



THE UNIVERSITY OF TOKYO

壮年以降の「視覚」喪失
超高齢化社会の緑内障

東京大学医学部
眼科・視覚矯正学
本庄 恵

1

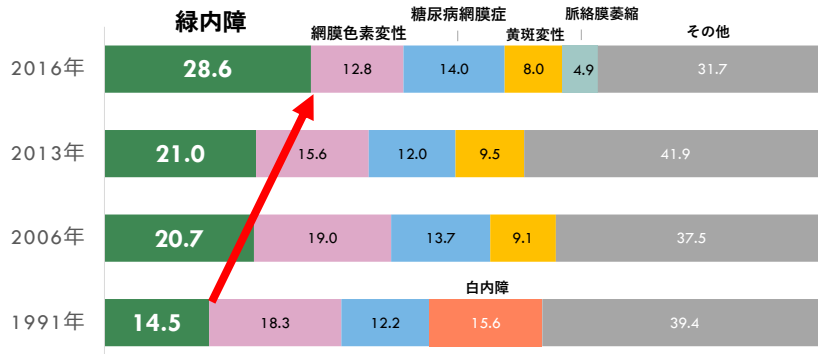
高齢になるにしたがって眼球にも加齢変化、機能変化が起こり、それにともなう視機能の低下がおこります

白内障	加齢とともに起こる水晶体混濁
緑内障	視神経の慢性進行性変性疾患
黄斑変性	食生活の欧米化から増加傾向
糖尿病網膜症	生活習慣病からくる網膜障害
網脈絡膜委縮	高度近視等の素因の影響が多い

3

緑内障は、我が国の壮年以降の視覚喪失原因の第一位
(世界では第二位)

視覚障害の原疾患の推移 (%)



