

# 水質汚染の原因

奈良県立青翔高等学校 2年 川下泰滉 前田悠貴

## 研究背景・意義

- ・日本国内だけでなく世界各国のデータと比較することで、原因を理解しやすくなるのではないかと、水質構成の差異を数学的な観点から考えることにより新たな結果が得られるのではないかと
- ・数学的な観点から考察し、水質汚染の原因を探ることで見逃されていた要因を明らかにすることができる
- ・SDGsに貢献することができる「14.海の豊かさを守ろう」「15.陸の豊かさを守ろう」

## 研究目的

- ・日本と海外のデータを用いて水質を構成する因子の比較研究を行い、水質汚染の原因を導き、解決策を模索すること
- ・水質比較を通して地域差や共通点を明らかにし、解決策を講じる

## 仮説

- ・日本の河川は軟水、ベルギーの河川は硬水である  
ex.)ベルギーでは鍋や電化製品等に水道水をそのまま使用すると石灰が溜まりやすく壊れることが多い



カルシウムやマグネシウムを含む因子

## 研究方法

- 1.GEMStatより日本とベルギーの2カ国16河川のデータを収集
- 2.IBMのSPSSを用いて相関係数を算出
- 3.相関の高いデータを利用して因子分析で因子を抽出
- 4.水質汚染の原因を考察

## 先行研究

- ・近畿圏の6河川の2つの年代のデータを用いて因子分析
- ・1999年は不純物因子と浮遊物因子、2020年は不純物因子と生分解不可な有機物因子が抽出された
- ・原因はプラスチックによるものであると考察

	因子1	因子2	因子3
総ヒ素	0.968	-0.056	0.072
BOD	0.855	0.031	-0.526
総カドミウム	0.615	0.473	-0.614
総クロム	0.638	0.719	0.134
総銅	-0.176	0.863	0.060
DO	-0.616	0.298	0.301
導電率	0.384	0.250	0.892
総鉛	0.634	0.719	0.148
総水銀	-0.230	0.043	0.974
総ニッケル	0.956	-0.085	0.110
溶存酸素飽和	-0.740	0.214	0.641
総亜鉛	-0.161	0.854	0.048
pH	-0.914	-0.291	0.152

因子1:特定化学物質因子  
2009年に特定障害予防規則等の改正でニッケルとヒ素の規定が導入された  
→改正前だから水質に影響している

因子2:鉱物因子  
総銅、総亜鉛などの因子負荷が高い  
→鉱物などの天然物

因子3:辰砂因子  
水銀の因子負荷が高い  
→河川沿いの砂や鉱山に含まれる辰砂による影響

	因子1	因子2	因子3	因子4
総ヒ素	0.218	0.959	-0.129	-0.169
BOD	-0.560	-0.130	-0.795	-0.157
総カドミウム	-0.342	-0.257	0.877	0.227
総クロム	0.979	0.080	0.111	0.074
総銅	0.923	0.279	-0.264	0.069
DO	0.130	-0.336	-0.089	0.926
導電率	-0.197	0.920	-0.127	-0.146
総鉛	0.797	-0.188	0.481	0.287
総水銀	-0.638	-0.775	0.008	0.021
総ニッケル	-0.066	-0.286	-0.131	-0.869
溶存酸素飽和	0.330	-0.402	0.101	0.894
SS	0.991	-0.129	0.095	-0.019
総亜鉛	0.286	-0.168	0.942	-0.117
pH	-0.129	0.464	0.486	-0.019

因子1:金属因子  
総クロム、総銅、総鉛、による因子負荷が大きい  
→金属による影響

因子2:電解質因子  
導電率の因子負荷が大きい

因子3:鉱物因子  
総カドミウム、総亜鉛の因子負荷が高い  
→鉱物などの天然物

因子4:未確定因子  
因子に特徴がなく因子解釈不可

## 考察

日本とベルギーでは異なる因子解釈となった



- ・日本は軟水だがベルギーは硬水であるから
- ・ベルギーは日本に比べてゴミの総量が多いから
- ・水質基準が違うから
- ・ベルギーは雨が一日中降ることが少ないから

## 今後の展望

- ・ベルギーの因子4について再解釈する
- ・より多くの国の河川と比較研究する
- ・実用的・具体的な解決策を提案する
- ・数量化理論三類を用いて傾向を調べる

## 参考文献

- ・庄司 光,山本 剛夫,中村 隆一,西田 耕之助  
淀川水質汚染の因子分析1963(91):34-40,1963 (1962年7月17日現在)
- ・GEMStat  
<https://gemstat.org/2023/9/21>閲覧
- ・厚生労働省 平成20年11月の特定障害予防規則等の改正  
<https://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei20/>  
2023/9/21閲覧
- ・導電率とは  
<https://www.horiba.com/jpn/water-quality/support/electrochemistry/the-story-of-conductivity/preface/> 2023/9/20閲覧