

甲州小梅に含まれるウメリグナンの機能性

山梨学院大学健康栄養学部管理栄養学科 名取貴光

1. 小粒種「甲州小梅」

葡萄や桃の栽培が盛んな山梨県は、小梅の生産量も日本トップクラスである。梅の栽培の起源は古く、花は観賞用、果実は薬用に利用されてきた。8世紀の中頃には日本に伝来したとされている。小粒種（小梅）として、甲州小梅、竜峡小梅、甲州黄熟、甲州深紅、中粒・大粒種として、南高、白加賀、薬師、養老、古城などが知られている¹⁾。これら梅のうち、果肉重量5g前後の小さな梅のことを「小梅」と称し、日本で栽培されている多くは「甲州小梅」となっている（図1）。小梅の収穫時期は5月下旬から始まり、6月初旬まで続く。山梨県では甲州小梅を青梅のまま塩漬ける方法（梅漬け）が用いられており、干す工程が含まれず「カリカリの食感」が特徴として残る。最近では、塩漬けた後に水に浸して一旦脱塩し、再び調味液に浸漬して作る調味漬け商品が多く市販されている。



図1 小粒種「甲州小梅」

収穫直前の甲州小梅。4~6g程度と小粒で、梅干しや梅漬け（カリカリ梅）、梅酒などに加工される。

2. 梅に含まれる機能性成分「ウメリグナン」

野菜や果物の持つ機能は大きく3つに分けられる。1つ目は栄養素としての役割、2つ目は色、味、香り、テクスチャーなどおいしさに関わる役割、そして3つ目が、抗酸化やコレステロール低下作用、血圧や血糖上昇抑制作用などの生体機能調節である。食事から摂取する抗酸化物質は第7の栄養素とされ、生体内の過剰な活性酸素を除去し、健康維持・増進に役立っている。例えば、ワインに含まれるポリフェノール成分のレスベラトロールには寿命延長効果や神経保護効果、茶カテキンには抗動脈硬化、抗がん作用などが報告されている。梅に多く含まれるリグナン（ポリフェノールの一種）にもインフルエンザ、糖尿病、食中毒に対する予防効果、脂肪燃焼作用、血液浄化作用、疲労回復効果などが報告されている²⁻⁴⁾。梅の実に含まれる成分には他にどのようなものがあるのだろうか。一般的に知られている成分としては、リンゴ酸やクエン酸、コハク酸、フマル酸などの有機酸、カルシウム、カリウム、鉄分などのミネラル、ビタミンEやβカロテンなどが挙げられる。リンゴ酸やクエン酸には疲労回復効果、ビタミンEやβカロテンには抗酸化

作用が知られている。また、未熟果（青梅）の果肉や種子にはアミグダリン（シアン配糖体）が多く含まれている。アミグダリンは酵素の働きによって分解され、シアン化水素（青酸）、ベンズアルデヒド、グルコースを生成する（図2）。ベンズアルデヒドは梅の香り成分として有名であり、我々がよく口にしている杏仁豆腐の香りといえば思い浮かぶ人も多いかもしれない。

リグナン類は、C6-C3単位を1単位とする二量体で、ベンゼン環から伸びるプロパン鎖の中央の8位の炭素同士が結合した炭素数18の構造を基本骨格としている⁵⁾（図2）。このうち、シリングアレスinolには、ヘリコバクターピロリ菌の運動能を阻害する作用（胃癌予防）や長寿遺伝子として知られるサーチュインを活性化作用（抗老化作用）のあることが報告され注目を浴びている^{2~4)}。

