

## 中国のプロポリス研究と開発の現状

陳 黎紅, 張 復興

中国には多彩な天然物を医療や健康増進に活用する伝統がある。しかし中国在来種であるトウヨウミツバチがプロポリスを利用しなかったため、中国人がプロポリスを認識し、その研究開発を始めたのは、20世紀初頭にセイヨウミツバチが中国に導入された後である。その研究開発にはいくつかの段階があった。

### プロポリス研究の進展

#### 1950年代の初め～60年代

主に海外の文献を紹介する段階であった。うおのめの治療に利用する研究もあった。

#### 70年代

外科や皮膚科に応用する研究のほかに、血行を改善する研究、例えばコレステロールや中性脂肪を下げる効果があるなどのデータを得た。

#### 80年代

植物の保護、獣医治療、化粧品にも応用する研究を行っていた。この頃中国産プロポリス原料は輸出が主であった。

#### 90年代の初め

中国産プロポリス原料は、まだ輸出が多く、輸出量は世界一であった。同時に石鹸やねり歯磨き、凍傷クリームやワクチンの助剤などに応用する研究が続き、顕著な効果を得た。

#### 90年代の中期

日本の研究者の影響を受けて、特に台湾経由で日本の医学博士、瀬長良三郎氏の著作「病気を治すプロポリス療法」が紹介されたことを契機に、中国でのプロポリス研究に拍車がかかった。プロポリス成分の分析、分離、精製などの基礎研究、糖尿病、腫瘍や消化器系の病気などについての医学臨床研究など、さまざまな満足

すべき成果が得られた。

### 養蜂の現状

中国は養蜂大国である。アメリカ農務省の2000年の統計によると、世界の飼養蜂群数は5490万群、そのうち中国が683万群である。つまり世界のミツバチの1/8を中国が保有していることになり、世界第一位の地位を占めている。その中の500万群がセイヨウミツバチで、すなわち、プロポリスを生産できるミツバチであり、残りはトウヨウミツバチである。

中国のミツバチ生産物を生産額順に並べると、ハチミツ、ローヤルゼリー、プロポリス、花粉だんご、蜂ろう、蜂毒、蜂の子などとなる。ハチミツとローヤルゼリーは、中国の伝統的なミツバチ生産物であり、気候が良ければ一般的に年間生産量は、ハチミツが20万t、ローヤルゼリーが1800tで、それぞれ約50%を輸出している。国際マーケットでは、ローヤルゼリーの90%のシェアを、中国が占めている。

プロポリスの年間生産量は300tであるが、生産の潜在力はまだあると思われる。例えばプロポリスが生産できる植物の森林資源をうまく利用し、一群のミツバチが毎年100gのプロポリスを生産すると仮定すれば、少なくとも500tの生産量に達することになる。

最近、プロポリスの薬用効能が広く認識されるようになり、食品や薬品の開発によく利用されて、注目を浴びている。ミツバチ生産物市場では花粉製品を上回って第3位に位置づけられた。現在の300tの生産量は市場の需要に対して、不足している。やや増産したが、市場需要につられて値段が上昇し、輸出が減少しつつ

ある。中国産プロポリスの原料は、90年代の前半までは主に輸出向けであったが、21世紀には急速な需要の伸びを反映して国内市場向けが中心になると予想される。

## 中国の国家政策における プロポリスの位置づけ

近年、プロポリス研究が中国国家科学委員会に重視され、初めて科学技術重点プロジェクトに加えられた。プロポリスを材料とした基礎研究は、生産性の高いミツバチ系統の育成研究とともに、国家の「15」難関を攻める特定のテーマの中に取り上げられている。

中国農業部（日本の農林水産省にあたる）もプロポリスの研究を促進するために、巨大な資金を投資した。中国養蜂学会は、現在建設計画中のミツバチ生産物の生産センターの中にプロポリス生産部門を設置している。

今年、中国衛生部（厚生労働省にあたる）がプロポリスを健康食品原料のリストに加えた。プロポリス製品も健康食品として管理される。プロポリスはミツバチ生産物の一員として中国の健康食品に明確な地位を築いたことになる。

中国でのプロポリスブームはさらに加熱しており、プロポリス蜜、プロポリスカプセル、プロポリス錠剤、プロポリスアルコールエキス、プロポリス飴、薬膜（接着性被覆剤）、ねり歯磨き、石鹸やガムなど各種類のプロポリス製品が登場、これらの製品は国民の健康に大いに役に立っている。

