

黄斑前硝子体液化囊 (図7)

岸 章治・横塚 健一・戸部 圭子 (群馬大学医学部眼科学教室)

Bursa Premacularis

Shoji Kishi, Kenichi Yokozuka and Keiko Tobe

Department of Ophthalmology, School of Medicine, Gunma University

要 約

我々は有形硝子体をフルオレセインで染め、それを水浸状態で観察することによって、従来とらえ難かった黄斑前硝子体液化囊 bursa premacularis の存在を実証した。対象は、正常人眼64眼である。観察には細隙灯顕微鏡を用いた。bursa は、基本的には眼底後極部のすぐ前方に位置するポケット状の硝子体液化腔である。網膜側の境界は、薄い硝子体皮質(後部硝子体膜)からなり、前方の境界は有形硝子体によって形成される。従って、その形状は、有形硝子体の液化の程度によって大きく左右される。bursa は硝子体未剝離眼34眼では全例に観察された。硝子体剝離眼30眼では17眼に認められ、硝子体虚脱の強い例では同定不能であった。この硝子体の解剖学的特性は、特発性黄斑部網膜前膜、黄斑円孔、増殖型糖尿病性網膜症等における網膜硝子体界面病変の成立に大きく関与していることが推論される。(日眼 92:1881—1888, 1988)

キーワード：黄斑前硝子体液化囊，フルオレセイン，後部硝子体膜，眼底後極部，網膜硝子体界面病変

Abstract

We examined the vitreous body of 64 human autopsy eyes by biomicroscopy, after staining the gel component by fluorescein and immersing the specimen in water. We could thus clearly identify the structure of the vitreous gel and the lacuna. A pocket-like lacuna was located immediately anterior to the posterior fundus. Its appearance matched the description of bursa premacularis by Worst. We confirmed the presence of the bursa in all of 34 eyes without posterior vitreous detachment (PVD) and in 17 of 30 eyes with PVD. The posterior wall of the bursa was formed by a thin layer of vitreous cortex facing the posterior fundus within the vascular arcade. As the anterior border of the bursa was the vitreous gel proper, its configuration varied whenever liquefaction of vitreous gel had occurred. We postulate that this unique anatomical property of the vitreous body plays important roles in the development of vitreoretinal interface disorders, including proliferative diabetic retinopathy, preretinal macular fibrosis and in some instances of senile macular hole. (Acta Soc Ophthalmol Jpn 92: 1881—1888, 1988)

Key words: Bursa premacularis, Fluorescein, Thin layer of vitreous cortex, Posterior fundus, Vitreoretinal interface disorder

別刷請求先：371 前橋市昭和町3—39—15 群馬大学医学部眼科学教室 岸 章治
(昭和63年8月1日受付，昭和63年8月26日改訂受理)

Reprint requests to: Shoji Kishi, M.D. Dept. of Ophthalmol., Gunma Univ. School of Med.
3-39-15 Showa-machi, Maebashi 371, Japan

(Received August 1, 1988 and accepted in revised form August, 26, 1988)

I 緒 言

Bursa intravitrealis premacularis 黄斑前硝子体液化囊(以下, bursa と略)とは, オランダの Worst¹⁾がその存在を主張している概念で, 黄斑を中心とする眼底後極部前方に隣接する硝子体液化腔である. bursa の基底面は後部硝子体膜であり, その前方の境界面は有形硝子体である. 従って, bursa 囊という命名は解剖学的に正しくないが, 最初の提唱者に習って, この名を踏襲する. また正式名は長すぎるので, Worst がしたように, bursa premacularis という略称を使用する.

我々は, 後部硝子体剝離(PVD)の完成した人眼の黄斑部には, 後部硝子体膜(硝子体皮質最外層)が, 高頻度に網膜表面に残存していることを報告したが²⁾³⁾, Worst から, この残存後部硝子体膜は, bursa の基底面の一部がPVDの際, 網膜側に残存したものであろうとの指摘を受けた. つまり, PVDのおこる前から, bursa の基底面として, 有形硝子体とは, 液化腔(bursa)によって分離された後部硝子体膜が, 眼底後極部の網膜前面に存在するというのである.

Worst は, 硝子体液化腔にインクを注入して, bursa を確認したが, 原著¹⁾は概念的なスケッチからなっており, 客観的な説得力に欠ける. 我々は, 有形硝子体(ゲル)をフルオレセインで染め, それを水浸状態で観

察記録することによって, bursa の存在を生理的な状態で証明できたので報告する.

