

# 日光の個人曝露測定方法の使用状況に関する調査

加藤 遥香<sup>1)</sup>, 池内 里美<sup>1)</sup>, 谷村 晋<sup>1)</sup>

## A Systematic Instrument Survey for Measuring Individual Sun Exposure

Haruka KATO, Satomi IKEUCHI and Susumu TANIMURA

### Abstract

A systematic instrument survey of individual sun exposure was conducted to elucidate the types of instruments utilized, the frequency of their utilization, and their detailed profile or specifications. After retrieving English journal articles published between 2015 and 2024 from PubMed and Web of Science, 147 articles were identified as eligible for inclusion. Of these, questionnaires were the most frequently utilized method, followed by devices and biological measures. Questionnaire methods were further classified into three instruments: scales developed with a psychometric approach, scores except the scales, and direct inquiries. No Japanese questionnaire validated by actual measurement value was observed. The possible reason for most adoption of questionnaires may be attributed to the burden of requirements, including cost and higher knowledge and technique. Given that different races or cultures may result in different determinants of individual sun exposure, the development of a Japanese questionnaire tailored to Japanese culture is necessary for Japanese research.

**Key Words:** sunlight, environmental exposure, surveys and questionnaires, review, measurement scale

### 1. 序論

地表に届く日光は近赤外線, 可視光線, 近紫外線から構成され (Reynolds et al, 2017, p.62), 人類の生存に欠かせないものである (Holick, 2016). 人体への日光曝露は皮膚がんの重要な危険因子 (Lim & Asgari, 2024) である一方で, 日光はその殺菌作用から衛生的な生活に寄与し (Battersby, 2022), さまざまな疾患 (例えば, 1 型糖尿病, 心血管疾患, 骨粗鬆症, くる病など) に対する予防効果が認められている (Holick, 2016). その機序としては, 日光曝露による皮膚でのビタミン D 合成, それに伴う血清カルシウム濃度の調整や, 免疫系の調整などがあるとされている (Holick, 2016). このように日光曝露は健康に対して好影響と悪影響の両面を有する重要な要素であるのと同時に, 日光浴や日焼け止め

の使用など生活行動に左右される可変要素でもある. 生活行動の変容を促す保健指導に日光曝露を組み入れるとき, 個人の日光曝露量は, 公衆衛生看護活動における重要な情報になり, 精度が高い日光曝露量の個人測定が不可欠になる. また, 保健指導の基準となる最適な日光曝露量を見積もることも極めて重要である.

これまでの研究において, さまざまな方法で日光曝露の計測が行われ, King ら (2015) はそれら計測方法の選択指針を示したが, 使用されてきた計測方法における計量書誌学的な利用頻度を評価し, 各種計測方法の詳細を総括的に記述した研究は見当たらない. 加えて, King ら (2015) 以降に既存の日光曝露計測方法を網羅的に整理した文献は見当たらない. さらに, 文献における研究方法の記述は, 技術文書を除いて一般的に測定方法自体の詳解よりも研究の再現が目的である

1) 三重大学大学院医学系研究科地域看護学分野

ため、文献調査で得られる測定方法の情報は限定的である。そこで本調査は、文献調査のアプローチを用いて、過去 10 年間（2015 年から 2024 年）の研究で用いられてきた個人日光曝露の既存の計測方法とその普及の程度および、各測定方法の詳細を明らかにすることを目的とした。日光曝露計測方法が系統的に整理されれば、関連研究における計測方法の選択に貢献することができ、最適な日光曝露量が将来的に明らかになることが期待され、公衆衛生看護学における疾病予防の保健指導に資する可能性がある。

## II. 研究方法

本調査は（1）PubMed と Web of Science を用いた文献の選定・類型化と、（2）その他検索ツールを用いた各測定方法に関する調査の 2 段階に分けて行った。

### 1. 文献の選定と類型化

#### 1) 適格基準

選定基準は、（1）何らかの方法で個人の日光曝露量（紫外線曝露も含む）を測定し、（2）過去 10 年以内に公表され、（3）英語を用いて書かれている原著論文とした。原著論文に限定した理由は、一定の質が担保されている文献を選定するためである。

除外基準は、（1）ヒト以外を対象としているもの、（2）個人単位の日光曝露を含まず地域環境の日光曝露のみを測定しているもの、（3）光を照射する、日光浴群と対照群に分けるなどの介入研究で、個人の日光曝露量を測定していない文献とした。

#### 2) 検索方法

検索データベースは PubMed と Web of Science を用いた。適格基準を参考に概念の整理を行い、検索語を構成した（表 1）。

複数形など語尾変化に対応するため、検索式では表 1 の「#3 測定方法」に示す検索語の末尾にワイルドカード（\*）を付した。英語で記載されているもの、原著論文であるもの、最新 10 年のものに限定し、下記の検索

式を用いてそれぞれ検索を行った。

PubMed:

("sunlight"[Title] OR "sunshine"[Title] OR "sun"[Title]) AND ("exposure"[Title]) AND ("tool\*" OR "device\*" OR "instrument\*" OR "measure\*" OR "scale\*" OR "questionnaire\*") AND english[LA] AND Journal Article[PT] AND 2015:2024[DP]

Web of Science:

(TI = (sunlight) OR TI = (sunshine) OR TI = (sun)) AND (TI = (exposure)) AND (ALL = (tool\*) OR ALL = (device\*) OR ALL = (instrument\*) OR ALL = (measure\*) OR ALL = (scale\*) OR ALL = (questionnaire\*)) AND PY = (2015-2024)

### 3) 選考過程

検索で得られた文献について、適格基準に準じ下記手順で選考を行った。選考は独立した 2 名で行った。意見の相違や判断に迷う場合には協議し双方が同意のうえで決定した。

① 2 つの文献データベースで重複する文献を除外した。

② 論文の題名と抄録を確認し、選定基準に合致しないものを除外し、また除外基準に合致するものを除外した。

③ 論文の本文を入手できなかったものは除外した。入手できた本文について研究方法を確認し、適格基準に沿わないものを除外し、残りの文献を精査対象とした。

精査対象の文献全体を俯瞰し、日光の個人曝露量測定方法を類型化した上で、測定方法の分類を行った。分類過程において、複数の方法を採用している文献は、それぞれの分類で重複して数えた。

