原発閉塞隅角緑内障における周辺虹彩前癒着の分布・形態

井 上 隆 夫
岐阜大学医学部眼科学教室

要 約

原発閉塞隅角緑内障(PACG)91例151眼において圧迫隅角検査を施行し，病型別に周辺虹彩前癒着(PAS)の分布・形態を調べ，以下の結果を得た．1) PASの発生頻度は急性型85.7%，急性型の他眼47.1%，慢性型86.6%であった．2) 急性型のPASは慢性型に比較して幅が広く丈が高いものが多かった．3) 幅が広いPASは幅が狭いPASに比較して上方に多く，PAS全体でも上方に多かった．4) 幅が広いPASは幅が狭いPASに比較して丈が高いものが多かった．5) 年齢とPASの範囲の間に有意な相関は認められなかった．6) 急性発作の持続時間とPASの範囲の間には有意な正の相関が認められた．これらの結果からPASの形成過程について検討した．(日眼会誌 97：78—82，1993)

キーワード：原発閉塞隅角緑内障，周辺虹彩前癒着，圧迫隅角検査

Distribution and Morphology of Peripheral Anterior Synechia in Primary Angle-Closure Glaucoma

Takao Inoue
Department of Ophthalmology, Gifu University School of Medicine

Abstract

We examined 91 patients (151 eyes) with primary angle-closure glaucoma (PACG) by pressure gonioscopy and studied the distribution and the morphology of peripheral anterior synechia (PAS). The incidence of the PAS were 85.7% in acute PACG, 47.1% in their fellow eyes and 86.6% in chronic PACG. The PAS in acute PACG were wider and taller than that of chronic PACG. The wide PAS were most common in the superior quadrant, and were more prevalent than the narrow PAS. The PAS as a whole was more frequently seen in the superior. The wide PAS was taller than the narrow PAS. The PAS indices showed no significant correlation with age but with duration of acute attack. (J Jpn Ophthalmol Soc 97 : 78—82, 1993)

Key words: Primary angle-closure glaucoma, Peripheral anterior synechia, Pressure gonioscopy

I 緒 言

原発閉塞隅角緑内障(PACG)において隅角検査による隅角開大度と周辺虹彩前癒着（PAS）の観察は，本症の診断確定と治療法の選択のために必須である．更に隅角検査により，本症における隅角閉塞の形成過程を知るうえで重要な所見を得ることができる．Forbes[1]は角膜のindentationにより隅角を開大せし

別刷請求先：500 岐阜市司町40 岐阜大学医学部眼科学教室 井上 隆夫
(平成4年6月22日受付，平成4年7月1日改訂受理)
Reprint requests to: Takao Inoue, M.D. Department of Ophthalmology, Gifu University School of Medicine. 40 Tsukasa-machi, Gifu 500, Japan
(Received June 22, 1992 and accepted in revised form July 1, 1992)

め得ることを発見し，非侵襲的にPASを証明し得ることを初めて示した．その後岩田[2)3)]や中村[4)5)]は圧迫隅角鏡を開発し，狭隅角眼のため従来の隅角鏡では十分に隅角底を観察できない症例においても容易に広隅角眼と同様に十分な検査を行うことができるようになった．しかし圧迫隅角検査を狭隅角眼に対し行い，PASの分布・形態を詳細に調べたものは著者の調べた限りでは中村ら[6)]の報告が唯一であり，しかも病型とPASの分布・形態に関して統計学的には検討されていない．一方PASの形成過程に関しては，通常の隅角鏡検査により以前から検討されており，Gorin[7)]は虹彩周辺部とSchwalbe線の間にまず癒着が生ずる型と隅角底にまず癒着が起こり次第に前方に及ぶ型（shortening of the angle）の2型があるとしているが議論の多いところであり，いまだに意見の一致を見るに至っていない．我々は，今回圧迫隅角検査により，PACGの病型別にPASの分布・形態を調べ，PASの形成過程について検討したので報告する．

