

純粋ハチミツが必ずしも抗菌効果をもつとは限らない

芋川 浩* 二松沙耶菜** 伊藤みゆき***

Pure honeys may not necessarily have antibacterial effect

Yutaka IMOKAWA Sayana FUTAMATSU Miyuki ITO

Abstract

Pure honey, which is often used as a sweetener, has recently been applied as a health food and pharmaceutical product. It is also said that pure honey has a high antibacterial effect. This study therefore focused on assessing the antibacterial effect of pure honey, specifically low price-Chinese pure honeys, expensive domestic pure honey, and Manuka honey. We found that Manuka honey had a high antibacterial effect and that the level of its antibacterial effect was much higher than that of the antibiotic, kanamycin. In contrast, neither Chinese pure honey nor domestic pure honey had any apparent antibacterial effect. To conclude, it is not necessarily the case that pure honeys have antibacterial effects. In fact, only a few types of pure honeys, like Manuka honey, have a high antibacterial effect. The data also revealed that Manuka honey can be used as an alternative type of antibiotic which might reduce incidents of resistant bacteria and adverse side effects. This research calls for further investigation into the possible applications of Manuka honey in medicine and technology.

Key words: Pure honey, Antibacterial effect, Manuka honey, *Staphylococcus epidermidis*

要 旨

ハチミツは近年甘味料としてだけでなく、健康食品や医薬品としても利用されている上、ハチミツには高い抗菌効果があると言われている。そこで、本研究では、その純粋ハチミツの抗菌効果に注目して解析を行なった。そこで、安価な（中国産）純粋ハチミツ2種に加え、高価な（国産）純粋ハチミツ、および近年注目されているマヌカハチミツの4種類を用い、その濃度別抗菌効果の解析を行った。その結果、中国産および国産の両純粋ハチミツには全く阻止円が形成されなかったのに対し、マヌカハチミツでは抗生物質のカナマイシンよりも大きな阻止円が形成された。このことから、純粋ハチミツに必ずしも高い抗菌効果があるわけではなく、マヌカハチミツなど一部のハチミツにのみ高い抗菌効果があることが明らかとなった。この結果は、マヌカハチミツが抗生物質の代わりとしての民間医療や代替医療として使用できることを示している。また、純粋ハチミツだからといって、必ずしも抗菌効果があるわけではないことも明らかとなった。次に、マヌカハチミツをどのようにして看護や医療技術に応用できるかという研究を進めていきたい。

キーワード：純粋ハチミツ、抗菌効果、マヌカハチミツ、表皮ブドウ球菌

*福岡県立大学・看護学部・基盤看護学系
Faculty of Nursing, Fukuoka Prefectural University

**医療法人 和光会 一本松すずかけ病院
Ipponmatsu Suzukake Hospital

***国立研究開発法人 国立国際医療研究センター
National Center for Global Health and Medicine

連絡先：〒825-8585 福岡県田川市伊田4395
福岡県立大学・看護学部・基盤看護学系
芋川 浩
e-mail: imokawa@fukuoka-pu.ac.jp

緒言

近年、ハチミツは豊富な栄養素を含んでいることから、健康志向の高まりとともに健康食品としての需要が高まっている。ハチミツは、ミツバチが採集してきた花の蜜を自らの体内にある消化酵素の作用により分解し、熟成させた天然の食品である¹⁾。ハチミツ独特の香りや風味は花の蜜をとる植物の種類によって決まる²⁾。

甘味料として使用されるハチミツが、身近な甘味料である砂糖（主にショ糖）と異なる点は、体内で直接吸収されやすいグルコースやフルクトースといった単糖類が多い点である^{3~4)}。また、主成分である単糖類以外にも、タンパク質、アミノ酸、各種ビタミン、酵素、有機酸、無機質など、豊富な栄養素を含んでいる点もハチミツの効果を考える上で重要である^{5~7)}。

このようなハチミツは、甘味料として利用されるほか、保存性と栄養価にも優れているため、近年の健康ブームとの相乗効果により健康食品としても人気を集めている⁸⁾。例えば、民間療法としてハチミツの口内炎への塗布、ハチミツの成分を含んだパックでの保湿など、近年健康や美容の側面でも注目されている⁹⁾。

さらに、ハチミツには抗菌効果があると言われており^{6~7, 10~11)}、ハチミツを創傷治癒などの治療薬としても利用されている例も見られる^{12~15)}。しかしながら、そのハチミツの抗菌効果はどのような成分からもたらされるのか？また、抗菌効果があるのなら、どうしてもっと汎用されないのだろうか？という疑問が生じた。そこで、過去の文献などを詳細に調べ

たが、ハチミツのどの成分に抗菌効果があるのかということを確認する論文がほとんど見当たらなかった。

さらに、様々な用途で使用されているハチミツであるが、その蜜源によって味や色、香り、性状は異なっているはずであるが^{16~18)}、種類と用途の関係が明示されていない。さらに、純粋ハチミツでさえもいくつかの種類が存在するにもかかわらず、それを区別せずハチミツとだけ記述し、研究に使用していることも分かってきた^{10~15)}。そして、このような状況がどのハチミツにも抗菌効果があると言われるようになり、いつの間にかすべてのハチミツに抗菌効果があると思われるようになったと推測された。確かにインターネット上ではハチミツに抗菌効果があると記述されているが、その根拠となる論文や研究の提示もされていない。さらに、ハチミツ自体にしても、純粋ハチミツや加糖ハチミツ、精製ハチミツがある。また、純粋ハチミツだけでも、国産や国外産、回収された地域の花の種類などでも分類される。そして、そのすべてに抗菌効果があるのかを詳細に調べている研究も見つけることができなかった。ただそのなかで、最近注目されているハチミツとして、マヌカハチミツがある¹⁹⁾。このマヌカハチミツとは、ニュージーランドだけに原生するマヌカの木の花の蜜から作られるものである。マヌカの木の花の蜜は、原住民のマオリの人々にとって壊血病などの薬として扱われてきた。このマヌカの花から抽出したエッセンシャルオイルは、花粉症など多くの症状に効果があることも分かっている^{19~20)}。そして、このマヌカハチミツには医療目的としての研究論文もみられる。

