

Cumulative ocular UV exposure and prevalence of pterygium : Epidemiological studies in climatically different places

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/17198

【研究紹介】

眼部紫外線総被曝量と翼状片有所見率に関する研究 —気象条件の異なる地域における眼疫学調査から—

Cumulative ocular UV exposure and prevalence of pterygium —Epidemiological studies in climatically different places—

金沢医科大学感覚機能病態学 (眼科学)

佐々木 洋

はじめに

紫外線による眼障害には急性障害である紫外線角膜炎やユキメが知られている。一方、長期の紫外線被曝による障害としては、翼状片¹⁾と白内障²⁾においてその関連が報告されている。翼状片は結膜輪部の組織が異常増殖し角膜内に入ってくる疾患で、初期には充血、異物感を生じ、進行すると乱視、視力障害をきたす。薬物は無効であり、治療には外科的切除が必要になるが、再発することも少なくない。翼状片と紫外線の関連を示唆する研究は多いが、その報告の多くは天空紫外線レベルおよび戸外活動時間との関連から、両者の関係を間接的に証明しているものである。個人の眼部への紫外線被曝量を正確に測定することが困難であることが、その要因である。

当教室では紫外線と眼疾患の関連を調査するため1996年から気象条件の異なる国内外の地域で眼疫学調査を行ってきた。個人が生涯に被曝した眼部紫外線総被曝量を、居住地域の天空紫外線量、戸外活動状況、帽子や眼鏡などの装用状況から推定し、眼部への紫外線被曝と翼状片および白内障の関連について調査を進めている。今回は石川県門前町、シンガポール、アイスランド(レイキャビク市)における翼状片の有所見率、眼部紫外線総被曝量(Cumulative ocular UV exposure: COUV)と翼状片の関連について検討した結果について紹介する。

対象と方法

50歳以上の一般住民を対象に石川県輪島市門前町(1997年～2002年)、アイスランドのレイキャビク市(1996年)、シンガポール(1997年)で調査を行った。対象者は調査地域の50歳以上の住民を無作為に抽出し、電話および郵便で参加を求めた。対象者数と調査参加率は門前町が1,088名(男性454名、女性634名、平均年齢65.9±7.8歳、参加率60.9%)、アイスランドが1,045名(男性462名、女性583名、平均年齢64.7±9.7歳、参加率75.8%)、シンガポールが517名(男性236名、女性281名、平均年齢62.1±7.6歳、参加率94.0%)であった。3地域の天空の年平均紫外線レベルは門前町を1とした場合、レイキャビク市が0.4、シンガポールが2.1である。

紫外線による直接的な眼障害を考える場合、眼局所への紫外線被曝と疾患発症の関連をみるのが重要であるが、紫外線被曝は各地域の天空紫外線量によって評価されることが多く、眼部への被曝状況に関する検討は十分にされていないのが現状である。共同研究者である環境研究所の小野は、マネキンモデルを用いて眼局所への紫外線被曝量の予測を試みており、紫外線被曝量は眼鏡あるいはサングラスの装用で約90%、帽子の着用により約20%カットされることを報告している³⁾。問診によ

り20歳以降の居住地域、職業、戸外生活時間、眼鏡、サングラス、帽子の装用状況を詳細に聴取した。居住地区、職業の変更した場合は、それぞれの時期ごとに紫外線暴露状況を聴取した。これらの情報とマネキンモデルでの眼局所被曝量の結果をもとにCOUVを算出した。20歳までの戸外生活時間は、日本人でのデータをもとに2時間/日として計算した。紫外線被曝量は下記の式に従って算出した。

1) 一日の推定紫外線被曝量 (UVest)

$$UVest = \left(\sum_{t=1}^{24} Tout \right) \times UVday \quad \Delta \quad (1)$$

UVest: daily UV exposure, UVday: daily UV irradiance

Tout: time (minutes) spent outdoors between (t) and (t+1)

2) 一日の推定眼部紫外線被曝量 (OUV)

$$OUV = UVest \times (1 - 0.9 \times GI) \times (1 - 0.2 \times Hat) \quad \Delta \quad (2)$$

OUV: effective daily ocular UV exposure

UVest: daily UV exposure

protection factor: glasses = 0.9 hat = 0.2

GI, Hat: glasses/or hat use (always=1, seldom=0.5, no=0)

