บทที่ 9
ธรณีสัณฐานที่เกิดจากลม

บริเวณพื้นที่ที่มีความแห้งแล้งมากปกคลุมด้วยทราย แทบจะไม่มีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นเลยนั้น ลมจะเป็นตัวกระทำสำคัญที่ทำให้เกิดธรณีสัณฐานต่าง ๆ ขึ้นได้อย่างง่ายดายและบริเวณที่มีลักษณะดังกล่าวคือทะเลทรายนั่นเอง ดังนั้นเราจึงพบเห็นการกระทำของลมส่วนใหญ่ในทะเลทราย การใช้ภาพถ่ายทางอากาศเพื่อศึกษาธรณีสัณฐานที่เกิดจากลมในเขตทะเลทรายหรือถิ่นแห้งแล้งนับว่ามีความสำคัญมาก เพราะค่อนข้างจะลำบากในการเข้าไปปฏิบัติงานในภูมิประเทศดังกล่าวนั้นเนื่องจากอาณาบริเวณอันกว้างขวาง และธรณีสัณฐานต่าง ๆ สามารถมองเห็นได้ง่ายในภาพถ่ายเพราะมีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นเบาบางมาก หรือบางแห่งก็ไม่มีเลย

9.1 การกระทำของลม

การกระทำของลมเกิดขึ้นได้ใน 3 ลักษณะคือ

9.1.1 การกัดกร่อน แบ่งออกได้เป็น 3 แบบคือ

1. การครูดไถหรือเสียดสี (CORRASION, ABRASION) เกิดจากการที่ลมพัดพาเอาทรายครูดถูหรือเสียดสีไปตามหินที่พัดผ่านไป

2. การพัดกราด (DEFLATION) เกิดจากการที่ลมกราดหรือกวาดเอาทรายและฝุ่นออกจากพื้นผิวดิน

3. การสึกกร่อน (ATTRITION) เกิดขึ้นในขณะที่ลมพัดพาวัสดุที่หยาบ ก็จะเกิดกระทบกระแทกซึ่งกันและกันจนแตกหักเป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยลงไปอีก

9.1.2 การนำพา (TRANSPORTATION) ลมจะพัดพาฝุ่นและทรายไปได้หลายวิธีเช่น ฝุ่นซึ่งเป็นอนุภาคที่ละเอียดเบาจะถูกลมพัดพาในรูปแขวนลอยไปได้ในระยะทางไกล ๆ และในระดับสูงจากพื้นผิว ส่วนอนุภาคที่หนักและใหญ่กว่าจะถูกพัดกลิ้งม้วนไปตามผิวพื้นเป็นต้น

9.1.3 <u>การทับถม</u> (DEPOSITION) อนุภาคละเอียดที่ลมพามาโดยการแขวนลอยและอนุภาคที่หนักกว่าซึ่งม้วนกลิ้งตัวไปตามผิวพื้น เมื่อลมลดความเร็วหรือหมดกำลังเศษวัสดุเหล่านั้นก็จะตกทับถมกัน

9.2 <u>ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการกัดกร่อน</u>

การกัดกร่อนของลมส่วนใหญ่จะเกิดจากการพัดกรากและการสีกกร่อนซึ่งกระบวนการทั้งสองนี้มักจะเกิดต่อเนื่องกัน และมีผลทำให้เกิดธรณีสัณฐานต่าง ๆ ขึ้นคือ

9.2.1 <u>ยาร์แดง</u> (YARDANG) ในบริเวณที่มีหินแข็งและอ่อนหอดตัวสลับกันในแนวกิ่งไปตามทิศทางของลม การกัดกร่อนของลมจะทำให้เกิดเป็นสันสลับกับร่องหลาย ๆ ช่วงขึ้น ยาร์แดงจะยาวแตกต่างกันตั้งแต่ไม่กี่เมตรไปถึงหลายกิโลเมตรและสูงตั้งแต่ 1 - 200 เมตรก็ได้

9.2.2 <u>ถ้ำลม</u> (WIND CAVES, ALCOVES, NICHES) เกิดเนื่องจากการครูดไถของลมที่ฐานของหน้าผาหินรวมทั้งการกระทำของฝนและการผุพังอยู่กับที่ทำให้เกิดการสีกกร่อนลึกเข้าไปในหินมีลักษณะคล้ายถ้ำ