II　対象および方法

対象は，1985年1月より1990年7月までに岐阜大学医学部附属病院眼科を受診したPACG患者のうち，内眼手術を受けておらず，圧迫隅角検査による隅角所見が得られた症例で，男性26例，女性65例である（表1）．なお，急性閉塞隅角緑内障（急性型）とは，当科あるいは他院で眼圧上昇といわゆる急性発作に認められる自覚症状と他覚症状を確認し得たもの，あるいは散大した瞳孔，虹彩萎縮，Glaukomflecken などの眼所見により急性発作の既往が明らかなものとした．この急性型と診断された症例の非発作眼を急性型の他眼と定義した．慢性閉塞隅角緑内障（慢性型）とは，Shaffer分類grade　I以下の閉塞可能な狭隅角であり，かつPASを認める症例，または負荷試験陽性の症例，または眼圧21 mmHg以上の症例と定義した．いずれの病型も，男性よりも女性が多く，病型と性別の間には有意な関係は認められなかった．

圧迫隅角検査は，中村が考案した直視型圧迫隅角レンズを用い，検者による誤差を防ぐために当科の北澤が実施したものに限定した．また急性発作眼では高浸透圧剤，炭酸脱水酵素阻害剤，ピロカルピン等により充分に眼圧を下降させてから圧迫隅角検査を行った．

PASは表2に示すようにその高さおよび幅により3型に分類した．さらに，PASの部位別発生頻度を調べる目的で右眼の隅角を図1に示す様にIからXIIまでの12の部位に分割した．テント型，マウンド型は各々1個につき1個と数え，2個の部位にまたがる場合は，より多くを占める部位の方で数えた．30°以上のものは，2個以上の部位にかかることになるが，1個の部位の1/2以上かかる場合は各部位について1個と数え，1/2未満の場合は数えなかった．こうして求めたPASの分布・形態および臨床因子（病型，年齢，急性

表1　対象の分布

	男		女		計
症例数	26		65		91
眼数	右	左	右	左	
急性型	3	4	14	14	35
急性型の他眼	5	2	17	10	34
慢性型	13	15	27	27	82
計	21	21	58	51	151

表2　PASの分類

A．高さによる分類
1．強膜岬に付くもの（SS）
2．Schlemm管に付くもの（Schl）
3．Schwalbe線に付くもの（Schw）

B．幅による分類
1．テント型（0°～15°）
2．マウンド型（15°～30°）
3．30°以上

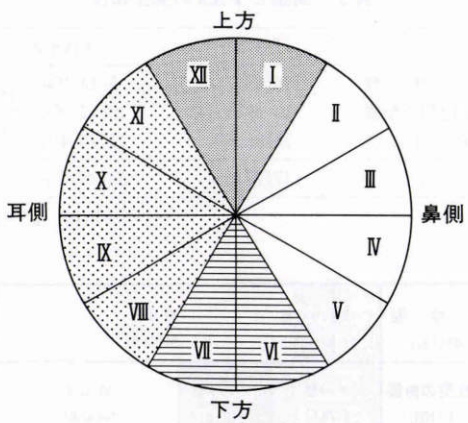

図1　隅角の部位別命名法．
右眼の隅角IからXIIまで分割した．XIIとIを上方，VIとVIIを下方，VIIIからXIを耳側，IIからVを鼻側とした．左眼については，ミラーイメージにして右眼に重ねた．

発作の持続時間）の関連について検討した．

III 結　果

1. 病型と PAS の発生頻度（表3）

全対象151眼について，病型別にPASの発生頻度を調べたものを表3に示す．急性型は85.7%，慢性型は86.6%とほぼ同頻度であったが，急性型の他限は47.1%と他の病型に比較してPASを認める症例が少なく，危険率1%で有意差を認めた．

2. 病型と PAS の幅の関係（図2）

病型とPASの幅の関係を図2に示す．全対象151眼においてPASの総数は246個であった．全体では，テント型は41.5%，30°以上は42.7%とほぼ同程度であり，マウンド型は15.9%であった．病型別にみると，急性型では30°以上が最も多く77.5%であり，テント型は12.5%，マウンド型は10.0%であった．急性型の他眼でも30°以上が最も多く47.6%，テント型は28.6%，マウンド型は23.8%であった．慢性型ではテント型が最も多く49.2%，30°以上は34.6%，マウンド型は16.2%であった．病型とPASの幅に関しては，急性型では幅の広いPASが，慢性型では幅の狭いPASが多く認められ，急性型と慢性型の間に危険率1%で有意差を認めた．