II 対象及び方法

剖検で得られた正常人眼64眼を対象とした. 内2眼(1例)が28歳で, 他はすべて65歳以上の老人眼である. 死後24時間以内に Trump 固定液(4%ホルムアルデヒドと1%グルタルアルデヒド混合液)で固定した眼球を半割し, 視神経乳頭と黄斑部を含む耳側の眼球を検索対象とした. 耳側眼球の入った固定液に, 精製フルオレセインを滴下(固定液30mlに1滴で充分である)する. 滴下されたフルオレセインは, 固定液中に速やかに拡散し, まず, 硝子体液化腔が染色される. その後, 有形硝子体(ゲル)が周囲から徐々に染色される. 5~10分でゲルが完全にフルオレセインに染まる. その後, この半切眼球を水に満した大型ビーカーに移して水洗し, ゲルに取込まれたフルオレセインのみを残留させた. 最後に半切眼球を100mlビーカーに水浸させ, 細隙灯顕微鏡写真撮影装置(コーワフォトスリット SC-6)にて観察及び写真撮影を行った. ゲルに取込まれたフルオレセインは, 水浸状態では徐々に水中に流出し, コンタミネーションを起こすため, 記録は迅速に行い, コンタミネーションが多いときは再水洗を行った.

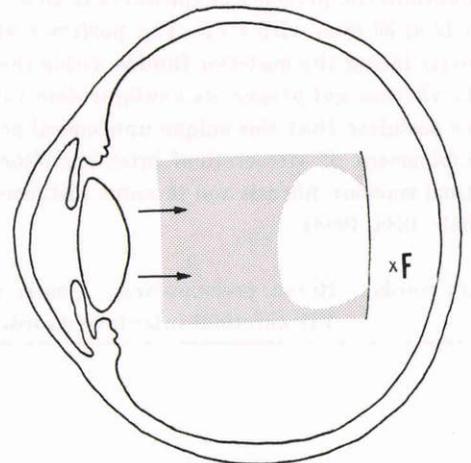
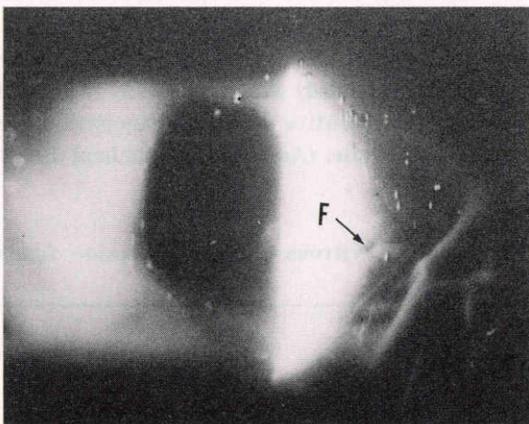


図1 28歳の剖検人眼. 中心窩(F)のすぐ耳側を断面とする光学切片. 網膜に隣接してドーム状の液化腔(bursa premacularis)がある. フルオレセインで染色されたゲルは緑色に発光する一方, 液化腔は光学的に empty な空間として観察される. 有形硝子体の液化が bursa 以外にないため, ドーム状のきれいな輪郭を呈する. (×6) シェーマ: 矢印は細隙光の入射方向を示す. F 中心窩.

III 結 果

ピーカー中に水浸した半切眼球を、細隙灯顕微鏡で観察すると、フルオレセインで染色された有形硝子体は、細隙光を受けて緑色に発光する一方、フルオレセインを洗い流した液化腔は、発光物質のない暗い空間として見えるため、ゲルと液化腔の区別が明瞭となった。このため、肉眼では識別困難であった真のPVDと、ゲルのみが眼底から分離して後部硝子体膜は網膜

に接着している偽のPVDとが、明瞭に区別できた。また、硝子体を水浸したため、生理的狀態に近い硝子体の形状をとらえることができた。

1) 64眼中30眼は完全PVDが完成しており、34眼は硝子体未剝離もしくは不完全PVDであった。

2) PVDの完成していない34眼では、全例にbursaを認めることができた。しかし、硝子体液化の程度により、その形状には大きな差異がある。硝子体液化が軽いと、bursaの輪郭は、ほぼ血管アーケイドに囲まれ