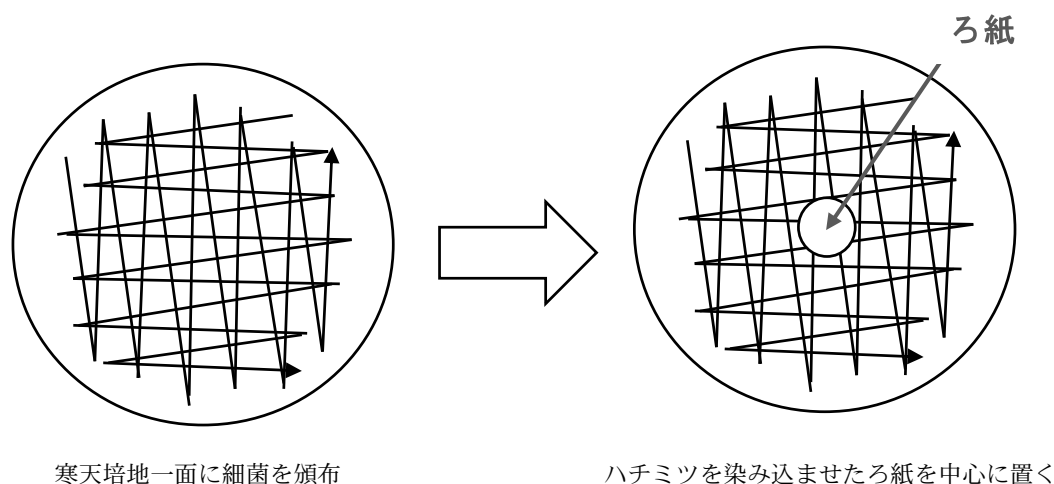


図1：細菌の頒布方法とハチミツを染み込ませたろ紙の配置場所

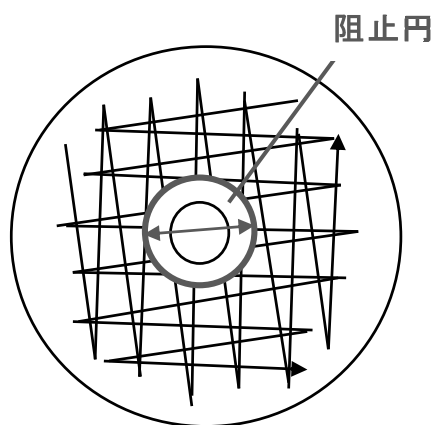


図2：阻止円形成方法

両矢印(↔)は阻止円の直径を示す。

ただそのマヌカハチミツを使用した研究論文でもタイトルや本文では、マヌカハチミツではなく、単なるハチミツとのみ記述されているときも多い。つまり、このような状況がどのハチミツも抗菌効果があるという形としてさらに広がっていったのではないだろうか。

そこで、本研究では、その第一段階として、純粋ハチミツに抗菌効果があるのか？また、もしあるならばどの程度の抗菌効果があり、医療現場でも応用できるものなのかを検証することにした。特に、現在市販されているいくつかの純粋ハチミツを用いて、その種類別や濃度別にその抗菌効果の有無を検討することにした。その結果、世間一般で言われていることとは異なる興味深い結果を得たので報告したい。

方法

1. ハチミツ

本研究に使用するハチミツは、加糖ハチミツや精製ハチミツではなく、純粋ハチミツとした。純粋ハチミツとは、一切の添加、成分調整を行っていないハチミツのことである。純粋ハチミツの購入にあたり、その選出方法は、以下のとおりである：①純粋ハチミツに抗菌効果があるのならば、安価な純粋ハチミツでも抗菌効果はあると考え、安価な純粋ハチミツをスーパー展示品の中から無作為に2つ選んだ。それがどちらも偶然中国産純粋ハチミツであった。②次に、①の操作で選ばれたものが2つとも中国産純粋ハチミツであったことから、中国産純粋ハチミツではなく、かつスーパーで購入できるハチミツとしては高価として売られている純粋ハチミツを前述と同様にスーパー展示品の中から無作為に選んだ。

それが次は偶然国産純粋ハチミツであった。③純粋ハチミツとして、抗菌効果があると言われ、医療でも使われると言われている高価なマヌカハチミツから、MOLAN GOLD STANDARD 12+のマヌカハチミツを選び、購入した。MOLAN GOLD STANDARDとはマヌカハチミツの効果の基準の一つであり、その中でメーカーより推奨される12+とした。ちなみに、マヌカハチミツは、純粋ハチミツを使った阻止円形成による抗菌効果解析方法の対照実験としての位置づけでもある。すなわち、抗菌効果があり医療でも使われるマヌカハチミツでも抗菌効果を検出できないとしたら、本研究の解析方法自体がおかしい可能性があると言えるからである。その結果として、使用する純粋ハチミツの種類としては、①で選ばれた安価な中国産純粋ハチミツⅠ（A社、商品名：純粋ハチミツ）、中国産純粋ハチミツⅡ（B社、商品名：純粋ハチミツ）、②で選ばれた高価な国産純粋ハチミツ（C社、商品名：純粋ハチミツ）、③で選ばれたマヌカハチミツ（D社、商品名：はちみつ バイオアクティブ：12+）の4種類を使用した。マヌカハチミツはインターネットで購入した。

