

電解処理試料による脱臭効果の検討

—標準試料を用いた—

日本大学大学院 ○学生会員 高橋岩仁 日本大学生産工学部 正会員 大木宜章
日本大学生産工学部 正会員 関根 宏 日本大学生産工学部 正会員 保坂成司

1. 序文

既存の報告より、電解処理した下水汚泥の脱臭能力は確認されている。また、下水汚泥は多成分からなる混合物であり、この汚泥の有機物質主成分中、タンパク質の脱臭効果が高いことも確認されている。

本報告は、これらの結果から、電解作用が脱臭効果に及ぼす影響を検討すべく、タンパク質を標準試料として用い、これを電解処理（以後、電解タンパク質）し、未電解タンパク質との比較検討を行った。特に、バッチ脱臭実験では脱臭能力の検討、熱実験では吸着作用の検討を行った。

2. バッチ脱臭実験

1) 実験条件及び方法

使用試料は植物性タンパク質を用い、これを電解処理した電解タンパク質と、未電解タンパク質を使用した。試料量は 500ml の試料容器に 2.5g/l、10g/l、40g/l を用い、測定時間は実験開始後 1min、20min、40min、60min、90min とした。実験方法は各試料容器に(CH₃)₃N 臭気を初期濃度 50ppm で注入し、検知管を用いて測定した。なお、上記条件に試料を入れないものを対照検体(B.G)として比較検討した。

2) 実験結果及び検討

電解タンパク質と未電解タンパク質の測定結果を Fig.1、Fig.2 に示す。図より、両試料とも実験開始 1 分後から瞬間的な脱臭能力を発揮した。また当然ではあるがこの脱臭量は試料量が多いほど高いと言える。両試料を比較すると、全体的に電解タンパク質の脱臭能力が高く、特に 40g/l においては本分析での測定限界である 0.1ppm に未電解タンパク質より 50sec 早い 20sec 後に到達した。

以上の結果から、電解作用が脱臭効果に良好な影響をあたえると確認した。

3. 熱実験

本研究における脱臭作用は主に吸着作用であると言える。この吸着作用には常に発熱反応が伴う点から、臭気除去時の発熱量を測定し、吸着作用の確認を行った。測定には試料の内部温度が数値的に確認できる熱電対温度測定法と、表面温度が視覚的に確認できるサーモビジョン温度測定法を用いた。測定時間は熱電対では 60min 間、サーモビジョンでは瞬間的な吸着を確認するため 140sec 間測定した。

測定方法は両実験とも、900ml の試料容器に試料 100g と(CH₃)₃N 臭気を入れ 1 分間攪拌した後測定した。なお、上記条件に臭気無し状態を対照検体(B.G)として比較検討した。使用試料は、前実験同様である。

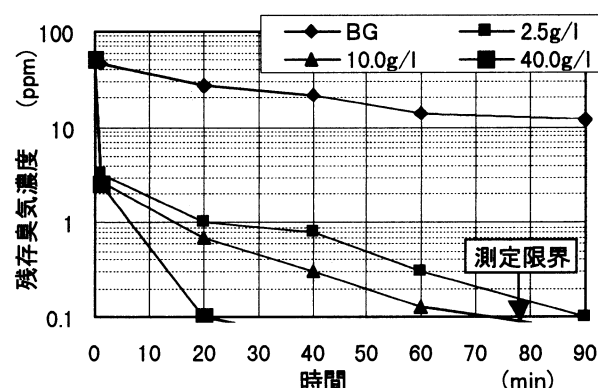


Fig.1 電解タンパク質脱臭結果

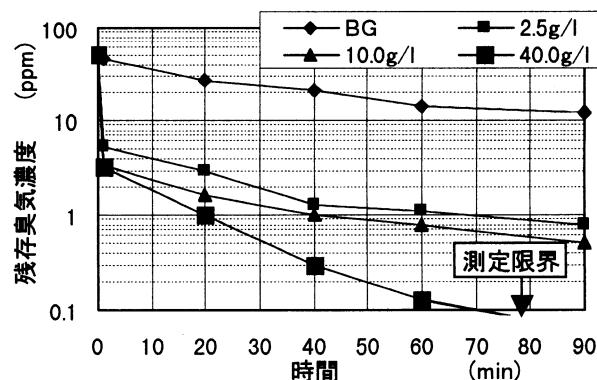


Fig.2 未電解タンパク質脱臭結果

キーワード：電解処理、脱臭、吸着

連絡先：〒275-8575 習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 TEL047(474)2434

1) 熱電対温度測定法

測定結果を Fig.3、Fig.4 に示す。ここで、B.G を 0°C に補正し、臭気有との温度差で表示した。また、臭気有は2点で測定し、測点1、2とした。これより、両試料とも吸着による温度上昇が確認された。特に電解タンパク質では最大 0.6°C となり、未電解タンパク質に比し、温度上昇が高く、その後の保蓄熱も高い傾向を示した。