## 2. 各測定方法に関する調査

測定方法を分類した後、各測定方法の特徴を把握するため、引用文献をたどった情報収集、Google Scholar を用いた全文検索、あるいは Google を用いたハンドサーチなどを行うことにより開発過程に関する情報収集および特徴抽出を実施した。測定尺度を用いた文献については質問紙の名称、原本の開発国、質問紙に用

表 1 検索式の作成

概念	#1 日光	#2 曝露	#3 測定方法
検索ワード	sunlight	exposure	tool
	sunshine		device
	sun		instrument
			measure
			scale
			questionnaire

いられている言語の情報も可能なかぎり情報を収集した。単一の調査で複数の使用言語がある場合は、重複して数えた。本文中に使用言語の記載がない場合は、研究が実施された国の公用語が用いられたとみなした。本文中に使用言語や国名の記載がない文献、国名の記載があってもその国の公用語が複数ある場合は「不明」として扱った。また計測機器においては、機器の名称と開発団体についての情報収集を行った。

### 3. 倫理的配慮

本研究は人間を対象としていないため、倫理審査委員会の承認を必要としない。文献調査の過程において、原文の意図を損なわないように十分に留意をして文献の抜書と要約を行った。また各測定尺度に関する調査においても、公表されている情報を用いた調査であり倫理的配慮を必要としない。

## III. 結果

### 1. 文献の選定と類型化

#### 1) 文献の選定

PubMedにおいて上記の検索式を用いて検索を実行した結果、291件の文献が抽出された（検索日：2024年9月15日）。さらにWeb of Scienceにおいて上記の検索式を用いて検索を実行した結果、276件の文献が抽出され

た。（検索日：2024年10月21日）。このうちPubMedでの検索日以降に公表された文献は対象から除外し、重複する文献を除いた計350件の文献を選考の対象とした。

選考の結果、350件中147件の文献が精査の対象となった。選考過程のフローチャートを図1に示す。

#### 2) 文献の類型化

精査対象の文献全体を俯瞰した結果、測定方法は下記の操作的定義により大きく分けて4つに分類された。

(1) 質問紙：質問紙（オンライン回答を含む）による調査を行った場合の研究方法を「質問紙」とした。自記式や他記式は問わない。さらに「質問紙」は「スコア化」と「直接的質問」に分類し、さらに「スコア化」は「測定尺度」とそれ以外である「スコア化（測定尺度を除く）」に分類し、最終的に「質問紙」を3つに細分類化した。

①測定尺度：複数の質問項目から得られた応答を1つの値に集約するスコア化を行っている研究方法のうち、因子分析（あるいは主成分分析）を行い因子構造を確認し、妥当性（内容的妥当性、基準関連妥当性、構成概念妥当性など）や信頼性（再テスト法、クロンバックの $\alpha$ など）の確認を行った尺度を用いている研究方法を「測定尺度」とした。

②スコア化（測定尺度を除く）：単一あるいは複数の質問項目から得られた値を加工して、単一の

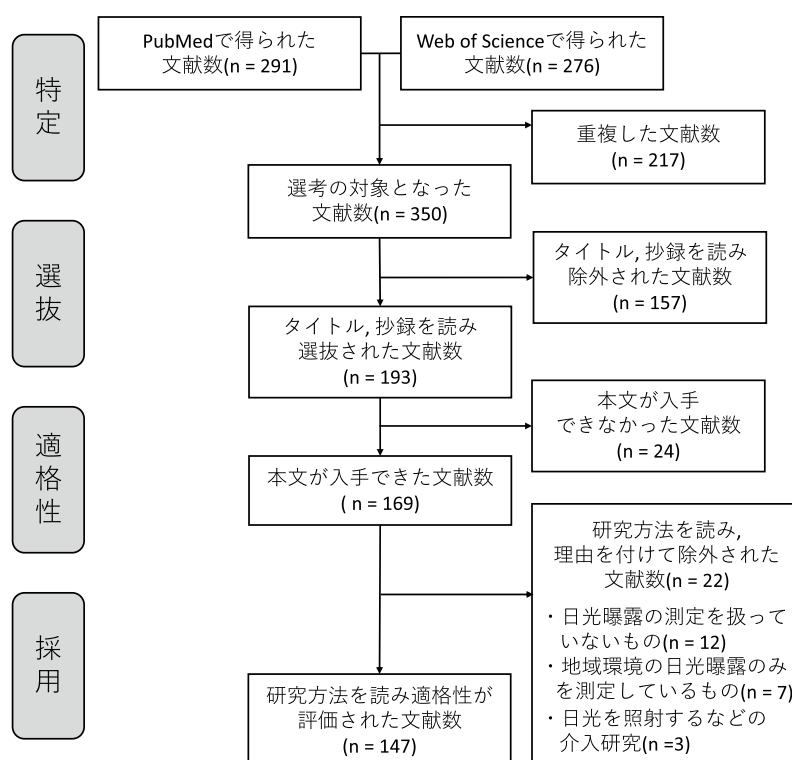


図1 文献選考過程のフローチャート

値に集約しスコアを計算している研究方法を「スコア化」とした。

- ③直接的質問：得られた応答を無加工で個別に使用している場合を「直接的質問」とした。
- (2) 計測機器：ウェアラブル紫外線線量計などの機器を使用した場合を「計測機器」とした。
- (3) 人体の情報：生化学検査など身体を検査することによって得られる情報を用いた場合を「人体の情報」とした。
- (4) その他：上記3項目に分類できなかったものを「その他」とした。

分類ごとに集計した結果を表2に示す。個人の日光曝露量推定の方法として最も多かったのは、質問紙によるものであった。次いでウェアラブル計測機器を用いた方法、人体の情報をを用いた方法の順であった。

## 2. 各測定方法に関する調査

### 1) 質問紙

質問紙を用いた研究方法について、3つの細分類のうち、質問紙から得た応答を無加工で分析に用いる「直接的質問」が最も多く、次いで「スコア化（測定尺度を除く）」、「測定尺度」となった。

研究で使用された質問紙はそれぞれの研究で独自に開発されたものが多かったが、固有の呼称を有し、複数の研究で使用されているものも存在した。これらの多くは「測定尺度」として利用されていた。測定尺度で使用されていた言語を表3に示す。ただし、「測定尺度」としてではなく質問項目を一部流用する研究も散見され「直接的質問」や「スコア化（測定尺度を除く）」に分類されるものもあり、それらは表3には含まれていない。例えば、Toro-Huamanchumo ら (2019) や Fernández-Morano ら (2017a) は CHACES と呼ばれる「測定尺度」を使用していたが、1つのスコアに集約せず質問項目をそのまま使用しているため「直接的質問」

