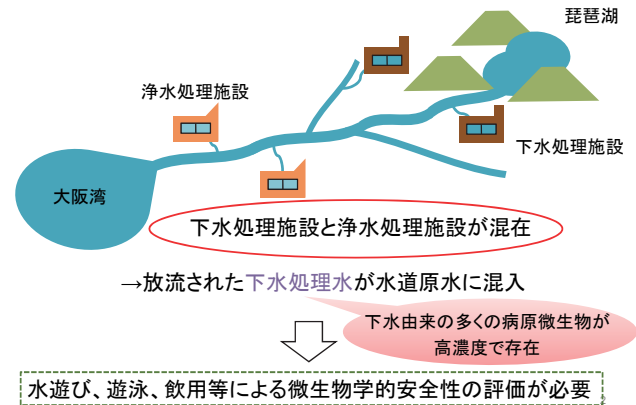


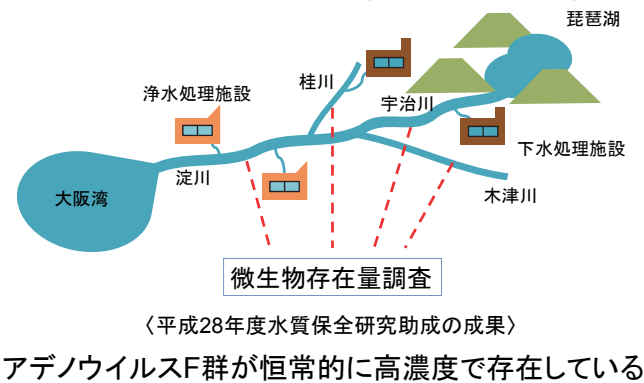
## 淀川流域におけるアデノウイルス血清型の網羅的探索に基づいた水系感染による健康影響の推定

京都大学大学院 工学研究科  
都市環境工学専攻  
助教 浅田安廣

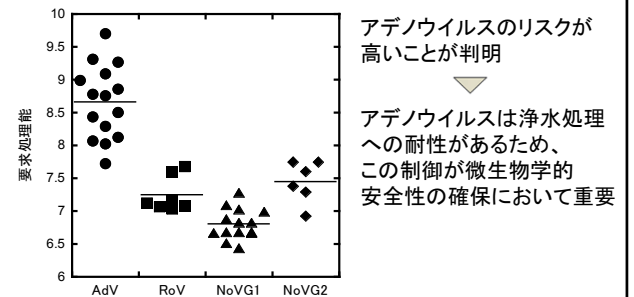
## 琵琶湖・淀川水系(病原微生物)



## 琵琶湖・淀川水系(存在量調査)



## <平成28年度水質保全研究助成の成果> 要求処理能の推定(シナリオ:水道水)



## アデノウイルス血清型とその健康影響

### アデノウイルス:

- 浄水処理に耐性あり
- 水環境中の存在量多い
- 血清型により症状、健康影響が異なる

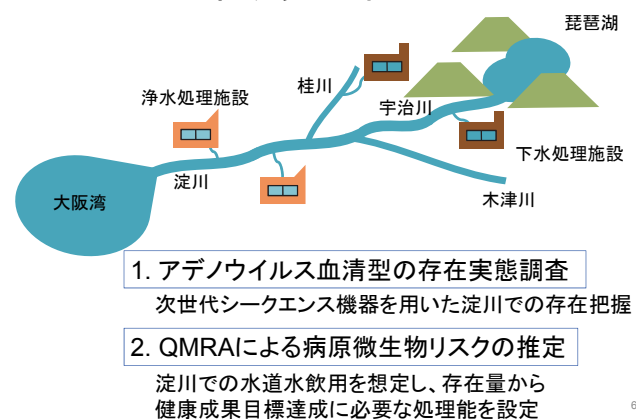
アデノウイルスは血清型ごとにヒトへの健康影響が異なるため、その存在実態の把握とリスク評価が必要

ヒトアデノウイルスの血清型と感染症

種	主な血清型	感染症
A	31	胃腸炎
B	3,7,11, 14,55	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱) 出血性膀胱炎 流行性角結膜炎
C	1,2,5, 6,57	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱)
D	18,19,37, 53,54,56	流行性角結膜炎 尿道炎
E	4	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱) 流行性角結膜炎
F	40,41	胃腸炎
G	52	胃腸炎

\*IASRより引用

## 本研究の目的



## 河川水中の アデノウイルス血清型の 存在実態把握

- シーケンス解析に向けたDNA試料作製方法の検討
- Miseqを用いたアデノウイルス血清型の把握

7

### 実験1(解析用DNA試料作製方法の検討)

□ 実験手順

```

    graph LR
      A[河川水濃縮サンプル(淀川)] --> B["DNA抽出  
PCR (DNAの増幅)"]
      B --> C["PCR (インデックス付加)"]
      C --> D["電気泳動  
DNA濃度測定 (最終確認)"]
      D --> E[シーケンス解析(血清型解析)]
  