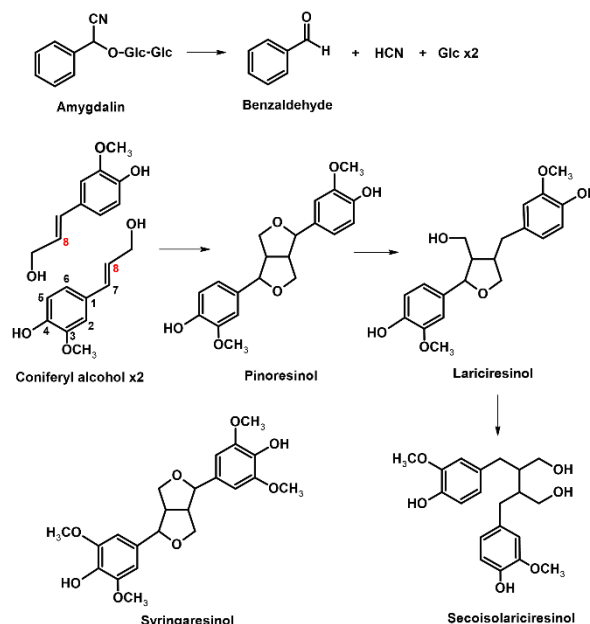
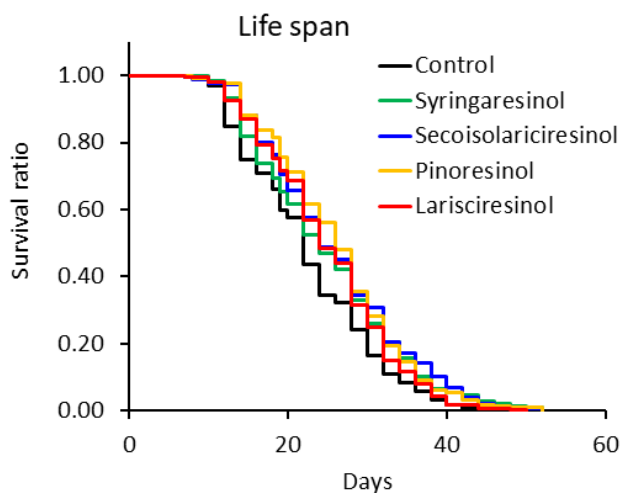


図2 アミグダリンとリグナン化合物の生合成

アミグダリンの分解によりベンズアルデヒドが生成する。C6-C3単位の二量体であるリグナン化合物

3. ウメリグナンによる寿命延伸効果

我々は、ウメ含有リグナン化合物の新規機能性の有無を確認するため、線虫（C.エレガンス）を用いた実験を行った。線虫は、ライフサイクルが約30日と短く、わずか1ヶ月程度で寿命解析が可能な研究ツールとして広く用いられている⁶⁾。試料無添加の餌（大腸菌）を与えたコントロール群を対照とし、ピノレスinol、ラリシレスinol、セコイソラリシレ



	平均寿命
Control	22.6 ± 0.5
Syringaresinol	24.9* ± 0.5
Secoisolariciresinol	25.9* ± 0.5
Pinoresinol	26.2* ± 0.5
Lariciresinol	24.9* ± 0.4

* $p < 0.001$ log-rank tests(Mantel-Cox), vs Control

図3 ウメリグナンによる寿命延伸効果

甲州小梅に含まれるリグナン化合物により線虫の寿命が延伸された

シノール、シリンガレシノールを混合した餌を与えた群の累積生存率を算出し、カプラン・マイヤー法を用いて生存分析を行った。その結果、これらリグナン類全てに有意な寿命延長効果が確認された（図3）。更に、線虫の各種変異体、遺伝子発現解析糖の検討を進めたところ、これらリグナン類は抗酸化に関係する遺伝子の発現を増強することで寿命延伸を導いていることが明らかとなっている。興味深いことに、これらリグナン類はヒストン脱アセチル化酵素（HDAC）の活性を制御することで抗酸化に関わる遺伝子の発現を調節していた。現在、その詳細なメカニズムの解明を進めている。

引用文献

- 1) 杉田浩一, 平宏和, 田島眞, 安井明美, 日本食品大辞典, 医歯薬出版, 2017.
- 2) R. Kono, S. Nomura, Y. Okuno, M. Nakamura, A. Maeno, T. Kagiya, A. Tokuda, K. Inada, A. Matsuno, T. Utsunomiya, H. Utsunomiya, *Acta Histochem Cytochem.*, 2014, 47, 3.
- 3) G. Cao, S.L. Booth, J.A. Sadowski, R.L. Prior, *Am. J. Clin. Nutr.*, 1998. 68.5.
- 4) 高寺恒慈, 小川博, 目黒忠道, 白坂憲章, 吉栖肇, 日本栄養食糧学会誌, 2004. 57. 6.
- 5) 畑直樹, 岡澤敦司, 小林昭雄, 農業および園芸, 2008, 83, 6.
- 6) 石井直明, 先進生命科学研究紀要, 東海大学. 2016. 1.