

## アオモジ葉の機能性に関する研究

研究年度 令和3年度

研究代表者名 古場 一哲

共同研究者名 松澤 哲宏、岡本恭子

### I. はじめに

アオモジ (*Litsea cubeba*) は、クロモジ (*Lindera umbellata*) とともに、クスノキ科に属する植物である。クロモジは本州に自生する薬用植物で、これまでに抗菌・抗ウイルス作用、抗炎症作用などが知られ<sup>1)</sup>、その効果を期待したのど飴やハーブティなどがすでに市販され、養命酒の原料としても利用される現在注目されている食品素材の一つである。一方、アオモジは国内では長崎県から佐賀県に自生しており、薬用植物として知られてはいるものの、その生理作用に関する知見は限られており、利用もされていない。予備的検討ではアオモジ葉、クロモジ葉ともに比較的強い抗酸化性を示したことから、それらにはメタボリックシンドローム改善因子としての可能性が期待された。そこで、本研究では、アオモジ葉の新規の機能性検索を目的とし、ラットを用いた摂食試験によりアオモジ葉摂取による生体内の生化学的パラメーターに及ぼす影響をクロモジ葉の場合と比較検討した。

### II. 実験方法

長崎県から佐賀県にかけて自生しているアオモジ（今回は佐賀県太良町）の葉を採取し、凍結乾燥後粉末化したものをアオモジ葉の試験試料とした。クロモジ葉は島根県山間部で採取し、同様に凍結乾燥後粉末化したものをクロモジ葉の試験試料とした。それぞれの一般成分組成は Table 1 の通りであった。

Table 1. 実験試料の一般成分組成 (%)

	クロモジ葉粉末	アオモジ葉粉末
水分	3.5	1.6
タンパク質	15.1	16.9
脂質	6.9	6.9
炭水化物	68.2	72.2
（糖質）	23.2	39.0
（不溶性食物繊維）	44.2	32.7
（水溶性食物繊維）	0.8	0.5
灰分	6.3	2.4

タンパク質としてカゼインを 20%、食餌脂肪として大豆油を 7%、スクロースを 30% 含む AIN-93G 組成<sup>2)</sup> に準拠した純化食を対照 (Control) 食とした。対照食の 2% をクロモジ葉粉末またはアオモジ葉粉末で置き換え、タンパク質、脂質、糖質および食物繊維のレベルをカゼイン、大豆油、コーンスターチおよびセルロースでそれぞれ調整した実験食を調製し、クロモジ食、アオモジ食とした。

5 週齢の雄性 Sprague Dawley (SD) 系ラット 18 匹を 1 週間予備飼育後、群間で体重に違いが出ないように 1 群 6 匹で 3 群に分け、各実験食をそれぞれ 4 週間自由摂食させた。摂食期間終了後、イソフルラン麻酔下で大動脈採血し、遠心分離して血清を調製した。肝臓および白色脂肪組織（睾丸周辺、腎臓周辺、腸間膜周辺）をそれぞれ摘出し、重量を測定後、 $-80^{\circ}\text{C}$  で保存した。血清の各

成分分析は市販キットを用いて行った。肝臓の一部から総脂質を抽出し、各脂質濃度を測定した。

実験結果は、一元配置分散分析の後、Tukey-Kramerの多重解析法により統計的有意性 ( $p < 0.05$ ) を検定した。

### III. 結果および考察

Table 2 に示すように、クロモジ葉およびアオモジ葉の摂取は飼育期間中の摂食量に影響しせず、終体重も各群間で違いはなかった。また、体重 100g あたりの肝臓重量および各脂肪組織重量についてもクロモジ葉またはアオモジ葉の摂取の影響は認められなかった。

Table 2. 体重、摂食量および各組織重量

	群 名		
	対照	クロモジ	アオモジ
初体重(g)	205 ± 3	205 ± 2	205 ± 3
終体重(g)	425 ± 10	427 ± 10	420 ± 10
摂食量(g/day)	24.9 ± 0.4	25.2 ± 0.5	24.6 ± 0.9
組織重量(g/100g体重)			
肝臓	3.62 ± 0.12	3.53 ± 0.12	3.46 ± 0.08
脂肪組織			
辜丸周辺脂肪組織	1.32 ± 0.18	1.49 ± 0.11	1.43 ± 0.13
腎臓周辺脂肪組織	1.96 ± 0.18	2.09 ± 0.24	1.89 ± 0.21
腸間膜脂肪組織	1.45 ± 0.09	1.45 ± 0.12	1.34 ± 0.13
肩甲骨褐色脂肪組織	0.118 ± 0.010	0.124 ± 0.007	0.125 ± 0.013

平均 ± SE (n=6), 有意差なし.

