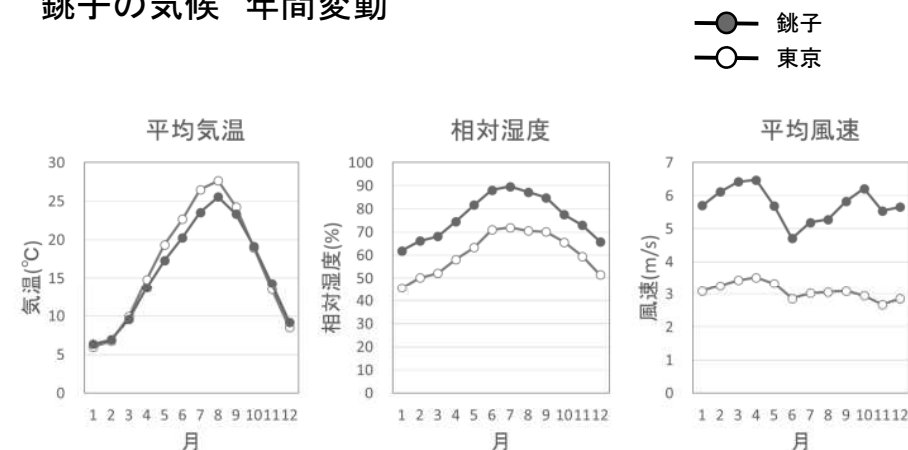


肌のカサカサを防ぎましょう

千葉科学大学 薬学部 生命薬科学科
化粧品科学研究室 教授
平尾哲二

銚子の気候 年間変動



気象庁データ2001年～2016年の平均値
<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

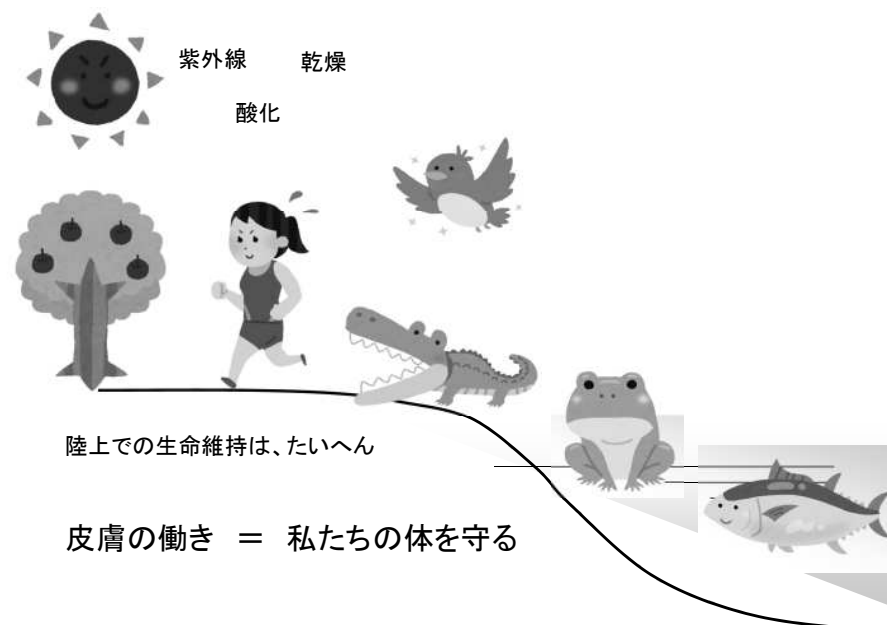
皮膚のしくみ

なぜ カサカサするのか？

カサカサを防ぐヒント

どうしたらカサカサしなくなるのか？

皮膚の発生と進化



皮膚の働き

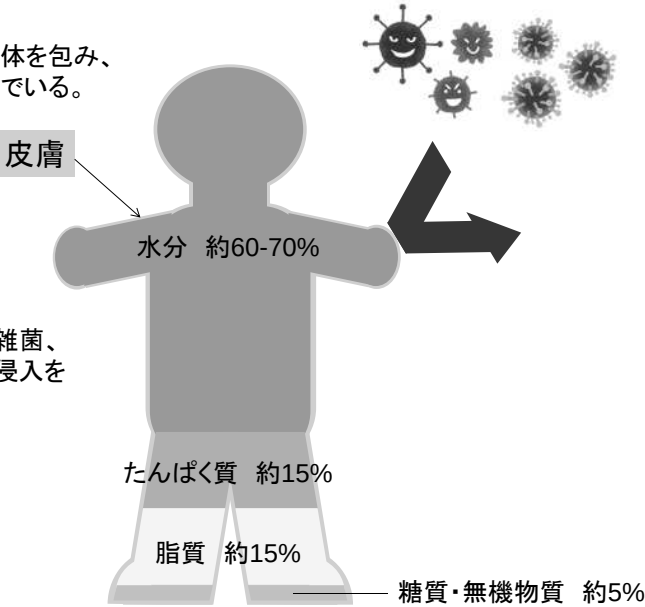
働き	具体的な内容
バリア機能	体内から水分の蒸散を防ぐ 体内の成分の放出を防ぐ 外界からの異物(雑菌、有害物質など)の侵入を防ぐ
緩衝機能	外界の物理的刺激を和らげる 紫外線の影響を和らげる
体温調節機能	血行を調節する 汗をかく
感覚機能	触覚(触れて感じる)
外観の決定	肌色、容姿を決める

