

フレデリック フラマン・ダミアン ヴェレマン・山本 佐和子

スキンエイジング アトラス

日本人における
フォトエイジングの特徴
顔および手



editions

MED'COM

スキンエイジング アトラス

日本人における
フォトエイジングの特徴
顔および手

スキンエイジング アトラス

日本人における
フォトエイジングの特徴
顔および手

Frédéric FLAMENT

フレデリック フラマン
ロレアル リサーチ&イノベーション
国際機器評価部 部長

Damien VELLEMAN

ダミアン ヴェレマン
日本ロレアル リサーチ&イノベーションセンター
製品評価部 部長

Sawako YAMAMOTO

山本 佐和子
日本ロレアル リサーチ&イノベーションセンター
製品評価部 マネージャー

éditions

MED'COM

PARIS - FRANCE

www.medcom.fr

© Éditions MED'COM, 2019

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means: electronic, electrostatic, magnetic tape, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without permission in writing from the publishers.

全ての権利は MED'COM に帰属します。本書の内容の一部あるいは全部を無断で複写、複製、またはデータ抽出可能なあらゆるシステム(機械的・電子的・静電的記録媒体、コピー機、など)に保存もしくは転送することは、事前に発行元による書面での許可がない限り認められません。本内容の原文は上記の通り英語によって記載されています。英語版と日本語版で本内容の解釈に相違が生じた場合、英語の内容を優先的に適用します。

ISBN 13 : 978-2-35403-271-5

緒言



緒言

森田明理

これまでロレアル リサーチ&イノベーションでは、欧州系、アジア系、アフリカ系、インド系の人々について、皮膚老化アトラス(スキンエイジングアトラス)の作成、発刊を行い、さらに近年の光老化への関心の高まりに合わせ、2017年に欧州系アジア系の光老化アトラス(フォトエイジング アトラス)を発刊してきました。今回、日本ロレアルリサーチ&イノベーションセンターで行った1,011名の日本人女性に関するタイポロジー研究の結果がまとまり、フォトエイジング アトラスが作成されることになりました。

第1章では、紫外線の基礎知識、太陽に関わる人類の文化と行動様式、光老化についてまとめ、第2章では、画像によるエイジングスケールの開発とその応用について、さらには、第3章で、日本人女性の光老化の特徴を、第4章で、アジア人女性の顔のスキンエイジングスケール(額・目尻のシワ、眼瞼のたるみ、頬の色素沈着などの光老化に特徴的なエイジングサイン18種)、第5章では、アジア人女性の手のスキンエイジングスケール(手の甲のエイジングサイン3種)を掲載しました。それぞれの徴候を示すだけでなく、日常の太陽光への曝露行動がこれらの徴候に与える影響やこれらの徴候が見かけの年齢に与える影響についても、検討が行われました。

今までに、日本人の光老化アトラスはほとんどありませんでしたが、光老化の徴候に対する評価スケールも用意されたことにより、客観的で再現性が高く正確に評価できるようになることと思われます。応用範囲は広く、光老化の疫学調査に使用することも可能でしょうし、臨床試験のみならず、個々の症例の評価にも非常に有用でしょう。また、このアトラスが使用されることで、光老化の啓発がすすみ、うまく太陽紫外線を防御し、皮膚老化に関わる環境因子への曝露を少なくすることで、いつまでも若々しい皮膚を保つことができるかもしれません。

名古屋市立大学大学院医学研究科
加齢・環境皮膚科 教授 医学博士
森田 明理 (もりた あきみち)

緒言

白壁 征夫

口 レアル リサーチ&イノベーションでは過去4巻の欧米人、アジア人、アフリカ系アメリカ人、インド人の男女の皮膚の老化に関するスキンエイジングサインを一連のアトラスとして、さらに第5巻では欧米人及びアジア人女性の顔と身体における日光曝露習慣の影響や皮膚老化の臨床徴候について定量化してきました。

今回、本書では待望の日本人を研究対象として過去の5巻のスキンエイジングアトラスを踏まえ、さらに初めて日本人の手の老化並びに新しい診断スケールと知識を加えて構成されています。特に本書は女性をターゲットとし、正確な皮膚老化の臨床的特徴を構築するために日本人の顔、首、手の老化の詳細な徴候を列挙しています。それぞれの特徴、評価すべき正確な位置、および評価すべきパラメーターが出ており、非観血的なエイジング改善法である、フィラー、レーザー、ピーリング等を行っている臨床医にとって欠かせない教科書となるでしょう。