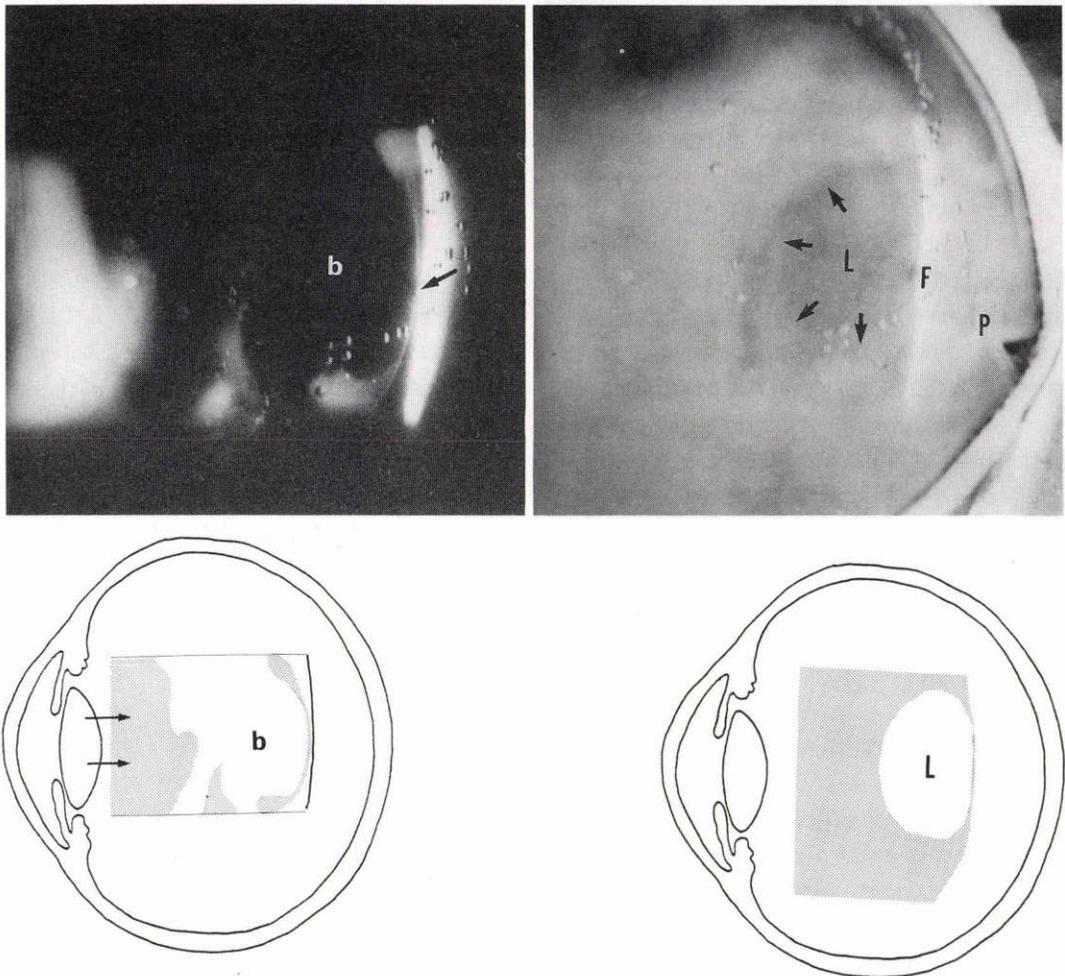


図2 老人眼、左：中心窩(矢印)を通る光学切片、有形硝子体の液化があると bursa (b)は他の液化腔と交通するため、輪郭が崩れてくる。一方、網膜に面する bursa の基底面はごく薄い硝子体皮質(後部硝子体膜)からなっている。後部硝子体膜は中心窩で網膜と接着しているが、その周囲ではわずかに剝離している。(×6) シェーマ：矢印は細隙光の入射方向。b：bursa、右：水浸状態の耳側眼球の全体像(背景照明を使用)。眼底後極部の前方にポケット状の液化腔、bursa(L)を認める。bursa の前方の境界を矢印で示す。細隙光は中心窩(F)を通る。視神経乳頭(P)。(×6) シェーマ：L (bursa)

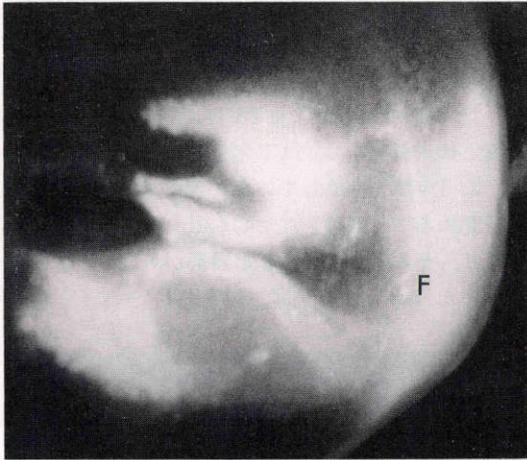
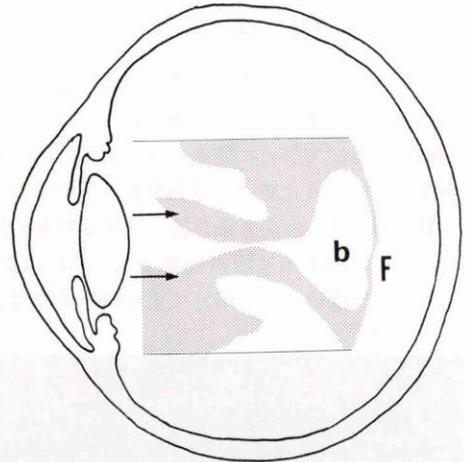