表2 文献検討の集計結果

n = 147			
分類名	小分類名	文献数 (件)	(%)
質問紙	測定尺度	19	11.52
	スコア化 (測定尺度を除く)	56	33.94
	直接的質問	60	36.36
	小計	135	81.82
計測機器	Scienterra UV Dosimeter	6	3.64
	ポリスルホンフィルムバッジ	5	3.03
	Shade	3	1.82
	Vio Spor Blue Line	2	1.21
	Actiwatch-L	1	0.61
	ESJ	1	0.61
	不明	3	1.82
	小計	21	12.73
人体の情報	皮膚状態の評価	3	1.82
	血液検査による 25(OH)D 濃度	2	1.21
	CUVAF 面積	2	1.21
	小計	7	4.24
その他	小計	2	1.21
合計		165 <sup>a</sup>	100.00

測定尺度、複数の質問項目から得られた応答を1つの値に集約するスコア化を行っている研究方法のうち、因子分析（あるいは主成分分析）を行い因子構造を確認し、妥当性（内容的妥当性、基準関連妥当性、構成概念妥当性など）や信頼性（再テスト法、クロンバックの $\alpha$ など）の確認を行った尺度を用いている研究方法；スコア化（測定尺度を除く）、単一あるいは複数の質問項目から得られた値を加工して、単一の値に集約しスコアを計算している研究方法；直接的質問、得られた応答を無加工で個別に使用しているもの；25(OH)D、25-ヒドロキシビタミンD；CUVAF 面積、結膜紫外線自己蛍光面積；<sup>a</sup> 重複計上

Scienterra UV Dosimeter, (Scienterra, n.d.); ポリスルホンフィルムバッジ, (Herlihy et al, 1994); Shade, (Shade, 2020); Vio Spor Blue Line, (Bio sense, 2009); Actiwatch-L, (CamNtech Ltd, n.d.); ESJ, electronic sun journal (Downs et al, 2017)

表3 測定尺度に使用されていた言語

n = 19 (重複計上あり)

測定尺度名	質問紙原本の言語	使用されていた言語 (文献数)
CHACES	スペイン語	スペイン語 (5), 複数の国にわたる研究 (言語特定できず) (2)
SEPI	スウェーデン語	スウェーデン語 (2), 英語 (1), オランダ語 (1), ギリシャ語 (1), ドイツ語 (1), マレー語 (1)
PSEQ	タガログ語	タガログ語 (2), 中国語 (1)
SEM-Q	ウルドゥー語	イタリア語 (1), カンナダ語 (1)
RASP-B	英語	英語 (1), スウェーデン語 (1)
SES	言語不明 (モロッコ)	言語不明 (モロッコ) (1)

CHACES, (de Troya-Martín et al, 2009); SEPI, Sun Exposure and Protection Index, (Falk & Anderson, 2012); PSEQ, Philippines Sunlight Exposure Questionnaire, (Yu et al, 2018); SEM-Q, Sunlight Exposure Measurement Questionnaire, (Humayun et al, 2012); RASP-B, the Readiness to Alter Sun-Protective Behaviour Questionnaire, (Borschmann & Cottrell, 2009); SES, Sun Exposure Score, (Lhilali et al, 2023)

に分類しており, 表3には含まれない.

「測定尺度」について, Practices, Attitudes, and Knowledge Related to Sun Exposure (CHACES) はスペインで開発された質問紙であり (de Troya-Martín et al, 2009), 過去 10 年に少なくとも 9 回の引用・使用が確認された (Cambil-Martín et al, 2023; Gutiérrez-Manzanedo et al, 2023; Navarrete-De Gálvez et al, 2022; de Troya Martín et al, 2021; Blázquez-Sánchez et al, 2020; Toro-Huamanchumo et al, 2019; Fernández-Morano et al, 2017a; Fernández-Morano et al, 2017b; Fernández-Morano et al, 2015). これらは全てスペイン語圏における研究であった (表3). スウェーデンで開発された日光曝露と日光防護習慣を測定する Sun Exposure and Protection Index (SEPI) (Falk & Anderson, 2012) はスウェーデン語以外に 6 カ国語に翻訳されており, SEPI のウェブサイトから入手可能になっている (Linköping University et al, n.d.) が, 過去 10 年で 6 回の引用・使用が認められ (Gill et al, 2024; Theodosi & Nicolaidou, 2023; Knipping et al, 2024; Karlsson et al, 2020; Widemar & Falk, 2018; Detert et al, 2015), 5 カ国語の翻訳版の使用が認められた (表3). その他にも, Philippines Sunlight Exposure Questionnaire (PSEQ) (Yu et al, 2018) は 3 回の引用・使用があり (Wang et al, 2024; Mansibang et al, 2020; Yu et al, 2018;), また, Sunlight Exposure Measurement Questionnaire (SEM-Q) (Humayun et al, 2012) は 2 回の引用・使用があった (Puthran et al, 2023; Trovato et al, 2023). The Readiness to Alter Sun-Protective Behavior Questionnaire (RASP-B) (Borschmann & Cottrell, 2009) と Sun Exposure Score (SES) はそれぞれ 1 回の引用・使用があった (Lhilali et al, 2023; Detert et al, 2015). これらの「測定尺度」は日焼け止め, 日傘, 帽子などの日焼け予防行動の頻度や, 日光の曝露時間などを 5 件法で尋ねた複数の質問から 1 つのスコアに集約し日光曝露量を

評価していた.

米国で Glanz ら (2008) が開発した質問紙は, 標準化された質問項目として過去 10 年に 8 つの研究で使用され (Gill et al, 2024; Pérez-Manzo et al, 2022; Rocholl et al, 2021; De Castro-Maqueda et al, 2021; Shaygannejad et al, 2018; Vernia et al, 2018; Vogel et al, 2017; Levy-Shraga et al, 2015), スペイン語, イタリア語, ドイツ語, ペルシア語など様々な他言語で使用されていた. これは「スコア化 (測定尺度を除く)」に分類された.

