

舌の肉眼的観察所見とマイクロスコープによる舌背表面形態の観察所見との関連性について

岡本 芳幸, 福田 文彦, 江川 雅人,
石崎 直人, 山田 伸之, 矢野 忠

明治鍼灸大学 第一東洋医学臨床教室

要旨：舌診における観察所見について、その客観的根拠を明らかにする目的で、肉眼による観察所見とマイクロスコープによる舌背表面形態の観察所見との関連性について比較検討した。その結果、①舌尖部における紅点は、茸状乳頭内部の毛細血管の拡張像として観察された。②厚苔は、糸状乳頭角化層の伸長と糸状乳頭分布密度の増加として観察された。③黄苔は、糸状乳頭角化層の着色として観察された。また、これらの結果に関して、肉眼とマイクロスコープとの間には有意な相関が認められた。以上、マイクロスコープによる舌背表面を形態的に観察することによって、舌診における観察所見の幾つかに客観的根拠を与えることができたものと考えられる。

I. はじめに

東洋医学における四診情報は、ほとんどが主観的情報である。したがって普遍的で精度の高い、しかも安定した診断情報を得るには、四診情報の客観化が必要である。

四診法は望診、聞診、問診、切診の4種類の診察法から成るが、その中でも比較的客観化しやすい診断情報は望診である。しかも望診の中でも診断的価値が大きいと言われているのが舌診情報であり、まずは舌診の客観化について検討することにした。

そこで我々は舌診の客観化に当たっては図1に示す方法論に基づいて検討を進めることとした。まず第一段階として図の点線内を示す通り、肉眼で観察した舌所見の主観的判定に対する客観的裏付けの確立が重要と考え、そのためにマイクロスコープを用いて舌背表面形態を観察し、肉眼によって得られた舌診の観察所見の判定結果とを比較検討したので報告する。

II. 対象および実験方法

1) 対象：本学学生30名（男性25名・女性5名、年齢20歳～33歳、平均年齢24.3±3.6歳）および附

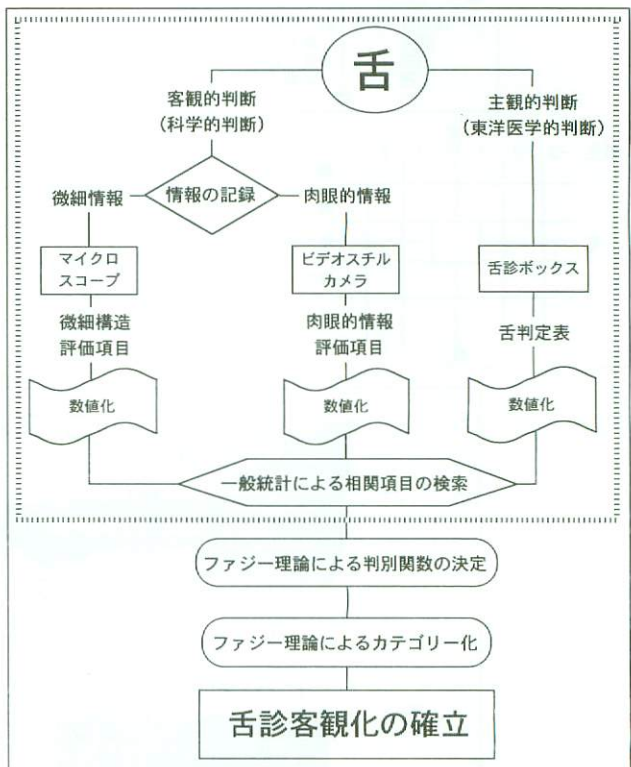


図1 舌診客観化の方法論

今回は、図の点線内にある「一般統計による関連項目の検索」までに関して検討を行った。

属鍼灸センター外来・本学附属病院入院患者30名（男性11名・女性19名、年齢26歳～88歳、平均年

平成10年6月22日受付、平成10年8月18日受理

Key Words：舌診 Tongue inspection 舌背表面形態 Structure of tongue surface マイクロスコープ Microscope 茸状乳頭 Fungiform papillae 糸状乳頭 Filiform papillae

†連絡先 〒629-0392 京都府船井郡日吉町 明治鍼灸大学 第一東洋医学臨床教室

表1 舌診判定表

舌の肉眼による判定時に使用した。各項目は概ね選択方式であり舌の観察中に素早く記入できるように考慮されている。

舌 診 判 定 表

番 号 : _____
 氏 名 : _____
 判定日 : _____ 判定者氏名 : _____

舌 質
 (1) 神 采・枯
 (2) 色 青紫・暗淡白 — -3
 淡白 — -2
 やや淡白 — -1
 淡紅 — 0
 やや紅 — 1
 紅 — 2
 絳 — 3
 紫
 暗紅

(3) 形態 胖大・齒痕・瘦へつ・点刺・裂紋・光滑・()
 (4) 動態 僵・癱軟・歪斜・卷縮・弄舌・()
 (5) 舌裏 舌下靜脈の怒張 (-・+・++)

舌 苔
 (1) 苔質 腐・膩・薄・剥離・無苔・滑・() 有根・無根
 (2) 苔色 白・淡黃・焦黃・灰・黑・()
 (3) 湿润 潤・溼・燥 (-2・-1・0・1・2)

寒		淡白舌・青紫舌 瘦へつ 白苔 潤	寒
寒		淡白舌・青舌 胖大 白苔 潤	寒
寒		紅・紅絳 瘦へつ 黃苔・黑苔 乾燥	熱
寒		紅・紅絳 胖大 白苔・黃苔 乾燥	熱
寒		虛	虛

舌色 : -3 -2 -1 0 1 2 3 瘦へつ++
 瘦へつ+
 熱 ±
 胖大+
 胖大++
 虛

湿润 : -2 -1 0 1 2 腐
 膩
 薄
 剥離
 無滑
 熱
 虛

齢65.3±13.0歳)を対象とした。

2) 方法：食後2時間以上経過した被検者の舌を独自に作成した5600°Kの高演色ランプを装備した簡易舌観察ボックスにて肉眼的に観察し、舌診表(表1)に記録した後、舌をビデオスチルカメラで撮影した。なお、喫煙者には食後の喫煙を禁止させた。さらに、舌背表面の微細構造を検討するためラップフィルムを巻いたマイクロスコープ(HIROX社製)のプローブを舌尖部、舌中央部、舌辺縁部にあて、各観察部位を3~5ヶ所拡大倍率100倍と250倍にて観察した。

