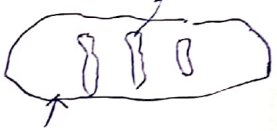
* المحاضرة العاشرة :

* من الحكمة أنه ال (chemical weathering) بسبب (physical weathering) .

وثال "spherical weathering" : يحدث عندما تتعرض الصخرة الزاوية (التي لها زوايا) لتأثير كيميائي مثل دخول الماء بينها ، مما يؤدي إلى تحول الزوايا والحواف بشكل تدريجي إلى شكل بيضاوي (أي أنه الزوايا تختفي) ليتحول شكل الصخرة إلى شكل بيضاوي أو كروي .
. الزوايا سوف تتأثر بهذه الظاهرة بشكل أكبر وأسرع من الوجوه والحواف وذلك بسبب ما حولها الطبقة الكبيرة .

* توضيح ؛ (spheroidal weathering) ← في البداية يتفاعل الماء مع (CO_2) ليتحول إلى حمض ، بعد ذلك يدخل هذا الحمض إلى الشقوق ويتفاعل مع الصخرة ويكونه أحد نواتج هذا التفاعل هو (clay mineral) ، مع استمرار دخول الماء إلى الشقوق يكبر حجم ال (clay) أي يحدث له (expansion) ، مما يؤدي إلى زيادة الضغط على طبقات الصخرة ، وبالتالي تحدث له تقشر للطبقات وانفصالها عن الصخرة .

تشققات يدخل فيها الماء .



صخرة

* ملاحظة ؛ هذا التقشر الذي حصل للصخرة هنا يختلف عن التقشر الذي يحصل لها بسبب ظاهرة ال (Unloading) التي شرحت في المحاضرة السابقة ؛ حيث أنه التقشر هنا حدث بسبب تدخل كيميائي ، بينما في ال (Unloading) كان السبب فيزيائي .

Scanned with CamSca

* Rate of weathering ⟶ (chemical weathering).

- Rocks may weather at different rates
- أي أنه عملية الـ(weathering) تختلف بين صخرة لأخرى وتحدث بمعدلات مختلفة.

- يعتمد الـ(rate of weathering) على عدة عوامل وهي:-

① Surface area (المساحة السطحية): كلما كانت أكبر، يكون الـ(rate of chemical weathering) أكبر.

② Rock characteristics: أي خصائص الصخرة (مثل الصلابة، التركيب الكيميائي، ...)

③ climate.

Rock characteristics:

مثال ١: بالمقارنة بين الـ(marble) والـ(Granite)

(marble): المكون الأساسي Calcite

(Granite): المكون الأساسي K-Feldspar & Quartz

لو نقشنا (كتبنا) على الصخرتين، ومن ثم عرضناهما للعوامل فيزيائية وكيميائية، نجد أن الكتابة أو النقش سوف تختفي أو يقل في الـ(marble)، بالمقابل لن يتأثر الجرانيت هذا، ويعود ذلك إلى أن الـ(hardness) في مكونات الجرانيت أعلى من الـ(hardness) في الـ(marble).

* انظر إلى الصورة في سلايد رقم "23"

* الـ(rock characteristics) قد تؤدي إلى حدوث ظاهرة (differintial weathering). حيث أنه في هذه الظاهرة، قد يتعرض جزء من الصخرة إلى تأثر أكبر في عملية الـ(weathering) من جزء آخر.

- تشكل الصخرة قبل الـ weathering.
- تشكل الصخرة بعد الـ weathering.

نلاحظ هنا أن الجزء السفلي من الصخرة تأثر بشكل أكبر من الجزء العلوي، ويعود ذلك إلى:-

① وجود معادن (mineral) في الجزء العلوي - حيث يكون الـ(hardness) كما عالي، وتكون موجودة في الجزء العلوي أكثر من السفلي، أو قد تكون نسبة الـ(calsite) في الجزء السفلي أكبر مثلاً.

(hardness قليل)

② أو قد حدث ذلك بسبب وجود تشققات في الجزء السفلي أكثر.

صورة الظاهرة (differential weathering)

أي أنه عملية الـweathering حصلت بشكل تفاوتي.

Scanned with CamScanner

Climate

مثال ١ : ظاهرة الـ (frost-wedging) التي شرحت في المحاضرة السابقة .

