

COSMETIC SCIENCE | VIDEO SERIES

コスメの科学

第1話 光とコスメ

— 美しさをつくる、光と微粒子の出会い —

岐阜大学 応用生物科学部応用生命化学科

岩本悟志



COSMETIC SCIENCE | PART 1 • LIGHT AND COSMETICS



AI生成画像：ChatGPT（OpenAI）を使用して作成



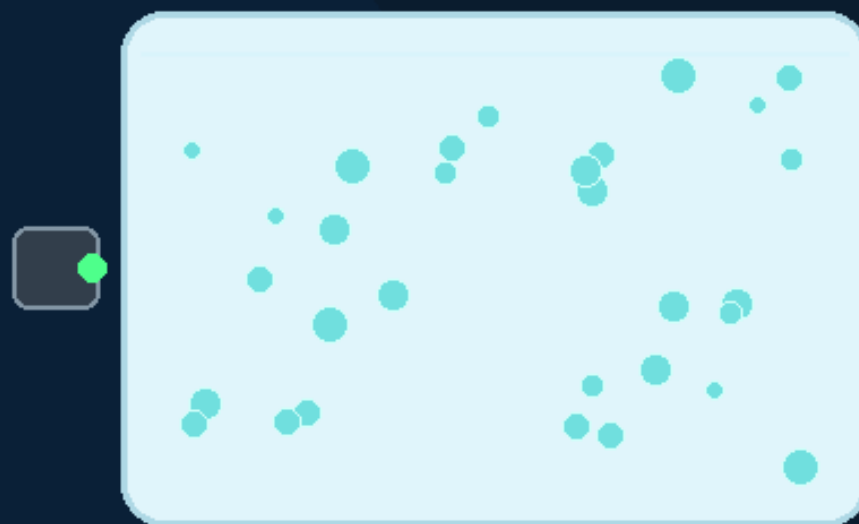
光が「物質」に出会くと、話は面白くなる

同じように見える液体に、光を当てると？



真の溶液

分子・イオンが溶けている



コロイド分散系

微粒子が分散している

TODAY'S QUESTION

光はコスメの中で、 どう働く？

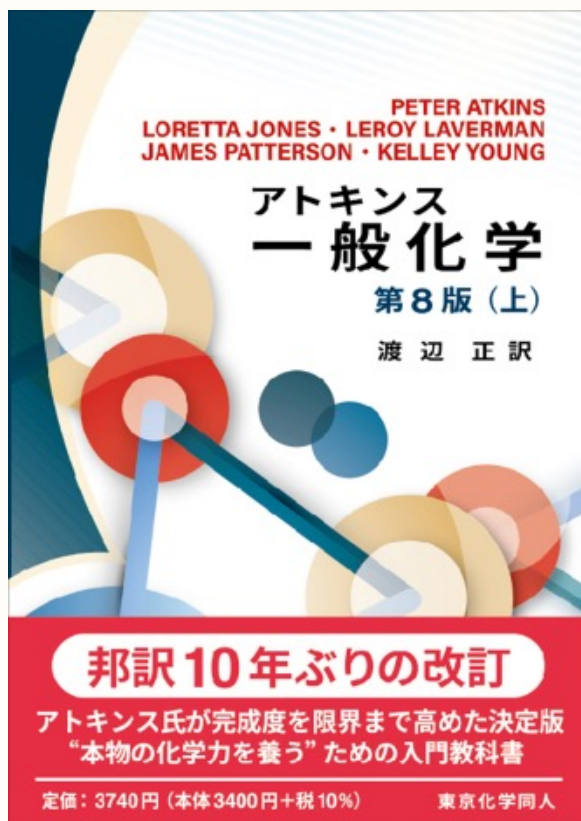


紫外線を防ぐ？

美しく見せる？

光を操る？

まず、「光」の正体に迫ってみよう



大学の授業を、少し先取り

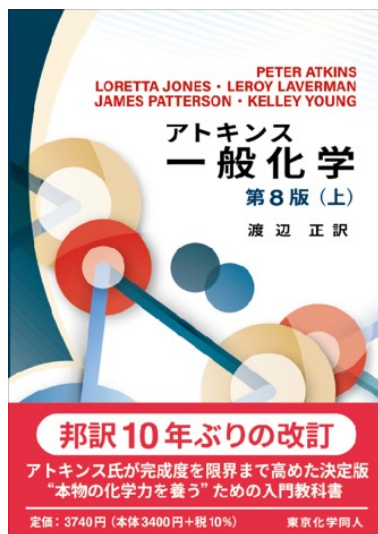
化学II

岐阜大学の1年生の教養基礎科目「化学II」で実際に使っている教科書です。

かなり厚い本ですが、今日はこの中から――

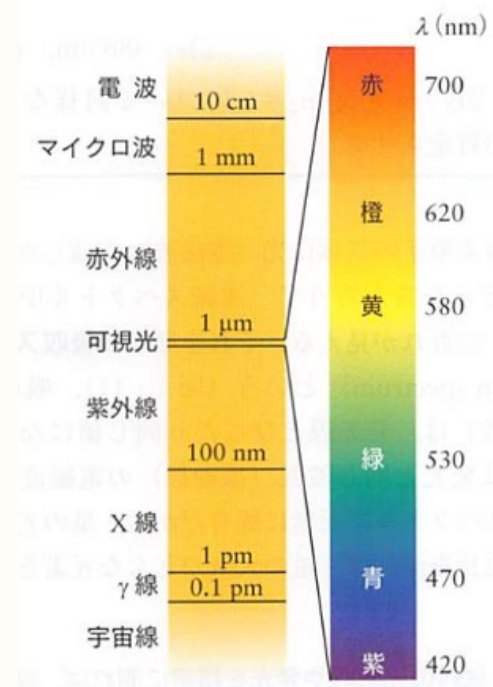
コスメを見るための「物差し」を
一つ借りてみましょう。

光を見分ける鍵は、「波長」



大学では、光を
「色」だけでなく
数字で見ます。

波長 λ [nm]



