้นอยู่กับชั้นของการสร้างตัว ปริมาณของตะกอนที่ลำน้ำพัดพามาทับถมและการทรุดตัวของคันดินที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลังการทับถมของตะกอนแล้ว บริเวณคันดินธรรมชาตินี้จะใช้เป็นที่ตั้งบ้านเรือนและทำการเพาะปลูกค่อนข้างหนาแน่น เพราะเป็นบริเวณที่มี สภาพของดินและน้ำดีมาก การใช้ที่ดินที่มีลักษณะแตกต่างจากบริเวณโดยรอบทำให้ง่ายที่จะสังเกตจากภาพถ่ายทางอากาศ ส่วนบริเวณที่มีสันคานข้างคล้ายมีพิน้ำและเป็นที่ยุ่มน้ำขังก็คือที่ยุ่มต่ำหลังคันดินนั่นเอง

การที่จุดน้ทรามทิศทางของน้ำจากภาพถ่ายทางอากาศจะสังเกตได้จากสิ่งเหล่านี้

1) การเปลี่ยนแปลงความสูง ดูจากต้นน้ำจะอยู่สูงกว่าปลายน้ำ

2) ถ้ามีน้ำตกขวางลำน้ำ ต้นน้ำตกจะอยู่สูงกว่าปลายน้ำตก



3) รูปร่างของความลาดชัน ลำน้ำจะไหลไปตามความลาดชันค้ำใน



4) รูปแบบของลำน้ำโค้งตัวกวก ลำน้ำจะไหลไปยังทิศทางที่ห้วงโค้งตัวกวกของลำน้ำส่วนใหญ่เป็นส่วนโค้งบูน



5) ตะกอนห้วยหาคจะเห็นในที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึงเรียงขนานทางข้างข้างของห้วงโค้งที่น้ำไหลไป



6) ถ้าสาขาลำน้ำสองสาขามารวมกัน ทิศทางน้ำไหลจะไปทางปลายแหลมของมุม



7) รูปร่างของตะกอนที่ตกทับถมตามท้องน้ำโดยทั่วไปค้ำโค้งมนจะเป็นทางต้นน้ำ และน้ำจะไหลไปทางปลายที่เรียวแหลม

6.4.3 ลานตะกอนลำน้ำ (RIVER TERRACE) เป็นส่วนของพื้นที่ ๆ อยู่ถัดที่ราบน้ำท่วมถึงมีลักษณะเป็นที่ราบหรืออาจมีความลาดชันไม่มากนัก ในขณะที่การกักกรอนของลำน้ำใกล้ถึงระดับฐานนั้น การกักกรอนทางลึกของลำน้ำจะน้อยกว่าทางข้างทำให้หุบเขากว้างขึ้นต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา เช่นระดับน้ำทะเลลดต่ำลงหรือพื้นดินถูกยกตัวสูงขึ้น

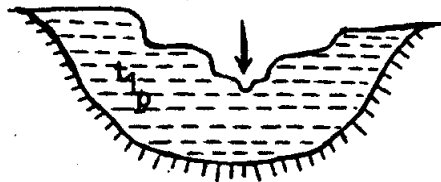
ลำน้ำที่ได้ทำการกักเซาะเกือบถึงระดับฐานจะย้อนกลับมาเริ่มการกักกร่อนทางลิกใหม่ที่เรียกว่าการคืนพลัง (REJUVENATION) ของลำน้ำ ในตอนปลายของหุบเขานั้นลำน้ำจะกักเซาะหุบเขาใหม่ที่อยู่ในพื้นของที่ราบน้ำท่วมถึงเก่า การกักเซาะของลำน้ำในทางลิกอย่างรุนแรงทำให้หุบเขาใหม่มีความลาดชันจนทำให้ส่วนของที่ราบน้ำท่วมถึงเก่าเหลืออยู่ในระดับสูงกลายเป็นลานตะพักลำน้ำขึ้น ถ้าการคืนพลังเกิดซ้ำ ๆ อีกจะทำให้เกิดลานตะพักระดับต่าง ๆ ขึ้น ลานตะพักแต่ละระดับจะแสดงถึงระดับของที่ราบน้ำท่วมถึงเก่านั้นเอง

