安全面に特化したカビキラーの作成

小沢 遙翔貴

要旨

本研究は、カビの細胞壁主成分であるキチンに着目し、その分解酵素であるキチナーゼを用いた安全性の高い殺菌法の可能性を検討した。市販のカビ取り剤に含まれる水酸化ナトリウムや次亜塩素酸塩は高い殺菌力を持つ一方で人体への危険性が指摘されている。そこで、キチナーゼ単独および各種薬剤との組み合わせがカビの増殖や菌糸構造に与える影響を比較した。予備実験ではカビ取り剤により阻止円が確認され、殺菌効果が示されたが、キチナーゼ単独では明確な菌糸破壊は観察されなかった。本実験でも同様に、キチナーゼのみでは十分な殺菌効果は得られず、薬剤との併用条件で一部効果が見られた。以上より、キチナーゼ単独での実用的殺菌は困難であり、他成分との相互作用の検討が今後の課題である。

キーワード：キチナーゼ、防カビ

Ⅰ. はじめに

カビキラー公式ホームページによると、カビキラーは水酸化ナトリウム、次亜塩素酸や界面活性剤を溶液中に含んでいる。これらはカビの内部に浸透し、内部から破壊している。しかし、水酸化ナトリウムは強いアルカリ性を示し、タンパク質を溶解、分解、変性させる性質がある。そのため人体に対して強い刺激性や腐食性を持ち、危険である。

大幸薬品公式ホームページによると、真菌であるカビは細胞壁を持っていることがわかっている。細胞壁には細胞の保護や細胞形態の維持の役割だけではなく、細胞外の栄養、環境、浸透圧などの環境的ストレスを感知し、細胞内へ情報を伝達する役割がある。また、渡邊剛志(1997)によると、カビの細胞壁の主成分はキチンであることが知られている。日本キチン・キトサン学会の公式ホームページによると、キチンとはカニやエビの殻、昆虫にの外骨格に含まれる天然の多糖類であり、非常に頑丈な構造をしている。

杉本華幸(2014)によると、キチンを分解する酵素にキチナーゼというものがあることがわかっている。

先行研究ではカビに対してキチナーゼを与え、殺菌できるかどうかわかっておらず、またキチナーゼはキチンだけを分解する酵素のため、人体に対し安全である。よってキチナーゼを利用して自作の安全面に特化したカビ殺菌剤を作成を目的とした。自分の仮説は２つある。１つ目はキチナーゼをカビに対して加えるとカビの細胞壁のキチンが分解され、細胞壁を維持できなくなり、カビが殺菌される。２つ目は渡邊剛志 (1997) によるとカビ自身がキチナーゼを持っていることがわかっているのでキチナーゼを加えただけでは、カビが殺菌されないことも考えられる。

Ⅱ. 手法

予備実験

オートクレープによって殺菌した２つのPSA(Potato Sucrose Agar)培地を２つ用意して片方にクロカビ(学名:*Cladosporium*)を撒き、もう一方にはアカカビ(学名:*Fusarium*)を撒いた。次にペーパーディスクを 4 枚用意し 2 枚は水につけ、もう 2 枚はカビキラーにつけて 1 枚ずつそれぞれの培地に入れた。ペーパーディスク法とは細菌を塗布した寒天培地に、抗菌薬を染み込ませたろ紙 (ディスク) を置き、菌の成長が抑制された円 (阻止円) の大きさを測定して薬剤の感受性を判定する微生物検査法である。

本実験

予備実験で使用したクロカビと同じ種類のクロカビをポテト培地ごとくり抜け、そこに①～⑦の

各溶液を滴下して、クロカビの菌糸を顕微鏡によって観察した。

① イオン交換水
② 5mol/L の水酸化ナトリウム水溶液
③ カビキラー原液
④ キチナーゼ（5unit をイオン交換水 10ml に溶かした）
⑤ 次亜塩素酸カルシウム（高度さらし粉）をイオン交換水に溶かした溶液
⑥ キチナーゼと水酸化ナトリウム水溶液
⑦ キチナーゼと次亜塩素酸カルシウムをイオン交換水に溶かした水溶液

III. 結果

予備実験の結果

水に浸したペーパーディスクの周りには阻止円が出来なかった。しかしカビキラーに浸したペーパーディスクの周りには阻止円が出来た。

クロカビ:1.5 mm

アカカビ:3.9 mm

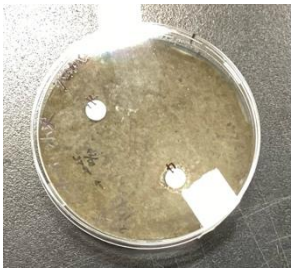
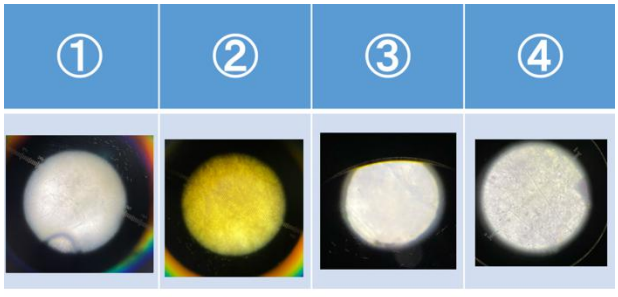


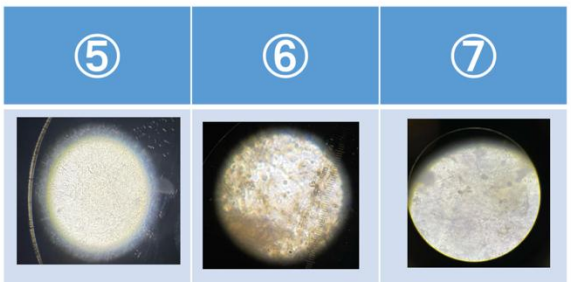
写真 1:クロカビの阻止円



写真 2:アカカビの阻止円

本実験の結果





① 菌糸の破壊は見られなかった。
② 菌糸の破壊は見られなかった。
③ 菌糸の破壊が見られた。
④ 菌糸の破壊が見られなかった。
⑤ 菌糸の破壊が見られた。
⑥ 菌糸の破壊が見られなかった。
⑦ 菌糸の破壊が部分的に見られた。

IV. 考察

予備実験

カビキラーに含まれる水酸化ナトリウムがカビの細胞壁を破壊したことによってカビが殺菌されて阻止円が出来た。またカビキラーに含まれる次亜塩素酸は漂白作用があり、それによってカビが漂白された。

本実験

キチナーゼのみを滴下した時に菌糸の破壊が見られなかったのは、渡邊剛志 (1997) によるとカビ自身も細胞壁を調整するためにキチナーゼを持っているとわかっているため、キチナーゼだけでは殺菌できなかった。

V. 結論

自分はカビの細胞壁の主成分であるキチンを分解するキチナーゼという酵素を用いることによって、人体に有害である水酸化ナトリウムや次亜塩素酸ナトリウムを使わずに人体にとって安全なカビ殺菌剤を作るという目的のもと実験をしたが、キチナーゼのみを滴下しただけではカビの菌糸を破壊することができなかった。

謝辞

私の実験にご助言を賜り、誠にありがとうございました。

文　献

渡邊剛志(1997): 生物界において多様な役割を果たすキチナーゼ

杉本華幸(2014):キチナーゼによる結晶性キチン

のプロセッシブな分解機構の解明