

P41. シラス台地における水文地質構造と地下水流动機構

Hydrogeologic Structure and Groundwater flow system on Shirasu (Pyroclastic Flow Deposits) Plateau in Southern Kyushu, Japan

○長谷川怜思, 金子のぞみ, 高橋 努, 飯島康夫 (八千代エンジニアリング(株))

西川順一 (鹿児島県志布志市役所)

HASEGAWA Satoshi, KANEKO Nozomi, TAKAHASHI Tsutomu,

IJIMA Yasuo and NISHIKAWA Junichi

1. はじめに

九州南部のシラス台地は、典型的な火碎流台地であり、台地下には入戸火碎流堆積物（シラス）、大隅降下軽石層、阿多火碎流堆積物およびそれらの噴出間隙期に堆積した砂礫層等の火山碎屑物や堆積物が厚く分布している。これらの火山噴出物や堆積物の多くは、孔隙率が高く良好な帶水層として機能している。

大隅半島北東部に位置する鹿児島県志布志市では、台地周辺に数多くの湧泉が存在し、古くから生活水源として地下水を利用してきました。地下水に恵まれた本地域であるが、1990年代前半から畜産や農地施肥に伴う地下水中への硝酸性窒素による汚染が顕在化している。

本報告では、志布志市における地下水の硝酸性窒素汚染の機構と密接に関わる水文地質構造を明らかにし、地下水の硝酸性窒素汚染の現況について報告する。

2. 志布志市周辺の地形

志布志湾を南に臨む志布志市は 289.47km^2 、鹿児島県南東部の大隅半島東端に位置し、主な地形は(1)山地、(2)火碎流台地、(3)河床低地に大別される。特にシラス台地と称される火碎流台地は、標高40~80m程の高度をもち約1度の傾斜で海岸に向けて次第に高度を低くする。また、台地末端部は沖積低地と台地の比高差によって急崖斜面を有している。

水の浸食に対して脆弱なシラス土壤では、菱田川や安楽川等の大小河川がシラス台地を貫流する過程で細長く深い浸食谷を形成し、台地同士を分断することで起伏量の多い地形が形作られてきた。

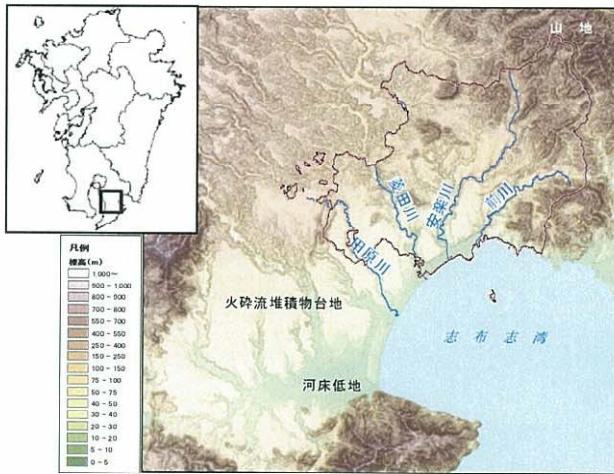


図-1 志布志市周辺の地形

3. 地質層序と帶水層

志布志市域における大局的な地質層序は、四万十累層群を基盤として、下位から阿多火碎流堆積物、大隅降下軽石層、入戸火碎流堆積物の順に重なっているが、台地地下の地質構造については、各層が厚く分布深度が地下深くまで及ぶことから、その詳細については不明な点も多い。

本地域の帶水層は、大隅降下軽石・垂水砂礫層からなる第1帶水層と、阿多火碎流堆積物の中～強溶結部(冷却節理)・大根占砂礫層を帶水層とする第2帶水層に区分される。なお、台地面上に分布する二次シラスや新期ローム中にも地下水の賦存が想定されるが、それらは安定した地下水を保持していない。