購入した純粋ハチミツはどれも室温では粘性などが高く、ろ紙にしみこみにくかった。特に、マヌカハチミツは室温でマイクロピペットによる定量も非常に困難であったため、すべての純粋ハチミツを50℃に温めることで、ろ紙への浸透性を高め、マイクロピペットでの定量を可能にした後に使用した。

2. 対象細菌

対象細菌は、ヒトや動物の皮膚に常在し、病原性が低いとされる表皮ブドウ球菌（*Staphylococcus epidermidis*）とし、研究室で管理維持している表皮ブドウ球菌を使用した。本研究では、-80℃で保存されている表皮ブドウ球菌をエーゼでかき取り、表皮ブドウ球菌専用の卵黄加マンニット食塩寒天培地（栄研化学株式会社）にストリークし、培養後、各実験用細菌とした。

細菌の培養は、37℃恒温器で16時間程度行った。

3. 阻止円形成法（ディスク拡散法）

抗菌効果の解析方法として、薬剤感受性試験である阻止円形成法（ディスク拡散法）で行った。阻止円形成法（ディスク拡散法）とは、主に感染症の治療に有効な抗生物質を選択するためのものとして行われる薬剤感受性試験の1つである。一定の濃度に調製した試験対象とする細菌浮遊液を準備し、寒天

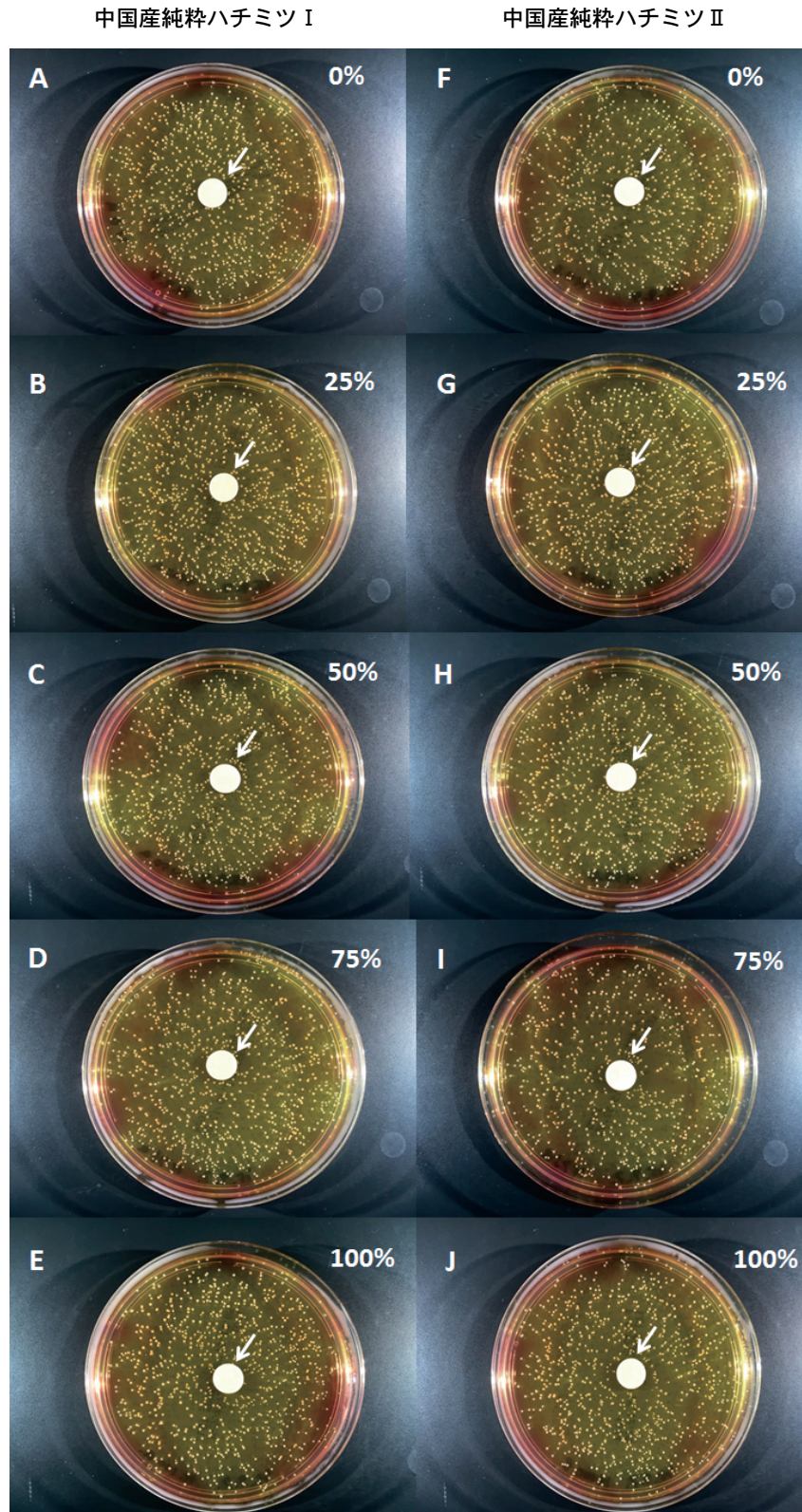


図3：2種類の純粋ハチミツを用いた濃度別阻止円形成

矢印はろ紙を示し、その周りにはどの濃度でも阻止円は形成されなかった。

培地の上に細菌浮遊液を満遍なく塗り広げ、薬剤含有ディスク（薬剤を染み込ませた乾燥ろ紙）を置き（図1）、培養する方法である²¹⁾。ろ紙が培地中の水分を吸収し、ろ紙内の抗生物質が拡散する。この時