مثال ٢ : المناطق التي تكون فيها درجة الحرارة عالية والرطوبة عالية (مثل المناطق الاستوائية) ، يكون فيها سرعة الـ (chemical weath.) عالية ، بالإضافة إلى أنه النباتات هناك متواجدة بوفرة ، والتي تحدث لها تحليل عضوي ، مما يزيد أيضاً من النشاط الكيميائي للتربة بسبب الأحماض الناتجة من التحليل.
على عكس المناطق القطبية والصحراوية ، حيث يكون الـ (chemical) هناك ضعيف ، بينما يكون الـ (phys. weath.) عالي.

• مثال عن الأحماض الناتجة من عملية التحليل العضوي (carbonic & humic acid).

مثال ٣ : الإنسان قد يؤثر على المناخ وبالتالي يؤثر على الـ (Chemical weath.)
مثل ظاهرة الأمطار الحمضية : والتي تحدث بسبب إضافة الـ (CO_2) إلى مياه الأمطار أو إلى الغلاف الجوي مما يؤدي إلى ظهور مياه حمضية والتي تساعد في الـ (chemical weath.)

* Soil ← تتكون بسبب عملية الـ (weathering) للصخور.

• Soil convers most of land surface and it's composed of :-
① inorganic (regolith) مواد غير عضوية
② organic matter مواد عضوية
③ water
④ air

... بالتالي ، التربة تحمل حالات المادة الثلاثة.

* block diagram : هو عبارة عن "sketch" وحدة يستخدم للتعبير عن حالات المادة الثلاث.

Scanned with CamScanner

• Regolith : the layer of rock, mineral fragments produced by weathering.
طبقة من الصخور و المعادن المكسرة ، والتي نتجت من عملية الـ (weathering) وتغطي سطح الأرض .

• Soil can be perceived as the portion of regolith that support plants to growth.

أي أن التربة جزء من الـ regolith .

*Soil components :- حتى تكون التربة مثالية ، يجب أن تكون النسب فيها كالتالي :-

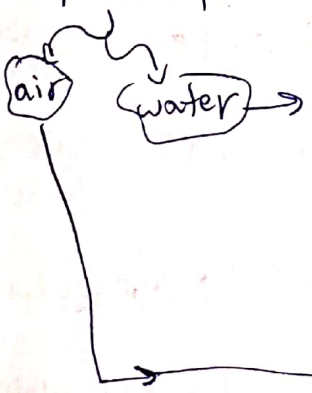
① 45% : Disintegrated and decomposed rock (mineral matter). } Soild part
② 5% : organic matter or humus والتي تنتج من عملية تحلل الحيوانات والنباتات .

③ 25% : water } pore space
④ 25% : air

* طبيعة التربة (جيدة ، سيئة ، رطبة ، جافة ...) تعتمد على هذه النسب .

① organic / humus portion : it's the source of nutrients for plants.
② and increase the soil's ability to retain water.
على الرغم من نسبتها القليلة ، إلا أنها مهمة وذلك لأنها مصدر لغذاء النباتات ، بالإضافة إلى أنها يزيد من قدرة امتصاص التربة للماء .

② pores : provide the space for water & air to circulate & feed plants.



• الماء الذي في التربة لا يكون نقي ، بل يكون مذاب به مواد والتي تغذي النبات .
• الماء مهم لأنه يعطي الرطوبة ، وبالتالي يزيد من سرعة التفاعل الكيميائي .

• الهواء مهم لعملية التنفس للنبات ، والكائنات الدقيقة في التربة .
• مخزن مصدر للأوكسجين والـ (carbon dioxide) .

Scanned with CamScanner

* Controls of Soil formation ← * العوامل المؤثرة في الـ

تتغير: ① سماكة طبقات التربة.
② طبيعة التربة.

* العوامل المؤثرة في (Soil formation) :-

① parent material
② Time
③ Climate
④ Animals & plants
⑤ Topography

① parent material : أي مصدر العنصر التي تكونت منها التربة.

(1) underlying Bedrock

• ويكون اسم التربة في هذه الحالة « Residual soil »
• وهي عبارة عن الصخرة التي حصل لها الـ (weathering) وتحولت لتربة وبقيت في نفس المكان.
• تمتاز حبيبات هذه التربة أنها تكون ناعمة عند السطح وتزداد خشونة كلما نزلنا للأسفل.
لـ وذلك لأن الحبيبات الموجودة على السطح تكون معرضة للـ (weathering) بشكل دائم، بينما علية الـ (weathering) تكون قليلة أو معدومة للطبقات السفلى، وذلك لأنها مغطاة بالطبقات العليا.
• سماكة التربة في هذه الحالة أقل.

(2) unconsolidated sediment / deposits

• ويكون اسم التربة في هذه الحالة « Transported soil »
• وهي عبارة عن صخور مكسرة وتم نقلها بواسطة نواقل إلى مكان آخر ومن ثم حدثت لها علية الـ (weathering) وتحولت لتربة
• قد يكون لها تسميات مختلفة حسب الناقل الذي نقلها.

