

九州の水がめ「阿蘇」

～多くの水を生み出すわけ～



生進学習マスコット
マナビィ



熱心に話を聴く受講生の皆さん

講師

(公財)阿蘇火山博物館 学術顧問

いけば しんいちろう
池辺 伸一郎氏

1. 「阿蘇」は九州の水がめ！

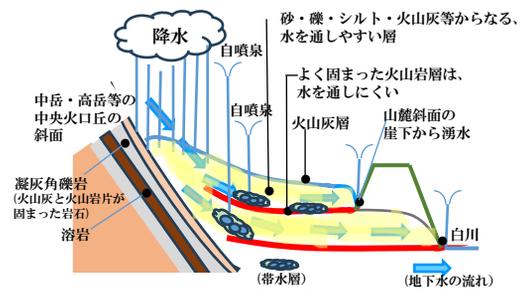
「阿蘇」の草原で生み出された清涼な水は、九州に住む約500万人(下記6河川の流域人口と築後川から水が供給される福岡都市圏も加えた人口)の生活用水や農業用水となっている。また、九州を流れる一級河川(筑後川/大野川/白川/緑川/菊池川/五ヶ瀬川)の源流は「阿蘇」にあり、「阿蘇」は九州の水がめといわれている。さらに、火山である「阿蘇」は各地に温泉、遊水峡、自噴井(じふんせい)；地下水が自然に地上に噴出する(井戸)、水源(白川水源・菊池水源・水前寺江津湖湧水群等)などの水環境(観光等)をもたらしている。



2. 「阿蘇」が多くのおいしい水を生み出すわけ(地形的・地質的特徴)

(1) 「阿蘇」(=雨が多い)の特徴的な地形と降った雨の行方

- 有明海～熊本平野～阿蘇山地の地形が原因として「阿蘇」には雨が多い(年間降水量(1991～2015年) 平年値3291.9mm)。「阿蘇」には1000mを超える山々が連なり、山の斜面は平地よりずっと温まりやすいので上昇気流が発生しやすい。さらに、阿蘇地方では西風が多く、有明海の湿った温かい水蒸気がたくさん運ばれて山にぶつかり、斜面に沿って上昇し、山頂付近で雲になる。このように「阿蘇」は雲ができてやすいので、雨も多く豊富な湧水につながっている。
- 降った雨は、一般的には、約1/3は大気中に蒸発し、1/3は川などに流出。残りの1/3は右図のように地下に浸透する。浸透した雨は水を通しにくい固まった火山岩層間の水を通しやすい層(砂・礫・シルト/火山灰等からなる)を流れ、山麓斜面の崖下から出る湧水になったり水が溜まる場所である帯水層(たすいそう)などに溜まり、溜まった地下水は深い位置にあるほど地面から大きな圧力を受けて自噴泉(じふんせん)；自然に湧出する温泉)として噴出する。

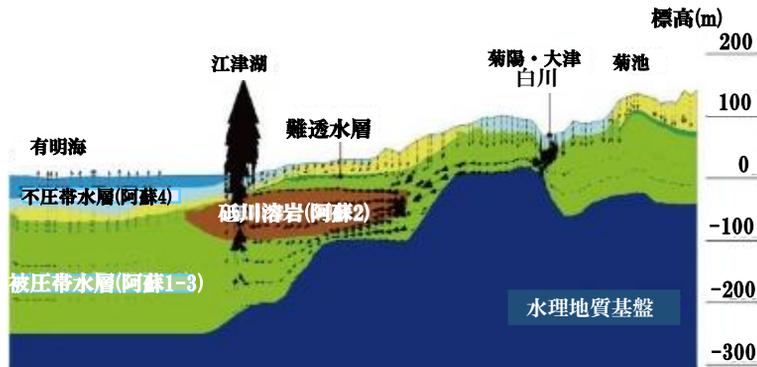


(2) 「阿蘇」のおいしい水を育む地質的な特徴

- 「水が「おいしい」とは」と、(火山帯)の水が「おいしい」わけ
 - (i)水が「おいしい」とは、①純度が高たい、②適度なミネラルバランスがとれている、③水温が適度につめたい、④酸素含有量が多い、⑤pHバランスが良い(中性(pH7前後)に近い) ことなどがそろうていると、まろやかで自然な風味で「おいしい」と感じられる。
 - (ii) (火山帯)の水が「おいしい」わけは、①天然の過剰作用、②ミネラルが豊富、③冷たい温度、④水の新しさ、⑤環境の清潔さなどによる。
- 地質的な特徴；阿蘇と熊本平野の地質は地下水に大きく影響する ⇒ ①熊本地域(阿蘇外輪山西麓から有明海に至る約1041km²のエリアで熊本平野および周辺の菊池/植木/託麻等の台地など)の地下に広域な「地下水盆(岩盤)」(=地下水が貯留されるお盆のような「いれもの」)が存在、共有されている、②大火砕流噴火で噴出した阿蘇火砕流堆積物が熊本平野の地層を形成、③阿蘇火砕流堆積物の間に砥川(とがわ)溶岩が分布し熊本平野の帯水層を形成、④阿蘇火砕流堆積物の間に水を通しにくい粘土層があり地下水を2層に仕切る。地下水はこのような地質の地層の間を高い方から低い方へ縫うようにゆっくり流れ、その間に細かいすきまにより不純物が除去され、ミネラル成分や炭酸分がバランスよく溶け込み、地下から汲み上げられると「おいしい」水となる。