ろ紙周辺での薬剤濃度は高く、ろ紙から離れるにつれてその濃度が低くなる。頒布された細菌は増殖を開始し、ろ紙に含まれる薬剤が細菌に対して抗菌効果を示せば、ろ紙の周辺に菌は発育せず、細菌発育

のない円形（阻止円）が現れる（図2）。薬剤に抗菌効果がない場合は、ろ紙周辺にも細菌が発育するため阻止円は形成されないという仕組みである²¹⁾。本研究では、この阻止円の有無や大きさを解析した。具体的な実験方法としては以下のとおりである。

卵黄加マンニット食塩寒天培地（栄研化学）に表皮ブドウ球菌浮遊液を一面に頒布させた。その後、中国産純粋ハチミツ、国産純粋ハチミツ、マヌカハチミツをそれぞれ100%原液のものと滅菌蒸留水で75%、50%などに薄めたものを準備した。安価な中

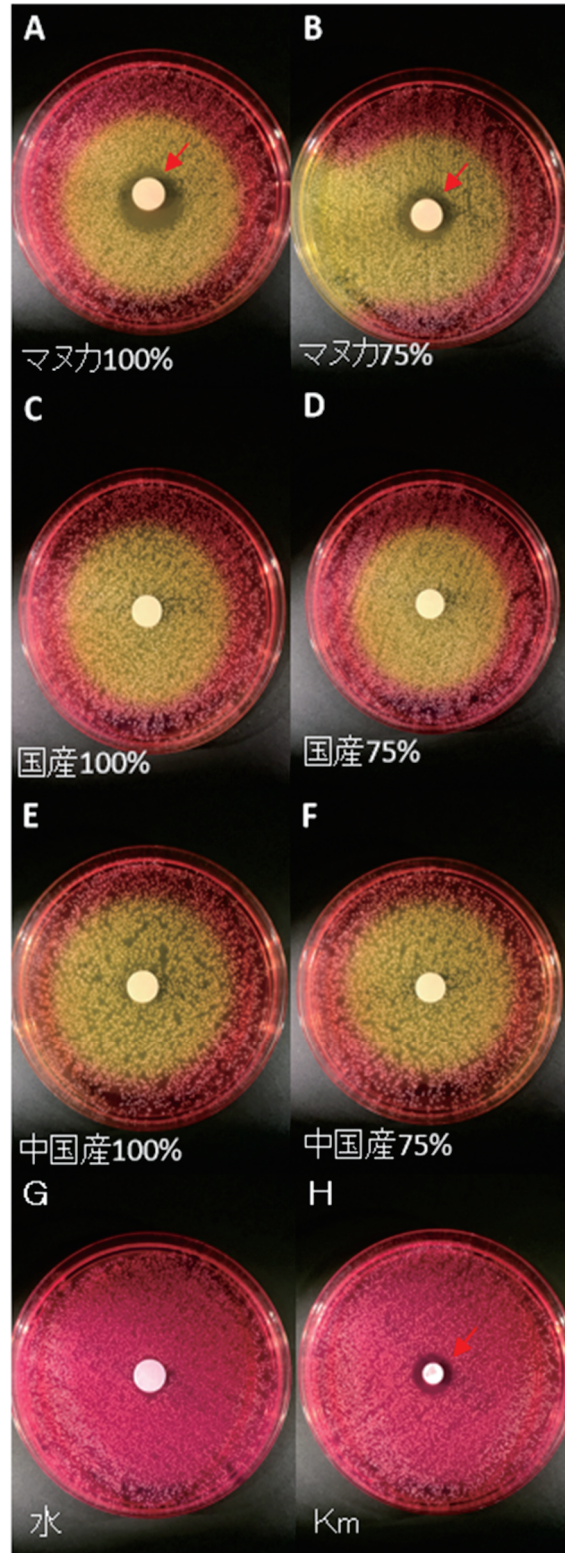


図4：純粋ハチミツの種類および濃度別の抗菌効果の違い
ハチミツの種類および濃度別の阻止円を示す。赤い矢印は阻止円を示す。

国産純粋ハチミツについてのみ、100%、75%、50%、25%希釈した純粋ハチミツを準備し、解析した。それ以外については、一度に行う実験の煩雑性を避けるため、および50%希釈ではほとんど抗菌効果が見られなかった予備実験の結果からマヌカハチミツ以外では50%希釈は省略した。希釈された純粋ハチミツをそれぞれ30 μ lまたは50 μ lずつ直径10mmの円形ろ紙 (ADVANTEC社) に染み込ませた。ハチミツを染み込ませたろ紙を、細菌を塗った卵黄加マンニット食塩寒天培地の中心に置いた (図1)。純粋ハチミツの濃度は100%、75%、50%、25%とし、滅菌蒸留水を用いて希釈した。この際、阻止円形成の正の対照実験として、直径6mmのカナマイシン (Km) (Km 30 μ g、日本ベクトン・ディッキンソン社)、アンピシリン (Ap) (Ap 10 μ g、日本ベクトン・ディッキンソン社) を使用した。カナマイシン (Km) とアンピシリン (Ap) は本研究室で維持保管している大腸菌や表皮ブドウ球菌に対し抗菌効果を示す抗生物質であり、汎用性がありかつ容易に購入できる抗生物質として、正の対照実験のため使用した。また、希釈溶媒の負の対照実験として滅菌蒸留水に対する阻止円形成も行った。