「スコア化 (測定尺度を除く)」として分類されたものの中では, 質問紙で日光の曝露時間を質問し, その時の服装や露出した体表面積などの補足情報で曝露時間に重み付けを行っているものが多く見られた (Stevens et al, 2024; Odutola et al, 2024). Melbourne Visual Impairment Project Model の計算式 (McCarty et al, 1996) を援用するもの (Tandon et al, 2022; Vashist et al, 2020) や, 体表面積の算出には熱傷評価でよく使用される 9 の法則 (Wallace, 1951), あるいは Lund と Browder の法則などが多く用いられていた (Coutinho et al, 2019; Meena et al, 2017). また質問紙で過去の居住歴を質問し, その地域の紫外線指数や全日射量などの環境情報を用いて累積日光曝露量を見積もっているものも見られた (Vallès et al, 2018; Tremlett et al, 2018). 本調査では日本語を用いた質問紙が 2 件確認されたが (Flament et al, 2021, Flament et al 2019), これらは実測値に基づいて開発された質問紙ではなく, 信頼性や妥当性の確認も行われていないため, 「スコア化 (測定尺度を除く)」に分類された.

また「直接的質問」として分類されたものについて, 日光曝露時間を聞きそのまま連続変数として用いたり, 曝露時間の長さで階級区分したものが多く見られた (Shanshal et al, 2024; Wang et al, 2023).

## 2) 計測機器

計測機器を用いた研究は、使用している計測機器の種類によって7つに分類された(表2)。これらは全て被験者の腕や肩などの身体に装着して使用するウェアラブルデバイスであったが、様々な種類の製品が存在した。最も多かったのはニュージーランドのカンタベリー大学で開発された Scienterra 社製の製品であった(Scienterra, n.d.)。また, Shade (Shade, 2020)や VioSpor Blue Line (Bio sense, 2009) という製品は異なるバージョンに渡って用いられていた。計測機器のみで日光曝露を測定しているものは10件、質問紙と併用しているものは11件であった。併用されている質問紙は日記形式で測定当日の外出時間帯や服装などを記録するものが多く、計測機器の値に質問紙の回答を加味していた(Vogel et al, 2023; Scragg et al, 2017)。

## 3) 生化学検査など人体の情報

人体の情報を日光曝露の指標として用いた研究では、皮膚の状態を画像解析や生体検査によって評価する方法(Nazario et al, 2022; Sun et al, 2017; Lesiak et al, 2016)や、ビタミンDの代謝物質である25-ヒドロキシビタミンD (25(OH)D)の数値を血液検査により得る方法(Mansibang et al, 2020)、屋外で過ごした時間を客観的に評価する指標である結膜紫外線自己蛍光(CUVAF)面積を測定する方法(Lingham et al, 2019)が用いられていた(表2)。

## VI. 考察

本調査により、過去10年間に使用された個人の日光曝露量を測定する方法の使用実態が明らかとなった。これらは、「質問紙」「計測機器」「人体の情報」の3つに大別されたが、質問紙を使用した文献が最も多く、2番目に多い計測機器を使用した文献の約6倍の数であった。

客観的な実測方法の採用が少なかった背景には、計測機器や人体の情報をを用いて個人の日光曝露量を測定するためには専門的な知識や技術が必要であること、研究費用、時間コスト、労力が大きいことが考えられる(King et al, 2015)。また生化学的検査など人体の情報を取得するためには、研究対象者への侵襲性もある。一方、質問紙調査は簡便であり、特殊な技術や装置を必要とせず、研究費用や時間コストを抑えることができる。また、対象者への侵襲性がなく負担が比較的少ない。これらの理由から、多くの研究で質問紙が選択されてきた可能性がある。しかし、質問紙では主観による情報バイアスが生じるという弊害がある。これに反して、計測機器や検査値から得られる数値は原理的に

客観性を担保できている。したがって、研究費用を圧縮できる質問紙の測定が必ずしも優れているわけではなく、Kingら(2015)が提言するように、目的や実現可能性に応じた測定方法の吟味が重要である。

本調査では、文献調査による個人日光曝露の各測定方法の大まかな分類だけでなく、各測定方法の詳細情報についての調査を行ったことで、測定方法をさらに詳細に分類することが可能となった。複数の国や言語で使用されていた SEPI や Glanz ら(2008)による標準化質問紙の使用は、英語圏とヨーロッパ、北欧や西アジアの一部のみに限られていた。アジアで開発されたフィリピン人向けの PSEQ も、フィリピン以外では中国人向けの翻訳のみであった(Wang et al, 2024)。また、いくつかの研究では計測機器や生化学的検査などの検査から得た実測値と質問紙の回答との間において整合性が検証されているが(Patwardhan et al, 2018; Stump et al, 2018; Køster et al, 2017)、これらの検証は地域的に限定されたものであった。以上より本調査では、実測値に基づいて検証され、信頼性や妥当性が確認された質問紙のうち、日本人を対象とした日本語の質問紙を用いた個人日光曝露量の測定をしている文献を見つけられなかった。国や人種が異なれば人々の生活様式は異なり、日光曝露量の決定因子も変化すると考えられる(Morita et al, 2024)。したがって、日本で個人日光曝露量を測定するには、日本国民の性質や文化的行動に特化した質問紙の開発が必要である。なお、Kuwabara ら(2019)によるビタミンD欠乏判定簡易質問票(VD-DQ-J)は、本調査で検出された複数の質問紙内容と類似しているが、日光曝露量ではなくビタミンD欠乏を評価するものであり、食事の経口摂取に関する項目も含まれていることから、日光曝露量推定にこれを代用することは妥当性に欠ける。

本調査では2015年以前に出版されている文献や、英語以外で書かれた文献は調査の対象外とした。また検索データベースはPubMedとWeb of Scienceの2つに限られており、調査結果に偏りが生じてしまっている可能性がある。しかし、AI時代の計測技術の進歩を考慮すると、古い方法に実用的な意味はない。また本調査は測定方法を調査したため、一般的な文献調査で生じる否定的な研究結果による出版バイアスは存在しない。しかし、英語論文に限定したことにより、言語障壁から英語を回避した際に生じる出版バイアスの可能性は残ると考えられるが、一般的に英語の国際学術誌に掲載された論文の方が質が高いと考えられるため、本調査の方法は妥当であると考えられる。

個人日光曝露の各測定方法に関する調査では、質問紙の内容が公表されていないものがあったり、計測機

器の製品の詳細が不明であったりと、ウェブ調査の範疇では得られる情報に限りがあった。可能な限り詳細な情報を得られるよう努めたが、この調査で明らかにならなかった測定方法が存在する可能性も否定できない。文献の著者や測定方法の開発者に問い合わせるなどのさらなる調査が必要である。