なぜ緑内障で失明する人が多いのでしょうか？

出典：1991年、2006年、2013年 2016年

〔厚生労働科学研究費補助金難治性疾患克服研究事業「網膜脈絡膜・視神経萎縮症に関する調査研究」の当該各年の報告書より〕

白神史雄：厚生労働科学研究費補助金難治性疾患政策研究事業 平成 28 年度 総括・分担研究報告書：32, 2017

4

内容

- ① 緑内障はどのようにみえるのか
- ② 緑内障が増え続けている理由
- ③ 緑内障の治療方法と最新情報

5

緑内障はどのように見えるのか

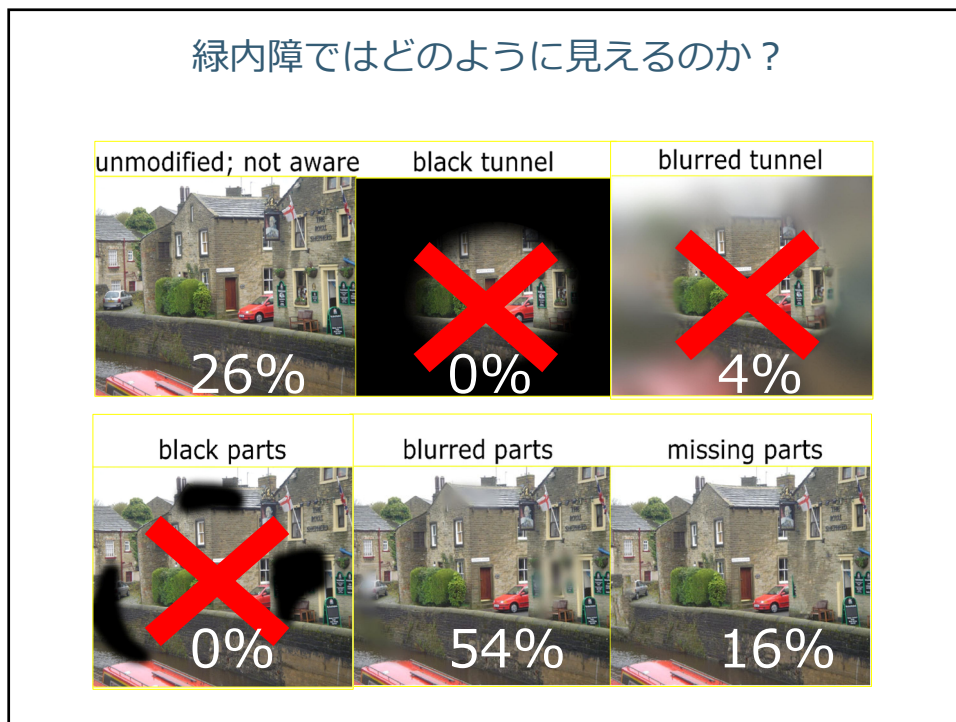
6

緑内障ではどのように見えるのか？

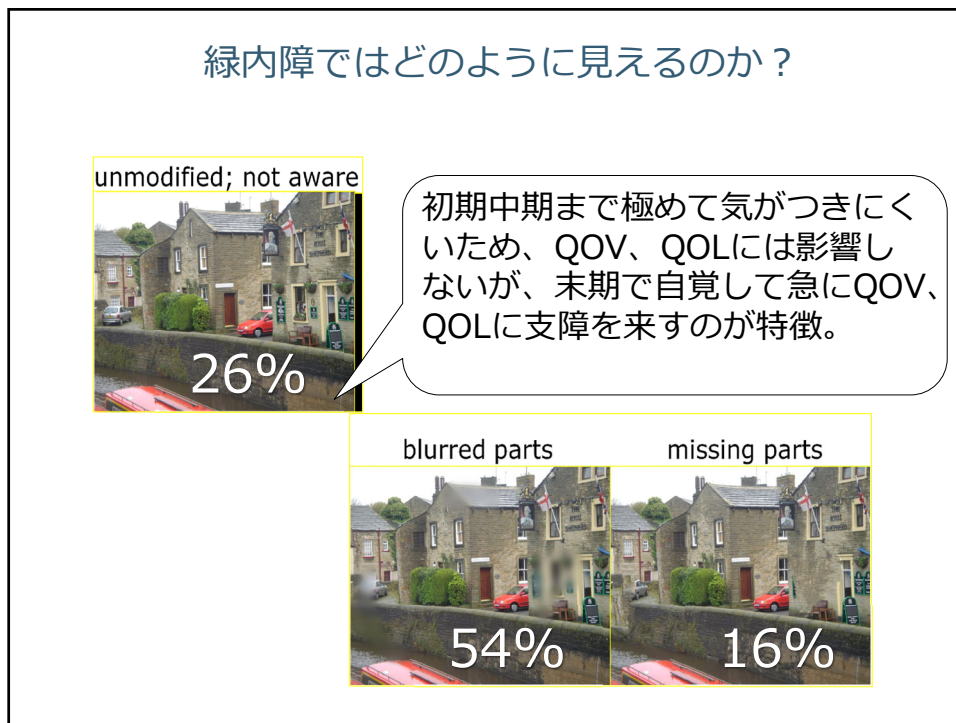


Crabb D. 2013 Ophthalmology

7



8

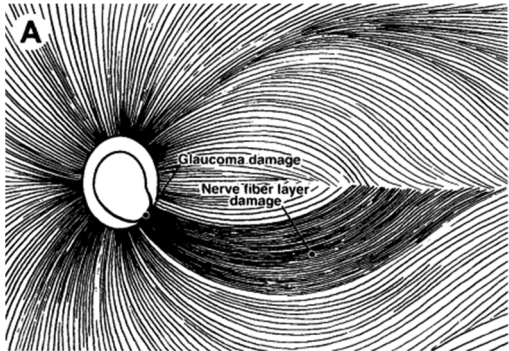


9

視野変化は「局所的」で自覚しにくい

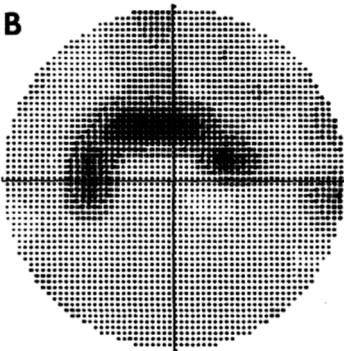
上下の非対称性が大きな特徴

網膜神経線維欠損



A

視野欠損



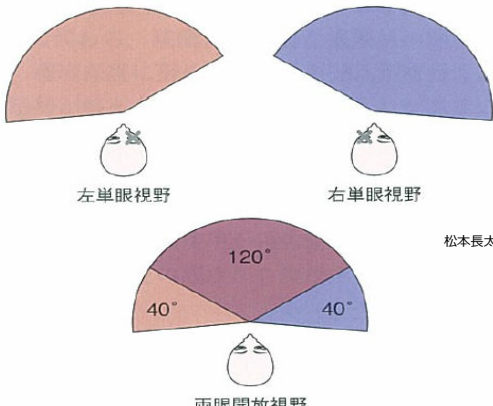
B

Liesegang TJ. Mayo Clinic Proceedings 1996

まずは上だけ、もしくは下だけ、もしくは中心だけ、など局所的な障害から始まる症例が多い

10

患者さんの実際の見え方：両眼視野



左単眼視野 右単眼視野

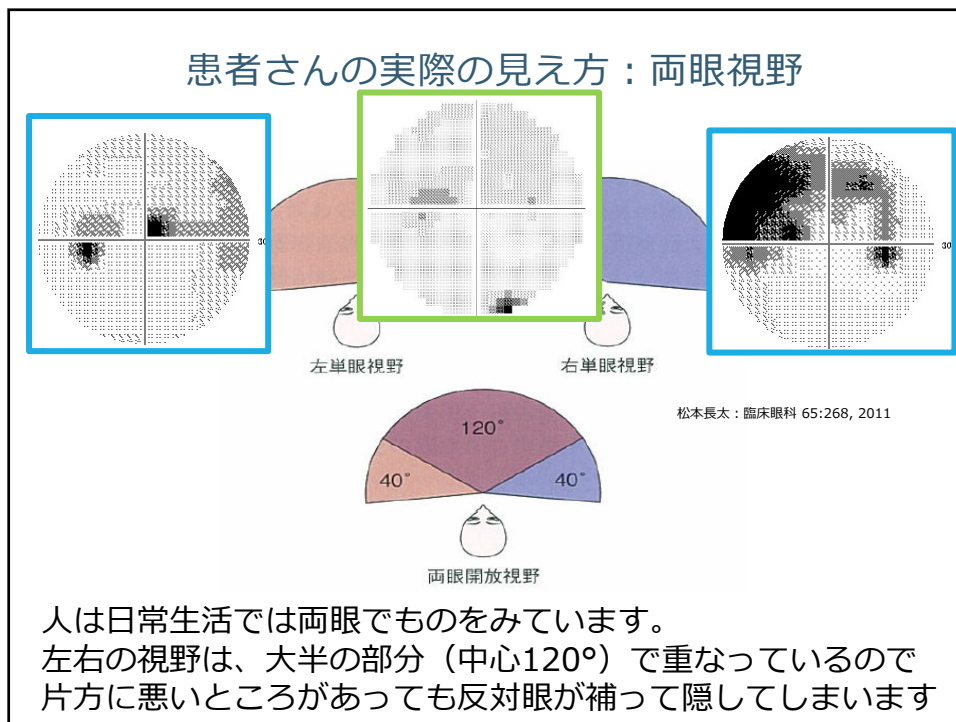
120°
40° 40°

両眼開放視野

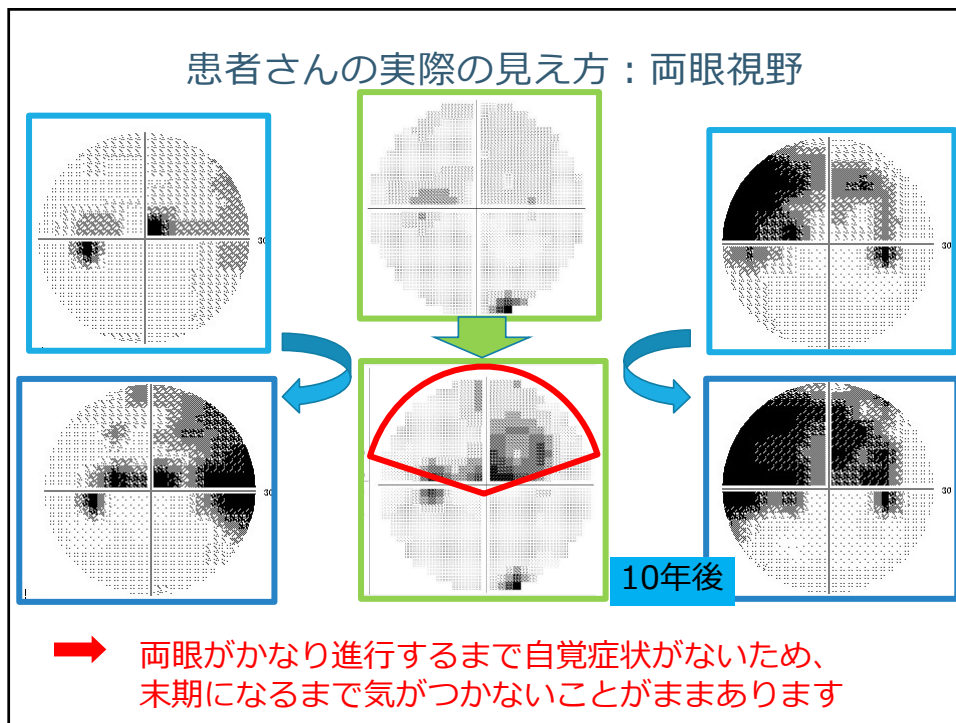
松本長太：臨床眼科 65:268, 2011

