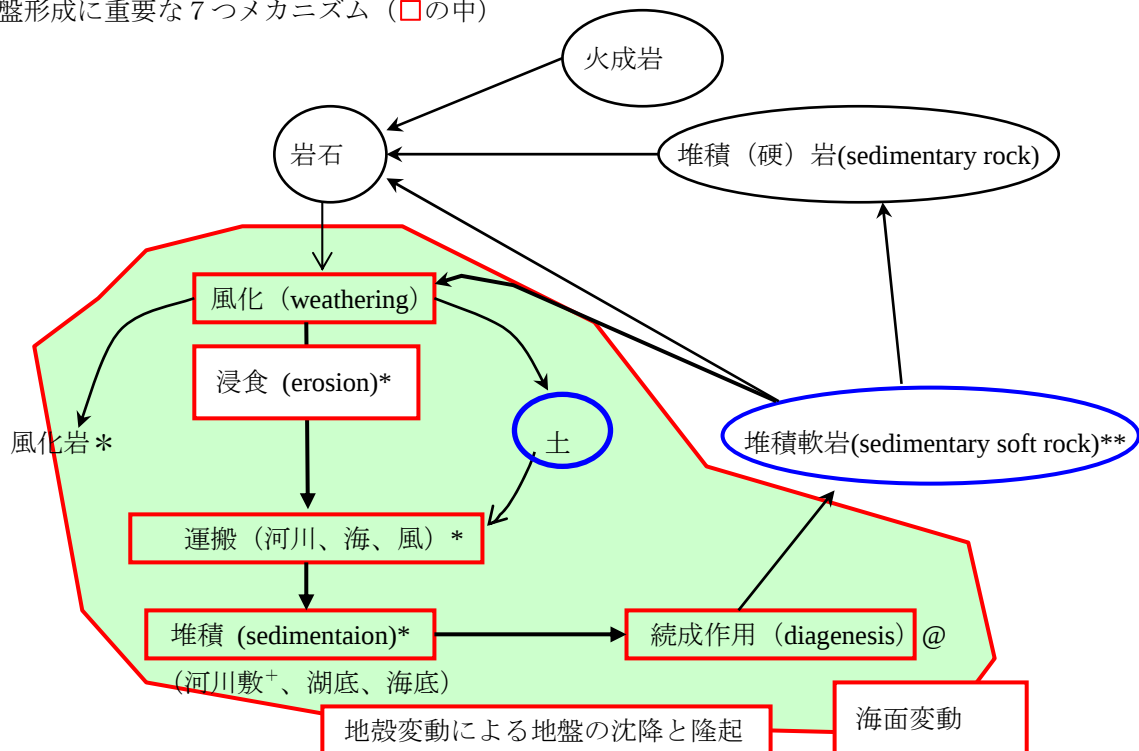


地盤形成

土は何処から来たのか？

地盤形成に重要な 7 つメカニズム (□の中)



*浸食・運搬・堆積の作用のため、

- 水平見ると、高い位置にあり、浸食を免れて、そこに新しい地層が堆積していない地盤の方が古い。
低い位置にあり浸食を受けて新しい地層が堆積している地盤の方が新しい。
- 鉛直に見ると、下方にある地盤の方が通常は古い。

