

# 宇和島地域の水の硬度と地質

1年2組 河野 謙祐      1年2組 安喜 尚希      1年3組 上甲 貴之  
1年3組 松本 康希      1年4組 藤本 祥太  
指導者 木村 康郎

## 1 課題設定の理由

宇和島地域(宇和島市、鬼北町、松野町)の地質は、ほとんどが四万十帯北帯に属しているが、西予市との境界付近には仏像構造線があり、この構造線を境に、北側には石灰岩やチャートが存在し、南側には砂岩と泥岩を中心とした地質構造が存在している。また、宇和島地域3市町の接点である鬼ヶ城山系には、深成岩が見られる。

本研究では、宇和島地域の河川表流水の硬度(総硬度)を測定して、その分布と地質構造の関連を明らかにしたいと考え、この研究課題を設定した。



図1 四国の地形地質図(四国地質調査業協会)

## 2 仮説

南部の地域は、主な河川が深成岩の山塊である鬼ヶ城山系に源を発しており、河川表流水の硬度が低い。また、西予市境界付近を通る仏像構造線の北側には石灰岩ブロックを含む山並みがあり、そこから南方向に流れ出す河川表流水には、他地域(砂岩と泥岩、深成岩)に比べ多くのカルシウムやマグネシウムが溶け込むため、北部で硬度が高い。

## 3 実験・研究の方法

- (1) 宇和島地域の各河川で表流水を採取し、周辺の岩石の状況を観察する。
- (2) キレート錯体を形成するエチレンジアミン四酢酸(EDTA)を用いて、滴定により河川水の硬度を測定する。(各地点とも試料 50mL で3回実験し、平均値を求める。)
- (3) 滴定結果から水の硬度を算出する。
- (4) 水の硬度(数値)の大きさを4段階に分け、地形図上に書き込むことにより地域の硬度分布をおおまかにとらえる。(宇和島市、鬼北町、松野町の水道水源の硬度も加える。)
- (5) 地質図と対比し、宇和島地域の水の硬度分布と地質の関係を考察する。

## 4 結果と考察

- (1) 河川表流水の硬度分布 (図2)

宇和島市：北部(吉田～三間地区)の硬度は、東西方向に帯状に分布しており、北側が高く、南にいくほど低くなる傾向にある。また、南部(鬼ヶ城山系周辺)は全体に硬度が低い地域となっている。

鬼北町：近永の北部は全体にやや高い硬度分布になっている。安森洞付近に硬度が高い地域があり、土屋～大宿付近には硬度が低い地域がある。

松野町：全体に硬度が低い地域が広がっている。



図2 河川表流水の硬度分布

(2) 硬度分布調査結果と地質図との対比から分かること

- ① 吉田～三間の地域と西予市との境界付近には、中生代（後期ジュラ紀～前期白亜紀）の石灰岩ブロックが東西方向に断続的に存在するので、石灰岩から溶出した  $\text{Ca}^{2+}$  や  $\text{Mg}^{2+}$  によって硬度が高くなり、その影響は南にいくほど小さくなっている。
- ② 三間と鬼北町の北部境界付近(土屋～大宿)には、南北方向の断層があり、四万十帯北帯が北へずれ込んでおり、①の石灰岩ブロックが途切れている。そのため、吉田～三間の北部地域に比べて硬度が低くなっている。
- ③ 鬼北町北部の御在所山付近にも中生代（後期ジュラ紀～前期白亜紀）の石灰岩ブロックがあり、付近の安森には鍾乳洞がある。この地域は、その石灰岩ブロックの影響によって硬度が高くなっている。
- ④ 鬼が城山系は、花崗岩質の深成岩が主体である。南部の主な河川は、ほとんどがこの山系に源を発しているので、硬度が低くなっている。
- ⑤ 地質図では、松野町に後期白亜紀の石灰岩ブロックが点在しているが、小規模なため河川表流水の硬度に与える影響は小さい。

5 まとめと今後の課題

WHO 基準 (アメリカ硬度)では、120 以上が硬水とされている。日本人は硬水を好まないため、水道水の硬度は一般に 100 以下になるようにされている。今後は、硬度の低い河川 (例：松野町目黒 硬度 6)と(宇和島市三間町成妙 硬度 154)にすむケイソウなどの生物に及ぼす影響なども調べてみたい。

参考文献

- ・西山隆造/安楽豊満共著 はじめての化学実験 p.152-156 (株)オーム社
- ・地質図 navi 産業技術総合研究所 地質図調査総合センター [gbank.gsj.jp/geonavi/](http://gbank.gsj.jp/geonavi/)