

II-111 北海道河川の河水の紫外吸収スペクトルについて

北海道大学工学部 学生員 水戸 聰
日本国土開発(株) 正 員 工藤 睦信
北海道大学 正 員 藤田 睦博

1. はじめに

河水に含まれる有機物量を推定する手段として紫外吸光度を測定する方法がある。この方法は、簡便で、紫外線の波長を変化させて吸光度を測定することが可能なので様々な有機物の量を推定できるものと考えられる。洪ら¹⁾は、E260を用いて流出成分分離を行っている。ここでは、E260だけでなく、更に、幅の広い紫外吸収スペクトルを用いて、道内河川の低水時の特性を調べた。

2. 採水地点と採水日

採水地点は図-1に示す。採水日は1992年9月7日から9月9日の期間である。

3. 測定結果と河水の分類

試料水を45 μ mの濾紙で濾過し、濾過した試料水を光路長10cmのセルに入れる。それを分光光度計に入れ、紫外吸収スペクトルを測定する。例として釧路川の河水の紫外吸収スペクトルの測定結果を図-2に示す。今回、分類の方法として主成分分析を用いた。紫外線波長220nmから10nm毎に280nmまでにおける吸光度を紫外吸収スペクトルのデータとした。主成分分析の結果、第1主成分がE270、第2主成分がE280、第3主成分

がE220となった。そこで、第1主成分と第3主成分を用いて河水の分類を試みる。各河川の河水の第1、第3主成分得点を算出し、各主成分得点のばらつき具合を散布図に示すと図-3のようになる。グループ分けとして、グループ1:第1主成分得点、第3主成分得点がともに負・グループ2:第1主成分得点が負、第3主成分得点が正・グループ3:第1主成分得点が正、第3主成分得点が負・グループ4:第1主成分得点、第3主成分得点がともに正とする。尚、図-3の符号と図-1の符号とは対応している。図-1からわかるように全体的な傾向として上流から下流へといくにつれて河水はグループ1からグループ4へと変化することがわかる。例外として雨竜川、留萌川、幾春別川のように上流においてもグループ3を示す例もある。このことについての考察は後で述べる。各グループの平均化した紫外吸収スペクトルを図-4に示す。グループ2、4の紫外吸収スペクトルのように波長240nm以下で吸光度が急激に増加するものがある。この要因として硝酸イオンなどが考えられ、都市活動、農業活動などによるものと考えられる。以上のことから第1主成分を有機物、第3主成分を硝酸イオンの指標とし、第1主成分得点の大きいとき有機物量が大、第3主成分得点の大きいとき硝酸イオン量が大と考える。

4. 地質との対応

雨竜川、留萌川、幾春別川の上流においてもグループ3を示すことから何らか地質の影響を受けているものと考えられる。そこで各河川の流域の地質を調べると、雨竜川流域(図-5)の地質は砂層・礫層・粘土層・泥炭層からなる。留萌川(留萌ダム)流域(図-6)の地質は主に珪藻質の含礫泥岩からなり、ほとんどが無