9.2.3 <u>แป้นหิน</u> (PEDESTRAL ROCK) หินโผล่ที่มีชั้นของหินแข็งอยู่บนชั้นหินที่อ่อนกว่า การกัดกร่อนของลมจะทำให้หินที่อ่อนส่วนล่างผุพังหลายเหลือเป็นแท่งรองรับหินส่วนบนซึ่งแข็งต้านทานการสีกกร่อนไว้ ถ้าส่วนที่เหลือมีรูปร่างคล้ายเห็ดจะเรียกว่า แป้นหิน-รูปเห็ด (MUSHROOM ROCK)

9.2.4 <u>แอ่งลม</u> (BLOW-OUT HALLOWS) เกิดจากการที่ลมพัดกรากเอาเศษหิน ดิน ทรายที่ผิวพื้นออกไปจนทำให้เกิดเป็นแอ่งหรือหลุมที่มีระดับต่ำกว่าบริเวณใกล้เคียงมีขนาดต่าง ๆ กัน ถ้าเป็นแอ่งขนาดใหญ่ในแอฟริกาตอนใต้เรียกว่า PAN ซึ่งอาจจะลึกถึง 10 เมตรและมักจะมีคราบเกลือจับอยู่ ถ้ามีขนาดใหญ่และลึกมากจะเรียกว่า BASINS

ในบางแห่งลมที่พัดรุนแรงอาจถอนรากต้นไม้ขึ้นมาจะเกิดเป็นแอ่งได้ในเวลารวดเร็ว

9.2.5 <u>ลานกรวด</u> (LAG DEPOSITS) การพัดกรวดของลมที่พัดพาอนุภาคละเอียดไปเหลือไว้แต่เศษกรวด กระจายปกคลุมพื้นที่ที่ค่อนข้างเรียบ ถ้าเป็นพื้นที่ ๆ ส่วนใหญ่ปกคลุมด้วยอนุภาคที่หยาบ เช่น หิน จะเรียกว่าทะเลทรายหิน ซึ่งจะมีชื่อเรียกแตกต่างไปตามท้องถิ่น ในออสเตรเลียเรียกว่า GIBBER PLAINS หรือ STONEY MANTLE ในทะเลทรายสาฮาราเรียกว่า REGS หรือทะเลทรายหิน (STONY SESERT) ในเอเชียกลางเรียกว่า SAI ถ้าเป็นพื้นที่ ๆ ที่เหลือแต่กรวดเรียงรายอยู่ เรียกว่า ดาดกรวดทะเลทราย (DESERT PAVEMENT) หรือเกราะทะเลทราย (DESERT ARMOUR) ในทะเลทรายสะฮาราพื้นที่ ๆ ปกคลุมด้วยเศษกรวดหินขนาดใหญ่เรียกว่า ฮามาดา (HAMADAS) ถ้าประกอบด้วยกรวดหินขนาดเล็กเรียกว่า SERIRS ถ้ามีเฉพาะทรายทับถมกันเรียกว่า ERGS