図3 有形硝子体に液化腔が多発している例, bursa は変形しているが, 網膜側の境界が薄い硝子体皮質からなる原則は維持されている. bursa が前方で他の液化腔と交通しているのが見える. 中心窩 (F). (×6) シェーマ: b (bursa), F (中心窩)



た眼底後極部を基底とするドーム型である. 網膜とは, 後部硝子体膜 (硝子体皮質最外層) で境されており, 前方のドーム状の輪郭は, 有形硝子体 (ゲル) によって形成されている (図1). 有形硝子体の液化が少し進行すると, bursa の前面は, 他の液化腔と交通するため, 輪郭が崩れてくる. しかし, 網膜側の境界が, 後部硝子体膜からなっていることには変りない (図2). 液化腔が有形硝子体内に多発した例では, bursa は変形しているが, その網膜側の基底面が後部硝子体膜である原則は, 維持されている (図3). 更に, 硝子体液化が強い例では, 有形硝子体は, はるか前方に存在するのみで, 一見 PVD が完成しているかのように見える. しかし, フルオレセインで染めた眼杯を細隙灯顕微鏡で観察すると, 有形硝子体の後面には後部硝子体膜 (硝子体皮質最外層) 特有の反射がないことに気付く. この場合, 後極部眼底を詳細に観察すると, 網膜表面に, 非常に薄い後部硝子体膜が認められる. 後部硝子体膜が, 網膜から僅かに剥離していると, 辛くもその存在を確認できるが, 接着していると同定不能であった. このような例では液化腔の基底面は眼底の周辺部まで広がっており, bursa というより, 巨大な液化腔といったほうが適切である. しかし, 液化腔の後面 (基底面) は後部硝子体膜によって網膜と境されている原則は保持されていた (図4).

3) PVD 完成眼30眼では, 17眼に bursa を同定できた. 他の13眼は, 硝子体虚脱による硝子体の変形のため, bursa は同定不能であった. PVD 完成眼では,

bursa は種々の程度に虚脱しているが, 硝子体ゲルと後部硝子体膜の間に介在する液化腔として認められた. 9眼では, 剥離した後部硝子体膜の bursa の基底面に一致する部位に, 楕円型の後部硝子体膜欠損を認めた (図5).

4) bursa とクローケ管の位置関係は, 眼球を視神経乳頭の鼻側縁で半割したため明瞭には同定できなかった. しかし, 硝子体液化の少ない例で, 眼底に平行に細隙光を入射すると, 網膜のすぐ前では両者は別々の腔として始まっているのが観察された (図6).

IV 考 按

硝子体は透明なゲルと水からなり, 更にその形状は重力によって変化するため, その生理的状態における解剖を知ることは, 臨床的にも病理組織学的にも困難であった. 我々は, ゲルをフルオレセインで染色し, 水浸状態にすることによって, 生理的条件下における硝子体の構造の検索を可能にした. その結果, 硝子体には, 眼底後極部前面に位置する硝子体液化腔, すなわち, bursa premacularis が, 生理的に存在することが判明した.

Bursa premacularis は, 基本的には, 血管アーケイドに囲まれた後極部網膜の前方に存在するポケット状の硝子体液化腔である (図7). 網膜との境界 (基底面) は, 非常に薄い硝子体皮質 (後部硝子体膜) からなっている. ポケット状の液化腔の前方の境は, 有形硝子体である. 従って, その形状は, 有形硝子体の液化の

