# KAO Hygiene Solution

No.32

## 花王ハイジーンソルーション

## 新型コロナウイルス感染症と免疫
### –われわれはいったい何を学んだのか?

大阪大学免疫学フロンティア研究センター　招へい教授、大阪大学　名誉教授　宮坂 昌之

## 高齢者・乾燥肌のスキンケア：
## 皮膚の洗浄と保護・保湿のバランス

西新宿サテライトクリニック　皮膚科、東京医科大学　名誉教授　坪井 良治

## 誤嚥性肺炎予防における
## 摂食嚥下リハビリテーションの意義と実践
### ～サルコペニアへの対策も含めて～

総合南東北病院　口腔外科　摂食嚥下リハビリテーションセンター　森 隆志

# 目次

**新型コロナウイルス感染症と免疫　−われわれはいったい何を学んだのか？** …… 01

大阪大学免疫学フロンティア研究センター　招へい教授、大阪大学　名誉教授　**宮坂 昌之**

**高齢者・乾燥肌のスキンケア：皮膚の洗浄と保護・保湿のバランス** …… 10

西新宿サテライトクリニック　皮膚科、東京医科大学　名誉教授　**坪井 良治**

**誤嚥性肺炎予防における摂食嚥下リハビリテーションの意義と実践**
**〜サルコペニアへの対策も含めて〜** …… 17

総合南東北病院　口腔外科　摂食嚥下リハビリテーションセンター　**森 隆志**

# 新型コロナウイルス感染症と免疫
# ーわれわれはいったい何を学んだのか？

大阪大学免疫学フロンティア研究センター　招へい教授、大阪大学　名誉教授　**宮坂 昌之**

## 1. はじめに

新型コロナウイルス感染症の出現後、直接的なエビデンスが無かったにもかかわらず、「日本人の多くは既にこのウイルスに感染している」「日本の社会にはすでに集団免疫がある、だから行動制限やマスク着用は不要」などというコメントが世間を駆け巡った。しかし、実際はどうであっただろうか？mRNAワクチンについても「ワクチン成分が卵巣に貯まるので女性が不妊になる」「ワクチンでできた抗体はすぐに下がるのでワクチン接種は無意味。感染したほうが良い」「欠陥ワクチンだ」などと言われた。一方で、国際的に論文として発表されたデータではこれらの見解を支持するものは非常に少ない。それはどうしてだろうか？ここでは、新型コロナウイルスに対する免疫反応とそれに関する誤解について解説する。

## 2. 新型コロナウイルス感染により集団免疫ができるのか？

集団免疫とは、はしかやおたふく風邪で見られる現象である。特定の病原体に対して集団の中で免疫を持っている人が一定割合以上居ると、感染するのは一部の人に限られ、集団の大部分には感染が広がらないというものである。あたかも集団全体に免疫が出来上がっていて特定の感染症から守られているように見えることから、集団免疫とよばれる。

これまでの常識では、社会が集団免疫を獲得するためにはその社会の中に一定以上の割合で免疫保有者が存在することが必要で、この最低限の割合のことを「集団免疫閾値」とよび、次のように算出される。

**集団免疫閾値（%）＝（1－1／$R_0$）x100**

ここで、$R_0$とは一人の感染者がまわりの免疫のない人のうち何人に感染させるのかを示す数字である。麻しん（はしか）ではこの値が12～18なので、集団免疫閾値が92～94%となり、集団の9割以上が免疫を持っていないと集団免疫が保てないことになる。これに対して、新型コロナウイルス感染症では$R_0$が当初は2.5ぐらいと考えられ、そこから60%という数字が出てきた。つまり、新型コロナウイルスでは集団の6割以上が免疫をもっていれば感染が収まるということになったのだが、実際はどうだったであろうか？

欧米諸国では、新型コロナ感染のみで陽性となるN抗体の存在を調べると9割近くが陽性であり、一度N抗体陽性になった人がしばしばその後何度も新型コロナ感染をしている。そして新型コロナ感染症の流行はほとんどの国で年2回（夏と冬）見られている。つまり、新型コロナ感染症では、はしかやおたふく風邪で見られるような強い集団免疫は見られていないのである。それは、新型コロナでは感染でもワクチン接種でもいったん強い防御的免疫を獲得したとしても、それが半年程度しか続かないためである。

問題はどうしてそうなるかである。現在考えられているのは、はしかやおたふく風邪の場合、病原体にもワクチンにも長期に免疫を与える「何か」が含まれているが、新型コロナウイルスの場合は病原体にもワクチンにもそれが含まれていないということである（しかし残念なことに、その「何か」がどんなものか現時点ではわかっていない）。ワクチンは通常、病原体の一部から作るので、病原体に長く免疫を付与する能力があれば、ワクチンにも長く免疫付与できる可能性が高い。一方、病原体にその能力がなければ、ワクチンにも当然その能力がない。つまり、この場合は、新型コロナウイルスという病原体に問題があると考えられ、ワクチンがだめなのではないと考えられる。