出典：アトキンス一般化学 第8版（上）p.71 図1-9

光は一種類ではない。波長によって、物質との関わり方が変わる。

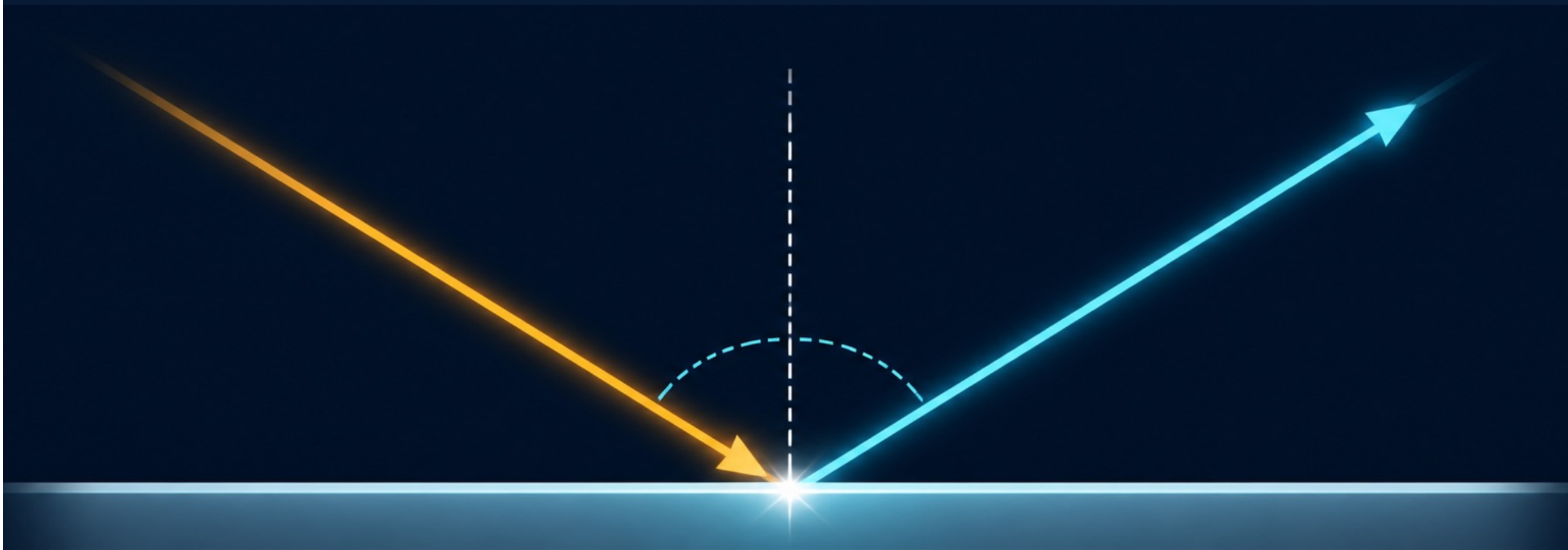
光は「波長」で並べられる

見えない光も、見える光も、一本の物差しの上にある。



波長が違くと、物質との関わり方も変わる。

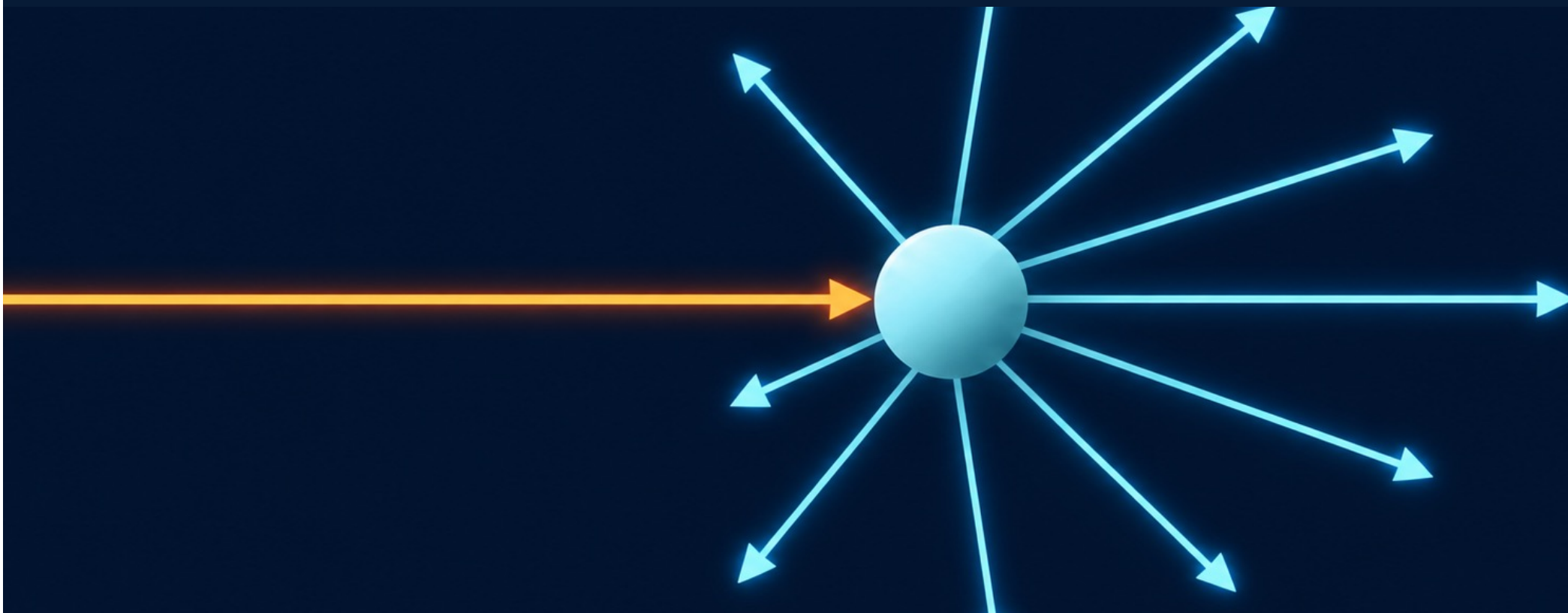
反射：表面で、そろって戻る



光が一定の方向にまると、明るいハイライトが生まれる。

ツヤ肌につながる

散乱：粒子に当たり、多方向へ広がる



多方向へ進む光が、明暗差をやわらげる。

マット肌・ぼかし効果へ

