

第 226 回雑誌会

(Aug. 4, 2015)

(1) 霞ヶ浦流入河川及び霞ヶ浦の懸濁物質の化学組成と発生のメカニズム

田切 美智雄, 納谷 知規, 長島 万梨映, 根岸 正美

陸水学雑誌 **70**, 87-98 (2009).

レビュー：板清 智也

近年、霞ヶ浦では、懸濁物質の河川からの流入や湖内における流出に起因した白濁現象の発生が問題となっている。しかしながら、懸濁物質の化学組成データが不足しており、収支や運搬についての研究は未だに乏しい。また、流下過程において懸濁物質の化学組成が変化するため、河川ならびに湖内における定期的な調査が求められる。そこで本研究では、霞ヶ浦全域とその流入河川における懸濁物質を高頻度で採取し、懸濁物質の発生、季節変化、ならびに流下過程における化学組成の変化のメカニズムを調査した。調査は、懸濁物質を地点ごとに1年間採取した。調査期間は2005年6月～2007年12月の間とし、計1643試料を採取した。全試料は、蛍光X線(XRF)分析によって、酸化物としての懸濁物質総量(SS_{xrf})と化学元素組成(主成分10元素)を解析した。その後、解析した化学元素組成について、3成分図(SiO₂, Al₂O₃, その他: FeO, MgO, CaO, K₂O, Na₂O, TiO₂, MnO)を作成し、想定される代表的な風化生成物(クロライト, 雲母, 雲母粘土鉱物, カオリン, イライト, モンモリロナイト)の成分組成と比較して、懸濁物質の鉱物を同定した。

懸濁物質の化学元素組成と風化生成物の成分組成を比較した結果、湖水懸濁物質は雲母粘土鉱物と珪藻殻に非常に類似する傾向を示し、季節による成分組成の明瞭な違いは確認されなかった。このことから、湖水懸濁物質は雲母粘土鉱物と珪藻殻に起因していることがわかった。これに対して、湖内に流入する河川懸濁物質についてみると、湖水と同様に雲母粘土鉱物と類似した成分組成を示したが、FeOやCaOなどのその他の酸化物についても高い割合で確認された。また、夏期に河川から採取した懸濁物質において、特に雲母粘土鉱物の組成と類似する傾向を示した。霞ヶ浦流域では、夏期において農業活動が活発であり、田畑からの雲母粘土鉱物の流入が多い。このことから、河川懸濁物質は農業活動による田畑からの雲母粘土鉱物の流入に起因していると考えられた。また、河川から湖内に流入する過程において、懸濁態として浮遊するFeOやCaOはpHが8.2～9.2の湖内においていずれも不溶性沈殿物となる。そのため、湖内において浮遊し続けたまま懸濁物質として存在するFeOやCaOの割合は低くなることがわかった。以上のことから、霞ヶ浦の懸濁物質は、河川からの流入過程における田畑からの雲母粘土鉱物の流入、ならびにpHの変化による沈殿に起因する雲母粘土鉱物と珪藻殻の混合物となることが明らかとなった。

(2) 利根川感潮域における出水期および平水期の細流底質動態と微生物群集特性

坂上 伸生, 郭 永, 箕浦 晴久, 太田 寛行, 佐藤 嘉則, 渡邊 眞紀子, 石川 忠晴
環境科学会誌 26(2), 128-139 (2013).

レビュー：今福 夕貴

出水時と平水時で環境が変化する河川感潮域では、底質状態も変化する。底質の細粒画分には無機・有機コロイド粒子が含まれ、水中の物質循環に深く関わっている。しかしながら、河川底質について理化学的ならびに生化学的評価を実施した研究例は少ない。そこで本研究では、底質の有機・無機成分に着目し、出水・平水時の比較を通して有機物量、活性鉄、および無機元素組成について調査した。さらに、微生物分析を実施し、底質の生化学的反応の知見を得た。調査は、利根川河口から河口堰までの汽水区間で実施した。理化学分析に用いた試料は、河口 2 ~18 km 地点にかけて、2 km 間隔の計 9 地点で採取した。採取時期は、出水直後の 2008 年 9 月と 10 月（移行期）ならびに平水状態の 2009 年 2 月とした。なお底質試料は、下層が黒色化している場合、表層と次表層で区分して採取した。分析項目は、全炭素、全窒素、活性鉄、および全元素（Si, Fe, Al, Ca, K, Ti, Cl, S, Mg, Br）とした。微生物分析に用いた試料は、河口 27 km 地点、河口堰直上部、および河口 4 km 地点から、2010 年 6 月に採取した。採取した細粒底質試料を対象に、細菌 16S rRNA 遺伝子を標的としたクローンライブラリー解析を行った。

