

図3 流出原単位 (g/sec/km<sup>2</sup>) と比流量 (m<sup>3</sup>/sec/km<sup>2</sup>) との関係

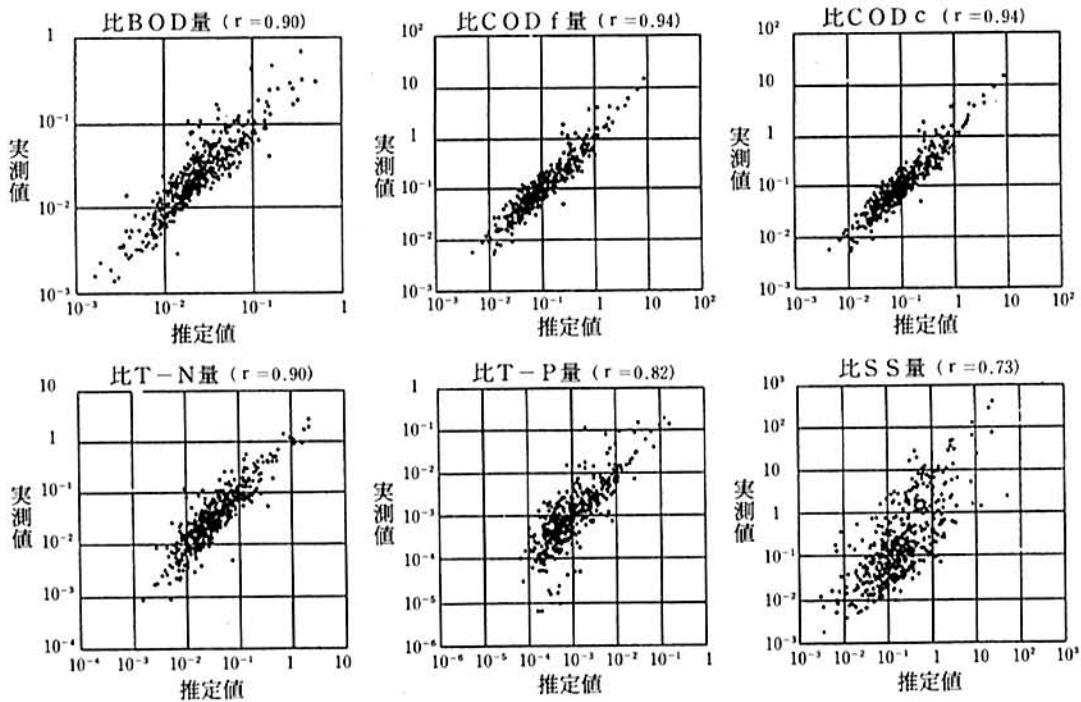


図4 重回帰式による推定値と実測値との関係 (単位: g/sec/km<sup>2</sup>)

- $\log(\text{比CODf量}) = 0.316 + 0.631 \cdot \log(\text{比流量}) + 0.327 \cdot \log(\text{比SS量}) - 0.00138 \cdot \log(\text{森林面積比率})$  — (r = 0.94)
- $\log(\text{比CODc量}) = 0.157 + 0.576 \cdot \log(\text{比流量}) + 0.343 \cdot \log(\text{比SS量}) + 0.00265 \cdot \log(\text{市街地面積比率})$  — (r = 0.94)
- (3) T-N 流出原単位 [比T-N量]
  - $\log(\text{比T-N量}) = 0.804 + 0.951 \cdot \log(\text{比流量}) + 0.099 \cdot \log(\text{比SS量}) - 0.0129 \cdot \log(\text{森林面積比率}) + 0.0125 \cdot \log(\text{市街地面積比率})$  — (r = 0.90)
- (4) T-P 流出原単位 [比T-P量]
  - $\log(\text{比T-P量}) = -1.63 + 0.417 \cdot \log(\text{比流量}) + 0.497 \cdot \log(\text{比SS量}) - 0.00623 \cdot \log(\text{森林面積比率})$  —

( $r = 0.82$ )

(5) SS 流出原単位 [比 SS 量]

$$\bigcirc \log(\text{比 SS 量}) = 2.23 + 1.690 \cdot \log(\text{比流量}) - 0.00631 \cdot \log(\text{森林面積比率})$$

— ( $r = 0.73$ )