阻止円形成は、細菌浮遊液を一面に頒布した後、純粋ハチミツ等を染み込ませたろ紙をのせた卵黄加マンニット食塩寒天培地を37 $^{\circ}$ C恒温器で16時間程度培養することで行った。16時間後に恒温器から取り出し、阻止円の有無や直径の大きさを計測した。抗菌効果の測定としては、ろ紙を含む阻止円の直径を測定し、比較・解析した (図2)。

また、純粋ハチミツの種類別・濃度別抗菌効果の解析は5回行なうことで、解析結果の普遍性を確認した。

結 果

1. 市販純粋ハチミツの濃度別抗菌効果の解析

もし純粋ハチミツに本当に抗菌効果があるならば、市販されている安価な純粋ハチミツであっても抗菌効果があると予想し、無作為に選んだ安価な中国産純粋ハチミツ2種を用いて、その抗菌効果の有無を解析した。純粋ハチミツの抗菌効果を調べるため、阻止円形成法を用い、阻止円の有無により解析した。100%濃度 (原液)、75%希釈、50%希釈、25%希釈された2種類の中国産純粋ハチミツすべてにおいて、阻止円は全く形成されなかった (図3)。図3 Aと図

3 Fは純粋ハチミツを希釈するために用いた滅菌蒸留水であり、純粋ハチミツが0%である負の対照実験である。この滅菌蒸留水のみ (純粋ハチミツ0%) においても阻止円の形成は見られなかった。一方、阻止円形成の正の対照実験では、抗生物質であるKmとApともに明瞭な阻止円形成が確認された (データ示さず、参考としては図4 H)。この場合、Kmの阻止円の大きさは直径約15mmであり、Apでは直径約35mmであった。

2. 各種純粋ハチミツの濃度別抗菌効果の解析

図3の結果にもあるように、市販されている2種類の安価な純粋ハチミツの抗菌効果を解析したところ、阻止円形成が全く観察されなかった。この解析に使用した純粋ハチミツは、購入したスーパーの展示品のなかでも安価な中国産純粋ハチミツであった。すなわち、本研究の最初に使用した純粋ハチミツで抗菌効果が得られなかった原因は安価なハチミツである可能性があった。そこで、次に同じスーパーで売られている純粋ハチミツのなかで高価な純粋ハチミツを無作為に選び、近年注目されているマヌカハチミツと一緒に、純粋ハチミツの濃度別抗菌効果を解析した。純粋ハチミツは、方法に記載したように各純粋ハチミツごとに100%、75%、50% (マヌカハチミツのみ) の希釈濃度を準備した。

マヌカハチミツの場合、100% (原液)、75%希釈、50%希釈のすべてにおいて阻止円が形成された (図4、表1)。阻止円の大きさは、100%マヌカハチミツが10~20.5mm (平均14 \pm 4mm)、75%希釈マヌカハチミツが7~13mm (平均9.8 \pm 2.6mm)、50%希釈マヌカハチミツが6~8mm (平均7 \pm 1mm) であった (図4 A-B、表1、図5)。それに対し、高価な国産純粋ハチミツおよび安価な中国産純粋ハチミツにおいてはすべての希釈濃度において阻止円形成は観察されなかった (図4 C-F、表1、図5)。また、正の対照実験であるKmの阻止円の大きさは6mmであったが、負の対照実験である滅菌蒸留水には阻止円は全く形成されなかった (図4 H、4 G、表1、図5)。

また、抗生物質であるKmと各純粋ハチミツとの阻止円の大きさを比較するため、Km阻止円の直径6mmを基準値1とし、各純粋ハチミツの阻止円の大きさを比較・計算し、相対値を求めた (表2、図6)。その結果、マヌカハチミツにおいては、抗生物質であるKmに対し、100%濃度では2.17倍、75%希釈されたものでは1.63倍、50%希釈では1.17倍であった

(表2、図6)。ただし、ろ紙と抗生物質のディスクの大きさが若干異なるため、阻止円の大きさはろ紙やディスクの大きさを換算した。

考 察

1. 純粋ハチミツの種類別および濃度別抗菌効果

純粋ハチミツには高い抗菌効果があると世間一般ではよく言われている^{6~7, 10~11)}。その純粋ハチミツによる抗菌効果の有用性と実用性を解析するため、市販されているいくつかの純粋ハチミツをスーパーよ

り購入し、その濃度別抗菌効果を調べてみた。その結果、図3にあるように、最初に調べた2種類の純粋ハチミツでは、濃度と関係なく、阻止円の形成は全く見られなかった。すなわち、純粋ハチミツであれば、必ずしも抗菌効果を持つわけではないことを明らかにすることができた(図3)。しかし、最初に解析した2種類の純粋ハチミツは、スーパーで売られている安価な純粋ハチミツを無作為に選んだ結果、中国産純粋ハチミツであったため、安価である上、輸送などの行程により純粋ハチミツ内の抗菌効果に