@続成作用と反対なのが、変成作用。硬岩が、熱変成で軟岩になる。

*風化硬岩：例) 本四第 2, 3 ルートでの橋梁基礎地盤。火成岩である花崗岩の風化岩

**堆積軟岩の例) 明石海峡大橋基礎地盤： 神戸層 (約 10,000 万年前の堆積：第三紀層)。

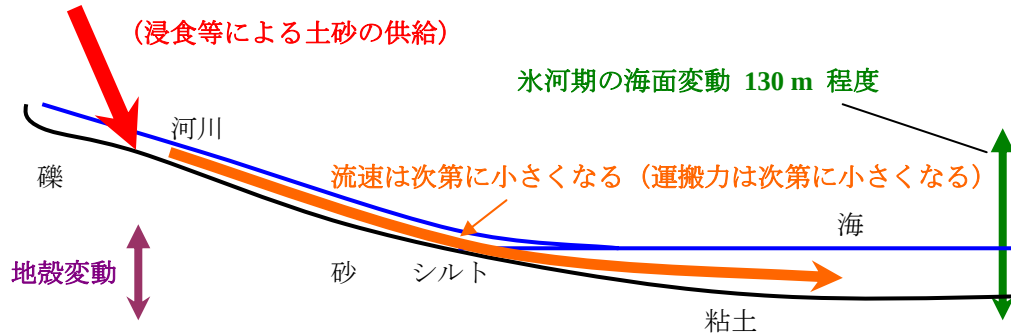
関東の上総層群 (約 200 万年前の堆積：第四紀層)

+河川敷あるいは、河谷的での堆積例) 明石海峡大橋基礎地盤： 明石層 (大規模土石流の後らしい)

■紀淡海峡大橋の淡路島側にも、もっと柔らかい地層がもっと厚く堆積していて、ピアの設計が困難になっている。

東京湾の中央にも、利根川 (古東京川) による埋没大溪谷がある。下町の地盤沈下の原因！

I 浸食・運搬・堆積



粒子が小さいほど、粒子径($2r$)が小さいほど、河川、海流に運搬されやすい。なぜならば、

a) 沈降抵抗力は、粒子表面の摩擦力が大きいほど、粒子表面積が大きいほど大きい (r^2 に比例)。

b) 沈降力は、(重力－浮力) に比例、(重力－浮力) は r^3 に比例。

c) 運搬力は、粒子断面積が大きいほど大きい (r^2 に比例)。

従って、

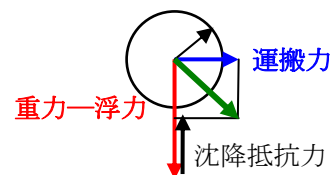
1) 比「沈降抵抗力／沈降力」は $(1/r)$ に比例。

→ r が小さいほど、沈降しにくくなる。

2) r が小さいほど、運搬力＋「重力－浮力」＋

沈降抵抗力の合成ベクトルは水平に近い。

→ r が小さいほど、移動しやすい。



従って、自然に異なる粒子によって運搬距離が変わるから、同一流速ならば同一箇所では同一の粒径のものが堆積しやすい。即ち、分級 (segregation) する。

何故下町の地盤は主に粘性土からなっているのか？

古東京川の浸食による谷間に、縄文海進時の軟弱粘性土が海底に堆積して軟弱地盤を形成したから。

○粒径による土の分類

	平均粒径* D_{50} (mm)	
礫(gravel)	2 mm 以上	(以外に小さい)
砂(sand)	0.074 – 2 mm	
シルト	0.005 – 0.074 mm	
粘土(clay)	0.005 mm (5 μ m) 以下	目では見えない。

