

## 水質汚濁測定におけるパケットテストと工場排水試験法の比較

若槻 一晴・田村 良三・坂井 正昭

Keywords: パケットテスト; 工場排水試験法.

### 1 はじめに

生活環境項目に係る水質環境基準 (BOD 又は COD 等) の達成率は、環境庁の発表で平成7年度現在、河川72.3%、湖沼39.5%、海域78.6%であり<sup>1)</sup>、この10年間ほぼ横ばいで推移し、全水域の4分の1が未達成のままとなっている。この大きな要因として下水道や合併浄化槽の整備の遅れにともなう未処理の生活排水の影響が指摘されており、そのため国でも「水質汚濁防止法等の一部を改正する法律」(平成2年9月施行)を制定するなどして生活排水に対する国民の自覚や協力を促している。生活排水や環境水を身近なものとして科学するために、誰もが簡単に扱うことができ、短時間で結果の得られる簡易測定法としてパケットテスト<sup>2)</sup>が一般市民に対する啓蒙手段の一つとして有効であり<sup>3,4)</sup>、新潟県でも、環境学習会や主婦を対象とした消費者講座で活用されている。しかし、パケットテストの場合、適用できる項目が限られており、また、その測定限界を知らなければ得られた数字が一人歩きする危険も同時に指摘されている<sup>5)</sup>。

そこで、pH、COD、NO<sub>2</sub>-N、PO<sub>4</sub>-Pについて、パケットテストと公定法との測定結果の比較を行なって、その有効性を検討した。

### 2 測定方法

#### 2.1 パケットテスト

(株)共立理化学研究所からパケットテストの商品名で市販されている pH (WAK-pH)、COD (WAK-COD)、NO<sub>2</sub>-N (WAK-NO<sub>2</sub>)、PO<sub>4</sub>-P (WAK-PO<sub>4</sub>) の4種類の器材を用いた。パケットテストは、1回分の調査された試薬がポリエチレンチューブの中に封入されており、使用時にはチューブに穴をあけて検水を吸込み、発色した色調を標準と比較することにより濃度の概略を知ることができる。

#### 2.2 公定法

pH、COD はいずれも工場排水試験法 (JIS K 0102, 以下「公定法」) によった。すなわち pH はガラス電極法、CODは過マンガン酸カリウム酸性法で測定し、NO<sub>2</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P は環境庁告示第140号 (昭和57年12月25日) に従い、試料約10mlを3,000rpmで10分間遠沈した後、その上澄液をとり、ブラン・ルーベ(株)社製オートアナライザー II 型

により測定した。

#### 2.3 試料

この試験には、新潟市鳥屋野潟やその周辺河川で採水した11試料 (以下、「河川水」) と、生活排水が主と考えられる排水路の水20試料 (以下、「排水路水」)、三条保健所管内で採水した事業場排水17試料、浄化槽放流水8試料の合計56試料を用いた。

### 3 結果及び考察

#### 3.1 パケットテストと公定法の比較

パケットテストと公定法の比較を行なうため、pH、COD、NO<sub>2</sub>-N、PO<sub>4</sub>-P の4種類の項目について、pH はそのままの値を使い、その他の項目は常用対数に変換して、公定法による値をX軸に、パケットテストによる値をY軸にして、それぞれ、検体の種類に関係なく全体としての回帰直線を計算し、相関係数を求めた。いずれの場合も相関係数が0.8以上の値を示した。

#### 3.2 pHでの比較

パケットテストによる pH は、目盛が0.5単位で刻まれているため、読み取りによる誤差も大きいと思われる。しかし、今回、測定を行なった pH 4 から 8 の範囲ではパケットテストの値が公定法よりおおむね0.5程度高くなる傾向を示したものの、公定法に近い値であった。このことから、pH のパケットテストは、環境教育や事業場排水のモニタリングに十分活用できると考えられた (図1)。