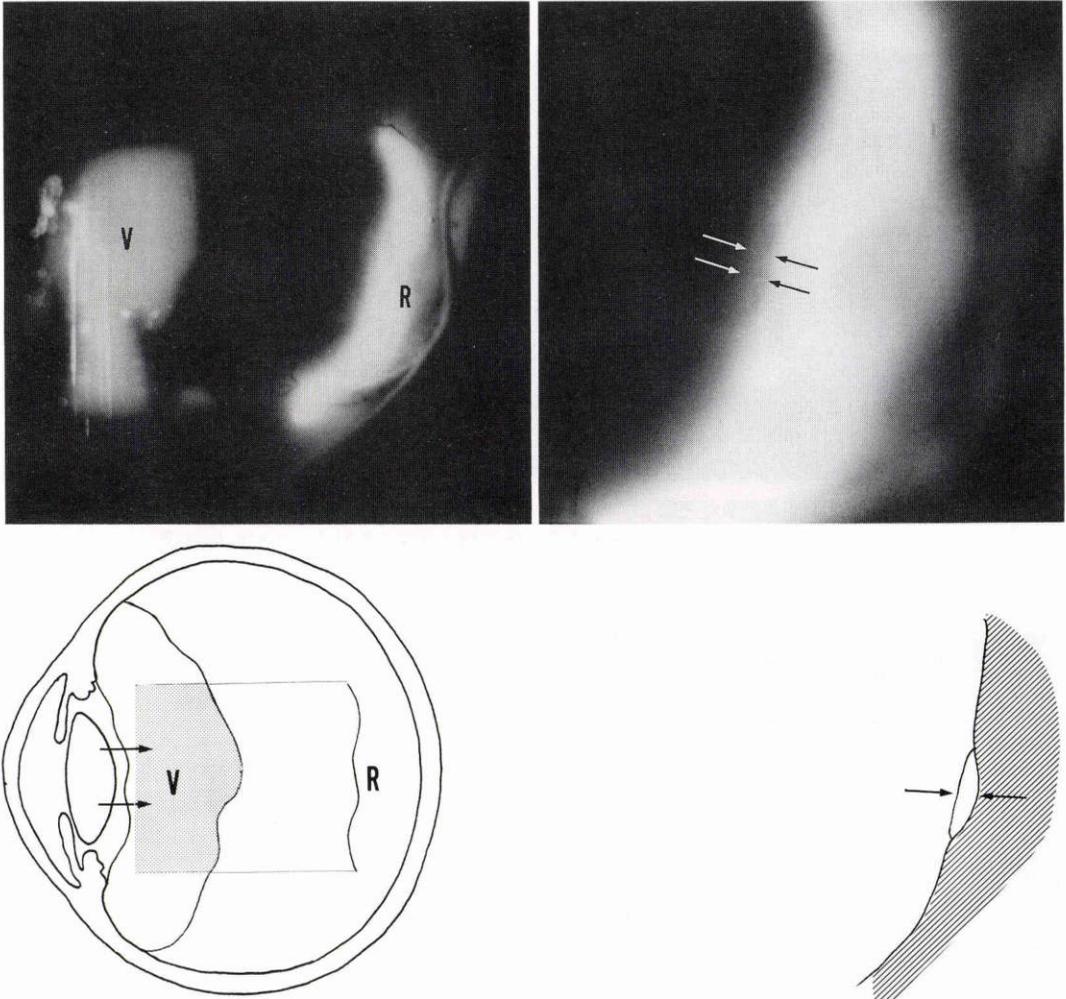


図4 有形硝子体が前方に局在している例. 左: 一見 PVD 完成例に見えるが, 硝子体ゲルのみの分離である. 硝子体ゲル (V), 網膜 (R). (×6). シェーマ: 矢印は細隙光の入射方向, V (硝子体ゲル), R (網膜). 右: 後部硝子体膜は網膜に接着していると同定困難だが, 僅かに剝離していると確認できる. 白矢印は網膜から剝離した後部硝子体膜を示す. 黒矢印は網膜表面を示す. (×10). シェーマ: 網膜(斜線)から後部硝子体膜が一部剝離しているのを示す (矢印).

程度によって、大きく左右される。硝子体液化の少ない若年者眼では、bursaの前面はドーム状に有形硝子体によって境されている。有形硝子体の液化が進むと、bursaは全方向に拡大し、かつ前方の境界面は不正型になる。更に液化の強い眼では、有形硝子体は水晶体の後方に局在し、その後方は巨大な液化腔によって占められており、もはやbursa premacularisという名が相応しくなくなる。しかしこの場合でも、液化腔と網膜は後部硝子体膜のみで境されており、基本型の特徴

を失ってはいない。

Tolentino ら⁴⁾は硝子体の液化は、網膜に隣接した後部硝子体で始まり、全方向に広がることを観察した。液化が硝子体皮質に及ぶと、液化腔の網膜側の境界は消失し、網膜表面が液化腔に直接、面すると述べている。彼等の指摘した液化腔の位置と範囲は、bursa premacularisと一致している。しかし、大きく異なるのは、たとえ液化が進行しても、網膜と液化腔(bursa)の間には、薄い硝子体皮質(後部硝子体膜)があると