5

皮膚のバリア機能

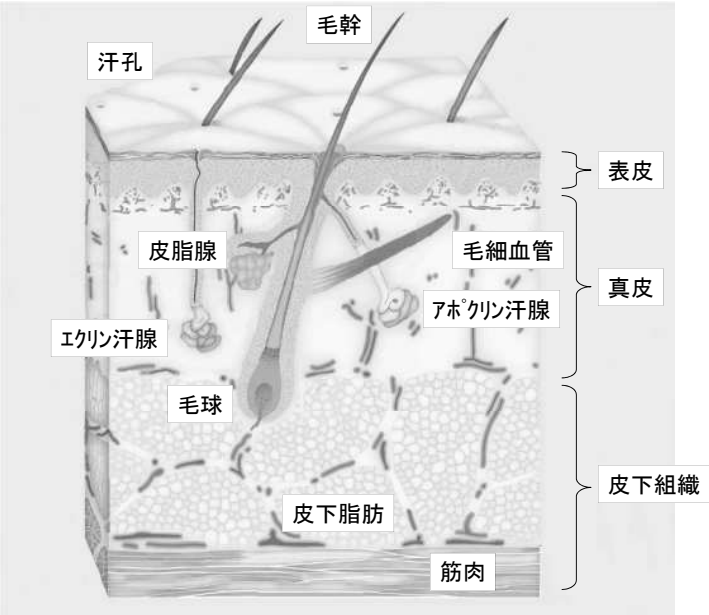
皮膚は私たちの身体を包み、
水分の蒸散を防いでいる。

外界からの異物(雑菌、
有害物質など)の侵入を防ぐ



6

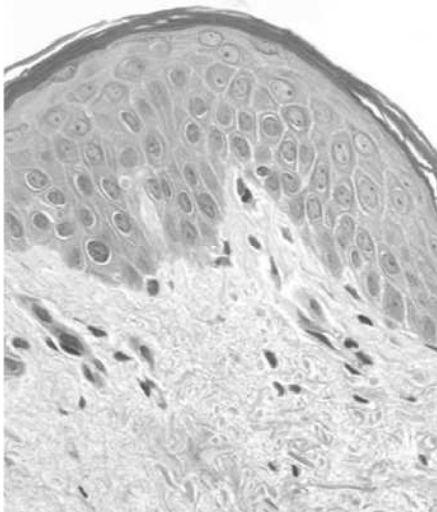
皮膚の構造



7

皮膚の構造(断面の顕微鏡写真)

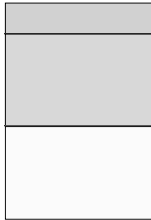
表皮 { 角層
顆粒層
有棘層
基底層
真皮



8

皮膚の基本構造

3層構造

	表皮	厚さ約0.2mm 細胞がぎっしり詰まっている
	真皮	厚さ約2mm 細胞はほとんどいない 線維が充満
	皮下組織	脂肪を蓄えた細胞がほとんど

成人の皮膚面積は約1.6-1.8 m²

最大の臓器

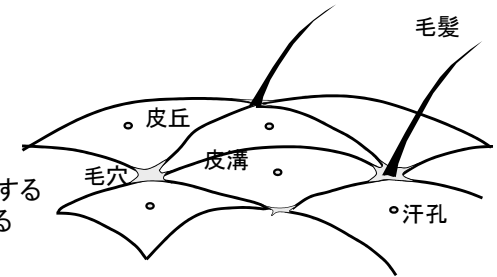


9

皮膚の表面

肌理(きめ): 皮膚表面の模様

- ・皮溝・皮丘から構成される
- ・毛穴は皮溝と皮溝の交点に位置する
- ・一部の毛穴から毛髪が生えている
- ・汗孔は皮丘に開いている



部位により異なる
(例)鼻周囲は毛穴が目立つ

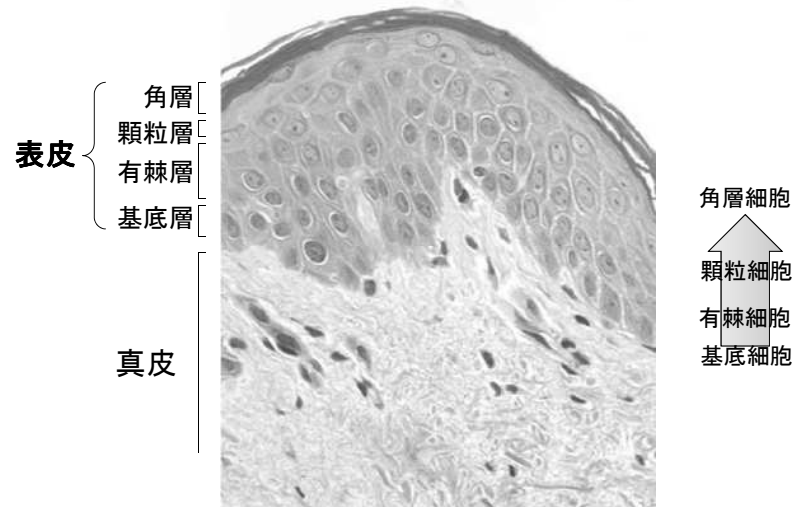
肌理の細かさは美しい肌の要因のひとつ

肌荒れや加齢により肌理が乱れる(粗くなる、一方向に流れ不均一になる)
スキンケアで肌を整えると、肌理もよくなる

10

表皮

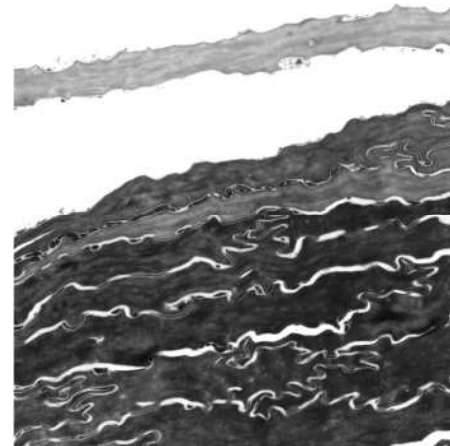
表皮の90%以上を表皮角化細胞(ケラチノサイト)が占める。
基底層で細胞増殖し、有棘層→顆粒層と分化(角化)した後に細胞死を迎えて角層になる。



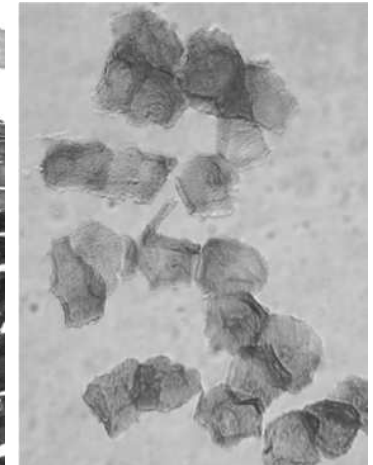
11

角層(角質層)

角層の電子顕微鏡写真



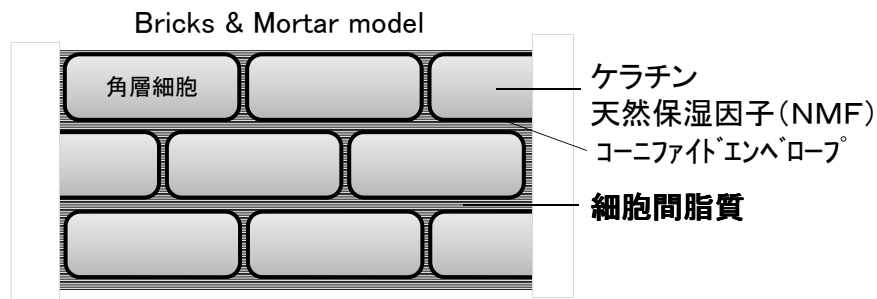
角層細胞(角質細胞)