人は日常生活では両眼でものをみています。
左右の視野は、大半の部分（中心120°）で重なっているので片方に悪いところがあっても反対眼が補って隠してしまいます

11



12

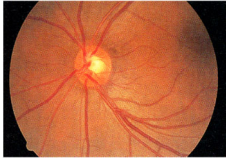
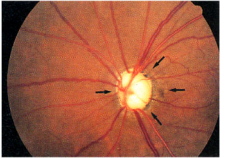
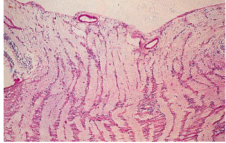



13

緑内障が増え続けている理由

14

理由1：病態の不可逆性

	初期	中期	後期
平均偏差 (MD)	>-6dB		<-12dB
眼底写真			
病理標本			

One way!

緑内障性視野障害は網膜神経節細胞死による
ヒトの網膜は再生しない

15

理由 2 : 初期-中期の症状に乏しい

緑内障の異名は

"silent thief of sight"

- ① 長期間で徐々に進行
- ② 視野障害は自覚されにくい

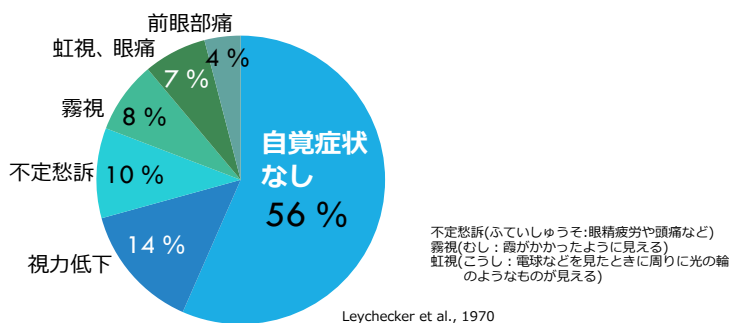
① 長期間で徐々に進行

- 最初は、視野の鼻側や、やや上の部分から欠けていく。
- 見えにくい部分が黒く見えるわけではない。
- ほとんどの場合、痛みはない。
- 視野障害の初期段階では、ほとんど症状に気づかない。
- 視野の変化は10年以上かけてゆっくり進む（一方通行）。

16

② 視野障害は自覚されにくい

- 自覚症状「なし」 56%



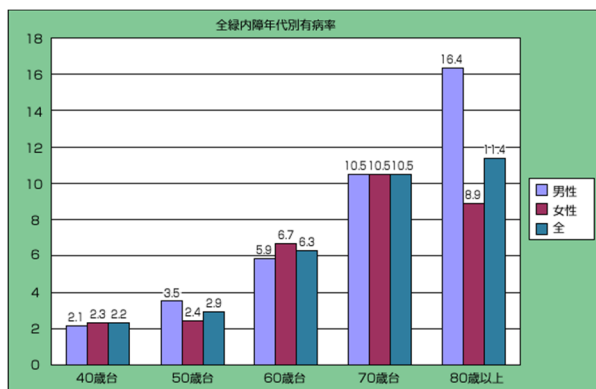
- 2000年代に行われた大規模疫学調査・多治見スタディで発見された緑内障のうち眼科未受診だったもの 約90%

➡ 自覚症状に乏しいので早期発見，早期管理が重要

17

理由3：人口の高齢化

緑内障は高齢になるほど有病率が増加
(多治見スタディの結果から)

