

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

日本医学写真学会雑誌 (2002.07) 40巻3号:65～73.

共焦点レーザー走査検眼鏡(SLO)による眼底撮影の臨床的有用性第7
報 脈絡膜疾患の断層検索と形態的観察

福井勝彦、五十嵐弘昌、石子智士、北谷智彦、磯部裕成、
吉田晃敏

原著論文

共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の臨床的有用性 第7報 65

共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の臨床的有用性
第7報 脈絡膜疾患の断層検索と形態的観察

福井勝彦 1), 五十嵐弘昌 2), 石子智士 1), 北谷智彦 1), 磯部裕成 3), 吉田晃敏 1)

旭川医科大学 眼科学講座 1)

釧路赤十字病院 眼科 2)

旭川医科大学附属病院 遠隔医療センター3)

Clinical Usefulness of Fundus Photography with the Confocal

Scanning Laser Ophthalmoscope (SLO) (7)

(Tomographic examination and morphological observation of choroidal disease)

Katsuhiko Fukui 1), Hiromasa Igarashi MD. PhD 2), Satoshi Ishiko MD. PhD 1),

Tomohiko Kitaya MD. PhD 1), Hironari Isobe 3), Akitoshi Yoshida MD. PhD 1)

1) Department of Ophthalmology Asahikawa Medical College

(2-1-1 Midorigaokahigashi Asahikawa, 078-8510, Japan)

2) Kushiro Red Cross Hospital

(21-14 Shineimachi Kushiro, 085-0032, Japan)

3) Telemedicine Center, Asahikawa Medical College Hospital

(2-1-1 Midorigaokahigashi Asahikawa, 078-8510, Japan)

(2002 年 4 月 30 日受付・2002 年 7 月 17 日受理)

Abstract :

We performed morphological examination by means of tomography and dark-field aperture with application of characteristics of laser wavelength of SLO for choroidal disease. For this study, we used patients with central serous chorioretinopathy, central exudative chorioretinopathy. Observation with the confocal aperture of SLO was useful for evaluation of the spread of lesions to adjacent tissues and determining the scope of damage. The information obtained with the dark-field aperture of the diode laser enabled us to determine the morphological changes due to exudative tissue disorder featuring brittle choroidal neovascularization, and lesions due to the permeability of choroidal capillaries, as tissue elevation. Thus, tomographic examination with the confocal aperture of SLO, and morphological observation by the dark-field method were useful for observing the clinical course of choroidal disease.

Key words :

Scanning Laser Ophthalmoscope (SLO), Fundus Photography, Choroidal disease, confocal aperture, dark-field aperture

1. 緒 言

眼底写真撮影は、眼底疾患を客観的に記録する手段として今日の眼科の臨床において重要な地位を占めている。400~700 nm の連続スペクトルを有するハロゲン光で瞳孔領から角膜、水晶体、硝子体の中間透光体を経由させて照明すると眼底の各層で反射、吸収、透過、散乱の各現象の重複した総合情報として記録される。古くから網膜表層、網膜色素上皮層、脈絡膜層の深さ情報の判別や構造的な識別を得るため透過性の優れたバンドパス型干渉フィルターと長波長領域に色素増感された白黒フィルムを用いた単色光眼底撮影¹⁻³⁾が報告されているが網膜より深層の網膜色素上皮層や脈絡膜層の情報は、網膜表層の出血や瘢痕病巣により不明瞭となることと網膜色素上皮のメラニン含有量により各層の再現性が充分でないとの問題点も報告³⁾されている。

近年、開発された共焦点走査型レーザー検眼鏡 (Scanning Laser Ophthalmoscope ; 以下 SLO)⁴⁾ は、レーザーと共焦点の光学系を利用し直接的反射光および間接的反射光 (散乱光) を制限してコントラストの高い画像として記録することができる。共焦点絞り (open aperture) は、焦点面の前後からの散乱光を制限し焦点面の反射光から組織の水平断面像を得ることができ暗視野絞り (ring aperture) は、直接的反射光を制限し散乱光により組織面の形態像を観察することができる⁵⁻¹¹⁾。今回我々は、網膜表層の出血や瘢痕病巣を伴わない病初期の脈絡膜疾患に対して SLO のレーザーの波長特性を応

用して深さレベルでの組織の断面検索および散乱光による形態的観察を検討した。

11. 対象および方法

1. 対象

対象として中心性漿液性網脈絡膜症 12) と中心性滲出性網脈絡膜症 13) の 2 例を用いた。

2. 撮影装置

ローデンストック社製 (Rodensstock, Ottobrunn, Germany) の走査型レーザー検眼鏡 (SLO) を用いた。本装置の原理図を示す (図 1)。検出方法は、眼底から照明系と同じ光路で返ってくる反射光は、検出器の前に設置した絞りを選択し光電子増幅管により電気的な濃度信号に変換し画像として処理されテレビモニターに出力しビデオ画像として記録する。共焦点絞りの開口径は、1mm、2mm、4mm、10mm の 4 種類 (C1 ~ C4) で暗視野絞りの遮断径は 1mm と 4mm の 2 種類 (R1, R2) の選択が可能である。レーザー波長は、短波長のアルゴン (ブルー 488nm、グリーン 514nm)、長波長のヘリウムネオン (633nm)、赤外領域のダイオード (780nm) の 3 種類、4 波長が使用できる。レーザー波長の組織透過性の模式図を示す (図 2)。

図 1. 装置の原理図

レーザーを高速で X-Y 方向に走査する。共焦点絞り (open aperture) は直接的反射光を、暗視野絞り (ring aperture) は間接的反射光 (散乱光) を画像として記録する。

図2. レーザー波長の組織透過性

レーザーの波長特性により網膜表層から網膜色素上皮層および脈絡膜層からの反射光が捉えられる。

SLO は、正視補正すなわち被検者の屈折度(diopter) を入力設定すると網膜上に焦点が合い眼内で焦点平面を軸方向に動かすことができるフォーカスシフトユニットが使用できる。組織の平面的な観察に適した小共焦点絞り(開口径 2mm : C2) を用い網膜表層から網膜色素上皮層および脈絡膜層へと各レーザーの波長特性による深さレベルの観察(6, 8) をした。病巣部の形態像は、暗視野絞り 7) (R2 : 遮断径 4mm) を用い脈絡膜深層から後方散乱(反射) してくるダイオード(780nm) で観察した。