吸収：物質が光のエネルギーを受け取る

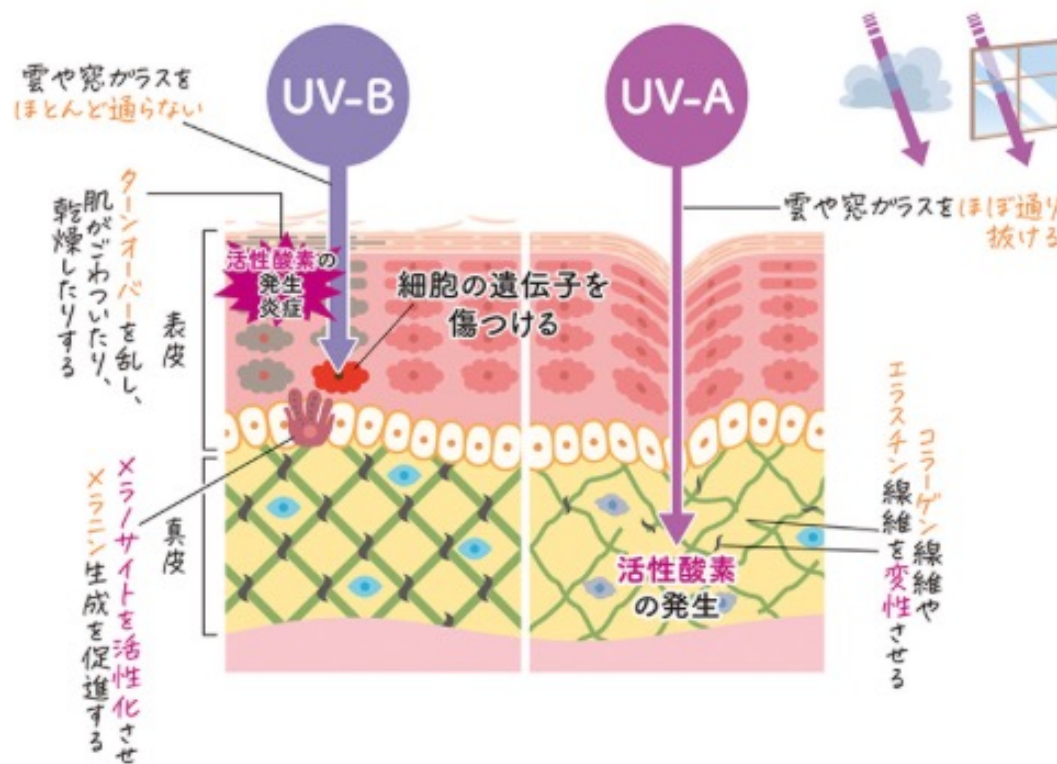


物質の中へ入った光は弱くなり、熱など別のエネルギーへ変わる。

紫外線吸収剤につながる

紫外線は、肌のどこで作用する？

波長が違うと、届き方も作用も変わる。



コスメの教科書 [第3版]

ニキビ・毛穴・シミ・シワなど、
肌悩みの対策を学ぶ

文部科学省後援

日本化粧品検定2級対策テキスト

検定に便利な
チェックシート
付き

2

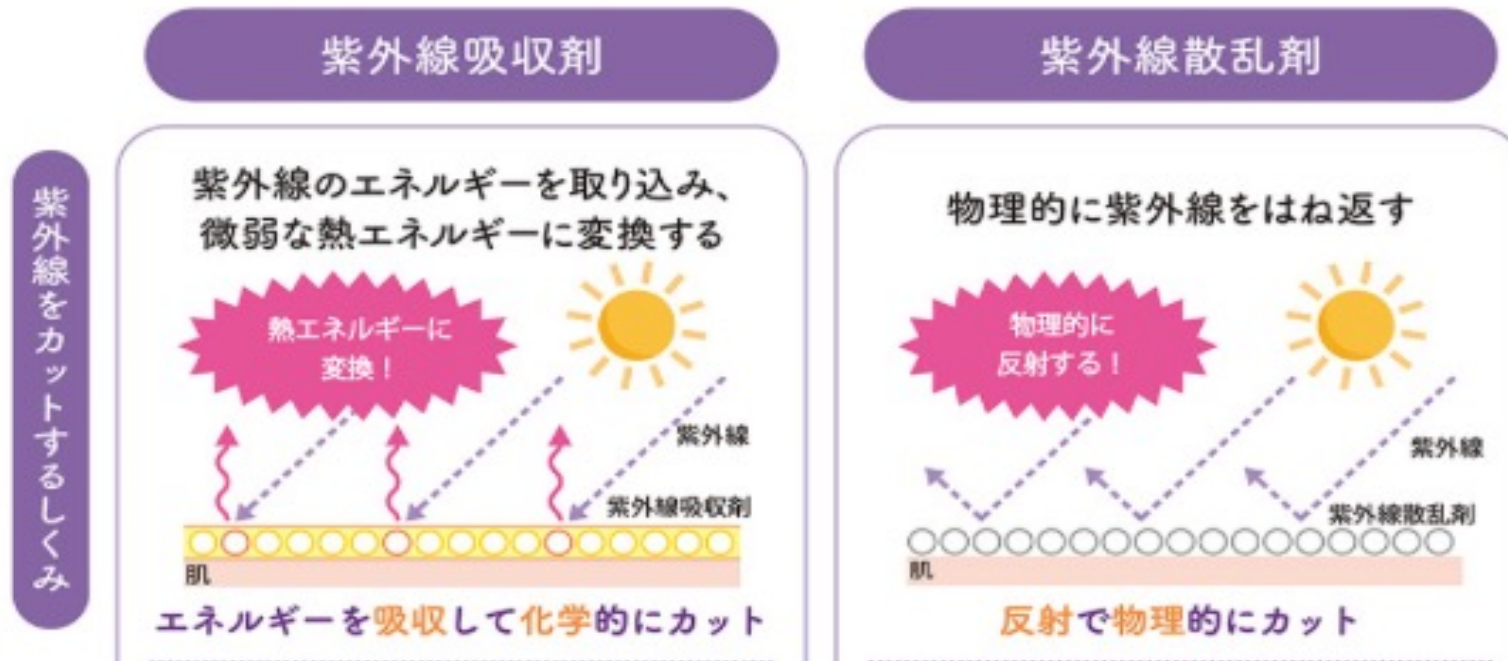
一般社団法人
日本化粧品検定協会
JAPAN COSMETIC LITERATURE ASSOCIATION

