

II-158 下水処理場に流入する負荷量の変動について

建設省土木研究所 正員 〇安中 徳二

及川 直也

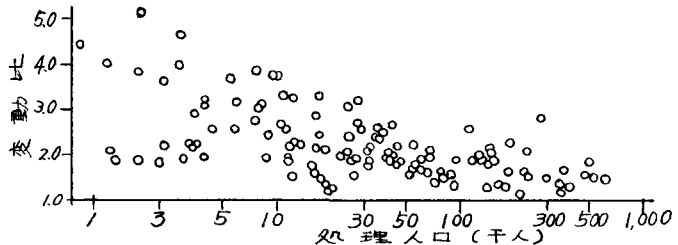
1. はじめに、

下水処理場に流入する負荷量は、1日のうちで瞬間を追って変化することは、よく知られている。下水の発生が、人間の活動と結びついたものであるため、負荷量の変動はさけることができないが、これが処理水質を変動させ、さらに、処理の機能そのものを悪化させる原因となっていることは、十分に予想される。水質汚濁防止法あるいは、生活環境整備のための施設として、下水処理場は、今後さらに良好な処理水を得ることが期待されているが、このためには、流入下水の変動の実態を明らかにし、これに応じた処理場の設計および操作を行なうようにすることが必要であろう。ここでは、既設下水処理場における実測データをもとに、流入負荷量の変動について若干の知見を得たので、これについて報告する。

2. 下水処理場の規模と変動の大きさの関係、

下水処理場に流入する負荷量の変動の程度は、処理場の規模によって異なるものであるが、図-1に、各下水処理場の処理人口と変動の大きさの指標となる変動比(瞬間最大値/日平均値)との関係を図示してある。BOD負荷変動比は、処理場の規模と関係し、処理場の規模が小さいほどその変動幅は大きくなり平均値に対して、5倍以上の負荷が流入する場合がある。流入負荷量

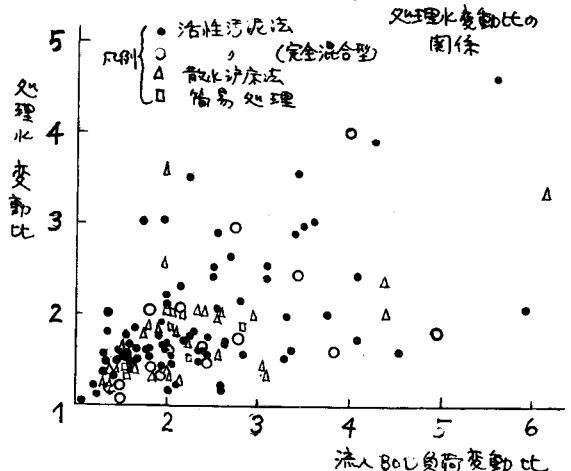
図-1 BOD負荷変動比と処理人口の関係



の変動が、処理の機能に対して、どのような影響を与えるかについては、不明な点が多いが、これによる処理水の変動は避けられないものとなる。

図-2は、各処理場ごとの、流入BOD負荷変動比と処理水の変動比の関係を示したものである。図にみられるように、流入水の変動は、処理の過程を経て緩和される傾向にあるが、流入水の変動比が大きい場合には、処理水の変動比が大きい場合もみられ、流入水の変動によって処理水質が不安定なものとなっている場合があることがわかる。なお、図中には、各処理法ごとに区別してあるが、緩和率の差は特にみられない。

図-2 流入水BOD負荷変動比と処理水変動比の関係



3. 負荷の変動とその継続時間

負荷の変動の中が、処理場の規模に係することは、図-1 に示した通りであるが、変動する各負荷量が、それぞれ、1日のうちどの程度継続するかをみる。ここでは、負荷量の大きさとしてBOD負荷の日平均値に対する倍率もとることにし、その値がどの程度継続するかを、負荷量の時間変化のグラフから読みとり、小規模処理場(処理人口5千〜30千人、22ヶ所の平均)と大規模処理場(処理人口10万人以上、23ヶ所の平均)の場合に分けて図-3 に示した。

現実には、負荷の変動は1日のうちでも数サイクルみられるが、同図は、ある大きさに対する継続時間の合計を示したものである。図にみられるように、当然のことながら、平均値付近の継続時間が両者の場合とも、最も長くなっている。大規模な処理場の場合は、特にこれが顕著であり、負荷量と継続時間の関係は、平均値を中心として正規分布に近い関係を示すことがわかる。また、小規模処理場の場合に流入する平均値に対して倍率の大きな負荷も、その継続時間の合計は、比較的短い。

図-4 は、これらの値をもとに、負荷の大きさ、継続時間の関係を整理して1日における流入負荷の大きさとその継続時間の合計をもパターン化して示したものである。図にみられるように、小規模処理場の場合には、平均値に対して倍率の大きい負荷が流入するが、逆に、負荷の低い時の時間も長いのが特徴であることがわかる。一方、大規模処理場では、流入負荷は、小規模の場合に比して、安定であるといえる。図-1 に示したように、流入負荷の変動に伴う過負荷状態の発生は、処理水質を不安定なものとし、悪化させる原因となる。処理施設の設計を日平均値の2倍で行なった場合でも、小規模処理場では、1日の約1/6、大規模処理場で約1/2 は過負荷の状態となり現在の設計容量では、安定な処理水を期待し難い面があると考えられる。

流入下水の負荷の変動それ自体は、さけられないものであるが、安定な処理水を得るためには、こうした点も十分考慮して、変動に対しよどきる設計および操作法について検討を行なう必要がある。

図-3 BOD負荷の大きさとその継続時間の関係

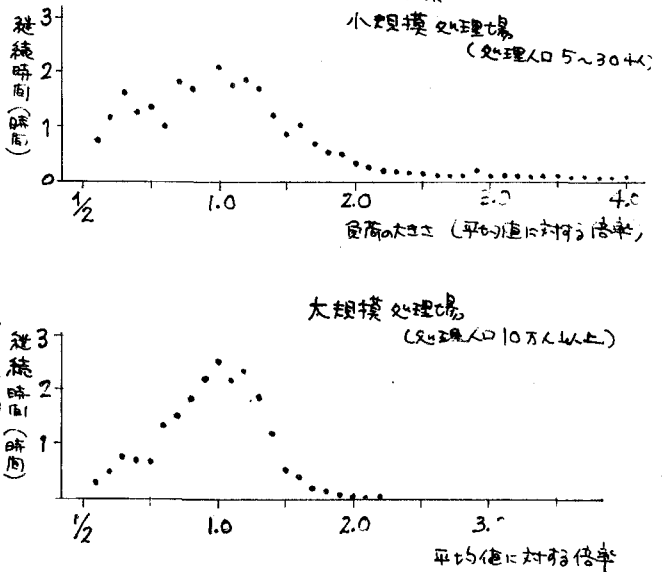


図-4 流入BOD負荷の変動パターン