12

角層

構造 角層細胞と細胞間脂質とから構成される
10-20層の角層細胞が重なり、厚さ10-15 μm の角層を形成

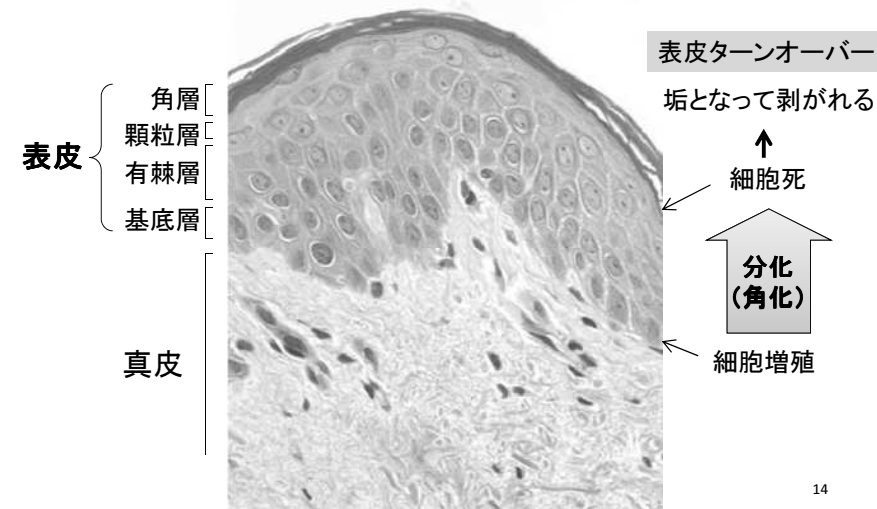


機能 バリア機能: 体内の水分保持 異物排除 経皮吸収の制御
保湿機能: 角層自身が水分を保ち、柔らかさを確保

13

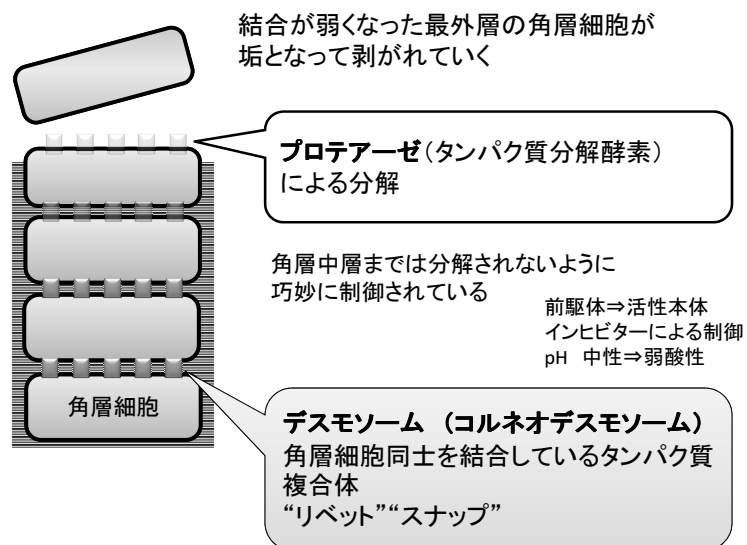
表皮ターンオーバー

表皮では、細胞が絶えず増殖と細胞死を繰り返して、約6週間で生まれ変わっている。「表皮ターンオーバー」という。
角層は死んだ細胞から構成されるが、バリア機能に重要である。



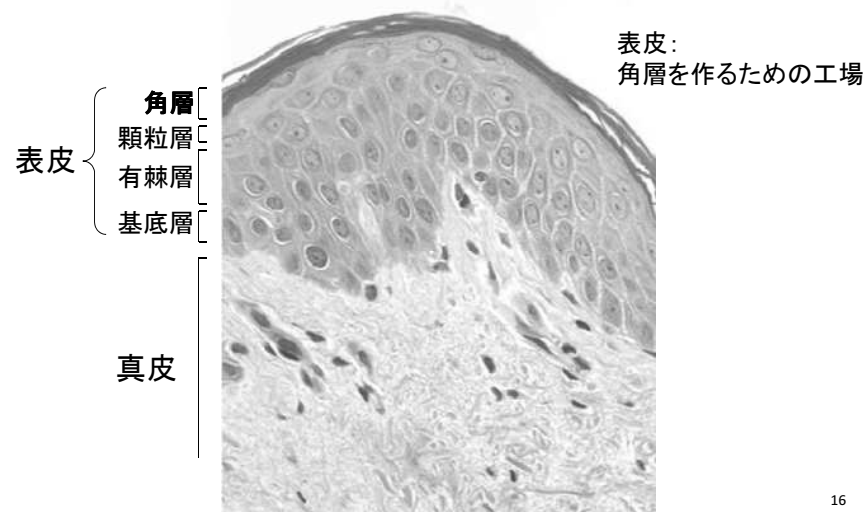
14

角層細胞が剥がれていく仕組み



15

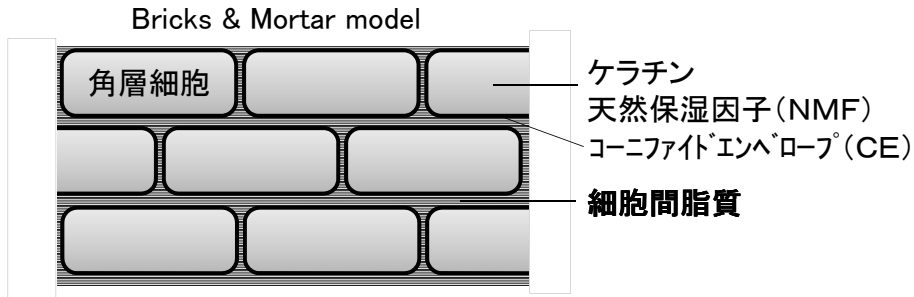
角層は死んだ細胞の集まり・・・核はなくなり、遺伝子発現していない。
必要な物質のもと、顆粒層までの生きている細胞で作られる。
角層はバリア機能に重要！



16

角層のバリア機能と保湿機能を担う構成要素

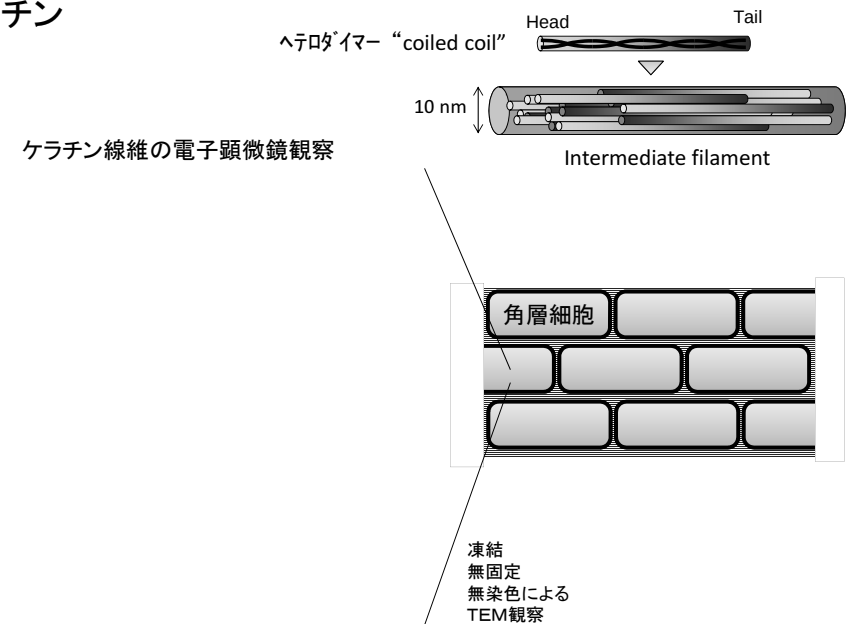
構造 角層細胞と細胞間脂質とから構成される
10-20層の角層細胞が重なり、厚さ10-15 μmの角層を形成



