

課題名：中国における新機能，新包装形態を有するプロポリスの開発

実証機関 株式会社加藤美蜂園本舗

連携機関 陝西当代蜂業有限公司

筑波大学大学院生命環境科学研究科

➤ はじめに

プロポリスとはミツバチが植物の分泌物を自ら分泌するミツロウと練り合わせた樹脂状物質であり，古来より様々な生理活性があることが知られている．一例として抗酸化作用や抗癌・抗腫瘍作用などが挙げられる．そのため，ヨーロッパ諸国ではプロポリスを医薬品として承認し利用している．また，プロポリスの大きな生産国としてはブラジルおよび中国が挙げられるが，価格的には中国産の方が安価である．そこで本実証事業では，プロポリスの機能性成分分析を行い中国産およびブラジル産原料を比較するとともに，超臨界抽出をはじめとする各種抽出技術によりプロポリス中の有用・不要成分の分離に取り組み，高機能成分を含有するプロポリス商品の中国展開の実証を行う．中国で展開する理由として，近年における中国での健康ブームとその市場性がある．本事業により日本の後続企業に対してはプロポリスを加工原料とする多くの用途に寄与でき，中国現地にとっては健康向上に対して大きく貢献できると考える．

さらに，最近ミツバチが突然いなくなる「蜂群崩壊症候群」（以下CCDと記載）が社会的な問題として話題に上がっている．ミツバチがいなくなることで果物や野菜等の受粉が困難になるなど社会的影響も深刻であり，プロポリスの採取においてもその影響が懸念される．この点を調査検討することでプロポリス市場拡大だけでなく，養蜂業および農業全体にも寄与できると考えている．

➤ 連携の背景

中国はハチミツやローヤルゼリーの生産量が多く，世界各国に輸出している状況だが，プロポリスに関してはいまだ不十分である．しかし，中国でのプロポリスなどの健康食品に対する関心は年々高まっている．連携機関である陝西当代蜂業有限公司は，ハチミツを主力としてローヤルゼリー，プロポリスなども扱う中国の蜂産品加工工場である．品質管理にも力を入れており，機器分析を導入した分析体制をとっている点からも，本事業を遂行するうえで選定した連携機関である．

プロポリス中の成分である 3,4,5-tri-caffeoylquinic acid：（以下 3,4,5-tri-CQA と記載）がアルツハイマー症に有効であることを筑波大学 繁森教授グループが報告している．弊社は筑波大学と共同でこの機能性成分の研究に取り組んでいることから，3,4,5-tri-CQA の標準品の提供お

よび分析協力の連携を図る．

➤ 実証活動の取り組み

①プロポリスの機能性成分分析

アルツハイマー症に有効である CQA を主要ターゲットとして，収集したプロポリスの機能成分分析を行った．プロポリスはブラジル産 6 種（MG-01，MG-EX，BLD，Brown，PR-01，PR-EX），中国産 2 種（陝西省産，安徽省産），日本産（北海道），カナダ産，ウルグアイ産を用いた．プロポリスは粉碎均一化後，エタノール溶液にて浸漬し，抽出液をろ過したものをプロポリス抽出サンプルとした．

分析は HPLC（PDA）で測定し，必要に応じて LC/MS を用いて確認を行った．また，DPPH による活性酸素消去能試験および血圧上昇抑制評価試験（ACE 活性阻害試験）も行い機能性評価を行った．

②超臨界抽出による検討

溶媒抽出したプロポリスエキスを飲食する際，コップにヤニが付くなどの問題があるが，これはプロポリス中のロウ分によるものである．そこで超臨界抽出処理により低極性成分の除去を検討するため，中国に設置した超臨界抽出装置にて抽出条件（温度および圧力）を変化させ，CQA および各種フラボノイド等の機能性成分が維持されているかを確認した（Fig.1）．



Fig.1 超臨界抽出装置

③商品試作とその分析結果

新しいプロポリスの包装形態として，中国には無い「プロポリスシロップ」の商品試作を行い，試作品の分析および評価をした．さらに出来上がった試作品を中国にて，試食してもらいアンケート調査を行った．