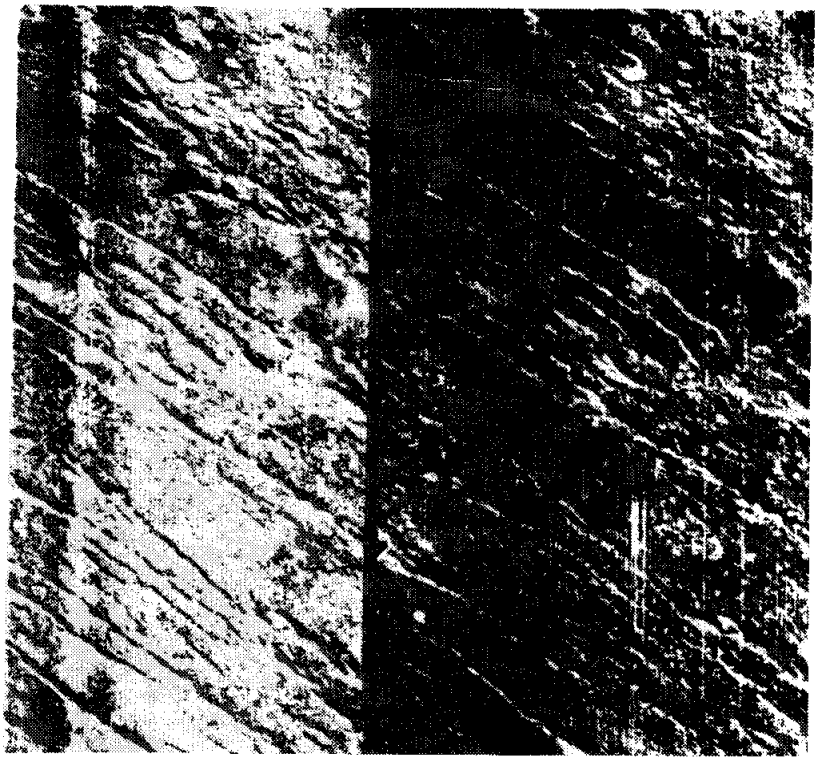
9.3 <u>ธรณีสัณฐานที่เกิดจากการทับถม</u>

ธรณีสัณฐานต่าง ๆ ที่เกิดจากการทับถมของลมไม่ง่ายต่อการพิสูจน์ทราบบนภาพถ่ายทางอากาศที่เดียวนัก ทั้งนี้เพราะบางครั้งอาจมีขนาดเล็กและสี ที่ปรากฏในภาพถ่ายต่าง ๆ กัน

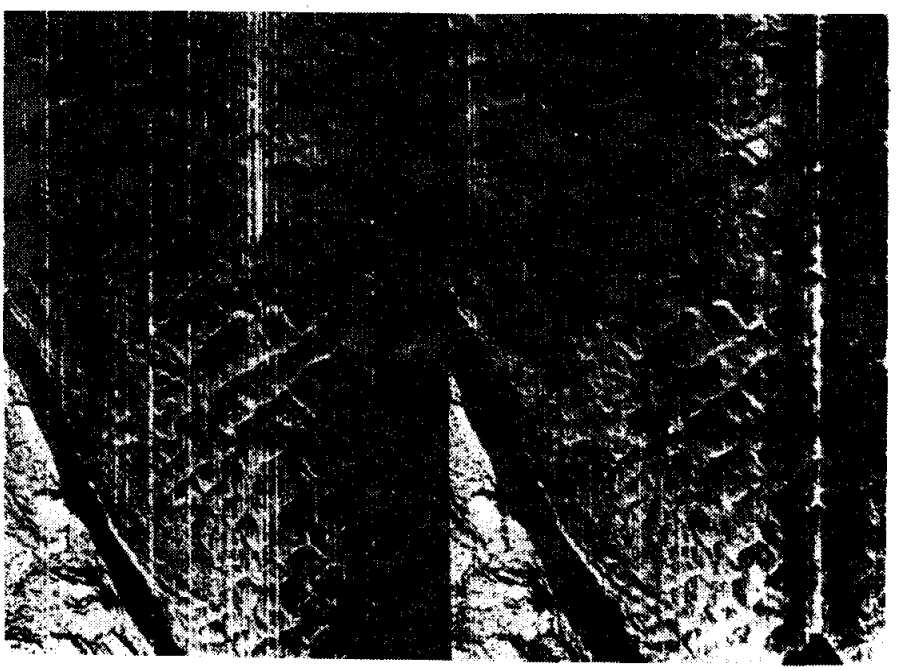
9.3.1 <u>ที่ราบทะเลทราย</u> (SANDPLAIN, SANDSHEET) เป็นบริเวณค่อนข้างเรียบกว้างปกคลุมด้วยทรายที่ทับถมกันไม่มีโครงสร้างอื่น ๆ ปรากฏอยู่ยกเว้นริ้วคลื่น (RIPPLES) เราอาจจำแนกระหว่างที่ราบทะเลทรายที่เรียบและที่มีริ้วคลื่นปรากฏได้