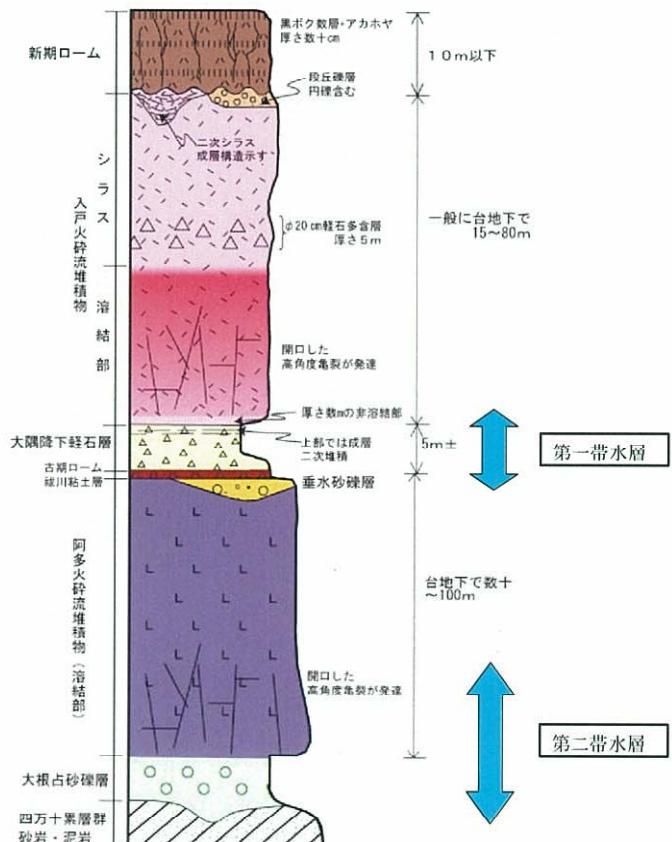


図-2 地質層序と帶水層区分

4. 湧泉と地下水の湧出形態

志布志市内の湧泉は台地の縁辺部および、安楽川をはじめとした河川の河床のみに見られる。また、地下水が湧出する地層はその大半が大隅降下軽石層であるが、市域の東側側では、入戸火碎流堆積物の高溶結部に認められる割れ目からの湧出も確認される。大隅降下軽石層から湧出する湧泉には、湧出量が数m³/分に達する地点が相当数存在し、この帶水層を利用した水道水源や養魚場も多く認められる。

湧水機構には、大隅降下軽石層から直接湧出するものと、入戸火碎流堆積物の高溶結部の割れ目から湧出する2パターンが認められるが、いずれも大隅降下軽石層を帶水層とした地下水であり、このことは、水温・pH・電気伝導度といった簡易水質はほぼ同様の値を示すことからも裏付けられる。

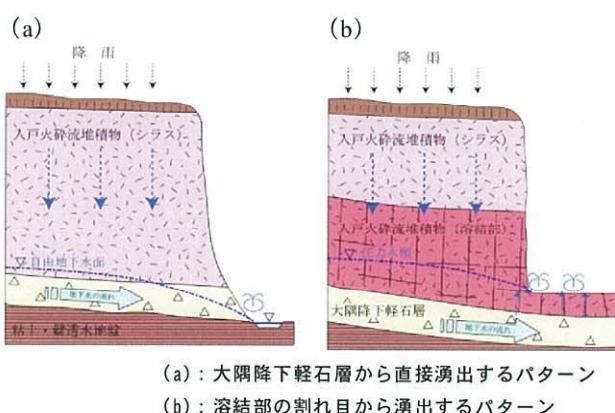


図-3 台地縁辺部での第1帶水層の湧出形態

5. 水文地質構造と地下水流動

現地調査でも確認された大隅降下軽石層に胚胎する地下水の賦存形態は、主として大隅降下軽石とその下位の難透水地盤・基盤岩の空間的分布に規制されている。したがって地下水の流動は、大隅降下軽石層が堆積する以前の旧地形面に左右され、凹凸に富んでいるものと推定される。このような事実は、一見平坦に見える台地面であっても、地山内部の各層の基底面形状は凹凸に富み複雑であり、地下水流動を規制しているものと想定される。

以上の点より、(1) 本地域の基盤岩が大局的には北から南へ向かって緩く傾斜しており、概略の地下水流動は北から南へ向かっていると考えられる。また、(2) 市域の東側および安楽川～田原川にかけて、基盤岩の高まりが推定される。したがって、大隅降下軽石層も基盤の分布形態に規制された分布をとるものと考えられ、第1帶水層の地下水流動は図-4のように流動しているものと想定される。



図-4 想定される第1帶水層の地下水流動方向

6. 地下水への硝酸性窒素汚染

市内水源地における硝酸性窒素濃度は、全体的にみると増加傾向にある。A2水源のように浅井戸(第1地下水)が環境基準の10mg/Lを一時的に超過した地点も存在する。湧水調査でも環境基準には達しないものの、5mg/Lを越える地点が散見され、第1帶水層を主体に台地全体に進行している。

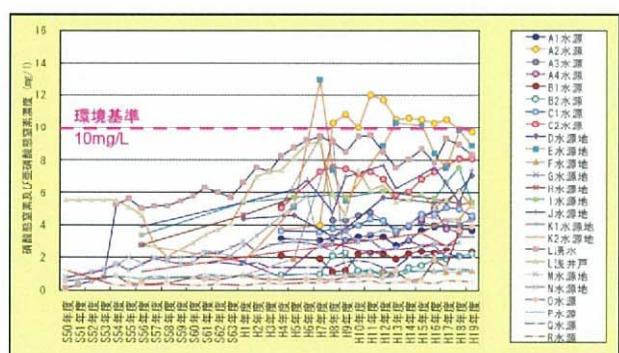


図-5 水源地における硝酸性窒素濃度の経年変化

7. おわりに

本研究では、志布志市周辺の地下水流動を支配している基本的な水文地質構造と総体的な地下水の流れを推定し、地下水の硝酸性窒素汚染の実態を明らかにした。しかしながら、現段階では台地中央部における水文地質的データに乏しいため、地質構造・地下水構造解明にはボーリング等の水文地質調査や地下水、河川水の詳細な水質調査が必要であり、これらの結果にもとづき地下水の硝酸性窒素汚染対策を講じていく必要がある。

文献

- 1) 高橋ほか (2003) : 鹿児島県笠野原台地周辺の水文地質と地下水の硝酸性窒素汚染, 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, 2003, 365-368.