3) 眼部紫外線総被曝量 (COUV)

$$COUV = \left(\sum_{p=1}^{n} L_p \times OUV \right) \quad \Delta \quad (3)$$

COUV: cumulative effective ocular UV exposure

OUV: effective daily ocular UV exposure

L_p: Location factor (relative UV irradiance at the residential place)

翼状片は細隙灯顕微鏡検査で結膜組織が角膜内に入ってきた場合、翼状片ありと判定した。判定は3地域ともに同一検査が行った。外傷、他の眼疾患が要因と考えられるものは対象から除外し、翼状片手術既往例は翼状片ありと判定した。

統計解析にはt-test, χ^2 -test, ロジスティックモデルを使用した。

結 果

1) 眼部紫外線総被曝量

戸外生活時間は農村部である門前が最も長く、シンガポール、アイスランドの順であった。天空の紫外線強度はシンガポール>門前>アイスランドであるが、平均COUVは門前はシンガポールの9割程度で、アイスランドは門前の約9分の1、シンガポールの約10分の1程度であった。加齢にともないCOUVは増加し、各年代とも女性に比べ男性の被曝量が大きい傾向がみられた(図1)。同一地域内でも職業によりCOUVは最大で3倍程の差があった。COUV/紫外線総被曝量比は門前、シンガポール、アイスランドの順で、男性に比べ女性で大きい傾向があり、紫外線防御に対する意識は人種、生活環境、性別などにより異なることも明らかになった。

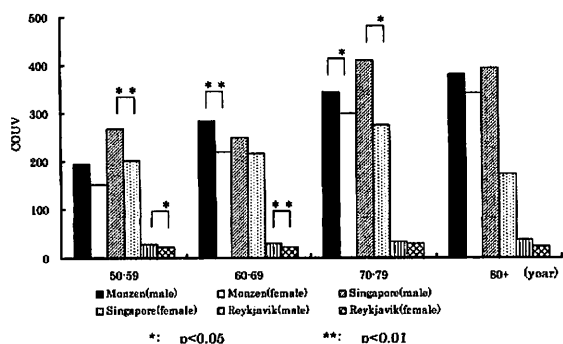


図1. 3地域でのCOUVの分布

考 案

本研究から眼部への紫外線被曝量が翼状片発症に強く関与していることが明らかになった。翼状片の有所見率はグローバルには紫外線強度の強い熱帯地域で高く、高緯度地域で低い。今回の結果も天空の紫外線レベルが高いシンガポールでの翼状片有所見率が最も高く、次いで門前、紫外線レベルが極めて低いアイスランドでは非常に少なかった。シンガポールの天空の紫外線強度は門前の2.1倍であるが、COUVで比較すると、門前はシンガポールの9割程度であり、都市部のシンガポールに比べ農村部の門前における長い戸外生活時間と眼鏡やサングラス装着率が低いことがその原因である。著者らの過去の調査では、鹿児島県奄美地区農村部に在住の一般住民(40歳以上)の27.3%に翼状片を認めている。これは今回のシンガポールでの有所見率(11.2%)の約2.5倍である。天空の紫外線レベルは、奄美地区はシンガポールの2/3程度であるが、問診から推定したCOUVは奄美地区がシンガポールの約1.4倍であった(未発表データ)。個人の生活様式によって、眼局所が被曝する紫外線量は大きく異なり、紫外線の眼疾患への関与を検討するためには眼部への紫外線被曝量による検討が重要であることを示唆する結果と考える。

COUVが400unitを超えると翼状片の発症率は著明に増加することが、本研究から明らかになった。門前とシンガポールの比較では、COUVが400unitまでは翼状片有所見率はほぼ同様であり、400unit以上の高被曝者の割合がシンガポールで多いことが、両群での有所見率の差の原因であると考えたい。他の地域での疫学調査での追試が必要であろうが、ある一定レベル以上の高度被曝症例ではその発症リスクはきわめて高くなる可能性が示唆された。一方、COUVが低くても翼状片を発症している症例があり、紫外線総被曝量以外の要因も翼状片の発症に関与している可能性は否定できない。小児期の紫外線被曝、短期間での高度の被曝などについても検討する必要がある。

