

東京湾への浮遊土砂供給量の推定

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 田中 健太郎
東京理科大学理工学部土木工学科 二瓶 泰雄

1. はじめに

内湾における水質総量規制では、CODやT-N、TPが規制され、今後は透明度や底層DOを取り入れる検討を開始している¹⁾。また、内湾水質改善には水質浄化機能を有する干潟を、自然の土砂移動を生かした形で保全・再生することが必須であり、これらを具現化するには、流域―河川―海域にわたる土砂輸送量の実態をモニタリングすることが不可欠であり、台風出水時に大量の土砂が輸送されることを考慮すると、光学式センサー等により連続観測を行う必要がある。著者らは、東京湾主要流入河川における浮遊土砂輸送量の長期連続計測を江戸川、多摩川等において実施し、多くのデータを蓄積しているが²⁾、観測データの無い河川における浮遊土砂輸送量評価に課題を残していた。本研究では、上記観測河川において浮遊土砂輸送量の長期連続計測をするともに、観測値が無い河川における浮遊土砂輸送量評価のための「無次元LQ式」を考案し、東京湾への浮遊土砂供給量を把握する。

2. 研究方法

(1)観測概要：濁度連続観測を多摩川・田園調布堰（河口から+13km, 06/7～）、荒川・笹目橋（+28km, 06/11～12, 07/7～08/10）と西新井橋（+14km, 08/7～）、隅田川・白髭橋（+9km, 07/7～）、神田川・一休橋（+6.1km, 09/9～）、中川・八条橋（+27km, 07/7～）、江戸川・野田橋（+39km, 06/6～）、小櫃川・富川橋（+14km, 08/8～）の7河川で行い、光学式濁度計（Compact-CLWもしくはInfinity Turbi, JFEアドバンテック(株)製）を用いる。出水時には自動採水機（6712型ポータブルウォーターサンプラー、ISCO社）かバケツにより採水する。採水サンプルはSSや粒径分布の分析を行う。

(2)浮遊土砂供給量算定法：観測地点は河川河口部ではなく、また鶴見川や養老川、小糸川では出水時データが無いため、何らかの形で浮遊土砂輸送量を求める必要がある。観測値がある河川では、観測地点の浮遊土砂輸送量 L と流量 Q の関係（ L - Q 式、 $L=aQ^b$ 、 a 、 b ：係数）と河口流量³⁾から算出する。出水時データが無い河川では「無次元LQ式」を用いる。これは①観測値がある平常時の L - Q 式を算定、②平常時と出水時の流量閾値 Q_0 を設定し、負荷量の閾値 L_0 も求める。③7河川の出水時 L - Q 式を L_0 と Q_0 で無次元化し、係数 b と土地利用との関係式を作り、④この式と対象流域の土地利用から係数 b を算定し出水時の無次元 L - Q 式 $L/L_0=(Q/Q_0)^b$ を求める。

3. 結果と考察

(1) L - Q 式の特徴と無次元 L - Q 式の作成：各河川観測地点のSSフラックスに関する L - Q 関係の生データ及びそれに基づいて得られた無次元 L - Q 式を図1に示す。ここで荒川では笹目橋のデータを用いる。無次元 L - Q 関係の傾きより、低水時の土砂輸送量は小櫃川が突出しており、神田川や中川等の都市河川は小さい。一方、出水時では、小櫃川は小さくなり都市河川が大きくなる。

(2)東京湾への浮遊土砂供給量：図2は1997年から2008年における年間土砂供給量の経年変化を示す。ここでは、上記の10河川毎に分けて表示している。10河川の中では、江戸川、多摩川、荒川の結果が顕著で、また全河川合計値は $0.55\sim6.19\times10^6\text{ton}$ と大きく増減しており、大出水が生じた1999、2001、2007年では突出した土砂供給量が観測されている。現在、内湾管理上「陸域からの流入負荷は減少している」ことが前提として語られているが、この結果から少なくとも浮遊土砂や栄養塩・有機物等の懸濁態成分の流入量は減少している傾向はないことが明らかとなった。

参考文献：1)環境省：透明度の目標値について、2010、2)重田ら：水工学論文集、Vol52、pp913-918、2008、3)二瓶ら：海岸工学論文集、Vol54、pp1221-1225、2007。

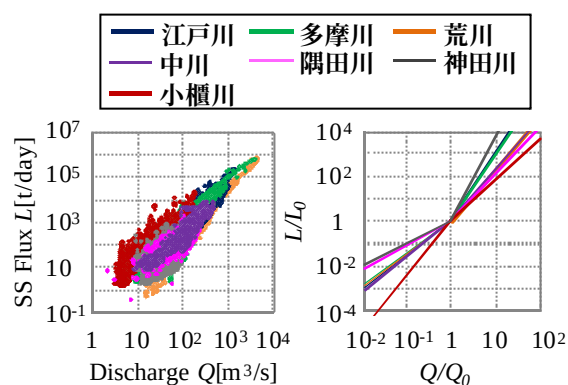


図1 SS fluxに関する各河川における L - Q 関係（左）と無次元 L - Q 式（右）

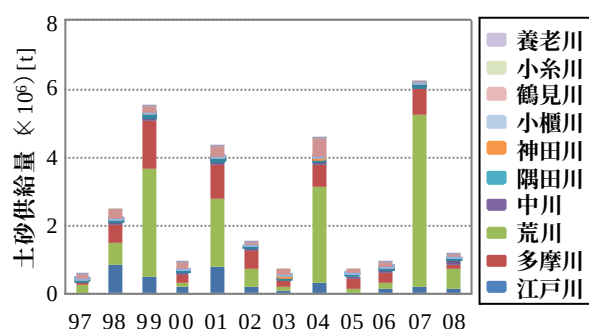


図2 1997～2008年における東京湾への浮遊土砂供給量の経年変化