上述の重回帰式による推定値と実測値との関係を描くと図4のようであり、比BOD量、比CODf

量、比CODc量、比SS量、比T-N量、比T-P量の重相関係数はそれぞれ  $r = 0.90, 0.94, 0.94, 0.90, 0.82, 0.73$  である。

#### 4 重回帰式の評価

多くの地点のデータを総合し、統計的に処理する場合、どの程度の相関係数が現象を記述したと

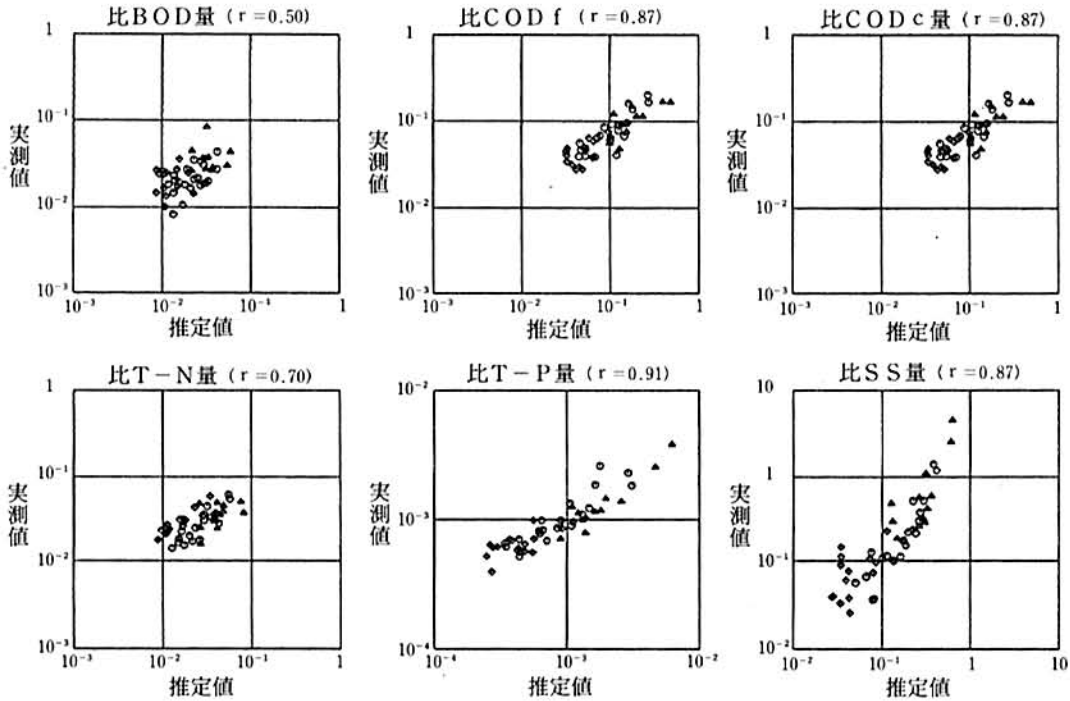


図5.1 十勝大橋における実測値（公共用水域測定結果）と推定値（重回帰式）との関係（単位：g/sec/km<sup>2</sup>）  
（△：4～6月，○：7～11月，◇：12～3月）

