



1

地形プロセス

- 山地や丘陵は地形形成作用によって作られる
- 地球内部の力によって骨格地形が形成
⇒ 内的プロセス
- その後、侵食作用などを受けて微細地形が形成
⇒ 外的プロセス

2

内的プロセス

- 地球内部からのエネルギーによって地面が隆起し、新たに地形を作り出す作用
- プレートテクトニクス
 - 地球のプレート運動によって発生する陸地の水平運動や隆起・沈降、地層の褶曲、断層などの地殻変動によって地形の骨格は大きく変動を受ける。
- 火山活動
 - マグマなどの噴出によって火山が形成される。高く起伏のある火山が形成されると、火山はその後、強い侵食作用を受ける。

3

褶曲地形

- 地層が、プレート移動など地殻変動によってと、波形に曲がる
- 高知では付加体形成の際、既存の地層に圧縮されるように新しい地層が押し付けられるため、褶曲地形が多くみられる。
 - 三波川帯 汗見川ジオパーク
 - 四万十帯 室戸岬ジオパーク

褶曲地形(室戸岬)
(室戸ジオパークHPより)

4

外的プロセス

- 太陽エネルギーによって地形を作り出す力

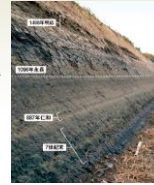
作用

岩石・土砂の剥離による標高の低下

- 作用: 基岩の化学的・物理的变化により劣化する現象
- 崩壊化**作用 (mass movement): 山地における山崩れ・地すべり・土石流などで、地表物質がまとまって移動する現象
- 侵食**作用: 河食, 風食, 氷食, 海食などによる剥離と移動の現象

作用

- 河川・溪流の水や風などにより、礫・砂・シルトなどの土砂が沈澱
- 長期間にわたり、幅広く集積して折り重なって積もる



5

風化作用

- 岩盤のままでは侵食を受けにくい。
- 岩石がさまざまな作用によって細分化**され、岩屑や土砂となると運搬されやすくなる。こうした作用を総称して「**風化**」と呼ぶ



岩盤崩落・落石も
風化作用によるもの



露出した岩石が風雨に
さらされ、表面が削れていく

6

6

風化作用

機械的風化作用

- 凍結・融解などの作用による風化
- 温度変化による風化
- 基岩→岩塊→礫→砂→粘土の順に分解が進行する

化学的風化作用

- 溶解作用
- 酸化作用
- 炭酸化作用(CO_2 固定作用)



7

7

シーティング作用による岩石の崩壊

- 岩盤は、地下ではその深さに応じた大きな荷重を受けている。
- 地上に隆起し、**これまで受けていた荷重が取り除かれると(応力解放)**、
- 地層や岩塊は膨張**し、地表面にほぼ平行に発達する節理(シーティング節理 (Sheeting joint)) が形成。
- さらに膨張すると、節理から岩塊は剥離しはじめ、最終的に、基岩から分離して破壊される。



京都府立大学砂防研究室HPより

8

花崗岩の風化

- 日本に広く分布する花崗岩は、マグマが地下深くゆっくと固まった岩石で、珪酸(SiO_2)が多く酸性岩として知られている
- その風化は、200m程度まで深層風化することがあり、また広く玉石状の風化として知られ、
- 最終的に

と呼ばれる風化土壌を形成

雨水を吸収すると非常に脆くなり、土砂崩れや土石流の原因となしやすい

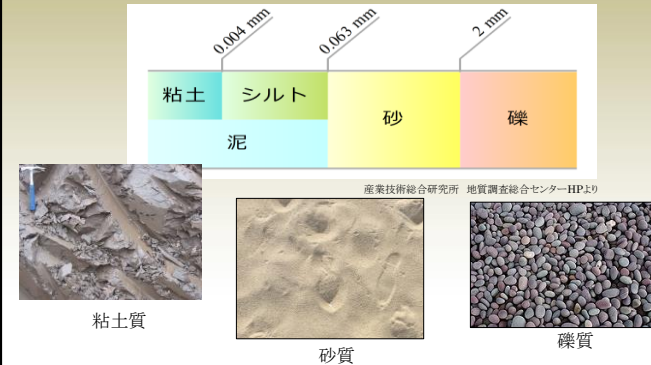
2014年の広島土砂災害



9

土壌の生成

- 新鮮な基岩の風化による風化碎屑物からなる土壌母材が、削剥や堆積、動植物による腐植の作用を受けて土壌が生成



10

土砂の移動(河川の働き)