(3) 「阿蘇」の水をため込む地下構造

- 阿蘇の自然のシステム ⇒ 阿蘇火山は、約27万年前～約9万年前に火砕流(マグマが泡になって流れる)を伴って4回、大噴火(阿蘇1-阿蘇4)し、この火砕流が厚く降り積もって熊本の大地を形成。阿蘇火砕流でできた地層は隙間に富み、水が浸透しやすい特徴をもち、100 m以上の厚さで広く分布。そのため熊本地域に降った雨は地下水になりやすく豊富で良質な水を蓄積。(阿蘇山により「日本一の地下水都市・熊本」の土台形成)
- 熊本平野の地下には、阿蘇火砕流堆積物と砥川溶岩(※1、阿蘇2)が分布。阿蘇に降った雨は、阿蘇火砕流堆積物と砥川溶岩の間を流れていき砥川溶岩に蓄積。砥川溶岩は多孔質な構造で、水は緩やかに傾斜する台地の地下を流れ下り、標高10mより低いところから地上に出現(水前寺/江津湖周辺、嘉島町上六嘉周辺など湧水群を形成)
- 二層になっている熊本地域の地下水 ⇒ 熊本地域の地下水水層(※2)は二層構造。熊本平野の地層は阿蘇の火砕流の堆積物で形成。第二帯水層(約25万年前から15万年前までの堆積物で形成された層)と、その上に、第一帯水層(約9万年前の火砕流で堆積)ののっている。2つの帯水層の境目は粘土層なので水を通しにくいですが、阿蘇を源流とする白川の中流域盆地には境目の粘土層がなく、地表からの水が第二帯水層まで直に入ってしまう特異な水理構造をしている。
- 熊本市を含む熊本地域の水循環 ⇒ 熊本地域では1年間に約20億4千万m³の雨が降り、うち約1/3(約7億m³)が大気中に蒸発し、約1/3(約7億m³)が白川/緑川等を経て有明海に注ぎ、残り約1/3(約6億4千万m³)が森林/草地/水田/畑等で地下水としてかん養(※3)され、特に、白川の河川水は中流域の大津町/菊陽町等の水田に引かれ農業用水として利用されている。この地域で約9千万m³の地下水をかん養しており白川中流域は熊本地域の大きなかん養域となっている。



熊本地域の帯水層構造概念図(水理地質断面) [ミツカン水の文化センター資料]
(熊本地域の帯水層構造概念図で水理(すいり)＝地下水を通じる道筋。水脈) 地質断面で、井戸/湧水的位置、地下水の深度あるいは標高の等高線や帯水層の深度方向の情報などを表したものです)

脚注； ※1砥川溶岩；赤井火山から流出し益城町砥川付近に厚く分布(名前の由来)する非常に穴が多い安山岩質の岩石で、熊本平野の地下にあるため、熊本市の水源地のある地下水の蓄え/浄化に重要な役割を果たしている。

※2帯水層；帯水層(砂礫などの堆積層亀裂性岩盤など地下水が流れやすく貯留する地層)には「不圧帯水層」、「被圧帯水層」の2種類がある。「不圧帯水層」は水を通しやすい地質と水を通しにくい不透水層に挟まれている帯水層で、深い帯水層でも上に難透水層がなく、深い帯水層がそのまま地表までつながっている場合に対しては「不圧帯水層」と呼び、ここを流れる水を「不圧地下水」と呼ぶ。不圧帯水層と難透水層で隔てられている深い帯水層は上部の難透水層に対して向上きに圧力がかかっている。この圧力状態の帯水層を「被圧帯水層」と言い、ここを流れる水を「被圧地下水」と呼ぶ。

※3かん養；水文学(すいもんがく)＝地球上の水循環を主な対象とする地球科学の一分野)において、涵養(かん養)、または地下水涵養は、地表水が地下に浸透して帯水層に水が供給されること。その供給源を涵養源、供給元となっている河川域を涵養域という。対義語としては「流出」あるいは「湧出」。

3. まとめ 九州中部や熊本の「水」の質と量を支えるのは、周辺の地形や地層を形成する阿蘇火山の役割が非常に大きい！



取材を終えて；今回の講演は、九州の水がめ「阿蘇」シリーズの第一回目として、“豊富でおいしい水を生み出すわけ”は、阿蘇の特徴的な地形、地質的特徴、地下構造によるもので、それ故、阿蘇火山により“日本一の地下水都市・熊本の土台が形成された”“などなど興味深い話が印象的でした。(くまもと県民カレッジ広報ボランティア H、K作成)