主婦の友社

より

だから、光と肌の間に「日焼け止め」という材料を置く。

日焼け止めは、紫外線に何をしている？



分子で受け取る

微粒子で制御する

コスメの教科書 [第3版]

成分や中身を理解し、化粧品を見分ける知識を学ぶ

文部科学省後援

日本化粧品検定1級対策テキスト

暗記に便利な
チェックシート
つき！

監修 日本化粧品検定協会
JAPAN COSMETIC EXAMINATION ASSOCIATION

主婦の友社

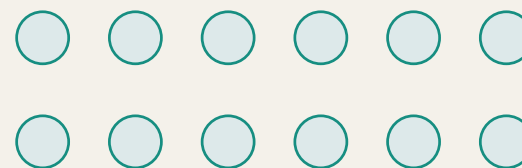
日焼け止めの粒子は、小さいほど高性能？

予想してみよう

大きな粒子



小さな粒子



A 小さいほどよい

B 大きいほどよい

C 目的によって変わる

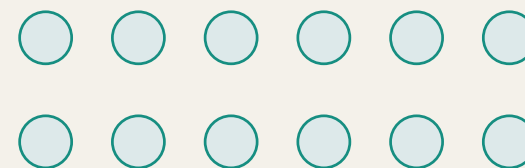
日焼け止めの粒子は、小さいほど高性能？

予想してみよう

大きな粒子



小さな粒子



A 小さいほどよい

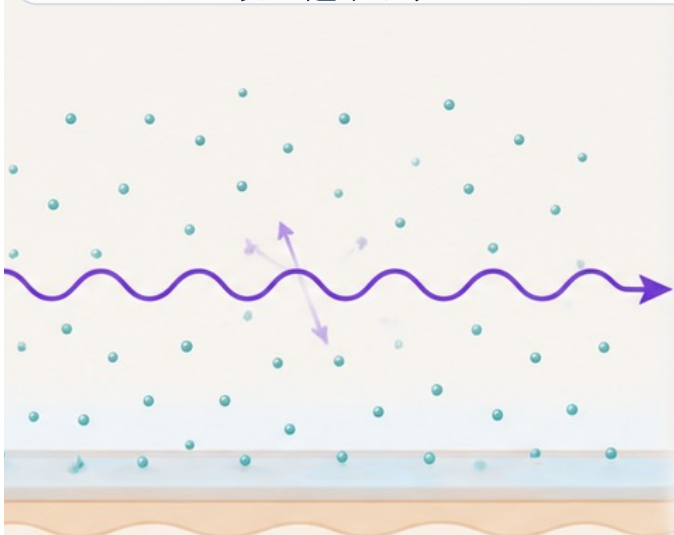
B 大きいほどよい

C 目的によって変わる

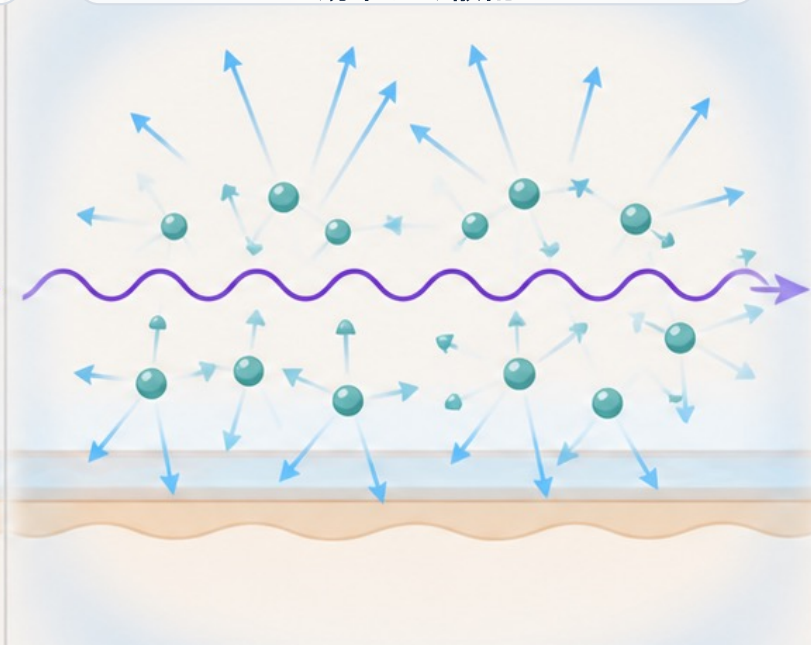
