

# クワ葉及び果実の $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害作用 -1-デオキシノジリマイシン含量との関係-

(生物研) ○小山朗夫・村上理都子・(蚕研) 栗岡 聡

Akio Koyama, Ritsuko Murakami and Akira Kurioka :  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity of mulberry leaves and fruits : its relationship with the quantity of 1-deoxynojirimycin in mulberry leaves

Key words : mulberry, functional ingredient,  $\alpha$ -glucosidase inhibitory activity, 1-deoxynojirimycin

近年クワは機能性食品としての利用に関心が集まってきており、既にクワ茶は大手ドラッグストアなどでも販売されている。クワ茶の効能は食後の一時的な血糖値上昇を抑制することにあるとされ、その有効成分として1-デオキシノジリマイシン (DNJ) が知られている。DNJ の糖分吸収抑制のメカニズムは、二糖類を単糖類に分解する酵素である $\alpha$ -グルコシダーゼの働きを阻害することにあると考えられているが、クワには DNJ 以外にも同様な作用を示す可能性がある成分が含まれていることも最近の研究で明らかにされた。今回はクワの機能性食品としての利用価値をさらに高めるために、 $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害作用の強いクワ品種の抽出を図るとともに、葉における DNJ 含量と $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害作用との相関の有無について検討した。

## 材料及び方法

### 1. 供試品種・系統

葉 : 表1に示す

果実 : 一ノ瀬、剣持、カタネオ、ララベリー、大唐桑、ポップベリー、米国13号、FRM-04、トルコ 2、FRM-03、四倍性桑、小左衛門 (福島)

### 2. 分析法

#### 1) $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害率測定

クワ葉は8月上旬に最大光葉の直下から連続5枚を、果実は収穫最盛期の完熟果から果軸を除去して、それぞれ凍結乾燥粉碎後に試料として用いた。クワ葉試料100mg に1mL の80%エタノールを加えて抽出した上清を30倍希釈して検体とした。検体に0.5M マルトース溶液及びブラット小腸粉末から調製した酵素溶液を加えて37°Cで1時間反応させた後、遊離したグルコース量から酵素活性阻害率を求めた。果実では試料60mg を8mL の80%エタノールで処理し、得られた抽出液の1mL を遠心乾固した試料に500 $\mu$ L の蒸留水を加えて溶解させて検体とした。その後は葉と同じ方法で酵素活性阻害率を求めた。

#### 2) 1-デオキシノジリマイシン含量

上記と同一条件で調製したクワ葉試料10 mg に0.05 M-塩酸を加えて抽出した上清10  $\mu$ L に5 mM の9-フルオレニルクロロフォルメートを加えて DNJ を蛍光化し、0.1 M グリシンを加えて反応停止させた。蛍光化 DNJ の安定化のために0.1 %酢酸処理後、フィルター濾過した検体をHPLCで分析した。

### 3. 結果及び考察

クワ葉における $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害率が最も高かったのは、「剣持」をコルヒチン処理により4倍体化した「No. 71」の66.2%で、その素材となった「剣持」及び「No. 71」を母親とする「しんけんもち」も上位に位置していた。最も低かった「インドカガヤマエ」でも37.2%の阻害率を示した。

DNJ 含量が最も高かったのは「広東II甲」の2574ppm で、「米国13号」など4品種が最も低く172ppm であり、品種・系統間の差が大きかった。それぞれの上位10品種をみると、「根小屋高助」をはじめとする4品種・系統が共通していた (表2、4)。しかし、供試した全品種・系統の DNJ 含量と $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害率の間には相関が認められなかった (図1)。

クワ果実における $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害率は今回の試験では18.8~59.7%の範囲にあったが、検体の希釈倍率を考慮すると、葉と比較して低いものと推定された。濃桃色に果実が熟す「四倍性桑」が最も阻害率が高かったのに対し、白実の「トルコ2」及びその4倍体である「FRM-03」は他の品種・系統より低かった (表3)。

以上の結果から、クワの $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性は葉だけではなく、果実にも存在することが明らかになった。また、葉の $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性の強弱は、DNJ 含量と相関が認められず、 $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性に関与する物質が DNJ だけではない可能性が示唆された。

