

## 特集3 山～川～海に至る流域の 水質保全・修復技術について

工学部 社会環境システム工学科 **鈴木 祥広** 教授



山～川～まち～海の水に関わる研究をされている鈴木先生にお聞きしました。

### ※1 平水時

河川が増水・減水していない状態をいいます。

### ※2 出水時

大雨などのために河川が急に増水した状態をいいます。

### ※3 水質

ここでは浮遊懸濁物、鉄分、窒素分、りんなどを調べています。

### ※4 病原性大腸菌

大腸菌は人間を含む動物の腸内に生息する細菌です。環境中に存在する場合は、糞便による水の汚染を示唆し、河川、湖、海水浴場などの水の汚れの指標として用いられます。ほとんどのものは無害ですが、いくつかのものは人に下痢などの消化器症状や合併症を起こすことがあり、病原性大腸菌と呼ばれています。

### ※5 薬剤耐性菌

抗生物質などの薬剤（抗菌剤）に接触し抵抗力を身につけたことで、これらの薬剤が効かなくなったり、効きにくくなったりした細菌のことです。

### ※6 サルモネラ

サルモネラ属に属する細菌のことで、肉や卵の食中毒の原因菌として知られています。

### ※7 耐性遺伝子の伝播

細菌には外来性の遺伝子を取り込むしくみが存在し、同種または異種の細菌同士で遺伝子の一部のやりとりが行われています。体内や試験管内では、ある細菌が獲得した薬剤耐性が同種または異種の細菌に伝達される現象が確認されています。

### ■先生の研究テーマを教えてください

水をとおして、山～川～まち～海までのつながりを研究しようというのが、一連の研究テーマです。水の水質（きれい・汚い）や安全性（病原体や微生物がいないか）を調べています。私の専門はもともと衛生工学や水処理工学、最近では環境工学と呼ばれる分野で、水処理や水質浄化や生態工学を学生に教えています。

### ■山から川へ ～ダムへの濁り、土砂の起源を探る

今、ダムの濁りが非常に問題になっています。山の荒廃や崩落でどの場所から濁りが出ているか、ダムの土砂がどこから来て堆砂しているのかを追跡しています。ダムごとに**平水時**\*1と**出水時**\*2で、**水質**\*3、水量、水の濁りを調査しています。



鉱物解析をすれば、ダムにたまった土砂が何岩でできているのか、どの山のどの地層から来ているのかも分かります。また、この干潟の砂はどの川から来たのかが分かるので、干潟や砂浜を維持しようと思ったら、その起源を適正に管理すればいいことになります。土木工法の技術



は進んでいますので、情報さえあれば、砂防ダムを作る時や河川を改修する時に配慮することができます。最終的には沿岸域まで範囲を広げて、山から沿岸域までの土砂の動きを解析したいと考えています。

### ■川からまちへ ～薬剤耐性菌の実態調査

安全な水を供給するために、水質だけではなく、**病原性大腸菌**\*4がどのくらいいるかなどを流域ごとに調査しています。

**薬剤耐性菌**\*5が病院の排水などから出ていることが、今世界的に問題になっています。我々の調査でも、宮崎県の河川から薬剤耐性のある**サルモネラ**\*6が見つかっています。



今は現況を把握している段階で、河川における薬剤耐性菌の分布や、**耐性遺伝子の伝播**\*7が環境中で起きるのかを調べています。



細菌は怖いと思われるかもしれませんが、知らないから怖いのであって、実態が分かれば対応することができます。川で遊んだあとは手や目を洗うというだけでも全然違います。社会環境システム工学科の教員として、正しい**公衆衛生**<sup>※8</sup>を呼びかけていきたいと思っています。

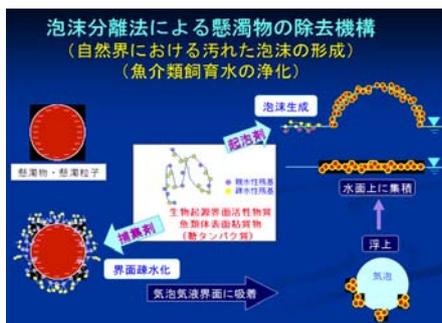
## ■川から海へ ～海水浴場の水質調査



雨が降って川から出水があったときに、砂浜が人畜のふん便由来の大腸菌などに汚染されることがわかってきました。波打ち際までは塩分濃度も低いので、**陸水**<sup>※9</sup>の影響が大きくなります。大腸菌は塩分にはそれほど強くありませんが、長く生き残るものもいます。ふん便由来の大腸菌と**腸球菌**<sup>※10</sup>をターゲットにして、どのくらい汚染されていて、砂浜と海でどのくらい数が違うのかを調べています。将来的には、海水浴場の水質を安全に管理できるような対策を考えていきたいと思っています。

## ■研究のきっかけは海から

小さい頃から潮だまりや魚釣りが好きでしたが、何よりも中学校で習った無機化学が好きでした。そこで海洋化学を勉強しようと水産学部に進学しました。学生時代は、川から流れ込む鉄分が沿岸域の海藻やプランクトンに与える影響について研究していました。



宮崎大学に来てからは、養殖システムの研究をはじめ、**水の中にいる微生物を泡に凝縮させる技術**<sup>※11</sup>を開発しました。最初は水をきれいにするのが目的でしたが、今度は泡の方に着目し、水中の微生物を高濃度に泡に凝集して遺伝子を抽出する方法を考え、研究に活かしています。

最初は川から海のつながりだけでしたが、ダム濁りを調べてほしいと依頼され、山までつながっていきました。欲張ってやっているようですが、ターゲットは水質に絞っています。異分野の研究者、企業、自治体、NPOなど、たくさんの人たちと一緒に研究しています。

## ■教育

研究室の学生は一生懸命やってくれています。社会の役に立つ人材を輩出していきたいですね。宮崎大学の学生のポテンシャルは非常に高いと思っています。研究室では課題解決のプロセスに重点を置いています。どこに行っても通用する能力を、研究をとおして培ってもらい、将来研究者や技術者として活躍してもらえればと思います。



▲2014年度研究室メンバー

## ※8 公衆衛生

地域社会の人々の健康の保持・増進をはかり、疾病を予防するために、公私の保健機関や諸組織によって行われる衛生活動のことです。

## ※9 陸水

河川水、湖沼水、地下水などの陸地上にある水のことです。

## ※10 腸球菌

人間を含む動物の腸内に常在する細菌のうち、球菌の形態をとるものの総称です。自然界では増殖しないため、糞便汚染の指標の1つとされています。病原性は非常に弱く、通常であれば感染症を引き起こすことはありませんが、免疫力が低下した状態では、心内膜炎や敗血症、尿路感染症などを引き起こす可能性があります。

## ※11 水の中にいる微生物を泡に凝縮させる技術

タンパク質を利用した泡沫分離法による細菌の選択的な分離回収装置及び分離回収方法です。タンパク質を水処理の薬剤に利用する試みは、国内外において他に例を見ない研究です。



▲研究室HPも随時更新中です  
<http://www.suzuki-labo.com/>