

平成 23 年度熊本地学会講演会講演要旨

熊本における地盤リスクのポテンシャル

福田光治 (大成ジオテック)

1 地盤リスクと付加リスク

リスクは①その事象が顕在化すると、好ましくない影響が発生する。②その事象が顕在化した場合の影響の大きさが明らかでないという結果の不確実性がある。また③その事象が顕在化するかがあきらかではないという発生の不確実性として定義される。地盤リスクとしての事象は地層の連続性、地盤特性の一般的認識、地盤設計手法の精度などと定義できる。地盤リスクは図1に示すように地質リスクを含む概念であり、設計から施工に至る様々な段階で発生する可能性がある。

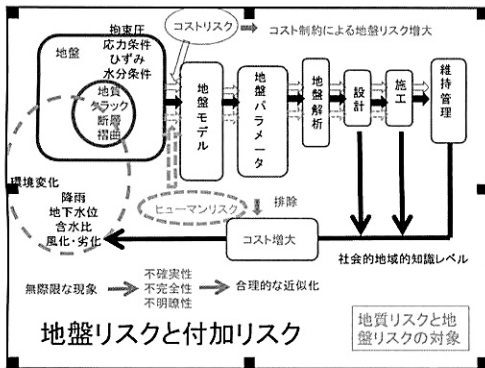


図1 地盤リスクと地質リスク

2 地盤リスクとヒューマンエラー

図1にはヒューマンエラーの重要性を示した。設計瑕疵における損害支払いの割合がリスクの原因を示している。約70%がヒューマンエラーであり、地質リスクと判断された割合は約2%に過ぎない。図1にもヒューマンエラーによるリスクの発生を記しており、地盤モデルやパラメータの設定、地盤解析などを介して発生することを示した。例として圧密モデルやそのパラメータの選定を取り上げマニュアルに依存するだけでは、適切な設計に至らないことを示した。

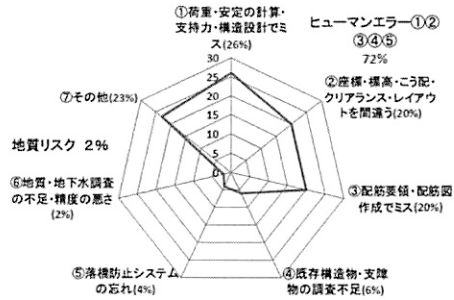


図2 地質リスクとヒューマンエラー

3 熊本地盤ゾーニング例

地盤リスクを克服する手段の一つにデータベースに依拠したゾーニングとその情報の共有が重要である。そして例として図3を提案した。ゾーニングをするためには着目する項目を整理することが必要である。発表ではその項目も案として提案した。

基本的なゾーン

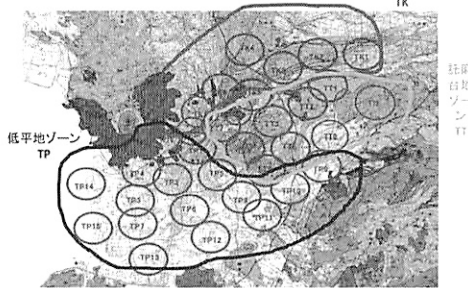


図3 タンクモデルによる地下水変動パターンの追跡例

熊本県緑川流域における河床礫の分布様式の検討

藤澤聖史 (山都町立中島小学校)

田中 均 (熊本大・教育)

今回、新しく改訂された学習指導要領では、小学校5年理科「流水の働き」の学習内容の中に、「川の上流と下流によって、川原の石の大きさや形に

違いがあること」という記述がある。そして、教科書(有馬朗人他, 2011)には、「上流の石は大きくて角ばった石が多く下流の石は小さくて丸みをもった石が多い。」と書かれている。また、今回の学習指導要領では、「実感を伴った理解」という言葉が付け加えられており、その解釈の一つが「実際の自然や生活との関係への認識を含む理解」である。つまり、子ども達が実際に身近な川や河床礫を観察し、なぜ、このような河川形態や河床礫の分布をしているのかを考え、議論することが「科学的なものの見方」につながっていくものと考えられる。

そこで、河床礫の教材化を図る上で、緑川の河床礫の分布状況を明らかにすることを目的として本研究を行った。

調査方法は、1ヶ所につき1m²の枠で囲んだ河床礫100個をランダムに採取し、礫種、礫径、円磨度を調べた。

調査の結果、河床礫の円磨度や大きさの分布は、教科書の記述にあることとは違った部分があることが明らかになった。

具体的には、本川の勾配や蛇行などの流路、さらにはダムなどの人工建造物により、流速や流量が変化するため、上流側でも中礫が堆積しやすくなったり下流側でも巨礫が現れやすくなったりする場所があることが分かった。特に、蛇行河川の堆積場では同じ川原の中でも巨礫や大礫が堆積している場所や中礫が堆積している場所がある。今回、その原因までは確認することができなかったため今後明らかにしていく必要がある。

また、礫径や円磨度は本川や支川の後背地から供給される岩石の性質が大きく関わっている。例えば、溶結凝灰岩の礫は巨礫も中礫も存在している。巨礫が存在するのは、その節理に起因するトップリング崩壊が原因と考えられる。一方、溶結凝灰岩は比較的割れやすい岩石であるため流されていくうちに小さくなり中礫もできやすくなる。