```

□ 結果(電気泳動)

シーケンス解析に悪影響があるDNA断片の除去が必須

8

### 実験2(解析用DNA試料作製方法の検討)

□ 実験手順

```

    graph LR
      A["下水処理水 A2O, AS濃縮サンプル"] --> B["DNA抽出  
PCR (DNAの増幅)"]
      B --> C["電気泳動(1) (目的DNAを取り出す)"]
      C --> D["PCR (インデックス付加)"]
      D --> E["電気泳動(2) (DNA濃度測定 (最終確認))"]
      E --> F[シーケンス解析(血清型解析)]
  
```

□ 結果(電気泳動)

不要なDNAを除去・アデノウイルスDNAのみ増幅

9

### 実験3 次世代シーケンス機器を用いた塩基配列の決定

□ 実験方法: 次世代シーケンス機器を用いた血清型の解明

```

    graph LR
      A["河川, A2O, AS濃縮サンプル"] --> B["DNA抽出  
PCR (DNAの増幅)"]
      B --> C["電気泳動(1) (目的DNAを取り出す)"]
      C --> D["PCR (インデックス付加)"]
      D --> E["電気泳動(2) (DNA濃度測定 (最終確認))"]
      E --> F[シーケンス解析(血清型解析)]
  
```

□ シーケンス解析の目的

- ウイルスの血清型
- 4種類(A, G, C, T)の塩基配列によって分類

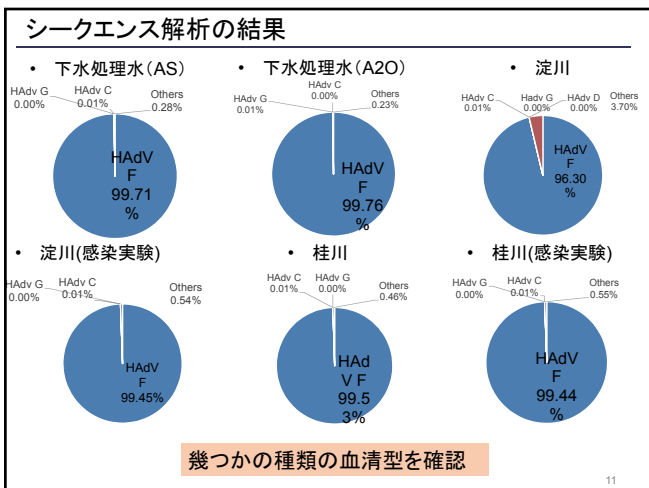
DNAの塩基配列を決定

□ 結果

- Runが成功
- DNAの塩基配列を確認

解析ソフトを用い、取得した塩基配列から血清型を解明

10



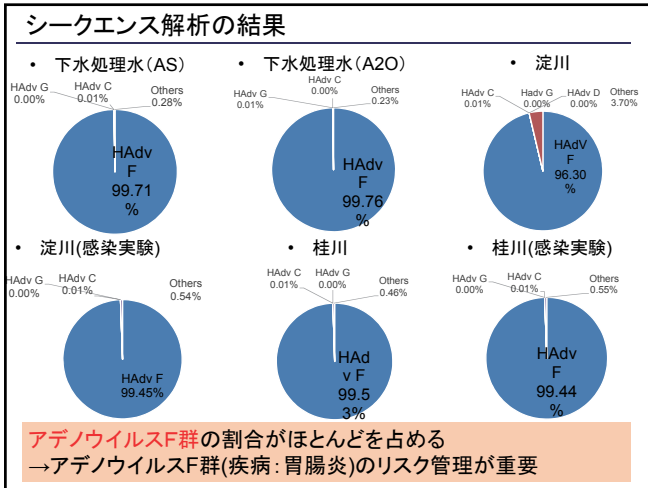
### 検出されたアデノウイルス血清型とその健康影響

種	主な血清型	感染症
A	31	胃腸炎
B	3,7,11, 14,55	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱) 出血性膀胱炎 流行性角結膜炎
C	1,2,5, 6,57	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱)
D	18,19,37, 53,54,56	流行性角結膜炎 尿道炎
E	4	呼吸器感染症 咽頭結膜熱(プール熱) 流行性角結膜炎
F	40,41	胃腸炎
G	52	胃腸炎

- 胃腸炎以外にも健康影響が生じる可能性があるが...  
→F群がほとんどの割合を占めている
- その他の検出されたアデノウイルスとして、猿に感染するアデノウイルスを確認(地域の影響)

