

**アヌルトリコンプレックス およびさまざまなリンゴ栽培品種  
のポリフェノール組成と in vitro 生物活性特性の比較評価  
(未発表データ)**



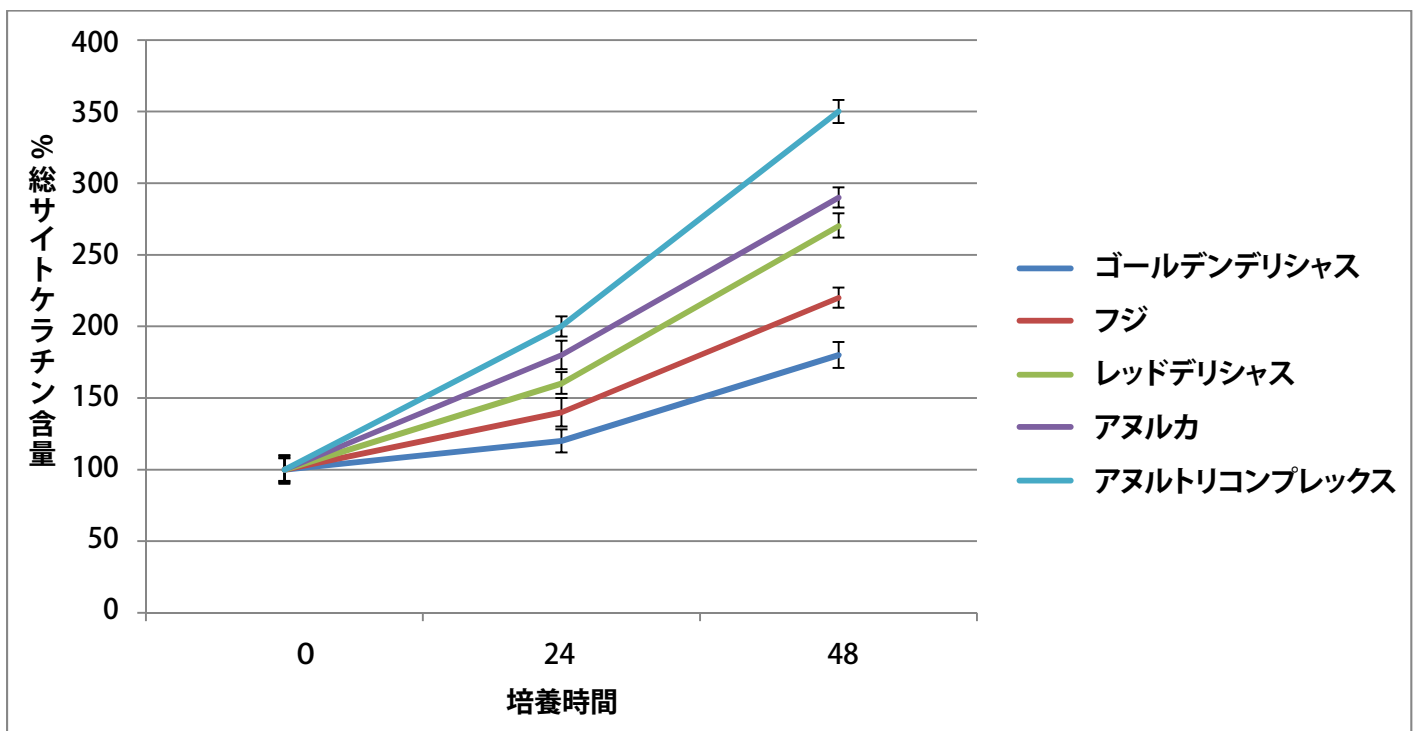
表 1. さまざまなリンゴ栽培品種およびアヌルトリコンプレックスの個々のポリフェノール濃度

結果は、平均(平均値)濃度±2回の標準偏差(HPLC法)として表示

単位：Annurtricomplex=  $\mu\text{g}/\text{mg DW}$ (乾物重量当たり)、リンゴ=  $\text{mg}/100\text{g FW}$ (新鮮重量(生重量)当たり)

	Annurtricomplex	アヌルカ	フジ	レッドデリシャス	ゴールドデリシャス
クロロゲン酸	0.04±0.001	4.49±0.01	0.92±0.01	2.17±0.08	23±0.09
〔+〕-カテキン	0.3±0.02	0.60±0.02	0.38±0.01	ND	ND
〔-〕-エピカテキン	0.3±0.02	1.24±0.03	1.76±0.22	2.37±0.16	3±0.06
プロシアニジン B1	0.2±0.01	0.35±0.01	0.14±0.03	0.84±0.01	ND
プロシアニジン B2	0.04±0.001	0.89±0.01	0.09±0.01	2.72±0.30	0.37±0.07
シアニジン-3-O-ガラクトシド	ND	0.02±0.01	0.03±0.01	0.17±0.01	ND
ルチン (ケルセチン-3-O-ルチノシド)	0.06±0.002	0.40±0.01	0.03±0.02	ND	ND
イソクエルシトリン (ケルセチン-3-O-グルコシド)	ND	1.76±0.01	0.01±0.01	1.85±0.17	0.87±0.10
アピクラリン (ケルセチン-3-O-アラビノフラノシド)	ND	1.98±0.01	0.03±0.01	4.62±0.59	1.37±0.09
クエルシトリン (ケルセチン-3-O-ラムノシド)	ND	1.17±0.01	0.01±0.01	2.40±0.38	2.58±0.12
フロリジン (フロレチン-2-O-グルコシド)	0.06±0.002	1.51±0.01	0.03±0.02	3.47±0.18	0.11±0.07