血清成分分析の結果を Table 3 に示した。アオモジ葉およびクロモジ葉の摂取は、トリグリセリド、コレステロールおよびリン脂質の各血清脂質濃度に影響しなかった。遊離脂肪酸濃度に対する影響も認められなかった。

血清グルコース濃度およびインスリン濃度も群間で違いは認められなかった。脂肪細胞から分泌される善玉のアディポサイトカインとして知られるアディポネクチンの血清濃度もアオモジ葉またはクロモジ葉の摂取による影響を受けなかった。したがって、比較的健常状態に近い今回の実験条件ではアオモジ葉およびクロモジ葉は血清脂質濃度、血糖値および各ホルモン濃度に影響しないと考えられた。

一方、生体内の糖化最終生成物の一つであるペントシジン<sup>3)</sup>の血清濃度は、対照群に比べ、クロモジ群およびアオモジ群で有意に低く、その効果の程度はアオモジ群の方でより大きかった。このことから、クロモジ葉およびアオモジ葉は、生体内で抗糖化作用を示すことが示唆された。一般に、生体内の糖化は糖尿病合併症をはじめ様々な老化関連疾患のリスクを増大させる危険因子と考えられている<sup>4)</sup>。アオモジ葉（抽出成分）による抗糖化作用については、in vitro の実験系でも観察されており（結果未公表）、今回、実際にアオモジ葉を摂取して抗糖化作用が確認されたことか

Table 3. 血清成分濃度

	群 名		
	対照	クロモジ	アオモジ
トリグリセリド (mg/dL)	134 ± 19	133 ± 30	136 ± 18
総コレステロール (mg/dL)	78.0 ± 6.8	85.6 ± 6.0	72.0 ± 7.0
リン脂質 (mg/dL)	174 ± 13	173 ± 9	167 ± 10
遊離脂肪酸 (mmol/L)	0.879 ± 0.052	0.779 ± 0.099	0.879 ± 0.070
グルコース (mg/dL)	246 ± 9	220 ± 19	259 ± 24
インスリン (ng/mL)	0.583 ± 0.032	0.693 ± 0.105	0.649 ± 0.071
アディポネクチン (µg/mL)	4.05 ± 0.60	3.80 ± 0.64	3.83 ± 0.55
ペントシジン (ng/mL)	21.3 ± 1.3 <sup>a</sup>	13.6 ± 2.7 <sup>b</sup>	10.6 ± 1.7 <sup>b</sup>

平均 ± SE (n=6), <sup>ab</sup> 異符号間で有意差あり (p<0.05).

ら、アオモジ葉およびクロモジ葉が生活習慣病予防の視点から有用な新規の食品素材となり得ることが示唆された。

肝臓の脂質濃度については Table 4 に示した。肝臓トリグリセリド濃度は、対照群に比べ、クロモジ葉およびアオモジ葉の摂取により、それぞれ平均値で 25% 程度低い値となったものの、統計的に有意ではなく、今回の比較的健常な実験条件ではクロモジ葉およびアオモジ葉による影響は明確でなかった。コレステロール濃度およびリン脂質濃度への影響も認められなかった。

Table 4. 肝臓脂質濃度

	群 名		
	対照	クロモジ	アオモジ
トリグリセリド (mg/g liver)	34.7 ± 6.3	24.4 ± 2.2	24.6 ± 6.2
コレステロール (mg/g liver)	2.76 ± 0.25	2.57 ± 0.07	2.39 ± 0.20
リン脂質 (mg/g liver)	29.7 ± 1.1	28.0 ± 0.2	29.2 ± 0.9

平均 ± SE (n=6), 有意差なし.

以上のように、今回のラットを用いた摂食実験結果から、アオモジ葉はクロモジ葉と同様に、血中の脂質濃度、血糖値、および各ホルモン濃度に対してはほとんど影響を及ぼさない反面、生体内で比較的明確に抗糖化作用を示すことが明らかになり、生活習慣病予防の視点からアオモジ葉およびクロモジ葉の有用性が示唆された。

#### IV. おわりに

本研究で観察された抗糖化作用は、生体内では最終糖化産物として知られるペントシジンの血清濃度を指標にした。今後は、糖化作用に着目し、初期の糖化産物への影響も含め検討していく必要

がある。また、今回観察されたような作用が各種病態モデルでも起こるかについても調べる必要がある。アオモジの葉には、香気成分（テルペン類、ピネン類、アルデヒド類など）やポリフェノール類が含まれることが知られており<sup>5,6)</sup>、抗酸化とそれらの成分の関係についても検証を行う必要がある。今回の研究結果は、アオモジ葉の新規の機能性解明につながる有用な知見と考えられる。

## V. 参考文献

- 1) Cao Y, Xuan B, Peng B, Li C, Chai X, Tu P (2016) *Phytochem. Rev.*, **15**, 869–906.
- 2) Reeves PG, Nielsen FH, Fahey GC (1993) *J. Nutr.*, **123**, 1939-1951.
- 3) 八木雅之, 石崎香, 高部稚子, 米井嘉一 (2018) *オレオサイエンス*, **18**, 67-73.
- 4) Yonei Y, Yagi M, Takabe W (2020) *Glycative Stress Res.*, **7**, 13-21.
- 5) Wang YS, Wen ZQ, Li BT, Zhang HB, Yang JH (2016) *J. Ethnopharmacol.*, **181**, 66–107.
- 6) Asakawa Y, Tomiyama K, Sakurai K, Kawakami Y, Yaguchi Y (2017) *J. Oleo Sci.*, **66**, 889-895.