

酵素保護剤としての利用をめざした、 多糖フルクタンの高機能化

研究機関
研究者

福井大学 大学院工学研究科 准教授
福井県食品加工研究所 所長
株式会社 エル・ローズ ヘルスケア事業部 研究員

寺田 聡
小林 恭一
安川 沙織

目的

酵素を用いた臨床診断薬が医療機関で広く利用されているが、酵素は極めて不安定なため、安定化剤としてウシ血清アルブミン(BSA)が添加されている。しかしBSE問題から人畜共通感染症が懸念され、医療現場での臨床診断では動物因子の使用が制限されるようになった。そこで、酵素の失活を防止し、人畜共通感染症の懸念のない、安全で優れた酵素安定化剤が望まれている。

今回、我々が提案するラッキョウ由来の多糖フルクタンは植物由来であるため、人畜共通感染症の懸念が無い。フルクタンは安定性にも優れ、さらに生体高分子としては例外的に、極めて溶解度が高く、40%以上の溶解度に達することから、調製も容易でかつ取り扱いやすい利点がある。加えて、栽培植物であるラッキョウから大量に取得できることから供給も安定している。

本研究開発では、ラッキョウから得られる多糖フルクタンを用いて、安価で効果の高い、「フルクタンを用いた酵素保護剤」を実現する。

成果概要

1.酸処理による酵素の失活とフルクタンの効果

酸性の緩衝液(pH2.0)中で酵素を4℃で10分間処理し、失活させる。この処理の際にフルクタンを共存させることで保護効果を検討した。中性に戻した後、その残存活性を測定することで評価した。酵素としては西洋ワサビ由来のペロキシダーゼを用い、オルトフェニレンジアミンと過酸化水素を含む基質溶液で反応させ、490nmの吸光度を測定した。

その結果、酸で処理することで、ペロキシダーゼの活性は44%まで低下していた。一方、フルクタンを共存することで、95%の残存活性が認められた。

2.さまざまな糖類との比較

トレハロース、スクロースなど他の糖の保護効果を測定し、フルクタンと比較したところ、それぞれの残存活性は、トレハロース共存では38%、フルクトース共存では31%、イヌリン共存では38%であり、ほぼ100%のフルクタンには大きく劣っていた。

3.フルクタン分子量と酵素保護効果の関連

調製法により、フルクタン分子量は大きく異なる。これら分子量の異なるフルクタンを用いて、その保護効果を比較した。フルクタン分子量によって、酵素保護効果が大きく変動した。低分子では効果が低く、分子量が大きくなると保護効果が高まった。しかしある大きさを超えると、効果が低下した。

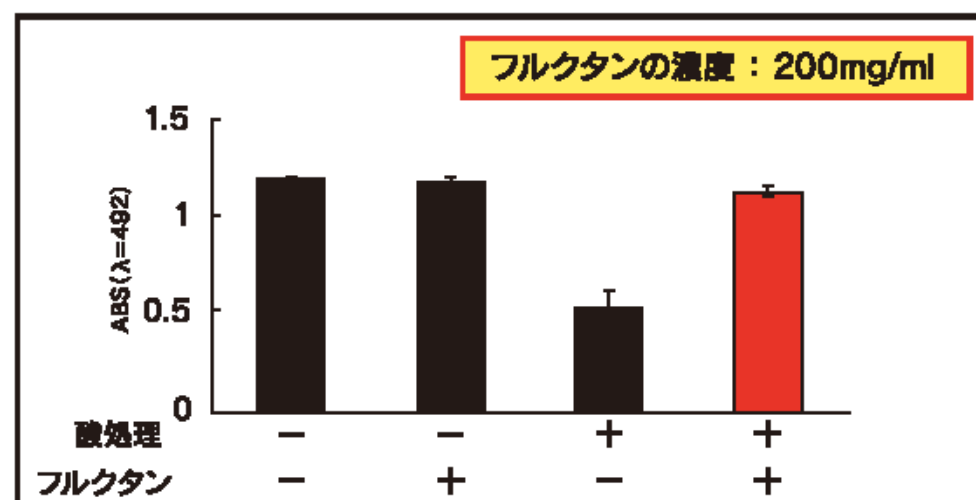


図1 フルクタンによる酵素保護(pH2による失活)