① 侵食作用

- 川の上流は傾斜が急で川幅も狭いため、流速が速く、川岸や川底を削る力が強い
- 勾配が急ほど、より多くの土砂が生産される

② 運搬作用

- 侵食作用によって生み出された土砂は、河川の流れて下流部へと運ばれる
- (水がものを運ぶ力)は、河川の傾斜が急なほど大きくなる

③ 堆積作用

- 傾斜がほとんどなくなり川幅も広がった川の下流では、流速が遅くなる。そうすると、掃流力も弱くなるため、川底に土砂が堆積する。



11

堆積岩の形成

④ 作用

- 堆積した堆積物は、上からの圧力で押し固められ(圧密作用)、
- 水に溶けていた物質が堆積物同士を接合し(セメント化作用)
- 長い時間をかけて岩石へと変化していく



砂岩
(構成粒子の直径が2mm～1/16 mmであるもの)



泥岩
(構成粒子の直径が1/16 mm以下であるもの)

12

各種地形の特徴

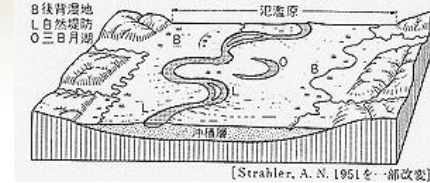


13

13

平野とは？

- 平らな土地のこと
- 河川の河床勾配が緩くなり掃流力が小さくなると、**運搬された**する
- 土砂の重量によって、堆積する土砂の場所が異なる
- 大別して3パターン
 - 扇状地…谷の出口に広がっている、扇形の堆積地形
 - 氾濫原…洪水が起こって土砂などが積もって出来た低平地
 - 三角洲…湖や海の河口部で土砂が堆積。「デルタ」とも呼ばれている

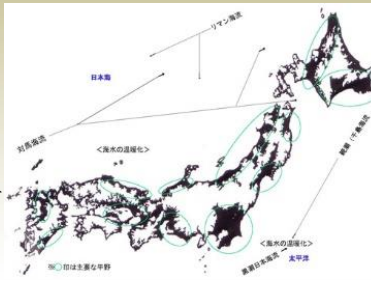


14

14

平野の分布

- 日本全体の**24%**が低地と台地
 - ここに、日本の人口の**約8割**が居住する
(すべての政令指定都市が平野に位置する)
 - さらに、水の供給が得やすいため農地に転用されやすい
⇒ 生活するうえで重要な地域
- 災害に対して脆弱な地形
 - 地下水のくみ上げにより地盤沈下が発生しやすい
 - 液化化現象が発生しやすい
 - 地震の揺れが大きくなりやすい



