

# 平成19年度教員特別研究報告

平成 20 年 4 月 30 日

初期う蝕予防のための洗口法への竹炭浸漬液の利用に関する基礎的実験的検討

那須恵子<sup>1)</sup>、藤原愛子<sup>2)</sup>

1) 静岡県立大学短期大学部一般教育

2) 静岡県立大学短期大学部歯科衛生学科

## 1. 目的

う蝕は特に、乳歯や永久歯萌出期（エナメル質形成が不十分で幼弱な時期）に、摂取されたショ糖等の糖質を基質としてう蝕誘発細菌が粘着性非水溶性多糖を合成し、それを媒体として、菌体が歯面に固着し、歯垢を形成することから発生することが知られている<sup>1)</sup>。近年、う蝕予防には、幼若永久歯へのフッ素取り込みによるフルオロアパタイト形成が効果を有することが明らかになり<sup>2)</sup>、初期う蝕予防対策のため、フッ素が用いられるようになった。

公衆衛生的普及活動としては幼児や学童に対するフッ化物塗布あるいはフッ素洗口法等が実施されているが、フッ素は薬物であるため、その取り扱いには管理上の注意が必要である<sup>3)</sup>。また、歯科保健指導の普及により、12歳児のDMFT歯数（一人平均虫歯数）は1975年をピークに減少傾向にある<sup>4)</sup>が、一方でう蝕の軽症化による初期う蝕者の占める割合は増加する傾向にあり、家庭でも手軽に安全にできる予防法の開発が期待される。

本研究では竹炭浸漬液が種々のミネラルを含むアルカリ水であることに着目し、竹炭浸漬液及びその他竹試料抽出液の簡便で安全な洗口液としての可能性を検討することを目的とする。

本年度は竹試料による歯垢形成阻害効果を観察するための、試料液の抽出方法及び阻害効果に関する実験方法を文献的に検討することを目的に、調査を実施した。

## 2. 方法

文献の収集は、医学中央雑誌、J Dream、Cinii等を用いた。

## 3. 結果と考察

### 1) 試料液抽出方法の検討

#### 竹酢液

本研究ではこれまで、竹炭浸漬液や生竹抽出液等数種類の竹試料液を用いて、う蝕原因菌に対する抗菌効果について検討し、強弱はあるものの、いくつかの試料に菌の生育を抑制する効果を観察してきた。それらの中、竹酢液が最も抑制率が高かった。竹酢液

は古くから用いられている木酢液とともに、農耕地の土壌改良や病害虫の防虫・殺菌効果が期待されているが、木酢液では変異原性についても報告されており<sup>6)</sup>、安全性が危惧されている。竹酢液においても、安全性の高い抽出方法の検討が必要である。

竹酢液はその抽出条件によって、成分組成が異なることが知られている<sup>7)</sup>。有害物質を含まない良質の竹酢液を採取するには、炭窯点火直後(比較的沸点の低いホルムアルデヒドが多い)とリグニンの分解が起こる 500 以上(ベンツピレン等の有害物質を含む)は避けて、煙の温度が 80~150 の範囲が適しているとされている。しかし、日本の炭焼き窯の構造上、このような条件の竹酢液採取は不可能であり、粗竹酢液の分離・精製が不可欠である。成分的に安定で有害物質を含まない分離・精製方法として、蒸留法(常圧下・減圧下)があり、研究用には竹酢成分のグル - プ分け(酸性部、フェノ - ル部、中性部、塩基性部)を試薬を用いて実施する方法がある<sup>7)</sup>。

また、最近、竹酢液の安全な抽出法として、超臨界抽出法が開発されている<sup>8)</sup>。超臨界抽出法では竹酢原液中約 90%を占める水分を除去し、有用成分を濃縮して採取する。具体的には、竹酢液原液 100ml とシリカゲル 100g を混合し、超臨界抽出装置にセットし、超臨界抽出流体は二酸化炭素を用い、温度 40 、圧力 100kgf/cm<sup>2</sup> の条件で抽出する。この方法は有機溶媒を使用しない利点を持ち、有用成分のフェノ - ル系化合物(グアヤコ - ル等)の選択的採取に有効であるが、超臨界抽出装置が高額である。

#### 竹エキス

竹エキス(白井松新薬)<sup>9)</sup>は 1 年以内の孟宗竹を粉碎後、温度 200 で 20mmHg の減圧下で乾留抽出し、抽出物をエタノ - ルで溶解したものを原液とし、実験にはその 3% アルコ - ル液を用いている。竹エキスの効果として、*Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans* に対する抗菌性がみられている。主成分はフラン系とフェノ - ル系化合物であるが、40 種類以上の化合物を含む。

