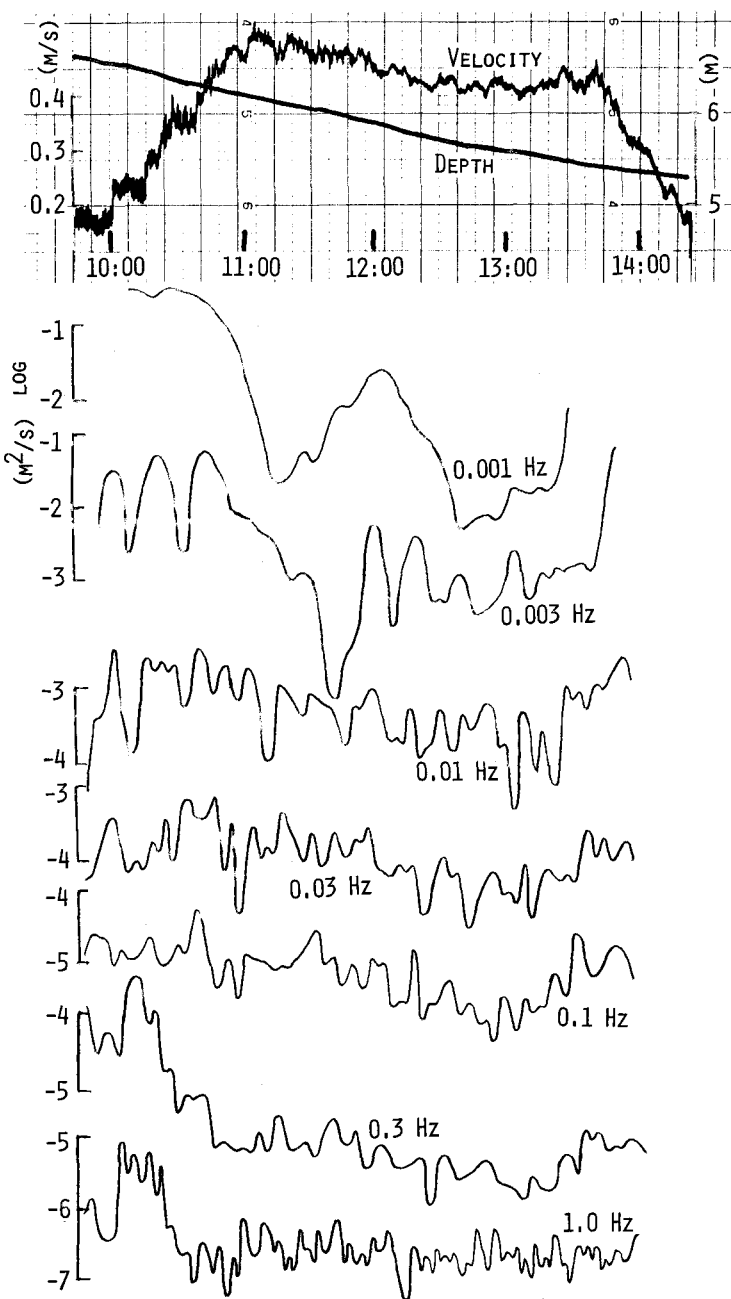


広島大学工学部 (正) 余越 正一郎
 広島大学大学院 (学) 川西 澄

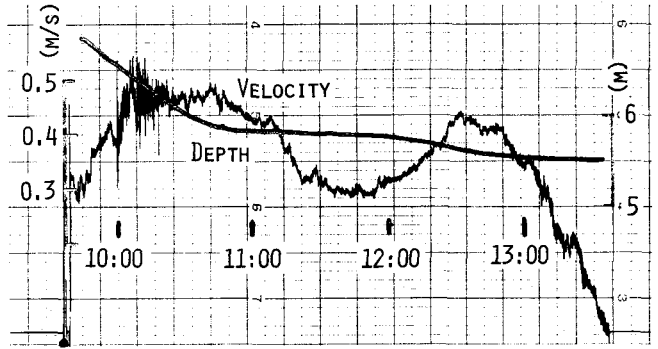
河川の乱流構造を支配するものは、鉛直乱流場に限って言えば、幾何学的には水深、運動学的には平均流速であろう。感潮河川では、水深と平均流速が時間とともに大きく変動しているの、乱流構造、特にスペクトルの形状は時々刻々変化しているはずである。仮りに潮位の変化が時間に関してサイン的であっても、河川の水深や流速の変化はサインから大きくはずれているので、定常河川流に関する知識から感潮河川の乱流構造を簡単に類推することはできない。

感潮河川の乱流研究のための予備観測を太田川放水路でおこなった。観測地点は河口から3 kmの所で、幅約300 m、水深は満潮時に約7 mの河川中央部である。直径14 cmのプロペラ式流速計(時定数1秒以下)を観測船から水面下約30 cmにつらし、流速変動の連続測定をした。非定常性が強いので、通常の方法ではスペクトルを求めることが困難である。スペクトルの定義自体問題であるが、ここで行った方法は原理的にはバンドパスフィルターの出力を2乗検波したものである。2乗平均時の積分間隔は、対象とする波長の3倍にした。

解析例を右図に示す。一番上が水深と平均流速の経時変化で、それ以下は、図中に記した乱流通過周波数に相当する速度変動のエネルギーの経時変化である。ここには示していないが



スペクトル密度分布の経時変化をみると、流速や水深などの平均量の変動周期数より十分高い周期数帯では、乱流場の局所定常性とも言うべきものが認められて、局所等方性が成り立っているようである。なお、右の図は観測開始直後に横を通過した船による波の影響が入った例である。



非定常流であるために、図のような表現方法には問題がないことはない。それは、通過周期数と乱子の寸法との対応が簡単にいえないことである。図では、ある周期数成分のエネルギーの経時変化を示しているのであるが、これは同一寸法の乱子のエネルギーの経時変化を示しているのではない。なぜなら、時間・空間変換の橋渡しをする速度が時々刻々変化しているからである。

鉛直乱流場の最大乱子の寸法は水深の10倍程度であるのに対して、水平乱流場の最大乱子の寸法は川幅の10倍にもたつする。このように大規模な水平乱子の通過周期数は著しく低く、したがって潮汐周期から考えて、安定な水平乱流場は形成されにくく、いわゆるエンストローフィー・カスケードイングを行う領域を見ることはおぼろしいであろう。