ぜひこの日本人女性の為のスキンエイジングアトラスを活用して効果的で安全な、診察、施術を行う事をおすすめします。

医療法人社団 白壁会 サフォクリニック 理事長
国際美容外科学会教授 医学博士
白壁 征夫 (しらかべ ゆきお)

謝辞

このアトラスの成立は、世界各国のロレアル製品評価部メンバーの協力なくては成し遂げられなかったでしょう。



私たちは、標準化された質の高い画像を取得するための業務を献身的に遂行してくれた皆さん、特に、山本 枝摩、宇戸平 久美子、福島 博美、Dominique BATISSE、Alexandre NICOLAS、Fanny PLISMY-JUQUEL、松本 典子、横山 恵美理、Soraya BELKEBLA、各氏に感謝したいと思います。

このアトラスで示されているスケールの作成と検証にはIsabelle PECILE、Anne-Sophie ADAM、Roland BAZIN、Virginie RUBERT、以上4人が強い熱意をもって担当してくれました。また、皮膚科医であるSabine LAQUIEZE博士との意見交換は、スケールの確立に欠くことのできないものでした。アトラスは彼らの協力のもとに成り立っています。

これまでに発刊された一連のスキンエイジング アトラスにおいては最初から、ロレアル リサーチ&イノベーションのコミュニケーションチーム、とりわけIsabelle WALTER、Pascale MORA、Jacques LECLAIREには多大なサポートを受けています。

この刊では最も正確な評価を達成し、新たなスキンエイジングアトラスの領域を拓くためにAude CHARBONNEAU、Aurélie ABRIC、Thierry LAGEAT 各氏の協力を得ました。またこの刊においてはIrina KEZELE、Ruowei JIANG、Eric ELMOZNINO、Alex LEVINSHTEIN、Parham AARABIのお蔭で、将来的に皮膚に対する環境の影響をより簡易に評価できるツールを実現するための、AIによる自動評価システムの可能性について議論することができました。

Caroline DELAUNAY、Philippe TOUZAN、Josiane ALLEC、Laurence LEBARBANCHON、Stéphane ORTIZ、Gilles SPENLEHAUER、Matthieu CASSIER、Caroline NEGRE、David AMAR、Eric BONE、Sanford BROWNE、各氏は常に私たちの研究を奨励し、10年以上の期間において支えてくれました。

最後になりますが、實川 節子、林 亜由美、野中 隆盛、神保 和子、そしてDelphine BOUVIER。この刊の執筆、翻訳、校正、これらすべての困難なプロセスの共同作業に熱意をもって係ってくれた彼らに感謝いたします。

目次

緒言	5
第1章:はじめに:天文学から皮膚細胞へ	13
→ 天文学からのインプット.....	15
→ 物理学のいくつかの法則.....	15
→ 日射量と地球上の生命.....	16
→ 異なるヒトの皮膚の色の起源.....	17
→ 太陽についての人類の文化と行動.....	19
→ 紫外線について.....	20
→ 紫外線から肌を守る:良いことづくめの習慣	21
→ 経年老化と光老化.....	22
第2章:臨床評価のためのアトラス	25
→ なぜ臨床評価のために画像スケールを開発するのか?	27
→ 臨床スケールの設定	29
→ 臨床スケールの検証	30
→ 臨床スケールの応用と使い方について.....	32
→ 見かけの年齢について.....	32
第3章:	
日本人女性におけるフォトエイジングの特徴	35
→ 研究の目的.....	37
→ 研究の概要.....	38
→ 結果.....	43
→ 考察.....	49
→ 日光への曝露が見かけ年齢に与える影響	51
→ 新しいデジタルの時代へ.....	52

第4章:

