

わが国における渓流水のリン酸態リン濃度とその規定要因

若松孝志 ((財) 電力中央研究所)

wakamatu@cri.epi.denken.or.jp

【背景および目的】

陸水の富栄養化に対する栄養塩の負荷削減対策を検討する際には、生活排水、農耕地等の人為汚染源の影響に加えて、バックグラウンドとしての森林域の栄養塩供給能を評価する必要がある。リンは富栄養化にとって重要な栄養塩であるが、全国規模で系統的に調査した例はなく、リン流入負荷の実態やその規定要因については不明な点が多く残されている。そこで、本研究では、藻類が直接利用可能である溶存無機態リン (DIP) を対象に、わが国の人為汚染のない渓流水の濃度分布の実態とその規定要因を明らかにすることを目的とした。

【結果および考察】

全国渓流水質調査¹⁾により採取された 1,244 地点の渓流水について、DIP 濃度を測定した結果、ほぼ対数正規分布に従っていた。DIP 濃度の中央値は $6.6 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ であり、定量下限値 ($1.5 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) 以下から $116 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ の広い範囲に分布した。濃度分布には地理的な偏りが認められ、 $10 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 以上の溪流は、茨城県北部、埼玉県・東京都の西部、石川県から京都府にかけての地域、四国山地南麓および九州山地一帯に、 $4 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 以下の溪流は、北海道中央部、山形県、群馬県北部および中国地方西部に集中して分布していた (図 1)。

調査地点上流域における気候、地形、土壌、表層地質等の環境条件を抽出し、DIP 濃度との関係について統計解析を行った結果、表層地質の違いによる変動が最も大きいことが分かった。DIP 濃度は、堆積岩の分布域の方が火成岩、変成岩よりも高く、堆積岩の中でも地質年代の古い古生代堆積岩で最も高かった (表 1)。火成岩では、中性岩の方が酸性岩よりも DIP 濃度が高い傾向を示した。地球化学図²⁾より得られる上流域における岩石・土壌中のリン含有量と DIP 濃度との関係をみると、火成岩と変成岩では、両者の大小の傾向はほぼ一致した。また、岩石・土壌の風化により供給されるケイ酸と DIP の濃度の間には正の関係が認められた。以上より、岩石・土壌のリン含有量やその風化反応は、渓流水の DIP の濃度形成に影響を及ぼすことが推察された。一方、堆積岩の分布域では、DIP 濃度とリン含有量、ケイ酸濃度との間に、火成岩と変成岩でみられた正の関係は認められなかった。これは、堆積岩地域はケイ酸やリンの含有量の異なる多種類の岩石から構成される複雑な地質構造を有することに起因するものと考えられた。

注 1) わが国における人為汚染源のない渓流水質の実態を広域的に把握することを目的とした研究プロジェクト。

注 2) 河川堆積物の元素含有量をもとに作成された全国規模の分布図であり、堆積物採取地点の上流域に分布する岩石・土壌の元素組成をほぼ代表すると考えられている。

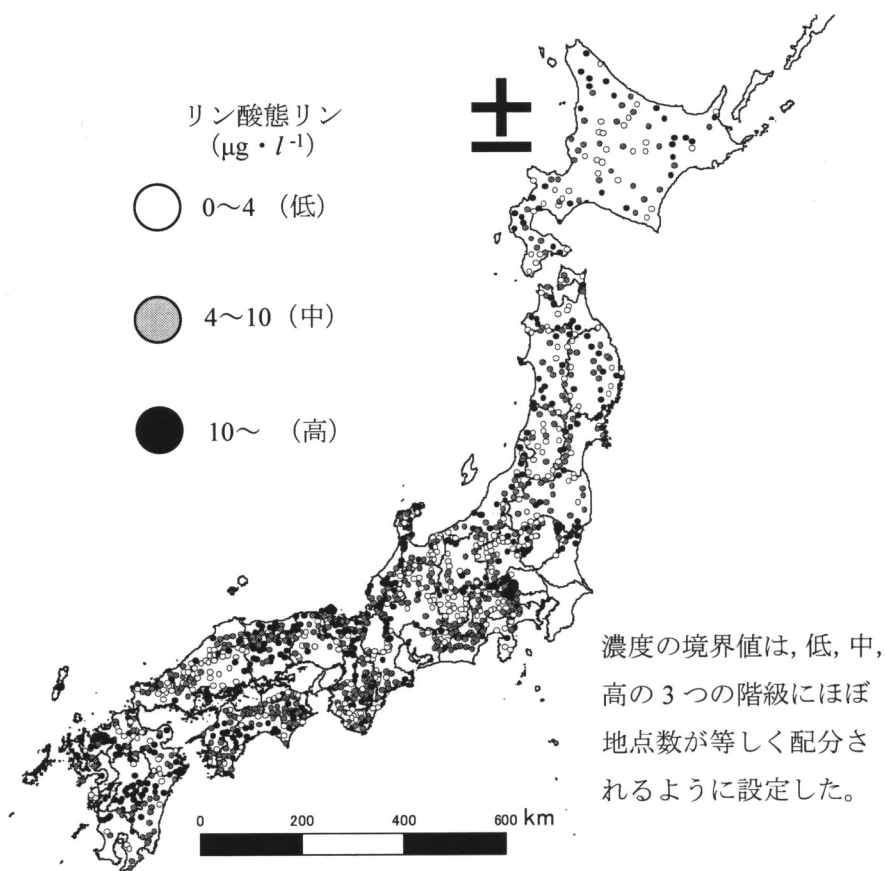


図 1 わが国における渓流水のリン酸態リン濃度の地理的分布

表 1 表層地質別の DIP 濃度とリン含有量

岩種区分	時代/地質区分	調査地点数	DIP ($\mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$)	岩石・土壌中の リン含有量 ($\text{P}_2\text{O}_5\%$)
堆積岩類	新生代	307	6.4	0.13
	中生代	164	6.7	0.11
	古生代	236	8.3	0.13
火成岩類	流紋岩類(酸性岩)	90	3.3	0.09
	花崗岩類(酸性岩)	200	4.8	0.12
	安山岩類(中性岩)	145	7.0	0.14
変成岩類	結晶片岩類	64	6.8	0.15

関連する業績

若松孝志・木平英一・新藤純子・吉岡崇仁・岡本勝男・板谷明美・金玟植 (2006) わが国における渓流水のリン酸態リン濃度とその規定要因, 水環境学会誌, 29: 679-686.

若松孝志・木平英一・新藤純子・吉岡崇仁 (2006) わが国における渓流水のリン濃度とその規定要因. 電力中央研究所研究報告 V05034