マウスによる急性毒性試験(経口投与 2000mg/kg)において、死亡例なし。剖検による異常なし。その他、砒素(0.1ppm)、鉛(1ppm)、水銀(0.01ppm)の検出限界において、検出なし。利用範囲の可能性：歯科器具、歯科材料の消毒・殺菌剤<sup>9)</sup>、ティッシュコンディショナー<sup>10)</sup>。

その他に、生竹から天然強アルカリ液(植物灰)を用いて、無味、無臭、安全な抗菌抽出物の採取が検討されているが、これについては現在、先行研究のデータをもとにわれわれの研究への応用について調査中である。

### 3) 歯垢形成阻害効果試験法の検討

茶抽出液による歯垢形成阻害効果実験法を参考とする。

歯垢形成用培地：2% ショ糖加 Brain Heart Infusion Broth

試験菌：S. mutans, S. sobrinus

方法：

1. 小試験管 8 本へ上記培地を各 4ml 分注し、ステンレスワイヤ - を刺した綿栓あるいはシリコン栓を施し、高圧滅菌する。歯垢形成阻止作用観察時は、予め試料液（竹抽出液等）の添加量分を培地から差し引いておき、培地を滅菌後、試料液の一定量を無菌的に添加する。
2. 1. で調整した各培地へ試験菌液 0.05 ~ 0.1ml を接種し、37 °C で 48 時間、嫌気培養する。
3. 判定：ステンレスワイヤ - に付着した菌塊の形状を以下の基準で観察する。
  - ・菌塊不形成、
  - ・白く滑らかに付着、
  - ・凹凸をもって付着、
  - ・盛り上がって付着。

歯垢形成阻害効果は健康賦活化因子としても考えられており、う蝕リスク要因である 4 因子（原因細菌、食物、歯質、時間）のうちの 1 つである原因細菌の集落化を防ぎ、う蝕原性歯垢の形成抑制の観点から、グルコシルトランスフェラ - ゼ（GTF）阻害剤の開発研究が行われている<sup>5)</sup>。竹抽出物は最近、天然の抗菌剤<sup>11,12)</sup>として、食中毒予防や食品添加物への応用が期待されているが、ウ - ロン茶やカカオマス抽出物等に含有されるポリフェノール化合物のような GTF 阻害効果<sup>13)</sup>については報告されていない。う蝕は多因子による疾患であり、食事摂取方法をはじめとする様々な因子に対応した予防方法を組み合わせて、より効果的な対策を考えることが必要である。

#### （引用文献）

- 1) 大嶋隆編，う蝕予防のための食品科学，医歯薬出版，p 22-26，1996
- 2) 早川太郎他，口腔生化学，医歯薬出版，p 224-225，p 106-107，2003
- 3) 厚生労働省健康政策局歯科保健課監修，歯科保健指導関係資料，口腔保健協会，2000
- 4) 厚生労働省，歯科疾患実態調査報告，1999
- 5) 武笠英彦監修，う蝕細菌の分子生物学，クインテッセンス，p.211-221，1997
- 6) 駒形修他，各種市販および自家製木酢液・竹酢液の変異原性，環動昆，Vol. 15, No. 4, p231-238, 2004
- 7) 杉浦銀治他監修，竹炭・竹酢液作り方生かし方，日本竹炭竹酢液生産者協議会編，p39-41，p 116-126，2004
- 8) 溝口忠他，未利用木材等の有効活用に関する研究（竹酢液の有効活用法の検討に関する研究），林業技術センタ - 業務成績報告，p87，1998
- 9) 寺岡文雄他，竹エキスの抗菌性と歯科への応用に関する研究（第 1 報 竹エキス濃度と抗菌性との関係），歯科材料・器械，Vol. 14, No. 2, 219-224，1995
- 10) 寺岡文雄他，竹エキスの抗菌性と歯科への応用に関する研究（第 2 報 ティッシュコンディショナーへの応用），歯科材料・器械，Vol. 15, No. 2, 146-149，1996
- 11) 仁科淳良，新しい鮮度・品質保持製品 - 孟宗竹抗菌製剤 -，食品流通技術 Vol. 18, No. 5, p. 19-23，1989

- 12)石川斉, ノロウイルスをはじめとする食中毒・感染症に対するモウソウチク抽出物の有効性, 月刊フ - ドケミカル, No. 11, p. 88-92, 2006
- 13)大嶋隆編, う蝕予防のための食品科学, 医歯薬出版, p 217-235, 1996