

氏名	工藤 祥久		
授与学位	博士(工学)		
学位記番号	博乙第40号		
学位授与年月日	令和5年3月17日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項		
学位論文題目	常呂川水系におけるふん便性大腸菌群の由来および汚濁位置の簡便な推定方法の開発に関する研究		
論文審査委員	主査	教授	大津 直史
		教授	菅野 亨
		准教授	霜鳥 慈岳
		教授	早川 博
		教授	南 尚嗣

## 学位論文内容の要旨

常呂川が流下する北見地方は、年間降水量が国内で最も少ない800mm程度であることから、道内の他の1級河川と比較すると比流量は少なく、汚濁負荷が濃度に反映されやすい特徴を持つ。BODや大腸菌群数の項目において環境基準値を超過する測定値がしばしば観測され、道内で最も汚濁が進んだ河川の一つとされており、流域住民の生活環境や一次産業への影響が強く懸念されてきた。同流域において迅速かつ効果的な水環境保全対策を講じるため、常呂川のふん便汚濁由来や排出源の簡便な推定法確立が強く求められている。

本研究では、(1) 国等が公表するGISデータなどにより、平常時における常呂川の大腸菌流下河川モデルの構築を試み、大腸菌の不活化速度や由来ごとの汚濁割合を推計した。(2) また、大腸菌の由来によって薬剤感受性に差異が存在することを利用し、実試料中における由来(野生動物、家畜動物、ヒト)の割合を推定するとともに、

(3) 太陽光の暴露による常呂川河川水中の大腸菌の不活化速度を求めることで、

(1)の結論を補強した。

具体的に検討した内容を以下にまとめる。

1. 常呂川における大腸菌を評価対象とした汚濁解析モデルを確立するために、国などが公開する統計GISデータなどを用いて、大腸菌汚濁の由来や負荷の位置、量について、点および面汚濁源それぞれに定義した。次に、国立研究開発法人産業技術総合研究所が、化学物質の暴露評価と対策評価のために開発した「産総研ー水系暴露解析モデル(AIST-SHANEL)」を大腸菌流下モデルとして応用するため、各種のパラメータ設定を行った。これにより得られた同流域の時空間的な菌濃度推計値と公表値や実測値との比較により、平常時における常呂川菌流下モデルの妥当性を評価し、常呂川の任意の地点における菌汚濁由来と汚濁源となり得る地域についての推定方法の検討を行った。

2. 抗菌性物質は、家畜の感染症治療や飼料が含有する栄養成分の有効な利用の促進などを目的に使用されている。筆者らは、家畜動物及びヒト由来と野生動物由来大腸菌では、抗菌性物質への感受性（耐性）に差異があることに着目し、河川水中の大腸菌における耐性菌群の存在割合から、排出由来の推定について検討した。
  
3. 常呂川に放出された大腸菌は、太陽光への暴露により死滅あるいは不活化する。太陽光暴露実験により大腸菌の死滅あるいは不活化に要する時間から、大腸菌の不活化速度（河川水半減期）について検討した。

## 審査結果の要旨

### 要 旨

公共用水域における人の健康の保護および生活環境の保全に関し、ふん便汚濁の防止は重要な課題である。その指標菌とされるふん便性大腸菌群の河川水中濃度は、対策を検討するための有用な情報である。

本論文は、常呂川流域のふん便性大腸菌群を対象として、公開されている統計GISデータなどを用いてふん便汚濁の由来や濃度をシミュレーションにより推定する手法について論じたものである。具体的には、国立研究開発法人産業技術総合研究所が化学物質の暴露評価と対策評価のために開発した「産総研－水系暴露解析モデル (AIST-SHANEL)」をふん便性大腸菌群の流下モデルに応用することを試み、そのためのパラメータを新たに設定した。さらにこれらを用いてAIST-SHANELによって計算された推計値と公表されている実測値との比較により、平常時における推計値の妥当性を評価した。これらの結果から、本論文にて開発した方法により、常呂川の任意の地点におけるふん便汚濁由来と汚濁源となり得る地域について推定できることを明らかにした。

以上のことから、申請者は公共用水域における水質汚濁防止および水質改善に貢献するところ大なるものである。よって、申請者は、北見工業大学博士（工学）の学位を授与される資格があるものと認める。