

(3) 水質調査による風化帯の推定法について(I)

—重炭酸イオン溶出量のモデルについて—

信州大学農学部 ○宮崎敏孝・鳥山清美
三井宏人・丹下

われわれは、崩壊素因の一要素となる表層部の風化の程度を推定する調査方法のひとつとして、化学的風化の過程で浸透水中に溶出されるイオン量について調査・検討をつづけている^{1,2)}。昨年、同一溪流内で多点の採水を行ない検討したところ、流程によるイオン濃度の変化に一定の傾向がみられたので、今回は、その傾向を整理したイオン溶出量のモデルと風化帯の推定方法としてのモデルの適用の可能性について報告する。浸透水に溶出するイオンは数種類あるが、ここでは、化学的風化過程（化学反応）で生製され、由来が明らかであるとされる重炭酸イオンに焦つて発表する。

(1) 溪流水の流程による変化

図1～3は、天竜川流域の小渋川鹿塩川の左支6溪流で採水した溪流水の重炭酸イオン濃度について、採水最上流点からの流下距離（流程）をX軸にしてプロットしたものである。

大別して、 i) 上流から下流まではほぼ一定値のもの。（図-1）

ii) 上流から下流へほど一定の割合で増加するもの。（図-2）

iii) ある地点で極端な増加を示すもの。（図-3）

の3つの傾向が指摘できるようである。

しかし、この3つの傾向は、南北7Kmの間に中央構造線に直交するように三波川帯を流下する溪流、換言すれば、同様な環境条件のもとで生起した風化・溶出過程であり、根本は同一の現象であると考えて、次頃のようなイオン溶出量モデルとして整理した。

(2) イオン溶出量モデル

まず、i) 風化（破碎）が進行するにともなつて、破碎粒子の大きさは小さくなり、単位体積当たりの間隙率および破碎粒子の表面積は大になる。

ii) 単位時間に単位破碎粒子表面より浸透水中に溶出するイオン量は一定。
と仮定するならば、重炭酸イオン濃度の変化は次式で表わされることになる。

$$P = Q / Q = \alpha q \int f(x) dV / q \int dV \quad (1)$$

P：濃度（mg/l）、Q：溶出イオン量（mg）、Q：浸透水の総量（l）、α：単位体積から溶出されるイオン量（mg/l/m³）、q：単位体積に作用する浸透水量（l/m³）、f(x)：流域の形状（流程に対する流心からの距離）、V：体積（αV：流域の風化推積物の総量）（m³）ここで風化推積物の深さを一様とすれば(1)式は

$$P = \alpha q \int f(x) dA / q \int dA \quad (2)$$

となり、Pの軌跡はαとf(x)とで定まることがある。

いま一般的な流域形状に近い短型と逆三角型とについて(2)式によつてαの違いによつてPの軌跡を求めると、図-4のようになり、このモデルがイオン溶出量について大を表現してくれそうに思われる。

