

ケフィアニュース

KEFIR NEWS Volume 20, Number 1 (February 1 2013)

編集・発行者 有限会社中垣技術士事務所 〒593-8328 大阪府堺市西区鳳北町 10-39

健康を考えるなら、トッピングはアロニアで決まり！！

アロニア—世界にはまだこんなに素晴らしい果実があったことを、そしてわが国では全く知られていないことに驚きました。そして調べれば調べるほどアロニアの素晴らしさを知り、これは皆様にお知らせしなければならぬと思いました。

アロニアは北米原産ですが150年位前にロシアに伝わり、耐寒性の強いアロニアはロシアや東欧で広く栽培されるようになり、ジュースやジャム、果実酒として利用されています。またアロニアの保健効果についての研究も盛んに行われ、アロニアはメディカルフルーツと呼ばれているようです。

私がホームメイド・ケフィアを売り出したころは、日本では誰もケフィアを知りませんでした。しかし、ロシアや東欧諸国では、ケフィアを病院やサナトリウムで療養食として利用していることを知り、皆様の健康のためにケフィアを普及させたいと考え、徒手空拳ケフィアの販売をはじめたのは2年前でした。そして現在ホームメイド・ケフィアは多くの皆様に利用していただけるようになったことはこの上ない喜びです。

今またロシアやブルガリアなどの東欧諸国でメディカルフルーツとして親しまれているアロニアに出会えたことに深い縁を感じます。ホームメイド・ケフィアと同様にアロニアの普及のために渾身の努力を傾けたいと考えています。

ところで、アロニアは豊富なポリフェノールのために強い渋味があり、とても日本人の嗜好に合わないのではないかと思いましたが、幸いアロニアをケフィアやヨーグルトに混ぜると渋味が消えて、とても美味しくなることがわかりました。

消化管の健康を守る発酵乳と、血管の健康を守るアロニアは、最高の組み合わせです。健康を考えるなら、トッピングはアロニアで決まりです！！

アロニア果汁100%ジュース
価格：1,050円（税込）/1ビン300ml入り



ヨーグルト（200ml）にトッピングするなら、アロニア20～30ml！

ケフィア（200ml）にアロニア30～50mlをミックスして、ケフィアドリンクに！

活性酸素とアロニア

活性酸素を説明するために、まず嵯峨井勝先生の著書「酸化ストレスから身体をまもる」(岩波書店) ¹⁾ から、次の文章を引用させていただきます。

『人は血管とともに老いる(ウイリアムス・オスラー、米国)という100年前の有名な言葉があります。人の老化は血管の老化と並行して進むということです。逆にいえば、血管が若ければ老化も進まないということです。

血管が老いるとは、つまり[錆びる]ということで、水道管が錆びるのと同じことです。そして、この血管の錆びの原因となるのが、本書のテーマである酸化ストレス、いわゆる活性酸素の作用なのです。がんも活性酸素で遺伝子が傷つくことで始まりますし、寿命もまた活性酸素量で決まります。さらに老化やお肌の美容だって活性酸素次第です。近年、研究が進むにつれて、病気と酸化ストレス(活性酸素)の関連が次々と明らかになってきました。表1-1に示すように、ほぼ90%以上の病気の発症に活性酸素が関わっています。

表1-1 活性酸素(酸化ストレス)が原因で起こる代表的な現代病

	代表的な現代病
循環器	動脈硬化・心筋梗塞・不整脈
呼吸器	肺炎・感染症・肺気腫・インフルエンザ・ぜん息
脳神経系	脳梗塞・脳出血・てんかん・パーキンソン病・アルツハイマー病
消化器	急性胃粘膜障害・胃潰瘍・潰瘍性大腸炎・肝炎・肝硬変・肝がん・ 黄疸・すい炎・すい臓がん
血液系	白血球系：白血病・敗血症 赤血球系：夜間発作性血色素尿症・薬物性貧血 他の血液成分：高脂血症・血小板異常症
内分泌	糖尿病・副じん代謝障害・ストレス反応
泌尿器	腎炎・制がん剤の副作用
皮膚	やけど・日光皮膚炎・アトピー性皮膚炎・皮膚潰瘍
免疫系	関節リュウマチ・自己免疫疾患・膠原病
眼科	網膜変性症・白内障・角膜潰瘍・未熟児網膜症
がん	喫煙による発がん・化学発がん
医原性疾患	薬物障害・制がん剤の副作用
環境汚染性疾患	各種の重金属・ぜん息・排気ガス性肺障害・水汚染による各種中毒
その他	食中毒・壊血病

(近藤元治編「フリーラジカル」メジカルレビュー社(1992)より一部改変)

本書では、病気の発症に酸化ストレス(活性酸素)がいかに深くかかわっているかを紹介していきます。そして体内で活性酸素ができないようにすることが病気の予防にとって極めて重要であること、さらに、どうしたら活性酸素を消すことができるかを紹介したい

と思います。』

活性酸素がいかに病気の発症にかかわっているかについては、嵯峨井勝先生の著書を読んでいただくこととして、どうしたら活性酸素を消すことができるかについて、もう少し嵯峨井勝先生の著書から引用させていただきます。

『私たちの体内には活性酸素を消すための巧妙な「抗酸化システム」が存在しています。その仕組みは大きく分けて、2種類あります。「抗酸化物質」と「抗酸化酵素」です(表 2-1)。

抗酸化物質とは、活性酸素と直接反応して、消してしまう物質です。体内で作られる物質と体外から食品やサプリメントとしてとる物質があります。一方、抗酸化酵素とは、体内で作られるタンパク質で、活性酸素を消す反応において触媒として働く酵素です。』

表 2-1 抗酸化物質とその作用

	抗酸化物質	作用	1日摂取基準
食品由来	ビタミンC	ラジカルの消去	100mg
	ビタミンE	ラジカルの消去	8~10mg
	ビタミンB ₂	過酸化脂質の消去	10~12mg
	β-カロテン	¹ O ₂ , L ₀₀ ・L ₀ ・の消去	6mg
	ポリフェノール	ラジカルの消去	
体内合成	グルタチオン	ラジカルの消去、酵素の補助	
	尿酸	ラジカルの消去	
	ピルルビン	ラジカルの消去	
	トランスフェリン フェリチン	鉄イオンの触媒機能の抑制	
	セルロプラスミン	鉄イオンの触媒機能の抑制	

	抗酸化酵素	作用
体内合成	スーパーオキシドジスムターゼ (SOD)	O ₂ -の H ₂ O ₂ への異性化
	カタラーゼ	H ₂ O ₂ の H ₂ O への代謝
	グルタチオンペルオキシダーゼ	L ₀₀ H, H ₂ O ₂ の L ₀ H や H ₂ O への代謝
	グルタチオン-S-トランスフェラーゼ	異物や毒物の抱合

