

# モウソウチク由来加圧熱水分解物の抗白血病細胞活性

化学・環境部 安藤 浩毅，古川 郁子，神野 好孝  
産業技術総合研究所 大庭 英樹，坂木 剛

## 1. はじめに

植物細胞壁由来の難消化性繊維成分（食物繊維）には，人の健康や疾病に関わる様々な働きがあることが知られている<sup>1)</sup>。モウソウチクは，10数%の細胞内含有成分（抽出成分），20～25%のリグニン，20～25%のヘミセルロース（主にアラビノキシラン）および40～50%のセルロースからなり，ヘミセルロースやセルロースは食物繊維としての利用が可能である。最近，アラビノキシランやその加水分解物であるキシロオリゴ糖などには，腸内細菌の増殖促進，免疫賦活作用，糖尿病症状の軽減化作用など，人に対して様々な有益な効果があることがわかってきた<sup>2,3)</sup>。そこで本研究では，モウソウチク由来成分の生体に対する機能性探索および用途開発の一環として，モウソウチクを酸やアルカリなどの触媒を用いずに加圧熱水（飽和蒸気圧以上で加圧された100 以上の液体状態の熱水）で加水分解したモウソウチク由来加圧熱水分解物の株化白血病細胞に対する生物活性（抗白血病細胞活性）を調べたので報告する。

## 2. 実験

### 供試材料の調整

細胞毒性試験に用いた供試材料は，モウソウチク粉末（粒径：177～250 μm）に130 の加圧熱水を接触させて抽出される成分を除去した後，200 で分解抽出して得られる成分をフラクションAとし，引き続き265 で分解抽出して得られる成分をフラクションBとして調整した。また，比較対照としてシラカバ由来の精製キシラン（SIGMA製）を200 以上の加圧熱水で分解抽出したキシラン分解生成物（主成分：キシロースおよびキシロオリゴ糖）も調整した。なお，分解生成物に含まれるオリゴ糖類は，イオンクロマトグラフィーを用いてその存在を確認し，一方，リグニン由来成分は高速液体クロマトグラフィーを用いてUV検出器により確認した。フラクションA，Bおよびキシラン分解生成物は，凍結乾燥により水分を除去した後，PBS（リン酸塩緩衝生理的食塩水）で所定の濃度に希釈して用いた。

### 抗白血病細胞活性試験（*in vitro*）

白血病細胞は，ヒト白血病株化細胞のJurkat（急性リンパ性白血病:ALL），Molt-4（ALL），ML-（急性骨髄性白血病）および Supt-（リンパ腫）を用い，正常細胞として，末梢血より精製したヒト末梢血リンパ球を用いた。また，抗白血病細胞活性の試験は文献<sup>4)</sup>に従い，細胞のミトコンドリア脱水素酵素がMTT（3-（4,5-Dimethyl-2-thiazolyl）-2,5-diphenyl-2H tetrazolium bromide）を基質としてformazan物質に変換するMTT法により評価した。すなわち，24時間培養後の培養液の吸光度（590nm）を測定し，無添加（PBS添加）培養液の吸光度を100とした時の試料を添加した培地の吸光度を生存率（%）として表した。