機能 バリア機能: 体内の水分保持 異物排除 経皮吸収の制御
保湿機能: 角層自身が水分を保ち、柔らかさを確保

17

ケラチン



ケラチン線維の電子顕微鏡観察

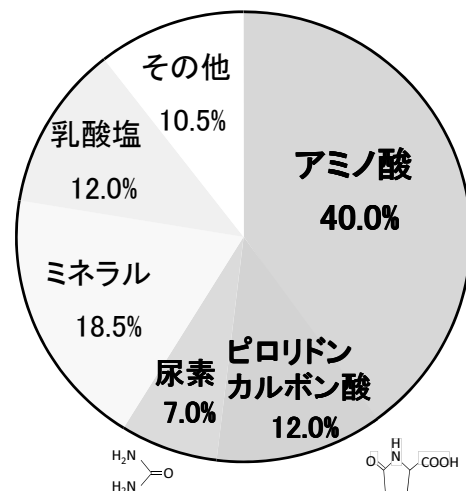
Norlen L, J Invest Dermatol 123:715, 2004

18

天然保湿因子

NMF: Natural Moisturizing Factors

角層水分を保持する成分で、もともと皮膚に含まれる低分子物質



主成分は $\text{H}_2\text{N}-\text{CH}(\text{R})-\text{COOH}$
アミノ酸

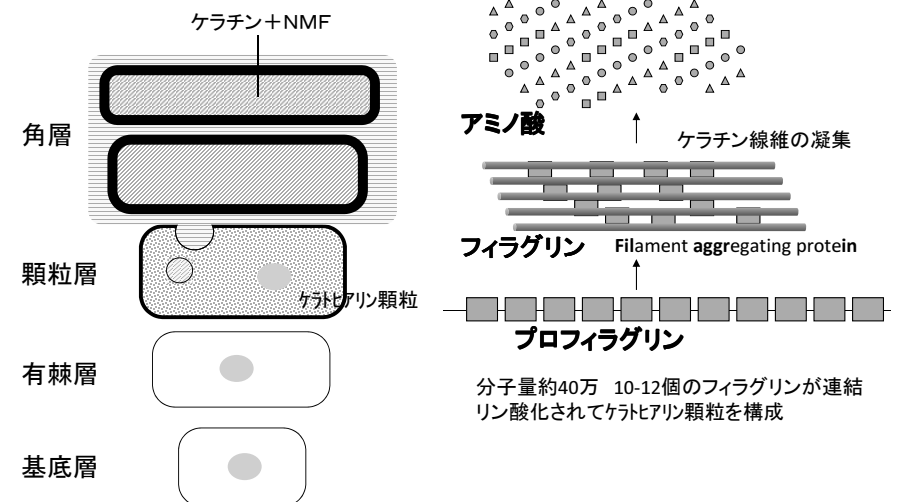
その誘導体
(ピロリドンカルボン酸・尿素)