アジア人女性の顔のスキンエイジング スケール ...55

→ 額のシワ	56
→ 額外側部の小ジワとキメ	58
→ 目頭間のシワ	60
→ 目尻のシワ	62
→ 上まぶた外側のタルミ	64
→ 頬の色素沈着	66
→ 目の下のシワ	68
→ 目袋	70
→ 皮膚表面のテクスチャー変化	73
→ 頬にあるシミの密度	77
→ 皮膚の発赤	80
→ 頬のシワ	83
→ シミの大きさ	87
→ シミのコントラスト	91
→ ほうれい線	94
→ ほうれい線外側のシワ	96
→ 口唇周りの皮膚のテクスチャー変化	98
→ 下あご皮膚の下垂	100

第5章:

アジア人女性の手のスキンエイジング スケール ...103

→ 手の甲のシミの大きさ	104
→ 手の甲のシミの密度	106
→ 手の甲の皮膚のテクスチャー変化	108

参考文献

第1章 はじめに



はじめに： 天文学から皮膚細胞へ

天文学からのインプット

私 たちの惑星、地球は太陽から約1億5000万km離れており、太陽から放たれる光やその他の電磁波はわずか8分で地球に届きます。地球は自転しながら太陽のまわりをわずかに楕円形の軌跡をたどって公転していますが、1年を通じて、いつも同じ面が太陽に面しているわけではありません。地球の地軸は、公転面に垂直な直線に対して約23.4度傾いています。この傾きによって、地球上の各地点で太陽光が地表にあたる角度が異なり、北半球と南半球の両方において季節をもたらしています。一般的に考えられていることとは異なり、冬季の寒さの理由は、その時季に地球が太陽から遠く離れているためではありません。実はフランスでは、冬季よりも夏季の方が太陽から遠く、その距離はおよそ1億5500万kmになります。これらの現象を示した動画は、インターネット上で閲覧できます*。

地球は地軸を中心として約24時間の回転周期で自転していますが、その自転軸が傾いているため、季節や緯度の違いに応じて昼と夜の長さが異なってきます。赤道では昼夜の割合はほぼ一定しており、それぞれ約12時間ですが、南極と北極では、夏季または冬季に、昼または夜がほぼ24時間続くことがあります**。

*www.youtube.com/watch?v=M4BbW8Awj0o

**www.arctic.noaa.gov

注釈: 国によっては標準時と太陽時に大きな差があります。例えば、フランスでは4月から10月まで、南中時刻(太陽が最も高く上る時刻)は正午ではなく、午後2時頃になります。これは私たちの身体が太陽光にさらされる場合に非常に重要となります。

物理学のいくつかの法則

1) 太陽は、基本的には水素原子(H)の永続的な核融合によってヘリウム(He)を生成して巨大なエネルギーを生み出す、天然の核融合炉のような存在です。これは、太陽表面の1m²から常に63MWの電力が供給されていることに相当します。太陽光線はさまざまな形(電波、X線、ガンマ線、紫外線、可視光線、赤外線など)で宇宙の全方向に放出され、周囲の惑星に到達しますが、この概要は、The Encyclopedia of Earth(www.eoearth.org)で見ることができます。しかし、地表には太陽光線のすべてのスペクトルのエネルギーが届くわけではありません。なぜなら、地球には遮蔽層(電離層、成層圏など)があるため、皆さんがよく知っているオゾン層はその中で大きな役割を果たしています。結果として地表に届くのは、電磁波のうち3つの大きな領域である紫外線(UV)、可視光線(VL)、および赤外線(IR)のみです。

はじめに

2) 太陽から放射される光のエネルギーは、ナノメートル(nm)で表されるその波長に反比例します。つまり、波長が長いほど、そのエネルギーは低くなり、波長が短いほどエネルギーが高くなります。地表に到達する電磁波は、波長領域によって3種類に分類され、290-400nmが紫外線、400-800nmが可視光線、800-1,100nmが赤外線です。現在までのところ、安定したオゾン層があれば、290nm以下の波長領域は地上に到達しません。紫外線は実際に、他の2つの光線よりも高エネルギーですが、総太陽エネルギーに占めるその割合は約3%であり、可視光線の約44%および赤外線の約53%と比べて低くなっています。アイザック ニュートンが太陽光の可視領域をさまざまな色(虹の色)に分けたのと同様に、紫外線は波長の長さによって、ガラスを透過できる帯域の紫外線A波(UVA:320-400nm)と透過できない帯域の紫外線B波(UVB:290-320nm)に分類することもできます。さらに近年、生物学者たちはUVAの皮膚への影響が波長によって異なる(320-340nm/340-400nm)ことを考慮し、2つのカテゴリー(短波長UVA、長波長UVA)に分けています[1]。