## 3. 実験結果及び考察

モウソウチク由来加圧熱水分解物の各種株化白血病細胞の生存に対する影響をMTTアッセイによ

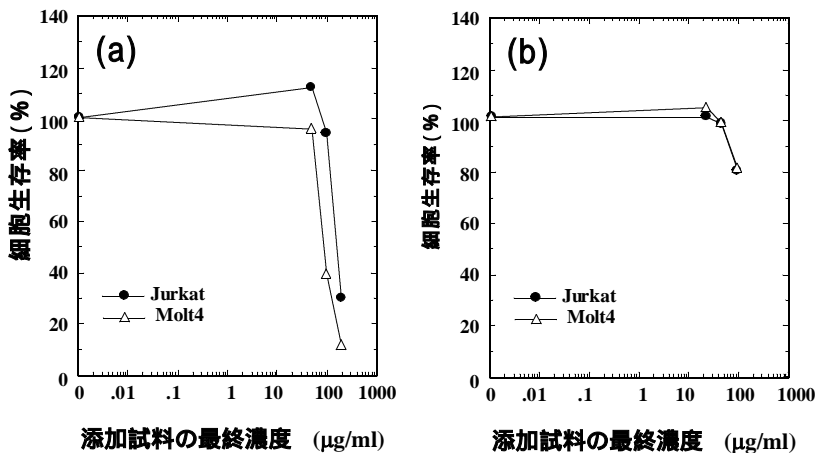


図1 フラクシオンAおよびBのALL由来細胞に対する細胞毒性

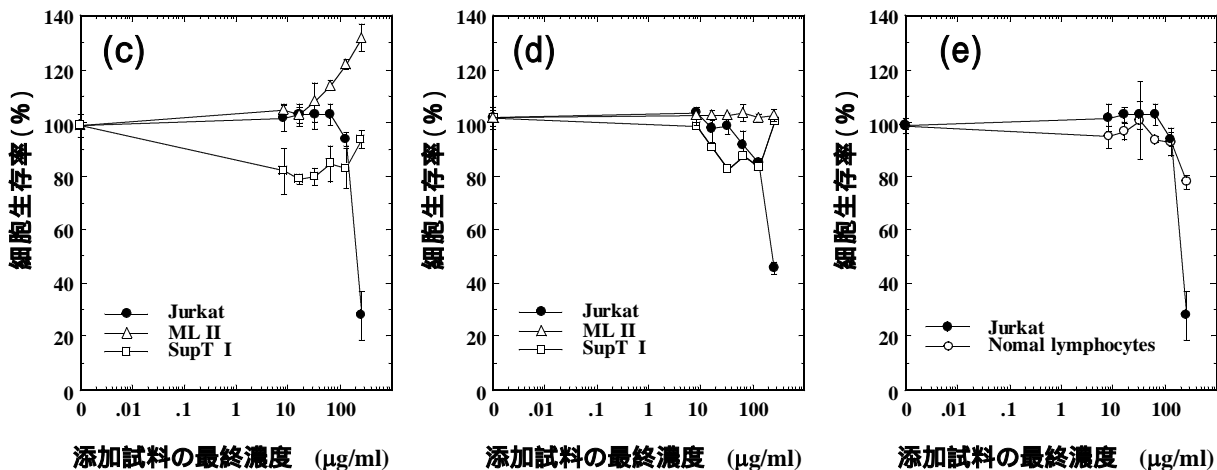


図2 フラクシオンAおよびキシラン分解物の各種細胞に対する細胞毒性

り調べた。その結果、主にキシロース、キシロオリゴ糖および水溶性リグニンを含むフラクシオンAに、ALL由来の株化白血病細胞であるJurkatおよびMolt-4に対して、その増殖を濃度依存的に阻害する活性があることがわかった(図1-a)。このことは、フラクシオンAが細胞毒性を有することを示している。一方、グルコース、セロオリゴ糖および水溶性リグニンを含むフラクシオンBの細胞毒性効果はわずかであった(図1-b)。また、その他の株化細胞、すなわち急性骨髄性白血病由来のML-やリンパ腫由来のSupt-には、フラクシオンAの細胞毒性効果はほとんど見られなかった(図2-c)。このような結果から、フラクシオンAの細胞毒性はALL由来の株化細胞に対して特異的であり、また、キシロオリゴ糖がその細胞毒性に関与しているものと考えられた。そこで、このことを確認するために、市販のキシロースをモウソウチクと同様に加圧熱水で処理して得られた分解物(主成分:キシロースおよびキシロオリゴ糖)をJurkat, ML-, およびSupt-に対して添加し、それぞれの生存への影響を調べた。その結果、フラクシオンAほどの細胞毒性効果は見られなかったが、Jurkatに対して細胞毒性を示した(図2-d)。一方、ML-およびSupt-に対しては、ほとんど細胞毒性を示さなかった(図2-d)。これらの結果から、キシロオリゴ糖および水溶性リグニンの相乗効果によりALL由来の細胞に対して細胞毒性を誘発しているものと考えられた。また、フラクシオンAは白血病細胞対

してのみ細胞毒性を示し、健全なヒトの抹消血から得られる正常リンパ球に対して細胞毒性をほとんど示さなかった(図2-e)。

#### 4. おわりに

本研究は、株化白血病細胞に対するモウソウチクから得られる繊維成分の分解物(特にキシロース・キシロオリゴ糖)の効果に関する初めての報告である。株化白血病細胞に対する細胞毒性という点では、トウアズキから得られるタンパク質のレクチンやアブリンと比較するとモウソウチクから得られる繊維分解物の効果は低い<sup>4)</sup>。しかしながら、フラクションAは正常リンパ球に対する細胞毒性がほとんどなく、また、現時点ではリグニン成分との混合状態にあることから、単独成分での効果については十分な知見が得られていない。モウソウチク由来加圧熱水分解物に含まれる成分の生物活性を更に詳細に調べることにより、新しい機能性素材としての利用が期待できるものと考えられる。

#### 参考文献

- 1) 桐山修八, 他: "食物繊維", 日本栄養士会編, 第一出版(株), 1995
- 2) 前田浩明: "米ぬかアラビノキシランの免疫賦活作用", *FOOD Style* 21, **3**(12), p.56~58, 1999
- 3) Imaizumi, *et.al.*: "Effects of Xylooligosaccharides on Blood Glucose, Serum and Liver Lipids and Cecum Short-chain Fatty Acids in Diabetic Rats", *Agric. Biol. Chem.*, **55**, p.199-205, 1991
- 4) Moriwaki, *et.al.*: "Biological Activities of the Lectin, Abrin-a, Against Human Lymphocytes and Cultured Leukemic Cell Lines", *J. Hematotherapy & Stem Cell Res.* **9**, p.47-53, 2000