9.3.2 <u>สันทราย</u> (SAND DUNES) เกิดจากทรายที่ลมพัดพามาทับถมกันจนเกิดเป็นเนินหรือสันขึ้นในทะเลทรายหรือตามชายฝั่งทะเล มีรูปร่างต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับปริมาณ ขนาดอนุภาคของเม็ดทราย กำลังลม ทิศทางลมและพืชพรรณธรรมชาติ สันทรายจะมีรูปร่างต่าง ๆ กันคือ

a



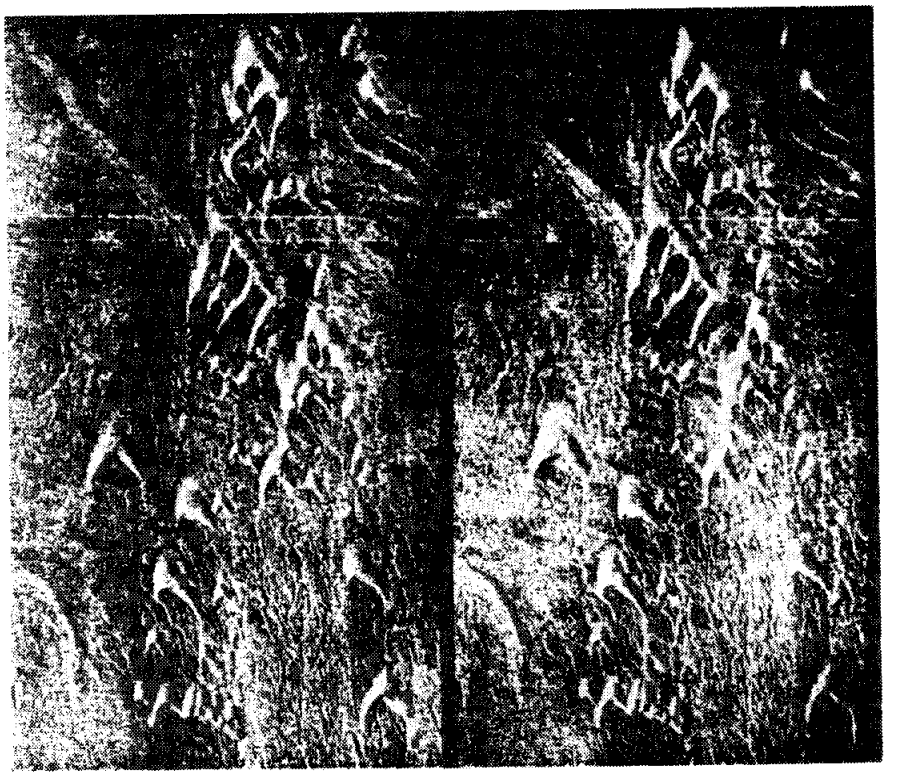
b



รูป 9.1

a. สันทรายตามยาว b สันทรายตามขวาง

ที่มา : Thomas M.Lillesand and Ralph W.Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation, 1979, หน้า 238,235.



รูป 9.2 สันทรายบาร์คาน

ที่มา : Thomas M.Lillesand and Ralph W.Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation, 1979, หน้า236.

1. สันทรายตามขวาง (TRANSVERSE DUNE) พบในบริเวณที่มีทรายมาก พืชพรรณธรรมชาติมีน้อย ทรายจะถูกพามาทับถมจนเกิดเป็นสันยาวขวางทิศทางลม ด้านต้นลมจะมีลักษณะลาด ส่วนด้านปลายลมจะชัน