3) もう一つの重要な物理法則は、太陽光のエネルギーが地表(地面、海、皮膚など)に届く角度に関係しています。つまり、太陽が観測地点の天頂にあるときはエネルギーが最大となり、接線方向のときは、ほぼゼロになります。これらの

関係から次のような現象を説明することができます。

i) 太陽のエネルギーは赤道で最大となり、緯度が高くなるにつれて弱くなる。

ii) 太陽光線のエネルギーは、朝早くや午後遅くには低くなる。

iii) 南中時刻(国によっては午後1時頃または2時頃)では太陽光線がより有害になる。

注目すべきことに、太陽光線のエネルギーは高度とともに大きく増加し、山岳地帯では非常に高くなります。

注釈:晴れた夜にもUVAはごくわずかに検出されます。これは月面に反射した太陽光が地球の夜の部分にも到達するためで、生体には無害なものです。

日射量と地球上の生命

約45億年前に誕生した私たちの惑星「地球」は、長い間無生物のままでした。35億年前に原始的な生命体が、おそらく微生物(原核生物)として現れました。そしてゆっくりとした進化を経て、約32億年前には水生の藍藻が出現しました。この生命体は、太陽光線のエネルギーを化学的および

はじめに

生化学的プロセスに利用する「光合成」の基本的な特性を初めて備えたものであり、今日では植物の「母」として認められています。光合成は、可視光線を絶対的に必要とする植物の主要な共通点です。約4億5000万年前には、陸生植物が定着しました。光合成は、可視光線下で電子を発生させる光起電性の色素分子「クロロフィル」を含む細胞小器官である葉緑体の中で起こります。葉緑体は、複雑な合成経路を用いて二酸化炭素(CO₂)と水(H₂O)から物質を作るだけでなく、動物種にとって重要な分子である酸素(O₂)を発生させます。酸素は大気の約20%を占めており、成層圏ではオゾン層(O₃)の形成に寄与しています。言い換えれば、動物の生命は植物(そして海藻)に直接的に依存しており、ひいては太陽や可視光線に全面的に依存していることとなります。一方で、動物は物質と酸素を消費して、植物に必要な二酸化炭素と水を生成するため、植物界と動物界はひとつの閉じたサイクルを形成していると言えます。

この絶妙なバランスが崩れること(温室効果、地球温暖化など)は、地球最大の危機であると多くの人々が懸念しています。また海洋プランクトンの光合成が、全大気中の酸素の50-70%を担保していることから、海洋の保護が極めて重要であることは明らかです。

注釈: 樹木は日光を必要とするものの、地面にしっかりと根付いているため、紫外線や赤外線のような潜在的に有害な太陽光線から「逃げる」ことができません。樹木は

紫外線や赤外線のレベルが高すぎると、太陽光線に対する葉の向きを変え、光線の入射角を小さくして自らを護っています。樹木は前項に記した物理法則に則って賢く防御反応を行っています。

異なるヒトの皮膚の色の起源

現代のヒト(ホモサピエンス)の進化は50万年前から25万年前に起こりました。おそらく私たちの遠い祖先にあたる猿人と同様に東アフリカで発生し、そこから中東、ヨーロッパ、アジア、アメリカなどへ、6万年前から3万年前にかけて移動していきました。この期間またはその後、皮膚の色に関連するいくつかの遺伝子の突然変異が起こり、明るい色調の皮膚が発生しました。この形質はUVBを浴びて表皮中でビタミンDを合成するのに有利です[2-4]。

NASAの人工衛星による観測では、紫外線(UV)の入射量は赤道を含む緯度20度以下の地域で最大ですが、これらの地域に住む人々の皮膚の色が暗いことは87%の相関があることが報告されています[5]。これらの要因に関する広範囲にわたる著作には、著名な人類学者であるニーナ ジャブロンスキー(Nina Jablonski)による「肌の色にまつわる幻想を打砕く(Skin

はじめに

color is an illusion)」などがあり、インターネット上で閲覧が可能です*。

生まれつきの皮膚の色は、主に表皮に存在する特殊な細胞、メラノサイトによる2つの色素(黒色のユーメラニンと赤色のフェオメラニン)の合成によって決定されます。メラノサイトはこれらの色素を隣接する表皮細胞(ケラチノサイト)内に「注入」し、個々の皮膚に特有の色を与えます。