対照として眼底カメラによるカラー眼底撮影、フルオレスセイン蛍光眼底造影撮影(以下 FAG)、インドシアニングリーン蛍光眼底造影撮影(以下 ICG 蛍光造影)を行った。なお、SLO の写真は S-VHS ビデオで記録したものを再生しモニター画面を撮影(6-11) した。

III. 結 果

1. 中心性漿液性網脈絡膜症

41 才の男性で、脈絡膜と網膜の関門柵の網膜色素上皮に障害が起こり、有窓構造の脈絡膜毛細血管からの漏出液が神経網膜下

図 3. 中心性漿液性網脈絡膜症のカラー眼底写真

約 3 視神経乳頭横径の網膜剥離が観察できた。

に貯留し、円形の網膜剥離を生じた中心性漿液性網脈絡膜症 12) のカラー眼底写真を示す(図 3)。FAG では、造影早期は障害された網膜色素上皮層から点状で時間とともに網膜下にフルオレスセイン(fluorescein)が噴煙状に漏出(白短↑)し拡大する所見と

図 4. FAG 蛍光造影写真

噴煙状の蛍光漏出点(短↑)と黄斑鼻側および黄斑下方に僅かに過蛍光を示す領域(↑)が認められた。

(左) 造影 2 分後 (右) 造影 20 分後

黄斑鼻側と黄斑下方に僅かな過蛍光(白↑)が認められた(図 4)。

ICG 蛍光造影では、FAG で蛍光漏出を示した部位に一致して ICG 色素(indocyanine green)が噴煙状に漏出(白短↑)し拡大す

る所見と FAG で僅かに過蛍光となった部位

図 5. ICG 蛍光眼底写真

噴煙状の蛍光漏出点（短↑）と黄斑鼻側および黄斑下

方に脈絡膜毛細血管からの透過性亢進を示す過蛍光領

域（↑）が認められた。

（左）造影 2 分後（右）造影 20 分後

の脈絡膜毛細血管板層に透過性亢進を示唆する過蛍光所見（黒↑）が明瞭に観察できた（図 5）。

SL0 共焦点絞りのアルゴンブルーでは、網膜剥離はカラー眼底写真より明瞭になり黄斑部中心窩の内面が中央へ傾斜している部分は黒い陰影として観察できた（図 6）。ヘリウムネオンでは、黄斑部中心窩が不明瞭となるものの網膜剥離部全体は黒い陰影として非剥離部と明瞭に区別できた（図 7）。ダイオードでは、波長透過性により脈絡膜層の病変部が観察できた（図 8）。

一方、ダイオードの暗視野絞りでは、漿液性網膜剥離部の辺縁は黒く縁取られ円形の隆起病巣として捉えられた。また、噴煙

図 6. 488nm アルゴンブルーの共焦点絞り
中心窩は黒い陰影として観察できた。

図 7. 633nm ヘリウムネオンの共焦点絞り
網膜剥離部と非剥離部が明瞭に区別できた。

図 8. 780nm ダイオードの共焦点絞り
蛍光漏出点（白↑）と過蛍光領域（↑）に相当する脈絡膜層の病変部が観察できた。

図9. 780nm ダイオードの暗視野絞り

網膜剥離部の辺縁は黒く縁取られ円形の隆起病巣として観察できた。脈絡膜血管からの旺盛な漏出液によるブロック効果で蛍光漏出点は黒い陰影（↑）として観察できた。

状の漏出部位は黒い陰影(↑)として観察できた(図9)。

2. 中心性滲出性網脈絡膜症

21才の女性で、黄斑部中心窩の網膜深層

図10. 中心性滲出性網脈絡膜症のカラー眼底写真
中心窩に小滲出斑が観察できた。

に黄白色小滲出斑が認められた病初期の中心性滲出性網脈絡膜症13)のカラー眼底写真を示す(図10)。

FAG(図11)では、脈絡膜血管からの新生血管は認められなかったが、ICG 蛍光造影では、網膜色素上皮下に新生血管を示唆する微細な過蛍光とその周囲に低蛍光輪(dark

rim)が認められた(図12)。自覚的な変視症の検索手段のAmsler chartsによる検査では、中心点を観察すると中心点の周辺を取り囲んだ暗点の存在を確認した。さらに、SLOの暗点計測法Microperimetry14)では、黄斑部に感度の低下した領域が確認された。

SLO共焦点絞りのアルゴンブルーでは、黄斑部中心窩は黒い陰影像、中心小窩に高輝度の白い反射が観察できたが網膜表層には明らかな所見を確認することはできなかった(図13)。ヘリウムネオンでは、黄斑部中心窩の小さな高輝度病巣とその周囲に病変部が観察できた(図14)。ダイオードでは、黄斑部中心窩の高輝度病巣と周囲に拡がる病変部が明瞭になり、その中でも比較的大きな病変部はヘリウムネオンで観察で

きた病変に対応していた(図15)。

一方、ダイオードの暗視野絞りをを用いた所見では、ICG造影検査で観察できた輝度の高いベール状の脈絡膜毛細血管板は陰影を伴ったシルエット像として捉えられ、共焦点絞りのダイオードで明瞭に観察できた黄斑部中心窩の小さな高輝度病巣とその周囲を取り囲む病変部は凹凸を伴って隆起していた(図16)。

図11. FAG 蛍光眼底写真

脈絡膜由来の新生血管は確認出来なかった。

(左)造影19秒後、(右)造影5分後

図12. ICG 蛍光造影写真

造影早期に脈絡膜新生血管を示唆する過蛍光(↑)とdark rim(低蛍光輪)が認められた。

(左)造影14秒後、(右)造影20秒後

図 13. 488nm アルゴンブルーの共焦点絞り

網膜表層には病変が認められない。

図 15. 780nm ダイオードの共焦点絞り

中心窩の病巣と周囲の病変部が明瞭に確認できた。

IV. 考 察

単色光眼底撮影 15) として主波長 630nm、最大透過率 80%、半値幅 40nm に制限したバンドパス型の干渉フィルターと赤色光に感色性に優れた panchromatic のフィルムを使用しても網膜下の脈絡膜層の撮影は、網膜色素上皮層のメラニンの濃度に関係するため必ずしも明瞭な画像が得られるものではない。一方、600nm 以上の長波長領域を 82% 以上透過させるシャープカット型のフィルターを用いた赤色光撮影 16-19) は、網膜に出血や瘢痕などの波長透過性を制限するものがなければ、網膜色素上皮層のメラニン色素に吸収されるものの病初期の脈絡