また本調査による結果は、日光曝露量測定方法の選択に一定の根拠を与えるものであるが、新型コロナウイルス感染症のパンデミックを経験するなど世界的な生活様式の変化が生じたことから、既存の方法をそのまま使用できない可能性があり、改めて信頼度や妥当性を検証し、有効性を見積もる必要があると考えられる。

## V. 結論

個人の日光曝露量を測定する方法について、その種類や普及の程度および詳細を明らかにする目的で過去10年間の英語原著論文を対象に系統的な文献調査及び、各測定方法に関する調査を実施した。その結果、147件の文献が精査の対象となり、最も多く用いられている方法は質問紙、次いで計測機器、生化学的検査など人体の情報を使用していたことが明らかになった。質問紙は「スコア化」と「直接的質問」に区分され、さらに「スコア化」は「測定尺度」とそれ以外である「スコア化（測定尺度を除く）」に分類されたが、日本において実測値に基づいて開発され、信頼性や妥当性が確認された質問紙を用いた研究は見られなかった。人種や文化の違いによって個人の日光曝露量を決定する因子も異なると考えられるため、日本における疾病予防の保健指導に資するための研究を行うためには、日本人を対象とした日本語の質問紙の開発が期待される。

## 利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

## 文献

- Battersby, S. (2022). *Clay's handbook of environmental health* (22nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.1201/9781003035640>
- Bio sense (2009). *Fotodokumentation des einsetzes von VioSpor® als personendosimeter*. <http://www.biosense.de/home.htm>
- Blázquez-Sánchez, N., Rivas-Ruiz, F., Bueno-Fernández, S., Arias-Santiago, S., Fernández-Morano, M. T., & de Troya-Martín, M. (2020). *Validación de un cuestionario para el estudio sobre*

- hábitos, actitudes y conocimientos en fotoprotección en la población adultojuvenil: «cuestionario CHACES»* [Validation of a questionnaire designed to study knowledge, attitudes, and habits related to sun exposure among young adults: The CHACES questionnaire]. *Actas Dermo-sifiliograficas*, 111(7), 579–589. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2020.02.002>
- Borschmann, R. D., & Cottrell, D. (2009). Developing the readiness to alter sun-protective behaviour questionnaire (RASP-B). *Cancer Epidemiology*, 33(6), 451–462. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2009.09.003>
- Cambil-Martín, J., López, J. D. S., Rodríguez-Martínez, A., Rivas-Ruiz, F., Salazar-Granizo, Y. E., Herrera-Molina, A. S., Blázquez-Sánchez, N., & De Troya-Martín, M. (2023). Sun exposure practices, attitudes and knowledge among students and teachers at a university school of health sciences in ecuador. *Preventive Medicine Reports*, 36, 102458. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2023.102458>
- CamNtech Ltd (n.d.). *Motionwatch8*. <https://www.camntech.com/motionwatch-8/>
- Coutinho, R. C. S., Santos, A. F. D., Costa, J. G. D., & Vanderlei, A. D. (2019). Sun exposure, skin lesions and vitamin D production: evaluation in a population of fishermen. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 94(3), 279–286. <https://doi.org/10.1590/abd1806-4841.20197201>
- De Castro-Maqueda, G., Gutierrez-Manzanedo, J. V., Lagares-Franco, C., & de Troya-Martin, M. (2021). Sun exposure during water sports: Do elite athletes adequately protect their skin against skin cancer?. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020800>
- Detert, H., Hedlund, S., Anderson, C. D., Rodvall, Y., Festin, K., Whiteman, D. C., & Falk, M. (2015). Validation of sun exposure and protection index (SEPI) for estimation of sun habits. *Cancer Epidemiology*, 39(6), 986–993. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2015.10.022>
- de Troya Martín, M., Blázquez Sánchez, N., García Harana, C., Alarcón Leiva, M. C., Aguilera Arjona, J., Rivas Ruiz, F., & de Gálvez Aranda, M. V. (2021). "Beach lifeguards' sun exposure and sun protection in Spain". *Safety and Health at Work*, 12(2), 244–248. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.10.003>
- de Troya-Martín, M., Blázquez-Sánchez, N., Rivas-Ruiz, F., Fernández-Canedo, I., Rupérez-Sandoval, A., Pons-Palliser, J., & Perea-Milla, E. (2009). *Validación de un cuestionario en español sobre comportamientos, actitudes y conocimientos relacionados con la exposición solar: «Cuestionario a pie de playa»* [Validation of a Spanish questionnaire to evaluate habits, attitudes, and understanding of exposure to sunlight: "the beach questionnaire"]. *Actas Dermo-*

