

II - 11

高瀬川の流速及び塩素イオン濃度の変動解析結果

八戸高専 正員 ○藤原 広和
八戸高専 正員 田中 博通

1. はじめに

高瀬川は青森県の東南部に位置し、河口付近に小川原湖を擁する重要河川であり、流域面積は866.9km²、流路延長63.7kmである¹⁾、河口部付近では顕著な感潮河川の様相を呈している。著者らは高瀬川河口部の水理学的特性を明らかにするため1989年より流速、流向、塩素イオン濃度等の現地観測を行ってきたが、水位差により複雑な変化をしていることがわかった^{2) 3)}、そこで本研究は、流速及び塩素イオン濃度の連続記録値から統計的処理を行い、それらの変動特性および相互の関係を明らかにすることを試みた。

2. 観測の概要

観測は1992年9月26日に国道338号線の高瀬橋上で実施した。図-1に観測地点付近の概要図を示す。過去の観測結果より、右岸から20m付近と40m付近に流速値のピークを持

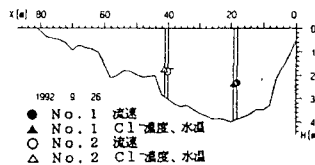


図-2 測定位置図

つ分布になっている^{2) 3)}ことから、右岸より18m、40m地点の水面から約6割水深の位置で流速を測定し、右岸より19m、41m地点の約6割水深の位置で塩素イオン濃度、水温を測定した。図-2に測定横断面における測定位置を示す。河床横断面は観測当日に深浅測量により求めた。流速は7" H"ラ流向流速計(CM2型)を用い、塩素イオン濃度及び水温はホ"タブ"電導度計(TOA社CM11P)を用い測定した。測定時間は9:50~21:56、サンプリング周波数は0.5Hzであり、データの収録にはディ"タルレコーダ"(TEAC社DR-F1)を用い、フロッピーディスクに収録した。このときの河口、高瀬川、高瀬橋各観測所の水位変化を図-3に示す。

3. 結果及び考察

(1) 経時変化

図-4は各測定点における流速、塩素イオン濃度、水温の経時変化である。このときの流速は橋に垂直な成分に変換してある。流速変化をみると約12時間1周期分の測定であり、順流から逆流への境界は13:00頃、逆流から順流への境界は18:00頃であった。図-3より水位変化からの遅れは、それぞれ約1時間40分、約25分である。塩素イオン濃度のピーク値はNo.1、No.2とも

表-1 スペクトルの計算ケース

CASE	DATA 領域	DATA数(N)	流況
1	18:42:25~19:51:39	2024	順流
2	9:55:57~10:30:03	1024	順流
3	11:19:25~11:36:27	512	順流
4	11:54:45~12:28:51	1024	順流
5	14:56:05~15:30:11	1024	逆流
6	15:34:25~16:08:31	1024	逆流
7	16:25:45~16:42:47	512	逆流
8	16:57:25~17:14:27	512	逆流
9	20:04:05~20:38:11	1024	順流

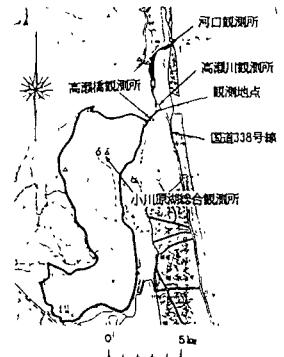


図-1 観測地点付近図

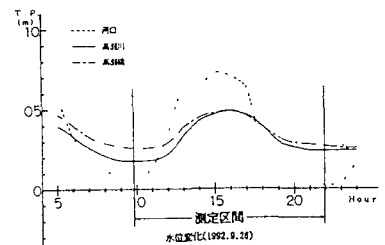


図-3 水位変化

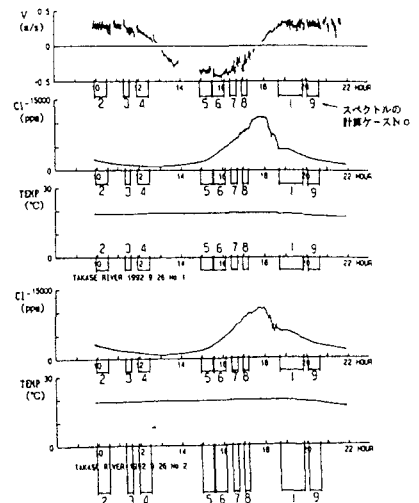


図-4 流速・塩素イオン濃度・水温の経時変化

に11000ppm程度であるがNo.1がやや大きく、逆流が順流へ転じる時点である。その後、順流になり急激に塩素イオン濃度は減少する。水温変化は海水の遡上に関連はない。18時以降水温が下がるのは気温、日照等に関係するためである。