ในการแปลภาพถ่ายเพื่อทำแผนที่ จะเป็นการง่ายขึ้นถ้าจำแนกลานตะพักลำน้ำ โดยการใส่ตัวเลข ตัวอักษร และการระบายสีหรือแรเงา และแสดงอายุทางธรณีด้วยโดยใส่

1) ตัวเลข 1, 2, 3.... ลานตะพักลำน้ำในระดับสูงที่สุดที่มองเห็นในภาพถ่ายจะแสดงด้วยหมายเลข 1 และที่ต่ำลงอื่นลงมากก็แสดงด้วยตัวเลขที่มากขึ้น 2, 3....ตามลำดับ

2) ตัวอักษร t จะเป็นลานตะพักลำน้ำที่เกิดจากการทับถม  
T จะเป็นลานตะพักลำน้ำที่เกิดจากการกักกร่อน

ตัวอย่าง เช่นลานตะพักลำน้ำที่เกิดจากการทับถมอยู่ในระดับสูงที่สุดมีอายุในสมัยไพลสโตซีน



- จากรูป 6.  $t$  = ลานตะพักลำน้ำที่เกิดจากการทับถม  
 $l$  = ลานตะพักลำน้ำที่เก่าที่สุด  
 $p$  = อายุสมัยไหลสโคซิน

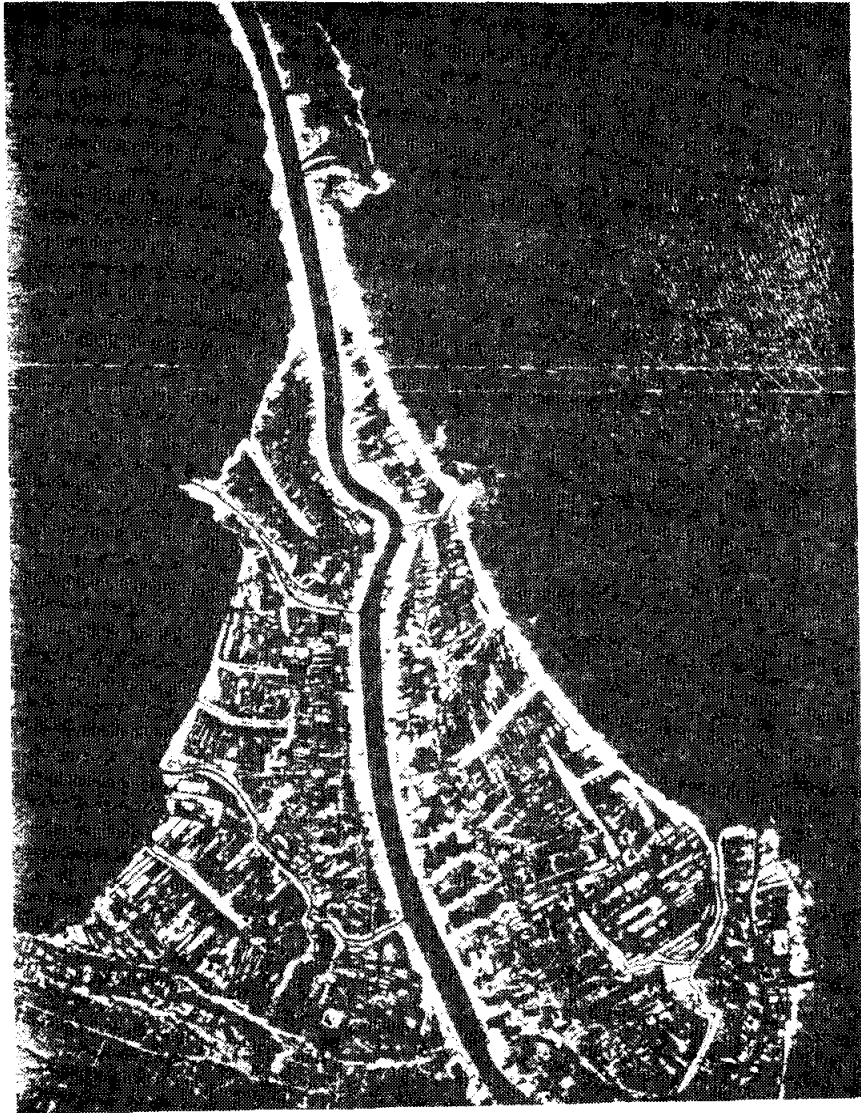
อายุของลานตะพักลำน้ำที่เกิดจากการกัดกร่อนอาจจะจำแนกได้ตามความลาดชันหรือตามความหนาแน่น ความสูงและชนิดของพืชพรรณธรรมชาติ ถ้าเป็นลานตะพักลำน้ำที่มีอายุน้อยสุดจะมีความชันมากที่สุดและมีพืชพรรณธรรมชาติที่มีอายุน้อยที่สุด ถ้ามีอายุเก่าสุดจะไม่ค่อยลาดชันและมีพืชพรรณธรรมชาติแผ่กระจายและปะปนกันมาก