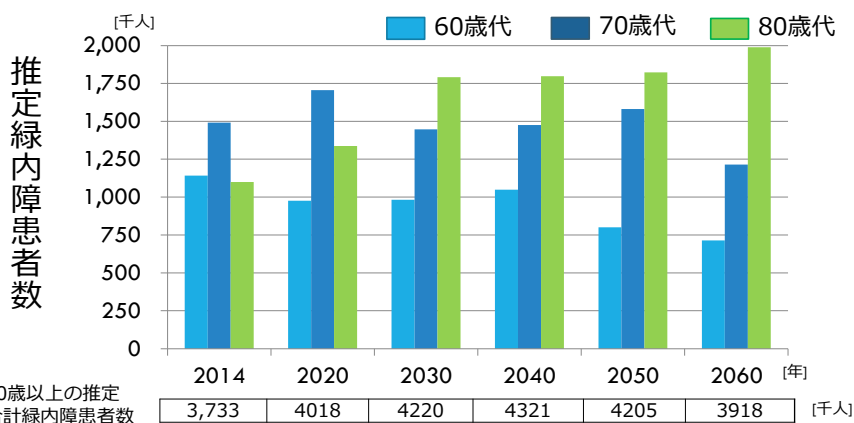


40歳以上の20人に1人、5%が緑内障（2002年時点）
80代では6人に1人、16.4%が緑内障

日本緑内障学会 多治見スタディデータより

18

緑内障患者の推定数 (出生&死亡中位) 年齢別:60歳以上



2020年以降は、より高齢の70歳代以上、80歳代以上の
超高齢者緑内障が増え続ける予想です

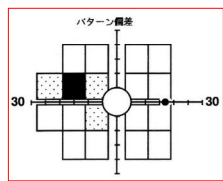
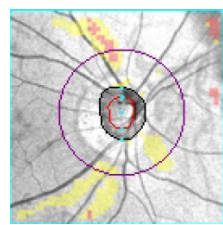
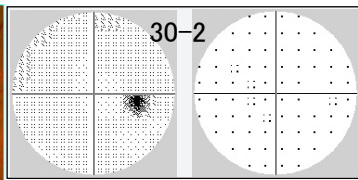
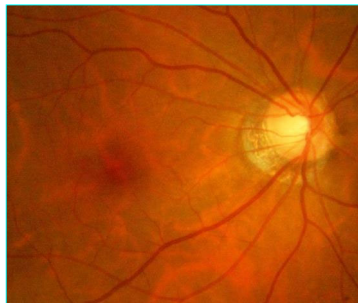
➡ 全国で推定400万人 世界では4800万人と推計

* 緑内障有病率は多治見スタディの結果を参照とした

多治見スタディおよび総務省統計局ホームページデータより作図

19

理由4：検査機器の発達による緑内障発見力の改善



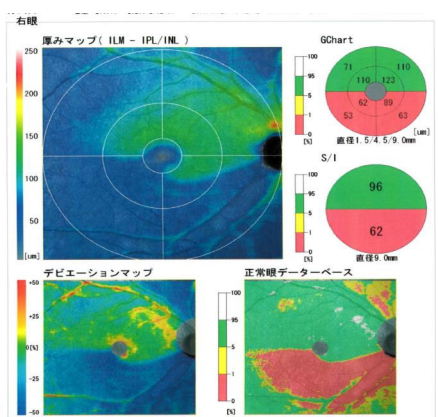
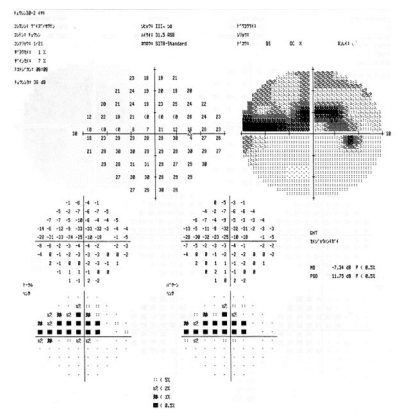
OCT (緑内障の構造的異常を検査する診断機器) は、網膜厚のわずかな菲薄化を検出することが可能。早期緑内障を検出できる視野検査も開発されてきている。

**OCT等の診断機器の発達・普及、緑内障検診の啓発などから
極早期から診断が可能、治療を開始する症例も増えています**

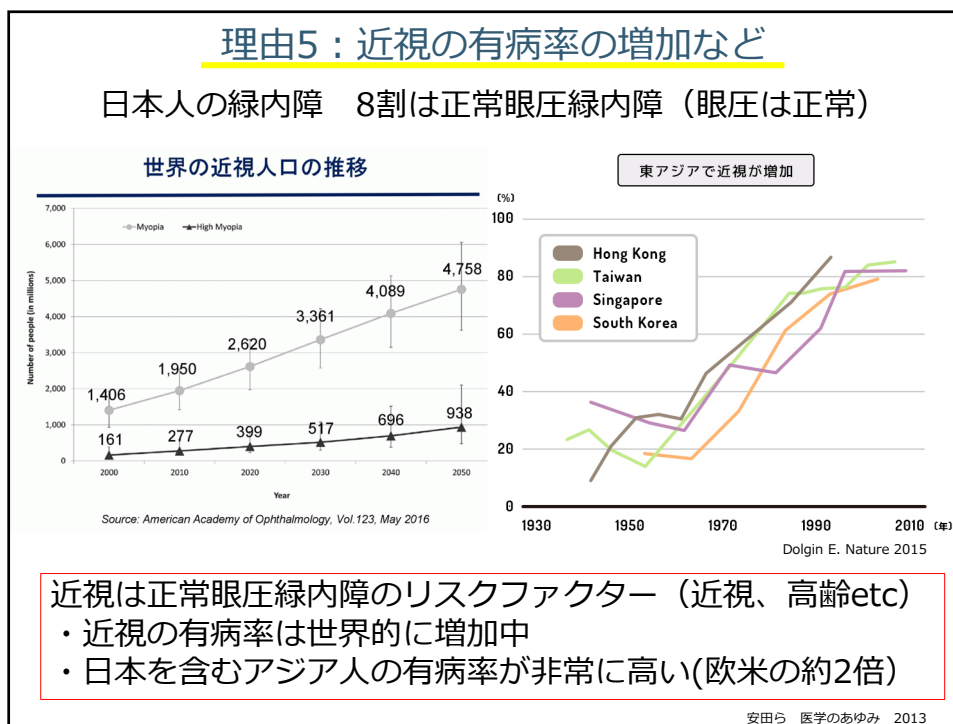
OCT :Optical Coherence Tomography (光干渉断層計)