ごく最近に行われた研究によると[6]、民族や皮膚の色とは無関係に、すべての表皮におけるメラニン形成細胞が、これら2つの色素を同じ比率(ユーメラニン74%、フェオメラニン26%)で合成していることが報告されています。したがって、皮膚の色の濃さは、表皮に存在するメラニンの合計含有量に強く関連しており、明るい色調の皮膚ではその含有量が低く、暗い色調では高くなります。メラニンは紫外線と可視光線を吸収する能力が高いため、表皮におけるメラニンの含有量によって、ヒトが生まれ持った太陽光線に対する防御能力が左右されることが論理的に導き出されます。後述するように、皮膚の色調が暗い人々は皮膚の色調が明るい人々より紫外線の悪影響に対して、完全ではないとしても高い防御力を持っています。

これらの紫外線に対する反応の違いが、トーマス B. フィッツパトリック(Thomas B. Fitzpatrick)博士によって作成されたフォトタ

イプの基になっています。これはヒト皮膚を、日光を浴びた後の日焼けや色素沈着などの皮膚の反応の程度に応じて、ケルト民族起源である皮膚の色が明るいタイプIから非常に暗いタイプVIまで、6種類のフォトタイプ[7]に分類したものです。欧州系は一般的にタイプIからIII、インド系やアフリカ系はタイプVからVI、アジア系はその中間のIIからIVが多く見られます[8]。

*Skin color is an illusion by Nina Jablonski / TED 2009

www.ted.com/talks/nina_jablonski_breaks_the_illusion_of_skin_color/

注釈:皮膚の色は、比色計または測色計(例えば Chroma Meter®)と呼ばれる機器で客観的に測定することができます。昼光色の光源で照らしつつ2cm²程度の小さな範囲の皮膚の色スペクトルを記録し、数秒以内に色の3つの定量的パラメータ(明度、赤-緑成分および黄-青成分)を算出します。色の見え方には光源の色が加味されるため、測定では昼光色で皮膚を照らすことが前提条件となります。ところで、フランスには"La nuit tous les chats sont gris.(すべての猫は暗闇の中では灰色だ)"ということわざがあり、これには「何らかの理由で物がよく見えない状況においては、正しい判断をすることが難しい」という意味があります。

はじめに

太陽についての人類の文化と行動

人類と太陽との関係性や太陽についての概念は、文化によって大きく異なります。過去のいくつかの文明(インカ、エジプト、アステカ、ギリシャなど)では太陽を神とみなしており、また中世ヨーロッパでは日食は神からの恐ろしいメッセージと考えられていました。近代の文明では実用的な知見を徐々に得て、次第に太陽をさまざまな側面における効率のよい「友人」とみなすようになりました。作物の栽培などの農業分野、布地やマットレスを日光にあてる衛生対策、あるいはくる病の撲滅などの医療行為などに、太陽が利用されています。すべての人類の文化において、実用的な理由から、その裏に潜む詳細な作用メカニズムを理解していなくても、代々受け継がれた経験により太陽を有効に利用してきたのです。ただし、太陽が皮膚に与える影響の評価は、社会的および審美的な基準から成り立っており、太陽は友人とも敵ともみなされます。アジア圏の文化では、日焼けした皮膚は農民や漁師などの野外労働者の特徴であり、一方で青白い皮膚は、屋内にいて日焼けから守られている貴人の特徴として、長い間社会的に認識されていました。

インド系やアフリカ系などの皮膚の色調が暗い人々の文化では、太陽への長期的な曝露は皮膚に不均一な色素沈着(色素異常症)を引き起

こすことや、色調の暗い皮膚は熱源ともなる赤外線を吸収しやすく、皮膚の色調が明るい人々よりも不快な熱を感じやすいことから、昔から太陽を敵とみなす傾向にあります。このように太陽を避ける文化を持っている、より暗い色調の皮膚を持つ人々は、生まれつき日光に対する防御力が高いうえに、体の大部分を覆う衣服を着用します。

