

## ラオス中部サバナケット州の水質診断 Water-quality diagnosis of Sabanakett district in central Laos

中野 孝教<sup>1\*</sup>, 斎藤 有<sup>2</sup>, 申基<sup>3</sup>, 丸山誠史<sup>1</sup>, 宮川千絵<sup>1</sup>, 西本太<sup>1</sup>, 蔣宏偉<sup>1</sup>, 門司和彦<sup>1</sup>

NAKANO, Takanori<sup>1\*</sup>, YUH Saito<sup>2</sup>, Shin Kichoel<sup>3</sup>, SEIJI Maruyama<sup>1</sup>, CHIE Miyakawa<sup>1</sup>, FUTOSHI Nishimoto<sup>1</sup>, HONGWEI Jiang<sup>1</sup>, KAZUHIKO Moji<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 総合地球環境学研究所, <sup>2</sup> 高知大学海洋コア総合研究センター, <sup>3</sup> 産業技術総合研究所

<sup>1</sup> Research Institute for Humanity and Nature, <sup>2</sup> Advanced Marine Core Research, Kochi University, <sup>3</sup> National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

インドシナ半島の水循環はアジアモンスーンの影響を強く受け、そこで暮らす人々の生活や産業に利用されている水は、雨季の降水に強く依存している。この熱帯地域の雨は岩石の化学風化を促進し、塩基性イオンに乏しく、鉄やアルミニウムに富むラテライト質の土壌を生みだしている。半島内陸部に位置するラオスでは、電力としての水資源需要が近年増大する一方で、産業構造の変化や人口増に伴う水質影響が懸念されているが、その地球化学的な研究例はない。河川水や浅層地下水は降水に由来するので、ラオスにおけるこれら水の安定同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$  値と  $\delta\text{D}$  値) はインドシナ半島の水循環、いっぽう水質成分は物質動態や健康影響の基礎情報となる。地球研では、水系感染症プロジェクトがラオス・サバナケット州のセボンおよびラハナム地域において実施されている。この地域はメコン川の支流の一つパンヒアン川の流域にある。本地域の表層水や地下水を雨季 (8-10月) に採取し、 $\mu\text{m}$  フィルターでろ過処理した水に対して、安定同位体や溶存成分を分析した結果を報告する。

インドシナ半島の降水の起源は主にベンガル湾にあり、東部に向かって水同位体比は減少する一方で、雨季に低く乾季に高い明瞭な季節変化を示す。本地域の表層水 (河川水や池水) の水同位体比は天水線上にプロットされるが、地理的な変化が大きく ( $\delta^{18}\text{O}$  値:  $-11.4\text{‰}$  ~  $-7.4\text{‰}$ )、とくにパンヒアン川のようにアンナン山脈を源流とする河川の値は低いことから、明らかに雨季の降水の影響を受けている。これに対して、浅層地下水 ( $< 50\text{m}$ ) の水同位体比 ( $\delta^{18}\text{O}$  値:  $-8.1\text{‰}$  ~  $-6.5\text{‰}$ ) は変化が小さく、ラオス北部のルアンパバーンの降水の年平均値 ( $-7.4\text{‰}$ ) に近い。このことは、地下水は周囲の平坦地に降った雨水全体を主な起源としていることを示している。

水質成分は、A、B、Cの3グループに大別できる。どのタイプも、酸素同位体比が高い範囲では水質成分の濃度変化が大きい。グループAはCl、SO<sub>4</sub>、アルカリ元素、アルカリ土類元素などであり、水同位体比が低い水 ( $\delta^{18}\text{O}$  値:  $< -8.1\text{‰}$ ) に対して低濃度を示す。これに対して、グループBは高濃度を示す成分である。Al、Fe、Mn、Ti、Zr、REEsなど風化に強い砕せつ性鉱物の主要元素であることから、コロイド粒子として存在する可能性が高い。表流水は鉄やマンガに富むことが多く、ラテライト質の土壌の寄与によると考えられる。河川水と地下水は一般的なCa-HCO<sub>3</sub>型であるが、<sup>87</sup>Sr/<sup>86</sup>Sr比 ( $\sim 0.71$ ) は岩石や土壌の値 (0.72-0.74) に比べて低く、かつ海水 (= 海塩粒子) の値に近い。このことは、半島内陸部においても、海水に起源をもつ降水の寄与が大きく、土壌交換性成分が降水によって緩衝されていることを示唆している。グループCは、二つの中間的な成分で、硝酸、カリウム、亜鉛などがそれに当たる。グループAやBの成分の起源は降水や化学風化に由来するが、硝酸は人間活動の高い地域で高く、亜鉛も亜鉛をメッキしたパイプを使っている地下水で高いことから、グループCの成分は人為影響がより強いと考えられる。

キーワード: ラオス, 水循環, 水同位体, 物質動態, Sr 同位体, 微量元素

Keywords: Laos, water circulation, water isotope, material behavior, strontium isotope, trace element