図 14. 633nm ヘリウムネオンの共焦点絞り

中心窩の病巣と周囲に小さな病変部が観察できた。

図 16. 780nm ダイオードの暗視野絞り

脈絡膜毛細血管はシルエット状 (矢印) を示し、中心

窩の病巣と周囲の病変は凹凸を伴い隆起していた。

膜疾患で網膜色素上皮層から前脈絡膜層領域レベルのスクリーニングとしての有用性を著者らは報告¹⁸⁾したが、眼底各層の詳細な把握は困難である。

近年、開発された SLO は、レーザー光を点光源として眼底を走査し共焦点方式を用いて受像し網膜面からの水平断面像を観察することができる。長波長領域の 633nm のヘリウムネオンでは網膜深層の病変、さらに赤外領域の 780nm ダイオードは、組織透過性が優れ網膜色素上皮層から脈絡膜層の詳細な断層検索が可能と考えられる。今回、脈絡膜由来の新生血管からの滲出性障害から発生した中心性滲出性網脈絡膜症と有窓構造の脈絡膜毛細血管の透過性亢進に

よる中心性漿液性網脈絡膜症に対して SLO による断層検索と形態的観察所見から考察する。

中心性漿液性網脈絡膜症は FAG 所見から網膜色素上皮の障害が原因と考えられていたが近年、網膜色素上皮下の病変の描出を目的とした ICG 蛍光造影所見から脈絡膜毛細血管の透過性亢進が一次的原因で漿液成分が脈絡膜に貯留し二次的に網膜色素上皮が障害されて網膜下に漏出し網膜下から脈絡膜側への水分を吸収するポンプ作用も障害され漿液性網膜剥離が起こると報告¹²⁾ されている。

今回の症例でも、ICG 蛍光造影で血管内皮細胞間に閉鎖帯がなく、窓構造 (fenestration) を有する漏出型の脈絡膜毛細血管から透過性亢進を示唆する過蛍光所見が明瞭に確認できた。しかし、脈絡膜層の詳細な深さ情報の把握には限界があった。

一方、SLO の共焦点絞りによる断層検索では、ダイオードによる観察で、ICG 蛍光造影で蛍光漏出を示した脈絡膜層は黄斑部中心窩に隣接した円形病巣として明瞭に観察でき黄斑部下方は、その円形病巣に連なり網膜剥離部内の下方辺縁に沿って広く障害されていた。また、黄斑鼻側は、網膜剥離部を僅かに越えた範囲も障害されていることが確認できた。したがって、SLO の共焦点絞りによる断層検索は ICG 蛍光造影では、得られない深さ情報の把握が可能であった。さらに、ダイオードの暗視野絞りによる形態的観察では、脈絡膜側からの漿液成分が網膜色素上皮の柵機能 (tight junction) の破綻した部位から網膜下腔に貯留し網膜

を前方へドーム状に押し上げていることが確認できた。また、隆起した病巣部内の黒い陰影領域は障害された網膜色素上皮から網膜剥離内に旺盛に漏出した漿液成分の遮蔽（ブロック効果）と考えられた。

中心性滲出性網脈絡膜症は局限性網脈絡膜炎¹³⁾が原因とされ脈絡膜血管由来の新生血管からの滲出液によってブルッフ膜が障害され新生血管が網膜下に進展し滲出斑を生じ、網膜下出血や漿液性網膜剥離が長期化すると中心窩に瘢痕を形成し視力の予後が悪くなる。脈絡膜新生血管から発生する中心性滲出性網脈絡膜症は、加齢性円板状黄斑変性、網膜色素線条症、高度近視による黄斑出血とともに新生血管黄斑症に含まれている。今回の症例では、病初期で黄白色滲出斑も小さくFAGでは網膜下に新生血管は確認できなかったがSLOによるICG蛍光造影検査で網膜色素上皮下に造影初期に新生血管を示唆する微細な過蛍光を示した。しかし、微細な新生血管では色素漏出が少なく造影後期では、脈絡膜毛細血管板内に流入したICGの蛍光にマスクされ典型的な新生血管として確認できなかった。一方、SLOの共焦点絞りによる断層検索では、脈絡膜に隣接するブルッフ膜、その上の網膜色素上皮層にかけて障害されていることが確認できた。さらに、ダイオードの暗視野絞りによる形態的観察では、焦点面での直接的反射光を制限し散乱光で画像を再構築するため僅かな凹凸面でも、屈折や回折⁷⁾を伴うと反射光は位相のずれが生じ、凹凸面でコントラストが高くなり隆起性を伴った所見として観察できた。新生血管は血管構築が脆弱なため滲出液によって障害され

た組織面をレーザー光で走査すると反射光は不規則に散乱し組織面は凹凸が生じていた。脈絡膜が障害されると密接するブルッフ膜および網膜色素上皮から上位の視細胞層への影響も考えられ Microperimetry¹⁴⁾ で網膜感度の低下している領域とも一致していることから凹凸をともなう僅かな隆起病変は変視症の原因として考えられた。中心性滲出性網脈絡膜症の病巣は、脈絡膜循環

の旺盛な黄斑部に限局して発生するため早期に視力低下や変視症を自覚するがFAG造影検査では、網膜下の新生血管の検出率は高いがメラニンの色素顆粒を多量に含む網膜色素上皮下の新生血管の検出は困難である。また、組織透過性の優れた赤外領域の波長を用いたICG造影検査でも漏出が少なくICGの蛍光強度はフルオレスセインの約1/25と弱く、FAG所見のように経時的に拡大する過蛍光として観察できない。しかし、SLOの共焦点絞りによる断層検索と暗視野絞りによる形態観察から新生血管からの組織障害を示唆する所見が得られた。したがって網膜下層の断層検索によって病巣がどの組織レベルまで障害されているかを確認することは治療のうえで重要であり局限性網脈絡膜炎に対する薬物療法の効果の判定にも有効である。したがって、臨床的に障害部位の判別に困難な症例でも断層検索では、詳細な判定が可能であると考えられた。

これらのことからSLOの共焦点絞りでは、前後の層を遮断し網膜表層、網膜色素上皮層、脈絡間層の情報を区別して観察することが容易で隣接する組織層への病変の進行や範囲の把握に有用であった。さらに、ダイオードの暗視野絞りによる情報は、脆弱な脈絡膜新生血管からの滲出性の組織障害や有窓構造で漏出型の脈絡膜血管からの透過性の変化にともなう病巣部の形態変化を組織面の隆起や陥凹として捉えることも可能であり対症療法として抗炎症剤等の薬物治療の効果判定のみならず組織面の形態を