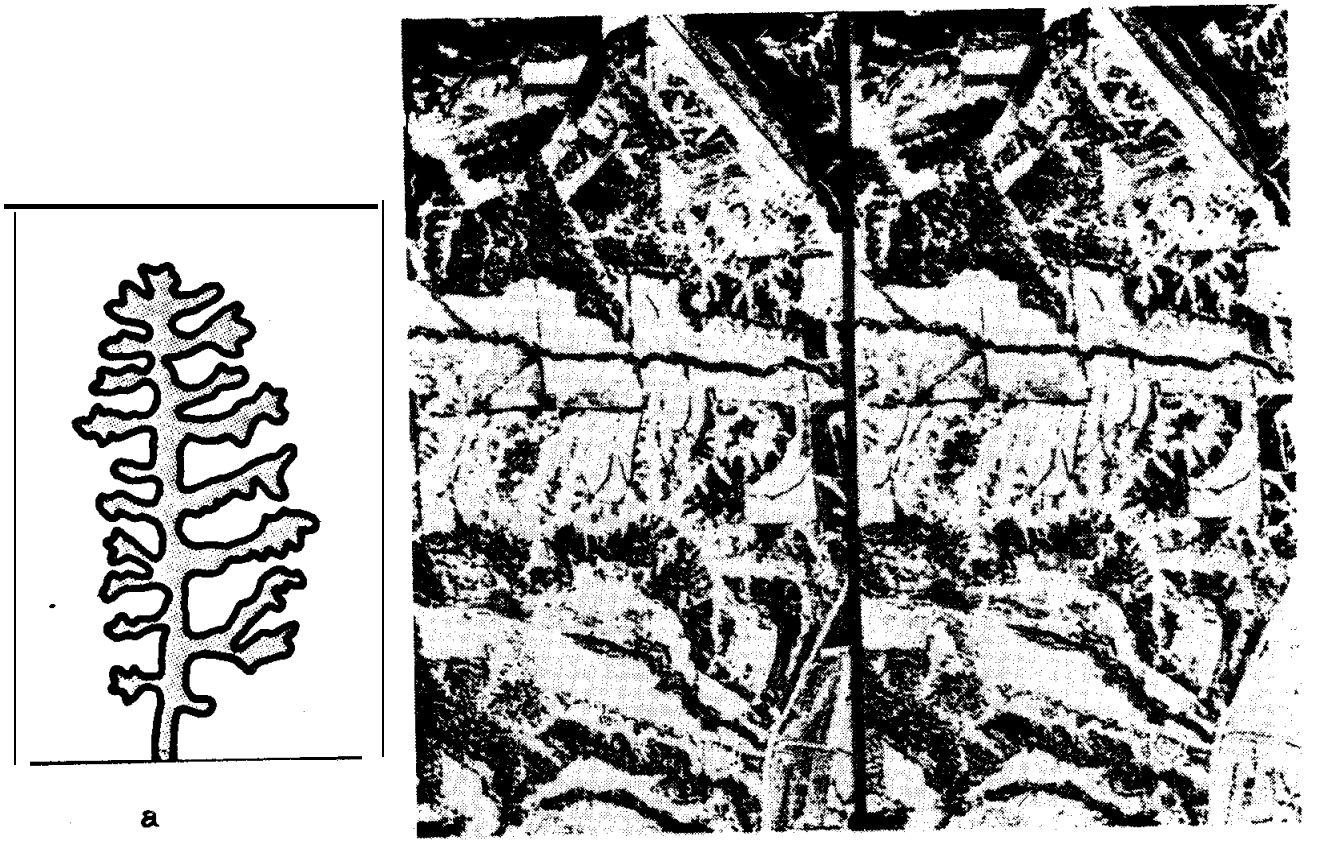
2. สันทรายบาร์คานหรือรูปพระจันทร์เสี้ยว (BARCHAN DUNE) ส่วนใหญ่พบในเขตที่ลมแรงแต่ปริมาณทรายมีน้อย เป็นสันทรายตั้งขวางทางลมโดยมีส่วนโค้งนูนหันหัวนลม มีผิวหน้าโค้งและราบเรียบ ด้านปลายลมมีความลาดเทมาก รูปร่างดูคล้ายเขาสัตว์

3. สันทรายตามยาว (LONGITUDINAL DUNE) มีลักษณะยาว วางตัวขนานกับทิศทางลมและไม่สูงมากนัก คือไม่เกิน 15 เมตรแต่ยาวหลาย ๆ กิโลเมตร การจัดวางตัวในแนวยาวจะเห็นชัดเจนในภาพถ่าย ในบริเวณทะเลทรายกว้างใหญ่สันทรายประเภทนี้อาจจะสูงถึง 200 เมตรยาวถึง 300 กิโลเมตร และมีสันเป็นหยัก ๆ ขนาดต่าง ๆ กัน นั้นจะเรียกว่าสันทรายรูปคดกริช (SEIF DUNE)