(2) スペクトル分布

これらの水理量の変動周期特性を把握するためスpectrumを計算した。計算ケースを表-1に示す。図-5は測定位置No.1の流速のspectrum分布である。spectrumのレベルは低周波域において、順流時はCASE 1が大きく、逆流時はCASE 8の場合が大である。これは図-3の水位変化をみれば、CASE 1,8は順流・逆流の遷移領域にあるためであると考えられる。高周波域ではspectrumが周波数の-1乗で減衰する領域が

ある。図-6はNo.1の塩素イオン濃度のspectrum分布である。これらも図-5と同様に低周波域においてCASE 1, CASE 8のレベルが他に比べ大である。また、No.2の塩素イオン濃度は図に示していないが同様であった。図-7はCASE 7, CASE 8におけるNo.1とNo.2の塩素イオン濃度の相関係数(coh^2)である。相関係数のピークはそれぞれ異なる周波数にみられるが、CASE 7のグラフをCASE 8に対し、-0.012Hz程度スライドさせるとピークはほぼ一致する。これはNo.1, No.2の流速の差異、流速の時間変化によるものと考えられる。しかし、これらのピークに対応する周波数については今後の検討課題である。

4. おわりに

高瀬川の水理量の変動特性を統計的手法に基づいて考察した。今後、水位を含め検討していくとともにspectrumピークの物理的意味を考察していきたい。最後に本研究を行うにあたり、資料等提供して下さいた建設省東北地方建設局高瀬川工事事務所の方々に感謝いたします。また、調査等にご協力頂いた本校土木工学科助手金子伸一郎氏、本校卒業研究生に感謝します。

<参考文献> 1)高瀬川事業概要:建設省東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所 2)藤原、田中:高瀬川の現地観測、第46回年次学術講演会概要II, pp.448~489, 1991. 3)藤原、田中:高瀬川の水理量に関する連続観測、第47回年次学術講演会概要II, pp.442~443, 1992.

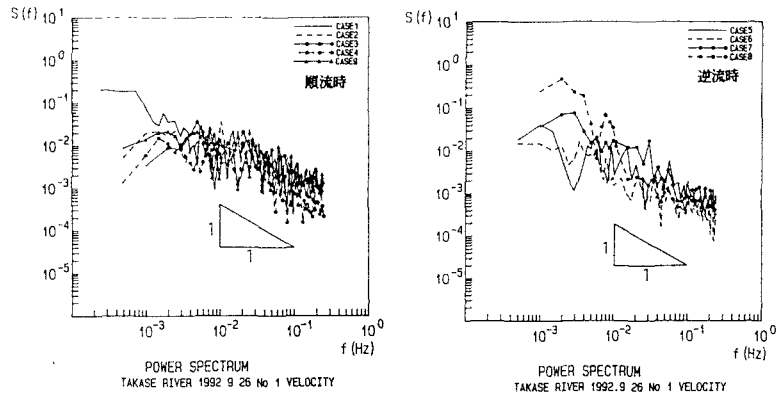


図-5 No.1の流速のスペクトル分布

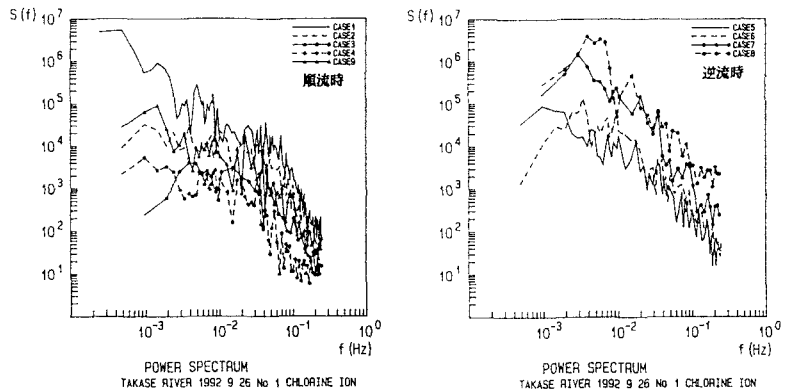


図-6 No.1の塩素イオン濃度のスペクトル分布

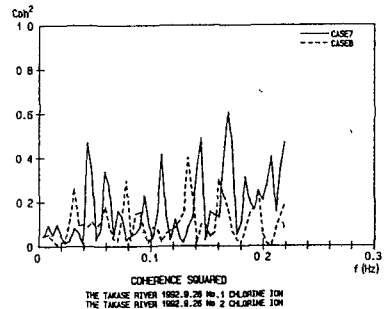


図-7 No.1及びNo.2の塩素イオン濃度の相関係数(CASE 7,8)