立体的に観察することは病状の経過観察にも有用であると考えられた。

V. まとめ

今回我々は、病初期の網膜下の網膜色素上皮層から脈絡膜層に病巣を形成する疾患に対して SLO のレーザーの波長特性を応用した断層検索と暗視野絞りによる形態的検索を検討した。SLO の断層検索では、隣接する組織層への病変の進行や範囲の把握に有用であった。また、暗視野絞りによる観察は、脆弱な脈絡膜新生血管からの滲出性の組織障害や脈絡膜毛細血管板の透過性亢進による形態的な検索も可能であった。SLO を用いた共焦点方式による断層検索や、暗視野方式による形態的観察は脈絡膜疾患の経過観察に有用であり病初期の脈絡膜レベルの検索は、抗炎症剤投与など薬物療法の効果の判定にも有用な検策手段であると考えられた。

参考文献

- 1) Behrendt T and Wilson L A : Spectral Reflectance Photography of the Retina, American Journal Ophthalmol 59 ,1079-1088, 1965.
- 2) Delori F C, Gragoudas ES : Examination of the Ocular Fundus with Monochromatic light, Ann of Ophthalmol 8, 703-709, 1976.
- 3) 新美勝彦 : 特集 単色光眼底撮影法, 単色光眼底撮影の問題点, 眼科 24, 45-54, 1982.
- 4) Webb RH, Hughes GW, Delori FC: Confocal scanning laser ophthalmoscope Applied Optics 26:1492-1499, 1987.

5) 須藤憲子, 田中隆行, 坂本道子, 大
谷倫裕, 岸章治 : 走査型レーザー検

眼鏡による眼底の観察, 臨床眼科 46, 763-770, 1992.

6) 福井勝彦, 加藤祐司, 五十嵐弘昌, 磯部裕成, 吉田晃敏: 共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の有用性 (1) 形態的検索, 日本医学写真学会雑誌, Vol. 37, No. 3, 119-126, 1999.

7) 福井勝彦, 加藤祐司, 五十嵐弘昌, 吉田晃敏, 磯部裕成: 共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の有用性 第2報 間接光による形態的検索, 日本医学写真学会雑誌, Vol. 38, No. 1, 1-9, 2000.

8) 福井勝彦, 五十嵐弘昌, 磯部裕成, 吉田晃敏: 共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の臨床的有用性 第3報 (黄斑部網膜上膜形成の観察), 日本医学写真学会雑誌, Vol. 38, No. 2, 29-35, 2000.

9) 福井勝彦, 石子智士, 五十嵐弘昌, 磯部裕成, 吉田晃敏: 共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の臨床的有用性 第4報 (硝子体病変の動的観察), 日本医学写真学会雑誌, Vol. 38, No. 3, 62-69, 2000.

10) 福井勝彦, 磯部裕成, 石子智士, 五十嵐弘昌, 吉田晃敏: 共焦点レーザー走査検眼鏡 (SLO) による眼底撮影の臨床的有用性 第5報 (増殖糖尿病網膜症におけるレーザー波長の有効開口径), 日本医学写真学会雑誌, Vol. 39, No. 2, 26-32, 2001.

11) 福井勝彦, 永野幸一, 磯部裕成, 石子智士, 五十嵐弘昌, 吉田晃敏: 共焦点レーザー走査検眼鏡(SLO)による眼底撮影の臨床的有用性 第6報(連続移動による立体的観察法), 日本医学真学会雑誌, Vol. 39, No. 4, 105-113, 2001.

12) 飯田知弘, 村岡兼光, 萩村徳一, 高

橋 慶: 中心性漿液性網脈絡膜症における脈絡膜血管病変, 臨床眼科 48, 1583-1593, 1994.

13) 岩下憲四郎: 中心性滲出性網膜膜症, 「黄斑疾患テキスト&アトラス」: 宇山昌延, 西村哲哉, 高橋寛二 編集, 第1版, 医学書院, 東京, 2000.

14) 石子智士, 吉田晃敏, 小笠原博宣: SLO を用いた Microperimetry, 日本眼科紀要 47, 355-362, 1996.

15) 富井純子: Monochromatic filter による眼底疾患の分析(第2報), 日本眼科紀要 29, 499-507, 1978.

16) 福井勝彦, 加藤祐司, 五十嵐弘昌: 脈絡膜疾患に対する赤色光眼底撮影の有用性と限界, 日本医学写真学会雑誌 Vol. 36, No. 4, 87-93, 1998.

17) 福井勝彦, 加藤祐司, 五十嵐弘昌: 脈絡膜疾患のスクリーニングとしての赤色光眼底撮影, 日本医学写真学会雑誌 Vol. 37, No. 1, 2-11, 1999.

18) Katsuhiko Fukui , Yuji Kato , Hiromasa Igarasi, Akitoshi Yoshida: The Usefulness of Fundus Photography with Red Light for Diagnosis of Central Serous Chorioretinopathy, The Journal of Ophthalmic Photography Vol.24 No.1, 36-39, 2002.

19) 福井勝彦：単色光眼底撮影，眼科診療プラクティス 46，眼科写真撮影法，36-37，文光堂，東京，1999.