#### 6.4.4 เป็นตะกอนรูปหัก (โค้งงอไว้แล้วในบทที่ 5 )

6.4.5 ดินคอนสามเหลี่ยม (DELTA) เกิดจากการที่แม่น้ำและสาขาไหลกระจายออกสู่มริเวอปลายปากแม่น้ำที่มีพื้นน้ำนิ่งซึ่งอาจเป็นทะเลหรือทะเลสาบ ทำให้กระแสน้ำลดความเร็วลง จึงทำให้ตะกอนละเอียดที่ลำน้ำพัดพามาตกทับถมตรงมริเวอปลายน้ำอยู่ตลอดเวลา การตกตะกอนจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงพ้นระดับน้ำกลายเป็นพื้นแผ่นดินแผ่กระจายเป็นมริเวอต่อเนื่องกันมีรูปร่างคล้ายพัดตรงปากแม่น้ำลำธาร เกิดเป็นดินคอนสามเหลี่ยมขึ้นซึ่งจะมีรูปร่าง ขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่นอัตราการตกตะกอน ความลึกของแม่น้ำลำธารและท้องทะเล ลักษณะของน้ำขึ้นน้ำลง กระแสน้ำและคลื่นเป็นต้น ดินคอนสามเหลี่ยมแบ่งตามรูปร่างออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1) ดินคอนสามเหลี่ยมรูปยาว (ELONGATED DELTA) เกิดขึ้นเมื่อน้ำในลำน้ำมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำในทะเลหรือทะเลสาบ ตะกอนจำนวนมากที่ลำน้ำพัดพามาจะเคลื่อนที่และทับถมแผ่ไปก้ามก้นทะเล