図 1. リンゴ抽出物およびアヌルトリコンプレックスで培養した HaCaT 細胞株のサイトケラチンレベルの評価



#### 実験手順

不死化された、非腫瘍形成性の、ヒトケラチノサイト細胞株である HaCaT 細胞を、高グルコース (4.5 g/L) を含むダルベッコ改変イーグル培地 (DMEM、Invitrogen、英国ペイズリー) で、10% ウシ胎児血清 (FBS、Cambrex、ベルギーヴェルヴィエ)、L-グルタミン (2 mM、Sigma、イタリア、ミラノ)、ペニシリン (100 単位/mL、Sigma)、ストレプトマイシン (100  $\mu\text{g}/\text{mL}$ 、Sigma、イタリア、ミラノ) を添加して、加湿 5% CO<sub>2</sub> 雰囲気下、37 °C で培養した。サブコンフルエント状態の HaCaT 細胞を、FBS 有りまたは無しで、リンゴ抽出物およびアヌルトリコンプレックスの濃度 0.009 ~ 2.3 mg /mL で規定の時間培養した。

## リンゴおよびアヌトリコンプレックス含有のプロシアニジンB2の腸管でのバイオアベイラビリティ

実験手順（人工的に消化経路の状況を再現してどのようなバイオアベイラビリティになるかを見る）

胃腸消化は、唾液、胃、十二指腸の消化段階に分けられた。唾液消化では、サンプル (20 g) を、KCl (89.6 g/L)、KSCN (20 g/L)、NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> (88.8 g/L)、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (57.0 g/L)、NaCl (175.3 g/L)、NaHCO<sub>3</sub> (84.7 g/L)、尿素 (25.0 g/L)、 $\alpha$ -アミラーゼ 290 mg からなる人工唾液 6 mL と混合した。溶液の pH は HCl 0.1 N で 6.8 に調整した。混合物を 40 mL の水を入れたビニール袋に入れ、Stomacher 80 Microbiomaster (Seward、ワーキング、英国) で 3 分間均質化した。直ちに、HCl 0.1 N に溶解したペプシン 0.5 g (14,800 U) を加え、HCl 6 N で pH を 2.0 に調整し、Polymax 1040 オービタルシェーカー (250 rpm) (Heidolph、シュヴァーバツハ、ドイツ) で 37 ° C で 2 時間培養した。胃消化後、膵臓消化を次のようにシミュレートした。pH を NaHCO<sub>3</sub> 0.5 N で 6.5 に上げ、次にパンクレアチン (8.0 mg/mL) と胆汁酸塩 (50.0 mg/mL) (1:1; v/v) の混合物 5 mL を 20 mL の水に溶解し、オービタルシェーカー (250 rpm) で 37 ° C で 2 時間培養した。各消化ステップの後、得られた抽出物 10 mL を 4000 rpm、4 ° C で 1 時間遠心分離し、次の各ステップの前に、消化手順を最初からやり直した。ポリフェノールのプロファイルを決定するために、上澄みをアセトニトリル-水 (84:16; v/v) 混合物で抽出し、HPLC で分析した。

表.2. 腸内のプロシアニジンB2含量

分析	アヌトリコンプレックス (mg/g)	アヌルカ (mg/100g)	フジ (mg/100g)	レッドデリシャス (mg/100g)	ゴールドデンデリシャス (mg/100g)
消化前	0.04	0.89	0.09	2.72	1.37
消化後	0.02	0.001	0.0001	0.005	0.003
バイオアベイラビリティ (生物学的利用能)	50%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%

### ナポリ大学テノーレ教授よりの補足説明:

リンゴには、その抽出物や、他の異なるリンゴ品種の抽出物よりも、特定の有効成分が多く含まれているかもしれませんがリンゴからの同じ有効成分の腸でのバイオアベイラビリティ (生物学的利用能) は、主に繊維とペクチンなどのいくつかの干渉物質のために、抽出物の場合よりもはるかに低くなる可能性があります。胃腸の消化をシミュレーションした私たちの実験では、有効成分の腸でのバイオアベイラビリティは、食品マトリックスを通じて投与された場合よりも、抽出物の方がはるかに高くなる可能性があることが実証されています。

2024年8月15日 作成

株式会社 光洋商会 [www.koyojapan.jp/](http://www.koyojapan.jp/)

〈東京本社〉 〒104-0061 東京都中央区銀座1-19-7 JRE銀座一丁目イーストビル3F Tel: 03-3563-7531 Fax: 03-3563-7538

〈大阪支店〉 〒530-0002 大阪府大阪市北区曽根崎新地2-6-23 MF桜橋ビル10F Tel: 06-6341-3119 Fax: 06-6348-1732



**KOYO**  
MERCANTILE  
光洋商会