円磨度で特徴的なものは砂岩で、緑川本川では上流側に円磨度が低いものが多く下流側に円磨度の高いものが多いという一般的なイメージに当て

はまる傾向にある。しかし、チャートは場所に限らず円磨度は低く蛇紋岩は円磨度が高い傾向にあることが分かった。

また、本川で見られる礫種は本川や支川流域の地質体と大きな関連がある。本川や支川流域の地質体を構成している岩石が礫として供給され、それが本川(下流側)に堆積する。つまり、河床礫の礫種は上流側の地質体を構成する岩種に反映されるのである。例えば、本川で最も多く見られる岩種は砂岩である。それは、本川の南側に砂岩主体の層が本川と並行に分布しているため本川南側に流れ込む支川からの供給があるためである。

また、甲佐町打出・井戸江地区で花崗岩礫が増えてくるのは、上流側のダム付近に白亜期に形成された花崗岩体が広く分布しているためである。

さらに、緑川の支川である千滝川や筒川が本川に合流すると、結晶質石灰岩が増えて大礫や円磨度の低い礫が多く見られるようになる。

したがって、実際の自然界において、河床礫の礫径や円磨度は様々な要因が関係しているため一概には言えない。これらのことを踏まえた上で河床礫の教材化を考えたり学習指導に生かしたりすることが重要である。また、調査結果のまとめ方によっては礫分布の傾向がより明らかになりその要因もいくつか考えられる。ただし、本研究は「緑川」の河床礫の傾向を議論している。他の河川では地形や支川形態、地質体が変わるために、また違った河床礫の分布を示すことが考えられる。

2種の沸石の結合

藤本雅太郎

ここで取り上げる沸石は原子配列に共通性があるので、ソーダ沸石群として一括されるものである。ソーダ沸石とトムソン沸石は球状集合体を形成することが多く、北西部九州の玄武岩分布地に散見される(図1参照)。この集合体は以前から鉱物採集家の間で、中心部がトムソン沸石で表層部がソーダ沸石の2層構造が多いことは知られていた。松原聡博士(元国立科学博物館)はその

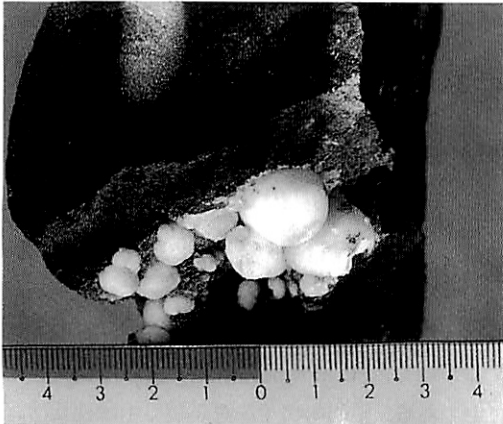


図1 玄武岩の晶洞中に産する沸石，佐賀県鎮西町早田岸本組採石場。

編著書（鉱物観察ガイド）の中で針状～柱状の沸石を注意深く真上から観察すると，ほぼ正方形になっているソーダ沸石と長方形あるいは細長い六角形になっているトムソン沸石とが区別できると述べておられる。

アマチュアの鉱物学者櫻井欽一博士は新潟県間瀬産の沸石の形態に注目され，ソーダ沸石とトムソン沸石が球状集合体を作っているとき，採集のために母岩をハンマーでたたいても両者が離れてバラバラになりにくいことに興味を持たれ，両者の接合部を顕微鏡で調べられた。結果は図2の①のように単純に接しているものは少なく，②③④⑤の如くやや複雑になってかみ合っているものが多いことを見いだされた。このような結合であれば少々の打撃でも飛散することはない，との教示をうけた。そうであるなら，北西部九州産の球状集合体はどうであろうか。その内部状態を調べるため球の中心を通して切断し，薄片を作成した。

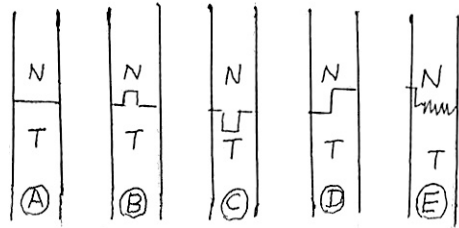


図2 間瀬におけるトムソン沸石とソーダ沸石の結合（櫻井欽一原図）。T，トムソン沸石；N，ソーダ沸石。

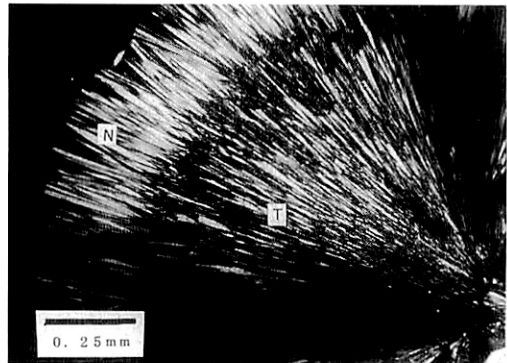


図3 北西部九州産沸石の球状集合体の偏光顕微鏡写真。T，球晶の核部を形成するトムソン沸石；N，外縁部を形成するソーダ沸石。クロスニコルにて撮影。

薄片を偏光顕微鏡で観察すると図3のようにトムソン沸石はソーダ沸石の中に複雑に食い込んでおり，両者は結合していることが判る。このような結合状態にあるためハンマーで打撃を与えても離れにくいのであろう。

このような結合がおきるメカニズムには複雑な過程があるだろうが，単純に考えるとトムソン沸石を作る成分が母液中から供給され，Ca分が少なくなり，Naの多いソーダ沸石に転移するのであらう。