## 中国産プロポリスの種類および生産地

### 1. 主な植物源およびその地域分布

中国産プロポリスを原料用に採集できる起原植物は主にハコヤナギ、カバノキ、マツで、次はヤナギ、ニセアカシア、ゴムノキ、シンジュ、クリである。ほかにコノテガシワ科、モモ、スモモ、アンズ、ユーカリ、ヒマワリなどがあり、ほぼ全国に分布している。ハコヤナギ科、カバノキ科、ヤナギ科、マメ科、マツ科は中国北部に多い。ユーカリは長江以南の地域に主に分布しているが、プロポリスの生産量は少ない。

### 2. プロポリスの種類と主な生産地

原料市場にあるものは単一起源、単一生産地ではなく、多種のプロポリスを混合したものが多い。中国養蜂家の多くは移動養蜂をおこなっており、他のミツバチ生産物の生産と異なり、プロポリスは植物の開花期や地域に関係なく、一年間に一回だけ、巣箱内に集まったプロポリスを取るからである。

気温、採取条件および移動養蜂に依存しているため、プロポリスの主な生産地は中国北部に集中している。

## 中国産プロポリス原料の規格

### 1. 外観的標準

#### 状態

不透明な固体、あるいは砕かれた塊状。

#### 色

優等品：つやがある黄色味を帯びた茶褐色、

あるいは赤味を帯びた茶褐色

一等品：つやが落ちた緑を帯びた茶褐色

合格品：つやがない灰色を帯びた茶褐色

#### 匂い・味

香りがある。燃やすとヤニの香りがある。ピリピリと苦い味がある。

#### 断面構造

優等品：しっかりした構造で黒い大理石の模様があるもの

一等品：密度が一定していない構造で顆粒状であるもの

合格品：荒い構造で不純物があるもの

#### 硬度

20℃以上の温度で柔らかくなり、粘りがある。20℃以下の温度で硬くなり脆いもの。

### 2. 理化学的基準

ヨウ素値	35%
酸化時間	22 s
フェノール系の化合物の含有量	12%
フラボノイド系の定性反応	陽性
95%アルコール抽出物の含有量	
優等品	75%
一等品	65%
合格品	55%

ロウおよび不純物の含有量

優等品	25%
一等品	35%
合格品	45%

## 中国産プロポリスの研究開発の最新状況

### 1. 医薬学方面に関する研究開発

最近、医学方面の研究が注目されている。唐金賢らは、抗癌剤治療や放射線治療とともにプロポリスを含む錠剤を患者に服用させたところ、治療効果が明らかに改善され、その上、抗癌剤や放射線の副作用が抑えられ、血液の高凝固状態も改善されて、癌の治療の有効率 83.2% というデータを得た。

呂澤田らはプロポリスに含まれたフラボノイドを抽出して製造した「蜂霊宝」という薬を使って、腫瘍を抑制する実験を行った。そして、抗腫瘍性があることを示す結果を得た。

済南大学の梁郁強らは、試験管内でプロポリスの抗菌作用の試験を行った。その結果プロポリスが大腸菌、黄色ブドウ球菌や枯草菌に強い抑制作用があることがわかった。

任峻峨は、生体外で培養された肉腫 180 (S180) と腹水ガン (Ec) 細胞に対するプロパンジオールで抽出した中国産プロポリスのエキスの効果を試験管内実験で確認した。その結果、S180 細胞と Ec 細胞の成長が顕著に抑制されたことを明らかにしている。

呉粹文らは、プロポリスを主成分としてブレンドして作られた栄養液を高脂血症にかかったモデルラットに与えた。その結果、モデルラットの血清トリグリセリドや LDL コレステロールが顕著に抑えられ、HDL コレステロールを上げることが明らかになった。

マウスを使ったいくつかの抗疲労実験も行なわれた。例えばウェイト・トレーニング実験、遊泳実験や棒に登るトレーニング実験である。報告によれば、プロポリスを投与したマウスの血液中の乳酸濃度や血清尿素態窒素の濃度が下り、血糖値が上昇した。これはプロポリスに酸素呼吸を延長する作用、すなわち抗疲労作用があることを証明したといえる。

史満田らは、プロポリスが抗酸化酵素 SOD (superoxide dismutase) を活性化させ、ラクトペルオキシダーゼ (LPO) と血液の粘度を下げる効果があることを実験で示した。