4. สันทรายรูปพาราโบลา (PARABOLIC DUNE) เป็นสันทรายมีลักษณะโค้งคล้ายตัวยู ส่วนโค้งด้านนูนจะหันตามลมซึ่งตรงข้ามกับสันทรายบาร์คาน และปลายทั้งสองข้างของส่วนโค้งมีรูปคล้ายเขาสัตว์

5. สันทรายด้านปลายลม (LEEWARD DUNE) ถ้ามีสิ่งกีดขวางเกิดขึ้นด้านปลายลมทำให้ทรายเกิดการทับถมจนกลายเป็นสันทรายขึ้นในบริเวณนั้นได้ ในทางตรงกันข้ามถ้าด้านต้นลมเกิดมีสิ่งกีดขวางขึ้นก็จะทำให้เกิดสันทรายด้านต้นลม (WINDWARD DUNE) ขึ้นได้ ขนาดและรูปร่างของสันทรายจะถูกควบคุมโดยรูปร่างและขนาดของสิ่งกีดขวางนั้น ๆ

บริเวณสันทรายจะมีการระบายน้ำภายในดี ถ้าสันทรายที่ไม่มีพืชพรรณธรรมชาติขึ้นปกคลุมจะยังเคลื่อนที่และจะถูกกัดกร่อนโดยลม ความเร็วของลมจะสามารถพัดพาอนุภาคทรายเหล่านี้ไปได้ สันทรายที่ไม่มีพืชพรรณขึ้นปกคลุมจะเห็นเป็นสีขาวในภาพถ่าย สันทรายที่คงที่จะมีหญ้าหรือไม้พุ่มขึ้นในบางแห่งจะกลายเป็นที่เลี้ยงสัตว์ การใช้เพื่อปลูกพืช



