

複合型光触媒の性能向上

～TiO₂ × WO₃ × ZnO～

小池真志 富澤優利 松田万里枝 横松禎憲



茨城県立
竜ヶ崎第一高等学校

〈背景〉

介護者の尿臭の悩み → 脱臭効果をもつ光触媒

先行研究では・・・

酸化チタン(TiO₂)
酸化タングステン(WO₃)
を複合

酸化チタン(TiO₂)
酸化亜鉛(ZnO)
を複合

酸化チタンのみと比較し、
光触媒の性能が向上

TiO₂・WO₃・ZnOを複合したら効果が高まる？

〈方法〉

①コーティング溶液作成(図1)

- ・トリエタノールアミン、チタン(IV)テトライソプロポキシド、エタノールを混合した溶液に、WO₃、ZnOを添加
- ※トリエタノールアミン:チタンテトライソプロポキシド:エタノール=1:3:20 (体積比)

②塗布(図2)

- ・スライドガラスに①の上澄み溶液をスピコート法を用いて塗布

③焼成(図3)

- ・スライドガラス②を電気炉(約550度)で60分間焼成

④紫外線照射(図4)

- ・メチレンブルー溶液(5ppm)が入ったシャーレにスライドガラス③を入れて、60分間紫外線を照射

⑤吸光度測定

- ・分光光度計を用いて、紫外線照射後のメチレンブルー溶液の吸光度660nmの波長において測定



図1 コーティング溶液作成

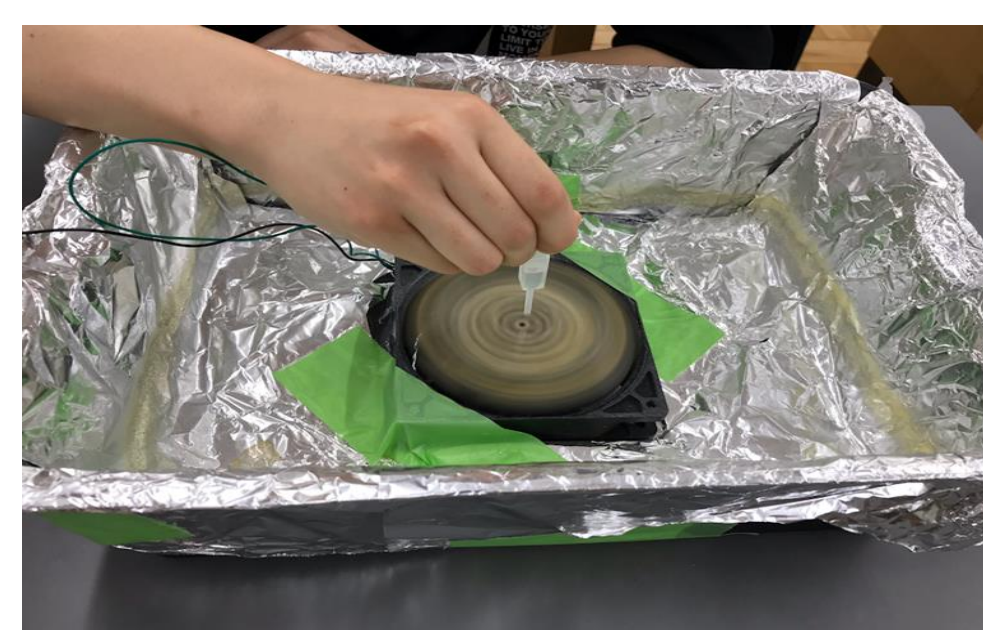


図2 スピコート



図3 焼成



図4 紫外線照射

〈今後の課題〉

- ・紫外線照射の際のメチレンブルー溶液の水の蒸発による誤差の減少
- ・実際にアンモニアを用いた光触媒効果の確認
- ・可視光を照射した場合の光触媒効果の確認

〈目的〉