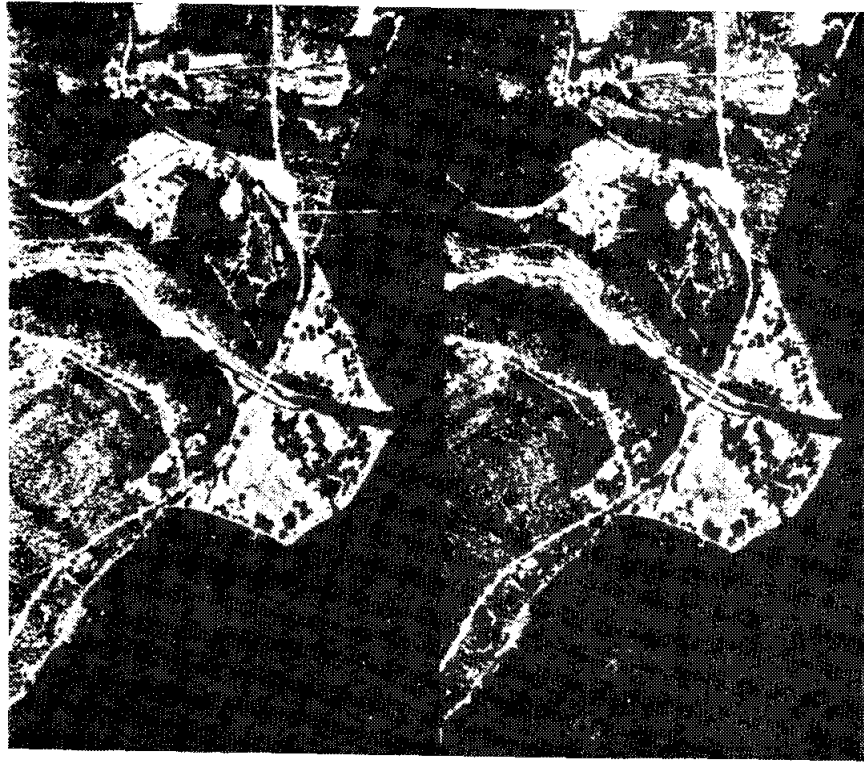
2) ดินคอนสามเหลี่ยมรูปหัก (FAN OR ARCUATE DELTA) เกิดขึ้นเมื่อน้ำในลำน้ำมีความหนาแน่นเท่ากับน้ำในทะเลและทะเลสาบ ลำน้ำจะแตกกระจายออกตรง



รูป 6.8 ภาพถ่ายกิ่งของดินคอนสามเหลี่ยมรูปยาว

ที่มา : H.Th.Verstappen, Remote Sensing in Geomorphology,  
1977, หน้า 128.

a



b



- รูป 6.9  
 a สเทอริโอแกรมแสดงดินคอนสามเหลี่ยมรูปพัก  
 b สเทอริโอแกรมแสดงดินคอนสามเหลี่ยมรูปตีนนก

ที่มา :

Thomas M. Lillesand and Ralph W. Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation. 1979, หน้า 275, 279.

ปากน้ำมากมายทำให้ตะกอนที่ถูกพัดพามาที่บึงตามแนวกระจายมีรูปร่างคล้ายพัด

3) ดินคอนสามเหลี่ยมรูปตีนนก (BIRDFOOT DELTA) เกิดขึ้นเมื่อน้ำในลำน้ำมีความหนาแน่นน้อยกว่าในทะเลหรือทะเลสาบทำให้ลำน้ำแยกชั้นออกไปในทะเลเพียงไม่กี่สาย การทับถมของตะกอนจึงแยกเป็นแฉก ๆ ไปด้วย

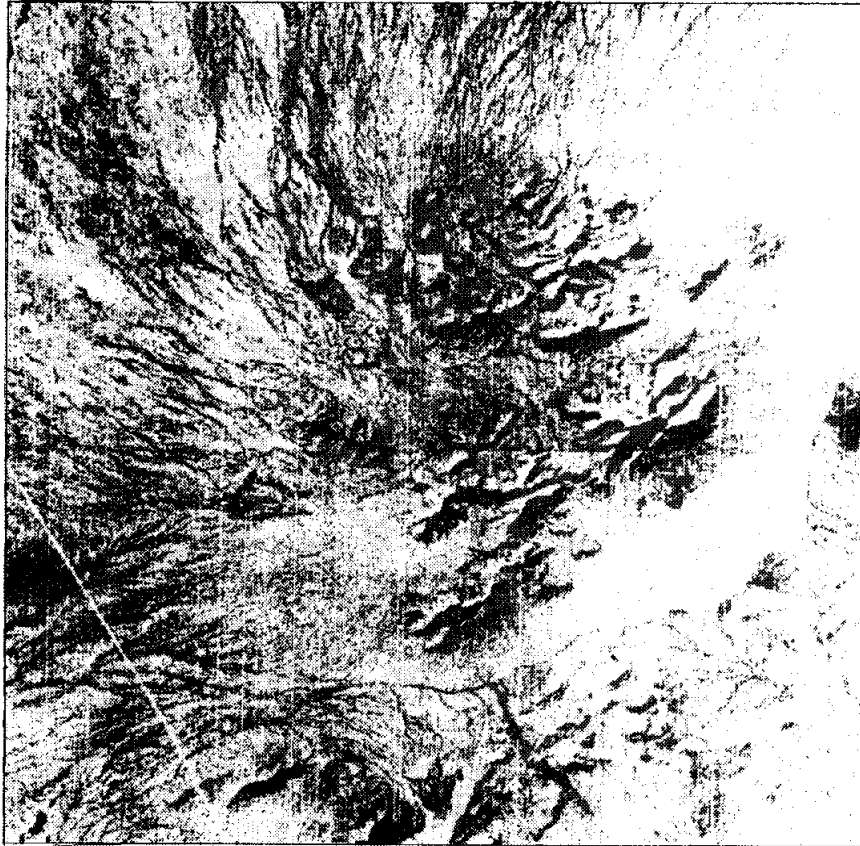
### 6.5 การทำงานของธารน้ำไหลในเขตแห้งแล้ง