表1：純粋ハチミツの種類および濃度別の阻止円の大きさ

	実験1	実験2	実験3	実験4	実験5	平均値
100% マヌカ	10	20.5	16.5	12.5	10.5	14±4
75% マヌカ	-	13	11.5	7.5	7	9.8±2.6
50% マヌカ	-	8	6	8	6	7±1
100% 国産	0	0	0	0	0	0
75% 国産	-	0	0	0	0	0
100% 中国産	0	0	0	0	0	0
75% 中国産	-	0	0	0	0	0
水	0	0	0	0	0	0
Km	6	6	6	6	6	6

数値の単位はmm。表内の-はデータがないことを示す。

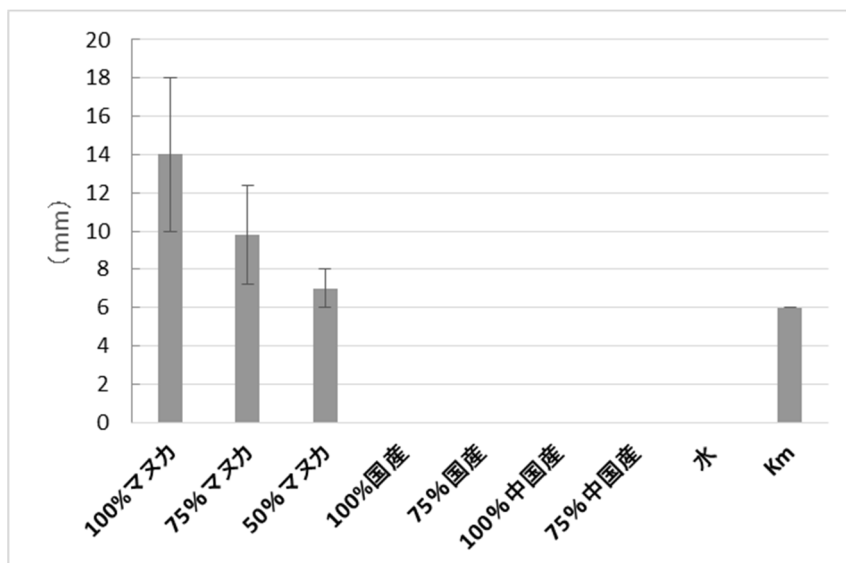


図5：ハチミツの種類別および濃度別による阻止円の大きさ

表2：ハチミツとKmの阻止円の大きさの比較

	100% マヌカ	75% マヌカ	50% マヌカ	100% 国産	75% 国産	100% 中国産	75% 中国産	Km	水
阻止円 (mm)	14	9.8	7	0	0	0	0	6	0
相対値	2.17	1.63	1.17	-	-	-	-	1	-

※ディスクの大きさは除く

$$\text{相対値} = \frac{\text{各阻止円の直径(mm)}}{\text{Kmの阻止円の直径(mm)}}$$

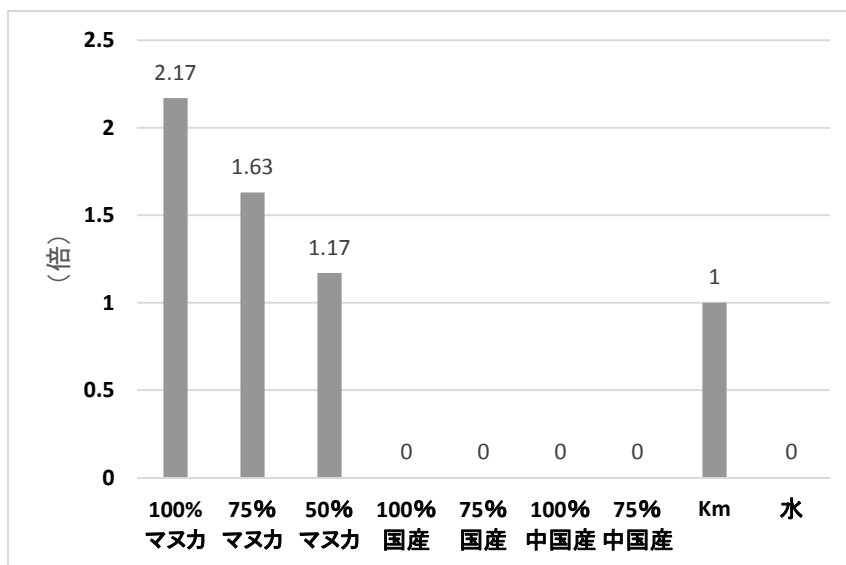


図6：ハチミツとKmの阻止円の大きさの相対値

有効な成分等が消失した可能性などが考えられた。

そこで、次に、図3で使用した中国産純粋ハチミツに加え、同じスーパーで売られている中で高価な純粋ハチミツを無作為に選び、マヌカハチミツと一緒に抗菌効果の解析を行った。

その結果、図4からわかるように、マヌカハチミツの場合、100%マヌカハチミツでは約14mm、75%希釈マヌカハチミツでは約9.8mmの阻止円が形成された(図4A-B、表1、図5)。また、正の対照実験として行ったKmにおいては6mmの阻止円が形成された(図4H、表1、図5)。これらの結果から、今回我々が使用したマヌカハチミツには表皮ブドウ球菌に対して高い抗菌効果を示すことが明らかとなった(図4、5)。また、表2にあるように抗生物質Kmとの相対値でも、100%マヌカハチミツではKmの2.17倍、75%希釈では1.63倍、50%希釈では1.17倍であり、抗生物質よりも大きな阻止円が形成された(表2、図6)。これらの結果から、マヌカハチミツは抗生物質よりも高い抗菌効果を持つことを明らか