マイクロスコープは、図2に示す通りハンディタイプの顕微鏡であるプローブとプローブに光源を供給する本体、本体とプローブを結ぶ光ファイバーから構成されている。また、本体内には画像をビデオ出力する装置が内蔵されている。ビデオ出力を用いて録画した画像は、後日、表2に示す評価表の下段の項目に基づいて分類し、上段に示す肉眼によって観察した舌診情報項目の分類と比較検討した。

今回の実験では、同一被験者の舌所見について臨床経験8年の鍼灸師一人で肉眼的

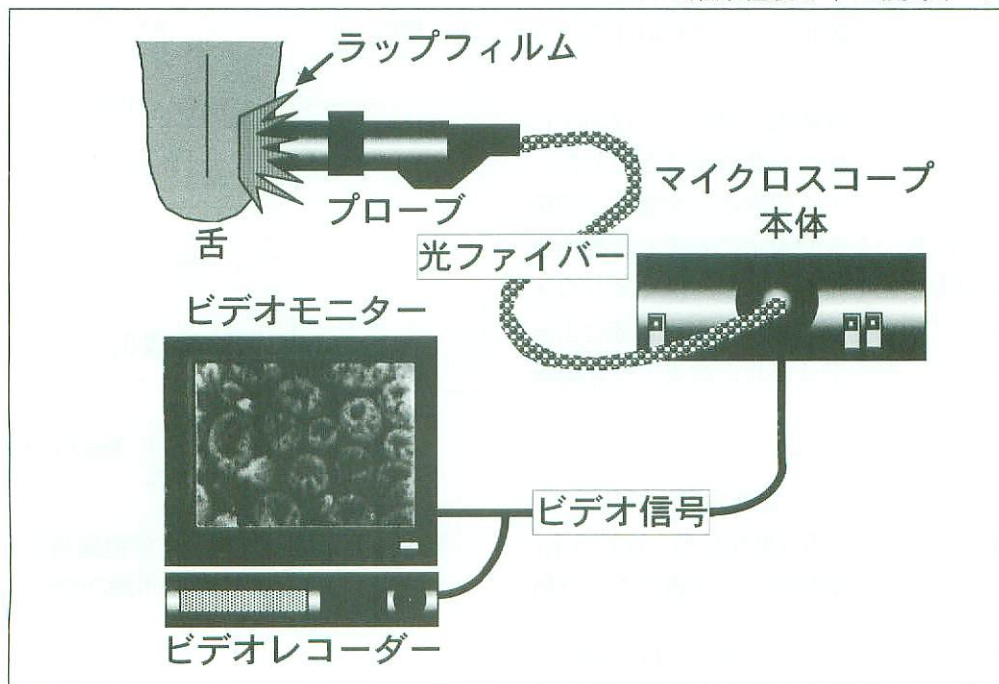


図2 マイクロスコープの機器構成

ハンディタイプの顕微鏡であるプローブとプローブに光源を供給する本体、本体とプローブを結ぶ光ファイバーから構成されている。また、映像はビデオ信号として出力されるため、ビデオテープに記録することができる。

舌色	苔の厚さ	苔色	湿潤度	舌深静脈	紅点
-3 青紫	-1 無苔	-1 なし	-2 潤	0 怒張なし	0 なし
-2 淡白					
-1 やや淡白	0 薄苔	0 白	-1 やや潤	1 細	1 疎
0 淡紅			0 湿		
1 やや淡紅	1 厚苔	1 淡黄	1 やや燥	2 中	2 中
2 紅			2 燥	3 怒張	3 密
3 暗紅	2 厚膩苔	2 黄			

乳頭分布密度	茸状乳頭血管	糸状乳頭色	糸状乳頭長	糸状乳頭径
0 なし	0 なし	0 なし	0 なし	0 なし
1 疎	1 細	1 白	1 微	1 細
2 中	2 中	2 淡黄	2 短	2 中
3 密	3 拡張像	3 黄	3 中	3 太
	4 拡張像の集合		4 長	

表2 舌診項目と舌背表面形態の分類

上段に肉眼による舌診項目の分類とその数値化分類を、下段に顕微鏡による舌背表面形態分類とその数値化分類を示す。

観察とビデオ画像の分類の両方を行うことから、前者の観察結果が後者のそれに影響を及ぼすことを避けるため、ビデオ画像の観察については期間をあけてランダムな順序で行った。

Ⅲ. 結 果

写真1は、淡紅薄白苔舌を示す健常者の代表例である。写真左下に舌尖部の100倍拡大顕微鏡画像を示す。舌尖部では、密に分布する糸状乳頭（緑色円内の像）の間に多くの茸状乳頭（黄色円内の像）が散在し、茸状乳頭内部には毛細血管像が観察された。右下は、舌中央部の像で、糸状乳頭（緑色円内の像）と伸張した角化層が観察された。

写真2は、拡大倍率100倍での舌尖部における茸状乳頭（黄色円内の像）の代表例を示す。左上・右上・左下の順に茸状乳頭の分布密度が増加し、かつ、乳頭内の毛細血管の拡張像の増加が認められた。また、茸状乳頭の間には、糸状乳頭（緑色円内の像）も認められた。これらの画像は、左上・右上・左下の順に肉眼的に舌色が濃くなる順番に対応していた。また、肉眼的観察における裂紋部は、右下の画像で示す通り、多くの茸状乳頭と角化層の欠落した糸状乳頭が認められ裂紋内部にも

乳頭が分布している像が確認された。

写真3は、紅舌で舌尖・舌辺部に紅点を有する代表例である。左下はその顕微鏡による100倍拡大像である。紅点部の拡大像では茸状乳頭毛細血管の増加と拡張像が認められた。右下に250倍拡大像では毛細血管の著しい拡張像と茸状乳頭内部に点在する褐色点像が観察された。