3. PAS の部位別発生頻度（表4，表5）

表4，表5にPASの幅別にPASの部位別発生頻度を示す．30°以上の幅が広いPASはテント型やマウンド型の幅がせまいPASに比べ上方に多く，危険率5%で有意差を認めた．またPAS全体について，上方とその他の部位とでPASの発生頻度を比較したところ，危険率1%で有意に上方に多く認めた．

4. 病型と PAS の高さの関係（図3）

病型とPASの高さの関係を図3に示す．PASの数は12の各部位毎に調べ集計した．全体では，Schlemm管（Schl）に付くものが最も多く72.0%，強膜岬（SS）に付くものは15.4%，Schwalbe線（Schw）に付くものは12.6%であった．病型別にみると，急性型ではSchlに付くものが最も多く68.3%であったが，Schwに付くものが他の病型に比べ多く28.9%，SSに付くものは2.8%と少なかった．急性型の他眼ではSchlに付くものが最も多く82.1%，SSに付くものは17.9%でSchwに付くものは認められなかった．慢性型ではSchlに付くものが最も多く72.9%，SSに付くものは23.6%，Schwに付くものは3.5%と少なかった．病型とPASの高さに関しては，急性型は他の病型に比べ

表3　病型と PAS の発生頻度

	PAS有	PAS無	
急性型	30(85.7%)	5(14.3%)	**
急性型の他眼	16(47.1%)	18(52.9%)	**
慢性型	71(86.6%)	11(13.4%)	
計	117(77.5%)	34(22.5%)	

** : $p<0.01$, χ^2検定

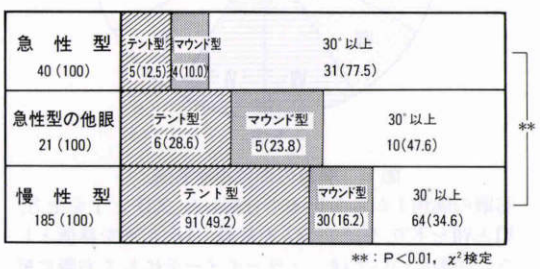

図2　病型と PAS の幅の関係〔個数（%）〕．

表4　PAS の部位別発生頻度（個数）

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	計
テント型	8	9	9	6	4	8	7	8	13	8	13	9	102
マウンド型	4	5	1	1	2	3	7	4	4	1	3	4	39
30°以上	64	50	44	42	41	36	40	37	32	34	40	73	533
計	76	64	54	49	47	47	54	49	49	43	56	86	674

表5　PAS の部位別発生頻度（%）

	上方	下方	耳側	鼻側	
テント型，マウンド型	8.3	8.3	8.9	6.1	*
30°以上	45.4	25.2	23.7	29.3	
全体	53.6	33.4	32.6	35.4	