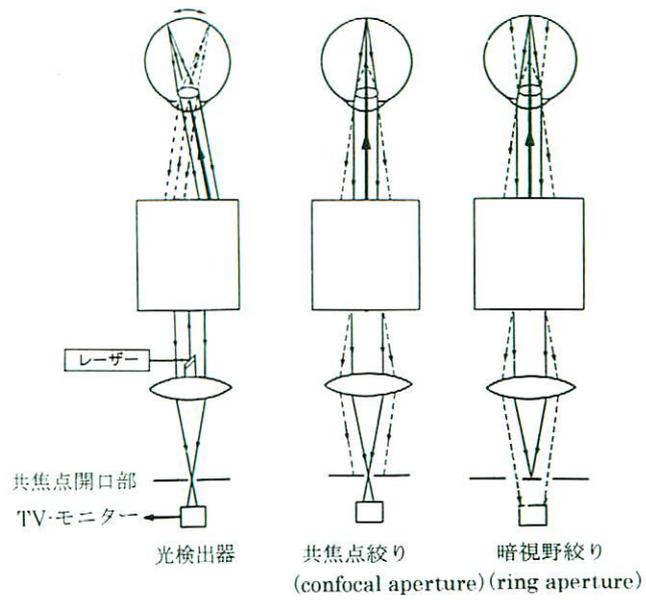


図1. 装置の原理図

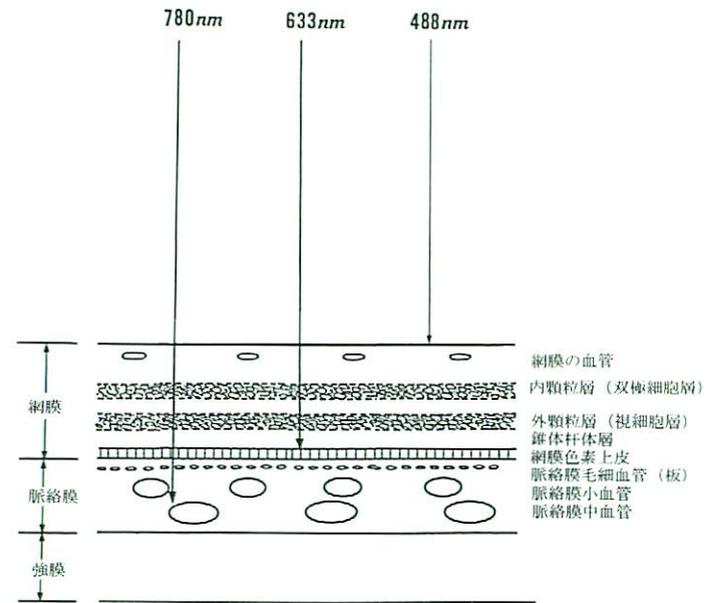


図2. レーザー波長の組織透過性

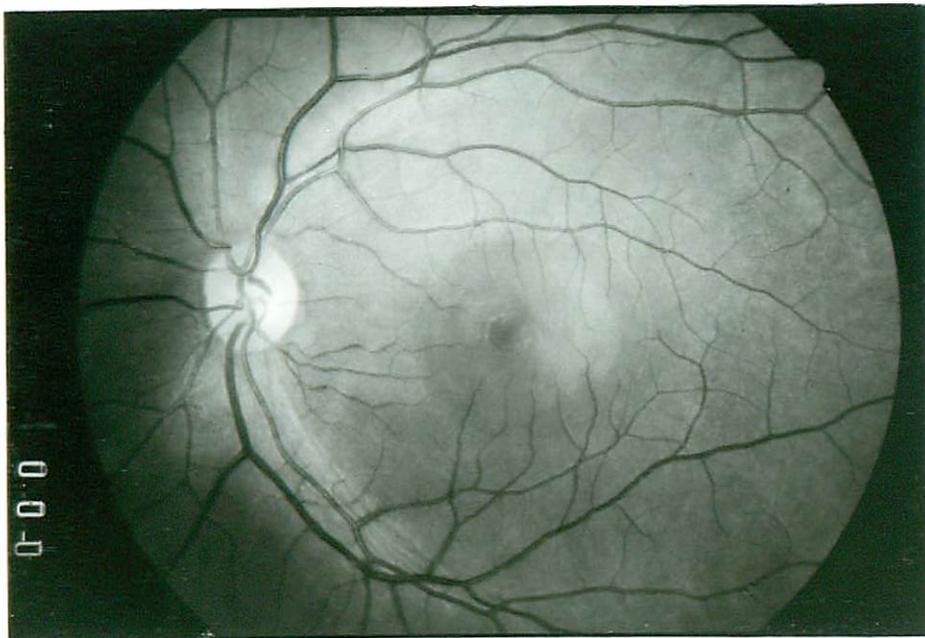


図3. 中心性漿液性網脈絡膜症のカラー眼底写真

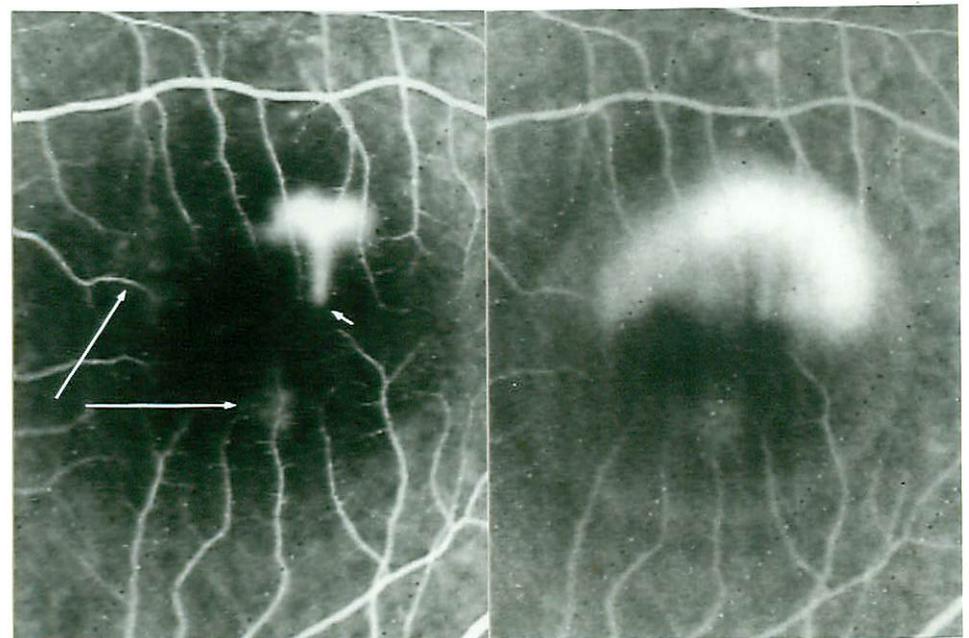


図4. FAG写真