緑内障の構造的異常を検査する診断機器：OCT

網膜厚の減少は視野障害に先行するため、早期の異常をとらえます



**緑内障の場合、視野で異常が出るときには
網膜神経節細胞の半分が消失しているといわれています**



22

小括

緑内障は視神経の慢性進行性変性疾患 わが国の中途失明原因の第一位となっている

1. 病態は**不可逆**で、一度失われた神経は再生しない。
2. 初期、中期の**自覚症状に乏しく**、末期になるまで視力低下しない。
3. 高齢になるほど有病率が増加、今後わが国では人口の**超高齢化**がさらに進むため、さらなる患者増加が見込まれる。
4. OCTなどの**検査機器の発達**により、これまで以上に緑内障診断が可能、患者増加が見込まれる。
5. 近視人口の増加など、**緑内障リスクファクターが増加**する傾向にあり、患者増の可能性がある。

23

緑内障の治療方法と最新情報

24

緑内障（検査）の三本柱

眼圧：緑内障の病態的異常を検査する

- 緑内障では唯一治療可能な対象で最も大きな**リスクファクター**
- **病型診断**も非常に重要

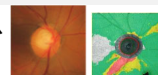


視野：緑内障の機能的異常を検査する

- 緑内障では**機能的異常の進行を抑える**ことが治療の最終目標

眼底・OCT：緑内障の構造的異常を検査する

- 視神経変化や網膜厚の減少は視野障害に先行するため、**早期の診断**に有用

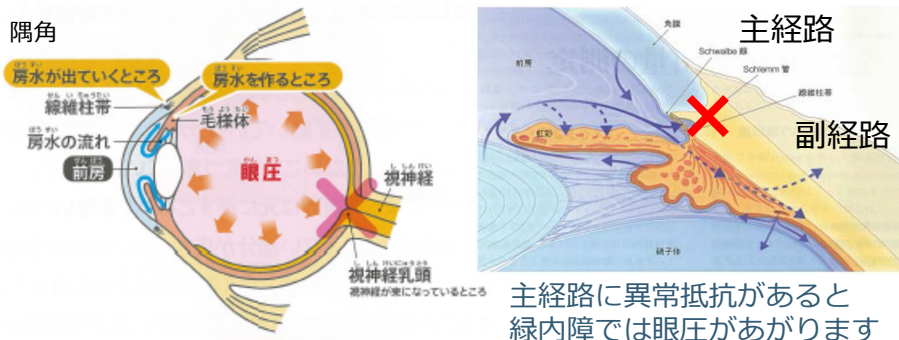


いずれにせよ構造的異常と機能的異常の**整合性**が重要。
エビデンスのある治療は**眼圧下降**のみ。

25

緑内障の原因の一つである「眼圧上昇」とは

眼には房水という液体が循環しており、房水は毛様体でつくられ隅角から排出されています。



主経路に異常抵抗があると緑内障では眼圧があがります

房水の産生と排出のバランスがとれなくなると、眼の中の圧力（眼圧）が高くなります。

26

緑内障の病型分類

原発緑内障

開放隅角緑内障 …最も一般的な緑内障

- 眼圧が正常範囲 →正常眼圧緑内障
- 眼圧が21mmHg以上 →原発開放隅角緑内障（狭義）

閉塞隅角緑内障

- 急性発作・眼圧上昇を起こすことがある

続発緑内障

眼あるいは全身疾患によるもの

- 糖尿病や目の炎症などが原因が多い
- 眼圧が非常に高くなることもある

発達緑内障（先天緑内障）

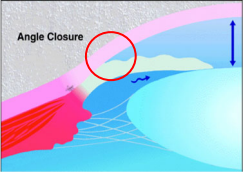
房水流出部の先天異常

※房水:眼に循環している液体、毛様体でつくられ隅角から排出されている。房水の産生と排出のバランスがとれなくなると眼圧が高くなる。

27

原発緑内障

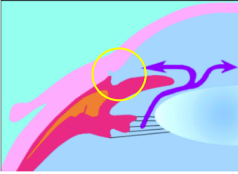
閉塞隅角緑内障



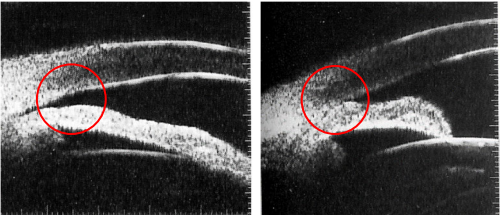
もともと隅角が狭い
(遠視、小眼球)
+ 加齢による変化
(白内障)により
隅角がMacroのレベルで物理的に閉塞