「ナノにすれば解決」ではない。

答え：散乱剤は最小ではなく、「目的に合う大きさ」

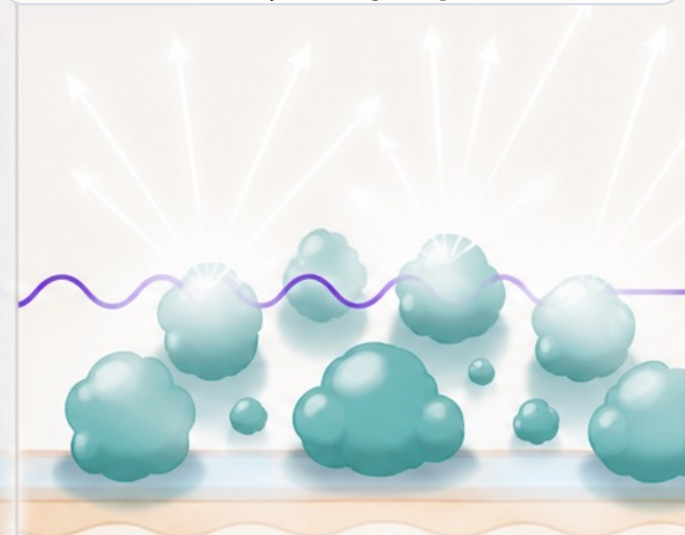
小さすぎる
散乱が弱く
光が通りやすい



波長に合う
紫外線を
効率よく散乱



大きすぎる・凝集
白浮きや
ムラにつながる



守りたい波長 × 透明感 × 分散安定性

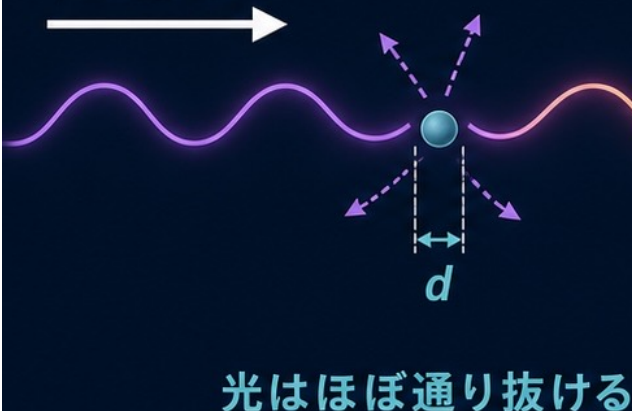
このバランスを設計するのが、化粧品の微粒子技術

「ナノにすれば解決」ではない

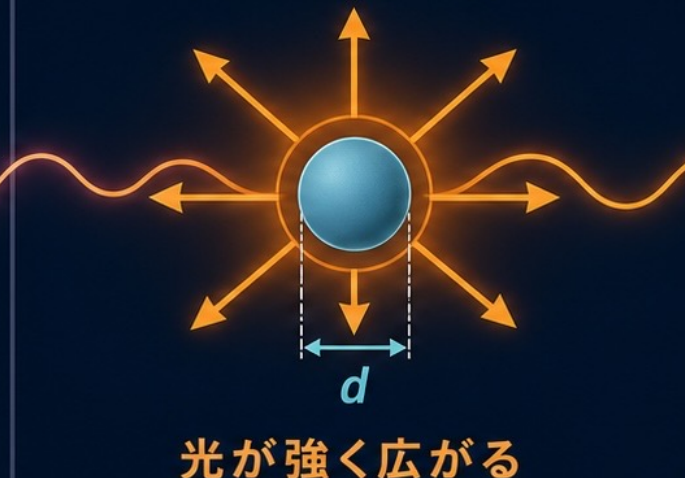
「波長」と「粒子径」の組み合わせが効く

$$d \ll \lambda$$

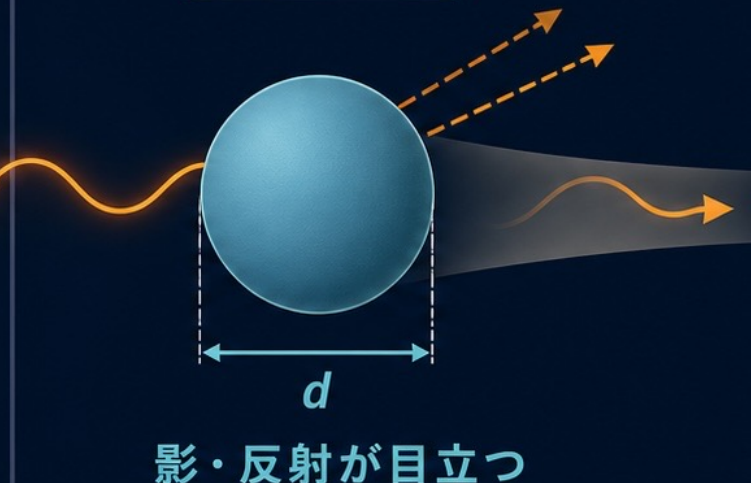
光の進行方向



$$d \approx \lambda$$



$$d \gg \lambda$$



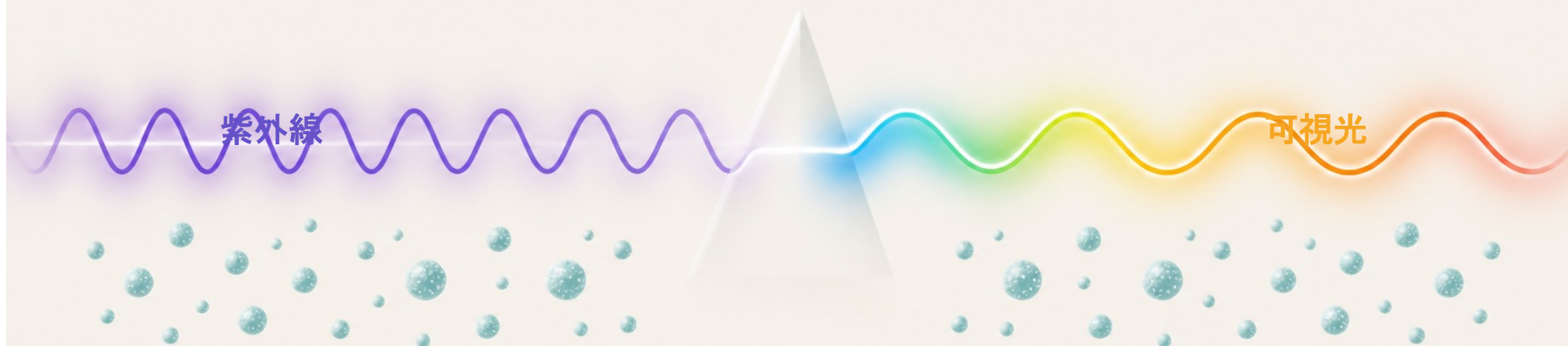
$$\text{大きさ比} = \frac{\text{粒子径 } d}{\text{波長 } \lambda}$$