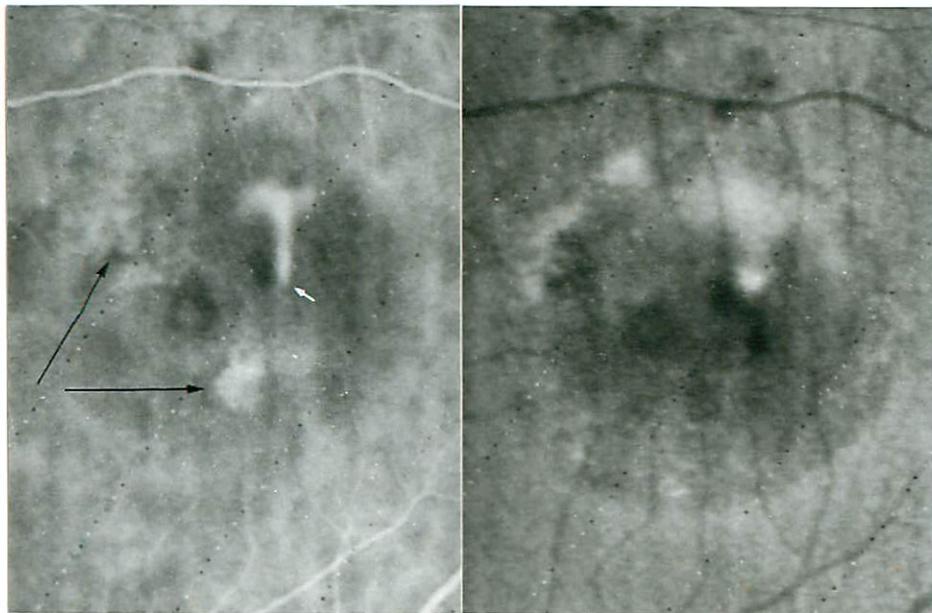


図5. ICG 写真

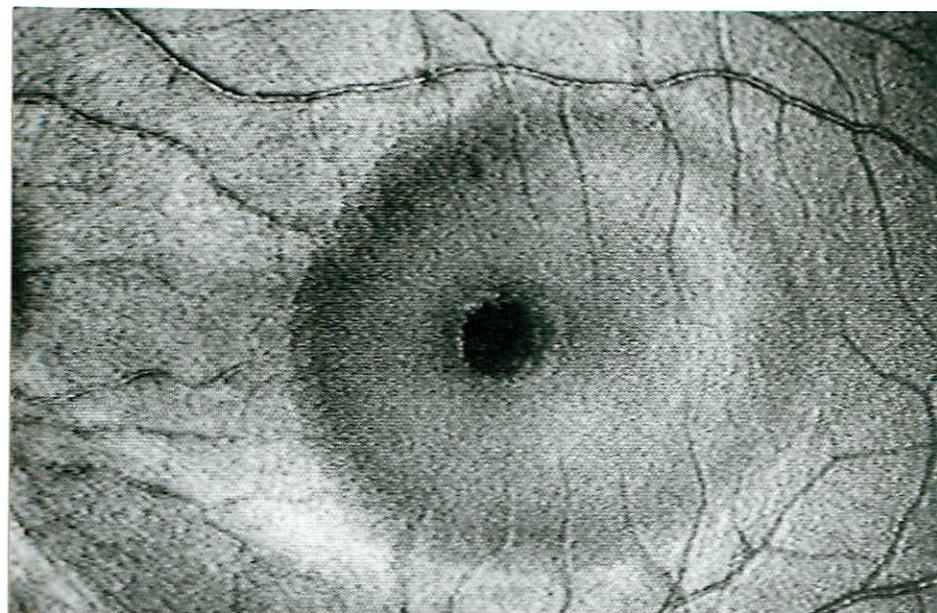


図6. 488nm アルゴンブルーの共焦点絞り

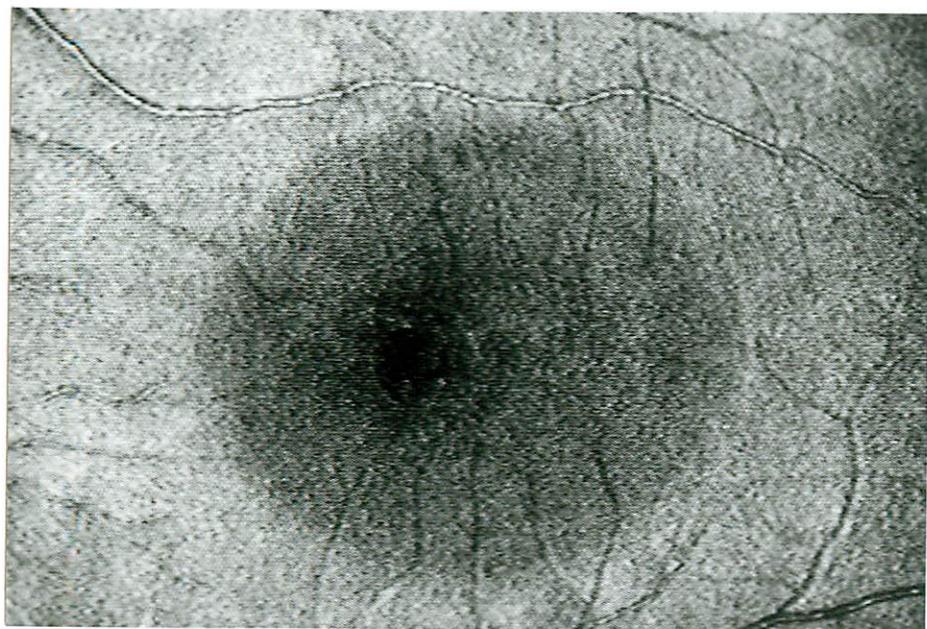


図7. 633nm ヘリウムネオンの共焦点絞り

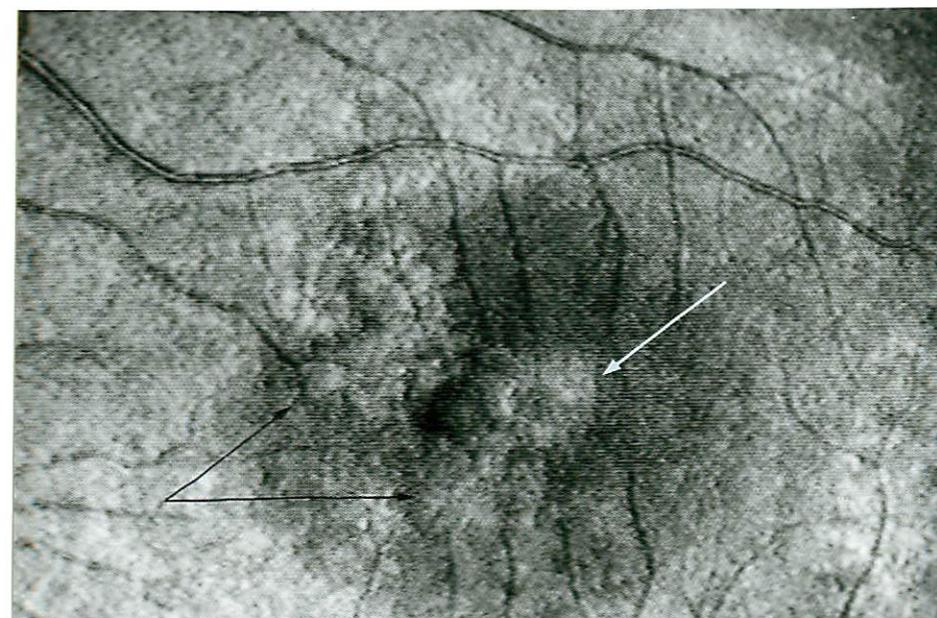


