

温泉水や湧水が流入する大分川・大野川における生活排水と降雨の影響

大分工業高等専門学校 学生会員 ○安藤りほ
大分工業高等専門学校 正会員 横田恭平

1. 目的

大分県の河川水は、温泉水や湧水などが多く流入する。また大分県の河川の水質は比較的綺麗な地域でもある。このような地域において雨や生活排水が流入することによって、どのように水質が変化するかを確認された事例は少ない。そこで本研究は、このような特徴のある河川水の水質が年間を通してどのように変化するかを調査・分析し、傾向を解明することを目的とする。

2. 研究対象地及び調査日

研究対象地及び調査地点は、図-1 に示す大分川、大野川である。大分川は大分市と由布市を流れる河川であり、支流として芹川がある。大分川の上流には、由布院温泉をはじめ多くの温泉地が存在する。本研究では考察する上で、大分川には大分市に位置する地点 1、由布市に位置する地点 2 を設定した。大野川は、豊後大野市と竹田市を主に流れる河川であり、名水百選に選ばれた竹田湧水群をもつ河川である。大野川には地点 3 を設定した。地点 3 は大分市に位置するが、住宅地域よりも上流に位置する。

サンプルの種類は、主に河川水である。河川水をそのまま採水したものと 0.45 mm のフィルターを用いて現地にてろ過した河川水の 2 つを採取した。調査は 2013 年 7 月から 2015 年 11 月まで実施した。調査の頻度は、月一回の頻度で行った。

3. 分析方法

溶存成分の Cl^- はイオンクロマトグラフ法(ダイオネクス社製: ICS-1000)、Fe は ICP 発光分光分析法(ICPS-8100)にて分析を行った。前処理として、0.45mm フィルターを用いてろ過を行った。ただし、ICP 発光分光分析法においては、前処理として硝酸を 1%以上の濃度になるように滴下後、一日以上放置した後に 0.45 mm フィルターにてろ過した。