ドライスキン、アトピー性皮膚炎
などでは、角層中NMFが低下

19

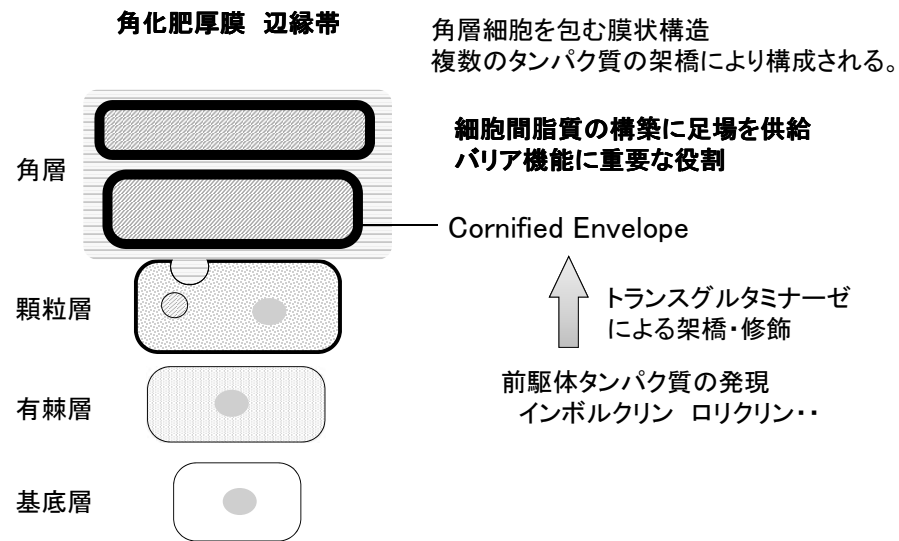
フィラグリン

角層中アミノ酸はフィラグリンに由来する



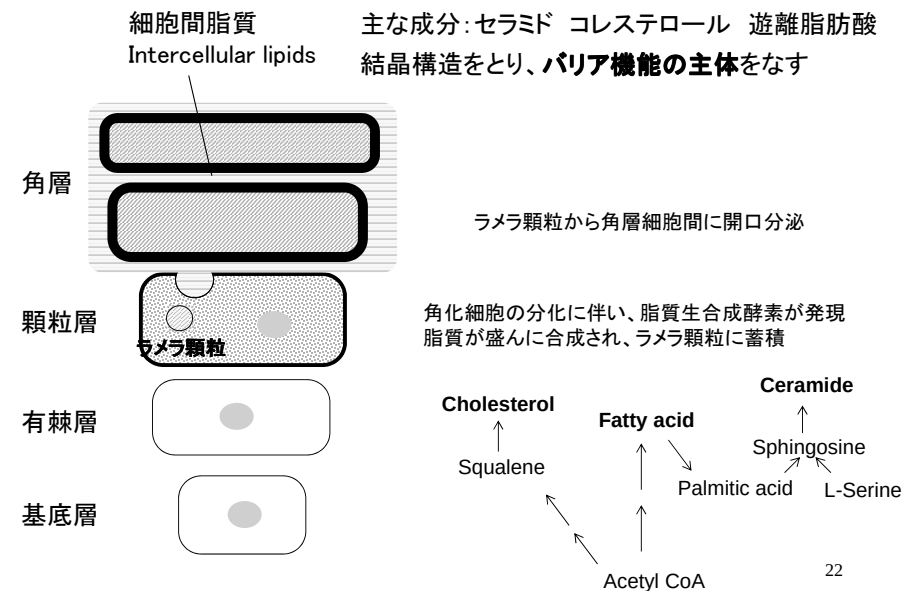
20

角層細胞 Cornified Envelope



21

角層細胞間脂質

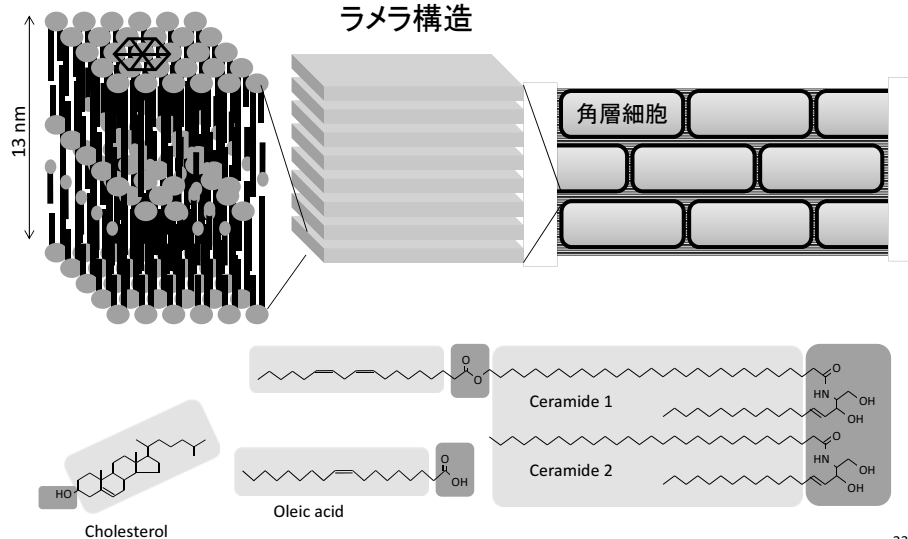


22

脂質分子による充填構造とラメラ構造

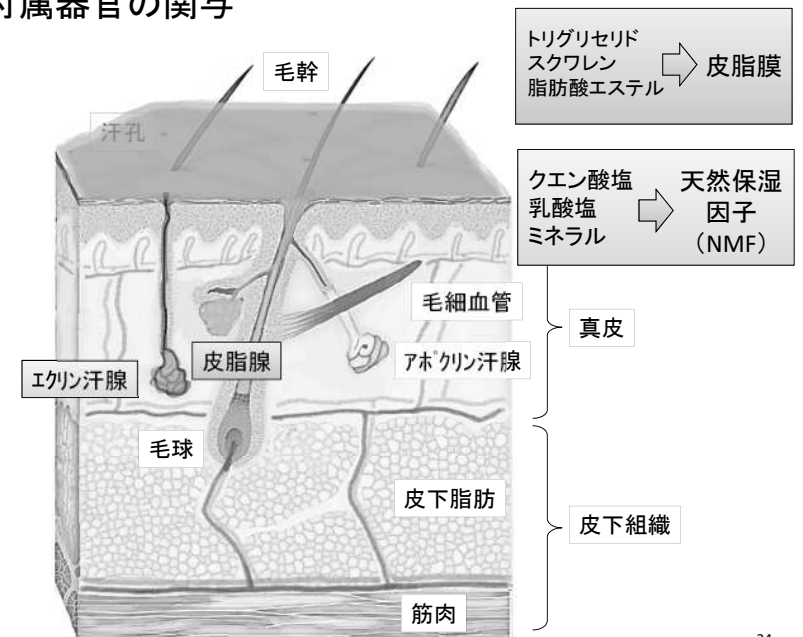
充填構造(六方晶・斜方晶)

ラメラ構造



23

皮膚付属器官の関与



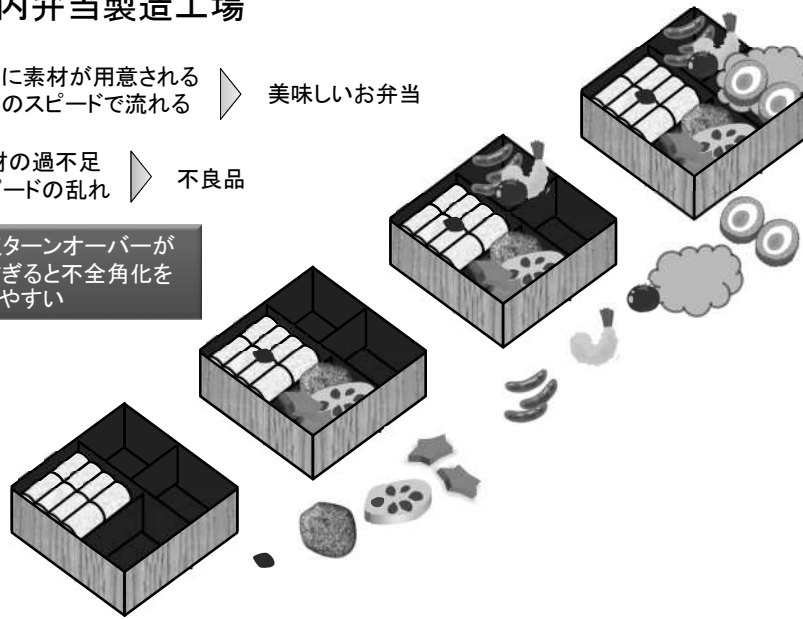
24

幕の内弁当製造工場

適切に素材が用意される
一定のスピードで流れる ▶ 美味しいお弁当

素材の過不足
スピードの乱れ ▶ 不良品

表皮ターンオーバーが
速すぎると不全角化を
生じやすい



ドライスキンの発生要因

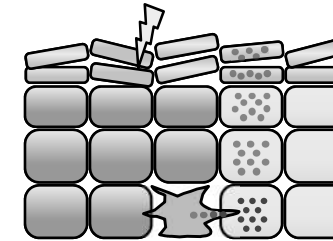
外的要因

乾燥

紫外線

酸化

過度な洗浄
異物侵入



内的要因

加齢

ホルモンバランスの乱れ

26

加齢に伴う角層の変化

加齢により角層が厚くなる
角層の水分勾配

共焦点ラマン分光計

深さ2 μmごとのラマンスペクトルを取得
→水分、角層成分などの深さ分布を計測

オランダRiver Diagnostics社

<http://www.integral.to/product/product.php?pcid=1&cid=2&id=37>

27

Egawa M & Tagami H Br J Dermatol 158(2): 251-260, 2008.