\*IASRより引用

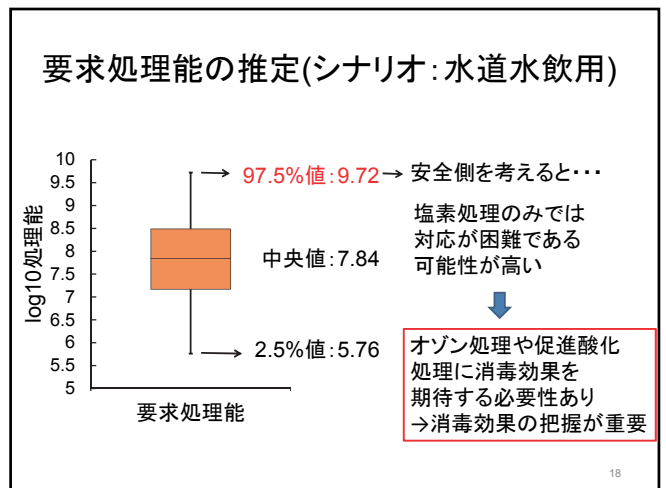
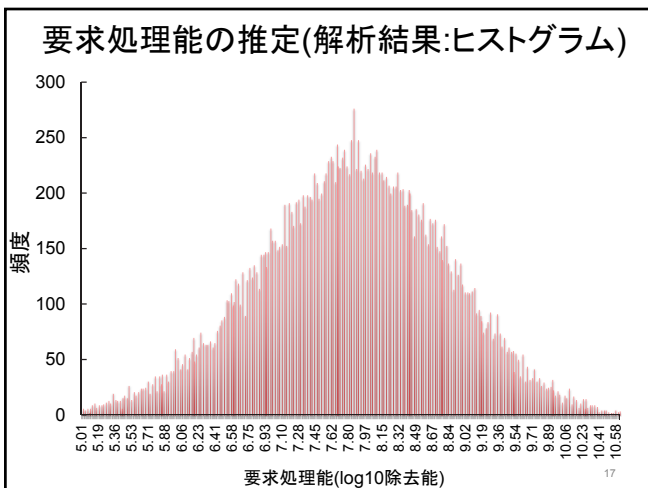
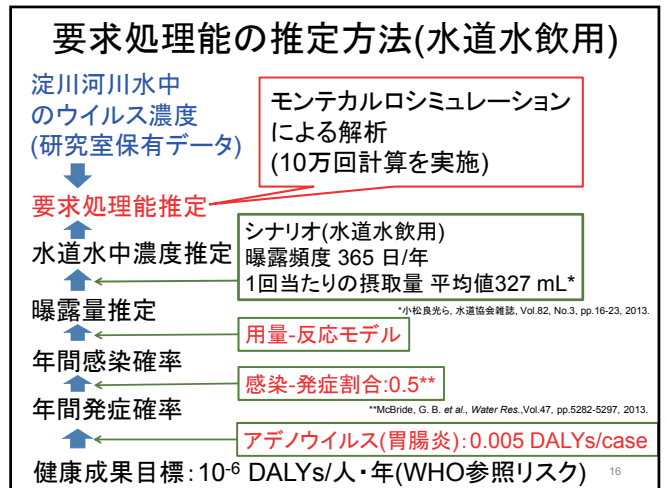
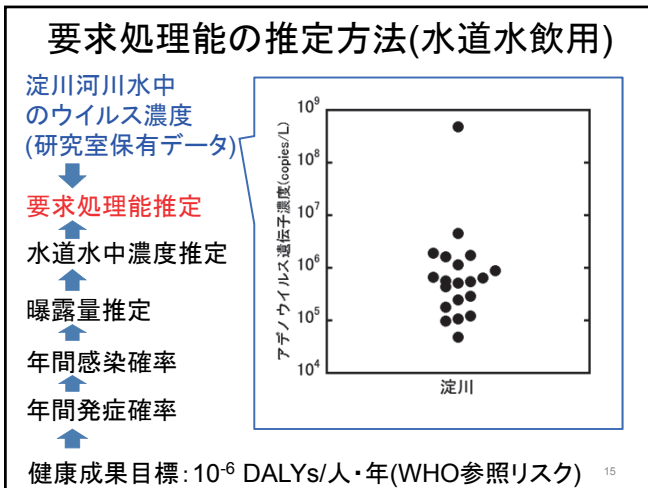
12



## 定量的微生物リスク評価(QMRA)による病原微生物リスクの推定

淀川での水道水飲用を想定し、存在量から健康成果目標達成に必要な処理能を設定

14



## まとめ

### 〈アデノウイルス血清型の存在実態調査〉

- シークエンス解析へ向けた試料調整方法を確立
- アデノウイルスC、D、F、G群の存在を確認
- アデノウイルスF群が他の血清型と比較して高頻度に検出  
→アデノウイルスF群のリスク管理が重要

### 〈QMRAによる病原微生物リスクの推定〉

- 水道水飲用を想定し、健康成果目標( $10^{-6}$  DALYs/人・年)に基づいて要求処理能を推定した結果、安全側(97.5%値)で9.72 log<sub>10</sub>の処理能が必要であることを明示  
→安全性確保のためにオゾン処理、促進酸化処理の消毒効果の重要性を示唆

19

## ご清聴ありがとうございました

本研究は、平成29年度公益財団法人琵琶湖・淀川水質保全機構  
水質保全研究助成による遂行できた。ここに記して、謝意を表す。

20