太陽高度によって眼部への紫外線被曝量は異なり、太陽高度が40度のときに眼部への紫外線被曝は最大となり、それ以上では急激に減少する。石川県では眼部への紫外線被曝量は、春から秋にかけては朝夕が最大で、冬場は昼間が最大になることも、教室の最近の研究で明らかになっている(未発表データ)。戸外での活動時間帯、帽子や装着眼鏡の形状、顔面骨格なども眼部への紫外線暴露に影響するため、将来的にはこれらの因子についてもCOUVの算出に組み込むことで、さらに精度高い眼部紫外線被曝量予測式を作成したい。

参 考 文 献

- 1) McCarty CA, Fu CL, Taylor HR. Epidemiology of pterygium in Victoria, Australia. *Br J Ophthalmol.* 84: 289-292, 2000
- 2) Taylor HR, West SK, Rosenthal FS, et al.: Effect of ultraviolet radiation on cataract formation. *N Engl J Med* 319: 1429-1433, 1988.
- 3) Sasaki H, Kawakami Y, Ono M, Jonasson F, Shui YB, Cheng HM, Robman L, McCarty C, Chew SJ, Sasaki K. Localization of cortical cataract in subjects of diverse races and latitude. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 44: 4210-4, 2003.
- 4) Ono M : Studies on ultraviolet radiation and health effect : Ocular exposure to ultraviolet radiation. In *Progress in lens and cataract research* Eds. Hockwin O et al. *Dev Ophthalmol.* Basel, Karger, 35 : 32-39, 2002.

2) 翼状片の有所見率とCOUV

50歳以上の一般住民における翼状片の有所見率は門前が7.2%、シンガポールが11.2%、アイスランドが0.2%であった(表1)。門前、シンガポールともに翼状片の有所見率は加齢にともない上昇する傾向があり、女性に比べ男性に多くみられた。アイスランドでは1,045名中、翼状片がみられた症例は2例のみでいずれも男性であった。翼状片の発症には遺伝的な因子もあり人種差の関与も否定できないが、アイスランド人で翼状片が極めて稀であることはそのCOUVが他の2地域に比べ著しく低いことが大きな因子であると考えたと説明しやすい。

門前とシンガポールでのCOUVと翼状片有所見率の関係を示したのが図2である。COUVが400unitまでは翼状片の有所見率は2地域でCOUVの増加にともないほぼ同じように上昇した。COUVが400 unit以上になると翼状片の有所見率は急激に増加し、特にシンガポールでその傾向が強かった。また、翼状片ありの症例のCOUVは翼状片なしの症例に比べ、門前で1.23倍、シンガポールで1.78倍と有意に高かった。

表1. 翼状片の有所見率

		50-59	60-69	70-79	80+(y)	Total ^{a)}	Total ^{b)}
Monzen	M	4.3%	10.0%	11.0%	17.6%	9.5%	
	F	4.3%	3.8%	8.6%	6.7%	5.5%	
	M+F	4.3%	6.4%	9.7%	12.5%	7.2%	7.0%
Singapore	M	14.5%	16.0%	26.2%	40.0%	17.8%	
	F	4.7%	6.9%	6.5%	0.0%	5.7%	
	M+F	8.5%	11.3%	17.8%	20.0%	11.2%	12.5%
Iceland	M+F	0.0%	0.0%	0.0%	2.6%	0.2%	0.1%

a) crude rate b) sex-age adjusted rate

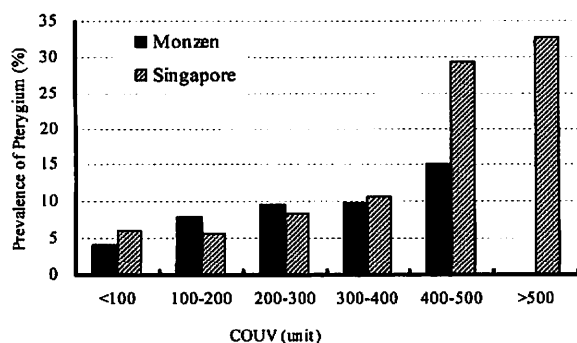


図2. COUVと翼状片の有所見率