*平均の定義は、後ほど。

a) これらの数字は、約束事。大体は、人間の感覚に合っている。

b) 検疫所では、砂は土ではない。植物の種が生育できないものは、土ではない。

外国から、シルト・粘土は輸入できない。

砂は、全く問題ない。

○関東平野での沖積層の堆積量（土と基礎、43-10, 1995, 11 頁）

450 万 m^3/year （過去 2 万年間の平均）

800 万 m^3/year （有楽町層形成期：縄文式時代）

常に、堆積は進んでいる。

過去 5000 年平均 3 – 4 mm/year

3 – 4 $\text{cm}/10 \text{ year}$

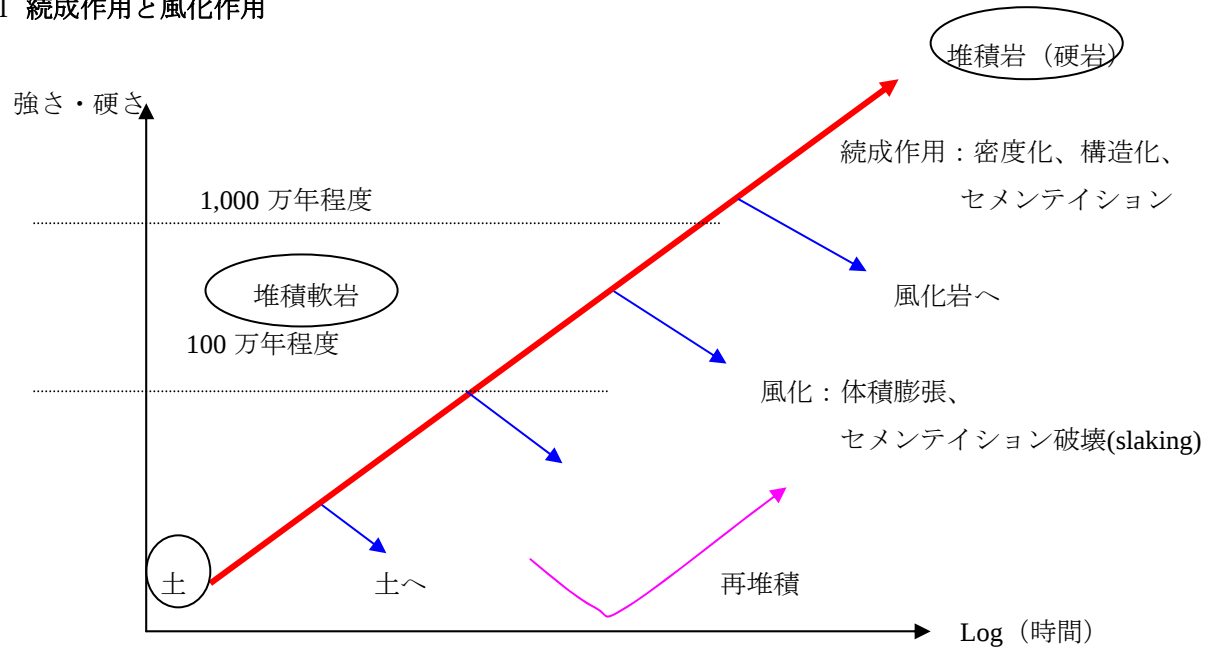
15 – 20 $\text{m}/5,000 \text{ year}$

最盛期 14 mm/year と言われている。

○境界条件としての 3 つの重要なメカニズム

- 1) 地殻変動： 東京湾は、沈降地帯。100 $\text{m}/1000,000 \text{ 年} = 1 \text{ cm}/100 \text{ 年} = 0.1 \text{ mm/年}$ 程度。
大阪湾の方が激しい沈降をしている。
沈降と堆積の速度がバランスすると、非常に厚い若い地層が形成される。
■関西国際空港における地盤沈下が大きくて長く続く理由。
- 2) 海面変動： 氷河期～間氷河期～氷河期～間氷河期の繰り返し。 現在第 4 間氷期。
- 3) 人間による改変： 掘削、埋立て。

II 続成作用と風化作用



○ヨーロッパ大陸では、なかなかセメンテーションが発揮されない。

London clay; 数百万年

Gault clay (Oxford); 数千万年

★なぜか、分からない。 ★日本が例外なのか？

○風化しても、その場を動かない場合→残積土(residual soil)

例) 花崗岩→まさど (中国地方、韓国)

○軟岩: 2種類ある

強くなって行く途中のもの (堆積軟岩)

弱くなって行く途中のもの (風化岩)

堆積軟岩が風化すると土になる。

堆積軟岩の掘削したものをういた盛土は、締固めが悪いと長期的に沈下が進む。

なぜならば、粒子としては、密度が低く、弱い。

粒子間接点から弱化し、堆積収縮をして、盛土の沈下をもたらす。

徹底的に粒子破砕させて、土に戻して、締固めすれば、OK。

例) 名古屋地方、東海地方の、高速度道路、空港建設に伴う盛土。

締固め管理が非常に大切。