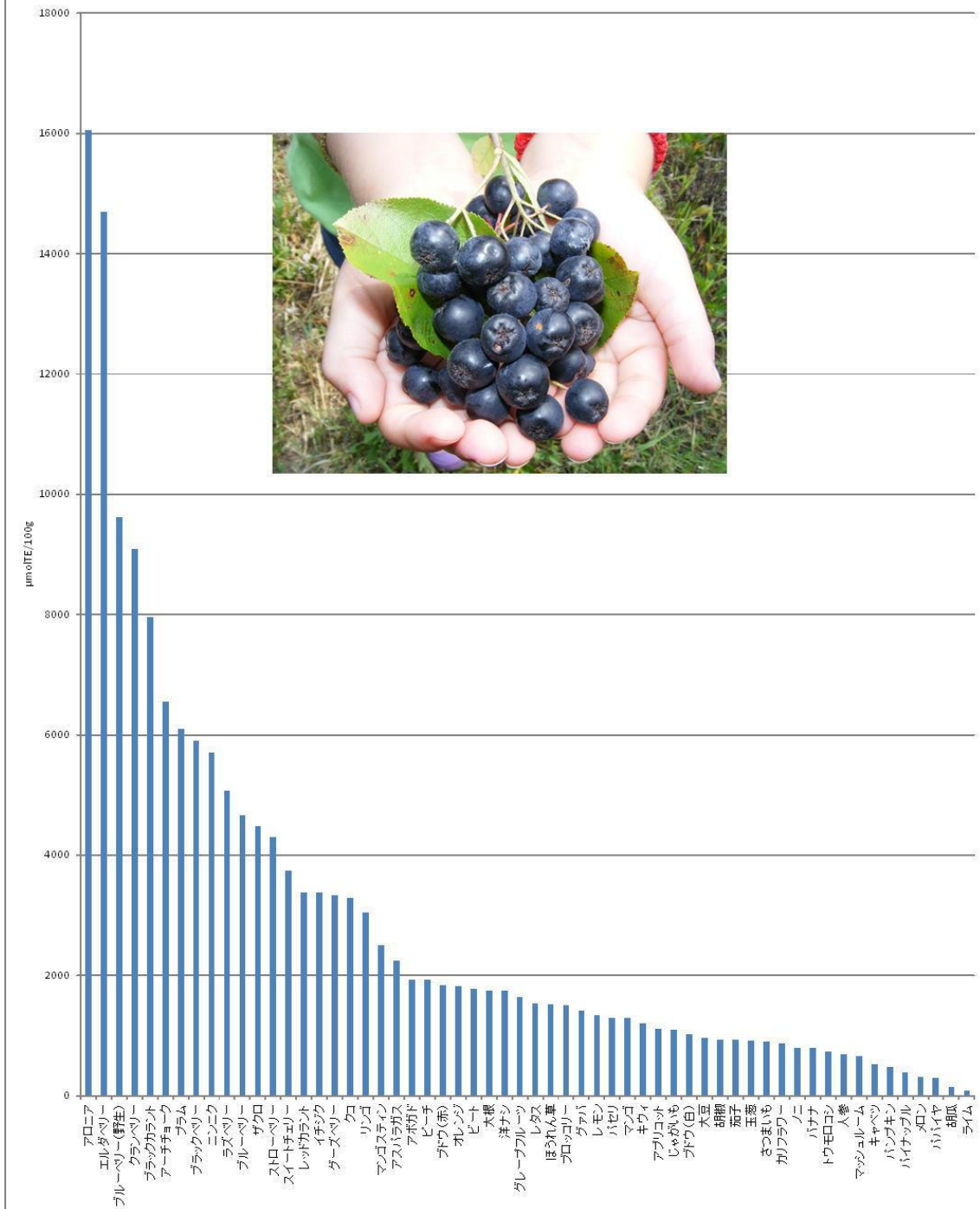
表中のラジカルは活性酸素と同じです。

私たちは、食べたものを酸素で燃やし、エネルギーを得ていますが、健康なときでも普通に呼吸している酸素の2~3%は活性酸素になっています。表 2-1 に見るように体内の酵素で活性酸素を消去しているのですが、酵素だけで消去しきれないので、食品として抗酸化物質を摂取する必要があります。がんを防ぐために野菜を多く摂りなさいと言われてますが、野菜や果実には活性酸素を消去する働きがあるからです。

次に、果実や野菜の抗酸化力を比較したグラフを示します。

アロニアの抗酸化力はナンバーワン

■ ORAC



グラフは米国農務省のデータベース²⁾ (USDA database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC)) からの引用ですが、このグラフからアロニアの抗酸化力は、あらゆる果実や野菜の中でナンバーワンであることがわかります。

アロニアはまだ日本では馴染みのない果実ですが、北海道農業研究センターの石井³⁾氏は、雑誌「科学と生物 Vol39. 2001」で、次のように述べています。

『バラ科に属する小果樹アロニア・メラノカルパ (Aronia melanocarpa Elliot, Black chokeberry) は、ロシアでは黒い実のナナカマドと呼ばれ、その名は高アントシアニン含量を示す濃紫黒色に由来する。

アロニア果実の化学成分の特徴を上げると、人の体の中の活性酸素種を消去するポリフェノールとカロテノイドを豊富に含み、渋味があるのは前者が多い証拠で、特にアントシアニン色素はブルーベリーやブドウより多く、小果樹類では最高レベルである。』

アロニアの安全性について、C. チェルバシク (C. Chrubasik) 等⁴⁾は『マウスの胃にアロニアのアントシアニン 5 g/K g を投与したが何ら毒性を示さなかった。同様に 10 mg/K g を 6 週間続けて投与したが内臓には何の変化も観察されなかった』と述べている。

スウェーデンのランド大学のマヤ・ジャケセヴィッチ (Maja Jakesevic) ⁵⁾は、アロニアの抗酸化力は乳酸菌と一緒に摂取すると効果が強まると述べています。また、アロニアのポリフェノールには抗菌作用があり、大腸菌が殺菌されるが、乳酸菌も発酵乳によって補うことが望ましいと述べています。

アロニア果汁は、前述のように豊富なポリフェノールによって強い渋味を呈しますが、ケフィアやヨーグルトにトッピングしたり、ミックスしてドリンクにして飲むと、渋味が消えておいしく召し上がれます。

ケフィアやヨーグルトにアロニアをトッピングすると、健康効果も風味も向上し、まさに最高の組み合わせになります。

引用文献

- 1) 酸化ストレスから身体をまもる-活性酸素から読み解く病気予防
嗟峨井勝 (岩波書店)
- 2) USDA Database for the Oxygen Radical Absorbance Capacity(ORAC)of Selected Foods,Release 2
- 3) 新しい耐寒性小果樹アロニアの機能性成分-北方園の四季を彩る注目のベリー
石井現相 科学と生物 Vol. 39. No. 6. 2001
- 4) The Clinical Effectiveness of Chokeberry: A Systematic Review.
C. Chhrubasik, G. Li and S. Chrubasic
PHYTOTHERAPY RESERCH *Phytother. Res.(2010)*
- 5) Probiotics and Berry-associated polyphenols:catabolism and antioxidative effects
Maja Jakesevic
Division of Applied Nutrition and Food Chemistry
Department of Food Technology, Engineering and Nutrition
Land University 2011