④中国における CCD 調査

CCD の調査は、中国吉林省白城および陝西省榆林、山西省陽城雲、湖北省石首、河南省済源の 5 ケ所で調査を行い、蜂群や周囲環境、使用薬物等の状況を調査した。

➤ 実証の成果・現状の課題

①プロポリスの機能性成分分析

ブラジル産プロポリスには CQA が存在し、特に MG-01 および MG-EX はプロポリス原塊 1g 当り di-CQA で 6% 以上、tri-CQA で 1% 以上含有することが確認された (Fig.2)。しかし中国およびその他の国々では CQA を確認することができなかった。今回収集した中国産プロポリスからは CQA は得られなかったが、フラボノイド類は多数存在したため、DPPH による活性酸素消去能試験で DPPH ラジカル除去率が 90% 以上であることを確認した。また、血圧上昇抑制評価試験 (ACE 活性阻害試験) でも陝西省産プロポリスについては活性阻害効果が認められた。これらの点からも、安価である中国産プロポリスも用途により製品原料として利用できると思われる。今後新たな機能性成分が未探索の基源植物により見つかる可能性もあるため、中国における植生調査を継続していく必要がある。

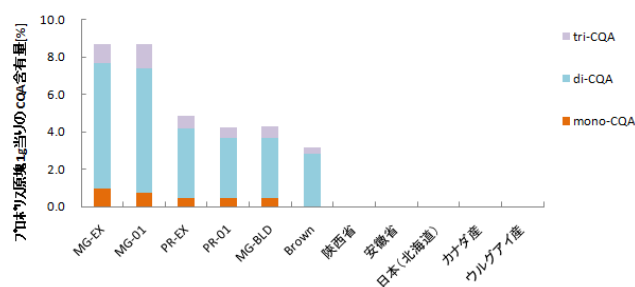


Fig. 2 各種プロポリス中の CQA 含有量

②超臨界抽出による検討

本事業では超臨界抽出を利用して抽出残留物が製品になる場合を考えている。超臨界抽出条件を検討し、機能性成分が保持されているかを確認した。その結果、p-クマル酸 3,4-di-CQA、アルテピリン C では処理条件によって差が出たものもあったが、それ以外の物質では大きな変化はなかった。CQA に関しては超臨界処理を行っても残存することを確認した。

③商品試作とその分析結果

商品はプロポリスから有効成分を抽出しエマルジョン化したもので、はちみつを加えて味調整した。なお、出来上がった商品は HPLC を用いて分析したところ、CQA は 100mg/100g 以上含有 (ブラジル産の場合) することを確認した (Table 1)。試作品を中国で試食し、アンケート調査を行った結果、「中国には無い形態」「カプセルの方が食べやすい」「高齢者でも食べやすい」「スプーンをついていないと不便」という包装形態についての意

見があった。また、味については「甘みが強い」「やや辛みがある」「漢方薬のようで抵抗が少ない」「後味が気になる」。プロポリスのイメージは「健康食品」という意見が 7 割以上で次に「薬」という結果であった。これら、アンケート結果を踏まえて商品の修正を行い、試作品から商品化に向けて取り組む点と中国現地での製造化が今後の課題である。

Table 1 シロップの成分分析結果 (ブラジル産)

	syrup [mg/100g]
mono-CQA	7.5
caffeic acid	0.8
p-coumaric acid	28.8
di-CQA	91.9
tri-CQA	12.3
artepirin C	172.4

④中国における CCD 調査

今回調査した 5 地域では CCD の被害はなかった。また、養蜂家同士の情報でも CCD の被害は無いとのことであった。今後は養蜂家の数を増やし聞き取り調査を継続することで、CCD 被害を防ぐ一助になり得ると考える。

➤ 今後の課題・方向性

当初は中国産プロポリスを使用して商品化を考えていたが、成分分析の結果を踏まえると必ずしも中国産原料にこだわらず、ブラジル産原料も使用することで多様な商品展開ができると思われる。そのためにも、成分分析を中心とした原料管理システムを構築していくことが重要となる。また、プロポリスの安全面について残留薬物やアレルギー等のリスク項目については、分析を行い必要であれば弊社が持ちうる分離抽出技術 (膜、溶媒抽出、超臨界抽出等) を製品製造に活用したい。

➤ まとめ

- ①様々なプロポリスを収集し、機能性成分である CQA の分析方法の確立および各種プロポリス中の CQA 含有量を明らかにした。
- ②超臨界抽出法の条件検討により、条件を変化させても機能性成分の残存を確認した。
- ③「プロポリスシロップ」を試作し、試作品の成分分析およびアンケートを実施した。
- ④中国の 5 ケ所で CCD 調査を行ったが、被害は現在のところ無かった。

【お問い合わせ】

(株) 加藤美蜂園本舗 横浜工場
試験研究室長 伊藤 新次
TEL 045-784-8281
e-mail: itoshin@yk.rim.or.jp