* : $p<0.05$, χ^2検定

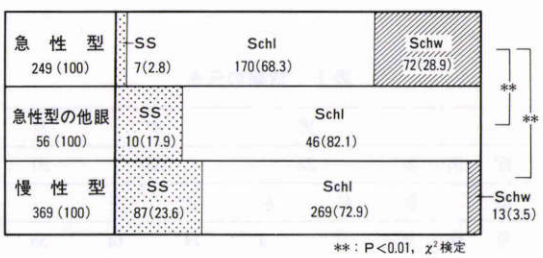

図3　病型と PAS の高さの関係〔個数（%）〕．
SS：強膜岬，Schl：Schlemm管，Schw：Schwalbe線

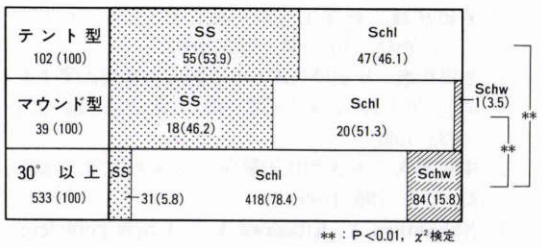

図4　**PAS の幅と高さの関係〔個数（%）〕.**
SS：強膜岬，Schl：Schlemm 管，Schw：Schwalbe 線

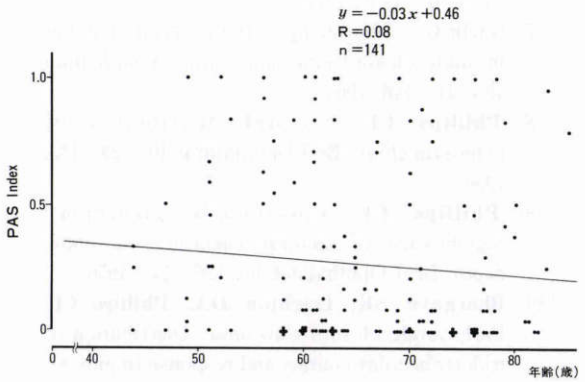

図5　**年齢と PAS index の関係.**
年齢と PAS index の間に有意な相関はみられなかった.

丈の高い PAS が多く認められ，急性型の他眼，慢性型との間に危険率1%で有意差を認めた.

5. PAS の幅と高さの関係（図4）

PAS の幅と高さの関係を図4に示す．PAS の数は12の各部位毎に調べ集計した．テント型では SS に付くものが最も多く 53.9%，Schl に付くものは 46.1%，Schw に付くものは認められなかった．マウンド型では Schl に付くものが最も多く 51.3%，SS に付くものは 46.2%，Schw に付くものは 2.6%と少なかった．30°以上では Schl に付くものが最も多く 78.4%，Schw に付くものは他の幅の型に比べて多く 15.8%，SS に付くものは 5.8%と少なかった．PAS の幅と高さに関しては，幅が広い PAS は幅が狭い PAS に比べ丈が高いものが多く，30°以上のテント型，マウンド型との間に危険率1%で有意差を認めた.

6. 年齢と PAS index（図5）

年齢と PAS index の関係を図5に示す．PAS index とは，Schlemm 管ないしその前方に付く PAS の全隅角に対する割合を示したものである．年齢と PAS Index の間には有意な相関は認められなかった.

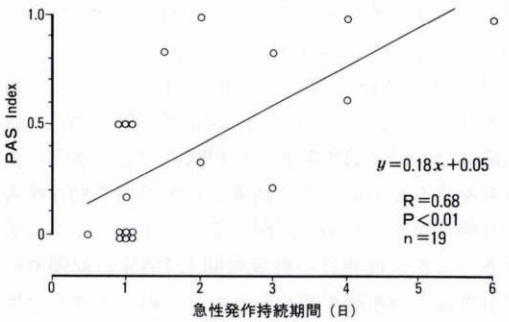

図6　**急性発作の持続時間と PAS index の関係.**
急性発作の持続時間と PAS index の間には有意な正の相関がみられた.

7. 急性発作の持続時間と PAS index（図6）

急性発作の持続期間と PAS index の関係を図6に示す．急情発作の持続時間は，急性発作が起きてから，途中で寛解することなく圧迫隅角検査を受けるまでの期間とした．急性発作の起きた時期または当科を受診するまでの経過が不明なものは除外した．急性発作の持続期間と PAS index の間には有意な正の相関が認められた.

IV 考　按

今回の圧迫隅角検査の結果により，PACG における PAS の分布・形態について，幅が広い PAS は丈が高い．PAS は上方に多い，急性型の PAS は幅が広い，急性発作の持続時間と PAS の範囲の間には相関がある，などの結果を得た.

従来の隅角検査による報告でも，以前から PAS は上方に多いと言われてきている．Phillips[8)9)]は PAS は上方に多く，また鼻側よりわずかに耳側に多かったと報告している．Bhargava ら[10)]も同様な傾向を認め，またピロカルピンに対する反応から，閉塞は上方から始まり次第に下方へ進行してゆくと述べている．中村ら[6)]の圧迫隅角検査による報告では，幅が狭い PAS は耳側に多く，幅が広い PAS は上方に多い傾向があったとしている．我々の結果でも，幅が広い PAS は幅が狭い PAS に比べて上方に多く，PAS 全体でも上方に多く認められた．このような結果になる原因の一つは，上方の隅角が他の部位に比べて狭いということにあると考えられる．Barkan[11)12)]は双眼顕微鏡を用いて正常人眼の隅角は上方で最も狭く下方で最も広いと報告している．しかし幅が狭い PAS には上方に多い傾向は