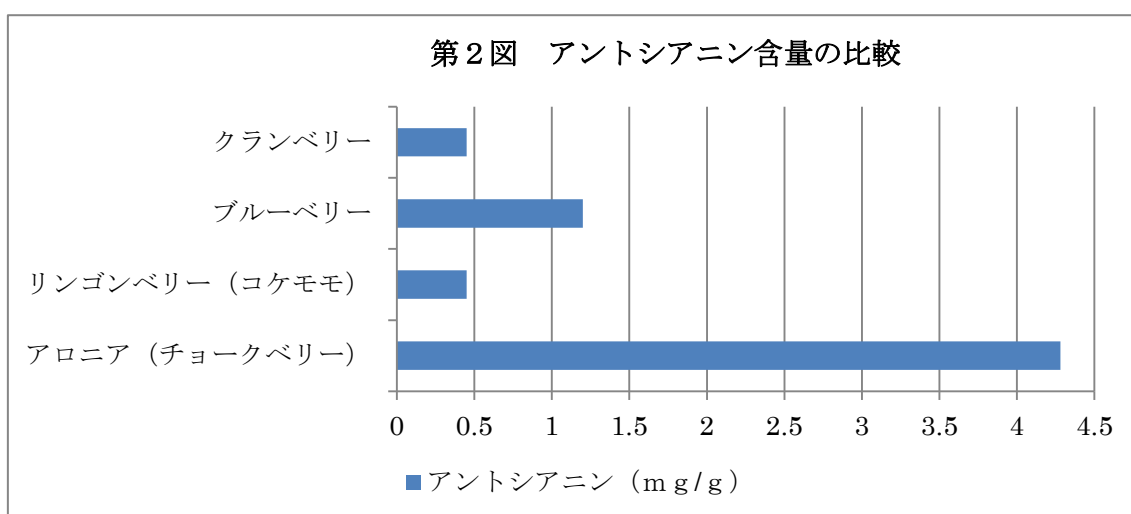
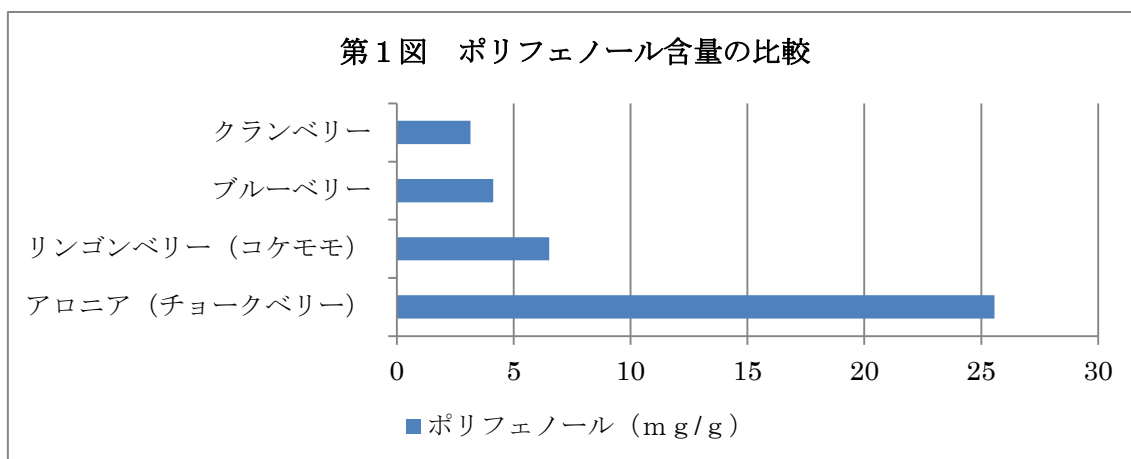
酸化ストレス（活性酸素）から健康をまもる—アロニア 最新の研究論文の紹介

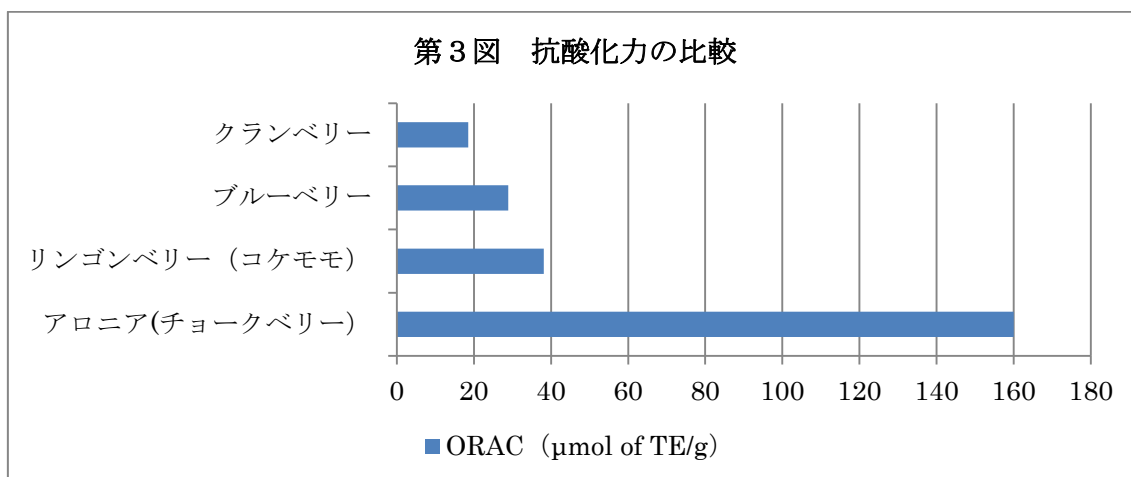
1) 活性酸素の消去能

アロニア果実に関する文献を調べると、最近の10年間でも100を超える研究論文が発表されています。

数多い文献から、先ずアメリカ (U.S Department Agriculture) のゼング (Wei Zheng) 等のアロニアの活性酸素消去 (Oxygen Radical Absorbing Capacity) に関する研究論文¹⁾ を紹介します。

ゼング等は、クランベリー、ブルーベリー、リンゴンベリー、アロニアの冷凍した生果実を検体としてポリフェノール、アントシアニン、抗酸化力を測定した。結果は、第1図、第2図、第3図に棒グラフで示した。





