



三重県保健環境研究所

みえ保環研ニュース

私たちは、皆様の健康で安全な暮らしを科学でサポートしています。

第 65 号(2017 年 6 月)

～工場・事業場排水の BOD を簡便に推定する方法の開発～

はじめに

河川には生活排水や工場・事業場排水など様々な水が流れ込み、河川の水質を悪化させてしまうことがあります。そのため、水質汚濁防止法などで、工場・事業場排水は排水量などに応じて、様々な項目の排水基準値が定められています。保健環境研究所では、工場・事業場排水の検査を行い、その排水基準値が守られているかどうかを調べています。

排水基準値が決められている検査項目のひとつに BOD（生物化学的酸素消費量）というものがあります。BOD は有機物量の指標であり、BOD の高い排水は河川水質の悪化の原因となる可能性が高く、BOD を正確に測定することはとても重要です。

BOD は工場・事業場排水などの試料水を 20℃で 5 日間培養したとき、排水中の有機物を分解する好気性微生物が消費する水中の溶存酸素量で表されます。BOD を測定する時、5 日間に溶存酸素が 40～70%消費されるように試料水を希釈する必要があるため、COD（化学的酸素消費量）の値などを参考にして BOD を推定し、希釈倍率を決定しています。しかし、COD から推定することが困難な試料水も多いため、5 日後の酸素消費率を確実に 40～70%の範囲内に入れるためには多くの希釈試料を作る必要があり、BOD 測定には手間と時間を要していました。そこで、BOD を簡単かつ精度良く推定する方法を開発することにしました。

研究方法

BOD は有機物の生物分解を利用した検査方法ですので、微生物によって分解されやすい有機物（易分解性有機物）と関連が深いと考えられます。

そこで、排水に多く含まれると思われる易分解性有機物である、糖とタンパク質に着目し、これらの濃度と BOD の相関性を調べ、計算式を作りました。

排水の試料は、平成 27 年度～28 年度に研究所へ搬入された工場・事業場排水を用いました。

結果

1. BOD との相関

易分解性有機物濃度および COD と BOD の相関(R^2)を表 1 に示します。

表 1 すべての工場・事業場排水における易分解性有機物濃度および COD と BOD の相関。

測定項目	相関(R^2)
糖濃度+タンパク質濃度	0.7095
糖濃度	0.5086
タンパク質濃度	0.4059
COD	0.6268

糖濃度+タンパク質濃度が BOD との相関が一番高く（1に近いほど相関が高い）、それぞれ単独では、BOD との相関はあまり高くありませんでした。糖濃度+タンパク質濃度と BOD との相関は、COD と BOD の相関よりも高くなっているため、糖濃度+タンパク質濃

度を用いれば、従来よりも正確に BOD の推定ができると考えられたため、糖濃度+タンパク質濃度に着目して、業種別の解析をしました。

2. 業種別の解析

①食品製造業系および生活系排水

食品製造業系排水と生活系排水は水質が似ていると思われたため、両排水を混合して解析を行いました。糖濃度+タンパク質濃度と BOD の相関および COD と BOD の相関を図 1、図 2 に示します。

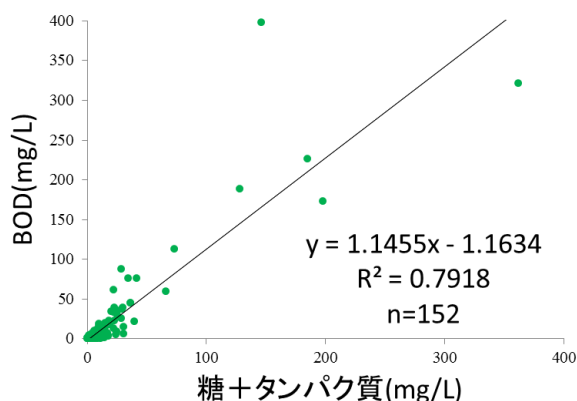


図 1 糖濃度+タンパク質濃度と BOD の相関。
(食品製造業系および生活系排水)

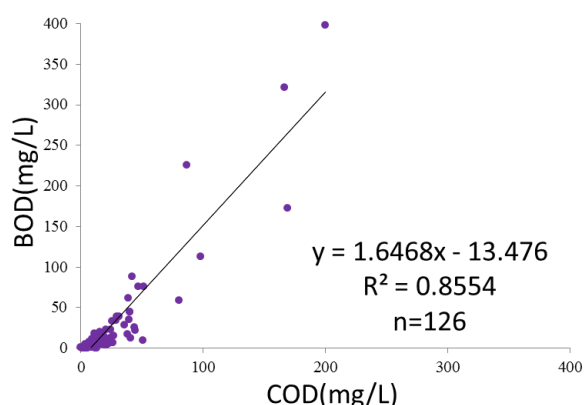


図 2 COD と BOD の相関。
(食品製造業系および生活系排水)

業種別に分けることで、糖濃度+タンパク質濃度と BOD の相関および COD と BOD の相関は上昇しました。また、それぞれの相関は同程度となりました。

②工業製品製造業系排水

工業製品製造業系排水では、糖濃度+タンパク質濃度と BOD との相関(R^2)は 0.0126 と低く、相関はみられませんでした。これは、工業製品製造業の排水には糖やタンパク質以外に様々な易分解性有機物が含まれており、それが BOD 源となっていることが原因であると考えられます。一方、COD と BOD の相関は $R^2 = 0.7994$ と高い相関が得られました。

まとめ

食品製造業系および生活系排水については、糖濃度+タンパク質濃度と BOD には高い相関があり、BOD と COD にも高い相関がありました。このことから、糖濃度+タンパク質濃度と COD の 2つの指標を用いることで、BOD をより正確に推定できるようになると考えられます。これによって、BOD 測定における手間や時間の低減が行えました。

一方、工業製品製造業系排水については、この方法で BOD を正確に推定することは難しいことが分かりました。これは、工業製品製造業の排水は成分組成が複雑であるためと考えられます。しかし、COD との相関は高かったことから、従来の COD からの推定方法で、正確に BOD を推定できることがわかりました。

今後の方針

開発した推定法を工場・事業場排水の BOD 検査に役立てていきたいと思えます。

—編集委員会から—

みえ保環研ニュースについて、ご意見・ご質問等がございましたら下記までお寄せください。

三重県保健環境研究所

〒512-1211 三重県四日市市桜町3684-11 TEL 059-329-3800 FAX 059-329-3004

E-メールアドレス hokan@pref.mie.jp ホームページ <http://www.pref.mie.lg.jp/hokan/hp/>

三重県感染症情報センターホームページ <http://www.kenkou.pref.mie.jp/>