ところが、このことが世の中ではほとんど理解されていず、未だに「新型コロナでも多くの感染者が出れば集団免疫ができるのではないか」などという話が一人歩きしている。一方、実情は、世の中の人の多くがワクチン接種を受けてしかも感染をした現在、以前よりはわれわれは新型コロナに感染しにくくなり、重症化率も下がってきている。しかし、それは集団免疫というほどの強いもので

はなく、新型コロナに対するわれわれの抵抗力が以前よりは少し増しているぐらいであり、一過性のものである。上に述べたように、新型コロナウイルスあるいはワクチンが一時的にしか免疫を与えないために、一度免疫を得た人がしばらく経つとその免疫が減弱し、社会全体としては感染防御ができるような持続的な免疫が得られないのである。この病原体の特徴を正しく知る必要がある。

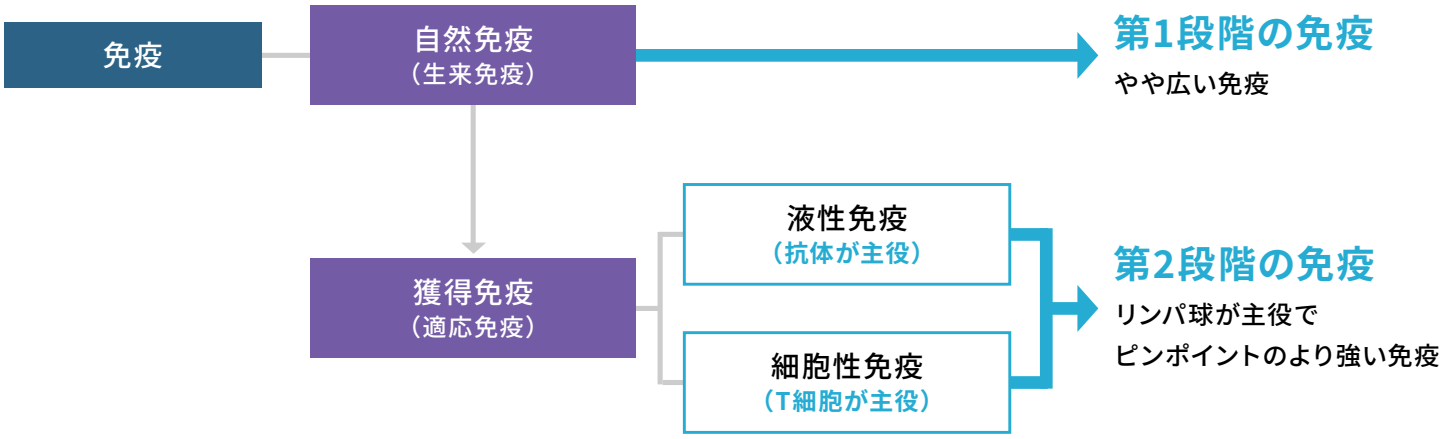
## 3. 新型コロナワクチンはどんどん死者数を増やす欠陥ワクチンなのか？

一部のテレビ番組やSNSでは「新型コロナワクチン接種のために未曾有の数の死者が出ているのでこのワクチン接種はやめたほうがよい」という意見が出ている。一方で、海外でも日本でも「新型コロナワクチンは重症率を下げ死者数を減らす」という論文がいくつも出ている。どちらが正しいのだろうか？

これまでの多くの文献から明らかになっていることは、新型コロナ感染でもワクチン接種でも、どちらにおいても、ウイルスに対して複数種類の防御的免疫反応が順番に動き出し、これによってウイルスがやがて体内から排除されることである（Miyasaka M, Int Immunol, 33(10):507, 2021）。すなわち、最初に自然免疫というわれわれが生まれつき持っている免疫（＝ウイルスや細菌など多様な病原体に対して働く免疫システム）が働き、次に獲得免疫（＝感染経験とともに得られ、生後に獲得する免疫システム）が働く（図1）。

自然免疫が強く働く人では、獲得免疫を動かすことなしに自然免疫だけでウイルスを排除できる。事実、イギリスで青年ボランティアに対して新型コロナウイルス人為的投与実験が行われたが、ウイルス投与を受けた約半数の人たちでは感染が起きず、その後、ウイルスに対する抗体産生も見られなかった（Lindeboom RGH et al, Nature, 631:189, 2024）。これらの人たちでは、ウイルス感染した人たちに比べて、自然免疫がより早く、より強く働いていた。つまりこれらの人たちでは、自然免疫がうまく働いたことにより獲得免疫を動かすことなしにウイルスを排除できたと考えられる。一方、自然免疫だけではウイルスを排除できなかった人たちでは、獲得免疫が働き、リンパ球の一種であるB細胞がウイルス排除に働く抗体を作り、同じくリンパ球の仲間であるT細胞がウイルス感染細胞を排除する（図1）。ただし、B細胞が作る中和抗体（＝ウイルスの働きを中和し、ウイルスを排除する抗体）は新型コロナの場合、時間とともに作られる量が大きく減る。そして、最近のオミクロン株に対しては抗体の中和能力も大きく下がっている。これは、オミクロン株のスパイク蛋白質部分（＝ヒトの細胞に結合する部分）に多くの変異が入り、ウイルスがヒトの細胞に感染しやすくなっているとともに、抗体自体がウイルス変異株に結合しにくくなっていて、ウイルスを中和しにくくなっているからである（Cao Y et al, Nature, 602(7898):657, 2022）。