➡ 粒子だけでも、光だけでも決まらない。 d / λ が散乱を決める。

FROM PROTECTION TO APPEARANCE 01

紫外線を「可視光」に替えたら？

変わるのは粒子ではなく、光の波長。

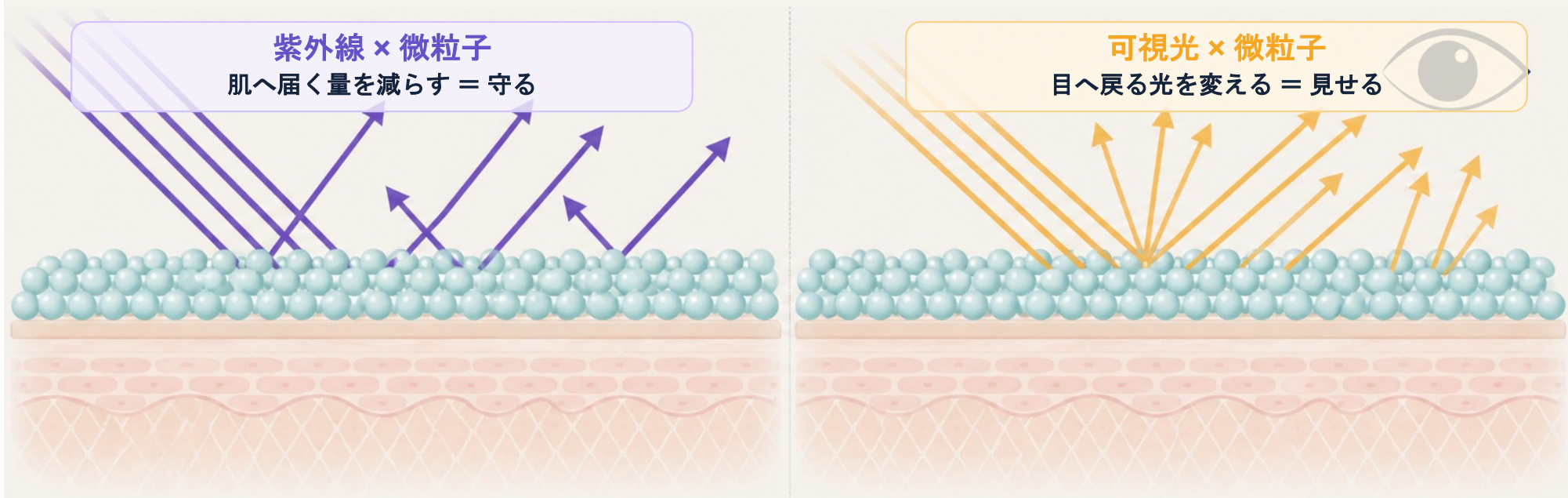


同じ微粒子の科学に、別の仕事生まれる。

次へ

同じ微粒子でも、光が変わると役割が変わる

光と物質の相互作用は、波長によって結果が変わる。



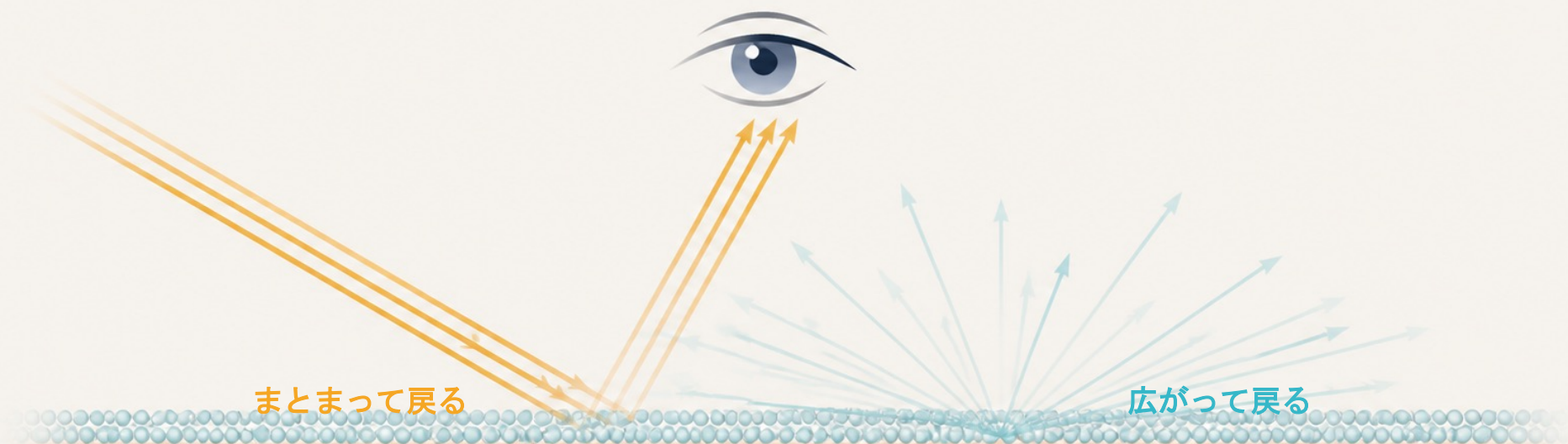
「守る」と「魅せる」は、光と粒子の科学でつながる。

同じ原理

FROM PROTECTION TO APPEARANCE 03

私たちが見ているのは、肌から「戻ってきた光」

微粒子は、その戻り方を設計できる。



光の戻り方が、肌の印象をつくる。

ツヤとマットへ

可視光線はコスメの中で、
どう働く？





1. ツヤ肌

光を受けて自然なツヤと輝きのある肌



2. マット肌

光の反射を抑えた均一で落ち着いたきのある肌

AI生成画像：ChatGPT（OpenAI）を使用して作成

POWDER DESIGN

微粒子を設計すると、 光の戻り方が変わる

大きさ・形・表面を変える



光の戻り方が変わる



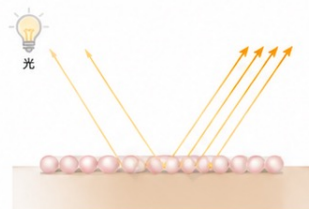
肌の印象が変わる

微粒子を設計すると、光の戻り方が変わる

大きさ・形・表面が、肌の質感をつくる。

比較的そろった表面

方向性のある反射（鏡のように反射）



光が同じ方向に
強く戻る

明暗差がはっきりし、
毛穴や凹凸が
目立ちやすい

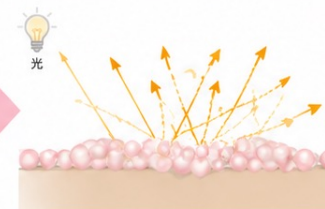


見え方のイメージ

ツヤは出るが、
毛穴や凹凸が
目立ちやすい肌

凹凸のある粒子層（微粒子を含む塗膜）

さまざまな方向への散乱（拡散反射）



光がいろいろな方向に
広がって戻る

明暗差が弱まり、
境界がぼけて
なめらかに見える



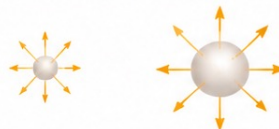
見え方のイメージ

毛穴や凹凸がぼけて、
なめらかで
均一に見える肌
（ソフトフォーカス効果）

光の戻り方を変える3つの要素

大きさ (SIZE)

粒子が大きいほど、広く散乱する

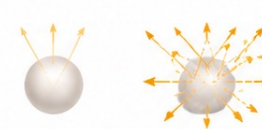


小さい

大きい

形 (SHAPE)

形が複雑なほど、散乱の方向が増える

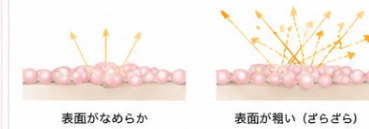


球状（なめらか）

不定形（複雑）

表面 (SURFACE)