### 2. 農業生産および農産品に応用する研究開発

雲南農業大学は、プロポリスを利用して、タバコの赤黒病や黒茎病の病原菌、イネの疫病菌やトウモロコシの茎腐病菌など十数種の農作物の病原菌に対する抗菌効果を、室内と圃場で検定した。その結果、プロポリスが検定に供試した農作物の病害の予防に有効であることがわかった。

山東省の惠民専門学校では、200 倍のプロポリスエキスをリングの木の全体に 3 回塗り、腐乱病を予防した。また、3000 倍のプロポリスアルコールエキスを散布したところ、輪紋病、炭疽病および早期に落葉を引き起こすような病害の予防に有効であった。

武漢市漢陽農業科学研究所は、プロポリスを原料として植物生育調節剤を製造した。イネの種子をこれに浸漬すると、水 (対照区) に浸漬した場合よりも、発芽率が 3.9~11.7% 高くなり、収量も 24.78% 増加した。

山東省の宋心らは、果物の鮮度保持実験にプロポリスを使い、良好な結果を得た。

### 3. 含有成分の分析について

プロポリスは生産地が異なるとその成分にもちがいが見られる。貴州大学の研究者は UV スペクトルおよび原子吸光分析を用いて、各生産地から集められたプロポリスの成分に含まれるフラボノイドと 8 種類のミネラル (ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウム、銅、亜鉛、鉄、マンガン) の含有量を測定した。その結果、同じ省内であっても採取した区域がちがうと差が見られ、特にフラボノイドの含有量は差が大きかった。フラボノイドの含有量は興仁産の方が徳江産より多かった。ミネラルの含有量は徳江産が一番多く、特に鉄の含有量は他の 3~5 倍になっていた。興仁産は鉄分が一番少なく、カルシウムの含有量はやや多いという結果になった。

中国医学科学院の薬用植物研究所は、北京で

採取されたプロポリスの32種類の微量元素を測定した。その測定の結果はばらつきがあるが、平均するとカルシウム907ppm、アルミニウム851ppm、マグネシウム767ppm、カリウム764ppm、鉄567ppm、ナトリウム249ppm、バリウム261ppm、亜鉛19.8ppm、マンガン9.63ppm、鉛7.78ppmで、ランタン、コバルトやカドミウムの含有量はppbレベルであった。

薬用植物研究所はまた、北京産プロポリスに1.1%含まれる揮発性油をガスクロマトグラフィーで測定した。そのクロマトグラム上には50のピークがあり、うち42種類の化合物の成分が同定された。その中にはセスキテルペン系が25種、モノテルペンは7種あった。塩酸で処理したプロポリスをガスクロマトグラフィーで検査したところ、その中には16種類のアミノ酸が測定され、アミノ酸総含有率は0.44%であった。また、灰分は2.6%だった。

山西省にある医学大学は高速液体クロマトグラフィー(HPLC)で山西省産プロポリスに含まれるフラボノイド含有量を測定した。アルピネチンの含有量は2.6mg%、ピノセンブリンは1.82mg%であった。さらに、シリカゲル・クロマトグラフィーでプロポリスの芳香成分からピノストロピンなど種々成分を分離し、測定した。シリカゲル・クロマトグラフィーと回転薄層板クロマトグラフィー法を使って、これらの成分分析が行われている。

#### 4. 抽出方法について

現在、中国では以下のプロポリス精製・抽出方法がよく使われている。

- ・エタノール抽出法
- ・エタノールと石油エーテルの二層抽出法
- ・水酸化ナトリウム溶液抽出法
- ・水抽出法
- ・超臨界抽出法

中国農業科学院蜜蜂研究所は中国農業部蜂産品品質監督検査測定センターで、エタノール抽出方法の研究を行った。その結果75%のアルコールでより多くのフラボノイドが抽出された。貴州大学は超音波抽出法とソックスレー抽

出法の比較実験を行った。その結果、ソックスレー抽出では加熱状態で8時間もかかるので熱に弱いフラボノイド類には向いておらず、また溶媒を大量に消費する。一方、超音波抽出法は室温、20分間で溶媒液も少なく済み、熱に弱いフラボノイド類成分をより多く抽出できる、との結果を発表した。福建農業大学は水抽出法を研究した。

王南舟らの実験報告では、抽出方法が異なるとプロポリスの抗菌効果にも差が生じるといふ。その抗菌効果は高い順に、1) DEP(フタル酸ジエチル)抽出物、2) クロロフォルム抽出物、3) アルコール抽出物 となった。しかしDEPで抽出されたものは脂溶性のため、水分含量が高い食品の製造には添加物として向いていない。