เราแทบจะไม่พบทะเลทรายที่ไม่มีฝนตกเลย นอกจากบางแห่งมีปริมาณฝนที่ตกน้อยมากระหว่าง 127 - 254 มิลลิเมตรต่อปี และจะตกเป็นครั้งคราวด้วย อย่างไรก็ตามฝนซึ่งนาน ๆ จะตกลงมาครั้งนั้นจะเป็นพายุฝนที่รุนแรงและก่อให้เกิดผลเสียหายอย่างมาก น้ำฝนส่วนที่ไหลซึมลงไปได้มีปริมาณน้อย ส่วนใหญ่จะไหลผ่านผิวดินไปอย่างรวดเร็วเนื่องจากไม่มีพืชพรรณธรรมชาติหรือมีน้อยมากที่จะช่วยชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง น้ำที่ไหลเฉียดกรากนี้จะทำการกัดกร่อนแบบผิวแผ่นหรือริ้วธารขึ้น และยังทำการกัดเซาะทำให้เกิดธรณีสัณฐานต่าง ๆ ขึ้นคือ

6.5.1 ธารวาคี (WADI) เป็นลำธารน้ำแห้งในเขตทะเลทราย ซึ่งเกิดจากการกัดเซาะทางลึกของน้ำฝนที่ไหลผ่านผิวดินอย่างเฉียดกรากเป็นระยะเวลามานานแล้ว ในช่วงระยะเวลาที่มีฝนตกหนักจะมีน้ำไหล น้ำจะพัดพาเอาเศษหินดินทรายจากเขตทะเลทรายมาทิ้งไว้ในร่องลำธาร คอมน้ำจะระเหยไปเหลือแต่ร่องลำธารที่มีโคลน ทราย ดิน หินแห้งคละปนกัน แต่มีแม่น้ำลำธารบางสายอาจจะได้รับน้ำจากการละลายของหิมะในบริเวณภูเขาที่อยู่ห่างไกลจากทะเลทรายช่วยทำให้มีน้ำไหลในลำธารตลอดระยะเวลาที่ผ่านทะเลทราย ซึ่งจะเรียกว่า EXOTIC STREAM

6.5.2 แคนยอน (CANYON) เป็นหุบผาลึกซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากธารน้ำกัดเซาะจนเป็นร่องลึกลงไปเหลือหน้าผาสองคานสูงชัน ถ้ามีทางน้ำไหลออกจาก





รูป 6.10 ภาพถ่ายที่แสดงบอร์นฮาท์และเพ็คคิเมนต์โคยรอบ

ที่มา : William D.Thornbury, Principles of Geomorphology, 1969, หน้า 281.