表面が粗いほど、散乱が強くなる



表面がなめらか

表面が粗い（ざらざら）

弱い散乱

強い散乱



微粒子を設計すると、光の見え方まで設計できる。

光をコントロールして、理想の肌印象（ツヤ・マット・なめらかさ）をつくることができる。

SOFT FOCUS

毛穴を消している わけではない

微粒子が光を広げる



明暗差が小さくなる

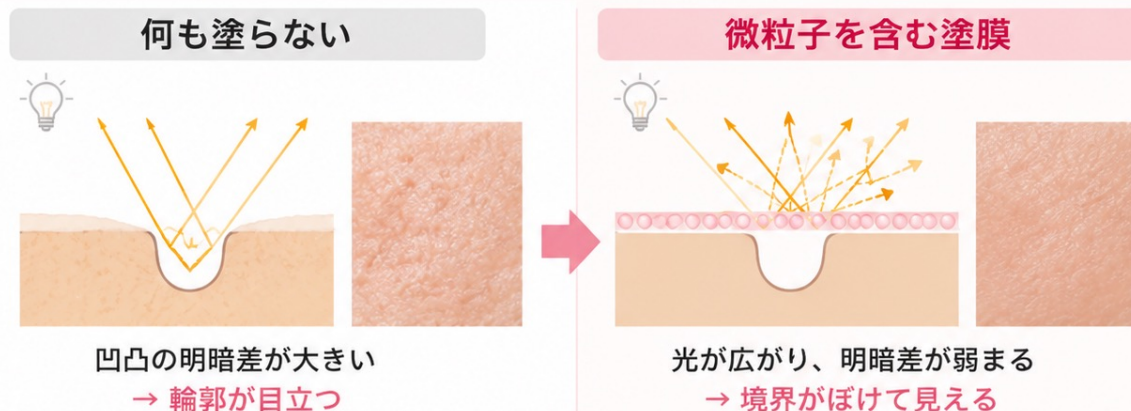


輪郭がぼけて見える

光の情報を変えている。

✨ ソフトフォーカス効果 ✨

毛穴は消えていない。なぜ見えにくくなる？



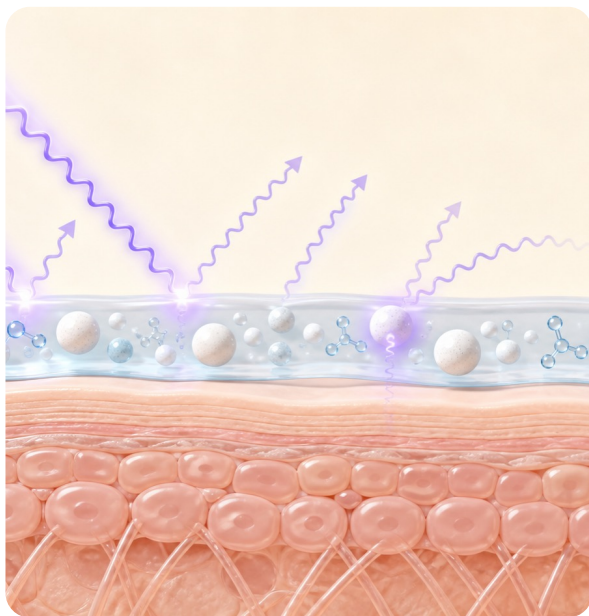
形を消したのではなく、**光の情報**を変えた。



ソフトフォーカス効果＝光の拡散によって、輪郭や毛穴がぼけて見えること

毛穴の形そのものは残っていても、光のふるまいが変わることで「目立たなく」なる。

紫外線を防ぎ、可視光を活かす。 コスメは、光を波長ごとに使い分ける。