図3は、肉眼的に観察した舌尖部・舌辺縁部の紅点分布と顕微鏡画像による茸状乳頭における毛細血管像との関係を示す。紅点分布の肉眼的所見を4段階（なし、疎、中、密）に、顕微鏡画像の所見を5段階（認めない、かろうじて認める、認める、血管拡張像、血管拡張像の集合）に判定した。その結果、紅点分布が密になるにつれて茸状乳頭の毛細血管の増加と血管拡張傾向を示すことが明らかにされた。Spearmanの順位相関では、相関係数が0.458、 $P=0.005$ であり、紅点分布と毛細血管像とは有意に正の相関関係が存在することが示された。

写真4は、厚苔を有する代表例である。左上は舌の写真で、右はその顕微鏡像である。厚苔部では糸状乳頭角化層の伸長と糸状乳頭分布密度の増加が認められた。

図4は、肉眼的に観察した苔の厚さとマイクロ

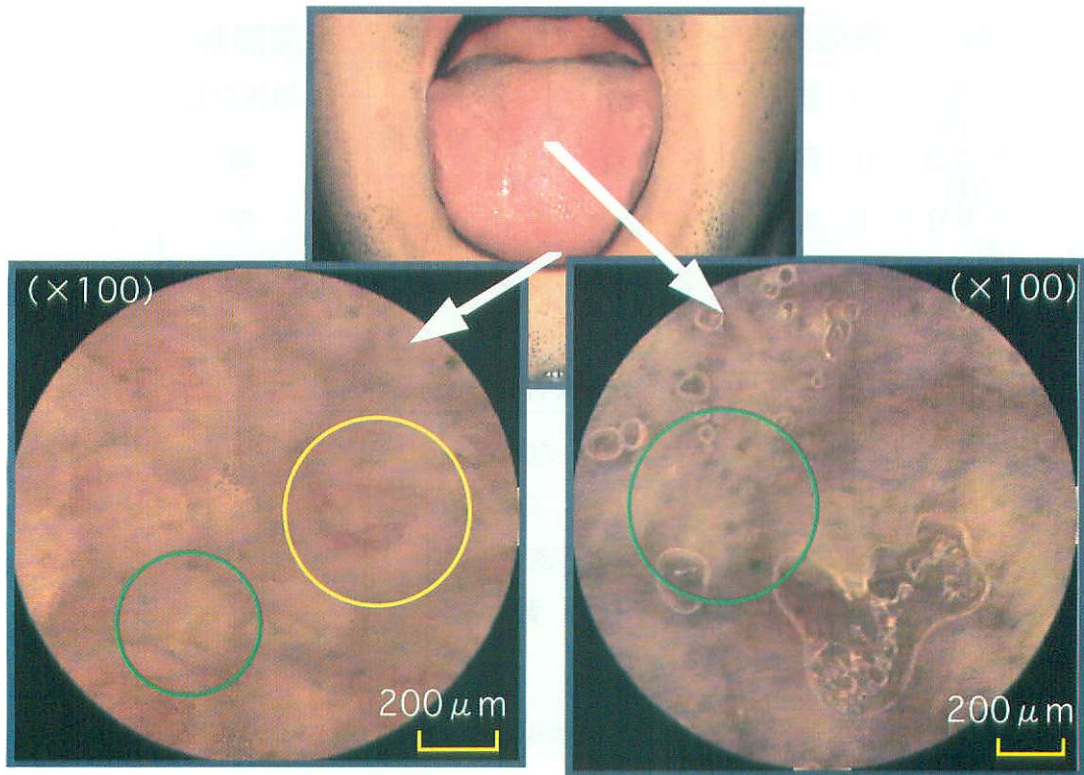


写真1 淡紅薄白苔を示す健常者の代表例

写真左下に舌尖部の100倍拡大像を示す。黄色の円内は茸状乳頭で乳頭内に毛細血管像が観察できる。緑色の円内は糸状乳頭であるが、糸状乳頭角化層が短く太いため確認は難しい。

写真右下に舌中央部の100倍拡大像を示す。緑色の円内は糸状乳頭で角化層が右上に向かって伸びている像が確認される。写真が示す通り舌中央部では、茸状乳頭の分布は少なかった。