認められず，他にも何らかの隅角の解剖学的特徴が関与している可能性は残されている．

急性型のPASは慢性型に比べ幅が広く丈が高いものが多かった．このことは，急性型が慢性型に比べて広範囲にわたる隅角閉塞を短期間に生じ，さらに炎症所見を伴うために，その結果としての器質的な癒着がより強く生じるためと説明することができるかと思われる．また急性発作の持続時間とPASの範囲の間には有意な正の相関が認められた．このことから急性発作時には機能的な隅角閉塞がまず起こり，時間の経過と共に急速に器質的な閉塞に移行していくと考えられる．

幅が広いPASは幅が狭いPASに比べて丈が高いものが多かった．このことから，PASの形成過程を考えると，まず隅角底に小さなテント状のPASが生じ，次第に融合し，または幅が広がり，それに並行して前方へも高く形成されて行くのではないかと推測される．Gorin[7]によればPASの生じ方には，虹彩周辺部とSchwalbe線の間にまず癒着が生ずる型と，隅角底にまず癒着が起こりしだいに前方に及ぶ型（shortening of the angle）の2型があるとされている．Lowe[13][14]は後者をcreeping angle-closureと呼びアジア人に多いと報告している．しかし現在では隅角底を埋めるPASなしにSchwalbe線への癒着を認めることは極めてまれであるとされており[15]，今回の症例の中にもそのような型は認められなかった．したがって，PACGの隅角癒着は主としてshortening of the angleで起こることが確認された．

稿を終えるに当たり，御指導，御校閲下さいました北澤克明教授ならびに山本哲也講師に感謝いたします．

なお，本論文の要旨は，第57回日本中部眼科学会において発表した．

文　献

1) **Forbes M**: Gonioscopy with corneal indentation. Arch Ophthalmol 76: 488—492, 1966.
2) **岩田和雄**：新案圧迫隅角鏡と圧迫ゴニオスコピー．眼科 10: 560—565, 1968.
3) **岩田和雄**：圧迫隅角鏡とその臨床的意義に関する研究．第1報．新案圧迫隅角鏡．日眼会誌 84: 225—232, 1980.
4) **中村泰久**：直視型圧迫隅角レンズの試作．臨眼 23: 795—799, 1969.
5) **Nakamura Y, Kitazawa Y**: A new goniolens for corneal indentation gonioscopy. Acta Ophthalmol 49: 964—970, 1971.
6) **中村泰久，能勢晴美，北澤克明**：圧迫ゴニオスコピーによる観察した周辺虹彩前癒着の諸相．臨眼 25: 1701—1707, 1971.
7) **Gorin G**: Shortening of the anterior chamber in angle closure glaucoma. Am J Ophthalmol 49: 141—146, 1960.
8) **Phillips CI**: Sectoral distribution of goniosynechiae. Br J Ophthalmol 40: 129—135, 1956.
9) **Phillips CI**: Closed-angle glaucoma: Significance of sectoral variations in angle depth. Br J Ophthalmol 40: 136—143, 1956.
10) **Bhargava SK, Leighton DA, Phillips CI**: Early angle closure glaucoma: Distribution of iridotrabecular contact and response to pilocarpine. Arch Ophthalmol 89: 369—372, 1973.
11) **Barkan O, Boyle SF, Maisler S**: On the genesis of glaucoma: An improved method based on slitlamp microscopy of the angle of the anterior chamber. Am J Ophthalmol 19: 209—215, 1936.
12) **Barkan O**: Glaucoma: Classification, causes and surgical control, Results of microgonioscopic research. Am J Ophthalmol 21: 1099—1117, 1938.
13) **Lowe RF**: Primary creeping angle-closure glaucoma. Br J Ophthalmol 48: 544—550, 1964.
14) **Lowe RF**: The Glaucomas. CV Mosby, St. Louis, 839—853, 1989.
15) **北澤克明**：緑内障クリニック．第2版，金原出版，東京，100—111, 1986.