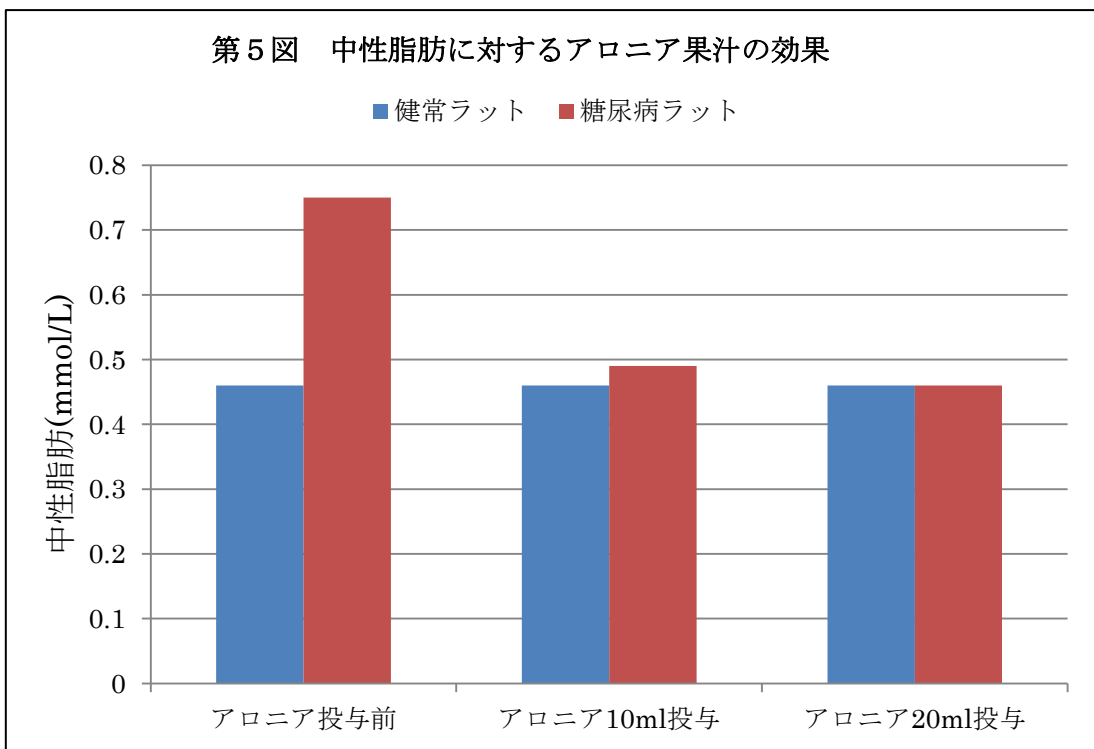
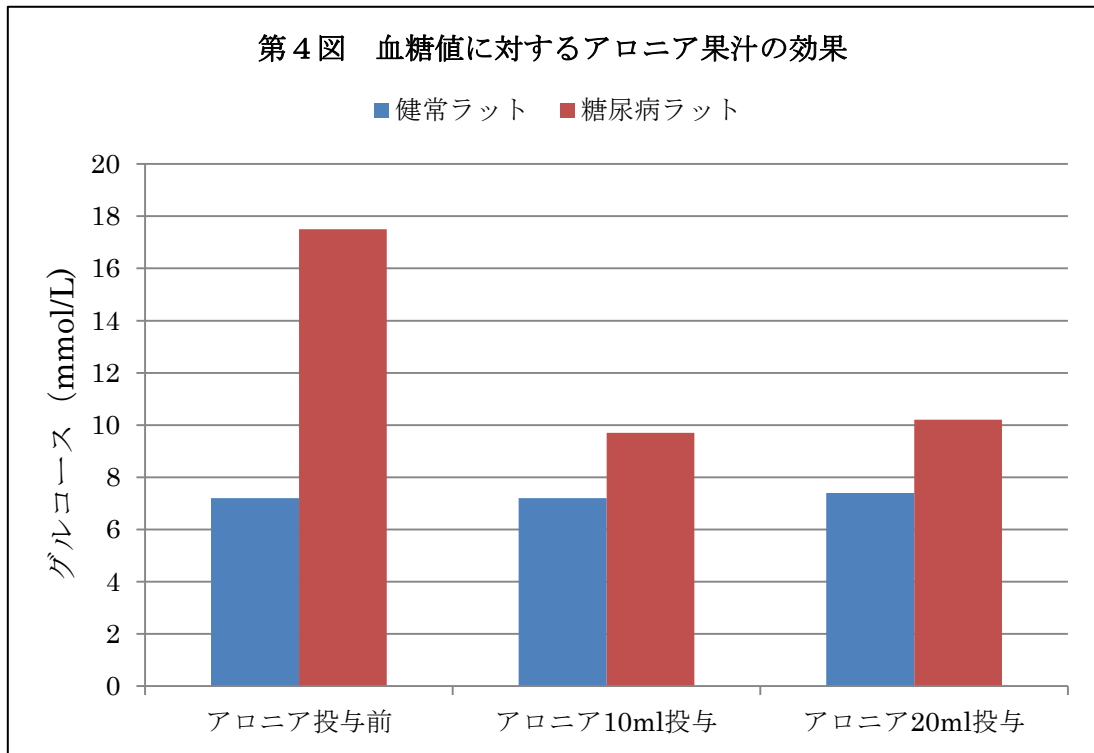
抗酸化力は、活性酸素を消去する能力を示しています。上のグラフを見るとアロニアの活性酸素を消去する能力は、ブルーベリーと比べても数倍も高いことがわかります。

2) ブルガリアにおけるアロニアの研究

アロニアの健康情報の紹介のために、先ずブルガリアのヴァルナ医学大学コズマノヴァ (Stefka V. Valcheva-Kuzmanova) の論文²⁾ を引用します。

『北米東部の原産のアロニア (*Aronia melanocarpa*) は、東ヨーロッパやロシアで普及している。アロニアの果実は、フェノール物質-主としてアントシアニンの最高の植物資源の一つである。アントシアニンは、暗紫色や黒色の果実に由来する水溶性色素である。その果実はそのまま食べることもできる。アロニアの果汁や果実から抽出したアントシアニンについて私たちは、最近15年間に集中的に研究しました。アロニアのアントシアニンの効果のほとんどは、その高い抗酸化活性によるものである。私たちの研究は肝臓保護作用と胃腸保護作用について注目すべき結果を得ることができた。そしてアロニア果汁は、ラットで抗炎症効果の他に、大腸菌やブドウ球菌の細菌発育阻止活性、Aタイプのインフルエンザに対する抗ウイルス活性があることもわかった。他の研究者の研究によれば、糖尿病患者の炭水化物代謝を正常化し、ストレプトゾトシン (streptozotocin) 誘導の糖尿病ラットでは抗変異原性活性を示し、人のリンパ球培養細胞において明らかな免疫調節活性を示した。乳がんの患者の HT-29 結腸がん細胞の成長を抑制し、ラットにおいてN-ニトロソアミンの生成を、そして肝臓や腎臓におけるカドニウムの蓄積を阻止した。そして現在、文献にはアロニアの果実、果汁や抽出物の有害有毒を示す文献は見つからない。』

コズマノヴァ等は、動物実験によってアロニア果汁の生理活性を数多くの研究報告している。その研究の一つを紹介すると、コズマノヴァ等⁵⁾ は、健常ラットをコントロールとして、ストレプトゾトシンによって糖尿病に誘導した雄ラットに、アロニア果汁を投与し、血糖値、中性脂肪を測定して、糖尿病に対するアロニア果汁の効果を検討している。第4図、第5図は、彼らの結果を示したものである。