#### 3.3 CODでの比較

COD については、回帰直線の傾きが0.632となり、今回、測定を行なった試料ではおおむね20mg/l 以上の濃度でパケットテストの値が公定法を大きく下回る結果となった。しかしながら、河川水や生活排水といった比較的濃度の低いおおむね20mg/l 以下の環境水では、公定法の値と良く一致した。

したがって、環境水などの濃度範囲を把握する簡易法としては、COD のパケットテストは十分活用可能であり、環境教育の場や河川水等の BOD 測定時の希釈率の算出等に有効と考えられる。今回の調査では、事業場排水でパケットテストが特に低値を示す傾向が得られ、それらの要因について、今後検討が必要であった (図2)。

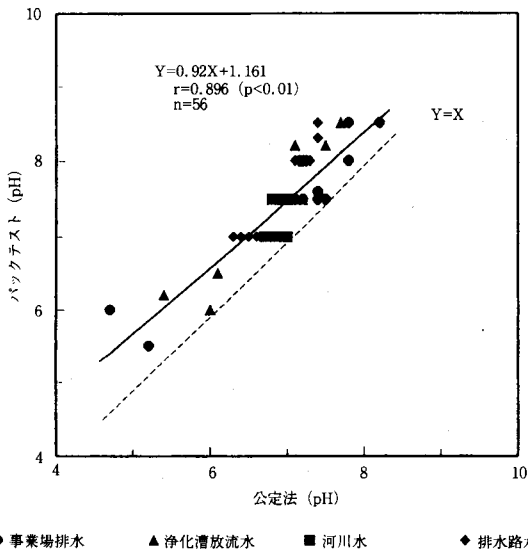


図1 公定法とパケットテストの相関 (pH)

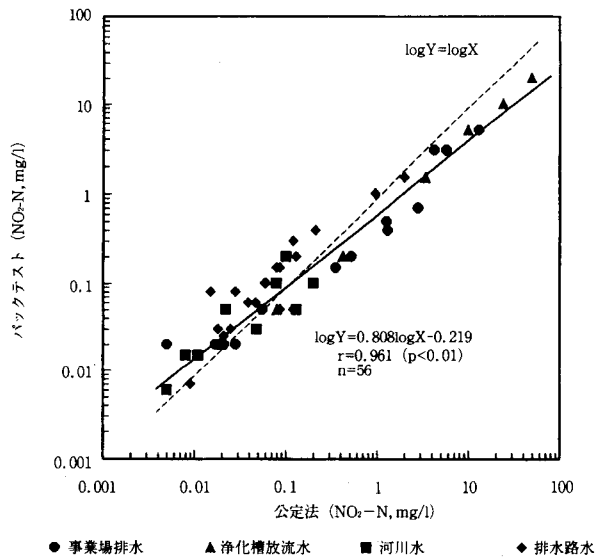


図3 公定法とパケットテストの相関 (NO<sub>2</sub>-N)

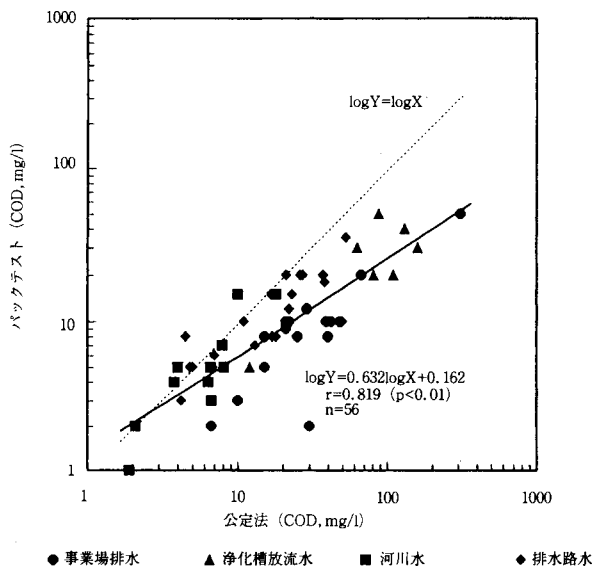


図2 公定法とパケットテストの相関 (COD)