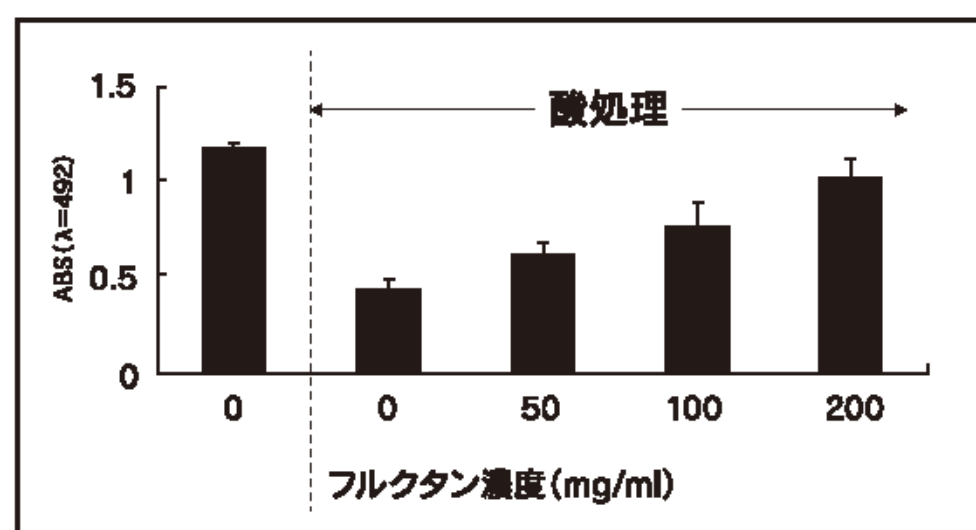


図2 フルクタンの酵素保護効果

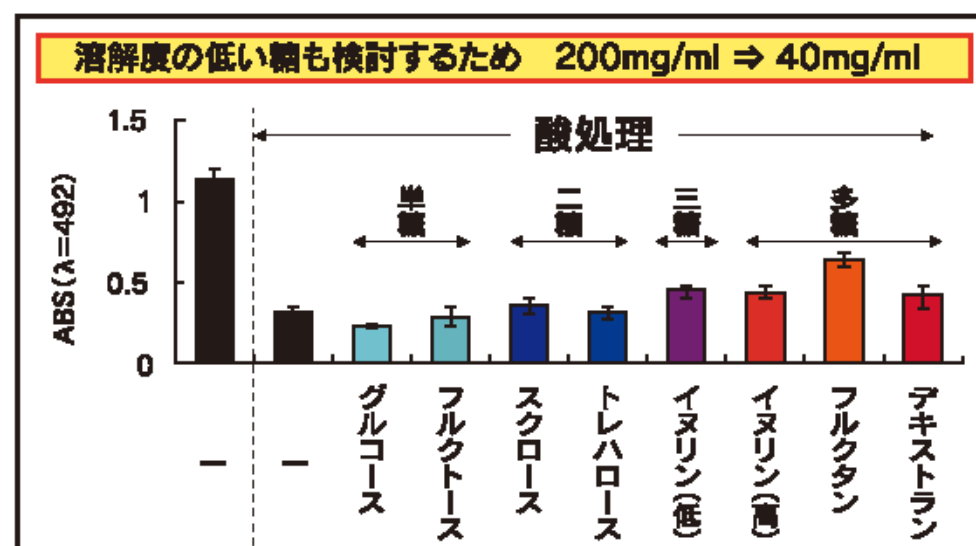
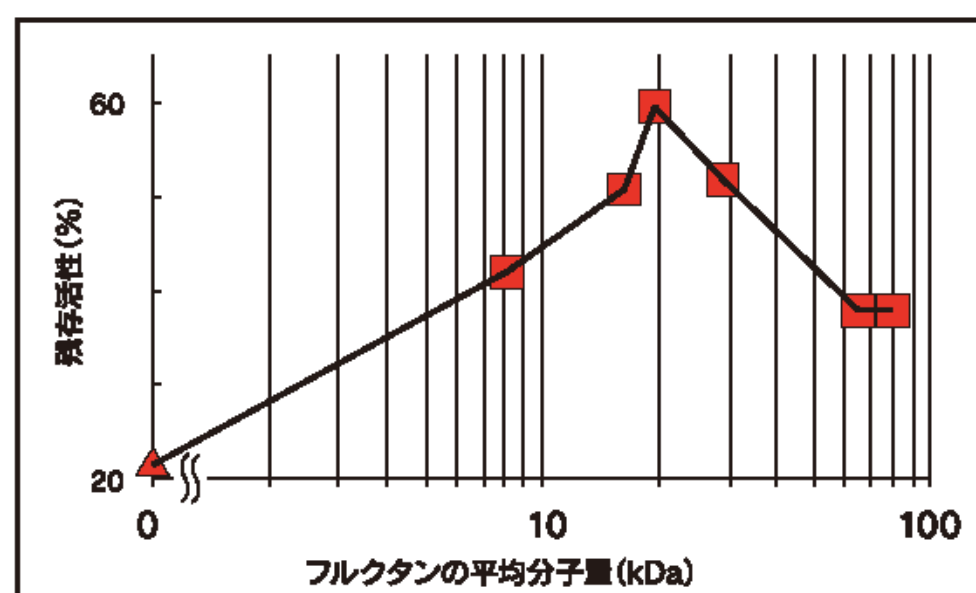


図3 フルクタンと他の糖による酵素保護(pH2)



▲:無添加

図4 フルクタン分子量と酵素保護効果