แค่นยอดลงสู่เชิงเขาจะทำให้เกิดเนินตะกอนรูปพัดขึ้นได้

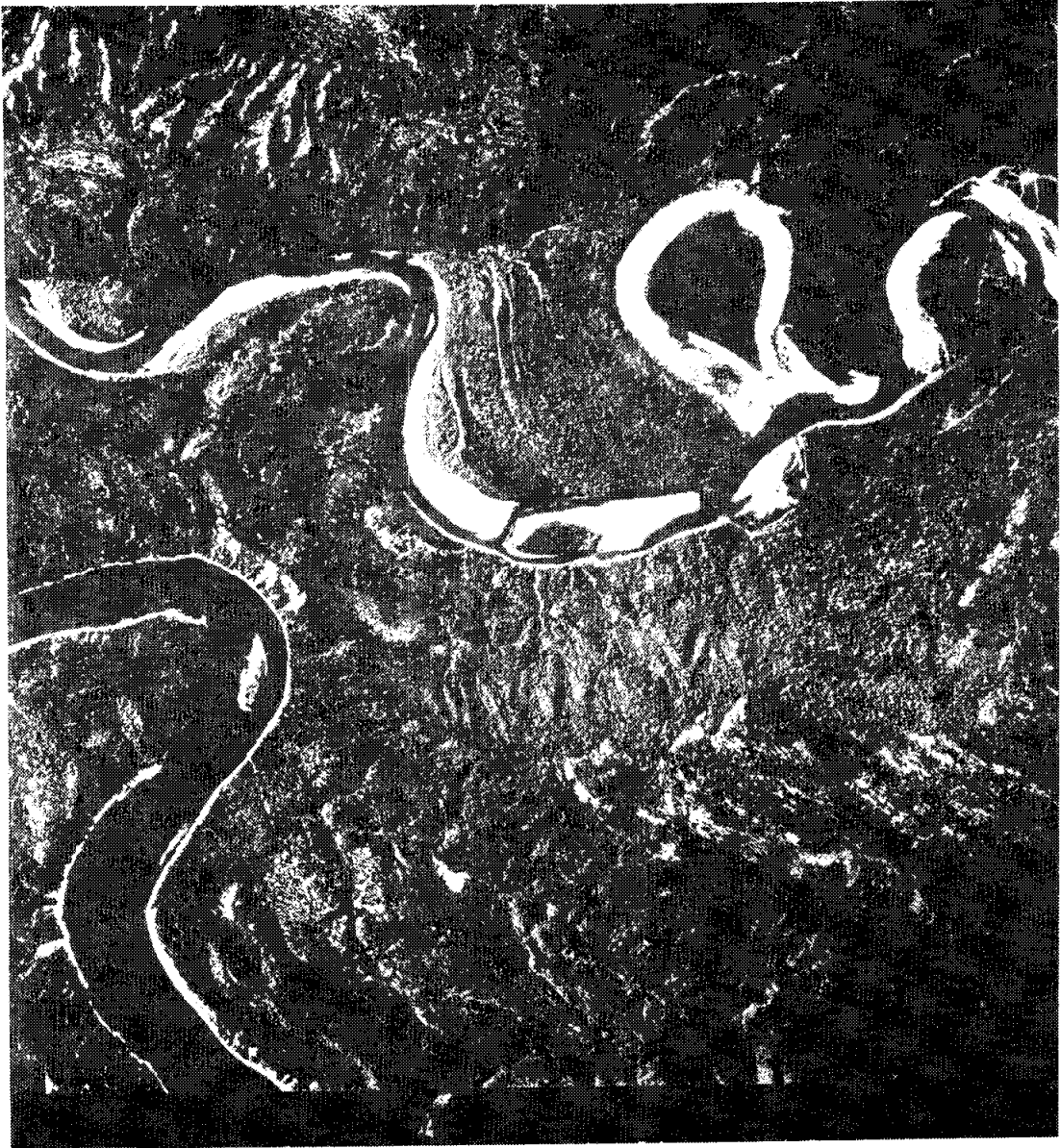
6.5.3 เพ็คคิเมนต์ (PEDIMENT) เป็นลานพื้นที่ลาดหินแข็งเชิงเขา อยู่ถัดจากเชิงเขาลงไป ระหว่างภูเขากับเพ็คคิเมนต์จะมีมุมหักแตกต่างอย่างชัดเจนบริเวณ ตอนบนของเพ็คคิเมนต์ลาดชันประมาณ 5 - 15 องศาและอาจมีตะกอนปกคลุมเป็นชั้นบาง ๆ ส่วนตอนล่างจะลาดชันประมาณ 1 - 5 องศาและมีตะกอนปกคลุมหนาขึ้นยังไม่เป็นที่ตกลงร่วมกัน ถึงการกำเนิดของเพ็คคิเมนต์ ได้มีทฤษฎีต่าง ๆ ที่อธิบายถึงการเกิดเพ็คคิเมนต์ที่สำคัญคือ