紫外線を防ぐ

分子・微粒子が吸収・散乱する



波長 × 粒子径 × 配置



可視光を活かす

顔料・粉体が反射・散乱を整える

粒子の大きさ・形・表面・分散状態が、光の働きを変える。

光を防ぐ。
光を活かす。

PROTECT

CREATE

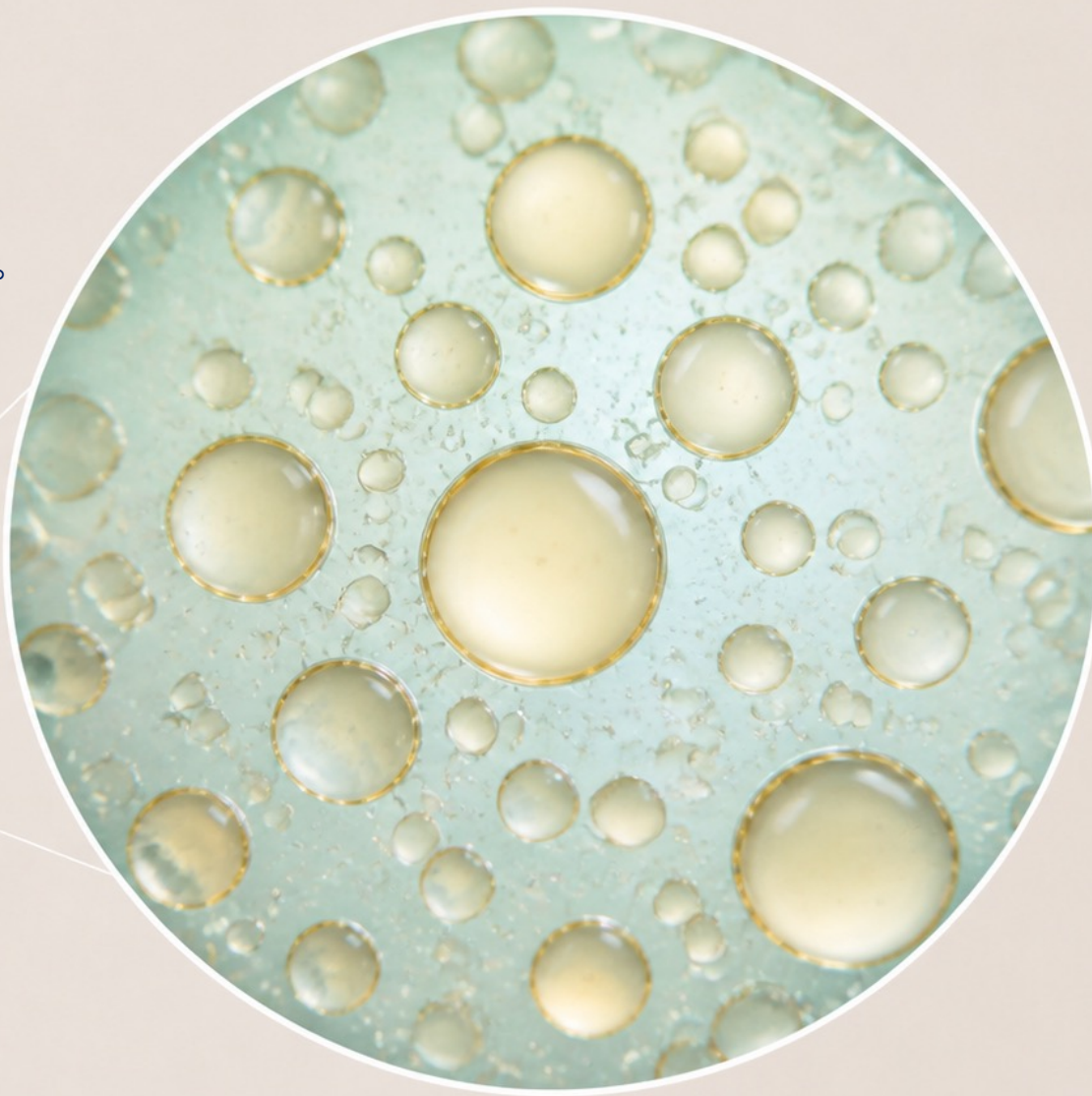
二つの働きをつなぐのは、
光と物質の
「出会い方」の設計

コスメは、波長に合わせて光との付き合い方を変えている。

NEXT EPISODE

目に見える美しさは、
目に見えない構造から生まれる。

第2話 コスメの中の「適材適所」では、
化粧品のひとしずくの中の科学を解説します。



見えない構造から、役立つ機能をつくる

光と微粒子、分散と界面も、応用生命化学の入口です。

分子を理解する

分子の働きと生命現象

分子の集まり方を設計する

微粒子・界面・自己組織化

健康に役立てる

健康と生活を支える科学

目に見えない分子の世界から、人の未来をつくる。

それが、応用生命化学です。