2008 年 8 月における利根川の最大流量は 3,800 m³/s 程度であり、出水直後の試料では 2~6 km 地点および 18 km 地点でシルト成分の分布がみられた。移行期以降は、全地点でシルト成分の著しい増加がみられ、平水期には、ほとんどの地点でシルトの割合が 100%となった。また、平水期には、易分解性有機物や活性鉄が 2~6 km 地点および 16 km 地点で増加する傾向が認められた。これは、塩水楔に伴う沈殿、あるいはエスチュアリ循環によって下流から輸送された細粒分が底質に沈殿したためと考えられた。また、微生物分析の結果、計 119 属の細菌が同定された。全 3 地点で共通して検出された微生物は、119 属のうち 8 属のみであり、それぞれの地点で特徴的な微生物群集が形成されていた。全地点で共通する主要細菌網は、*Deltaproteobacteria* であった（約 20~30%）。3 地点とも硫酸還元細菌を含むグループが多く、それらは海側に近づくほど多くなる傾向が認められた。全元素分析の結果、平水時において鉄と硫黄の間に、正の相関が認められたことから、これらの細菌によって発生する硫化水素が、還元的環境下で遊離した 2 価鉄イオンと反応し、硫化鉄を生成すると考えられた。以上のことから、利根川感潮域における底質は、河川流動の影響を強く受けており、各地点で特徴的な微生物群集の形成が明らかとなった。

(3) 酵素基質培地 CHROMagar STEC における志賀毒素産生性大腸菌 (STEC) の発

育性および亜テルル酸カリウム感受性の検討

青木 日出美, 茂谷 美和, 山崎 貢, 祖父江 進, 三輪 良雄, 澁谷 いづみ,
子安 春樹

日本臨床微生物学雑誌 **25**(2), 37-44 (2015).

レビュー: 上田 卓矢

志賀毒素産生性大腸菌 (Shiga toxin-producing *E.coli* ; STEC) O157 の分離培地として, セフィキシムと亜テルル酸カリウムを添加した, CT-SMAC 培地が広く用いられている。しかしながら, 国内外において CT-SMAC 培地に発育しない STEC O157 が報告されている。近年, STEC の分離選択培地として酵素基質培地 (CHROMagar STEC) が開発された。そこで本研究では, CHROMagar STEC を用いて, STEC 株の発育性と亜テルル酸カリウム感受性を調査した。供試菌株は, STEC 123 株 (O157 ; 73 株, O26 ; 21 株, O111 ; 11 株, O103 ; 8 株, O121 ; 6 株, O145 ; 1 株, O165 ; 1 株, その他 ; 2 株), 毒素原生大腸菌 (ETEC) 3 株, およびその他の大腸菌 6 株の合計 132 株とした。亜テルル酸カリウム感受性試験においては, STEC 85 株を含む合計 88 株の最小発育阻止濃度 (MIC) を測定した。さらに, CHROMagar STEC と CT-SMAC の培地上における STEC の発育支持能の比較を行った。

STEC 123 株中, 119 株 (96.7%) が CHROMagar STEC 培地に発育し, このうち 115 株 (93.5%) は, STEC の指標となる藤色集落の形成が確認された。非発育株は, O157 1 株, O165 1 株およびその他の大腸菌 2 株の合計 4 株であった。このことから, STEC O157 検査に CHROMagar STEC を用いた場合, 一部の O157 を検出できない可能性があることがわかった。また, STEC 85 株を用いて, 亜テルル酸カリウム感受性を調査した結果, 7 株 (8.3%) が感受性 (MIC ; $\leq 3.13 \mu\text{g/mL}$) を示し, このうち 1 株は CHROMagar STEC に発育しなかった O157 株であった。さらに, STEC の発育支持能を CHROMagar STEC と CT-SMAC を用いて比較した結果, CHROMagar STEC の発育支持能は, CT-SMAC よりも低い傾向にあることが示唆された。

以上の結果から, STEC 検査には, 目的に応じた培地選択や培地の併用, また, 亜テルル酸カリウム感受性 STEC も分離可能な培地の開発が望まれる。