

## リグノフェノールが脳卒中易発症ラット (SHRSP) の血圧上昇に及ぼす影響

佐藤由貴江<sup>1)</sup> 森永 八江<sup>1)</sup> 藤田 修三<sup>1)</sup>  
佐藤 伸<sup>1)</sup>

1) 青森県立保健大学 健康科学部

Key Words : ①リグノフェノール ②高血圧 ③ナトリウム ④食物繊維 ⑤脳卒中易発症高血圧自然発症ラット

### I. はじめに

生活習慣病の危険因子とされる高血圧は長期間、放置しておくとう動脈硬化を招き、心疾患や脳血管疾患等の合併症を引き起こすことが知られている。それゆえ、健康寿命の延伸を目指すためには、高血圧を予防し改善することは急務といえる。

リグノフェノール (Lignophenol、以下LPと略する) は、木材や植物の茎に多く含まれる成分であるリグニンから「相分離変換システム」により得られる新素材である<sup>1)</sup>。このシステムにより、リグニンはフェノール性水酸基を複数付加した有機化合物となる。現在、木材用の接着剤や感光性材料、高吸水性樹脂、包装・貼合用フィルムなど多方面での工業的応用化が進んでいる。一方、これまで、我々は試験管内 (in vitro) 実験においてLPが抗酸化作用<sup>2)</sup>や重金属により生じるアポトーシスの抑制作用<sup>3)</sup>などの生理機能があることを見出してきた。しかしながら、LPの生体内 (in vivo) での生理調節機能に関してはほとんど知られていない。

### II. 目的

本研究では、LPの生理調節機能を明らかにするために1%食塩水を負荷した脳卒中易発症高血圧自然発症ラット (Stroke-prone spontaneously hypertensive rat, SHRSP) に異なる濃度のLPを投与し、LPが血圧上昇を抑制するかどうかを検討した。また、もし、血圧

上昇を抑制するならば、体内のナトリウム及びカリウム代謝に与えるLPの影響を検討した。

### Ⅲ. 研究方法

#### 1. 実験動物及び投与

5週齢の雄性SHRSPを用いた。馴化後、8週齢からSHRSPに0%（対照）、0.12%、0.6%及び3%LP添加群に分け、5週間投与した。飲料水は1%食塩水を与え、飼料とともに自由摂取とさせた。なお、LP（分子量約21000）は（株）マルトーから供与された。

収縮期血圧は2週に1回測定した。解剖時に採血し、心臓、腎臓、脳及び肝臓を摘出した。24時間採尿及び採糞はLP投与開始後4週目に代謝ケージを用いて行った。血漿、尿及び糞中のナトリウム及びカリウム濃度をイオン選択性分析装置富士ドライケムまたは高周波プラズマ質量分析装置（ICP-MS）を用いて測定した。

### Ⅳ. 結果及び考察

#### 1. 体重及び臓器重量の変化

体重は投与5週目に3%投与群でやや減少がみられたが、投与期間を通していずれの群においても有意差はみられなかった。臓器重量も各群間で著しい差はみられなかった。

#### 2. LP投与の収縮期血圧へ及ぼす影響

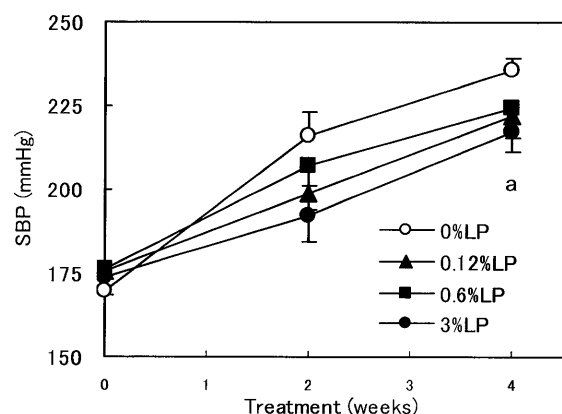


Fig.1. Effect of lignophenol on systolic blood pressure in stroke-prone spontaneously hypertensive rats.  $p < 0.05$  vs 0%LP group ( $n=4-7$ ).

Fig.1に示すように、投与5週目に対照群と3%投与群の収縮期血圧を比べると、およそ20mmHgほど3%投与群が有意に低かった。この結果は、LP投与が血圧上昇を抑制することを示している。

#### 3. LP投与の血漿・尿中ナトリウム及びカリウム濃度へ及ぼす影響

血漿中のナトリウム及びカリウム濃度は、対照群と3%投与群には著しい差はみられなかった。また、血漿中のNa/K比はいずれの群においても有意な差は認められなかった。

対照群と3%投与群の尿中ナトリウム濃度を比較すると、3%投与群で有意な高値が認められた。 $(p < 0.05)$ 。このことは、LPは過剰なナトリウムや塩素の尿中へ排泄を促すことを示している。一方、尿中カリウム濃度はいずれの群においても有意な差はみられなかった。

#### 4. LP投与の糞中ナトリウム及びカリウム濃度へ及ぼす影響

糞1gあたりのナトリウム濃度はいずれの群においても有意な差は認められなかったが、1日あたりの糞中ナトリウム濃度は、対照群と3%投与群と比べると、3%投与群でやや高くなる傾向がみられた。この傾向は糞量の増加に応じる傾向を示した。また糞中カリウム濃度は対照群と3%LP投与群を比較すると、3%投与群が有意に低値を示した $(p < 0.05)$ 。糞中Na/K比はいずれの群においても有意な差は認められなかったが、対照群に比べて、3%投与群で増加する傾向にあった。これらの結果から、LP投与は糞量を増やし、ナトリウムの体内への摂取を抑制する可能性が示唆された。また、LP投与は体内から糞中へのカリウムの損失を抑制することが考えられた。

以上のことから、LP投与したSHRSPの収縮期血圧が有意に低下し、LPは血圧上昇抑制作用を有することがわかった。また、LP投与は尿中へのナトリウムの排泄を促し、糞中へのカリウムの損失を抑制することが考えられた。この機序については、さらに研究が必要であるが、LPは少なくとも、ナトリウムやカリウム代謝を調節し、血圧上昇を抑制する可能性が示唆された。

### Ⅴ. 文献

- 1) 船岡正光（監修）. 木質系有機資源の新展開，シーエムシー出版，2005年
- 2) Fujita S, Ohmae E, Funaoka M. In Vitro the Antioxidant Activity of Lignophenol from Beech (*Fagus crenata* Blume) and Hinoki (*Cryptomeria japonica* D. Don), 日本食物繊維研究会誌. 2003; 7: 13-19.
- 3) Sato S, Fujita S, Funaoka M, Komori M, Kurasaki M. Protective effect of lignophenol derivative from beech (*Fagus crenata* Blume) on copper- and zinc-mediated cell death in PC12 cells. Basic Clin. Pharmacol. Toxicol. 2006; 99: 353-357.