ヨーロッパでも、基本的に1930年代まではアジア圏と同じような傾向が見られました。やはり青白い肌の色はエレガンスの象徴とされ、誰もがティツィアーノ・ヴェチェッリオ、ラファエロ・サンティ、フランソワ・ブーシェらの名画を美の基準としていました。しかし、ゴルフ、テニス、セーリング、スキーなどのアウトドアスポーツの習慣が広まるにつれて、文化的な変化が起こります。例えばフランスでは、1936年に制定された有給休暇に関する法律により、多くの労働者が行楽に出かけ日光を浴びる機会が劇的に増加しました。ココシャネルがヴァカンスでたまたま日焼けしてしまったことがその後のファッション文化を変え、日焼けした皮膚は、若く、元気で健康的な人々の社会的特徴となりました。その後、サンケア製品がまだ珍しく、その日焼け防止効果も低かった頃には、ビーチや山での休暇の間に人々が顔や身体を日光にさらす時代が訪れました。

しかし、こうした文化的、社会的習慣の劇的な変化は、非常に日差しが強い環境に住む日光の

はじめに

刺激に敏感な人々(例えば、スコットランド系のオーストラリア人)に、黒色腫といった病気を徐々にもたらすことにもなりました。

注釈:中東諸国では、宗教上の理由からベールが広く着用されています。これによって日光が極端に遮られることになり、UVBによる表皮でのビタミンDの合成がほとんど阻害され、ビタミンDの血中濃度が低くなったり、欠乏症が起こったりします[9,10]。

紫外線について

1) 紫外線B波(UVB):UVB(290-320nm)は歴史的に、最も精力的に研究されています。というのも、太陽光線の中でも最もエネルギーが高く、強い日光を浴びたり、低線量でも長時間日光にさらされたりした場合には、その後数時間以内に日焼けの反応(熱、痛み、発赤)を引き起こすからです。さらに約4日後にはメラニン形成細胞による防御反応の結果としての進行性の皮膚の黒化が生じ、さらにその後には乾燥した皮膚の落せつが続きます。UVBは、測色計で計測可能なほどの血管拡張や発赤(紅斑)を誘発します。この現象は、日焼け止めのUVB防御効果の客観的指標となるサンプロテクションファクター(SPF)の基礎となっています。UVBに長期および/または頻繁に曝露すると、DNAの損傷が誘発され、結果として悪性表皮腫瘍[11,12]

や悪性メラノサイト(メラノーマ)の発症が促進されます。

2) 紫外線A波(UVA):長い間、UVAは皮膚に害がないと考えられていました。しかし、1990年代に行われたさまざまな実験により、そうではないことが次第に分かってきました。UVAは皮膚構造のより深くまで到達し、表皮と真皮の両方にさまざまな悪影響を及ぼします[13]。短波長UVA(320-340nm)は、長波長UVA(340-400nm)とともにメラニンの酸化を誘発したり[14,15]、メラニン合成の初期段階を促進したり、紅斑やDNAの損傷を引き起こし、その結果として深刻な問題をもたらします[16]。UVAは、長期的に真皮損傷を徐々に誘発し、皮膚の構造上および色素上の変化をもたらし、その結果が皮膚表面に現れます。この過程が光老化と呼ばれるプロセス[17-19]ですが、このアトラスではその特徴となる皮膚の臨床的な徴候に着目しています。*in vivo*(生体を用いた測定)でUVA照射後2時間以内に起こる皮膚の即時型黒化の抑制効果を測定する方法は、日焼け止めのUVA防御効果を示すUVAプロテクションファクター(UVA PF)の制定につながりました。また近年は、*in vivo*でのUVA PF測定に代わるものとして、いくつかの興味深い*in vitro*(生体を用いない測定)のアプローチも使用されるようになりました。継続的な研究の進歩が、実用的かつ不可欠な事象の発見につながっています。すべての日焼け止め製品は、UVAの最長波長帯を含む、

はじめに

できるだけ広い範囲のスペクトルをカバーすることが期待されます[20]。

注釈:すべてのSPFとUVA PFの値は、定められた標準手順に沿って計測されますが、決定的に重要なのは、そこで使用される製品の塗布量(2mg/cm²)です。実際には、この重要性は消費者にあまり周知されておらず、日焼け止めの使用量が少ない場合には十分な防御効果が得られていない可能性があります。

