

# 酸化チタン(IV)が及ぼす植物への影響

宮城県仙台第三高等学校

## 1. 概念・仮説

酸化チタンとは…

吸入したときに発がん性の疑いがある物質

光エネルギー(紫外線)を使って **活性酸素** を作りだす

活性酸素とは…

反応性が高くなった酸素のこと、**毒性**を示す

植物に対して酸化チタンと活性酸素の  
どちらがより強く悪影響を及ぼすか

植物には肺のような器官が無い  
ため  
活性酸素の方が強く影響を及ぼす  
のではないか

## 実験 I 酸化チタン(IV)を与えたときの影響

### 2. 実験方法

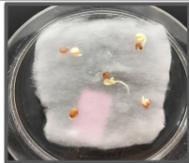
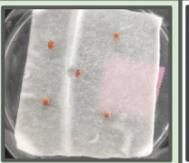
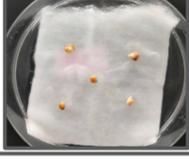
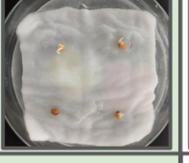
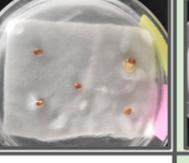
〈材料〉

- 酸化チタン(IV)水溶液(1%, 0.1%, 0.01%)各20ml
- 純水20ml
- 二十日大根の種子 - 10×4 (個)

〈手順〉

- 1%, 0.1%, 0.01%の酸化チタン水溶液20mlと純水20mlをそれぞれ2つずつ用意する。
- シャーレに脱脂綿を置いたもの8つ用意し、①で用意した溶液を注ぎ、二十日大根の種子を5個ずつ置く。
- 陽の当たる場所で3日間育てる。
- 発芽率を算出し、成長が阻害されたか調べる。

### 3. 実験結果

|     | 純水  | 0.01%   | 0.1%  | 1%   |
|-----|---|---|---|--|
| 三日後 |  |  |  |  |
|     |  |  |  |  |
| 発芽率 | 90%   | 33%   | 20%   | 0%   |

### 4. 考察

- 酸化チタン(IV)を与えることで成長が阻害される。  
= 酸化チタン(IV), あるいは活性酸素が成長を阻害する。  
→ 活性酸素が成長に悪影響を及ぼしたとは言えない。  
⇒ 活性酸素が発生しない条件下で生育することで **植物に対する酸化チタン(IV)自体の影響** を調べる。

### 参考資料

- 佐藤 しんり (2004). 『光触媒とは何か』. 講談社.  
河原 哲郎, 安崎 利明 (2006). 『光触媒防汚ガラスの超親水性』.  
ニューガラス, 21, 3.  
中村 成夫 (2013). 『活性酸素と抗酸化物質の化学』. 日医大医会誌, 9, 3.

## 実験 II 酸化チタン自体の影響

### 5. 実験方法

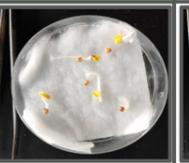
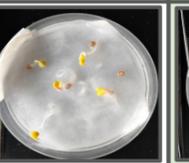
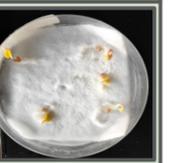
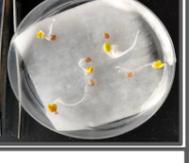
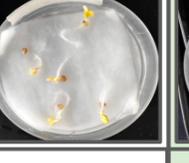
〈材料〉

- 酸化チタン(IV)水溶液(1%, 0.1%, 0.01%)各20ml
- 純水20ml
- 二十日大根の種子 - 10×4 (個)
- 恒温器

〈手順〉

- 1%, 0.1%, 0.01%の酸化チタン水溶液20mlと純水20mlをそれぞれ2つずつ用意する。
- シャーレに脱脂綿を置いたもの8つ用意し、①で用意した溶液を注ぎ、二十日大根の種子を5個ずつ置く。
- アルミホイルを被せ, 恒温器(22°C)で3日間育てる。
- 根の長さを測り、成長が阻害されたか調べる。

### 6. 実験結果

|              | 純水  | 0.01%   | 0.1%  | 1%  |
|--------------|---|---|---|---|
| 三日後          |  |  |  |  |
|              |  |  |  |  |
| 根の長さ<br>(平均) | 2.3 cm  | 2.4 cm  | 2.0 cm  | 2.2 cm  |

### 7. 結論

- (実験 I): 酸化チタン(IV)を与えることで成長が阻害された。
- (実験 II): 酸化チタン(IV)自体は成長を阻害していない。  
→ 活性酸素が成長に悪影響を及ぼした。  
⇒ 酸化チタン(IV)自体に植物への害はなく **活性酸素が悪影響を及ぼす。**

### 8. 今後の展望

- 今回の実験は基礎実験であり人為的に反応を引き起こした。  
⇒ 今後は **自然界で起こりうる状況** を想定して酸化チタン(IV)に関する実験を行いたい。