

ノート

水中トリエチルアミンの評価方法 及び鶏骨炭のトリエチルアミンの吸着性

柳 捷凡*¹⁾

Evaluation method of triethylamine in water and its adsorption by chicken bone carbon

Shohan Yanagi*¹⁾

キーワード：鶏骨炭，吸着，トリエチルアミン，評価

Keywords：chicken bone carbon, adsorption, triethylamine, evaluation

1. はじめに

トリエチルアミンは揮発性有機化合物（VOC）の一つで、塗料添加剤、界面活性剤や鋳物用を含む樹脂硬化剤など幅広い分野に利用されている。トリエチルアミンは大気汚染防止法により有害大気汚染物質に指定され、環境省により水環境保全のための要調査項目に指定されている。また、悪臭の原因物質でもあることから、環境中からの除外法の確立が望まれている。本研究では、水中トリエチルアミンの評価方法と廃棄鶏骨を原料にした鶏骨炭に対する、トリエチルアミンの水中吸着性を検討したので、その結果を報告する。

2. 実験方法

2.1 水中トリエチルアミン濃度の評価 水中トリエチルアミン濃度の測定は、高分子薄膜の膨潤に基づく干渉増幅反射法式 VOC センサー（O.S.P.Inc.製）を利用したヘッドスペース法⁽¹⁾を適用した。実験の方法は次の通りである。まず、純水にマイクロシリンジでトリエチルアミンを注入して所定濃度のトリエチルアミン溶液を調製した。次に、濃度が既知のトリエチルアミン溶液 300 ml を容量 500 ml のガラス瓶に入れて密閉させ、液相と気相中のトリエチルアミンが平衡状態になった際の気相中のトリエチルアミン濃度を VOC センサーにより測定した。VOC センサーの出力と既知の水中トリエチルアミン濃度との相関関係図を作成し、これを検量線として利用した。図 1 に測定装置の外観を示す。測定する前に、純水を使ってゼロ点校正を行った。測定は、測定ガスが循環される循環方式を採用した。

2.2 鶏骨炭の吸着性 乾燥した鶏大腿骨（図 2）をふるいにかけて残留肉類を取り除いてから粉碎し、次に電気炉（F0510 型，ヤマト科学（株）製）を用いて 300 °C で仮焼し、鶏骨炭を得た。粉末状の鶏骨炭を既知濃度のトリエチ

*¹⁾ 先端加工グループ

図 1. 測定装置の外観



図 2. 原料となる乾燥鶏大腿骨の外観

ルアミン溶液に投入し、1 分間振とうと 1 分間静置した後、水中トリエチルアミンの濃度を測定した。また、人工ゼオライト（中部電力製）を用いて鶏骨炭との比較検討を行った。

3. 結果及び考察

3.1 水中トリエチルアミン濃度の評価 図3に示したように、トリエチルアミン水溶液の温度を一定に保持すれば、VOCセンサー出力と水中トリエチルアミン濃度との間に直線関係が成り立つことが分かった。これを検量線として利用すれば、温度を厳密に制御した濃度未知のトリエチルアミン水溶液の濃度を定量的に分析できる。干渉増幅反射式VOCセンサーは、VOCの濃度に比例して瞬時にVOCを吸収・放出する疎水性高分子薄膜素子を使っているため、高湿度VOCガスに対して安定かつ再現性のよい信号が得られる特徴がある。これまでは水中に溶存混入した微量なベンゼン、トルエン、灯油・軽油、塩素系溶剤など水に溶解しにくいVOCの簡易検出方法として利用されているが、水中アミン類VOC濃度を測定した例が報告されていない。本研究は水中トリエチルアミン濃度測定に干渉増幅反射式VOCセンサーが利用できることを明らかにした。ほかのアミン類VOCの水中濃度測定については、現在確認実験を進めている。