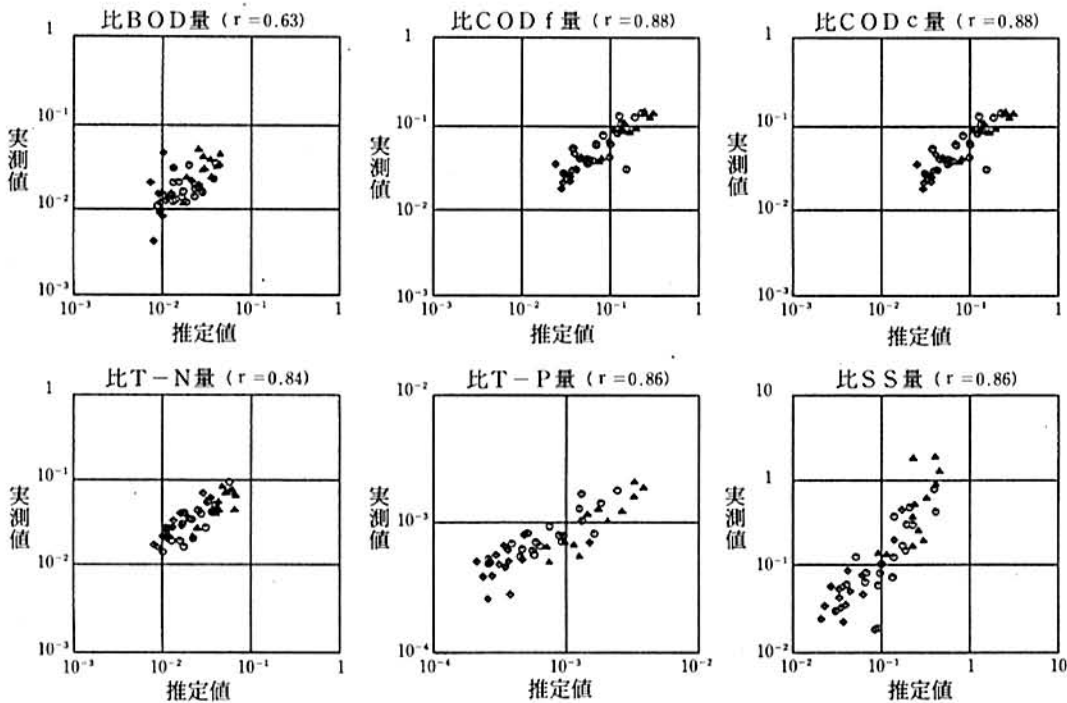


図5.2 千代田堰堤における実測値（公共用水域測定結果）と推定値（重回帰式）との関係（単位：g/sec/km<sup>2</sup>）  
（△：4～6月，○：7～11月，◇：12～3月）

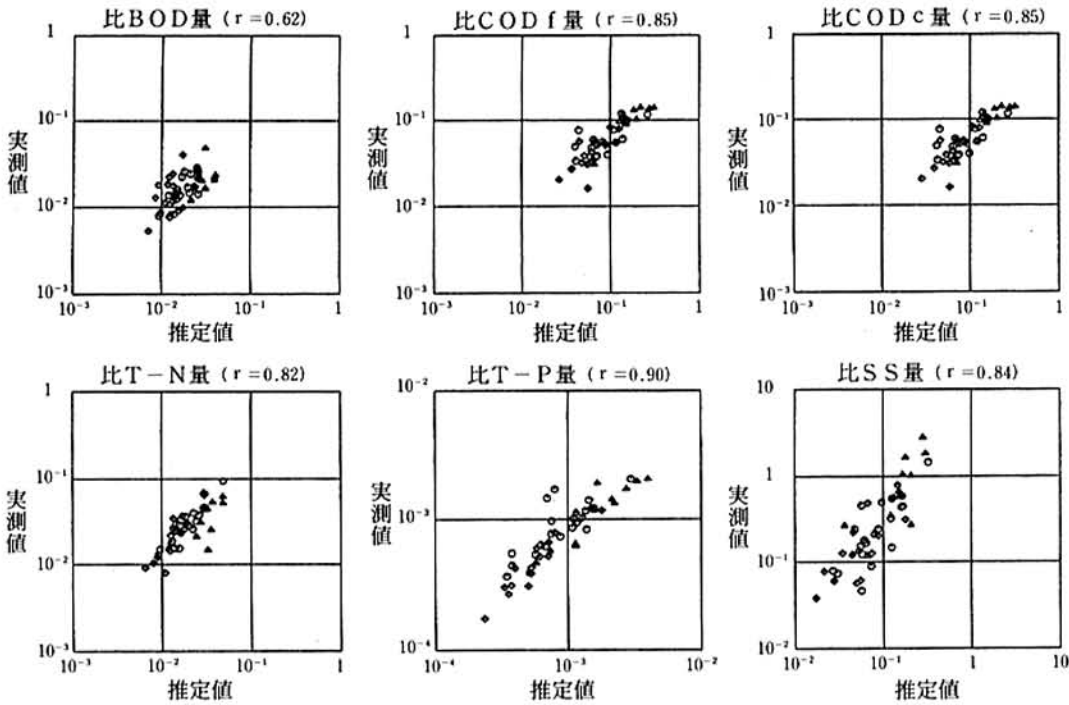


図5.3 茂岩橋における実測値（公共用水域測定結果）と推定値（重回帰式）との関係（単位：g/sec/km<sup>2</sup>）  
 (△：4～6月，○：7～11月，◇：12～3月)

いえるかは非常に難しい課題である。ここでは、著者等が実施した水質・水量の観測結果を基にして得られた重回帰式を公共用水域の測定結果という新たな場において適合するか否かによって評価することにした。