図8. 780nm ダイオードの共焦点絞り

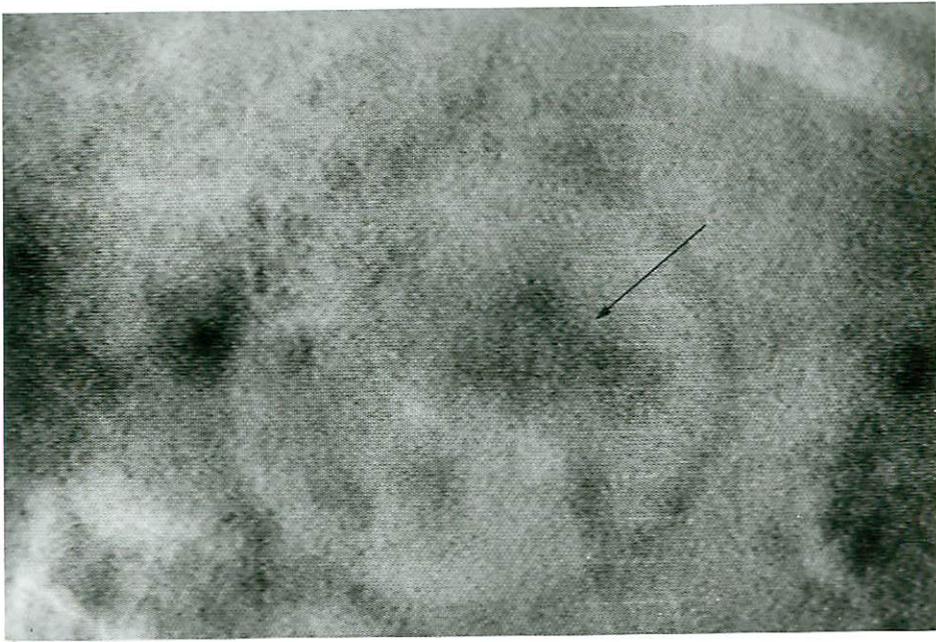


図9. 780nm ダイオードの暗視野絞り



図10. 中心性滲出性網脈絡膜症のカラー眼底写真

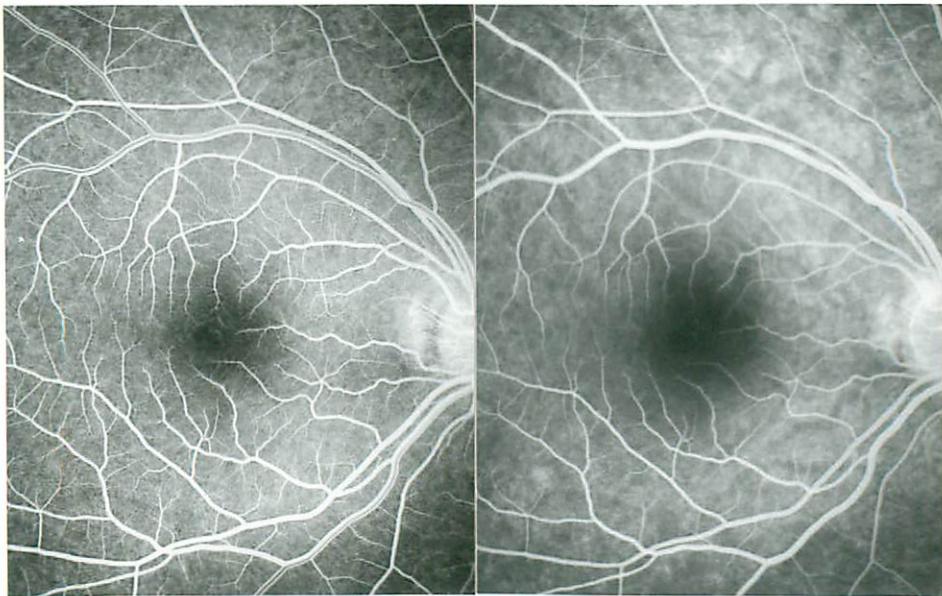


図11. FAG写真

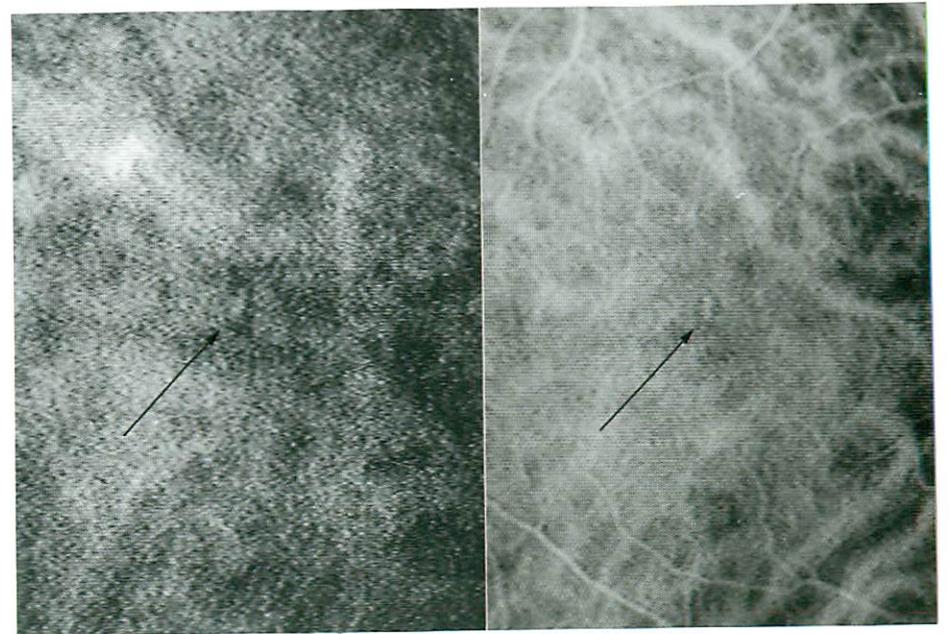


図12. ICG写真