今日、欧州連合の法律では、日焼け止め製品のUVA PFは、少なくともSPFの3分の1以上でなければならない(例えばSPF30を表示するためには、UVA PFは10以上必要)とされています。日本では日焼け止めのUVA防御効果を示すためにPA表示が採用されています。防御効果は+の数で示され、PA+からPA++++の4段階が設定されています。

紫外線から肌を守る： 良いことづくめの習慣

スイス人の医師であり、化学者でもあるパラケルスス(16世紀)の有名な格言「すべてのものは毒であり、毒でないものなどはない。その服用量こそが毒であるか、ないかを決めるのだ」にあるように、私たちの習慣によって、太陽は友人にも敵にもなります。低線量の紫外線は、表皮がコレステロールからビタミンDを合成するのに役立つ

ち、また、血管拡張作用のある一酸化窒素の放出を促し血液循環の改善をもたらします。さらに、たとえ短時間であっても日光を浴びると、私たちの脳では貴重なエンドルフィン類の合成が促進され、気分がよくなり、より楽観的になります[21]。しかしながら、中線量または高線量の場合はそうではありません。紫外線が表皮と真皮の両方で、潜在的な分子メカニズムを誘発し、多くの遺伝子の発現を変化させます。このプロセスは長期的には、がんを含む皮膚疾患の原因になります[22]。

健康上の問題に加えて、紫外線への曝露は視覚的にも3つのレベルで徐々に皮膚に影響を与えます。

第一に、色素沈着や皮膚の色の変化ですが、次第に濃くなり、均一性がなくなり、最も目に見える部位である顔または身体の露出した部分に暗色のシミ(日光黒子、黒皮症など)が現れるようになります。

第二に、顔の特定の位置(眉間、上唇など)にさまざまな深さのひだ(細い線、シワ)が生じ、これらによって皮膚表面が変化します。

第三に、機能面からは、経時的な真皮成分の変化によって、皮膚のハリが低下(下垂)するだけでなく、さまざまな物理的性質も変化します。

はじめに

簡単に言うと、紫外線を恒常的に浴びると、多くの生物学的事象が特異的に促進され、悪化し、また変化することで、皮膚組織の老化が早まります。これが「光老化」のプロセスです[23-25]。光老化は顔に関しては、単なる物理的または生化学的変化に留まらず、社会的な基準の1つである長幼、つまり他者が年齢を類推する際の情報伝達にも影響を及ぼすことになります[26]。

注釈:服の着用や遮蔽対策をする場合は別として、紫外線防御のためにUVAおよびUVBに有効な日焼け止め製品を使用することは、健康への短・長期的な影響を回避するために最も効果的な方法です。これらの製品の使用はさまざまな因子(日光にあたる時間帯、日光にあたっている総時間、戸外での活動状況、高度など)によって、製品のSPF値やPA値を選択する必要があります。これらの製品はまた、次の項でも述べるように、光老化プロセスを予防するか、あるいは緩和する最も効果的な方法でもあります。

経年老化と光老化

すべての臓器と同様に、皮膚も、原因となるメカニズムに係わらず、時間の経過とともにさまざまな機能が低下する老化のプロセスをたどります。しかし、皮膚は明らかに2つの点において、他の器官とは異なります。まず、加齢によって機能が損なわれる他の臓器や能力(聴力、視力、筋力など)と異なり、皮膚はその特性のほとんどを、100歳を超えるかなりの高齢であっても維持できます。

次に、皮膚はもう1つの老化を引き起こす要因、光老化のプロセスに直面しています。これは、頻繁または急激な日光への曝露によって引き起こされます。経年老化と光老化はどちらも、皮膚(顔と体)の構造、質感、形、ハリ、色ムラ等、進行性の変化を引き起こします[24,27-29]。臨床症状として、老化した顔には、シワ、シミ、下垂などが現れます。これは、顔の部位(あご、眼のまわり、側頭部、首、頬)に応じて、年齢によって異なる進行度を示します。ロレアルが出版している、この『スキンエイジングアトラス』シリーズは、さまざまな民族でこのような老化による変化を、その進行度に応じてスコア化し、それらを標準化された写真によって示しています[30-34]。すでに発行されている5冊のアトラスは、民族や性別ごとに、年齢や環境の影響を明確に示しており、基礎研究(遺伝学、日々の習慣、ライフスタイルの影響)または応用研究(薬品または化粧品)の効