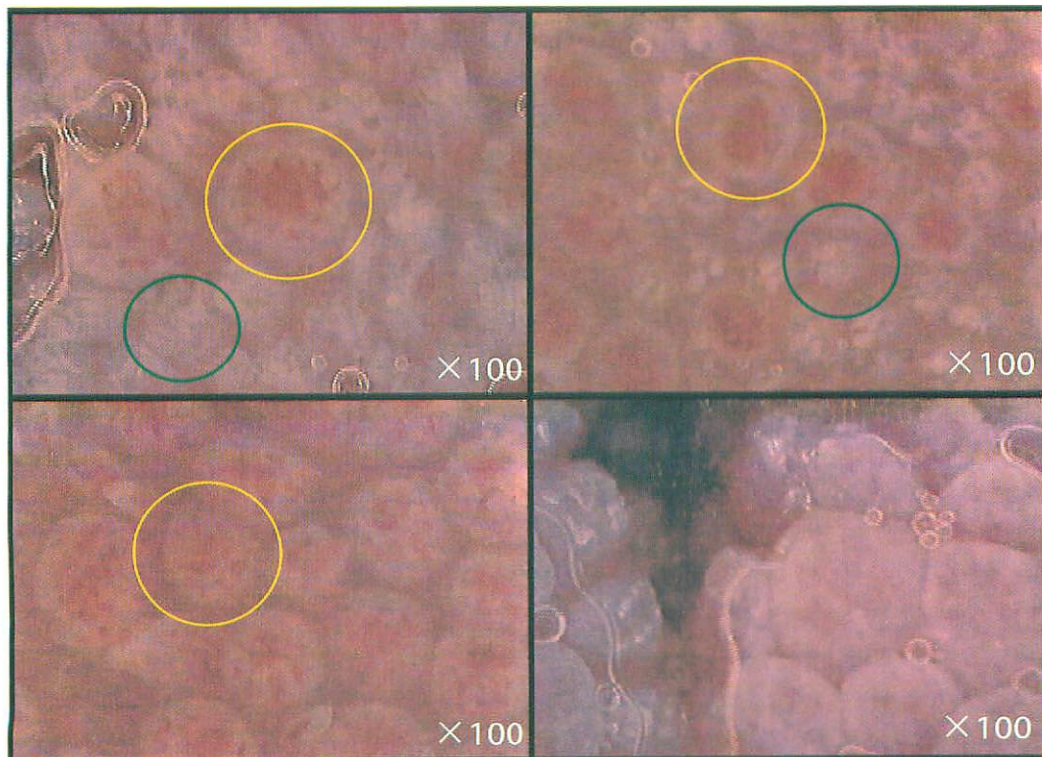


写真2 舌尖部における茸状乳頭形態の代表例

写真に、4例の舌尖部の100倍拡大像を示す。黄色の円内は茸状乳頭を示す。個人によって茸状乳頭の分布や毛細血管の状態が変化していることが観察できる。緑色の円内は糸状乳頭を示すが、分布は茸状乳頭同様に個人差が見られる。右下の写真は裂紋部であるが、乳頭分布が表面から内部まで連続していることが観察できる。

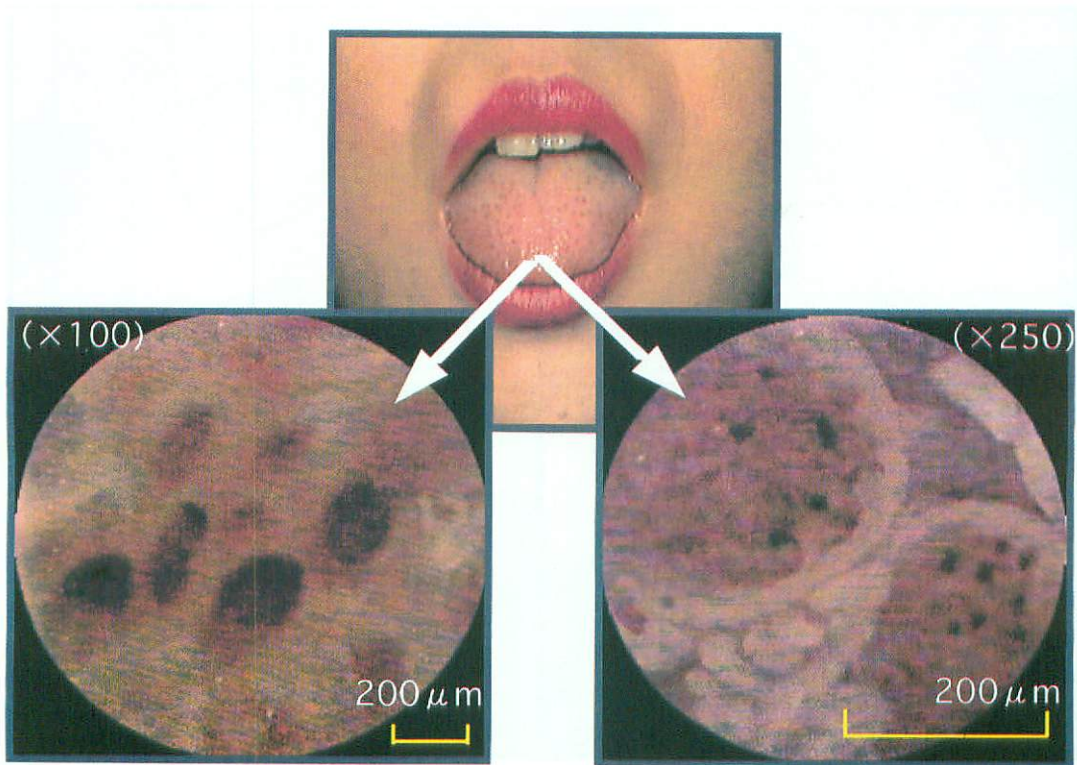


写真3 紅舌で舌尖部・舌中央部に紅点を有する代表例

写真左下に、舌尖部の100倍拡大像を示す。茸状乳頭内で拡張した毛細血管の集合が観察できる。写真右下は、250倍拡大像を示す。拡張した毛細血管内部に所々褐色の点が観察できる。