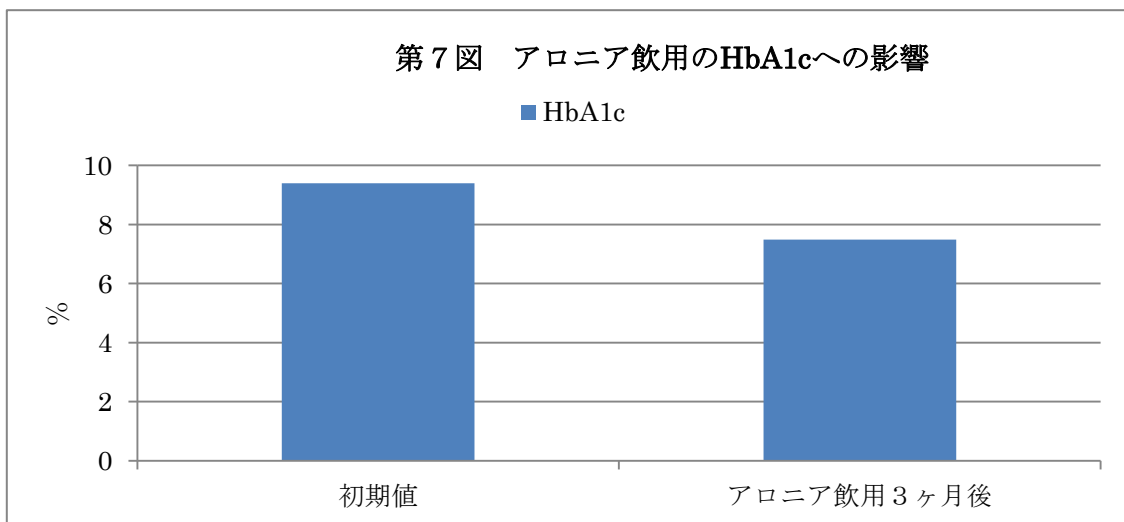
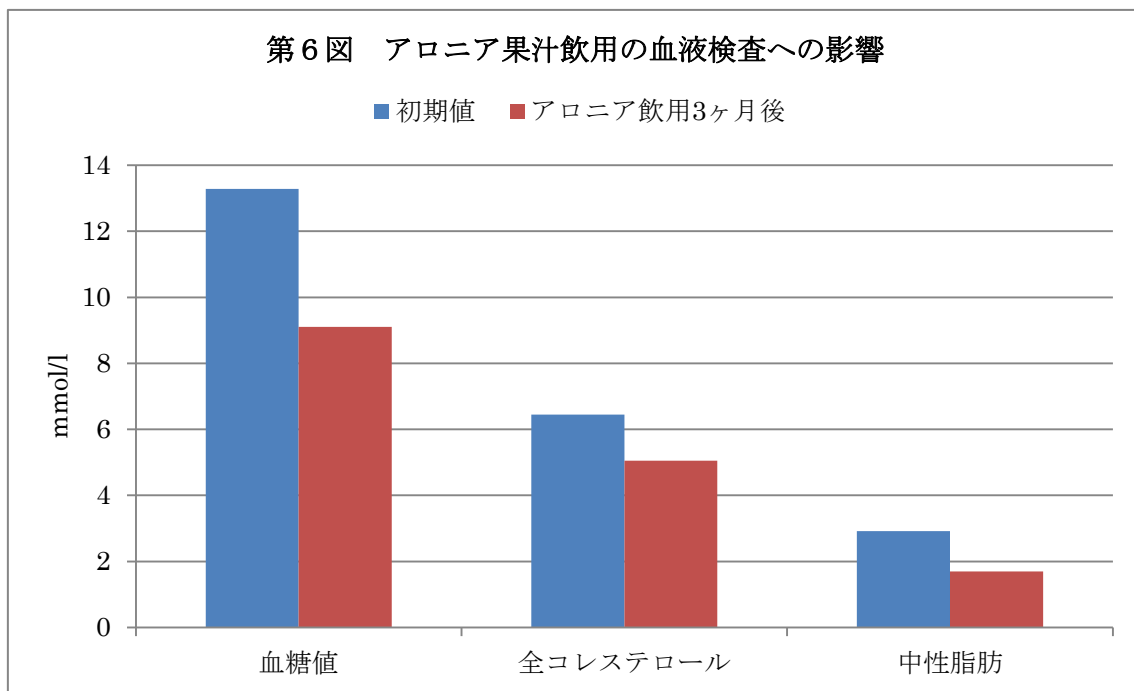
上のグラフを見ると、人為的に作られた糖尿病ラットにアロニア果汁を飲ませると、血糖値も中性脂肪も下がっている。

次に人を対象とした研究を紹介します。

ブルガリアのプロフディフ医学大学のデネヴ (Denev P) 等⁴⁾ は、ボランティアを募り毎日アロニアを 200ml ずつ飲ませ、血漿 (脱蛋白) の抗酸化力 (ORAC) を測定した。

結果は $1777.49 \pm 329.38 \mu\text{molTE/L}$ から 10 日目に $2005.75 \pm 252.211 \mu\text{mol/L}$ に上がった。

同じくプロフディフ医学大学のシメオノヴ (Simeon B. Simenonov) 等⁵⁾ は、インシュリン非依存性の糖尿病患者 21 人 (42 歳から 62 歳 (平均年齢 $53.6 \text{歳} \pm 3.65 \text{歳}$) の女性 13 人、男性 8 人) に、3 カ月間アロニア果汁を毎日 200ml 供与し、血糖値、全コレステロール、中性脂肪、HbA1c を測定した。その結果を第 6 図、第 7 図に示す。



研究者等は、この結果からアロニア果汁は糖尿病患者の食事療法に有効であると述べている。

3)軽度のコレステロール血症の人がアロニア果汁を飲んだ時の血液検査への影響

ポーランドのロスクロウ医学大学のスコスチンカ (Ann Skoczynska) 等は、軽度の高コレステロール血症患者にアロニア果汁を飲用させ、血中のコレステロール、中性脂肪、血圧や血糖値に対する影響を調べた。

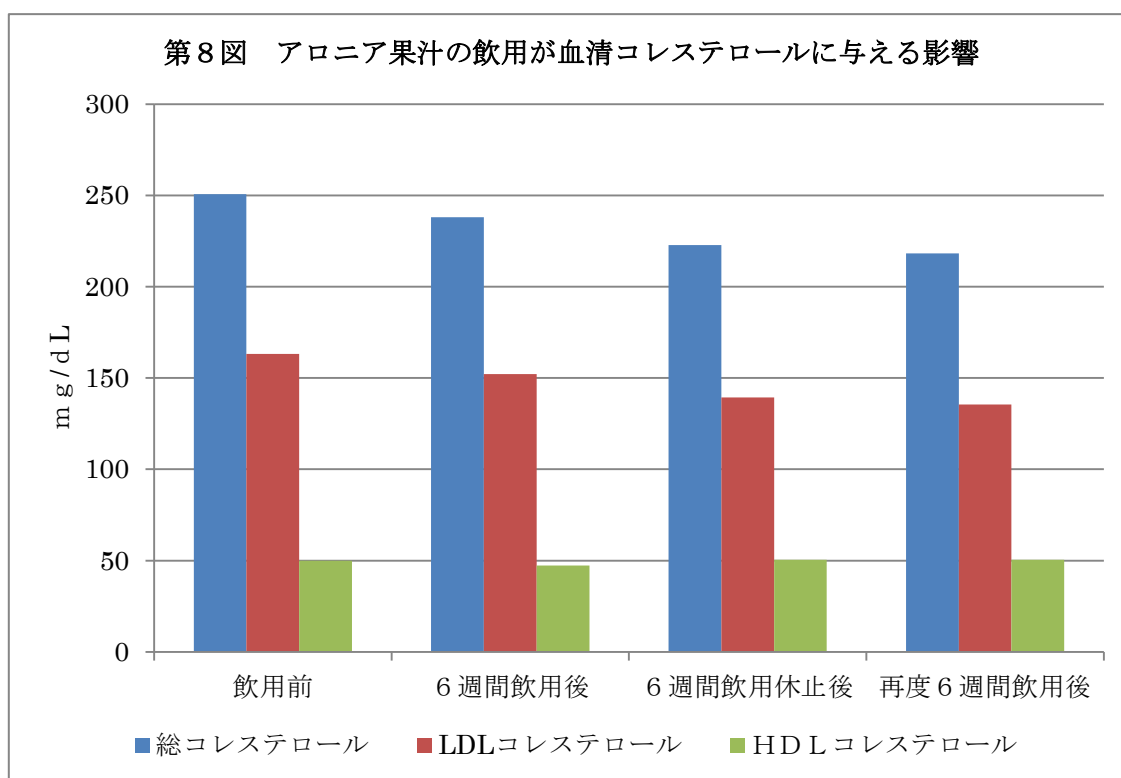
薬を飲んでいない軽度の高コレステロール血症 (総血清コレステロール 200mg/dl) 患者 58 人 (男性) が被験者として登録された。被験者の特徴を、次表に示します。