即ち、重回帰式による推定値と昭和62年度から平成2年度までの十勝川本流の3地点(十勝大橋、千代田堰堤、茂岩橋)における実測値(△：4～6月，○：7～11月，◇：12～3月)を適合させた。

フィッティングの結果を示すと図5・1(十勝大橋)，5・2(千代田堰堤)，5・3(茂岩橋)のようであり，比BOD量，比CODf量，比CODc量，比SS量，比T-N量，比T-P量についての推定値と実測値の相関係数はそれぞれ $r = 0.50 \sim 0.63, 0.85 \sim 0.88, 0.85 \sim 0.88, 0.84 \sim 0.87, 0.70 \sim 0.84, 0.86 \sim 0.91$ を示した。

このことから，重回帰式は公共用水域の実測値を忠実に追跡するには至らなかったが，十勝川の流出汚濁負荷量を巨視的に把握し，予測するには十分有効であることが実証された。

## 5 結 語

十勝川を対象に，BOD，COD，SS，T-N，T-Pの流出原単位を重回帰式で表現し，重回帰式による推定値と公共用水域測定結果とをフィッティングさせた結果，得られた重回帰式が十勝川の流出負荷量を予測するうえで有効であることが示さ

れた。

即ち，本重回帰式を利用することにより，流出汚濁負荷量の時系列的解析が可能となり，地先海域における赤潮発生予報システムを確立するうえで基本的資料になるものと考えられる。

なお，本調査研究において多大な御協力を頂いた道環境対策課水質係並びに十勝支庁振興課土地公害係の皆様へ深謝します。

## 参 考 文 献

- 1) James D. Santor et al: Jour. WPCF. **46**, 458 (1974)
- 2) 海老瀬潜一：国立公害研究所報告，**50**，41 (1984)
- 3) 関根雅彦他：衛生工学論文集，**22**，103(1986)
- 4) 松浦茂樹他：衛生工学論文集，**22**，111(1986)
- 5) 國松孝男，村岡浩爾：河川汚濁のモデル解析，技報堂(1989)
- 6) 中村俊男，安藤和夫，伊藤英司：北海道公害防止研究所報，**1**，125 (1975)
- 7) 伊藤英司，有末二郎，棗庄輔他：北海道公害防止研究所報，**10**，93 (1983)
- 8) 伊藤英司，有末二郎：北海道公害防止研究所報，**14**，63 (1987)
- 9) 伊藤英司，有末二郎，棗庄輔：北海道公害防止研究所報，**16**，45 (1989)
- 10) 伊藤英司，有末二郎：北海道公害防止研究所

- 報, 15, 85 (1988)
- 11) 伊藤英司, 有末二郎, 棗庄輔: 北海道公害防止研究所報, 16, 35 (1989)
  - 12) 有末二郎, 棗庄輔, 伊藤英司: 北海道公害防止研究所報, 17, 21 (1990)
  - 13) 昭和 61 年度赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書, 北海道 (1987)
  - 14) 昭和 62 年度赤潮・特殊プランクトン予察調査報告書, 北海道 (1988)

# Study on Runoff Loads of Pollutants in Tokachi River

Shosuke NATSUME, Hidetoshi MIKAMI,  
Jiroh ARISUE and Hideshi ITOH

## Abstract

The water pollution in rivers consists of many differing factors. It is very difficult to clarify them all. So, many researchers have tried to analyze phenomena by making the models which are reasonable regarding various viewpoints. Some authors have also examined and made reports on the effective methods for quantifying water pollution in rivers.

This study was conducted to estimate the runoff loads of BOD, COD, T-N, T-P and SS from easily obtainable information such as water quantity, land-use in river basins and so on.

Statistical analyses were made on data obtained at 7 points (112 samples) in main stream and 32 points (404 samples) in tributary streams from July to November since 1987 to 1990.

Multiple regression equations were used in which the specific runoff loads of BOD, COD and T-P were expressed by three independent variables, flow quantity per unit area, area ratios of land-use type (forest) and SS loads per unit area. The specific runoff loads of T-N was expressed by four variables, flow quantity per unit area, area ratios of land-use type (forest and city) and SS loads per unit area, and the specific runoff loads of SS was expressed by two variables, flow quantity per unit area and area ratios of land-use type (forest).

Close similarity between calculated and actually obtained data was found and the equations were found useful for evaluating the runoff characteristics in Tokachi River.