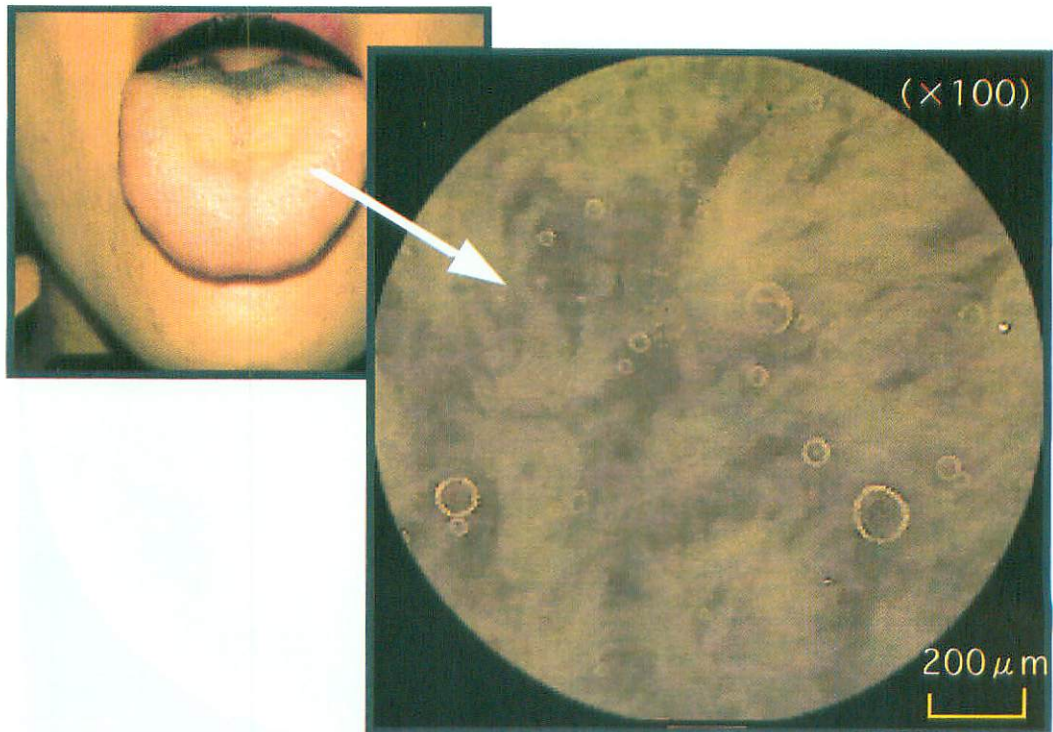


写真4 厚苔を有する代表例

左上は舌写真で、右下は舌中央部の100倍拡大像を示す。厚苔部では、糸状乳頭分布密度の増加と角化層の伸張が観察できる。

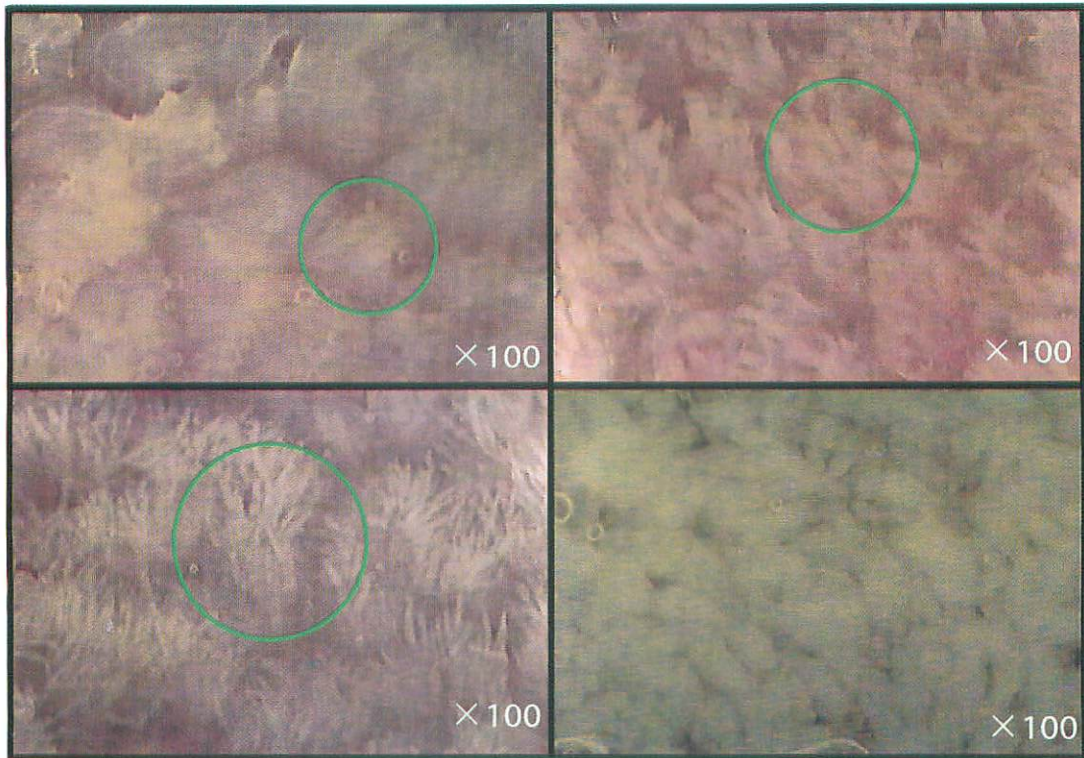


写真5 舌中央部における糸状乳頭の代表例

写真に、4例の舌中央部の100倍拡大像を示す。緑色の円内は糸状乳頭を示す。左上拡大図のように角化層が欠落しているものは無苔であった。他の3例に示すように角化層の状態が密、伸張、太い場合は苔が厚くなる傾向にあった。