になった。つまり、この結果は、マヌカハチミツが抗生物質の代わりとして使用できる可能性を示している。それに対し、図3や図4からもわかるように、2種類の安価な中国産純粋ハチミツだけではなく、高価な国産純粋ハチミツにおいても、純粋ハチミツによる阻止円形成は全く観察できなかった(表1、図3、図4C-F、図5)。この結果は、純粋ハチミツであれば必ずしも抗菌効果があるわけではないことを強く示すものである。つまり、世間一般で言われている「純粋ハチミツには高い抗菌効果がある」ということが必ずしも正しくなく、純粋ハチミツを用いた抗菌目的の使用には注意が必要であることを示している。

ただ、医療でも使われているマヌカハチミツには高い抗菌効果があり、その抗菌効果は抗生物質以上であることから、抗菌効果の高い純粋ハチミツも存在することは間違いない。したがって、消費者や医療従事者はその違いを見極めながら、必要目的に応じて適宜に適切な純粋ハチミツを選び、使用するこ

とが重要であろう。また、権東らの論文でも見られるように、医療従事者が使用した純粋ハチミツはマヌカハチミツと思われるが、論文内ではハチミツとだけ記述されており、解析結果が説明されている²²⁻²³⁾。この論文の研究結果は明確に熱傷や創傷にハチミツが有用であることが示されているが、単にハチミツとしか記述していないため、すべてのハチミツが有用であるような誤解を生む可能性もある。

では、なぜ、マヌカハチミツ以外の中国産や国産の純粋ハチミツに抗菌効果がみられなかったのだろうか？中国産純粋ハチミツでの原因としては次のことが考えられる。現在販売されている中国産ハチミツのほとんどは原料として結晶固化したまま日本に輸入し、溶解、混合、詰替などの加工工程で加熱処理された商品である²⁾。この加熱により、ハチミツ中の一部酵素など有効成分が失活したため、純粋ハチミツの抗菌効果も減少した可能性が考えられる²²⁾。したがって、安価な中国産純粋ハチミツについてもさらに多くの純粋ハチミツを解析することで、抗菌効果をもつ純粋ハチミツが見つかる可能性もないとは言えない。

また、次に考えられるのは、すべての純粋ハチミツの解析において、純粋ハチミツの粘性を低くし、浸透性を高めるため50℃の恒温器で温めたことがあげられる。その50℃の熱により、抗菌効果に関する有効成分の一部が失活したため、国産・中国産ともに純粋ハチミツでは阻止円が形成されなかった可能性もあるかもしれない。ただ、マヌカハチミツはそのような状態でも高い抗菌効果を示していた。それは、マヌカハチミツには加熱によって失活しないメチルグリオキサールという抗菌活性物質が存在するため、50℃で温めた本研究でも高い抗菌効果がみられたと考えられる^{16, 18, 19)}。

今後は、マヌカハチミツについて、表皮ブドウ球菌以外の細菌種に対する抗菌効果の有無の解析を進めていきたい。

2. 純粋ハチミツを用いた今後の医療への展望

医療には「無危害の原則」がある。よって、治療薬などを決める際には最も副作用の少ないものを選ぶなくてはならない。しかし、医療に使われる抗生物質は副作用を持っている上、細胞に対してある程度の毒性を持っている場合も多い¹⁴⁾。さらに、このような抗生物質の使用のもう一つのデメリットは、メチシリン耐性黄色ブドウ球菌 (MRSA) やバンコ

マイシン耐性腸球菌 (VRE) のような薬剤耐性菌を出現させてしまうことである。それに対し、純粋ハチミツは創傷部位に使用した際でも副作用がないと言われており、民間医療や代替医療として今後重要になると考えられる²⁰⁾。例えば、薬剤耐性菌に感染した患者への純粋ハチミツの投与や、日常生活の中で純粋ハチミツによる風邪の予防なども、今後研究を進めることは重要であろう。

ヒトの細胞には、過酸化水素分解酵素「カタラーゼ」が多量に存在すると言われているが、Molanの実験によれば、マヌカハチミツはそのカタラーゼを加えた場合においても高い抗菌効果を示している。すなわち、マヌカハチミツ内の「非過酸化水素抗菌活性」のおかげで、ヒトに応用した場合でも高い抗菌効果がみられるのではないかと考えられる。また、Molanは、ハチミツの抗菌活性の違いは、ミツバチが採取する蜜源にも依存していると言っている²⁴⁻²⁶⁾。ハチミツは、生産された国だけではなく、ハチミツのもととなる花の蜜源によって千差万別である¹⁶⁾。よって、今回は、安価な（中国産）純粋ハチミツ2種類と、高価な（国産）純粋ハチミツ、医療でも使われる高価なマヌカハチミツというように購入価格をもとに無作為に選んだ純粋ハチミツをもちいて解析を行ったが、今後は蜜源などに注目した純粋ハチミツの選出を行うことも必要であろう。また、本研究では、表皮ブドウ球菌に注目して解析を行ったが、純粋ハチミツによっては表皮ブドウ球菌以外には抗菌効果を示す可能性もあるため、細菌の種類も変えながらさらに研究を進めたいと思っている。