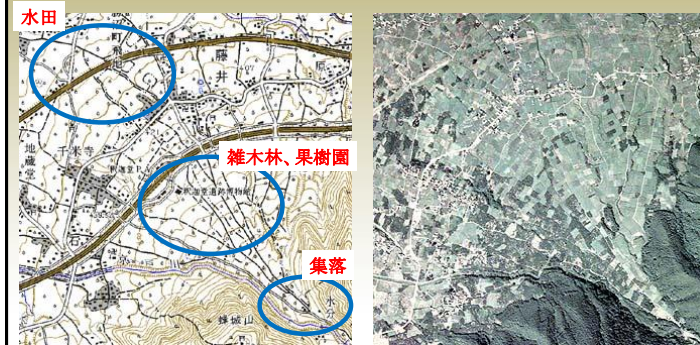
日本の沖積平野

15

15

扇状地

- 河川が山地から平野や盆地に移る所などに見られる、**土砂などが山側を頂点として扇状に堆積した地形**



典型的な土地利用形態を示す

16

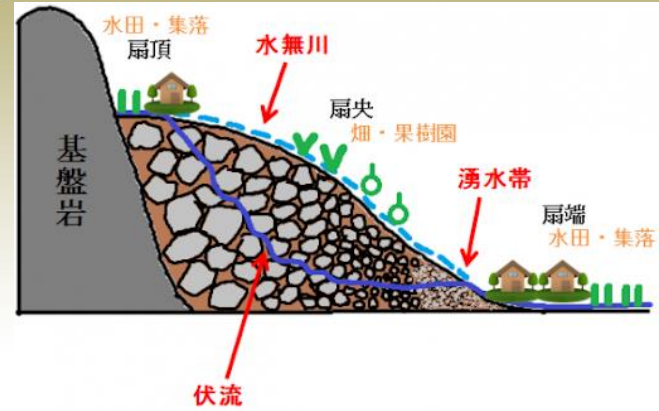
16

扇状地の土地利用形態

- 扇状地の形成過程
 - 河床勾配の減少、河道の拡大により、
 - 山地で土砂を大量に運び去った水が、山地を抜けたところで持っていた土砂を急に手放すことで生じる。
- 地質特性
 - 粒径の大きい礫層で構成される堆積地形 ⇒ 水が浸透しやすい
 - これにより、**扇状地中央部では** **し、扇端部で** **として出現**
- 土地利用形態
 - 扇頂部
 - 峠越えの交通路となる場合があり、宿場町的な谷口集落が立地
 - 扇中央部
 - 河川の伏流により地下水位が低く乏水地。桑畑、果樹園、茶畑(水はけが良い場所を好む)が多い
 - 井戸を設置することにより、水田化した事例(那須高原)
 - 扇端部
 - 水を得やすいため、古くから集落や水田が立地

17

17



18

18

氾濫原

- 自然堤防
 - 氾濫原において河川の流路に沿って形成される微高地
 - 低湿な氾濫原の中では水はけが良い**
- ⇒ 古くからの集落はまず自然堤防上に立地。畑も行われる
- 後背湿地
 - 自然堤防の背後に形成された低湿地**
 - 開墾され伝統的に水田として利用

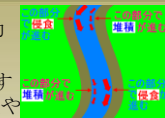


19

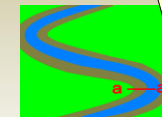
19

なぜ、下流部で河川は蛇行するのか？

- 一般的に水は高いところから低いところへ移動する。
- ただし、地表面は均質ではないため、流れやすい部分と流れにくい部分がある ⇒ もともと緩やかな蛇行
- 通常はそのまま流下するが、その際、河川の両岸に土砂が堆積する(自然堤防)
- 蛇行している部分では、河川水の力により、侵食され部分と、土砂が堆積する部分が生じる・・・①
- こうして蛇行が進行し、曲がりくねった河道を呈する・・・②
- こうした状態の際に、大雨が降ると、河川が氾濫し、流水の力により全体的に土砂が侵食・堆積作用が発生する(地面のリセット)
- 河道が新たに決定する。その際、氾濫した部分は水が引いた際、氾濫原を形成・・・③



①蛇行の開始



②蛇行の進行



③新たな流路の生成 20

20

三角州

- 河川付近で見られる地形で、枝分かれした2本以上の河川（分流）と海で囲まれた三角形に近い形をしている
- デルタ地帯



雲出川河口部(三重県香良洲町)

- 形成過程
 - 河川の上流から流れてきた砂などが堆積することにより形成
- 地質特性
 - 軟弱地盤とは軟らかい粘土や緩い砂で構成され、地盤沈下や地震時に液状化しやすい地盤
- 土地の利用形態
 - 水はけが悪いため、水田利用が主

21

21

台地の形成

- 扇状地や海岸部の平坦面が、相対的な地盤隆起によって洪水の影響を受けない高い所になったもの
＝河岸段丘、海岸段丘



利根川(群馬大学撮影)



室戸岬

22

22

海岸段丘

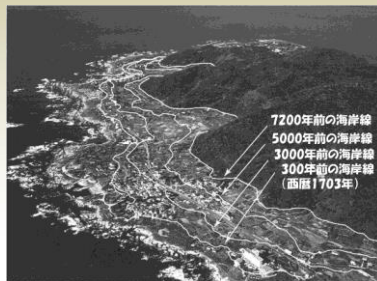
- 海岸に見られる階段状の地形
- 隆起地帯に発達した地形であり、海水準変動と地盤隆起の組み合わせにより形成