表1 葉を供試したクワ品種・系統

会津十島	毛桑	長沙
赤木	劍持	鶴田
赤魯桑	国桑	土佐早生
厦門1号	国桑	根小屋高助
アルジェリア厚葉	国桑	白龍
一ノ瀬	国桑	八丈桑
市平	小左衛門(福島)	はやてさかり
インドカガヤマエ	古志織姫生	はやてさかり 4倍体
遠州高助	五郎治早生	米国13号
大唐桑	十文字	ポップベリー
大島桑	師走いちのせ	ミラン5号
カタネオ	しんけんもち	ミラン5号
広東Ⅱ甲	しんけんもち	ミラン5号
きぬゆたか	赤材桑	4B-1
きぬゆたか混数体 (4-2)	蘇州1号生	M38
きぬゆたか混数体 (2-4)	多胡早生	MR-2
きぬゆたか4倍体	田中桑	No. 71
黄葉十文字	縮桑	

(計52品種・系統)

表2 クワ葉粉末のα-グルコシダーゼ阻害率上位10品種

クワ品種	α-Glu. 阻害率(%) ±標準偏差
No. 71	66.2 ± 1.9
しんいちのせ	62.9 ± 2.2
根小屋高助	61.9 ± 1.5
劍持	61.7 ± 2.4
ミラン5号	58.8 ± 0.7
広東Ⅱ甲	57.7 ± 1.8
MR-2	56.9 ± 3.6
白龍	56.5 ± 5.2
しんけんもち	56.3 ± 1.7
M38	55.9 ± 6.4

表3 クワ果実粉末のα-グルコシダーゼ阻害率

クワ品種・系統	α-Glu. 阻害率(%) ±標準偏差
一ノ瀬	49.7 ± 1.0
劍持	45.8 ± 2.2
カタネオ	47.4 ± 5.6
ララベリー	41.4 ± 2.3
大唐桑	57.3 ± 3.2
ポップベリー	55.4 ± 3.6
米国13号	46.5 ± 2.7
FRM-04	39.8 ± 2.6
トルコ2	18.8 ± 2.4
FRM-03	31.5 ± 3.5
四倍性桑	59.7 ± 1.6
小左衛門(福島)	50.4 ± 1.7

表4 葉粉末のDNJ濃度上位10品種

クワ品種	DNJ濃度 (ppm) ±標準偏差
広東Ⅱ甲	2574 ± 366
五郎治早生	2002 ± 345
劍持	1887 ± 489
根小屋高助	1373 ± 358
大島桑	1315 ± 396
市平	1201 ± 999
多胡早生	1087 ± 67
赤材桑	1029 ± 544
国桑第21号混数体(2-4)	972 ± 395
No. 71	915 ± 172

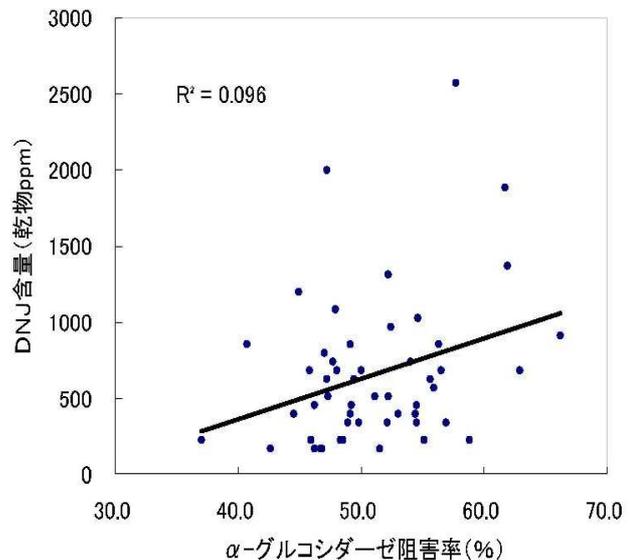


図1 葉粉末のDNJ含量とα-グルコシダーゼ阻害率の相関