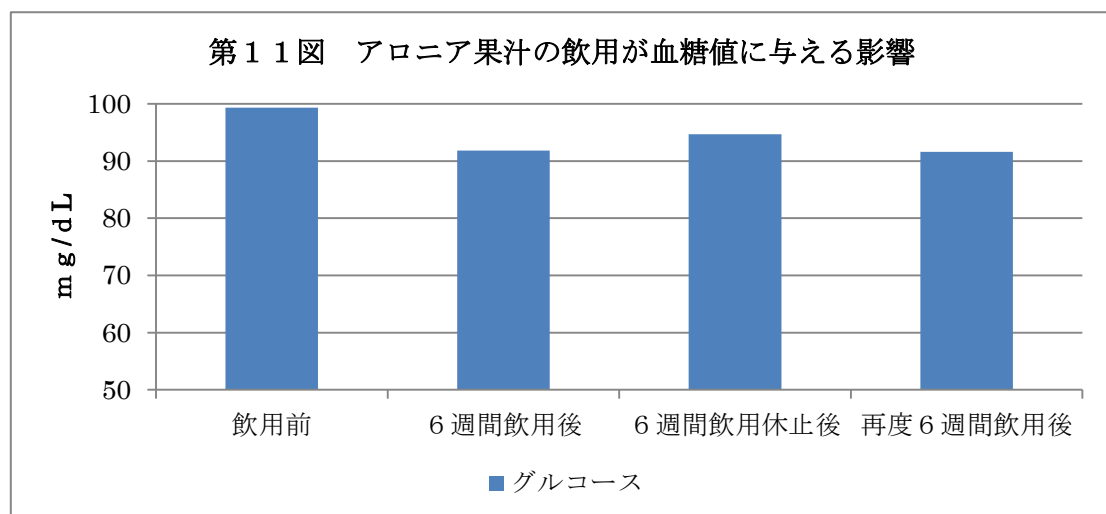
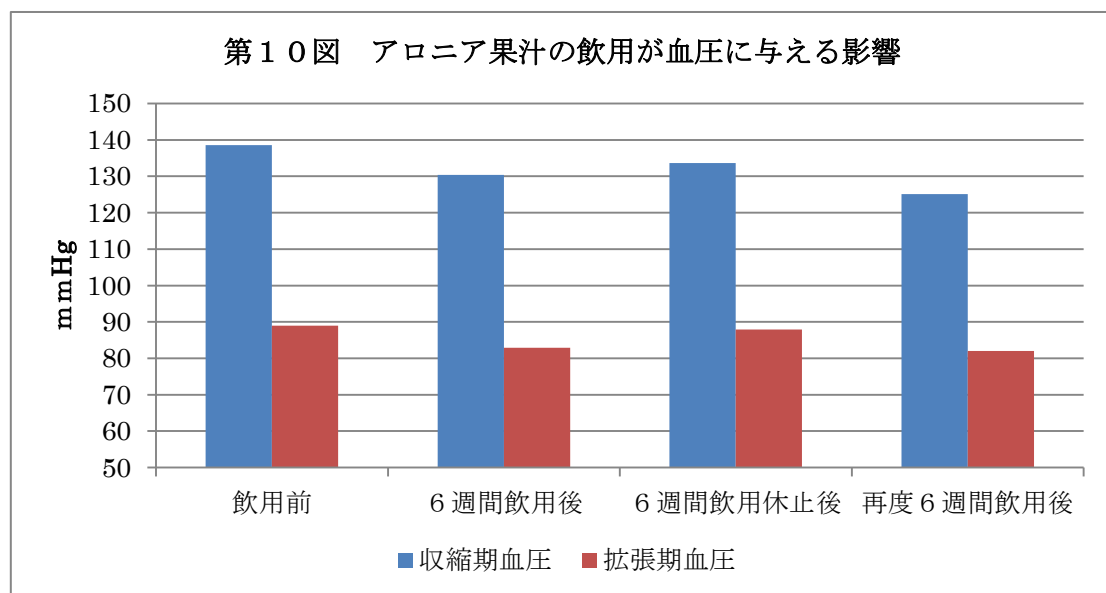
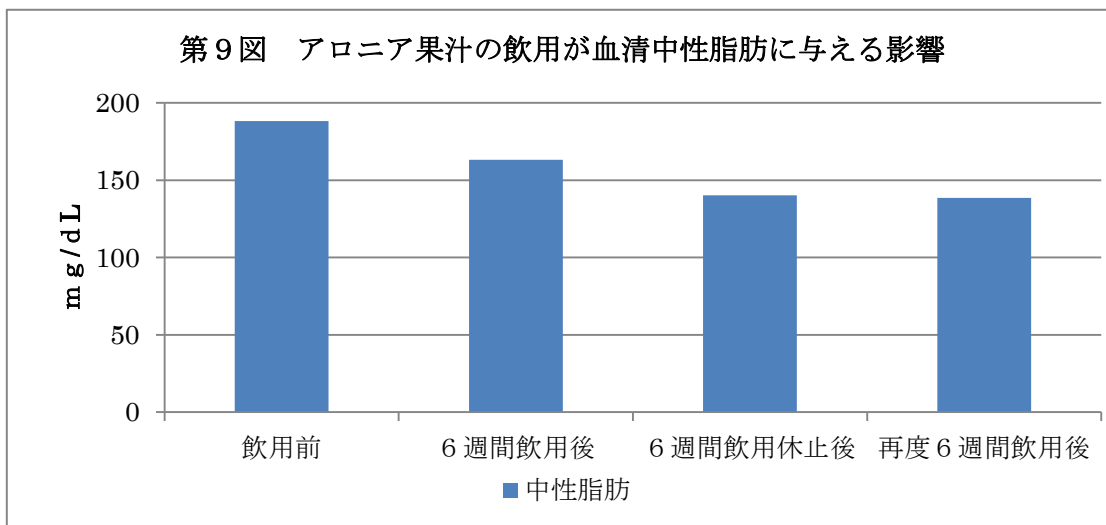
第 1 表 被験者の特徴

年齢 (歳)	54.1 ± 5.6
身長 (cm)	176.7 ± 6.3
体重 (Kg)	86.5 ± 10.2
BMI (Kg/m ²)	27.7 ± 2.9
総コレステロール (mg/dl)	250.7 ± 52.6
LDLコレステロール (mg/dl)	163.2 ± 46.2
HDLコレステロール (mg/dl)	49.4 ± 10.6
中性脂肪 (mg/dl)	188.2 ± 112.0

血液検査は、アロニアを飲む前、6週間継続して毎日 250ml のアロニア果汁を飲んだのち、次の6週間アロニア果汁飲用を中止したのち、さらに6週間継続して毎日 250ml のアロニア果汁を飲用した後に血液を採取し検査を行った。