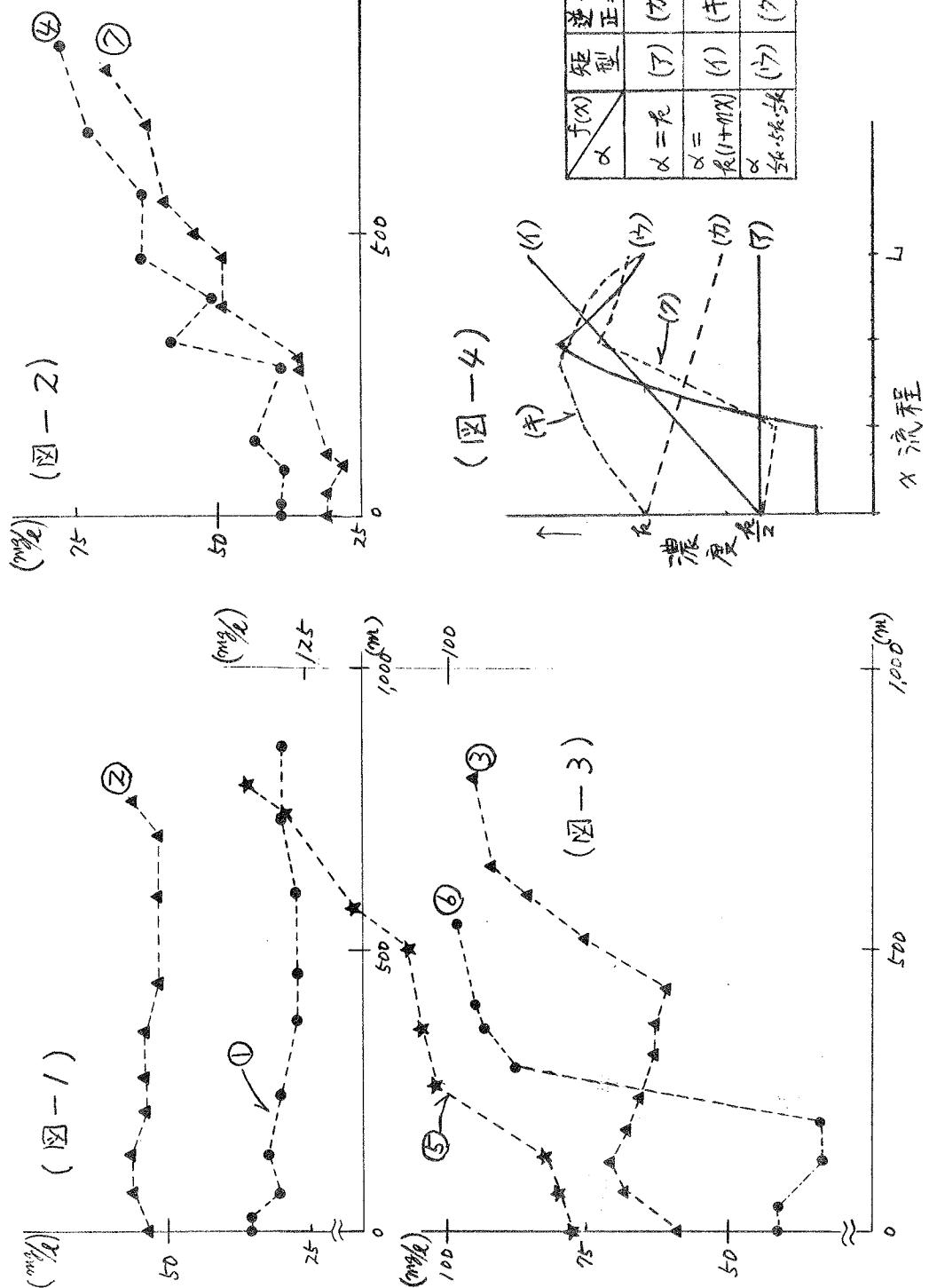
(3) モデルの適用と問題点

①～⑦の流域の状況を考慮して、モデルを適用してみると、ほぼ満足するものであつた。特に⑥の200mから300mと極端な増加は弹性波探査で低速度帶とされる部分を流下した結果であつたことからも、風化帯の調査・推定方法として確立する可能性が示されていると考える。問題点としては、i) ii) の仮定の実証と他調査方法の比較およびより多くの流域での検証が指摘される。

参考文献等

1) 宮崎他 崩壊素因としての風化度の測定法について（1973）砂防学会口頭発表

2) 宮崎他 流水の水質と流域地質との関連性について（1975）同上



三倉型 逆正型	
α	$\beta(x)$
$\alpha = \frac{1}{k}$	$(\frac{1}{k})$
$\alpha' = \frac{1}{k((1+\eta)k)}$	$(\frac{1}{(1+\eta)k})$
$\alpha'' = \frac{1}{k^2}$	$(\frac{1}{k^2})$