加齢に伴う角層の変化

加齢により
表皮ターンオーバーが遅くなる

角層細胞の顕微鏡観察



角層細胞面積

大きさ(面積)を計測すると、ターンオーバー速度がわかる

年齢

小さい: ターンオーバー速い
大きい: ターンオーバーゆっくり

28

高橋元次 日本香粧品学会誌, 12:265-271, 1988.

加齢に伴い生じるドライスキン

老人性乾皮症 Senile Xerosis

角層水分量の低下 角層アミノ酸の低下

皮膚表面がカサカサした状態
鱗屑、亀裂を生じる場合もある

Horii I et al. Br J Dermatol 121: 587-592, 1989

29

炎症に伴い生じるドライスキン

アトピー性皮膚炎
アトピー性乾皮症

角層アミノ酸の低下

角層水分量の低下
皮膚表面がカサカサした状態
鱗屑、亀裂を生じる場合もある

天然保湿因子(NMF)が産生できない

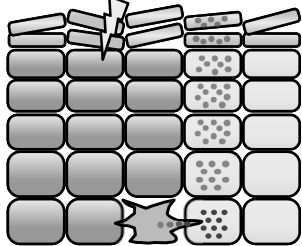
フィラグリン遺伝子変異が約30%に認められる

Kezic S, et al. Allergy 66, 934-940, 2011 30

多様なドライスキン

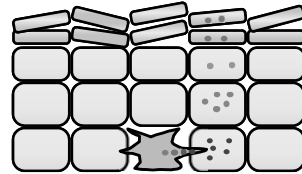
皮膚炎タイプ

刺激



表皮ターンオーバー速い
角化亢進 不全角化
表皮肥厚
バリア機能低下
角層水分量低下 肌荒れ

老人性乾皮症タイプ



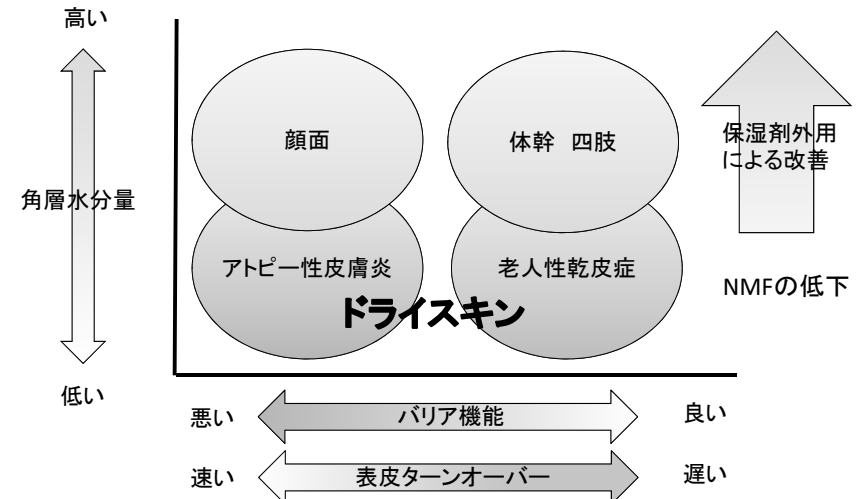
表皮ターンオーバー遅い
NMF減少
バリア機能良好 (TEWL低い)
角層水分量低下 肌荒れ