血液検査の結果を、第8図、第9図、第10図、第11図に示す。





これらのグラフは、ロニア果汁の飲用により総コレステロール、LDLコレステロール、

中性脂肪、血圧、さらに血糖値にも改善効果があることを示している。

引用文献

- 1) Oxygen Radical Absorbing Capacity of Phenolics in Blueberries, Cranberries, Chokeberries, and Lingonberries
Wei Zheng and Shiow Y. Wang
J. Agric. Food Chem. 2003, 51, 502-509
- 2) Current Knowledge of *Aronia Melanocarpa* as a Medicinal Plant
Stefka V. Valcheva-Kuzmanova, Anna Belcheva
Folia Medica, XLVIII, 2/2006
- 3) Hypoglycemic and Hypolipidemic Effects of *Aronia melanocarpa* Fruit juice in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats
Stefka Valcheva-Kuzmanova, Krasimir Kuzmanov, Stoyanka Tancheva and Anna Belcheva
Methods Find Exp Clin Pharmacol 2007, 29(2): 101-105
- 4) Effect of *Aronia Juice* Intake on the Antioxidant Capacity of Blood Plasma in Healthy Volunteers
Petko Denev, Nikolay Botushanov, Dimitar Troev, Maria Orvetzova, Maria Kratchanova, Christo Kratchanov
Proceedings of Fourth International Symposium "Ecological Approaches towards the Production of Safety Food" 2011, Plovdiv
- 5) Effects of *Aronia melanocarpa* Juice as Part of the Dietary Regimen in Patients with Diabetes mellitus
Simeon B. Simenonov, Dimitar M. Troev
Folia Med (Plovdiv) 2002; 44(3), 2003
- 6) Influence of *Aronia* (chokeberry) Juice on Arterial Blood Pressure and Lipid Parameters in Men with Mild Hypercholesterolemia
Anna Skoczynska, Iwona Jedrychowska, Rafat Poreba, Anna Affelska -Jercha, Barbara Turczn, Anna Wojakowska, Ryszard Andrzejak
Pharmacological Reports 2007, 59 suppl.1, 177-182

【プロバイオティクスGBN1に関する文献紹介】

弊社の販売している“プロバイオティクス GBN1”の乳酸菌のメーカーであるゲネジス研究所のコンドラテンコ会長から、ゲネジス研究所の保存するブルガリア菌のピロリ菌に対する抗菌作用に関する研究論文をいただきましたので、論文の内容を簡単に紹介します。

ちなみに、この論文の著者の一人 Stephanova-Kondratenko**は、ゲネジス研究所の会長です。

ブルガリア菌の抗ピロリ菌活性

研究方法

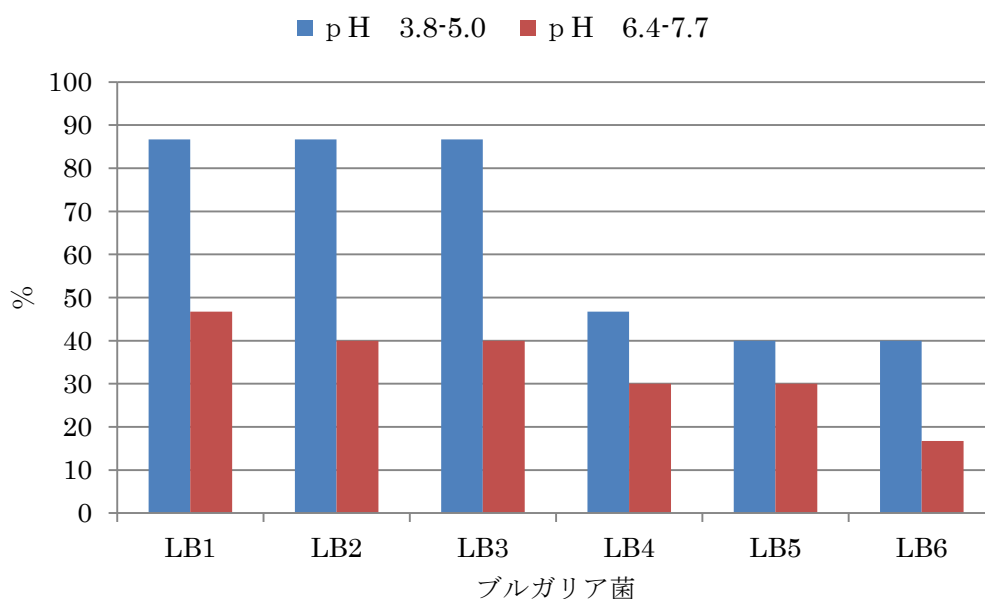
Mueller-Hinton 液体培地で培養したピロリ菌を羊血 5% 添加した Mueller-Hinton 寒天培地に混釈して平板培養したシャーレに、滅菌白金耳で検体のブルガリア菌を接種し、ブルガリア菌の摂取した周りのピロリ菌の生育阻止環の大きさによって、供試ブルガリア菌のピロリ菌に対する抗菌活性を測定した。

試験はブルガリア菌の至適 pH である酸性域 (pH3.8-8.5) と中和した中性域 (pH6.4-7.7) の両方で実施した。

結果

第1図にゲネジス研究所の保存しているブルガリア菌のピロリ菌 33 菌株に対する阻止率を示した。この図から、33 株の全て (100%) のピロリ菌の発育を阻止できるブルガリア菌はなかったが、LB1, LB2, LB3 は殆ど (86.7%) のピロリ菌に抗菌活性を示した。この結果からピロリ菌に対する抗菌活性はブルガリア菌だけでは完全 (100%) ではなかったが、ブルガリア菌の菌株によって強弱があることがわかる。

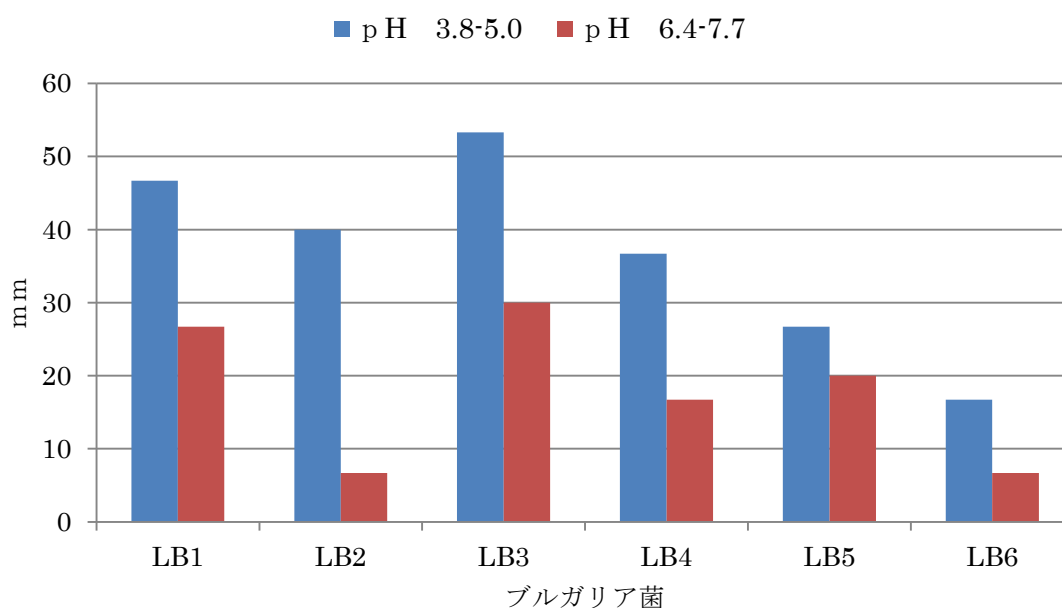
第1図 ブルガリア菌によるピロリ菌の阻止率 (%)



また、ブルガリア菌のピロリ菌の抗菌活性は、酸性域の方が中性域よりも強かった。このことはブルガリア菌が産生する乳酸もピロリ菌の生育阻止に関係していることを示すものと考えられる。