狭隅角ではレーザー、手術による予防的治療が可能

開放隅角緑内障



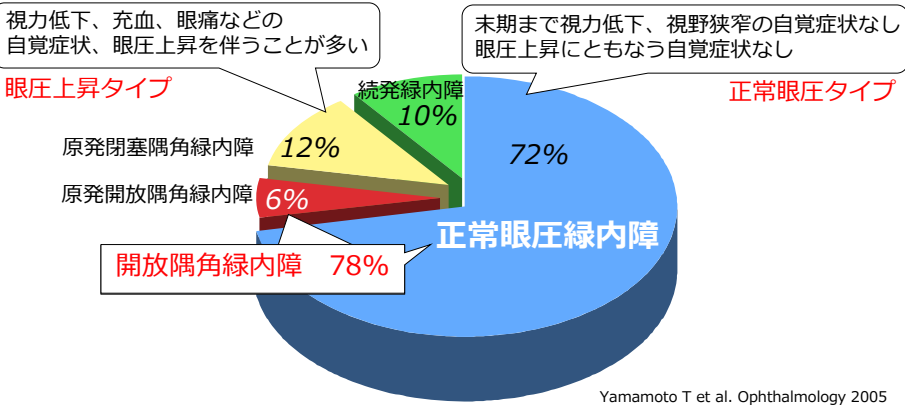
隅角のMicroレベルでの流出抵抗増加



“散瞳”を契機に急激高眼圧（緑内障発作）の可能性
早期に失明の可能性も緊急手術が必要 !!

28

眼圧が正常範囲内の割合 (40歳以上)

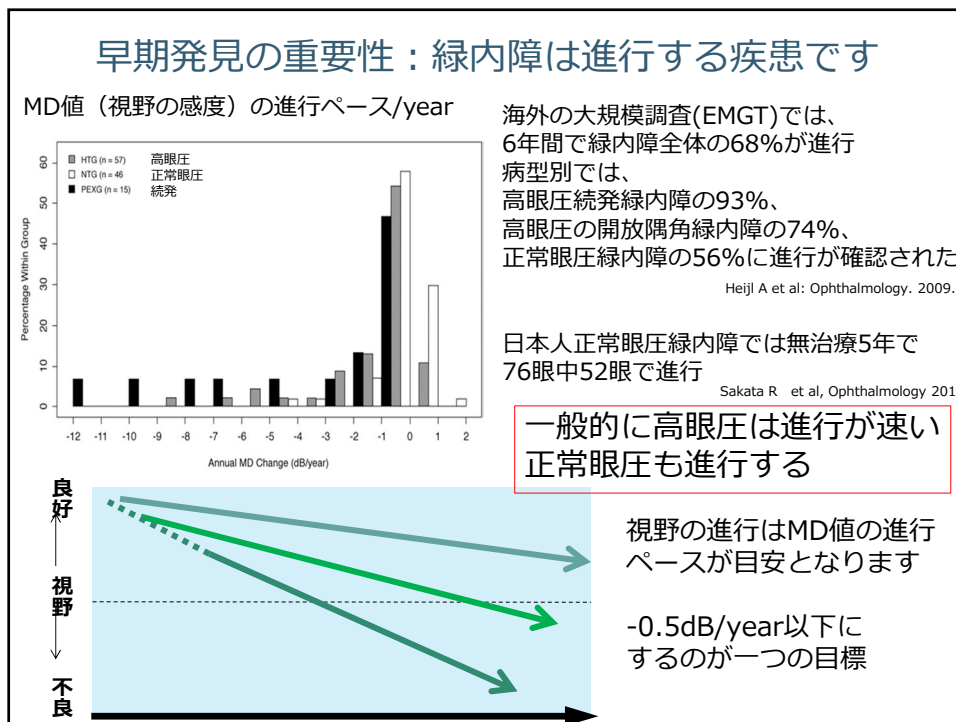


タイプ	割合	特徴
正常眼圧タイプ	72%	末期まで視力低下、視野狭窄の自覚症状なし 眼圧上昇にともなう自覚症状なし
正常眼圧緑内障	78%	
開放隅角緑内障	6%	
原発開放隅角緑内障	6%	
原発閉塞隅角緑内障	12%	
続発緑内障	10%	
眼圧上昇タイプ		視力低下、充血、眼痛などの自覚症状、眼圧上昇を伴うことが多い