酸化チタン(TiO₂)・酸化タングステン(WO₃)・
酸化亜鉛(ZnO)の最適な組成比が不明

光触媒効果が最も高い最適な組成比の発見

〈結果・考察〉

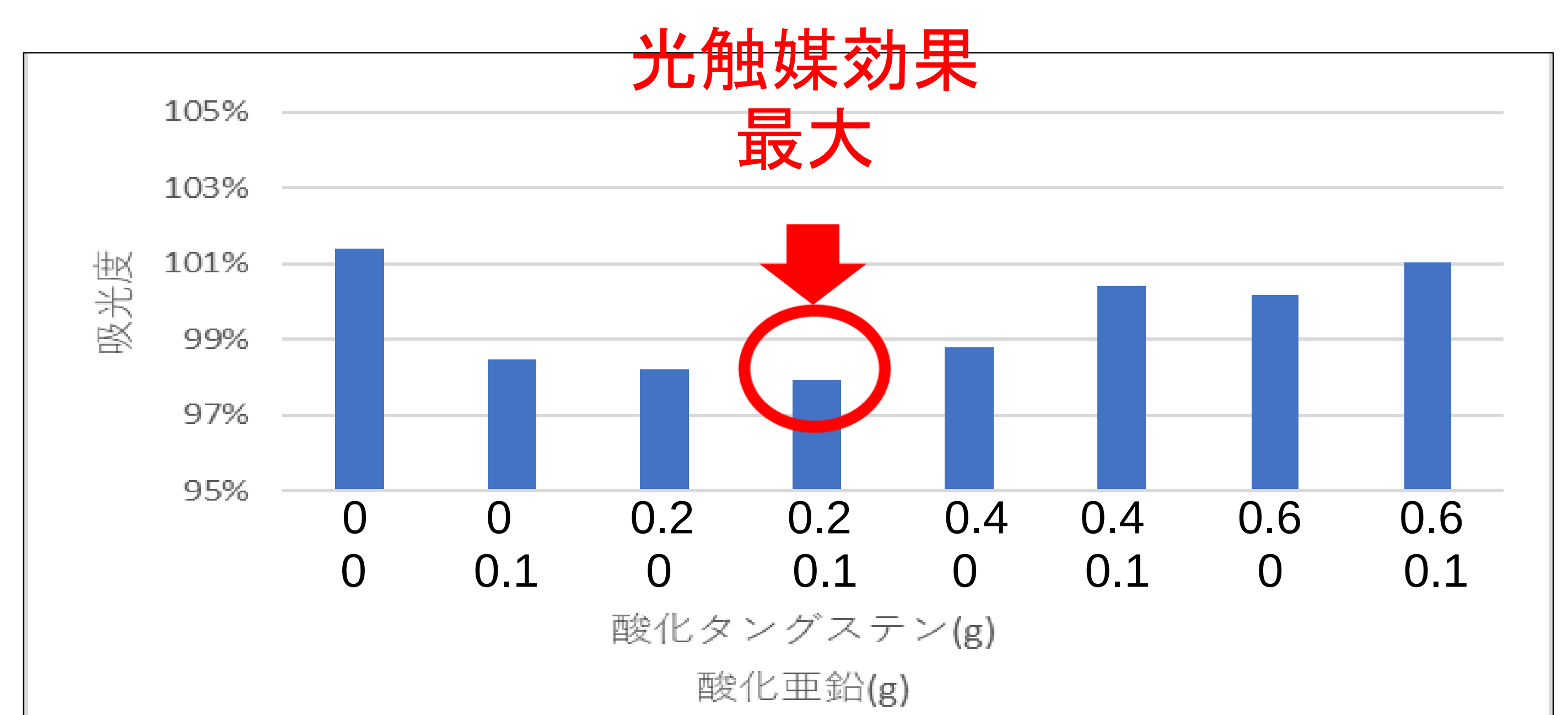


図5 メチレンブルーの吸光度変化

- ・WO₃の添加量が0.2g、ZnOの添加量が0.1gまで吸光度の値が減少
- ・吸光度が100%を超えてしまった値があるのは、紫外線照射の際に、メチレンブルー溶液の水が蒸発してしまったことが考えられる。

〈結論〉

最適な組成比が酸化タングステン(WO₃)の添加量0.2g
酸化亜鉛(ZnO)の添加量0.1g周辺にあると考えられる。

およその最適な組成比

$$\begin{aligned} \text{チタンテトライソプロポキシド}[\text{mol}] &= \frac{0.96[\text{g/mL}] \times 2.625[\text{mL}]}{284.215[\text{g/mol}]} \\ \text{酸化タングステン}[\text{mol}] &= \frac{0.2[\text{g}]}{231.84[\text{g/mol}]} \\ \text{酸化亜鉛}[\text{mol}] &= \frac{0.1[\text{g}]}{81.41[\text{g/mol}]} \end{aligned}$$

TiO₂ : WO₃ : ZnO = 1 : 0.097 : 0.14

〈参考文献〉

- ・複合型光触媒の性能向上
～酸化チタン×酸化タングステン～
茨城県立竜ヶ崎第一高等学校(R02)
- ・光触媒機能の向上
～酸化チタン×酸化亜鉛～
福島県立会津学鳳高等学校(H30)