本研究は、これまで世間一般に言われているような「純粋ハチミツには抗菌効果がある」ということが必ずしも正しいとは限らないことを明らかにすることができた。すなわち、中国産、国産、もしくは安価、高価な純粋ハチミツに関わらず、純粋ハチミツであれば必ず高い抗菌効果を持つわけではないことを示すことができた。さらに、マヌカハチミツには抗生物質を超える抗菌効果を持つことも明らかとなった。すなわち、マヌカハチミツは抗生物質の代わりとして、民間医療や代替療法に使える可能性は高い。今後は、臨床での薬剤耐性菌に感染した患者への投与、純粋ハチミツによる風邪予防や創傷部位への塗布など、マヌカハチミツを用いた医療技術開発の研究も進めていきたい。

文 献

- 1) 鈴木亨奈, 吉垣茂, 内田治, 他. (2009). 国産ハチミツ中のミネラル成分と地域性. *日本健康医学会雑誌*, 18(3), 102-103.
- 2) 越後多嘉志. (1993). ハチミツの科学. *調理科学*, 26(1), 47-53.
- 3) 河合美佐子, (2012). 甘みの化学-糖類の化学-食品から菓まで. *化学と教育*, 60(10), 414-417.
- 4) 駒形由佳里, 吉垣茂, 鈴木亨奈, 他. (2010). ハチミツ採蜜年度によるミネラル含有量の比較. *日本健康医学会雑誌*, 19(3), 104-105.
- 5) 岡崎邦夫. (1971). ハチミツの品質について. *生活衛生*, 15(5), 157-162.
- 6) 渡辺武. (1954). 蜂蜜薬効論-東洋医学より見た蜂蜜の薬能と応用. *Journal of the Japan Society for Oriental Medicine*, 5(2), 35-41.
- 7) 渡辺武. (1954). 蜂蜜薬効論-蜂蜜の成分と薬効. *Journal of the Japan Society for Oriental Medicine*, 5(4), 26-34.
- 8) 岸野千恵, 生内香織, 安藤達彦. (2004). ハチミツ購入の意識調査. *ミツバチ科学*, 25(3), 125-128.
- 9) 管淑江, 田中由紀子. (1998). 蜂蜜考-人々と自然との調和. *中国短期大学紀要*, 29, 1-14.
- 10) ヘルスケア大学. 口内炎に塩やハチミツ、梅干しを塗ると早く治る?
<http://www.skincare-univ.com/article/009288/>
(2017年12月14日アクセス)
- 11) 五本木クリニック美容皮膚科. 蜂蜜の殺菌作用を期待して医療現場で使用されているけどほんとに効果あるの?
<https://www.gohongi-beauty.jp/blog/?p=8013>
(2017年12月14日アクセス)
- 12) 権東容秀, 松村一, 今井龍太郎, 小宮貴子, 小野紗耶香, 渡辺克益. (2011). Wound bed preparationとしてのハチミツの位置づけ. *創傷*, 2, 154-159.
- 13) 岡田大地, 廣野由里子, 田中美子, 他. (2013). 日本国産ハチミツによる肺胞マクロファージの免疫機能に及ぼす影響. *京都産業大学先端科学技術研究所所報*, 12, 33-44.
- 14) パメラ・マン, リチャード・ジョーンズ. (2002). ハチミツと代替医療-医療現場での可能性を探る. (松香光夫, 翻訳). 東京: フレグランスジャーナル社.
- 15) 萩原美香, 豊田織沙, 天野香菜. (2010). ハチミツを併用した口腔保湿軟膏の効果. *The Japanese Red Cross Medical Journal*, 62(1), 96.
- 16) 中村純. (2013). ミツバチが作るハチミツ. *化学と教育*, 61(8), 388-391.
- 17) 渡辺武, 後藤実. (1956). 日本産ハチミツの検討. *生薬学雑誌* 10(2), 45-48.
- 18) 石井里枝, 堀江正一, 村山三徳, 他. (2006). LC/MS/MSによるハチミツおよびローヤルゼリー中のテトラサイクリン系抗生物質の分析. *食品衛生学雑誌*, 47(6), 277-283.
- 19) Nicholls Y. M., Newlands C. (2004). 医療品質マヌカハチミツの生産. *ミツバチ科学*, 25(4), 159-164.
- 20) 高橋襄. (2003). マヌカハニーの特異性. *ミツバチ科学*, 24(1), 7-14.
- 21) 伊藤みゆき. (2015). ハチミツの抗菌効果の解析. *福岡県立大学平成27年度卒業研究*.
- 22) 越後多嘉志. (1977). 蜂蜜の特性とその利用. *日本醸造協会雑誌*, 72(4), 244-249.
- 23) 権東容秀, 松村一, 今井龍太郎, 小宮貴子, 小野紗耶香, 渡辺克益. (2011). Wound bed preparationとしてのハチミツの位置づけ. *創傷*, 2(4), 154-159.
- 24) Molan P. C. (2002). 医療におけるハチミツの復権. *ミツバチ科学*, 23(4), 153-160.
- 25) Molan P. C. (1992). The antibacterial activity of honey2.Variation in the potency of antibacterial activity. *Bee World*, 73, 59-76.
- 26) Allen KL, et al. (1991). A survey of the antibacterial activity of some New Zealand honeys. *J Pharmacol*, 43(12), 817.

受付 2017. 10. 2
採用 2018. 2. 16