31

多様なドライスキン

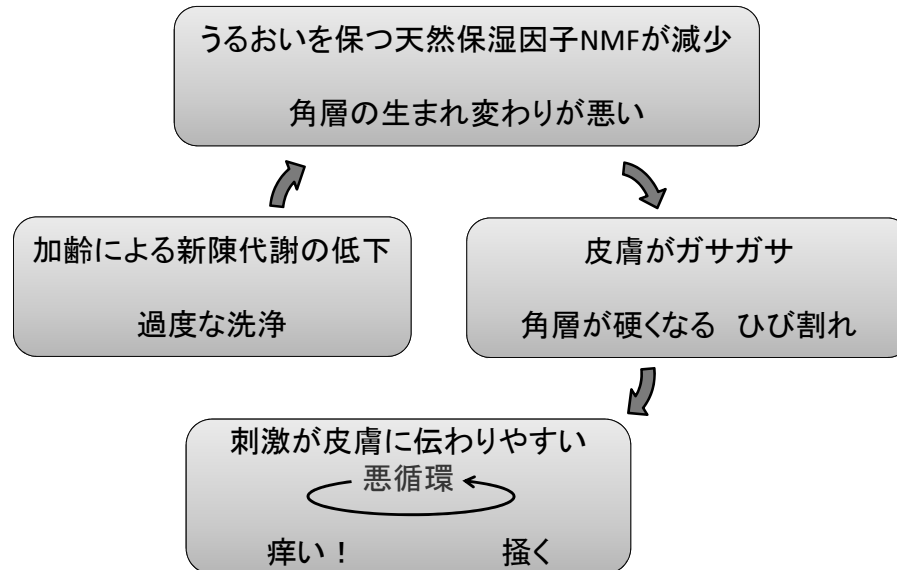
保湿機能が多様な要素により構成されている

多様な成因(外的・内的)でドライスキンが発生する



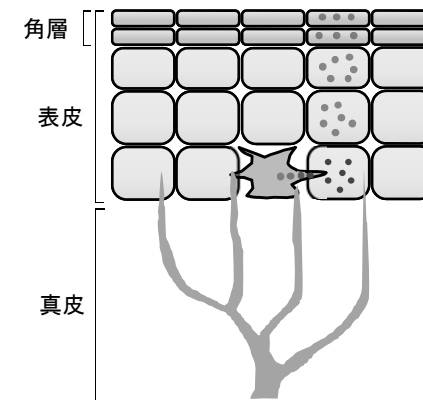
32

なぜカサカサして痒くなるのでしょうか？

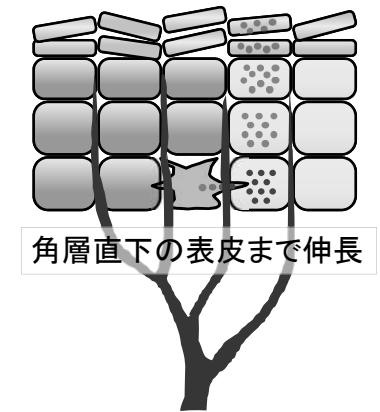


33

健康な皮膚



痒みを感じやすい皮膚



34

皮膚のしくみ

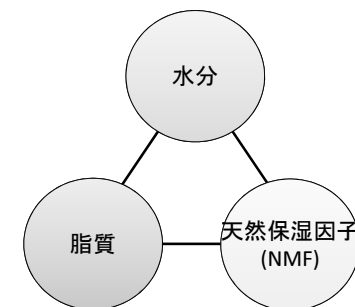
なぜ カサカサするのか？

カサカサを防ぐヒント

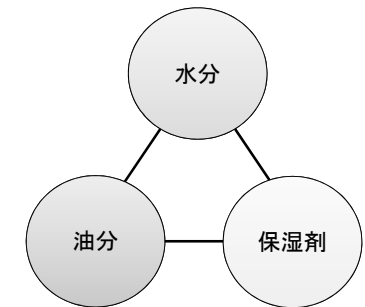
どうしたらカサカサしなくなるのか？

モイスチャーバランス理論

スキンケアで肌に不足するものを補う



肌の構成成分



スキンケアの構成成分

36

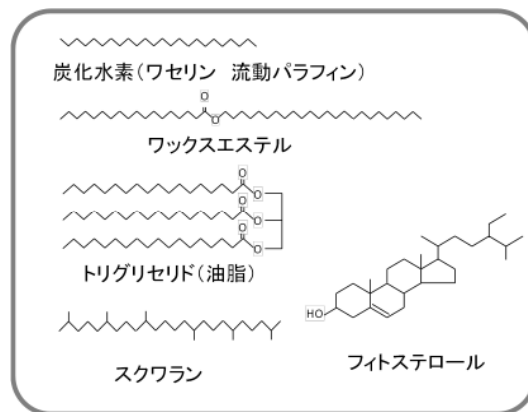
エモリエント

水分子との親和性は低いが閉塞性高い

經表皮水分蒸散

Transepidermal water loss (TEWL)

健康な皮膚 5 g/m²/hr



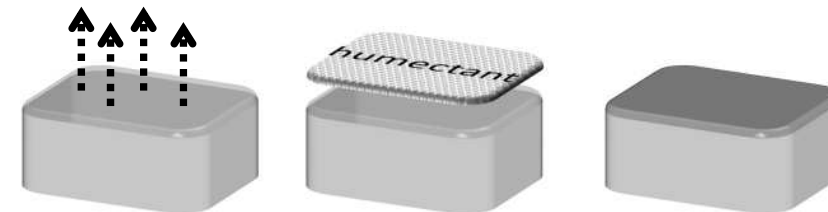
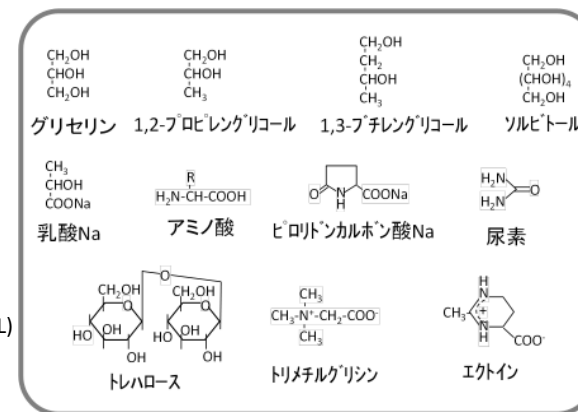
ヒューメクタント

水分子との親和性が高い

經表皮水分蒸散

Transepidermal water loss (TEWL)

健康な皮膚 5 g/m²/hr



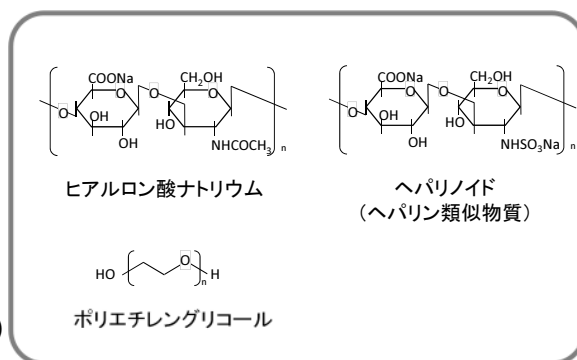
水溶性高分子

水分子との親和性が高い
角層には浸透しにくい

經表皮水分蒸散

Transepidermal water loss (TEWL)

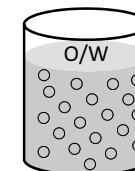
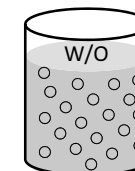
健康な皮膚 5 g/m²/hr



保湿剤の分類

	外用剤	生体成分
エモリエント (油分)	ワセリン 軟膏 バーム	皮脂 細胞間脂質
ヒューメクタント (水溶性低分子)	ポリオール グリセリン 尿素 (水溶性高分子) ヒアルロン酸 ヘパリノイド	天然保湿因子 アミノ酸 尿素 有機酸 無機塩 グリセリン

Emulsion



保湿が角層機能に及ぼす影響

保湿剤適用 → 角層水分量の増加 → 皮膚柔軟性の向上
光学透過性の向上

角層内酵素の機能向上

角層剥離プロテアーゼ KLK5, KLK7
NMF産生酵素 caspase, bleomycin hydrolase
CE成熟酵素 transglutaminase

表皮ターンオーバーの正常化
バリア機能の改善

肌荒れ改善
キメを整える

41

日本皮膚科学会 アトピー性皮膚炎診療ガイドライン2016年版

CQ9. アトピー性皮膚炎の治療に保湿剤外用は勧められるか.

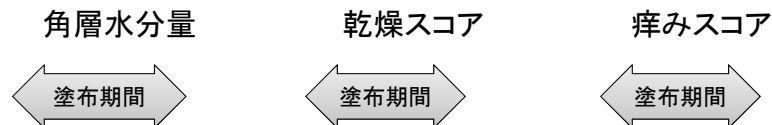
推奨文：皮膚炎の症状のある状態に対しては、ステロイド外用薬と併用して保湿剤を外用することが勧められ、皮膚炎の症状がない状態でも保湿剤を継続的に外用することが勧められる。

推奨度：1, エビデンスレベル：A

アトピー性皮膚炎の補完療法としてスキンケアは有効

42

アトピー性皮膚炎に対する保湿スキンケアの効果



製剤塗布により角層水分量↑、乾燥改善、痒みも抑制
しかし、塗布を止めると元に戻ってしまう。

43

保湿スキンケアはアトピー性皮膚炎の発症リスクを低減

アトピー素因を持つ新生児
N=118

保湿剤を連用
N=59

対照群
N=59

アトピー性皮膚炎の発症を比較

アトピー性皮膚炎を発症しない確率

乳児の週令

国立成育医療センター 大矢先生グループの研究
<https://www.ncchd.go.jp/press/2014/topic141001-1.html>

Kenta Horimukai K et al. J Allergy Clin Immunol 2014;134:824-30.