はじめに

果測定等)のためのツールとして活用されています。これは、アデル グリーン(Adele Green)博士とパオロ ジャコモニ(Paolo Giacomoni)博士による『スキエイジング アトラス第5巻』の序文に示されています[34]。スキエイジング アトラスシリーズやそれらを用いた研究によって日光への曝露や季節の変化(気温と湿度による)、都市の慢性汚染への曝露、または毎日の都市ストレスや疲労といった環境の臨床的影響が論述され、定量化され始めました。それによって、人々の日光にあたる行動および光防御対策における重要な因子を特定できるようになりました[26,29,35-40]。実際には、顔の老化が内因性の「経年老化」によるものなのか、外因性の「光老化」によるものなのかを明確に区別することは、依然として困難な課題です。なぜなら光老化ブ

ロセスは元々「年齢に基づく」見かけをかなり悪化させる可能性があるためです。

第3章で詳述する研究の結果では、日本人のパネル(被験者)の顔面における内因性老化および内因性+外因性老化の影響を示しています(図1)。過去に収集された特定の職業に従事する人々(例えばタクシー運転手)や、荒野や高山で生活する人々の画像は、顔への光老化の影響の深刻さを示しています。本書の目的は、このような「現実の」生活の中で起こる、これらの現象を調査することです。私たちが目的としているのは極端な光老化の徴候を探ることではなく、異なった地域で生活する女性が日々の活動の中でどのように光老化という現象を経験するかを提示することです。



図1 - 同じ年齢(71歳)の東京地域に住む2人の日本人女性。外因性および内因性の老化の影響例。

はじめに

生物物理学的観点から、80年代以降のいくつかの研究では、通常の老化プロセスや特定の行動による構造の変化を、身体の部位(場所や衣服によって被覆された、または露出した)を比較することで示し、定量していました[41,42]。例として、目尻のシワは日光曝露よりも、年齢や表情や気分(繰り返される瞬き)に影響されます[43]が、眉間の周辺または上唇領域の垂直方向のシワは、多くの場合、日光の影響が大きいと考えられます。このような区別は、適切に行われた*in vivo*(生体を用いた)実験の結果からのみ得られます。すなわち、同じ年齢層の日光を避けている人々と日光を好む人々との臨床徴候の比較[29]、日焼け止め使用の有無による皮膚の色に対する季節(太陽光線)の影響[35,44]や美白製品の効果[45]などについて研究する必要があります。

私たちは過去の経験と文献[34]を通して、これまでに得た知見により、日本人女性で、内因性の老化よりも明らかに日光曝露に関連していると思われる臨床徴候に焦点を絞った本書を出版することにしました。この目的のために、私たちは日光曝露に対する習慣に関して被験者を2つのグループに分け、比較することができるように特定のプロトコル[46]を開発しました。光老化の徴候のいくつかの例として手の甲を示していますが、これは常時外気にさらされている顔よりも、また服などで守られている部位よりも観察が簡単にできます。

ほとんどのアジア圏、とりわけ日本の文化においては、太陽の有害な影響から皮膚を守る古くからの習慣があるため、皮膚への日光曝露の影響を区別するために、2つの異なるグループを作成することが非常に困難でした。そこで、日光への対策が受動的か能動的かの行動パラメータを指標として2つのグループを形成しました。このような行動の違いは、日光浴をする人が多いヨーロッパ人同士などでは明確になりますが、異なる民族間で、光老化の臨床的側面を客観的に比較することはより複雑です。異なる民族間の同じ臨床徴候の老化プロセスの比較は、将来の『スキンエイジングアトラス』で議論されることになるでしょう。私たちはこのアトラスが、日光による皮膚の損傷や美的欠陥を与える社会的影響やより個人的な結果(自尊心)の問題に取り組んでいる人々、とりわけ日本の研究者の方々に役立つことを期待しています。光老化は、太陽と、太陽なしでは生きられない私たちとの複雑な関係を反映しています。つまり、光老化をした皮膚は、過去に受けた出来事を永続的に記録し、反映しているのです。本章の冒頭で天文学について述べましたが、実際夜空の星を観察することと、光老化した顔を描くことには共通点があります。いずれも過去を見ているのです。