



農林水産省農林水産技術会議事務局
研究開発官(食料戦略)室研究専門官
(元農村工学研究所農村総合研究部
地球温暖化対策研究チーム主任研究員)

土原健雄

環境同位体を用いて 扇状地における地下水の涵養源を分類

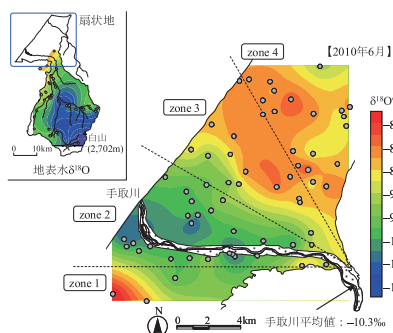
背景とねらい

わが国の主要な水田耕作地帯を形成する扇状地において、地下水保全の手法を検討するためには、降水に加え、水田かんがいや河川といった涵養源の種類とその寄与を正確に把握する必要があります。しかし、時期により異なる農業水利用、地表水と地下水の交流現象は扇状地の水循環を複雑にしています。

ここでは、地下水中に存在する環境同位体(酸素・水素安定同位体比)を測定し、その分布特性から地下水の涵養源を分類する手法について、手取川扇状地を例に紹介します。

成果の特徴

浅層地下水の酸素安定同位体比(^{18}O)分布特性から、手取川扇状地の帯水層へは、同位体比が小さい手取川の河川水の浸透が生じていることがわかります(図1)。



(zone 1 ~ 4 は扇頂部から 30 度ずつに等分)

図1 かんがい期の浅層地下水 ^{18}O 分布

酸素安定同位体比(^{18}O)と水素安定同位体比(D)の関係(図2)において、浅層地下水は、降水起源の水が分布する天水線(傾き8.05)と水田における蒸発の影響を受けた水が分布する蒸発線(傾き4.71)の間に位置します。これより、浅層地下水が、天水と水田涵養起源の水の混合により形成され、さらに同位体比の小さい河川からの浸透水の混合の影響を受けているといえます。

浅層地下水の涵養源として、河川水、降水、水田からの涵養水を選定し、それぞれの平均

同位体比を涵養源が持つ成分(端成分、図2中のEM1, EM2, EM3)とします。ただし、田面水の同位体比は湛水中の蒸発により、蒸発線上でほぼ線形的に変化するため、水田からの涵養水は田面水と河川水の間値をEM3として適用しています。

各端成分からの距離で混合割合を計算し、各涵養源からの浅層地下水への寄与を推定することが可能です(図3)。図1のzone 2における河川水浸透が浅層地下水へ寄与する割合は77%、最も河川から離れたzone 4における寄与割合は18%と推定できます。

地下水に涵養源の情報を付与することで、地下水賦存量の評価、揚水量を含めた地下水管理、流出した地下水が水温・水質環境に及ぼす影響の評価への活用が期待できます。

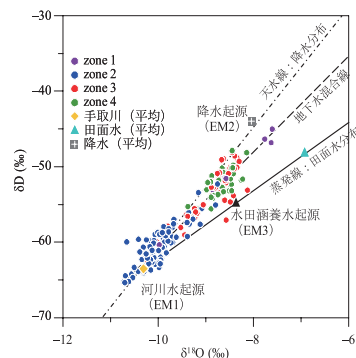


図2 浅層地下水の ^{18}O と D の関係

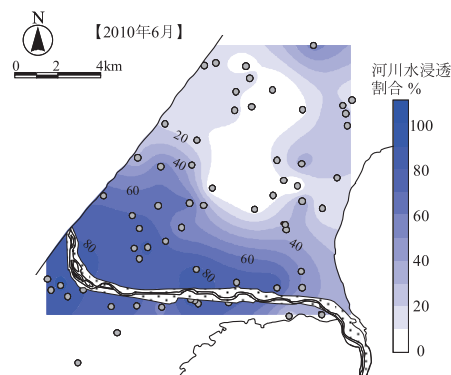


図3 河川水浸透が涵養に占める割合