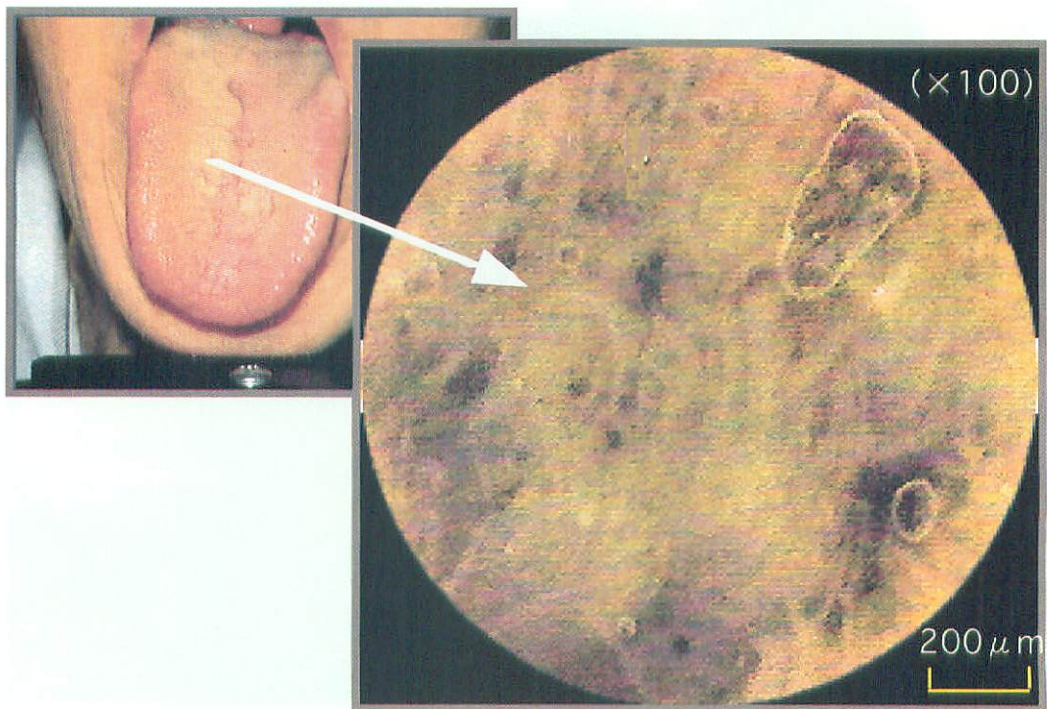


写真6 黄苔を有する代表例

左上は舌写真で、右下は舌中央部の100倍拡大像を示す。黄苔部では、糸状乳頭角化層の着色が観察できる。

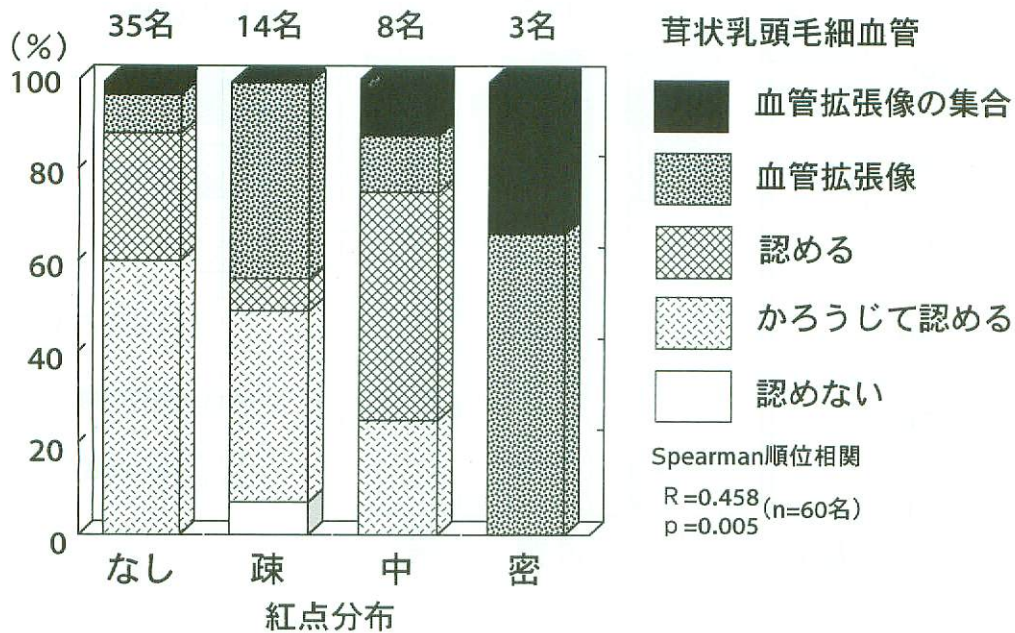


図3 紅点の分布と茸状乳頭毛細血管像との関係

紅点分布が密になるにつれて茸状乳頭の毛細血管の増加と血管拡張傾向が示された。Spearman の順位相関では、相関係数が0.458、 $P=0.005$ であり、紅点分布と毛細血管像とは有意に正の相関関係が存在することが示された。

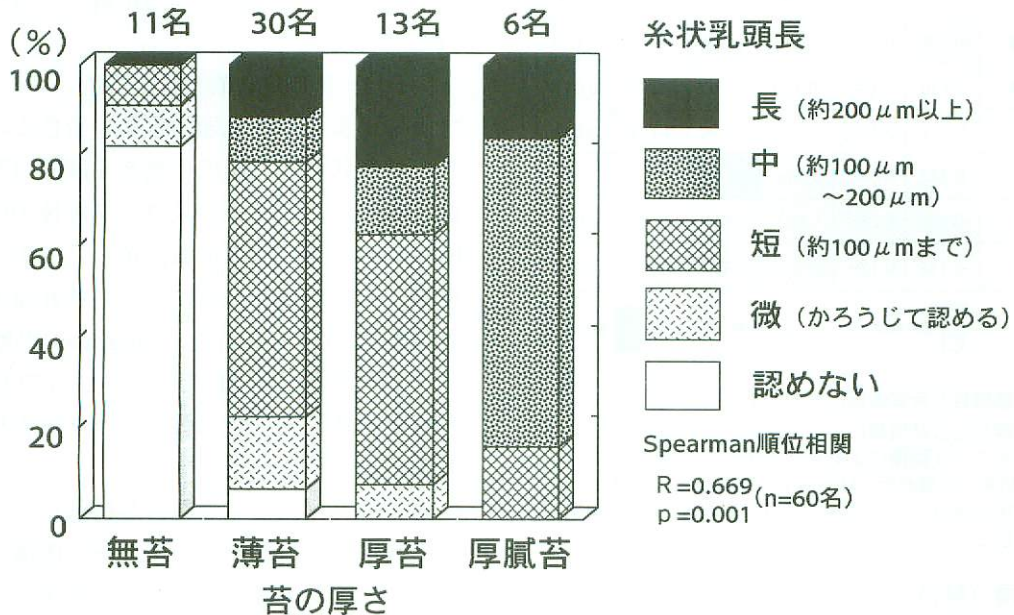


図4 苔の厚さと糸状乳頭角化層の長さとの関係

苔の厚さが厚くなるにつれて糸状乳頭角化層の伸張傾向が示された。Spearman の順位相関では、相関係数が0.669で、 $P=0.001$ であり苔の薄厚と糸状乳頭角化層の伸長度は強く有意に正の相関関係があることが示された。

スコープ画像による糸状乳頭角化層の伸長との関係を示す。苔の厚さの肉眼的所見を4段階（無苔、薄苔、厚苔、厚膩苔）に、マイクロスコープ画像の所見を5段階（認めない）、微（かろうじて認める）、短（約100 μ m以下）、中（約100~200 μ m以下）、長（約200 μ m以上）に判定した。その