地震との関係

- 地震活動が活発で頻繁に地盤の隆起が起ころうとでは、**一回の地震による隆起**が海岸段丘として保存される

土地利用形態

- 上位段丘面・・・畑作、果樹園が主、
- 下位段丘面・・・住宅街、水田が主
- 段丘崖・・・森林



23

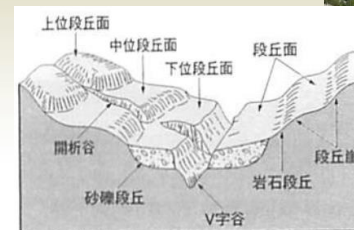
23

河岸段丘

- 河川の中・下流域に流路に沿って発達する**階段状の地形**

段丘面の上と下では土地の利用形態が異なる

地形的要因も高知の農業を考えるうえで重要な要素



高知工科大学は上位段丘面に位置している。

24

24

河岸段丘の形成過程

①河川の氾濫により土砂が堆積し、広い河原ができる。

↓ 土地の隆起(または海面低下)

②河川の侵食作用が活発になり、V字谷ができる。

↓ 土地の沈降(または海面上昇)

③谷底が低くなると、河川はそれ以上下方向への侵食はせず、側方へ侵食して広い河原をつくる。

隆起(海面低下)→侵食を繰り返した結果

25

河岸段丘での土地利用形態

- 上位段丘面・・・砂礫層が多く、水はけが良いため、**畑作、果樹園**
- 下位段丘面・・・**住宅街、水田**
- 段丘崖・・・**森林**

ただし、高知工科大学の周辺の土地利用をしてみると、ショウガ畑やオクラが多い。

ため池設置により、一部水田も見られる

26

山地の地形

- 標高が高く、**谷と尾根の標高差(比高)**が大きい土地
- 隆起や噴火により山は成長する
- ...その反面、雨水や風の影響を受け解体され続けている
- ⇒ 土砂が下流部へと流出

27

デービスの侵食輪廻説

- 隆起した原地形が、侵食作用によって幼年期、壮年期、老年期を経て、平坦な準平原へと移行し、そこから隆起して、再度地形発達が始まる。
- 地形サイクル、地形輪廻

28

侵食輪廻地形発達 のサイクル

- 壮年期
 - 谷の形状はV字谷に
 - 尾根が狭くて鋭い。傾斜も壮年期が一番急。
- 老年期
 - 侵食がさらに進み、地形の起伏が緩やかになった段階。
 - 谷の幅が増大するとともに、勾配がゆるやかに
- 準平原
 - 侵食作用によって地形面の高さが侵食基準面近くまで下がる
 - 全体的に起伏の緩やかな平原が広がる。

29

29

山地の種類

壮年期山地
(黒部渓谷)

準平原
(吉備高原)

30

30

- 山地の斜面では、土砂や岩盤が、重力の作用によって下方に移動している
- 実際の山地斜面は、こうしたマスマーブメントの結果の斜面が集まってできあがっている

崖崩れ 出典：砂防広域センター

表層崩壊 出典：国土交通省砂防部

斜面崩壊と土石流 出典：砂防広域センター

地すべり

マスマーブメントの形態

ここで生産された土砂が、下流域で平野を生成する源

31

31

本日のまとめ

- 地表に露出した岩塊は様々な力(内的・外的)により崩され、平らにしようとしている。
- そうして生成された岩塊は流水の作用により、さらに微細化され、その過程で地表面に様々な地形を形成する。
- 地形により自然特性に差異が生じる。このため、過去から人類は地形を利用して、その地形にあった農業を営んできた。
 - 扇状地地形・・・水はけがよい⇒果樹栽培
 - 河岸段丘・・・水はけがよい、奇岩が露出⇒果樹栽培、畑作、住居
 - 平野地形・・・水はけが悪い、水の供給が容易⇒水田栽培
- 隆起した原地形が河川の力により平坦化していき、最終的に準平原へと地形が変化していく。そして再び隆起が発生すると同様の作用が繰り返される。これを侵食輪廻と呼ぶ。

32

32



33