- Sifiliograficas*, 100(7), 586–595.
- Downs, N. J., Parisi, A. V., Butler, H., Rawlings, A., & Elrahoumi, R. S. (2017). An inexpensive high-temporal resolution electronic sun journal for monitoring personal day to day sun exposure patterns. *Frontiers in Public Health*, 5, 310. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00310>
- Falk, M., & Anderson, C. D. (2012). Measuring sun exposure habits and sun protection behaviour using a comprehensive scoring instrument — An illustration of a possible model based on Likert scale scorings and on estimation of readiness to increase sun protection. *Cancer Epidemiology*, 36(4), e265–e269. <https://doi.org/10.1016/j.canep.2012.03.004>
- Fernández-Morano, T., de Troya-Martín, M., Rivas-Ruiz, F., Blázquez-Sánchez, N., & Buendía-Eisman, A. (2015). Sensitivity to change of the Beach Questionnaire to behaviour, attitudes and knowledge related to sun exposure: quasi-experimental before-after study. *BMC Public Health*, 15, 60. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-1415-0>
- Fernández-Morano, T., de Troya-Martín, M., Rivas-Ruiz, F., Fernández-Peñas, P., Padilla-España, L., Sánchez-Blázquez, N., & Buendía-Eisman, A. (2017a). Sun exposure habits and sun protection practices of skaters. *Journal of Cancer Education*, 32(4), 734–739. <https://doi.org/10.1007/s13187-016-1036-z>
- Fernández-Morano, T., Rivas-Ruiz, F., de Troya-Martín, M., Blázquez-Sánchez, N., Ruiz, M. P., & Buendía-Eisman, A. (2017b). Adolescents' attitudes to sun exposure and sun protection. *Journal of Cancer Education*, 32(3), 596–603. <https://doi.org/10.1007/s13187-015-0976-z>
- Flament, F., Velleman, D., Yamashita, E., Nicolas, A., Yokoyama, E., Itaya, A., Zhang, Y., Jiang, R., Aarabi, P., Abric, A., Nakada, A., Sagawa, Y., Nishihara, H., Morita, A., Cassier, M., & Delaunay, C. (2021). Japanese experiment of a complete and objective automatic grading system of facial signs from selfie pictures: Validation with dermatologists and characterization of changes due to age and sun exposures. *Skin Research and Technology*, 27(4), 544–553. <https://doi.org/10.1111/srt.12982>
- Flament, F., Velleman, D., Yamamoto, S., Nicolas, A., Udodaira, K., Yamamoto, S., Morimoto, C., Belkebla, S., Negre, C., & Delaunay, C. (2019). Clinical impacts of sun exposures on the faces and hands of Japanese women of different ages. *International Journal of Cosmetic Science*, 41(5), 425–436. <https://doi.org/10.1111/ics.12555>
- Gill, S., Adenan, A. M., Thomas, E. E., Haleelur Rahman, A., Rahim, N. B. A., & Ismail, N. A. S. (2024). Beyond the tropics: Unraveling the complex relationship between sun exposure, dietary intake, and vitamin D deficiency in coastal Malaysians. *Nutrients*, 16(6), 830. <https://doi.org/10.3390/nu16060830>
- Glanz, K., Yaroch, A. L., Dancel, M., Saraiya, M., Crane, L. A., Buller, D. B., Manne, S., O'Riordan, D. L., Heckman, C. J., Hay, J., & Robinson, J. K. (2008). Measures of sun exposure and sun protection practices for behavioral and epidemiologic research. *Archives of Dermatology*, 144(2), 217–222. <https://doi.org/10.1001/archdermatol.2007.46>
- Gutiérrez-Manzanedo, J. V., González-Montesinos, J. L., Aguilera-Arjona, J., Rodríguez-Martínez, A., Vaz-Pardal, C., España-Romero, V., Rivas-Ruiz, F., Blázquez-Sánchez, N., De Gálvez-Aranda, M. V., & De Troya-Martín, M. (2023). Ultraviolet sun exposure and sun protection behaviors in outdoor rock climbers. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 22(12), 2817–2826. <https://doi.org/10.1007/s43630-023-00488-0>
- Herlihy, E., Gies, P. H., Roy, C. R., & Jones, M. (1994). Personal dosimetry of solar UV radiation for different outdoor activities. *Photochemistry and Photobiology*, 60(3), 288–294. <https://doi.org/10.1111/j.1751-1097.1994.tb05106.x>
- Holick, M. F. (2016). Biological effects of sunlight, ultraviolet radiation, visible light, infrared radiation and vitamin D for health. *Anticancer Research*, 36(3), 1345–1456.
- Humayun, Q., Iqbal, R., Azam, I., Khan, A. H., Siddiqui, A. R., & Baig-Ansari, N. (2012). Development and validation of sunlight exposure measurement questionnaire (SEM-Q) for use in adult population residing in Pakistan. *BMC Public Health*, 12, 421. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-421>
- Karlsson, E., Hübner, I. M., Haluza, D., & Falk, M. (2020). Validation of SEPI in German-A German translation of the sun exposure and protection index. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(17), 6172. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176172>
- King, L., Xiang, F., Swaminathan, A., & Lucas, R. M. (2015). Measuring sun exposure in epidemiological studies: Matching the method to the research question. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 153, 373–379. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2015.10.024>
- Knipping, S., Ter Haar, E., Alkemade, H., Bronkhorst, E., Falk, M., Hueskes, K., Nij Bijvank, C., Spillekom-van Koulik, S., & Lubeek, S. (2024). Translation and validation of the Dutch version of the sun exposure and protection index. *Dermatology*, 240(2), 282–290. <https://doi.org/10.1159/000535510>
- Køster, B., Søndergaard, J., Nielsen, J. B., Allen, M., Olsen, A., & Bentzen, J. (2017). The validated sun exposure questionnaire: association of objective and subjective measures of sun exposure in a Danish population-based sample. *The British Journal of Dermatology*, 176(2), 446–456. <https://doi.org/10.1111/bjd.14861>
- Kuwabara, A., Tsugawa, N., Mizuno, K., Ogasawara, H.,