結果、苔の厚さが厚くなるにつれて糸状乳頭角化層の伸張傾向が認められた。Spearman の順位相関では、相関係数が0.669で、 $P=0.001$ であり苔の薄厚と糸状乳頭角化層の伸長度は強く有意に正の相関関係があることが示された。

写真5は、拡大倍率100倍での舌中央部におけ

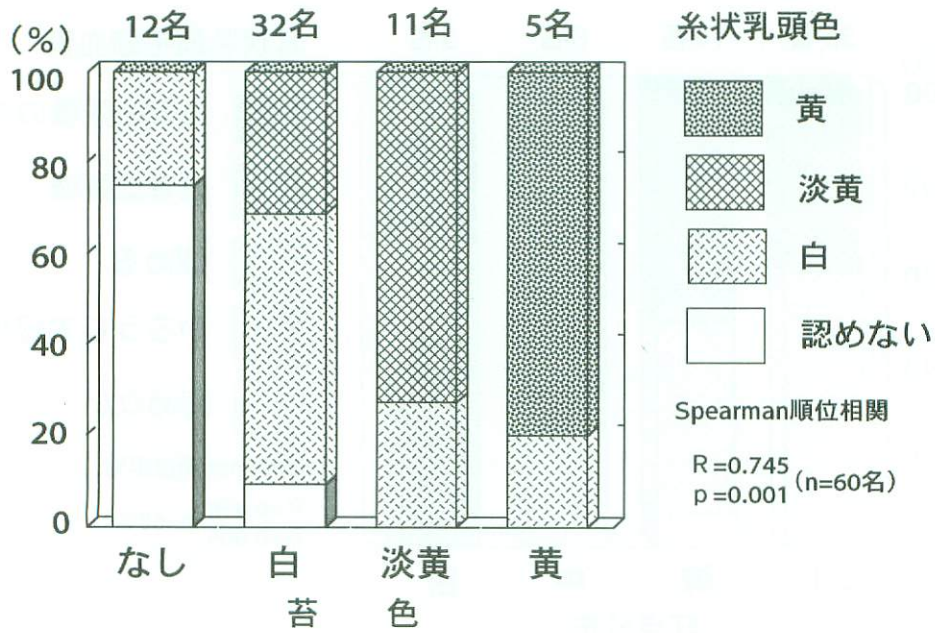


図5 苔色と糸状乳頭角化層の長さとの関係

苔の色が濃くなるにつれて糸状乳頭角化層の着色傾向が示された。Spearman の順位相関では、相関係数が0.745で、P=0.001であり苔色と糸状乳頭角化層の色は強く有為な正の相関関係があることが示された。

	舌色	紅点	苔の厚さ	苔色	舌下	湿潤
糸状乳頭密度	0.359	0.145	0.296	0.234	-0.150	-0.071
茸状乳頭密度	0.130	-0.040	-0.120	-0.197	-0.026	0.011
毛細血管	0.171	0.458	-0.020	-0.240	0.102	0.032
糸状乳頭色	-0.242	0.047	0.511	0.745	0	0
糸状乳頭長	-0.303	0.266	0.869	0.581	-0.052	0.022
糸状乳頭径	-0.142	0.179	0.501	0.457	0.082	-0.239

相関なし 弱い相関 相関あり 強い相関

表3 舌診項目と舌背表面形態の相関係数

今回検索した舌診情報について肉眼による判定結果とマイクロスコープ画像による判定結果との相関係数を示す。その結果、毛細血管と紅点、糸状乳頭色と苔の厚さ・苔色、糸状乳頭長と苔の厚さ・苔色、糸状乳頭径と苔の厚さ・苔色との間に有意な正の相関が認められた。

る糸状乳頭（緑色円内の像）の代表例を示す。左上拡大像のように糸状乳頭角化層が欠落しているものは、肉眼的所見では無苔であった。右上・左下に示すような糸状乳頭角化層の分布が多いものでは、厚い苔が認められた。また、右下拡大像に示すようなふやけた糸状乳頭角化層を有しているものも厚い苔が認められた。このように糸状乳頭の形態と苔の厚さとは関連していることが示された。

写真6は、黄苔を有する代表例である。左は肉眼的所見で、右はそのマイクロスコープ画像であ

る。黄苔部では糸状乳頭角化層での着色が認められた。

図5は、肉眼的に観察した苔色とマイクロスコープ画像による糸状乳頭角化層の着色との関係を示す。苔色状態の肉眼的所見を4段階（無、白、淡黄、黄）に、マイクロスコープ画像の所見を4段階（認めない、白、淡黄、黄）に判定した。その結果、苔色が濃くなるにつれ糸状乳頭の角化層の着色傾向が認められた。Spearman の順位相関では、相関係数が0.745で、P=0.001であり苔色と糸状乳頭角化層の色は強く有為な正の相関関係があることが示された。

表3は、今回検索した舌診情報について肉眼による判定結果とマイクロスコープ画像による判定結果との相関係数を示す。その結果、毛細血管と紅点、糸状乳頭色と苔の厚さ・苔色、糸状乳頭長と苔の厚さ・苔色、糸状乳頭径と苔の厚さ・苔色との間に有意な正の相関が認められた。

IV. 考 察

舌診によって正気の盛衰・病位の深淺・病邪の性質・病状の進退が推定できると言われている。従って舌診の情報は証を決定するための重要な診断情報となる。しかし舌診の妥当性・信頼性を実証するためには、肉眼的所見の正確な記録法と、

それを裏付けるための客観的な尺度が必要であると考える。

これまで舌診の客観化については、Lab 法の色彩値による舌色の定量化が検討されてきた^{1) 2)}。しかし、肉眼的所見と舌背表面形態との対応に関する研究は少なく、舌の何を観察しているのかは明確にされてこなかった。我々は舌診の客観化に当たって、まず肉眼による舌診情報の判定において、どの部分の形態に基づく情報を観察しているのかを明らかにすることが第一歩と考えた。そこで肉眼による観察所見の判定とマイクロスコープ画像による観察所見の判定結果を対応させ、肉眼所見の意義づけを行うことにした。今回我々は、健常成人・有疾患者60名の舌を観察対象とし、同時にマイクロスコープを用いて舌背表面形態を観察した。その結果、紅点と茸状乳頭の毛細血管の状態が、苔色と糸状乳頭色が、苔の厚さと糸状乳頭長が関連することが明らかとなった。