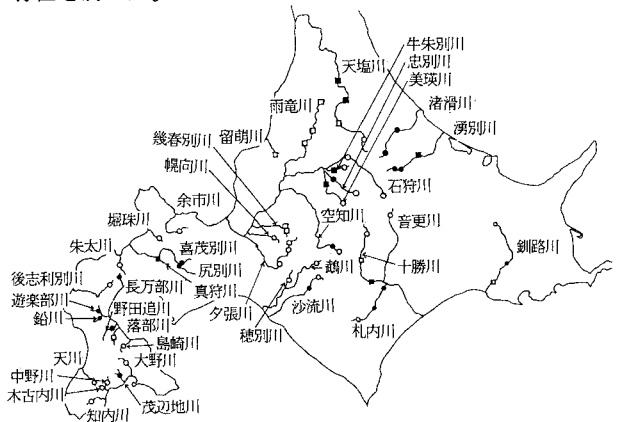


図-1 採水地点

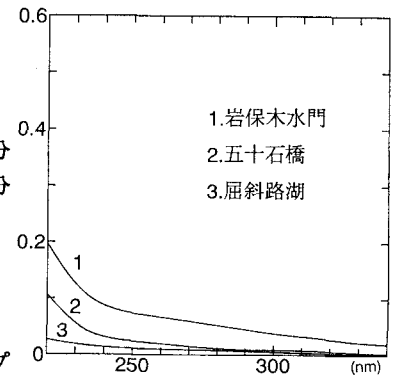


図-2 釧路川の紫外吸収スペクトル

層理の珪質泥岩である。幾春別川（桂沢湖）流域（図-7）の地質は、基底礫岩と主に砂岩からなる下部層、泥岩と薄い砂岩泥岩互層からなる主部層、砂岩泥岩互層からなる上部層の3層からなる中部蝦夷層群と主に塊状の泥岩からなり、上方に向かってシルト岩が多くなる上部蝦夷層からなる。釧路川下流域（図-8）においても、下部から礫層・粘土層・細礫層・泥炭層が重なる沖積層が分布している。

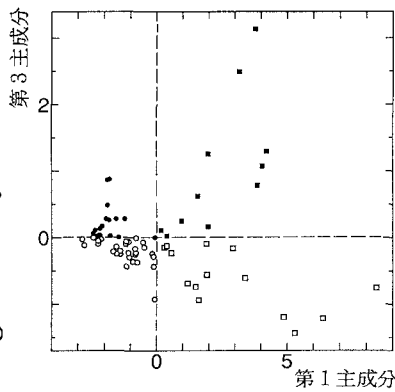


図-3 散布図

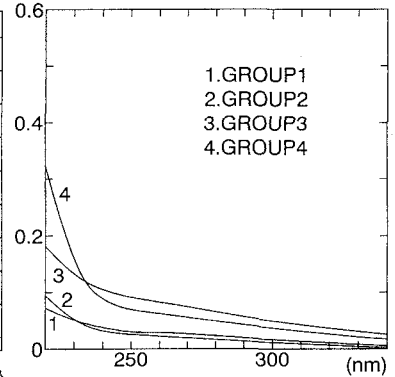


図-4 グループ別吸収スペクトル



図-5 雨竜川流域

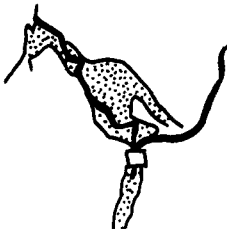


図-6 留萌川流域

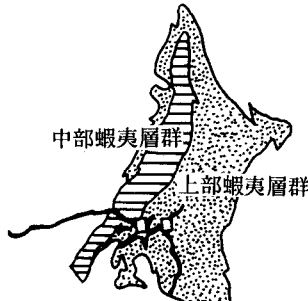


図-7 幾春別川流域

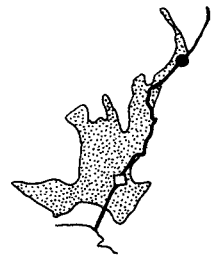


図-8 釧路川流域

5. まとめ

主成分分析によって分類されたグループは紫外吸収スペクトルの形状とよく対応していることがわかる。泥岩、泥炭層が吸光度を上げる要因と考えられるが、湖における底泥は、河川の底泥と異なり粒径も小さく有機質に富み、風、波などによる乱れによって再浮上しやすいことから雨竜川上流の朱鞠内湖、留萌ダム、桂沢湖の吸光度が大きいのではないかと考えられる。現段階ではおおまかなことしかわからないが、今後様々な地点で採水し細かく分析していくことが望まれる。

謝辞：本研究にあたって分析にご協力頂いた開発土木研究所環境研究室各位、採水にご協力頂いた北見工業大学土木工学科早川博先生、紫外吸光度についてご指導して下さいました北海道大学工学部衛生工学科橘治国先生に謝意を表す。尚、本研究は文部省科学研究費試験研究（代表藤田睦博）の補助を受けた。関係各位に謝意を表す。

（参考文献）1）洪廷芳・山田正・亀井翼・長谷川和義：宮ノ森小試験地の流出特性-E260及びEC発現成分をトレーサーとした解析-、第32回水理講演会論文集(1980) 2）日本分析化学会：化学分析機器の活用IV分光分析 3）半谷高久・安部喜也・水島敏雄：石神井川における若干の水質因子の変動および紫外吸光度特性の分布について、水質汚濁研究3(1964)・資源科学研究所 4）五十嵐日出夫編著：土木計画数理、朝倉書店(1990) 5）日本の地質「北海道地方」編集委員会編：日本の地質1北海道地方、共立出版(1990) 6）北海道の地質：北海道立地下資源調査所(1980)