

Web シンポジウム『休廃止鉱山と土壤環境に関わる研究の新たな展開』
講演資料

講演番号：18	演題：休廃止鉱山における環境トレーサーを用いた坑廃水起源の推定
発表者：松本親樹、片山泰樹、保高徹生	所属：産業技術総合研究所 地質調査総合センター

キーワード：休廃止鉱山、坑廃水、地下水、起源、環境トレーサー、滞留時間、発生源対策

要旨：坑廃水は長期的な処理が必要なため、鉱害防止対策において坑廃水処理コストの削減が強く望まれている。坑廃水の流出量を減少させること、すなわち発生源対策は、処理コストの削減に直結する。発生源対策においては、坑道内と坑道周辺における水収支及びその起源をよく理解することが肝要となる。我々は、国内の複数の休廃止鉱山において、坑廃水の発生源となる「坑道への流入水」に着目し、対象鉱山地域の水収支に関する調査を実施している。本報告では、環境トレーサーを用いた国内 A 鉱山における水文学的調査の一例を紹介する。A 鉱山とその周辺地域の湧水および表流水を対象に、酸素・水素安定同位体および溶存ガスなどの分析を実施することによって、対象地域の水収支を明らかにした。A 鉱山において、坑道口から排水される坑廃水の酸素・水素安定同位体比は、一年を通して大きな変化を示さなかった（図 1）。また、坑道内のたて坑より湧き出す湧水は、坑道口における坑廃水と同じ同位体比を示すとともに、水質調査の結果と坑道の位置関係より、「滞留時間が長い成分」であると推測された。一方で、坑廃水量のモニタリング結果より、降雨に伴う坑廃水量の増大が確認されたことから、このような降水を「滞留時間が短い成分」であると推定した。以上の結果より、坑道周辺の地下水流動を反映するモデルとして 2 成分混合モデル（bmm: binary mixing model）を仮定するとともに、たて坑湧水の CFCs および ^3H の分析結果を用いて、地下水の滞留時間および各成分の割合に関する検討を行った。その結果、「滞留時間が長い成分」と仮定した地下水の滞留時間はおよそ 47～48 年程度と示され、算出した各成分の割合は坑廃水量のモニタリング結果とも整合的であった。これらの結果と周辺地質等の情報を統合することで、最終的には A 鉱山における水収支概念図を作成した（図 2 および図 3）。以上のように鉱山における水収支を理解することは、坑廃水処理コストの削減のみならず、豪雨や地震等の災害時における緊急的な坑廃水処理対策にも役立つことが期待される。

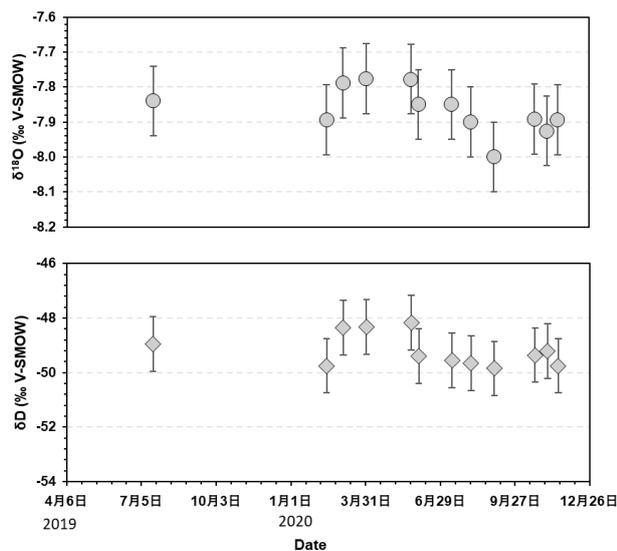


図 1 坑道口における坑廃水の酸素・水素安定同位体比の変化（上図： $\delta^{18}\text{O}$ 、下図： δD の結果を示す）

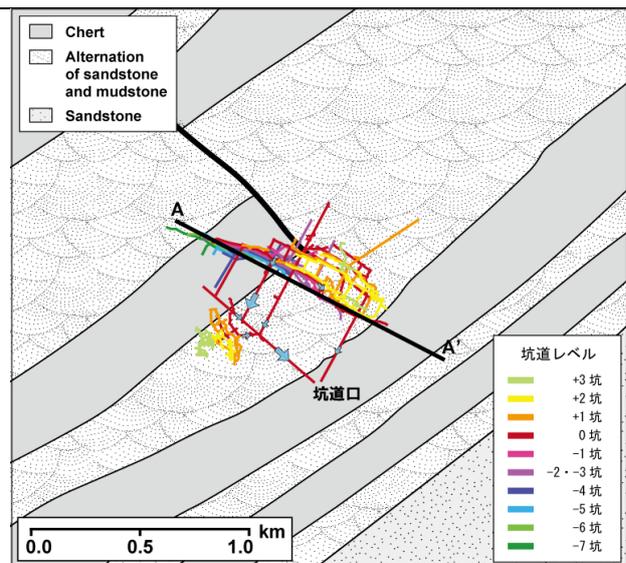


図 2 断面図 A-A'（図 3）の位置と周辺の表層地質（図中の矢印は坑道内の排水経路を示す）（「20 万分の 1 日本シームレス地質図、産総研」を編集）

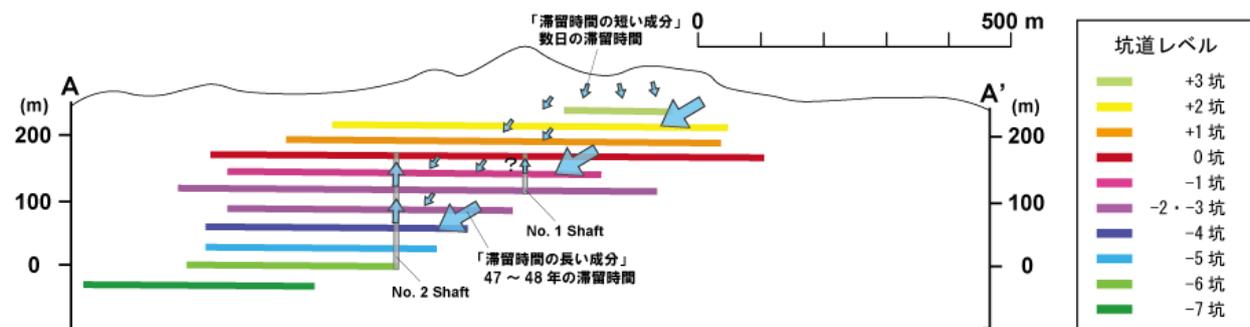


図 3 坑道断面図と坑道への流入水経路のイメージ図（矢印は流入水経路の概略図を示す）