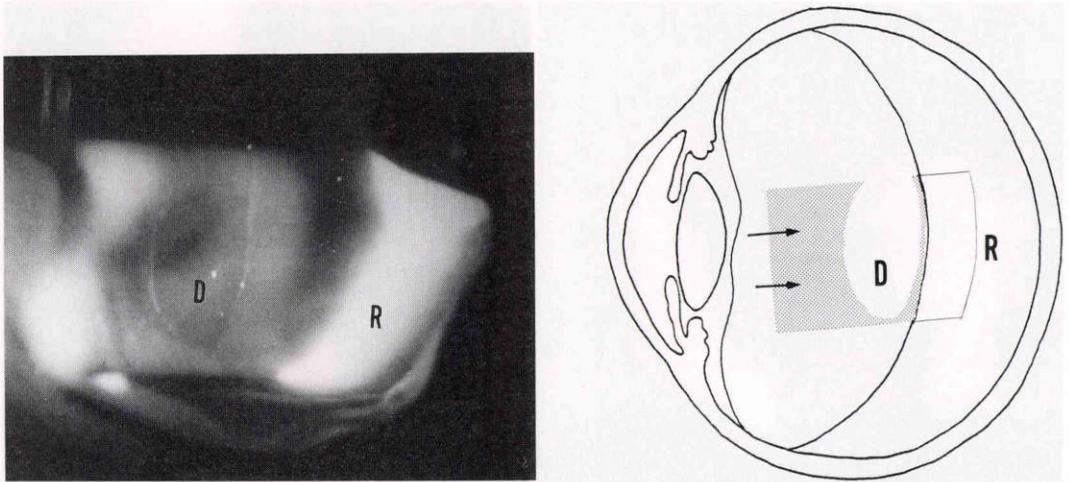


図5 後部硝子体剥離が完成している例。剥離した硝子体の後面の接線方向の光学切片。眼底後極部に一致した部位に楕円型の後部硝子体膜の欠損(D)がある。網膜(R)。(×6) シェーマ：矢印は細隙光の入射方向、D(後部硝子体膜欠損部)、R(網膜)

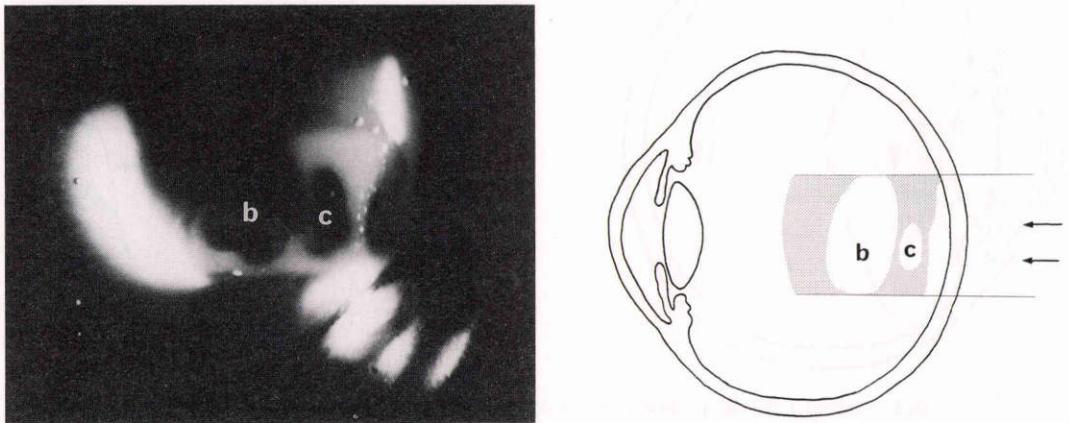


図6 網膜のすぐ前方で眼底に平行に細隙光を入射した硝子体の光学切片。クローケ管(c)と bursa premacularis(b)は別々の腔として始まっているのがわかる。(×6) シェーマ：矢印は手前から奥へ向かう細隙光の入射方向、c(クローケ管)、b(bursa)

いう点である。

bursa premacularisは、有形硝子体が比較的良好に保たれている眼では、全例に同定できた。我々の検体は、1例(28歳)を除けばすべてが老人眼であったが、Worstによれば、bursaは infantile eye以外のすべてに存在するという。

bursa premacularisは、多くの網膜硝子体界面病変の形成に大きくかかわっていると考えられる。bursaを念頭に置かない硝子体の評価は、非常に誤謬を生じやすいものであり、このことが、病像の解釈を混乱さ

せる原因であることを強調したい。以下、bursa premacularisの臨床的意義について具体例を挙げて述べる。

1) 真のPVDとは：眼底後極部では、ゲルは後部硝子体膜から分離し、液化腔(bursa)が介在している。このため、このゲルの分離をPVDと誤り易い。糖尿病性網膜症で血管アーケイドの外側ではPVDが容易に確認できるのに、後極部では途端に不明瞭になることはしばしば経験される。これは、アーケイドの外ではゲルと後部硝子体膜が一体化しているのに、後極部で