a b

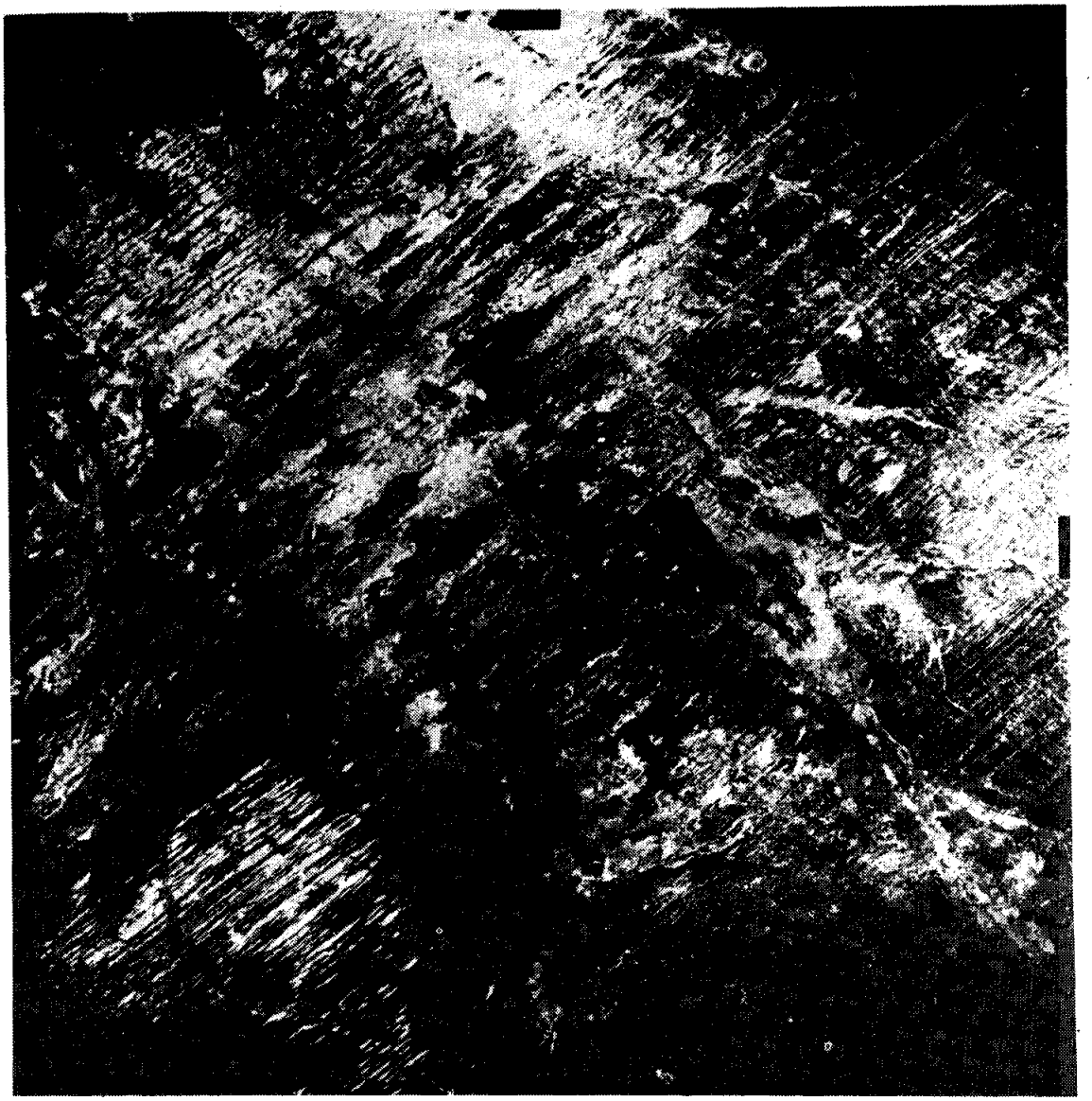
รูป 9.3

a รูปร่างร่องธารแบบ Pinnate
b เลสส์ในเขตอากาศชื้น

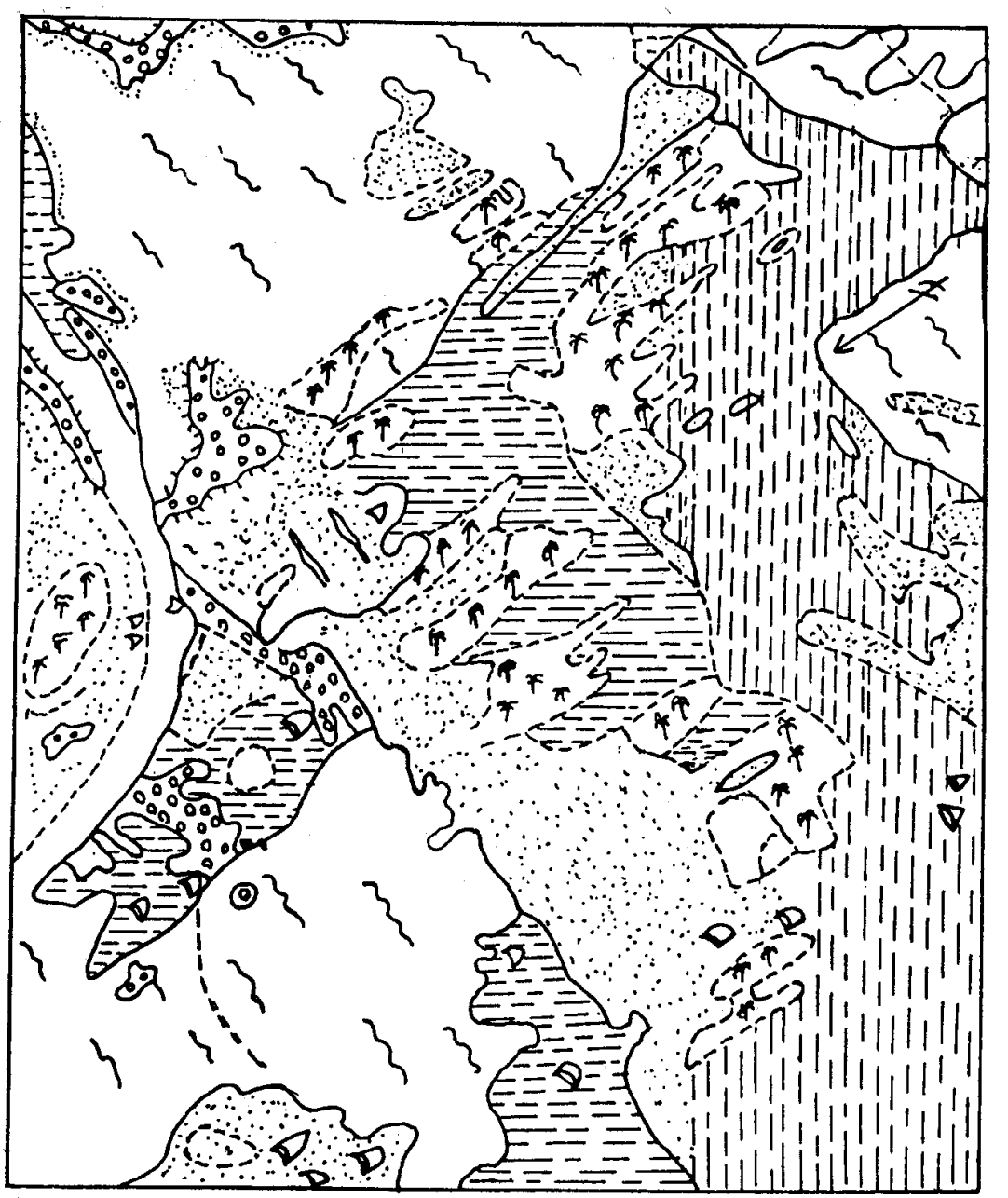
ที่มา : Thomas M.Lillesand and Ralph W.Kiefer, Remote Sensing and Image Interpretation, 1979, หน้า 241,244.

