

石垣島における諸河川の流出変動特性 - 降雨による変動を中心に - Characteristics of outflow variations of rivers in Ishigaki Island

澤田 律子^{1*}, 小寺浩二²

Ritsuko Sawada^{1*}, Koji KODERA²

¹ 法政大学・学, ² 法政大学・地理

¹ Undergrad Hosei Univ., ² Hosei Univ.

1 はじめに

周囲を海域に囲まれた島嶼の環境では、表流水は即座に海洋へと流出し、それと共に様々な物質が海洋へと流出している。中でも亜熱帯気候に属する八重山諸島では、島の周囲にサンゴ礁等が発達し、貴重な環境が形成されているため、島を流下し、海洋へと流出する陸水が沿岸域に及ぼす影響は大きいと言える。石垣島においては赤土流出が以前から問題視されており、名蔵川や轟川の土砂や栄養塩の流出解析が流域単位で行われているが、本研究は流域単位にとどまらず、陸水を広域的にとらえ、その季節変動や降雨イベントによる変動を明らかにすることを目的とする。

2 対象地域概要

東京から2000kmの距離に位置し、人口、産業の面から見ても八重山諸島の中でも中心的な島として存在する。気候は亜熱帯海洋性で、平均気温は23.7℃、平均降水量は2127.2mmであり、梅雨期と台風時の降雨が年間降水量の6割を占める。北部には県最高峰の於茂登岳(525.8m)を始めとする於茂登連峰が連なり、雨の降り方に地域差が見られる。一級河川は存在せず、主要河川には宮良川、名蔵川、轟川が挙げられ、他に大小100ほどの名前をついた川や沢が存在する。人口は南部に集中する。

3 研究方法

石垣島の諸河川約90地点において2009年2月より、約3か月に1回の頻度で計8回の現地水温観測を実施し、2010年9月の台風接近時には宮良川流域の5地点で3時間ピッチの集中観測、9地点で24時間ピッチの観測を実施した。観測項目は、水温、電気伝導度(以下EC)、DO、TURB、TDS、pH、RpH、流量で、サンプルを用いて、イオンクロマトグラフによる主要溶存成分測定、TOC分析計による全溶存炭素量分析を行なった。月一回の頻度で、河川水と降水のサンプリングも実施している。

4 結果と考察

ECの標準偏差が20以下と小さい地点は於茂登岳周辺部に集中し、変動が大きい地点のECの地点平均値は高いことが特徴として挙げられる。石垣島の水質組成は主にアルカリ土類炭酸塩型に分類され、大半がCa-HCO₃型のパターンを示し、特に顕著なのが轟川で、石灰岩地域の特徴が表れたと思われる。一部でNa-Cl型と特異な性質を示すが、これはCa²⁺、HCO₃⁻の含有量が少ないだけでありNa⁺、Cl⁻の含有量はCa-HCO₃型の他の地点と同程度である。8月には台風の接近により溶存成分の大幅な低下が見られたが各成分の割合は平常時と変化がなく、轟川においては平常時と比較してECの低下幅が大きい。9月にはNa⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、Cl⁻の上昇が見られ、台風接近に伴う暴風による風送塩の影響によるものと考えられる。宮良川ではNa⁺、Ca²⁺、Cl⁻が連動して変化しているのに対し、轟川ではCa²⁺の変動が不規則である。

集中観測に関して、降雨後にはECは急激に減少し、9月4日の正午ごろEC250 μS/cm以下の最小値が観測された後、ECは増加し始めるが、平常値までの回復には数日間時間を要した。下流より川原橋、支流の振興橋、ハルサ農園前(水路)、仲水橋、竿根田原橋と分布しているが、竿根田原橋、仲水橋、川原橋という順で上流ほどECの回復速度が早く、下流に近づくにつれて回復は緩やかなスピードで起こっている。それに連動してCa²⁺、Mg²⁺、Cl⁻も増減しており、地点によってはNa⁺、SO₄²⁻も増減している。降雨イベントによるECの変動は降雨に伴う溶存物質の流出が引き起こしているが、地点によってその大きさに差異が生じていることから、土壌成分が流出しているところと、していないところが存在することが分かった。

5 おわりに

雨量強度に対する土壌流出の関係性が見いだせれば、降雨時のECの値から雨量を算出することが可能となる。傾斜や地質といった様々な要因から、土壌成分の流失強度を導き、河川のECと雨量の関係を明らかにしていく必要がある。

参考文献

米山亜里沙・小寺浩二・飯泉佳子・寺園淳子(2009): 石垣島の河川特性と河川水水質特性に関する一考察, 2009年度地球惑星科学連合大会.

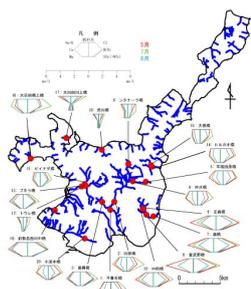


fig.1 stiff diagram

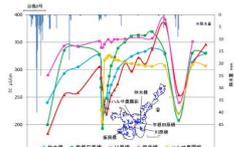


fig.2 valiation of EC after rainfall

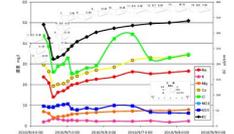


fig.3 valiation of main dissolved elements after rainfall (R.Nakamizu)

キーワード: 電気伝導度, 主要溶存成分, 降雨, 台風, 石垣島

Keywords: electrical conductivity, main dissolved elements, rainfall, typhoon, Ishigaki Island