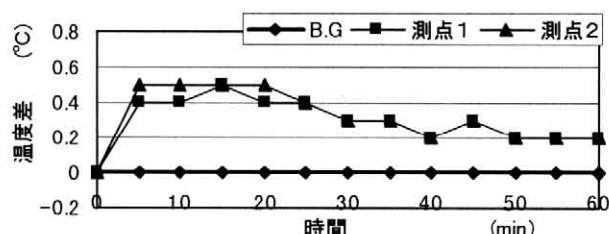


Fig.3 電解タンパク質

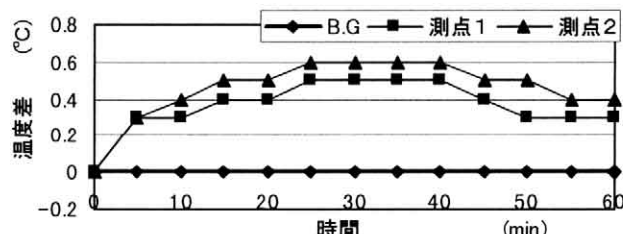


Fig.4 未電解タンパク質

2) サーモビジョン温度測定法

測定開始 60sec 後の温度変化を Fig.5、Fig.6 に示す。ここでは画像を 3D 化し、温度を高さで表示した。画像から、臭気有の温度が高く、また電解タンパク質の温度上昇が未電解より高いことが確認された。ここで画像解析を行い、数値化した結果を Fig.7、Fig.8 に示す。今回も B.G を 0°C に補正して温度差で表示した。図より、数値的にも吸着による発熱反応が確認された。傾向として電解タンパク質では、発熱が急上昇したのは 10sec 時であり、50sec 時に最大値 1.0°C となり、その後、下降するが 60sec から再び上昇し、80sec からほぼ同じ温度差を示した。一方、未電解タンパク質では、30sec 時に急上昇し、40sec 時に最大値 0.48°C となった。両者を比較すると、電解タンパク質の発熱反応が早く、発熱量も高い。さらに、反応時間も長いことから、吸着面が多いといえる。

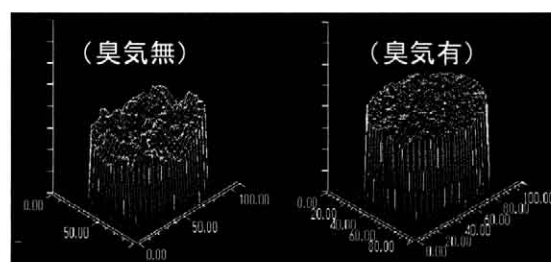


Fig.5 電解タンパク質

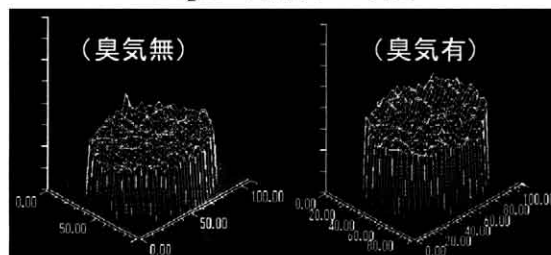


Fig.6 未電解タンパク質

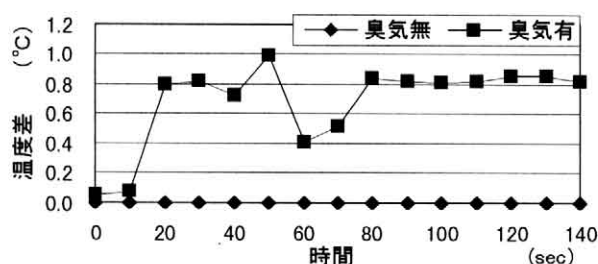


Fig.7 電解タンパク質

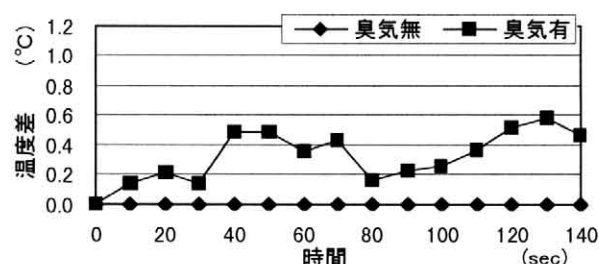


Fig.8 未電解タンパク質

以上、熱実験の結果から、タンパク質を電解処理することにより、吸着作用に良好な影響与えることが確認された。また、このことはバッチ脱臭実験の結果と一致している。

4. まとめ

1. 電解処理したタンパク質は、吸着サイトの増加、イオン化による吸着等の効果により、脱臭能力が高いことが確認された。
2. 熱実験から、吸着による発熱反応が見られ、また電解タンパク質の吸着作用が高いことが確認された。
3. 熱電対での発熱は保蓄熱量であるといえ、サーモビジョンでは一過性の熱量変化であるといえる。

以上の結果から、電解作用が脱臭効果に良好な影響を与えるといえる。