1. เกิดจากการกัดกร่อนแบบผิวแผ่น
  2. เกิดจากการเซาะกร่อนของแม่น้ำที่ไหลไปทางซ้ายและ
- ทางขวา
3. เกิดจากการผุพังแบบถดถอยหลังของภูเขา

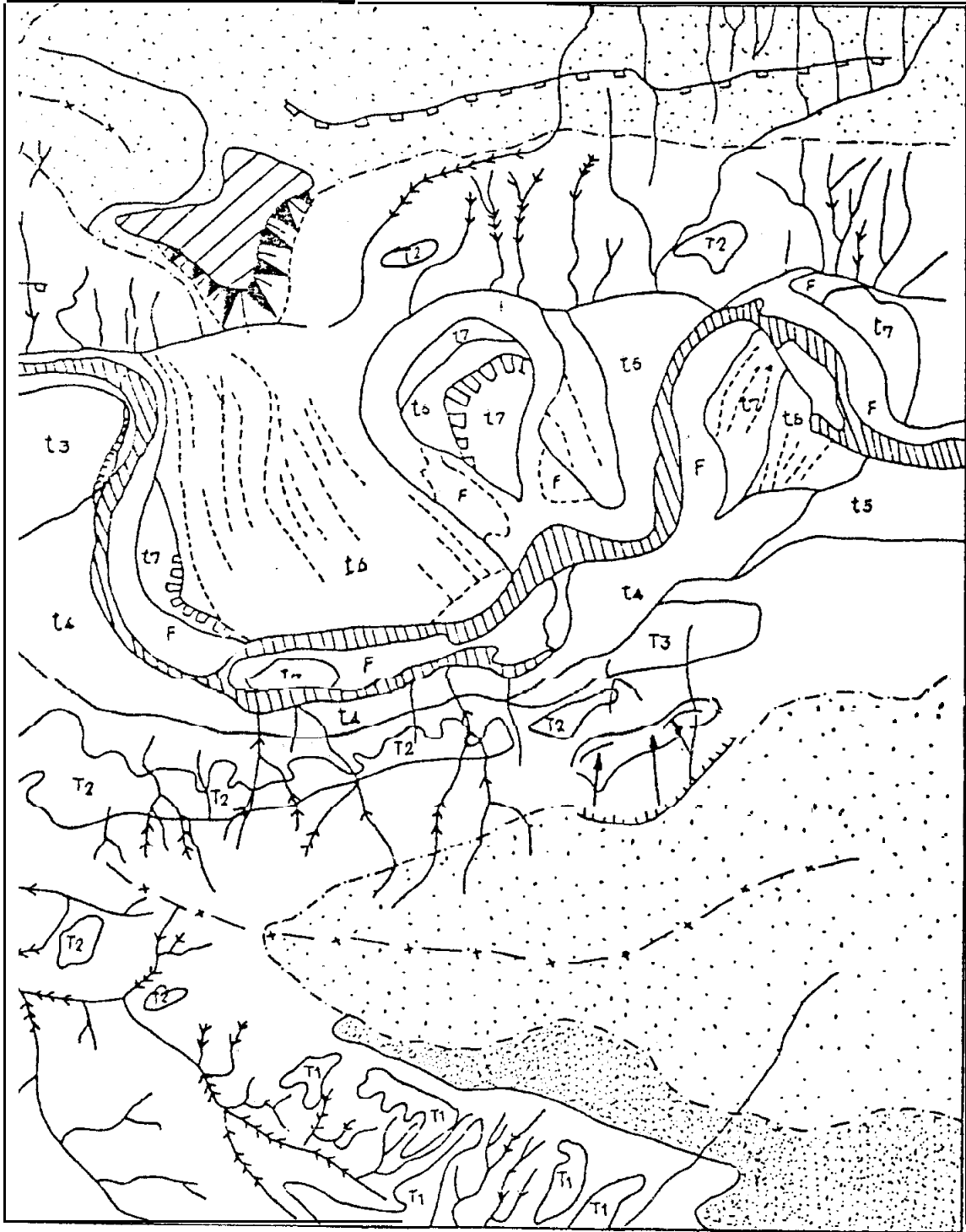
สำหรับเพ็คคิเพลน (PEDIPLAIN) จะเป็นที่ลาดเชิงเขาที่รวมเพ็คคิเมนต์ เขาโคก ที่ราบป้อมองต์ (PIEDMONT) มาน้ำเค็มและมาฮาวาคควัย