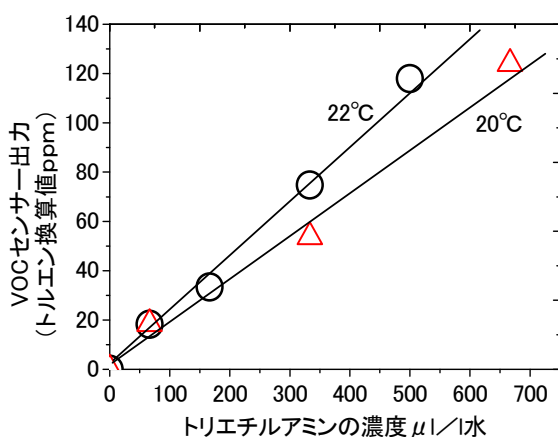


図3. 水中トリエチルアミン濃度とVOCセンサー出力との関係

3.2 鶏骨炭の水中吸着性 3.1で示したトリエチルアミンの評価法を用いて鶏骨炭の水中吸着性能評価を行った。すなわち、濃度が既知のトリエチルアミン溶液に鶏骨炭を投入し、鶏骨炭の吸着による水中トリエチルアミンの濃度減少度合いを用いてトリエチルアミンに対する鶏骨炭の吸着性能を評価した。同じ方法により、トリエチルアミンに対して種々の浄化材のスクリーニング的評価を行い、浄化材の水中トリエチルアミンの吸着能力を比較検討することを試みた。図4は、鶏骨炭と人工ゼオライトとの比較結果を示す。トリエチルアミン溶液中のトリエチルアミン濃度を検出下限以下に達するために必要な浄化材の量が、人工ゼオライトより鶏骨炭の方が少ないことが分かった。人工ゼオライトは、産廃物である石炭灰を原料にして製造された浄化材で、水や空気の浄化に実用化されている。鶏骨炭を水中VOCの浄化材とした研究例は報告されていないが、

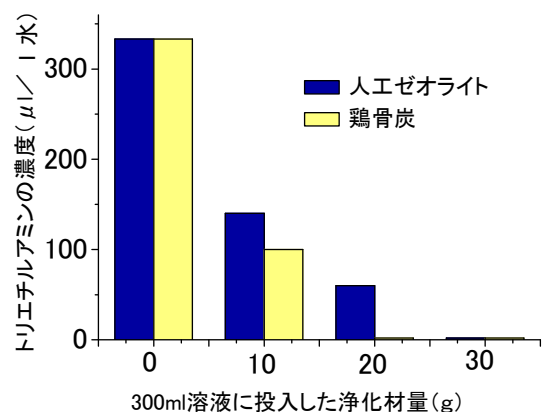


図4. 浄化材投入前及び10g, 20g, 30g投入後水中トリエチルアミンの濃度

本研究の実験結果によれば、これまでに有効に利用されていないエキス抽出後の大量の鶏骨がアミン類VOCを吸着除去する脱臭材の原料として再利用の可能性があることがわかった。また、浄化材の製作条件と吸着性能との関連性を把握し最適な製造条件を確立するために、本研究で考案した評価方法が利用できる。鶏骨だけではなく、種々の廃棄天然骨を浄化材として生まれ変わらせることが環境保全という重要な課題の解決策の一つとして期待できる。

4. まとめ

水中のトリエチルアミン濃度の評価に、干渉増幅反射式VOCセンサーを利用したヘッドスペース法が簡便な方法であることが確認された。また、当評価方法を用いて、鶏骨炭と市販人工ゼオライトに対するトリエチルアミンの吸着特性を比較し、鶏骨炭が優れていることが確認された。

本研究は平成20年度JST東京都地域結集型研究開発プログラムの成果によるものである。

(平成21年6月29日受付, 平成21年9月25日再受付)

文 献

- (1) 山本弘信, 梅沢彰: 環境浄化技術 2005年9月号 (Vol.4 No.9) p.65