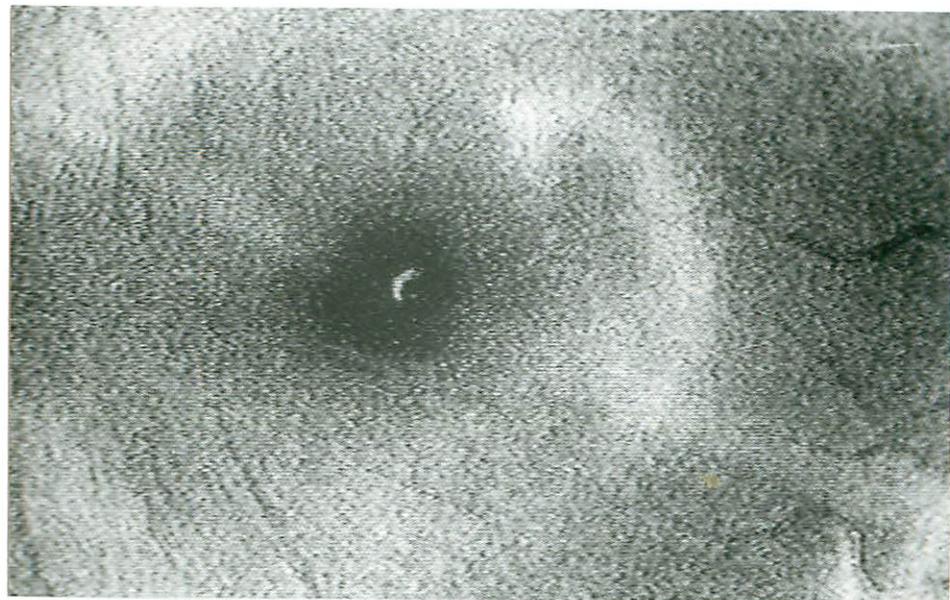


図 ¹⁴₁₃ 488nm アルゴンブルーの共焦点絞り

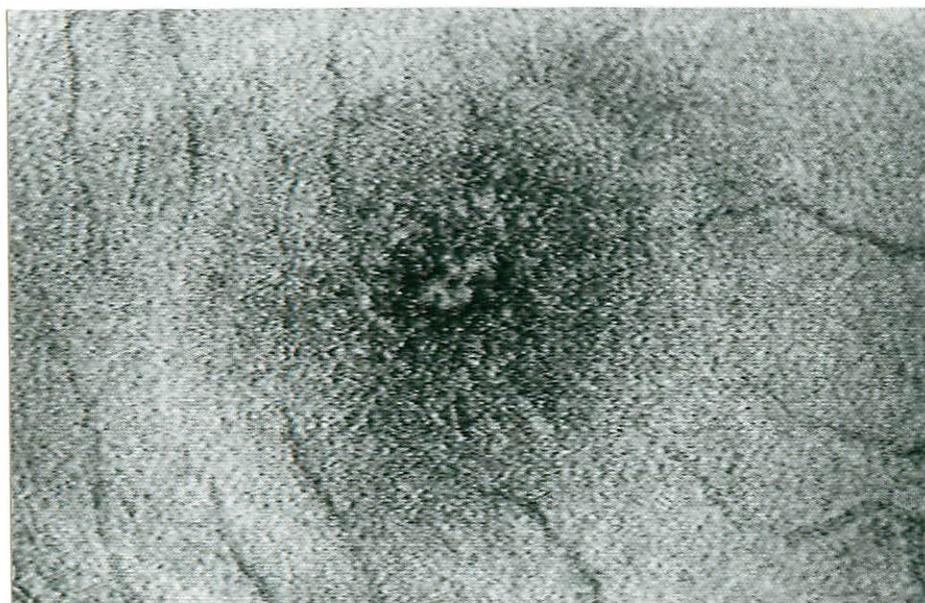


図 ¹⁴₁₅ 633nm ヘリウムネオンの共焦点絞り



図 ¹⁵₁₆ 780nm ダイオードの共焦点絞り

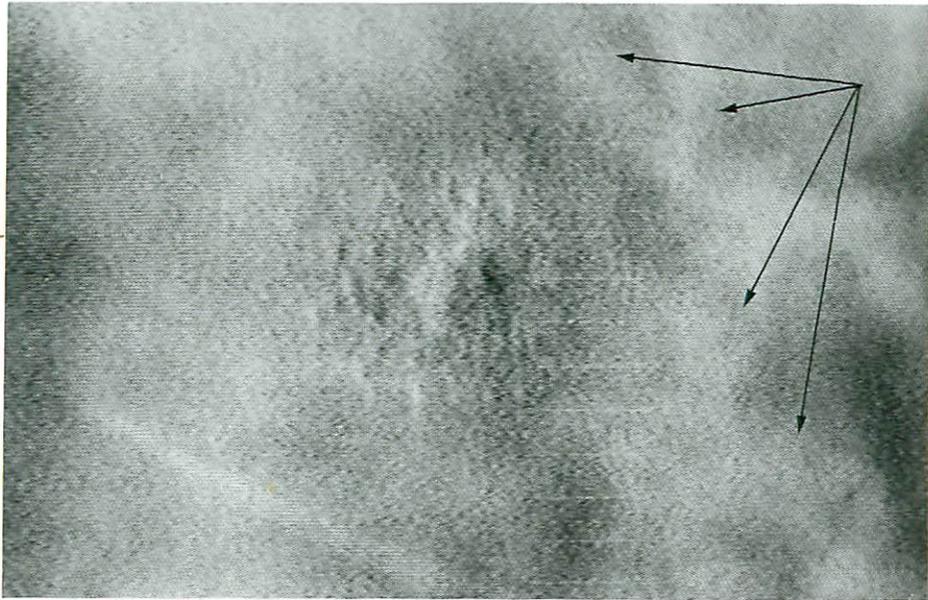


図 17. 780nm ダイオードの暗視野紋り
16