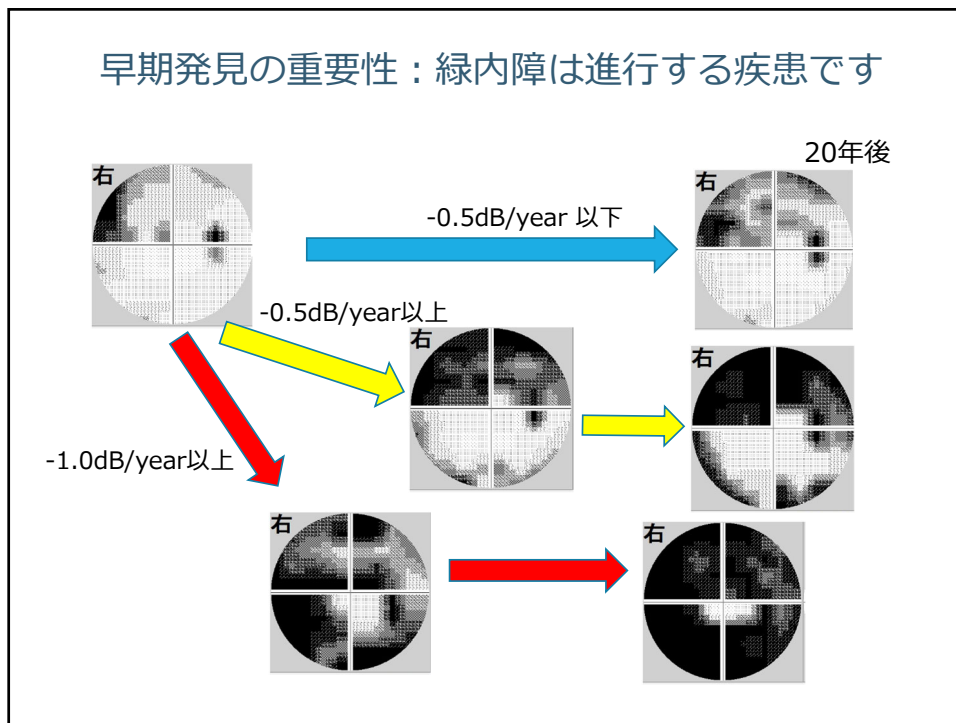
Yamamoto T et al. Ophthalmology 2005

日本人の7割以上は正常眼圧のため、自覚症状なし
→ 検診による早期発見、早期治療開始が重要
(正常眼圧の場合、眼圧検査だけでは発見が難しく、眼底評価が重要)

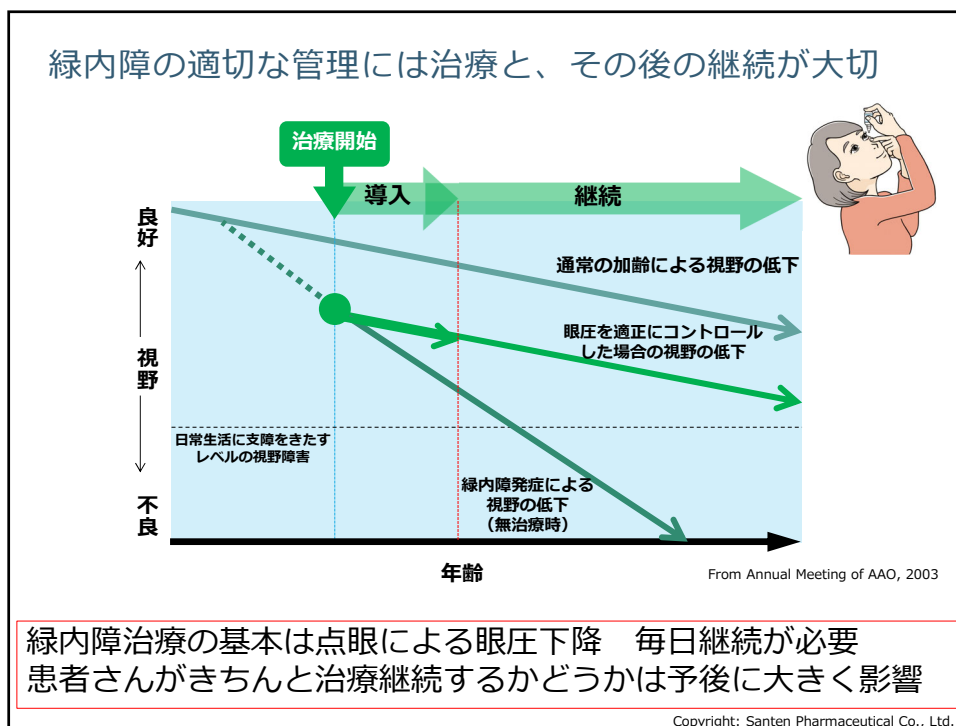
29



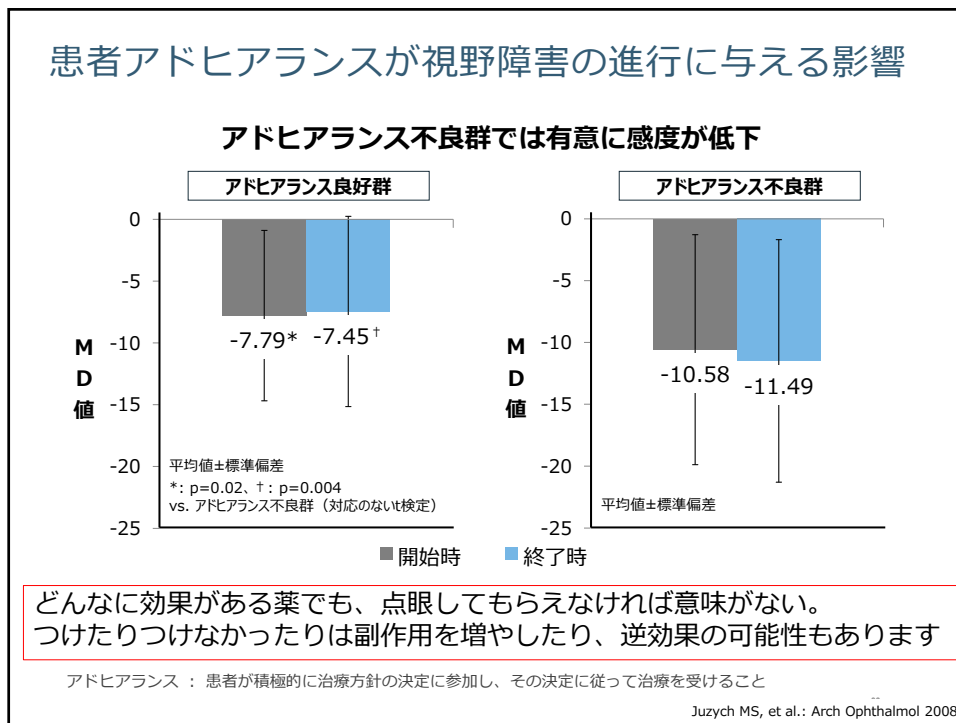
30



31



32



33

緑内障の薬物治療

QOV/QOL維持と治療継続のために望まれる治療薬

- 有効な眼圧下降効果を示すこと
- なるべく少ない点眼薬数・点眼回数による治療
- 不快な副作用が少なく、全身的な副作用がないこと
- 1種類の点眼で目標眼圧が達成できないことも多いため、組み合わせる効果をもとに、効き方が異なること
- 使いやすい点眼液（保存方法、点眼方法、費用など）