6.5.4 เขาโคก (INSELBURG) เมื่อการผุพังแบบถดถอยหลัง ของภูเขามากขึ้นจะทำให้เศษหินร่วงหล่นลงมาสะสมตัวทำให้เพ็คคิเมนต์ขยายกว้างขึ้นและ ภูเขาจะเล็กลง จนกระทั่งในที่สุดเหลือเป็นเขาโคกที่ล้อมรอบด้วยเพ็คคิเมนต์ ในแอฟริกา เขาโคกที่พหุพังจนมีรูปร่างกลมเรียกว่าบอร์นฮาร์ดท์ (BORNHARDT) ถ้าเหลือเป็นเนินยอด ค่อนข้างเรียบเรียกว่าเนินมิซา ถ้าเป็นยอดแหลมเรียกว่าเนินบูท (โคกลาวัวโนมที่ 5 ค้วย)

6.5.5 มานน้ำเค็ม (PLAYA) เป็นแอ่งต่ำภายในพื้นแผ่นดินในเขต แห้งแล้งหรือกึ่งแห้งแล้งที่เป็นทะเลสาบเก่าหรือปัจจุบัน ในทะเลสาบนี้จะมีตะกอนของดินเหนียว และทรายแป้งที่น้ำพามาทับถม โดยทั่วไปน้ำจะแห้งเหือดไปหมดแล้วฝนตกเป็นครั้งคราวก็จะ ทำให้น้ำเหลืออยู่บ้าง การระเหยตัวของน้ำจะทำให้เหลือคราบเกลือจับอยู่บนผิวดิน



รูป 6.11 ตัวอย่างภาพถ่ายคิงบรีเวณลุ่มแม่น้ำลำธาร








การแปลรูป 6.11 (ดู Legend ประกอบในหน้า 130)












ที่มา : คัดแปลงจาก R.A. van Zuidam, Guide to Geomorphological Photo-Interpretation, 1973, หน้า 64.

## LEGEND

## GEOMORPHOLOGICAL UNITS

-  DENUDATIONAL HILLS
-  EROSIONAL TERRACE OR STRUCTURAL PLATEAU
-  FLUVIO-GLACIAL DEPOSITIONAL SURFACE
-  FLUVIAL TERRACES
-  FLOODPLAIN

## OTHER SYMBOLS

-  FAULT
-  LITHOLOGICAL BOUNDARY
-  WATER DIVIDE
-  BREAK OF SLOPE
-  ESCARPMENT, HIGH AND STEEP / STRUCTURALLY CONTROLLED
-  ESCARPMENT, LOWER BUT STEEP / INFLUENCED BY  
FLUVIAL EROSION
-  MAJOR RIVER CHANNEL ( WITH WATER)
-  MINOR RIVER BED ( WITHOUT. WATER ) VALLEY FORMS
-  GULLY
-  POINT BARS
- $T_1 T_2$  EROSION TERRACES
- $t_1 t_2$  ACCUMULATION TERRACES
-  LANDSUDE