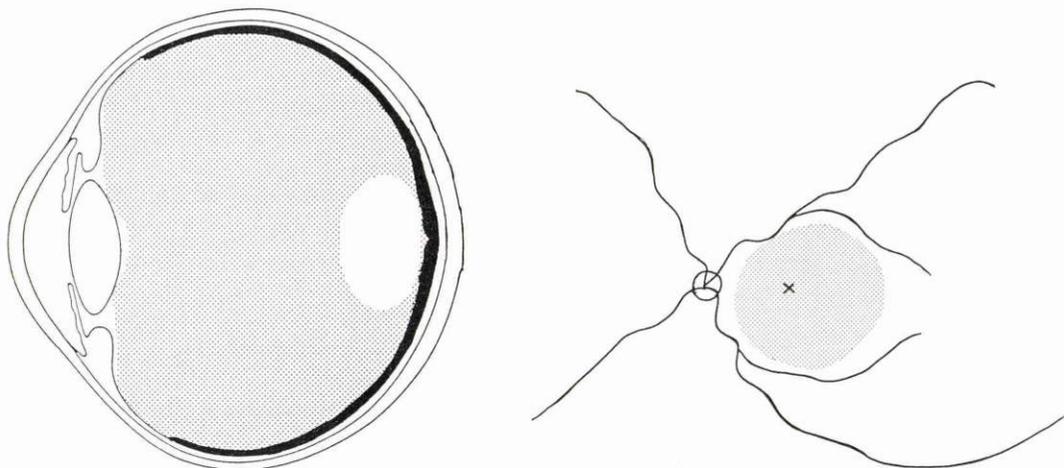


図7 bursa premacularis の基本型。左：bursa は基本的には眼底後極部前方にあるポケット状の液化腔である。網膜とは薄い硝子体皮質（後部硝子体膜）によって境されている。有形硝子体の液化が進むと bursa は拡大し、その輪郭も不正型になる。右：bursa の網膜に面する基底面は血管アーケイドに囲まれた眼底後極部である。その範囲は硝子体の液化が強いと周辺へ拡大する。

は bursa によって、ゲルと後部硝子体膜が分離しているため、PVD の同定が難しい事情による。硝子体の液化が進行していると、ゲルは、はるか前方に局在する為、当然 PVD が完成しているかの印象を受ける。この場合、bursa (液化腔) の基底面である後部硝子体膜は網膜に接着しているため、臨床的にはほとんど同定不能である。PVD の評価にあたっては、bursa (大小あり) の存在を念頭において疑ってかかるべきである。

2) 網膜前黄斑線維症：主に、PVD にともなって生じる、黄斑部の非進行性の網膜前膜であり、Wise ら⁹⁾はグリア膜と考えた。我々¹²⁾は、PVD の完成した剖検眼の黄斑部網膜表面を、走査電顕で検索し、その4割になんらかの後部硝子体膜の遺残があるのを発見した。遺残硝子体膜の出現部位は中心窩が最も多かったが、血管アーケイドに囲まれた後極部一帯に広がっているものもあった。bursa premacularis の存在を考えると、PVD の起こる以前から、ゲルとは分離していた後部硝子体膜が、PVD の際、網膜側に残ったものと考えられるべきであろう。bursa の基底面の範囲と黄斑部前膜の範囲はほぼ一致すること、黄斑部網膜前膜が経過中に自然に網膜からめくれて剥がれて行くことがあること^{7)~9)}は、網膜前膜が基本的に後部硝子体膜であることを示唆する。後者の場合、bursa の基底面としての網膜前膜 (硝子体皮質最外層) が PVD の進行にともなって剥がれていったものと解釈できる。我々は網膜

前膜の実体は、基本的には後部硝子体膜であり、二次的に種々の程度のグリア増殖が加わったものと考えている。

PVD の起こった硝子体の後面に、大きな後部硝子体膜の橢円型の欠損があったが、この欠損皮質は網膜側に残存したものと考えられる。同様の所見は臨床的にも PVD 眼で網膜前膜のある例にしばしば見られる。