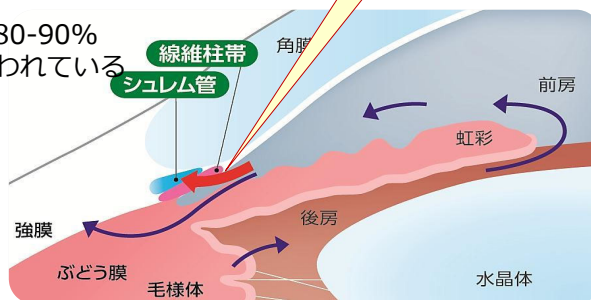
永井瑞希ほか：あたらしい眼科, 2017
 Inoue K, et al. : J Ocul Pharmacol Ther. 2016
 緑内障診療ガイドライン（第4版）：日本眼科学会雑誌 2018
 Djafari F, et al. : J Glaucoma., 2009

34

眼圧上昇の仕組みと眼圧下降薬の効き方

開放隅角緑内障における眼圧上昇の主な原因は、
線維柱帯流出路（主流出路）の流出抵抗異常によると考えられている。

主流出路は総流出量の80-90%
 副流出路は10%といわれている



緑内障診療ガイドライン第4版を参考に作表 ※各添付文書を参考に作成

35

眼圧下降薬には3つの作用機序があります

最も作用が強く第一選択は副流出路促進薬

房水流出“促進”
- 副流出路 -

- PG関連薬
- α₁遮断薬
- αβ遮断薬
- α₂刺激薬※
- EP2作動薬

房水流出“促進”
- 主流出路 -

- ROCK阻害薬
- EP2作動薬
(交感神経刺激薬)
(副交感神経刺激薬)

房水産生“抑制”

- β遮断薬
- αβ遮断薬
- 炭酸脱水酵素阻害薬
- α₂刺激薬※

緑内障診療ガイドライン第4版を参考に作表 ※各添付文書を参考に作成

36

近年、眼圧上昇の原因となっている主流出路の抵抗を改善しようとする薬剤、手術療法が注目を集めています

正常

高眼圧タイプの緑内障での眼圧上昇の主な原因は、**主流出路**における病的変化と考えられています。

近年、この部分の病態が**細胞レベル**で明らかになってきたことから、新しい点眼薬が開発されています

緑内障

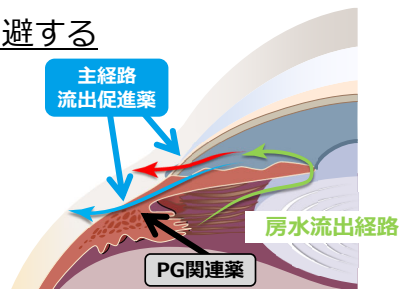
眼科プラクティス (文光堂) p398より作図

37

日本で開発、臨床応用された新しい機序の眼圧下降薬

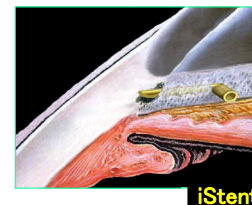
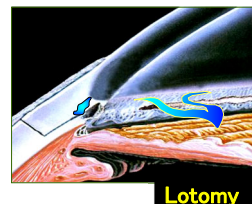
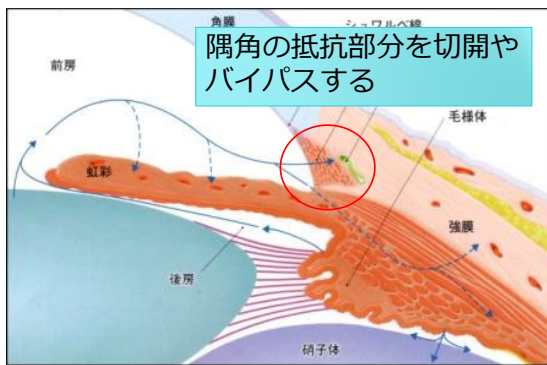
- ROCK阻害薬 5年前に臨床応用
眼圧上昇にROCK(Rhoキナーゼ) が関与していることから開発された
 眼圧上昇の原因になっている主流出路の細胞に直接作用して眼圧下降を示す
- EP2作動薬 1年前に臨床応用
これまでの点眼薬の副作用を回避する目的に開発された

強い眼圧下降作用を示す
 副流出路促進作用に加えて、
 主流出路促進の作用も示す



38

MIGS 低侵襲緑内障手術の進歩



- 小さな傷で目に負担をかけずに線維柱帯切開し房水流出改善。
- 白内障と同時手術なども可能。患者負担少なく、高齢者でも安全に施行可能。
- 進行例には適さないことも多いが、点眼薬軽減など患者負担の軽減につながります。

39

まとめ

- 緑内障は成人の中途失明原因第一位、高齢になるほど有病率が高く、**今後の超高齢化社会でさらなる患者増**が見込まれる。
- 慢性的に進行する視神経症であり、視野障害、視機能障害は不可逆性のため、**早期発見、早期治療による進行抑制**が大切である。
- 自覚症状に乏しく、末期になるまで視力低下しないことが殆ど。日本では眼圧が正常範囲内の正常眼圧緑内障が多いことから、**検診による早期発見、早期治療開始**が重要である。
- 視野障害は慢性的に進行する症例が多いが、**病型によって進行スピードや治療方法は異なる**ので、個々の患者の状態に応じた治療が必要。**治療の基本は点眼による眼圧下降**。
- 近年、様々な点眼薬・治療が開発されており、新しい治療として**房水の主経路流出促進による眼圧下降**が注目されている。