44

四十肩 五十肩で思うようにクリームが塗れない・・・

入浴もおすすめ



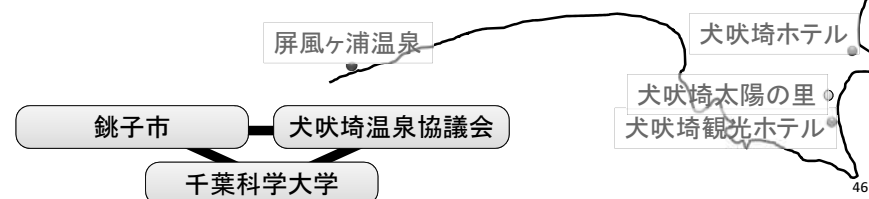
犬吠埼温泉の保湿効果

45

犬吠埼温泉

犬吠埼温泉に入浴すると肌がしっとりするなどの声があるものの、その有用性を裏付ける客観的なデータはない。そこで、犬吠埼温泉が肌に及ぼす影響について研究し、科学的なデータを取得してその効能を訴求することで、地域経済の発展に貢献することを最終目的とし、本研究を企画した。

施設	源泉名	所在	備考
犬吠埼ホテル	黒潮の湯	銚子市犬吠埼10293	ホテルニュー大新、ぎょうけい館にも供給
犬吠埼観光ホテル	潮の湯	銚子市犬吠埼9575	
犬吠埼太陽の里	屏風ヶ浦温泉	銚子市三崎町3丁目52	



46

成分分析

【各温泉の成分表に記載されている泉質】

犬吠埼ホテル : ナトリウム-塩化物強塩温泉
(高張性・弱アルカリ性・低温泉)

犬吠埼観光ホテル: ナトリウム・カルシウム-塩化物強塩温泉
(高張性・弱アルカリ性・低温泉)

太陽の里 : ナトリウム-塩化物冷鉱泉
(低張性・弱アルカリ性・冷鉱泉)

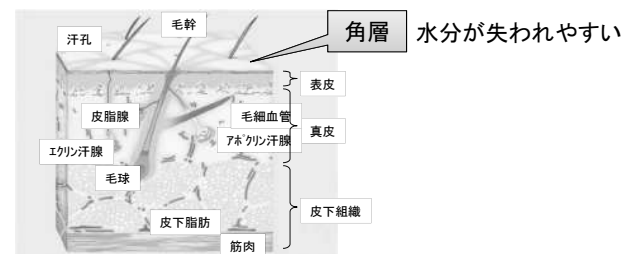
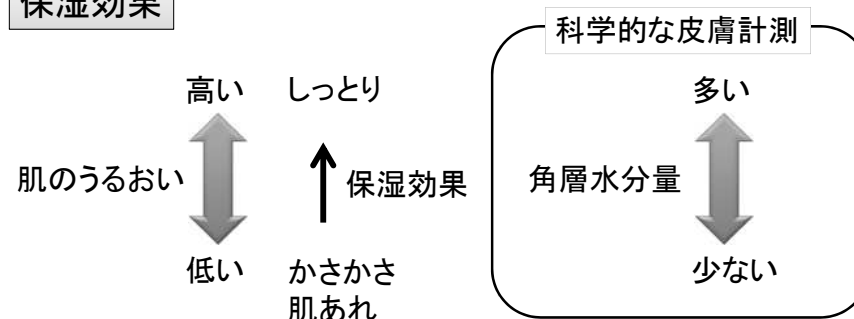
【測定内容】

- ① 水温、pH、EC(電気伝導度)
- ② 金属元素の濃度;ICP発光分光分析法
- ③ SS(浮遊物質)量



47

保湿効果



48

2つの保湿試験を立案

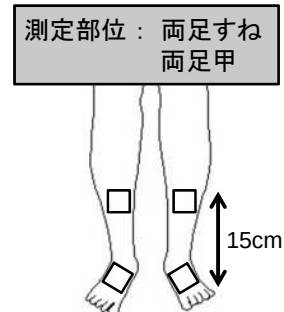
	皮膚保湿試験① 「足湯試験」	皮膚保湿試験② 「塗布試験」
測定部位	下腿(すね) 足甲	前腕内側
温泉の適用方法	犬吠埼ホテル 足湯に20分間入浴	3種類の源泉を 前腕に20分間塗布
保湿効果の評価方法	入浴後の角層水分量 を経時的に計測	塗布後の角層水分量 を経時的に計測
特徴	実際の入浴シーン に近い 入浴時間をコントロールできる	3種類の源泉の効果 を同時に評価できる

49

皮膚保湿試験①「足湯試験」

健康な成人23名(男性11名、女性12名、24～59歳)

犬吠埼ホテル 足湯に20分間入浴



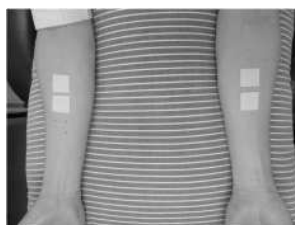
入浴終了後 15分、30分、60分、90分、120分において計測
実施場所: 犬吠埼ホテル会議室 (温度: 20～25℃、湿度: 40～70%)

50

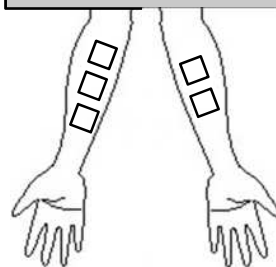
皮膚保湿試験②「塗布試験」

健康な成人20名(男性7名、女性13名、21～59歳)

3種類の源泉をろ紙に含ませて20分間塗布



測定部位: 前腕5か所



塗布終了後 10分、20分、30分、40分、50分、60分において計測
実施場所: 千葉科学大学 薬学部 恒温恒湿室
(温度: 21～25℃、湿度: 45～65%)

51

犬吠埼温泉もいいけれど、毎日に行けない・・・

入浴剤もおすすめ



入浴剤の効果検証事例を紹介します。

52

カサカサ肌を防ぐためのヒント

- 過度な洗浄は避け、やさしく洗う
- 保湿クリームなどを毎日塗る・・・継続が重要！
お風呂あがりがおススメ
朝晩が理想的
しっとりタイプをたっぷり

<代表的な保湿成分>

尿素、グリセリンなど・・・水分を抱え込むヒューメクトant効果

油分(ワセリンなど)・・・皮膚にフタをして水分蒸散を防ぐエモリエント効果

- 手の届かない背中などには入浴剤がおすすめ
- 汗をかこう
- 必要に応じて痒み止めクリームを使う
- 余計な刺激を肌に与えない

本日は、千葉科学大学 市民公開講座に

ご参加いただき、ありがとうございました。

お礼を申し上げます。