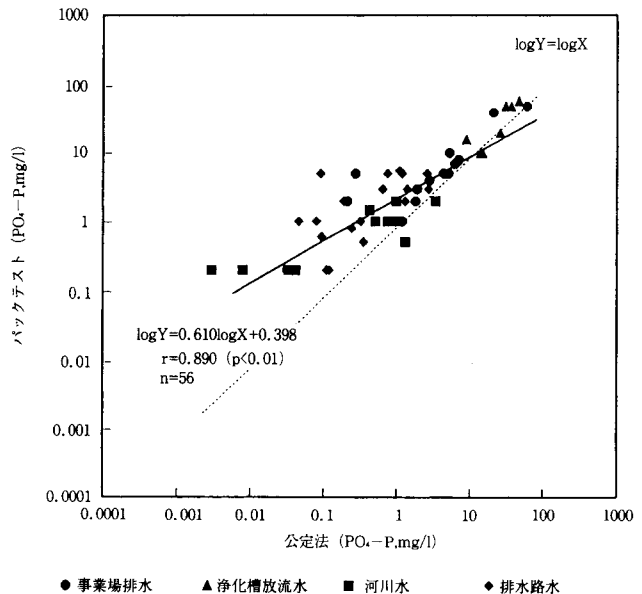


図4 公定法とパケットテストの相関 (PO<sub>4</sub>-P)

3.4 NO<sub>2</sub>-N での比較

NO<sub>2</sub>-Nについては、今回の試料では、1 mg/l以下の範囲で両者はほぼ1:1に対応する値を示した。パケットテストによる発色はGR(Griess Romijn)試薬によるもので、原理的には公定法と変わらない<sup>5)</sup>。小倉はパケットテストと公定法の測定結果を比較した場合、河川水ではその値は公定法に比較的近い値が得られ、工場排水など妨害物質を含む場合は、パケットテストの値はかなり小さくなることを報告している<sup>4)</sup>。このことから、河川水や生活排水を調査する際には、NO<sub>2</sub>-Nのパケットテストは十分活用できるものの、事業場排水に適用する場合は注意を要するものと考えられた

(図3)。

3.5 PO<sub>4</sub>-P での比較

PO<sub>4</sub>-Pのパケットテストによる値は、全体として公定法を上回り、排水路水20試料ではほぼ全てが公定法を上回る結果となった。また、1 mg/l以下の低濃度で特にパケットテストが高い値を示す傾向が著しかった。公定法、パケットテストともモリブデン酸アンモニウムによる比色法を採用しているが、前処理でSSを除去したか否かが異なっている。パケットテストの値が、おおむね公定法を上回る結果となったが、このことが原因かどうかは今後検討する必要がある(図4)。

#### 4 ま と め

生活排水等の試料で pH, COD, NO<sub>2</sub>-N, PO<sub>4</sub>-P の 4 種類の項目についてパックテストと公定法の値を比較した結果, いずれの項目についても相関係数は 0.8 以上の値が得られた. pH 及び NO<sub>2</sub>-N のパックテストについては, 広い濃度範囲にわたり公定法と比較しておおむね良好な一致を示し, おおよそのレベルを把握することには十分活用でき, 多くの人を対象とする環境教育や啓蒙活動の場でも有効に利用できるものと思われた.

しかし, COD 及び PO<sub>4</sub>-P のパックテストについては, 濃度範囲あるいは試料の種類によっては公定法と比較して

著しく値が異なる場合があり, 適用可能な条件について十分検討する必要があると考えられた.

#### 文 献

- 1) (社)日本の水をきれいにする会: 清流清湖, **113**, 3 (1997).
- 2) (株)共立理化学研究所: パックテスト添付資料 (1996).
- 3) 小倉 紀雄: 公害と対策, **26**, 626 (1990).
- 4) 南 完治: 公害と対策, **26**, 642 (1990).
- 5) 小倉 久子: 千葉県水質保全研究所年報, 平成3年度版, 93 (1993).