- Watanabe, Y., & Tanaka, K. (2019). A simple questionnaire for the prediction of vitamin D deficiency in Japanese adults (Vitamin D Deficiency questionnaire for Japanese: VDDQ-J). *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 37(5), 854–863. <https://doi.org/10.1007/s00774-018-0984-2>
- Lesiak, A., Rogowski-Tylman, M., Danilewicz, M., Wozniacka, A., & Narbutt, J. (2016). One week's holiday sun exposure induces expression of photoaging biomarkers. *Folia Histochemica et Cytobiologica*, 54(1), 42–48. <https://doi.org/10.5603/FHC.a2016.0001>
- Levy-Shraga, Y., Cohen, R., Ben Ami, M., Yeshayahu, Y., Temam, V., & Modan-Moses, D. (2015). Sun exposure and protection habits in pediatric patients with a history of malignancy. *PLOS ONE*, 10(9), e0137453. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0137453>
- Lhilali, I., Zouine, N., Menouni, A., Godderis, L., Kestemont, M. P., El Midaoui, A., El Jaafari, S., & Filali-Zegzouti, Y. (2023). Sun exposure score and vitamin D levels in Moroccan women of childbearing age. *Nutrients*, 15(3), 688. <https://doi.org/10.3390/nu15030688>
- Lim, J. L., Asgari, M. (2024). Cutaneous squamous cell carcinoma (cSCC): Clinical features and diagnosis. *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/cutaneous-squamous-cell-carcinoma-cscc-clinical-features-and-diagnosis>
- Lingham, G., Burton, A., Brown, H. A., Huynh, E., Yazar, S., Coroneo, M. T., & Mackey, D. A. (2019). Repurposing blue laser autofluorescence to measure ocular sun exposure. *Clinical & Experimental Ophthalmology*, 47(4), 445–452. <https://doi.org/10.1111/ceo.13423>
- Linköping University, QIMR Berghofer, & Karolinska Institutet (n.d.). *SEPI sun exposure and protection index*. <https://sepiscore.com/>
- Mansibang, N. M. M., Yu, M. G. Y., Jimeno, C. A., & Lantion-Ang, F. L. (2020). Association of sunlight exposure with 25-hydroxyvitamin D levels among working urban adult Filipinos. *Osteoporosis and Sarcopenia*, 6(3), 133–138. <https://doi.org/10.1016/j.afos.2020.08.006>
- McCarty, C. A., Lee, S. E., Livingston, P. M., Bissinella, M., & Taylor, H. R. (1996). Ocular exposure to UV-B in sunlight: the Melbourne visual impairment project model. *Bulletin of the World Health Organization*, 74(4), 353–360.
- Meena, P., Dabas, A., Shah, D., Malhotra, R. K., Madhu, S. V., & Gupta, P. (2017). Sunlight exposure and vitamin D status in breastfed infants. *Indian Pediatrics*, 54(2), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s13312-017-1010-9>
- Morita, A., Lim, H. W., Passeron, T., Goh, C. L., Kang, H. Y., Ly, F., Ocampo-Candiani, J., Puig, S., Schalka, S., Wei, L., Demessant, A. L., Le Floch, C., Kerob, D., Dreno, B., & Krutmann, J. (2024). Attitudes and behaviors regarding sun exposure in Japan compared to Europe and North America. *The Journal of Dermatology*, 51(7), 1004–1009. <https://doi.org/10.1111/1346-8138.17217>
- Navarrete-De Gálvez, M., Ruiz Sánchez, J. M., Navarrete-De Gálvez, E., Aguilera, J., Rivas-Ruiz, F., de Troya-Martín, M., Herrera-Ceballos, E., & de Gálvez, M. V. (2022). Sun exposure and protection habits in transplant athletes: An international survey. *Photodermatology, Photoimmunology & Photomedicine*, 38(4), 365–372. <https://doi.org/10.1111/phpp.12755>
- Nazario, C. M., Rosario-Rosado, R. V., Schelske-Santos, M., Mansilla-Rivera, I., Ramírez-Marrero, F. A., Nie, J., Piovanetti-Fiol, P., Hernández-Santiago, J., & Freudenheim, J. L. (2022). Sun exposure is associated with reduced breast cancer risk among women living in the Caribbean: The Atabey study in Puerto Rico. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 31(2), 430–435. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-21-0932>
- Odutola, M. K., van Leeuwen, M. T., Bruinsma, F., Turner, J., Hertzberg, M., Seymour, J. F., Prince, H. M., Trotman, J., Verner, E., Roncolato, F., Opat, S., Lindeman, R., Tile, C., Milliken, S. T., Underhill, C. R., Benke, G., Giles, G. G., & Vajdic, C. M. (2024). A population-based family case-control study of sun exposure and follicular lymphoma risk. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 33(1), 106–116. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-23-0578>
- Patwardhan, V. G., Mughal, Z. M., Chiplonkar, S. A., Webb, A. R., Kift, R., Khadilkar, V. V., Padidela, R., & Khadilkar, A. V. (2018). Duration of casual sunlight exposure necessary for adequate vitamin D status in Indian men. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 22(2), 249–255. [https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM\\_473\\_17](https://doi.org/10.4103/ijem.IJEM_473_17)
- Pérez-Manzo, L., Flores Ruelas, Y., Cortés Alvarez, S., del Toro Equihua, M., Sánchez Meza, K., López Alcaraz, F., Sánchez-Ramírez, C. A. (2022). Relationship of vitamin D intake and sun exposure with serum 25-hydroxyvitamin-D in schoolchildren with obesity. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 72(2), 75–83. <https://doi.org/10.37527/2022.72.2.001>
- Puthran, S. V., Biswas, S., Karthikeyan, S. K., & Thomas, J. (2023). Association of sunlight exposure with visual impairment in an Indian fishing community. *Indian Journal of Ophthalmology*, 71(6), 2409–2415. [https://doi.org/10.4103/ijo.IJO\\_2088\\_22](https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_2088_22)
- Reynolds, S., Rohli, R., Johnson, J., Waylen, P., Francek, M., (2017). *Exploring physical geography* (2nd Ed.). McGraw Hill.
- Rocholl, M., Hannappel, J., Ludewig, M., & John, S. M. (2021). UV-induced skin cancer knowledge, sun exposure, and tanning