الناقل هو الجليد: Glacial Soil •
الناقل هو الماء الجاري: alluvium Soil •
الناقل هو الرياح: aeolian Soil •
العامل الناقل هو الجاذبية: Colluvial Soil •

• سماكة التربة هنا أعلى بكثير عن علية الـ (weathering) ستكون أكبر كما في الحالة الأولى تكون عبارة عن صخرة واحدة كبيرة حدثت لها علية الـ (weathering)، أما في الحالة الثانية فتكون عبارة عن صخور مكسرة وبالتالي مساحة سطحية أكبر.
• بينما الخصوبة تعتمد على نوع الـ (mineral) فلا نستطيع أن نحكم أي من الحالتين أكثر خصوبة.

Scanned with CamScanner

② Time :

* التربة حديثة التكوين ، تكون صفاتها تشبه صفات الـ (parent material) .
* مع مرور الزمن ، يقل هذا التشابه ، وذلك بسبب العوامل التي تؤثر على التربة .
* أي أنه الأنواع أو الأقسام التي نذكرها بالأسفل تكون خاصة بالتربة حديثة التكوين :-

① كلما كان وقت التكوين عالي (أي كلما زاد زمن تأثير الـ weathering) تكون التربة أكثر حماكة ولكنها تكون لا تشبه الـ (parent material)

الخلاصة نسبية ← يعني كل ما زاد وقت التكوين أكثر ، يقل التشابه أكثر .

② كلما كان وقت التكوين منخفض (أي وقت تأثير الـ weathering قليل) تكون التربة أقل سماكة وتكون تشبه الـ (parent material) .

③ Climate : (Soil formation) أهم عامل يؤثر على

* ثبت أنه يقرر نوع الـ (weathering) ← (فيزيائي أو كيميائي)
* أيضاً يقرر مقدار الـ (weathering) اللي راح يصير .

* الـ (climate) يعتمد على عاملين : ① الحرارة .
② الأمطار .

① في المناطق الحارة والرطبة : تكون سماكة التربة كبيرة (thick) (وتكون التربة متأثرة بـ chemical weathering عالي .

② في المناطق الباردة والجافة : تكون التربة أقل سماكة (thin) (وتكون متأثرة بـ mechanical weathering عالي) بينما الـ chemical يكون منخفض التأثير .

* أيضاً كلما زادت كمية هطول الأمطار ، تزيد كمية المواد التي تحت ازالتها من التربة بفعل هذه الأمطار ، وبالتالي يؤثر على خصوبة التربة ، وبالتالي سوف ينعكس على الحياة النباتية والحيوانية .

Scanned with CamScanner

(4) Plants & animals :

* عند تحلل النبات والحيوانات ينتج أحماض وهذه الأحماض تزيد من سرعة التفاعل الكيميائي وبالتالي تزيد من سرعة انتاج التربة وبالتالي تكوين السالكة أكبر.
* وأيضاً المواد التي تنتج من هذه العملية تكون مهمة للنباتات (كغذاء).
* ونسبة المواد العضوية تؤثر على قابلية التربة لامتصاص الماء.
* بالنسبة للكائنات الدقيقة: تلعب دور مهم في تحليل المواد العضوية وتحويلها إلى (humus)

لها مثل عملية تثبيت النيتروجين: حيث تقوم بتحويل النيتروجين الموجودة في الجو إلى نيتروجين موجود في التربة، ويكون كغذاء مهم للنبات.

* أيضاً هناك بعض الكائنات مثل دودة الأرض والحيوانات الحافرة: والتي تقوم بتكسير التربة والحفر فيها وعملية الحفر هي (physical weath.) وعملية الحفر تسمح للماء والهواء بالدخول للتربة.

(تزيد من الـ chemical weath)

(5) Topography : الطبيعة الجغرافية

تعتمد بشكل رئيسي على الـ (slope)

* في المناطق المنحدرة تكون سماكة التربة أقل، أما في المناطق المستوية تكون أكبر.
وذلك بسبب نزولها المستمر عن المنحدر.

* في المناطق المنحدرة تكون نسبة امتصاص التربة للماء قليل (في حالة الأمطار)، بالتالي تكون الرطوبة أقل.
* أما في المناطق المستوية تكون أكبر.

لـ ولذلك نجد النباتات الموجودة في المناطق المستوية أقوى من التي موجودة على المنحدرات.

Scanned with CamScanner