4. 結果

図-2 は、河口からの距離と Cl^- 濃度との関係を表して

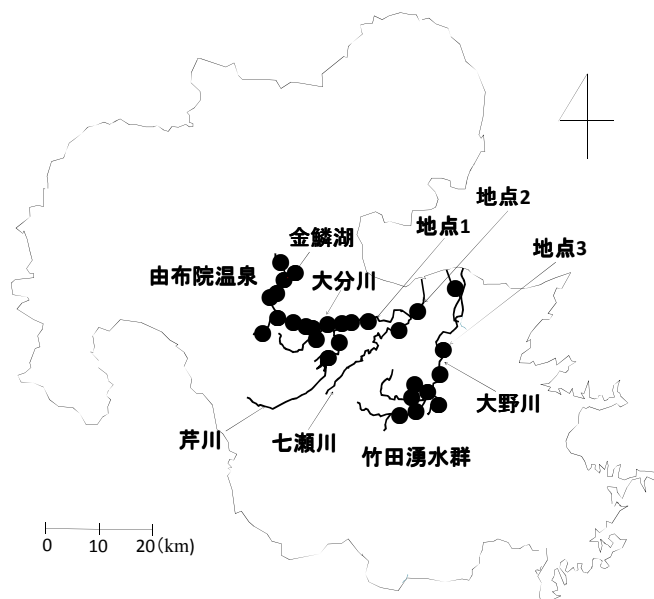


図-1 研究対象地

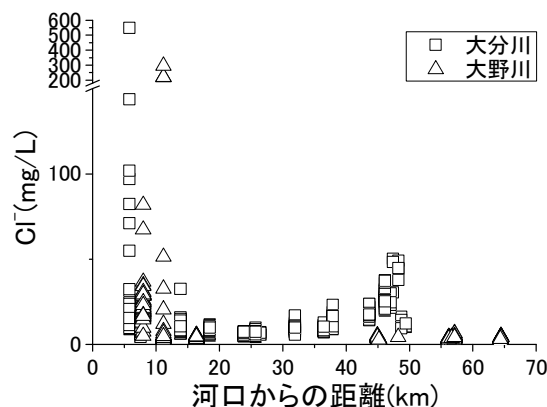


図-2 河口からの距離と Cl^- 濃度との関係

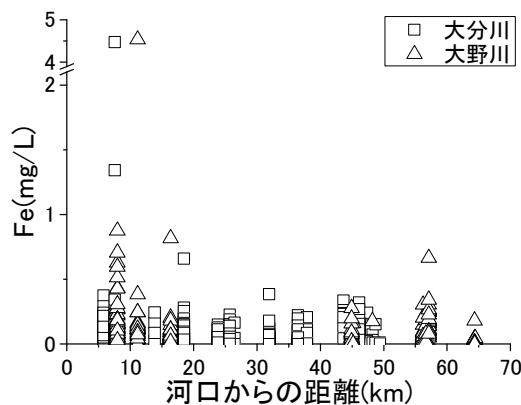


図-3 河口からの距離と Fe 濃度との関係

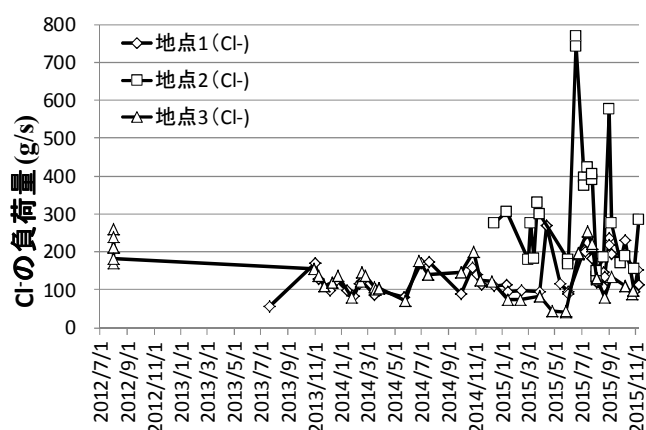


図-4 各調査地点と Cl^- 負荷量の年間変化

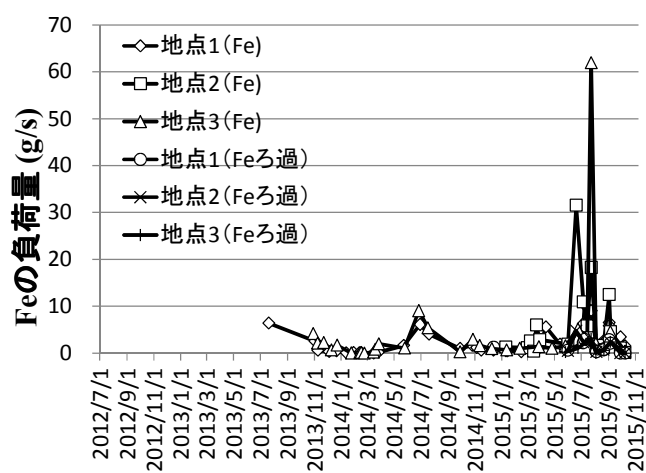


図-5 各調査地点と Fe 負荷量の年間変化

いる。大分川（芹川合流前）は、 Cl^- の濃度は高く、下流にいくに従い、濃度は低くなるが、河口からの距離が 20 km 以下では Cl^- の濃度が最大値 550 mg/L まで上昇する傾向であった。大野川上流では Cl^- は 5 mg/L 以下と小さい値であったが、河口からの距離 10 km 地点で Cl^- の濃度が最大値 300 mg/L まで上昇することがわかった。

図-3 は河口からの距離と Fe 濃度との関係を表している。大分川（芹川合流前）では Fe の濃度は低いが下流にいくに従い濃度は最大値 4.5 mg/L まで上昇する傾向であった。大野川では上流で Fe の濃度が高く、下流にいくに従って低くなるが、河口からの距離 20 km 以下では、Fe の濃度が最大値 4.5 mg/L まで上昇する傾向が得られた。

図-4 は地点 1～3 の Cl^- の負荷量の年間変化を表している。地点 1 と地点 3 の負荷量の変化は、同様の傾向を示した。地点 2 は、他の 2 地点よりも高い傾向を示した。地点 2 で特に高い負荷量を示した日付は、2015 年 6 月 19 日と 2015 年 9 月 2 日であった。

図-5 は地点 1～3 の Fe、Fe ろ過の負荷量の年間変化を

表している。3 地点とも負荷量が低い結果を示したが、地点 3 では 2015 年 7 月 23 日に特に高い値が得られた。地点 2 では 2015 年 6 月 19 日であった。地点 1～地点 3 の Fe の負荷量と Fe ろ過の負荷量を比較すると、3 地点共に試料をろ過することで、Fe の負荷量が減少していることがわかる。

5. 考察

地点 1～3 の Cl^- の負荷量の結果より、地点 2 が他の 2 地点より高い傾向を示した。原因としては、生活排水の流入が考えられる。大分県によると、地点 2 周辺の人口は 47 万 8 千人に対し、地点 1 周辺では 3 万 3 千人、地点 3 周辺は 5 万 8 千人であったので、地点 2 周辺の人口は他の 2 地点に比べて 10 倍近くの人口となっている。また、下水道処理人口から考えると、大分市は 30 万人近くの生活排水が未処理のまま河川に流されていることがわかった¹⁾。つまり、地点 2 は他の 2 地点に比べて生活排水が流れ込む量が多くなるので、 Cl^- の濃度と負荷量が増えたと考えられる。

地点 1～3 の Fe と Fe ろ過の結果より、試料をろ過することで Fe の成分が多く取り除かれるため、Fe は多くが河川中を懸濁態で流れていると考えられる。懸濁態であるため、Fe は流されずに川底に蓄積されやすい。また、地点 2 や地点 3 の Fe の負荷量が高い数値を示した 2015 年 6 月 19 日と 2015 年 7 月 23 日の各調査日までの四日間の降水量を見てみると、調査前日に降水が確認できた²⁾。したがって雨によって河川の流量が増えたことにより河川の底に沈んでいた懸濁態の Fe が流され、Fe が高い負荷量を示したと考えられる。

地点 2 で Cl^- と Fe の負荷量が共に高い数値が得られた 2015 年 6 月は、記録的に降水量が多い月であることが分かっている。大分県の 6 月の平均降水量は、273.8 mm である²⁾。しかし大分県の 2015 年 6 月の降水量は、385.5 mm と 100 mm 以上も降水量が多いことも Cl^- と Fe の濃度が例年の傾向を外れ、負荷量が高くなったと考えられる²⁾。

参考文献

- 1) 大分県 HP : <http://www.pref.oita.jp> (2016 年 1 月 6 日時点)
- 2) 気象庁 HP : <http://www.data.jma.go.jp> (2016 年 1 月 6 日時点)