

りんご果汁によるビタミンC体内保持時間延長機構の解明

井澤弘美*

青森県立保健大学

Key Words ①りんご果汁 ②ビタミンC ③SVCT

I. 緒言

ビタミンC (アスコルビン酸; AsA) は、体内で強い抗酸化物質として働くほか、コラーゲン繊維の構築やコレステロールなどの脂質代謝、アドレナリンなどカテコールアミンの合成に重要な酵素を助ける補因子としての働きもある必須栄養素である。AsAの豊富な食物として果物一般が挙げられるが、りんごのAsA量は、他の果物と比較すると明らかに少ない。しかし、りんごを摂取することで、摂取したりんごのAsA量以上の量が体内で増加していたという報告があった¹⁾。AsAは、通常尿中に排泄させるので、腎臓でのAsAの再吸収が、りんご摂取による体内AsA量の増加と関係があることが考えられた。腎臓でのAsAの再吸収は、Sodium-dependent Vitamin C Transporter 1 (SVCT1) が担っていることが知られている。

そこで、りんご果汁摂取による体内AsA量の変動と腎SVCT1の関係を解明することを目的として実験を行った。

II. 研究方法

AsAを合成することが出来ない ODS 雄性ラットを用い、対照群 (Control 群) と 2%りんご果汁溶液摂取群 (AJ 群) に分け、Control 群には飲料水として、2g/L AsA 溶液を与え、AJ 群には飲料水として、2%りんご果汁溶液を与えた。飼料及び飲料水は実験終了時まで自由摂取させた。りんご果汁飲料の調製については、りんご果汁 2%含有飲料の総アスコルビン酸 (TAsA) 濃度を 2g/L AsA 溶液と同濃度の 2g/L に揃えた。

馴化飼育終了日を 0 日目として、0 日目、及び 2、4 週目の血液及び尿を採取し、4 週間飼育後に解剖した。血液及び臓器を実験に供した。

尿中及び血中の総アスコルビン酸 (TAsA) 量は市販キットを用いた。腎 SVCT1 タンパク質の発現量は、ウエスタンブロット法にて測定した。

III. 結果および考察

1. 血漿及び尿の TAsA 濃度の変化

血漿の TAsA は、2 週目で Control 群、AJ 群がほぼ同濃度となったが、4 週目では Control 群の濃度が低下傾向を示した。それに対して、AJ 群では 2 週目の濃度からあまり変化は見られなかった (図 1)。尿の

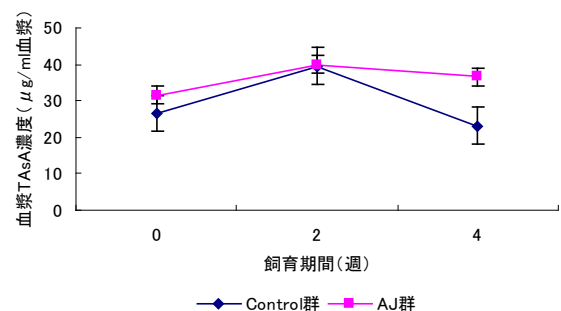


図1 AJ摂取による血漿中のTAsAの変化
n=5、値は平均±標準誤差で表した。

*連絡先: 〒030-8505 青森市浜館間瀬 58-1 E-mail: izawa_hiromi@ym.auhw.ac.jp

TAsA は、飼育期間中、Control 群、AJ 群がほぼ同濃度であった。(図 2) これらの結果から、AJ 群の血漿 TAsA 濃度が保たれたのは、腎臓での AsA 再吸収とは関係がないと考えた。

2. AJ 摂取による腎 SVCT1 発現への影響

腎 SVCT1 発現は、Control 群と AJ 群で統計学的有意差は見られなかった。SVCT1 遺伝子が欠損したマウスでの尿中 AsA 濃度は、野生型マウスよりも高かったという報告²⁾があったため、SVCT1 タンパク質の発現量と尿中 AsA 濃度は逆相関することが予想された。しかしながら、腎 SVCT1 と尿 TAsA 濃度の間には正の相関が見られた(図 3)。これらのことから、SVCT1 発現の増加と、尿中 TAsA 濃度の増加が密接に関わっていることが示され、前述の予想とは逆の結果となった。SVCT1 は、高濃度の AsA 取り込みに関与しており、低濃度では作用しないことが知られている³⁾。そのため本研究では、糸球体ろ液の AsA 濃度が通常よりも低濃度であったため、高濃度の AsA の取り込みを行う SVCT1 による再吸収が起こらなかったのではないかと考えられた。

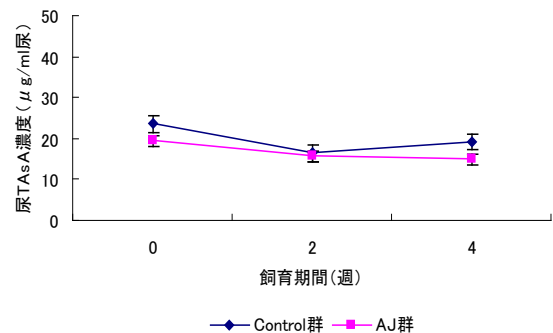


図 2 AJ 摂取による血漿中の TAsA の変化
n=5、値は平均±標準誤差で表した。

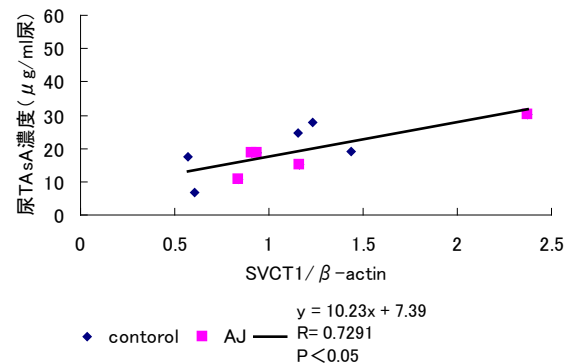


図 3 SVCT1 タンパク質発現と尿 TAsA の相関
n=10

IV. 考察

血漿の TAsA は、Control 群が飼育期間中に低下傾向を示した。尿の TAsA は、両群で同濃度であった。このことから、血漿の TAsA 濃度の保持には腎臓の再吸収は関与しないのではないかと予想した。この予想を確かなものとするために、腎 SVCT1 タンパク質の発現量を測定した。腎 SVCT1 と尿 TAsA 濃度の間には正の相関が見られたため、本研究では、糸球体ろ液の AsA 濃度が通常よりも低濃度であったため、SVCT1 による再吸収が起こらなかったのではないかと考えた。今後の課題として、ラットに与えるビタミン C 濃度の再検討が上げられる。

V. 参考文献

- 1) Renee Sable-Amplis, Rene sicart : Med.Sci.Res 19 : 107-108(1991)
- 2) Christopher P. Coepe et.al. : JCI 120(4) : 1069-1083 (2010)
- 3) Hitomi Tanaka et.al. : Pflugers Arch-Eur J Physiol 447 : 677-682 (2004)