第2図には、ブルガリア菌の菌株毎のピロリ菌に対する生育阻止環の大きさを示した。この図では、阻止環の直径が大きいブルガリア菌の菌株は、ピロリ菌に対して強い抗菌活性をもっていることを示している。

第2図 ブルガリア菌によるピロリ菌の抗菌活性の強さ

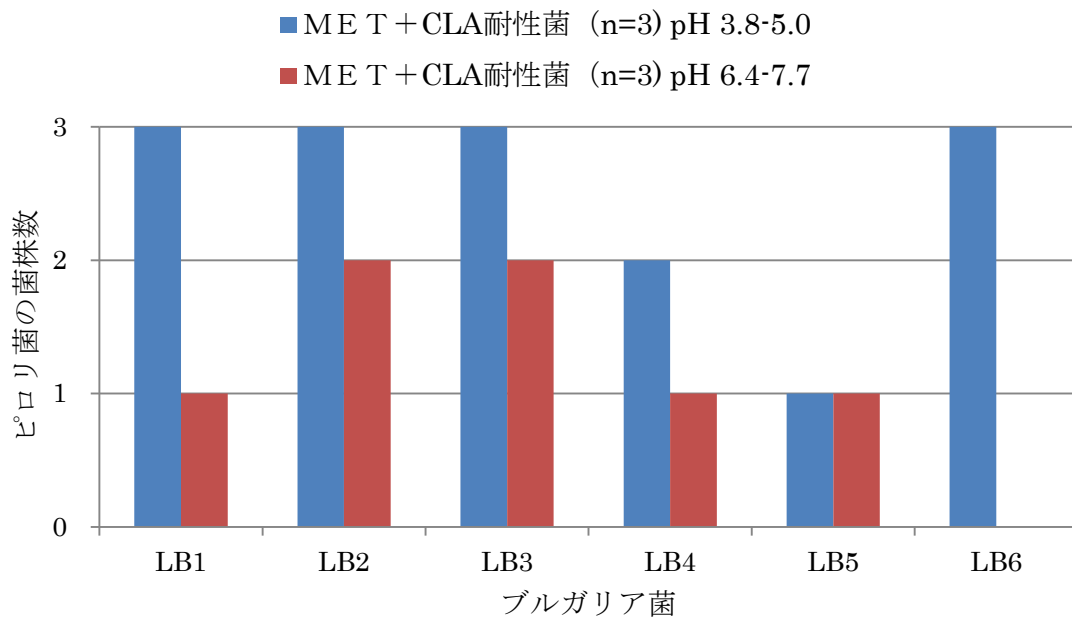


ブルガリア菌のピロリ菌に対する抗菌作用はブルガリア菌が産生する乳酸によるという説がある。しかし、第2図を見ると確かに酸性域の方が中性域よりも抗菌活性が強く表れているが、LB1、LB3に見るように乳酸を中和した中性域においても強い抗ピロリ菌活性を持つブルガリア菌が存在した。この結果はブルガリア菌の抗ピロリ菌活性はブルガリア菌が産生する乳酸のみによるのではなく、ピロリ菌に対する抗生物質かバクテリオシン（抗菌物質）を産生していることも考えられる。

第3図に抗菌剤のメトロニダゾル(MET)とクラリスロマイシン (CLA) の両方に耐性を持つピロリ菌3株に対するブルガリア菌の抗ピロリ菌活性を示した。

LB1、LB2、LB3は、酸性域において3株すべてに抗ピロリ菌活性を示した。中性域ではLB1は3株に対して1株が抗ピロリ菌活性を示し、LB2、LB3はそれぞれ2株が抗ピロリ菌活性を示した。

第3図 抗菌物質耐性ピロリ菌に対するブルガリア菌の抗菌活性



結論

ブルガリア菌は、抗菌剤耐性を持つピロリ菌を含めて、多くのピロリ菌の生育を阻止した。この抗ピロリ菌活性は乳酸菌の菌株毎に異なっていた。低pH域における抗ピロリ菌活性はピロリ菌の除菌のために重要である。しかし、中性域においてもブルガリア菌の抗ピロリ菌活性が観察された。

引用文献

Anti-Helicobacter pylori activity of Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus strains: preliminary report.

L.Boyanova,M*,Stephanova-Kondratenko** and I.Mitov*

The Society for Applied Microbiology. Letters in Applied Microbiology 48(2009) 579-584

* Department of Microbiology, Medical University of Sofia, Bulgaria

** Genesis Laboratories, Sofia, Bulgaria

脚注

この研究論文によると、ピロリ菌は1種類ではなく多くの菌株が存在し、ピロリ菌に抗菌作用を示す乳酸菌も、すべてのピロリ菌の生育を阻害できるわけではないことがわかります。しかし、ゲネジス研究所の保有する菌株は特にLB1、LB2、LB3菌株は殆どのピロリ菌に抗菌作用を示しました。(訳者 中垣剛典)

新発売“霧島山麓牛乳”キャンペーン



“霧島山麓牛乳”は、ここが違います

- 四季を通じて緑豊かな牧草に恵まれた南九州の牧場で放牧されている健康な乳牛から搾られた生乳が原料です。
- 清潔な搾りたての生乳を、高温高压の瞬間殺菌で無菌化し、清潔な作業室の中で、空気・光・細菌を寄せつけない7重構造のアルミラミネートした容器に無菌パックします。このため生乳の風味、おいしさを長期間保てます。
- 室温で90日間常温保存可能ですから、震災に備え、家庭内常備できます。

“プロバイオティクスGBN1”または“ローズヨーグルト（種菌）”を
3箱以上（組み合わせも可）お買い上げの方に、
霧島山麓牛乳1パック（1000ml）を差し上げます。（3月31日まで）

ヨーグルトの発酵に適しています

霧島山麓牛乳をプロバイオティクスGBN1で発酵させるとしっかり固まります。しっかり固まったヨーグルトをお好みの方は、この機会にぜひお試しください。

ローズヨーグルト（種菌）で発酵させたヨーグルトは、冷蔵庫で保存するとバラの香りが強く感じるようになります。バラの風味を好きな方は1週間ほど冷蔵庫で保存してからご賞味ください。霧島山麓牛乳を用いても、ホームメイド・ケフィアのカードは、ヨーグルトより軟らかくなります。

表示事項変更のお知らせ

ホームメイド・ケフィアとプロバイオティクスGBN1の製造を委託している製薬会社が新工場を建設中であり、弊社の製品を新工場で製造することが計画されています。委託工場が変更になった場合は、委託工場を示す固有記号が現在のHKからKNに表示変更になります。同時にコンプライアンス重視のために、乳酸菌、酵母、ビフィズス菌の表示を一括表示の枠外に表示することに変更します。

編集後記

本号のケフィアニュースは、アロニア特集号になりました。記事中に紹介しているアロニアの研究は糖尿病や高脂血症に良い効果を示していますが、すべてアロニアの果汁そのものを摂取して得られた結果です。つまりアロニア果汁は食物であり、メディカルフルーツと呼ばれていますがメディスン（医薬）ではありません。皆様が過大な期待をもってアロニアに頼ることのないようにお願いいたします。また、研究結果を示しているグラフ中の単位は研究論文に記載されている単位を用いていますので、わが国で用いられている単位と違うことがありますからご注意ください。（編集者 中垣剛典）