

# フルクトースの細胞生存率と活性酸素への影響

Effect of fructose on cell viability and active oxygen

後藤 颯太  
指導教員 佐藤 拓己

東京工科大学 応用生物学部 食品・化粧品専攻食品コース アンチエイジングフード研究室

フルクトースは自然界では果物、蜂蜜、野菜などに含まれるスクロース（ショ糖・砂糖）中の単糖として、または単独で存在する。グルコースといった糖とは違い、細胞生存率と活性酸素に対する影響はあまり知られていない。フルクトースは他の糖と違う結果を得ることが出来た。

キーワード：フルクトース, 活性酸素, 細胞死,

## 1. 緒言

フルクトースは食品や飲料に多く使用される。フルクトースの甘さはスクロースやデキストロースよりも早く知覚され、味の感覚はスクロースに比べより早くより強いピークに達し早く減衰する。フルクトースは他の風味を強めることもできる。

フルクトースは、グルコースに比べ開環率が高く、生体への毒性はグルコースよりも遥かに高い。この毒性を早く消す目的で、肝臓はグルコースよりもフルクトースを優先的に処理する<sup>1)</sup>。

しかしながら、活性酸素と細胞死に対する影響は未だ詳細な解明には至っていない。

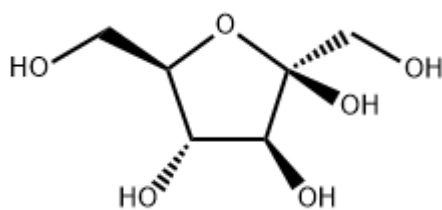


図 1. D-(-)-フルクトースの構造

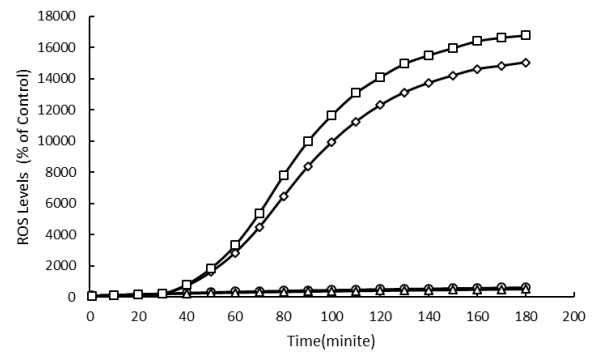


図 2. フルクトース 1mM 存在下の活性酸素抑制作用

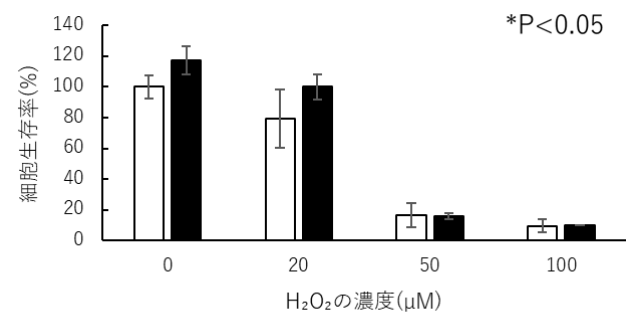


図 3. フルクトース 1mM 存在下の細胞死抑制作用

上記の実験結果から、1mM の濃度では有意な抑制作用が見られなかった。しかし、わずかながら抑制はあったため濃度を高くしていくに伴って活性酸素と細胞死両方の抑制が出来るのではないのかと考えられる。

## 2. 本研究の背景・目的

フルクトースは、小腸から吸収されると、一定量までは速やかに小腸でグルコースに変換されて、門脈に入る<sup>2)</sup>。グルコースに変換されなかったフルクトースは、門脈から肝臓に達し、肝細胞に入るとグルコースよりも速やかにフルクトキナーゼによりリン酸化されてフルクトース-1-リン酸を生成し、フルクトース-1,6-ビスリン酸を経て解糖系に入り、ピルビン酸を生成する。

大量のフルクトースの摂取はピルビン酸の処理が追いつかず多量の乳酸を生じ乳酸アシドーシスを発症する場合がある。多量のフルクトースの摂取はピルビン酸を脱炭酸して多量のアセチル CoAを生じ、脂肪酸の合成に利用され、中性脂肪の生成を促進する。

本研究は、ヒト子宮頸がん細胞を用いて、フルクトースによる活性酸素抑制と細胞生存率維持への寄与を検証した。

## 3. 研究内容

### 3.1. 試料

研究室にある以下の市販薬を選んだ。

DCF(2',4'-ジクロロ-7'-ヒドロキシフルオレセイン)

MTT(3-[4,5-Dimethylthiazol-2-yl]-2,5-Diphenyltetrazolium Bromide) Assay

活性酸素 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

D-フルクトース

### 3.2. 研究方法

活性酸素抑制作用の検証では、活性酸素種に特異的に反応する蛍光色素(以下 DCF)を用いた。DCF を用いて 4-Mercaptobutan-1-ol (10、30、100 $\mu$ M)について活性酸素抑制作用を検証した。細胞生存率の検証では、MTT アッセイを用いて定量した。

## 4. 現在の研究の進捗状況

細胞生存率の実験では濃度を高くしていくにつれて、細胞死を抑制できた。しかし、活性酸素の抑制はまだ明らかになっていない。

## 5. 今後の研究計画

活性酸素の抑制の実験がまだ進んでいないため、活性酸素のレベルを測定したのち細胞生存率との相関を調べる。

## 6. 参考文献

1) [https://www.jstage.jst.go.jp/article/gnam/34/2/34\\_219/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/gnam/34/2/34_219/_article/-char/ja/)

2) [https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131\(17\)30729-5?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413117307295%3Fshowall%3Dtrue](https://www.cell.com/cell-metabolism/fulltext/S1550-4131(17)30729-5?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS1550413117307295%3Fshowall%3Dtrue)