- behavior among university students: Investigation of an opportunity sample of German university students. *Journal of Skin Cancer*, 2021, 5558694. <https://doi.org/10.1155/2021/5558694>
- Scienterra (n.d.). *Scienterra UV dosimeter*. <https://scienterra.com/uv-dosimeter.html>
- Scragg, R. K. R., Stewart, A. W., McKenzie, R. L., Reeder, A. I., Liley, J. B., & Allen, M. W. (2017). Sun exposure and 25-hydroxyvitamin D3 levels in a community sample: Quantifying the association with electronic dosimeters. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology*, 27(5), 471–477. <https://doi.org/10.1038/jes.2016.51>
- Shade (2020). *Measure UV exposure accurately*. <https://www.wearshade.com/>
- Shanshal, S. A., Khaleel, S. M., & Hammoodi, S. H. (2024). Sun exposure and usage of sun protection: Knowledge, perception and practice among university students. *The Malaysian Journal of Medical Sciences*, 31(2), 208–221. <https://doi.org/10.21315/mjms2024.31.2.19>
- Shaygannejad, V., Maljaei, M. B., Bank, S. S., Mirmosayyeb, O., Maracy, M. R., & Askari, G. (2018). Association between sun exposure, vitamin D intake, serum vitamin D level, and immunoglobulin G level in patients with neuromyelitis optica spectrum disorder. *International Journal of Preventive Medicine*, 9, 68. [https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM\\_45\\_16](https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_45_16)
- Stevens, R., Gorman, S., Arabiat, D., Christophersen, C. T., & Palmer, D. J. (2024). Associations between sun exposure, skin pH, and epidermal permeability in pregnancy: A longitudinal observational study. *Photochemistry and Photobiology*, 100(5), 1519–1526. <https://doi.org/10.1111/php.13920>
- Stump, T. K., Aspinwall, L. G., Gray, E. L., Xu, S., Maganti, N., Leachman, S. A., Alshurafa, N., & Robinson, J. K. (2018). Daily minutes of unprotected sun exposure (MUSE) inventory: Measure description and comparisons to UVR sensor and sun protection survey data. *Preventive Medicine Reports*, 11, 305–311. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.07.010>
- Sun, C., Pezic, A., Mackey, D. A., Carlin, J. B., Kemp, A., Ellis, J. A., Cameron, F. J., Rodda, C. P., Dwyer, T., Coroneo, M. T., & Ponsonby, A. L. (2017). Conjunctival ultraviolet autofluorescence as a measure of past sun exposure in children. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 26(7), 1146–1153. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-16-0846>
- Tandon, R., Vashist, P., Gupta, N., Gupta, V., Yadav, S., Deka, D., Singh, S., Vishwanath, K., & Murthy, G. V. S. (2022). The association of sun exposure, ultraviolet radiation effects and other risk factors for pterygium (the SURE RISK for pterygium study) in geographically diverse adult (≥40 years) rural populations of India -3rd report of the ICMR-EYE SEE study group. *PLOS ONE*, 17(7), e0270065. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270065>
- Theodosi, S., & Nicolaidou, I. (2023). Validation of the sun exposure and protection index (SEPI) in Greek: An instrument for measuring children's sun protection propensity. *Sustainability*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/su15031870>
- Toro-Huamanchumo, C. J., Burgos-Muñoz, S. J., Vargas-Tineo, L. M., Perez-Fernandez, J., Vargas-Tineo, O. W., Burgos-Muñoz, R. M., Zentner-Guevara, J. A., & Bada, C. (2019). Awareness, behavior and attitudes concerning sun exposure among beachgoers in the northern coast of Peru. *PeerJ*, 7, e6189. <https://doi.org/10.7717/peerj.6189>
- Tremlett, H., Zhu, F., Ascherio, A., & Munger, K. L. (2018). Sun exposure over the life course and associations with multiple sclerosis. *Neurology*, 90(14), e1191–e1199. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005257>
- Trovato, B., Godos, J., Varrasi, S., Roggio, F., Castellano, S., & Musumeci, G. (2023). Physical activity, sun exposure, vitamin D intake and perceived stress in Italian adults. *Nutrients*, 15(10), 2301. <https://doi.org/10.3390/nu15102301>
- Vallès, X., Alonso, M. H., López-Caleya, J. F., Díez-Obrero, V., Dierssen-Sotos, T., Lope, V., Molina-Barceló, A., Chirlaque, M. D., Jiménez-Moleón, J. J., Fernández Tardón, G., Castilla, J., Amiano, P., Capelo, R., Castaño-Vinyals, G., Guinó, E., Molina de la Torre, A. J., Moreno-Iribas, C., Pérez Gómez, B., Aragonés, N., Llorca, J., ... Moreno, V. (2018). Colorectal cancer, sun exposure and dietary vitamin D and calcium intake in the MCC-Spain study. *Environment International*, 121(Pt 1), 428–434. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.09.030>
- Vashist, P., Tandon, R., Murthy, G. V. S., Barua, C. K., Deka, D., Singh, S., Gupta, V., Gupta, N., Wadhvani, M., Singh, R., Vishwanath, K., & ICMR-EYE SEE Study Group (2020). Association of cataract and sun exposure in geographically diverse populations of India: The CASE study. First report of the ICMR-EYE SEE study group. *PLOS ONE*, 15(1), e0227868. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227868>
- Vernia, P., Burrelli Scotti, G., Dei Giudici, A., Chiappini, A., Cannizzaro, S., Afferri, M. T., & de Carolis, A. (2018). Inadequate sunlight exposure in patients with inflammatory bowel disease. *Journal of Digestive Diseases*, 19(1), 8–14. <https://doi.org/10.1111/1751-2980.12567>
- Vogel, R. I., Luo, X., Brown, K., Jewett, P., Dona, A. C., Nagler, R. H., Ahmed, R. L., Martinson, B. C., & Lazovich, D. (2023). A UVR-sensor wearable device intervention to reduce sun exposure in melanoma survivors: Results from a randomized controlled trial. *PLOS ONE*, 18(2), e0281480. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0281480>

- Vogel, R. I., Strayer, L. G., Engelman, L., Nelson, H. H., Blaes, A. H., Anderson, K. E., & Lazovich, D. (2017). Sun exposure and protection behaviors among long-term melanoma survivors and population controls. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 26(4), 607–613. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-16-0854>
- Wallace A. B. (1951). The exposure treatment of burns. *Lancet*, 1(6653), 501–504. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(51\)91975-7](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(51)91975-7)
- Wang, J., Wei, Z., Yao, N., Li, C., & Sun, L. (2023). Association between sunlight exposure and mental health: Evidence from a special population without sunlight in work. *Risk Management and Healthcare Policy*, 16, 1049–1057. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S420018>
- Wang, X., Wang, Q., Li, Z., Chen, M., Guo, M., Kong, L., Chen, L., Li, X., Li, J., Cao, Q., Luo, Z., Xiong, Z., & Zhao, D. (2024). Reliability and validity of the Chinese version of the sunlight exposure questionnaire. *Frontiers in Public Health*, 12, 1281301. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1281301>
- Widemar, K., & Falk, M. (2018). Sun exposure and protection index (SEPI) and self-estimated sun sensitivity. *The Journal of Primary Prevention*, 39(5), 437–451. <https://doi.org/10.1007/s10935-018-0520-0>
- Yu, M. G., Castillo-Carandang, N., Sison, M. E. G., Uy, A. B., Villarante, K. L., Maningat, P., Paz-Pacheco, E., & Abesamis-Cubillan, E. (2018). Development and validation of a sunlight exposure questionnaire for urban adult Filipinos. *Epidemiology and Health*, 40, e2018050. <https://doi.org/10.4178/epih.e2018050>

## 要 旨

個人の日光曝露量を測定する方法について、その種類や普及の程度および詳細を明らかにする目的で (1) 2015 年から 2024 年の間に公開された英語原著論文を対象に系統的な文献調査及び、(2) 各測定方法に関する調査を実施した。PubMed と Web of Science を使用して検索した結果、147 件の文献が精査の対象となり、最も多く用いられている方法は質問紙で、次いで計測機器、生化学的検査など人体の情報を使用していたことが明らかになった。質問紙は「スコア化」と「直接的質問」に区分され、さらに「スコア化」は「測定尺度」とそれ以外である「スコア化（測定尺度を除く）」に分類されたが、日本において実測値に基づいて開発された質問紙を用いた研究は見られなかった。客観的な実測方法の採用が少なかった背景には、それらを用いて個人の日光曝露量を測定するためには専門的な知識や技術が必要であること、研究コストが大きいことが考えられる。人種や文化の違いによって個人の日光曝露量を決定する因子も異なると考えられるため、日本人を対象とした日本語の質問紙の開発が期待される。

**キーワード：**日光，曝露評価，質問紙法，文献研究，測定尺度