このマーク(複十字)は、
世界共通の結核予防運動の
旗印です。

No.
345
2012.7

結核・肺疾患予防のための
複十字

結核ゼロ
をめざして
世界の人と
ともに

本誌は複十字シール募金の
収益により作られています
http://www.jatahq.org

目的は一つ　結核のない明日をつくるために

複十字シール運動

運動期間 8/1▶12/31

公益財団法人結核予防会

健康日本21

ラングフルート®
― 新しい喀痰誘発法―

公益財団法人東京都保健医療公社
多摩北部医療センター
副院長　藤田　明

はじめに

肺結核の診断において，喀痰から結核菌を確認することがまず大切ですが，しばしば喀痰が出ないという患者さんがいます。

このような場合，医療従事者の方はどのようにされていますか？

1．痰の出し方を指導して早朝に採って持ってきてもらう
2．高張食塩水吸入によるネブライザーで誘発痰を採取する
3．胃液採取や気管支鏡検査を予定する

いずれも正しいと思います。

しかしながら，1と3は迅速性に欠け，2のような高濃度の食塩水吸入は刺激性があり3については患者さんに侵襲を伴うものです。

患者さんが受診したその場で，なんとか痰を採ってもらう方法がないかを考えていたところ，私は2006年にラングフルートという器具に出会いました。

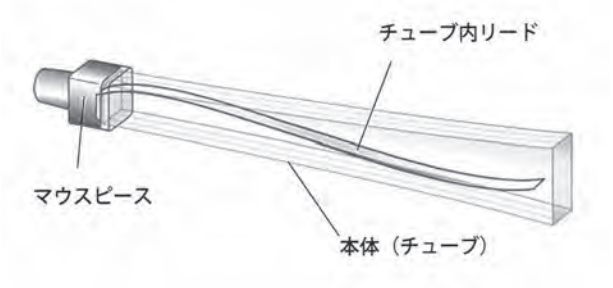
ラングフルートとの出会い

ラングフルート（Lung Flute）は2002年に，新たな喀痰誘発の方法として米国メディカルアコースティックス社のホーキンス氏により発明されました（**写真**）。日本にはFDAの承認後の2006年に初めて紹介されました。

ホーキンス氏（2012年4月21日，第4回喀痰誘発研究会）

この機器は，小型のたて笛状で長さが約38cm，重さは約112gと軽く，息を吹くと中でリードという膜が振動する単純な仕組みになっています（**図1**）。フルートを吹くようなイメージになります。マウスピースから息を吹き込むことで，16～22Hz，出力110～115dBの音波を発生し，気管・気管支に伝わり線毛を振動させ，粘膜線毛クリアランスを高めることで，痰の喀出を促すものです。

図1　ラングフルート



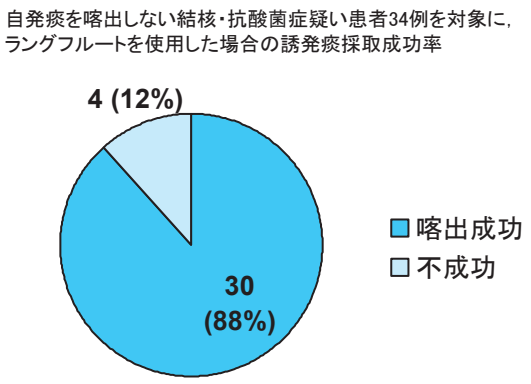
米国における慢性気管支炎患者を対象とした研究によると，ラングフルート使用後に採取された痰の細胞や生化学的分析の所見は，高張食塩水吸入後に採取された痰と同様であったと報告されており，誘発痰検査においてラングフルートは高張食塩水の代替法になり得ると考えられます。

肺結核診断におけるラングフルート

私自身，最初はこのような簡単な構造の機器で痰を誘発できるのか半信半疑でした。発明者のホーキンス氏から直接話を聞き，所属していた都立府中病院の倫理委員会の承認を得て試験的に使ってみたところ，診察時には「痰が出ません」といっている結核・抗酸菌症疑いの患者さんの88％で痰を誘発することに成功しました（**図2**）。最終的に結核と診断された15例について集計しますと，約半数の7例においてラングフルートを使用後に喀痰塗抹陽性あるいは核酸増幅法陽

性の結果が得られ，より早期に結核治療を開始することが出来ました。すなわち，肺結核を疑う患者さんにすみやかに痰を出してもらうことで，結核の診断や感染性の有無を確認するまでの時間を短縮することが可能であるといえます。

図2



当時，世界的にも肺結核の診断用としてラングフルートの有用性についてはまだ報告されていなかったため，この結果を 2007 年のアジア太平洋呼吸器学会（ゴールドコースト），2008 年のヨーロッパ呼吸器学会（ベルリン）で発表し，のちに論文として報告しました（Respirology, 14: 899-902, 2009）。

ラングフルートの使い方

現在ラングフルートは日本国内でクラスⅠ医療機器として認可されており，少しずつ医療機関で使用されるようになってきています。また，より多数例での有用性を確かめるために喀痰誘発研究会では肺結核患者を対象として多施設共同研究を行っています。

ここで簡潔にラングフルートの使用方法を述べますと，

1．座った状態でラングフルートを 45 度程度下向きに持ちます。
2．深く息を吸い込んでからマウスピースをくわえ，息を大きく吹き込みます。うまくできるとリードがパタパタと音を発します。
3．いったん口を外してから，同様に吹き込みを 2 回反復します。
4．2 呼吸分ほど時間を空けてリラックスします。もっと長くてもよいです。
5．上記を 1 セットとし通常 20 セット行います。途中でせき込むことがあります。
6．途中あるいは終了後 5 分ほど待つと痰がのどの奥に集まってくるので，痰を採取用の容器の中にはきだします。

詳しくは
http://acoustic-innov.com/LFposter2012a.pdf
をご参照ください。日本国内の販売価格は 1 個 2,000 円です。マウスピースとリードは再使用不可で，それ以外の本体は 70℃～77℃で 30 分間低温消毒処理後に再利用可能です。

使用上の注意点

34 例を対象としたラングフルートの試験使用において，高齢者でも患者自身が簡単に扱うことが出来ました。有害事象は，咽頭痛 12%，過換気によるめまい・頭痛など 9%，でしたが，いずれも軽微であり治療の必要性はありませんでした。各セット間に間隔をとってから大きく息を吹きこんでもらうのがコツです。

ただ，ラングフルートを使っても痰を出せない患者さんもいますので，その場合には高張食塩水吸入や胃液検査を行うことになりますし，喀痰検査で診断が得られなければ気管支鏡検査などの精密検査を行う必要があります。

おわりに

このような簡便かつ安全に使用できる喀痰誘発機器の登場は，結核以外にも喀痰を診断に用いる気管支喘息，肺がんなど呼吸器疾患の診断精度の向上に貢献すると思われます。高張食塩水吸入による喀痰誘発と比較して，不快感や気道への影響は少なく，特別な準備や電源の必要がないのがラングフルートの特徴ですので，とくに point of care の結核診断における有用性が期待されます。