

国内における CFCs を用いた地下水評価法の検討

Re-evaluation of groundwater flow system analysis with CFCs; with special reference to urban air effects

前田 有紀子 [1]; 徳永 朋祥 [2]; 浅井 和見 [3]; 浅井 和由 [4]

Yukiko Maeda[1]; Tomochika Tokunaga[2]; Kazumi Asai[3]; Kazuyoshi Asai[4]

[1] 東大院・工・地球システム; [2] 東大・新領域・環境システム学; [3] 地球科学研究所; [4] 地球科学研究所

[1] Geosystem Engineering, Tokyo Univ.; [2] Dept. Environment Systems, Univ. Tokyo; [3] Geo-Science Laboratory; [4] Geoscience lab

地下水の流動の速度や方向を検討するためには、地下水の滞留時間を把握することが望ましい。これまで滞留時間が数十年程度の地下水に関してはトリチウムが用いられてきた。しかし大気中のトリチウム濃度は、1950～1960年代の核実験による人工的な大量発生から壊変が進んでおり(半減期は12.33年)、これに伴って降水中の濃度も自然のバックグラウンド値に近づいている。このため近年では、トリチウムは地下水年代指標としての有効性が低下してきている。

本研究では、新たな年代指標として注目されている、chlorofluorocarbons(以降CFCsと表記する)の国内における適用可能性、課題について検討を行うことを目的とした。研究対象地域としては、富山県黒部川扇状地を選定し、さらに、都市域大気の問題を詳細に検討するため、東京都内の地下水の検討も実施した。

黒部川扇状地において採取された試料のうち、直接的な汚染の可能性が高いものを除いても、一点の深層地下水サンプルを除き、全サンプルからCFCsは検出され、採取された地下水が、過去50～60年以内に涵養されたものであることが示された。この結果は、既存のトリチウム濃度を用いた調査結果と矛盾しない。一方、CFCs濃度から滞留時間を見積もるためのパラメータを検討した結果、黒部川扇状地では不飽和層の厚さや涵養標高は見積りへの影響が小さく、涵養温度ならびに大気中のCFCs濃度は影響が大きいことが明らかとなった。

そこで、大気中のCFCs濃度と地下水中のCFCs濃度の関係についてさらに検討するために、東京都区部の大気中のCFCs濃度の変動傾向を整理するとともに、流域の限定された台地上で浅層地下水を採取してCFCs濃度を測定した。大気中のCFCs濃度の変動傾向の整理から、東京都区部の大気は北半球バックグラウンド値を大きく上回るCFCs濃度が観測されることがわかった。地下水中のCFCs濃度は、涵養温度を地下水温として大気換算値を見積もると、大気の高いCFCs濃度の影響が現れている可能性が示唆された。この点に関しては、今後さらに、試料を増やし検討をする必要がある。