#### 5. 中国産プロポリスの主成分

プロポリスは植物の樹脂にミツバチの分泌物が混じっているため成分が非常に複雑である。植物の種類や地域のちがいによっても、プロポリスの主成分は大きく変動する。大まかにいえば、樹脂が55%、ろうが30%、芳香性精油が10%、花粉が5%含まれる。これまでに化学的分離分析の研究によってプロポリスはフラボノイド類、テルペン類、酸類、エステル類、アルコール類、アルデヒド類、フェノール類、各種類のアミノ酸、酵素、ビタミン、多糖類、ミネラルなど300種類以上の生理学的・薬理的活性がある成分を含むことがわかっている。

#### 6. 新製品の開発

豊富で、かつ複雑な成分があるからこそ、プロポリスは多様な生理活性作用を持ちうる。プロポリスには抗菌作用および多成分由来の総合的な薬効があるため、プロポリス製品の開発は中国では主に健康食品や保健薬品の分野となっている。その使用目的は病気の予防、健康、あるいは特定疾患治療の補助である。

現在、中国の市場で一番流行しているのはプロポリス液、プロポリスエキス、プロポリス錠剤である。海外のプロポリス製品も少量ではあるが中国の市場に出回り、消費者の消費レベルに合わせて、それを満足させている。

現在行われている研究でも、成人病、糖尿病などの健康問題に対してプロポリスの医薬効果が認められつつある。プロポリスの成分をさらに研究し、特長あるプロポリスの薬理効果をうまく利用して、経済的かつ合理的に多様な新製品を開発していくことが重要な課題であろう。

## 現在作られているプロポリス製品例

### 1. 医薬品領域

	プロポリス製品名	適応症
皮膚科	プロポリス軟膏	湿疹、皮膚炎、あかぎれ
	プロポリスチンキ剤	帯状ヘルペス（疱疹）
	プロポリス潰瘍靈	やけどでの増殖性癬痕
	プロポリス膏	魚の目
耳鼻科	プロポリスチンキ剤	外耳道炎
	プロポリス乳液	蒸気吸入器で鼻炎や副鼻腔炎、咽頭喉頭炎
	プロポリス滴液	口腔粘膜疾患
	プロポリス油膏	慢性扁桃炎
口腔科	プロポリス液, プロポリス潰瘍膜	口腔潰瘍の治療と予防
	プロポリス複合薬膜(接着性被覆剤)	口腔粘膜白斑
	プロポリス薬膜	再発性アフタ
内科	プロポリス液	中性脂肪が高い、血糖が高い、血液粘度が高い人の心臓病や脳卒中の予防
	プロポリス液, 丸	腫瘍の抑制
	プロポリスチンキ剤	関節の軟部組織損傷の赤外線治療の補助に
外科	プロポリスチンキ剤, プロポリス膏	痔の治療の補助
	プロポリス丸	多発性筋炎, 皮膚筋炎
婦人科	プロポリス洗浄液, プロポリス錠剤	膣炎, 子宮頸管炎

### 2. 食品工業領域

プロポリススプレー（果物やピーナッツ、たまごの防腐剤や新鮮度を保つ）、プロポリスのアルコールエキス（冷凍肉の酸化防止・防腐剤）、プロポリス含有ラップ（食品の新鮮度を保つ）などがある。

### 3. 化粧品領域

主な製品はプロポリスクリーム、プロポリス日焼け止め液、プロポリス消臭剤、プロポリスリンス、アフターシェーブローション、練り歯磨きなどがある。

### 4. その他

獣医分野や農業分野で使うこともある（植物の接木に使うろうに添加、稲の病気予防など）。

中国のプロポリス研究開発は、まだ始まったばかりで、先進国の日本より遅れている。今後ともご指導の程をお願いしたい。日中プロポリス業界の交流や協力も期待している。アジアの養蜂とプロポリス業界の発展のためにも、お互いに協力して進んでいきたいと念願している。

本稿は2002年11月2日に行われたプロポリス研究者協会第6回学術講演会における講演を基にしたものである。

(著者の連絡先は下記参照 翻訳 裴小紅)

LI-HONG CHEN and FU-XING ZHANG. Research and development of propolis use in China. *Honeybee Science* (2002) 23(4): 168-172. Apiculture Science Association of China, Xiangshan, Beijing, China 100093.

The article introduces the history and situation of Chinese propolis. Development in analysis of composition and methods of extraction are described. Various types of propolis products are increasingly utilized in medicine, food manufacture, cosmetics, veterinary, and agriculture in the country.