เกษตรแทบไม่มีเลย สันทรายที่เกิดในเขตอิทธิพลของชายน้ำแข็งอาจทำให้เข้าใจผิดคิดว่าเป็นเนินเอสเกอร์

9.3.3 <u>เลิสส์</u> (LOESS) ประกอบด้วยอนุภาคซิลท์ที่ลมกัดกร่อนและพัดพาจากบริเวณทะเลทรายมาทับถมกัน ทำให้เกิดเป็นที่ราบหรือเกือบราบที่มีสีเหลืองหรือคล้ำ มีการระบายน้ำดีซึ่งจะเห็นในภาพถ่ายเป็นสีอ่อน ถ้าเขตเลิสส์ถูกกัดกร่อนโดยลำน้ำหรือร่องชาร การระบายน้ำจะเป็นแบบกิ่งไม้ที่ มีรูปคล้ายขนนก (ดังในรูป 9.11.) ที่เรียกว่า PINNATE ร่องชารมีรูปเป็นตัวบ มีท้องชารกว้าง ด้านข้างลาดชัน (ดังในรูป 5.3b) และอาจปรากฏเป็นขั้น ๆ ที่เรียกว่า CATSTEPS การลากขอบเขตเลิสส์อาจจะยาก เพราะจะมีช่วงระยะเชื่อมต่อกับลักษณะภูมิประเทศที่อยู่โดยรอบเป็นบริเวณกว้าง ในเขตเลิสส์ดินจะดี จึงใช้ทำการเพาะปลูกยกเว้นบริเวณที่ลาดชันหรือมีฝนน้อย จึงอาจสังเกตจากลักษณะการใช้ที่ดินได้ด้วย



รูป 9.4 ตัวอย่างภาพถ่ายดิ่งบริเวณทะเลทราย



การแปลภาพ 9.4 (ดู Legend ประกอบในหน้า 170)

ที่มา : ดัดแปลงจาก R.A.van Zuidam, Guide to Geomorphological Photo-Interpretation, 1973, หน้า 133.

LEGEND

MAIN UNITS

SANDSTONE SEVERELY JOINTED AND DEFLATED

SEDIMENTARY BEDROCK WITH SOME LOOSE WIND DEPOSITS

SAND DEPOSITS PARTIALLY STABILIZED BY PALM VEGETATION

INTERMEDIATE ZONE

AEOLIAN SAND DEPOSITS WITHOUT DISTINCT DUNE FORMS

YARDANG ZONE IN LACUSTRINE DEPOSITS

FORMER SHORE OF LAKE, BEING AT PRESENT IRREGULAR PLATFORMS

OTHER SYMBOLS

FAULT, CONJECTURAL

OLD LAKE MORE

PREVAILING WIND DIRECTION

YARDANGS

BLOW-OUT HOLLOW

BARCHAN DUNE

LONGITUDINAL DUNE

TRANSVERSE DUNE