肉眼的に観察される紅点は、舌背表面の形態では茸状乳頭の毛細血管の拡張像として観察された。すなわちなんらかの原因によって毛細血管が拡張すれば、舌診情報としては紅点として判定されることになる。また、褐色点像は、寺澤ら³⁾の指摘した毛細血管内の赤血球の凝集によるものと考えられるが、この点については確認していない。

舌の毛細血管の状態は紅点の形成に関与するだけでなく、金ら⁴⁾の報告にみられるように舌色とも密接に関係しているとのことであるが、今回は舌色と舌毛細血管との関係については検討はしておらず、今後の検討課題としたい。また、陳⁵⁾らは舌背表面の顕微鏡による形態観察から瘀点や瘀斑は毛細血管の拡張像として捉えられたと報告としており、毛細血管を場とする微細循環の異常所見は紅点のみではなく、瘀点や瘀斑の形成にも関与することが示されている。本研究では瘀点・瘀斑あるいは舌深静脈などの瘀血所見については検討はしておらず、この点についても今後の課題としたいと考えている。

次に苔色についてである。苔は基本的には糸状乳頭によって形成されることから、苔色も糸状乳頭色に影響されると考えられる。本実験では肉眼による苔色の判定と糸状乳頭色の判定結果とは高い相関を示したことから、それを裏付けるものであった。しかも苔色と苔の厚さとは有意な相関に

あったが、これは苔色が糸状乳頭の分布密度とも関係することからいって当然の結果であろう。また、苔の厚さと糸状乳頭長とは相関するとのことであったが、それは糸状乳頭の角化層の長さによって決定されるものであった。この点に関して北京市中医学研究所舌象研究小組⁶⁾の報告と同様であった。

以上、肉眼的観察の判定結果とマイクロスコープ画像の判定結果との対応関係から肉眼による舌診情報の判定に客観的な根拠を与えることができたものとする。しかしながら舌診情報の判定は検者1名によるものであることから、判定の安定性は保証されているものの正確性において問題が残った。今後は、複数判定者による評価・判定を通してより正確度を高めることが必要である。また、今回採用した舌をマイクロスコープ画像やビデオスチル画像として記録することは、複数判定者による判断を行う上で有用であると考えられる。ただ、画像記録時の唯一の問題点として常に指摘される事は、記録された画像と原画像との色再現性の問題であるが、この点については近年のカラーマッチング技術により解決されていくと考えている。

一方、肉眼による舌診の判定基準を作成しなければならないが、この点については複数判定者間で得られた情報をファジー理論等を用い確立することが可能であると考えている⁷⁾。これらの方法を通して舌診の判定基準が確立されれば、それらの舌診情報の客観化をはかることにより、舌診判定の客観化・自動化が可能であり、それを目標に研究を進めていく予定である。

V. まとめ

舌診における肉眼による判定結果とマイクロスコープ画像による判定結果との対応関係から以下の事項が明らかとなった。

1. 舌の紅点部は、茸状乳頭の毛細血管拡張または充血像として観察された。
2. 舌苔が厚い部分では、糸状乳頭角化層の伸長像として観察された。
3. 舌苔の色が濃い部分では、糸状乳頭角化層の着色像として観察された。

文 献

- 1) 丸山彰貞, 矢野 忠, 森 和: 舌色沢定量的分析法について. 明治鍼灸医学, 2: 25-36, 1985.
- 2) 丸山彰貞, 張 洪義, 王 守真: 原色舌診弁証図鑑. エンタプライズ, 1993.
- 3) 寺澤捷年: 瘀血病態の科学的解明. 日本東洋医学雑誌, 4: 409-436, 1998.
- 4) 金 惠銘, 閻 友珍, 陳 達信ら: 68例青紫舌患者の舌尖微循環観察. 中医雑誌, 6: 18-20, 1981.
- 5) 陳 澤霖, 胡 慶福, 凌 詒萍: 舌上瘀斑, 瘀点的形態学的研究. 中医雑誌, 11: 69-71, 1984.
- 6) 北京市中医学研究所舌象研究小組: 舌象的初步研究-附100例次活体舌象報告-. 中医雑誌, 4: 32-40, 1965.
- 7) 和辻 直, 岡本芳幸, 矢野 忠ら: ファジィ理論を応用した舌診の診断情報の評価. 第9回バイオメディカル・ファジィ・システム学会講演論文集, 86-89, 1996.

The Relationship between Clinical Tongue Inspection and Microscopic Structure of Tongue Surface

**OKAMOTO Yoshiyuki, FUKUDA Fumihiko, EGAWA Masato,
ISHIZAKI Naoto, YAMADA Nobuyuki and YANO Tadashi**

Department of First Clinical Oriental Medicine, Meiji College of Oriental Medicine

Summary : Tongue inspection is widely used as one of the important diagnostic methods in oriental medicine, but still requires objectified criteria. In the present study, we observed the tongue surface using a microscope to investigate whether principal changes in the tongue surface such as thickness and color of the tongue coating or purple spots observed clinically can be recognized as specific changes in microscopic structure. The facts clarified in this study were; 1) purple spots at the tip of the tongue were recognized as stagnant blood in the capillary of the fungiform papillae, and there was a significant correlation between the severity of purple spots and the severity of blood stagnation in the capillary, 2) the sticky coating were recognized as enlarged and elongated filiform papillae, and the length of the filiform papillae and the severity of the sticky coating were significantly correlated, 3) the yellowish coating were recognized as colored filiform papillae, and the intensity of the coloring of the coating was significantly correlated with the intensity of the coloring of the filiform papillae. We suggest that it is possible to show principal changes on the tongue surface as specific structural for changes on microscopic observation, and the method we utilized in the present study will be one of the standards objectifying tongue diagnosis.