3) 黄斑円孔：種々の病因論が出されたが、中心窩における硝子体牽引が、重要な役割をすることは確認されている。しかし、硝子体の構造がよく理解されていないため、黄斑円孔の形成機構も不明瞭である。なぜ、硝子体ゲルが、はるか前方に剝離しているのに、円孔の蓋 operculum は円孔のすぐ前方にあるのか？ これは巨大な bursa の存在を考えれば容易に理解できる。なぜ円孔の前段階では、中心窩の陥凹が消失して嚢胞が形成されるのか？ これは、bursa の基底面(硝子体皮質最外層)と中心窩の接着が強固であり、後部硝子体膜を介した中心窩の慢性的な牽引の結果と解釈できる。最近、黄斑円孔¹⁰⁾¹¹⁾や黄斑牽引症候群に対する硝子体手術が報告されているが、いずれも、網膜前の膜様の硝子体皮質の剝離がポイントとなっており、bursa の存在を確認した形になっている。

4) 増殖型糖尿病性網膜症：本症では、血管アーケイドの内外に、輪状の網膜硝子体癒着と牽引を形成することが多い¹²⁾。この定型的な病像の形成には bursa

premacularis が大きく関与している。我々は以下のよう
に考える。糖尿病性網膜症の硝子体剥離は、有形硝
子体の濃縮にもなってゆっくりと進行する。最初の
段階では有形硝子体の収縮により、血管アーケイドの
外側で硝子体剥離が起こる。しかし、アーケイド内では
液化腔 (bursa premacularis) が後部硝子体膜とゲ
ルの間に介在するため、ゲルの牽引が伝わらず後部硝
子体膜の剥離は起こらない。従って、後極部を基底と
するすりばち型の不完全 PVD となる。この硝子体の
立上りの境界に沿って、新生血管増殖膜が成長し、
恒久的な網膜硝子体癒着を形成する。更に、硝子体の
収縮が進行すると、癒着部での牽引性網膜剥離が起こ
る。硝子体の牽引は、後部硝子体膜を介して、bursa の
基底面である黄斑部にも及ぶ。接線方向の黄斑部の皺
形成や、血管症と相関しない囊胞状黄斑浮腫が、その
結果であると考えられる。一見、硝子体剥離が完成し
ているように見えても黄斑部に牽引がかかったり、手
術的に硝子体を除去しても、後極部の網膜前に更に膜
が残ることは、しばしば経験される。これは、ゲルの
みが bursa premacularis によって、後部硝子体膜から
分離したためと考えられる。舟底様の網膜前出血の解
釈にあたっては、subhyaloid 以外に intrabursa とい
う可能性も追加しなければならない。

稿を終えるにあたり、ご校閲を賜りました清水弘一教授
に深謝致します。

本研究は文部省科学研究費(一般研究 B63480391)の補助
を受けた。

文 献

1) **Worst JGF**: The bursa intravitrealis
premacularis. Documenta Ophthalmologica
Proceedings Series, 275—279, 1975.

- 2) **岸 章治, Demaria C, 山崎伸一**: 後部硝子体膜
剥離と中心窩. 日眼 89: 1251—1257, 1985.
- 3) **Kishi S, Demaria C, Shimizu K**: Vitreous
cortex remnants at the fovea after spontaneous
vitreous detachment. Int Ophthalmol 9: 253
—260, 1986.
- 4) **Tolentino FI, Schepens CL, Freeman HM**:
Vitreoretinal disorders. Chapter 6 Vitreous
Changes Associated with Growth and Aging,
WB Saunders Co, 1976.
- 5) **Wise GN**: Clinical feature of idiopathic prer-
etinal macular fibrosis. Am J Ophthalmol 79:
349—357, 1975.
- 6) **Bellhorn MB, Friedman AH, Wise GN, et al**:
Ultrastructure and clinicopathologic correla-
tion of idiopathic preretinal macular fibrosis.
Am J Ophthalmol 79: 349—357, 1975.
- 7) **Messner KH**: Spontaneous separation of
preretinal macular fibrosis. Am J Ophthalmol
83: 9—11, 1977.
- 8) **Sumer KD, Jampol LM, Goldberg MF, et al**:
Spontaneous separation of epiretinal mem-
brane. Arch Ophthalmol 98: 318—320, 1980.
- 9) **Gass JDM**: Stereoscopic atlas of macular
diseases. St Louis, CV Mosby Co, p208, 1970.
- 10) **Smiddy WE, Michels RG, Glaser BM, et al**:
Vitrectomy for impending idiopathic macular
holes. Am J Ophthalmol 105: 371—376, 1988.
- 11) **Smiddy WE, Michels RG, Glaser BM, et al**:
Vitrectomy for macular traction caused by
incomplete vitreous separation. Arch Ophthal-
mol 106: 624—628, 1988.
- 12) **岡野 正**: 糖尿病性網膜症における後部硝子体剥
離と牽引の影響. 眼紀 38: 143—152, 1987.
(第92回日眼総会原著)