### 図1　病原体が侵入すると、先に自然免疫が働き、次に獲得免疫が働く




自然免疫は複数の病原体に働くやや広い免疫であり、獲得免疫はT細胞、B細胞などのリンパ球が主役であり、特定の病原体にピンポイントで働く強い免疫である。

ただし、ウイルス防御に働くのは中和抗体だけではない。たとえ中和活性がない抗体であっても、抗体の上に補体という血中に存在する生理活性物質が結合すると、抗体・補体の複合体がウイルスに結合して、ウイルスを溶かしてしまう。あるいは抗体がウイルスに結合すると、食細胞がウイルスと抗体の複合体を異物として認識し、それを細胞内に取り込み、ウイルスを殺すので、ウイルスがからだから排除されることになる。したがって、オミクロン株になってから中和抗体が効果的に働きにくくはなっているものの、中和抗体以外の抗体は確かにウイルス排除のために働いている（Zhang A et al, Nat Rev Immunol, 23(6):381, 2023、Paciello I et al, 9(98):eadp9279, 2024）。さらに、獲得免疫の重要な構成成分であるT細胞（＝リンパ球の一種）は、変異株も今まで通り認識して殺すので、変異株流行時であってもウイルス感染細胞の排除に効果的に働く（Sette A et al, Ann Rev Immunol, 41:343, 2023）。

このために、現在使われているメッセンジャーRNAワクチンは、今流行中のオミクロン変異株に完全にマッチしたものではないが、それでも感染防御、重症化防御にかなり役立っている（Tartof SY et al, JAMA Int Med, 184(8):932, 2024）。新型コロナウイルス感染における抗体とT細胞の役割については、紙幅の関係から、図2に短くまとめた。

## 図2　新型コロナウイルス感染における抗体とT細胞の役割

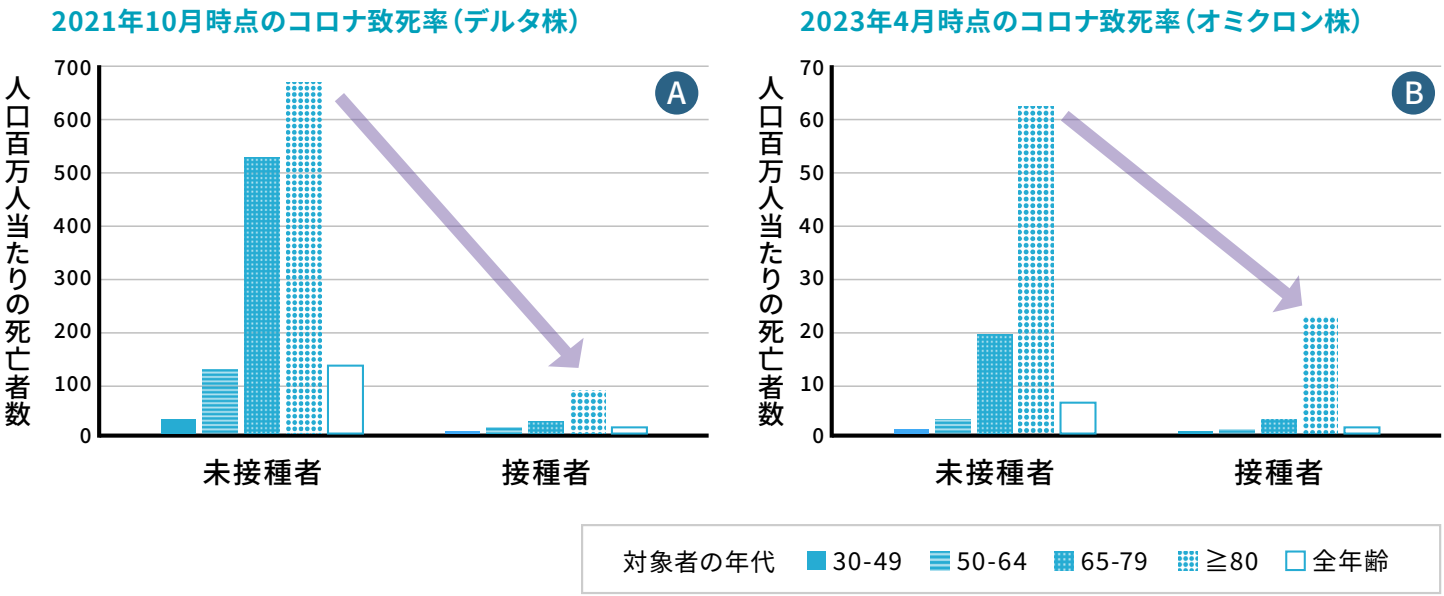
- 中和抗体はウイルスに結合して、感染というプロセスを阻止する
- 中和活性がなくても抗体はウイルスに結合し、食細胞への取り込みを促進する
- 抗体は感染細胞にも結合して、細胞傷害や食細胞への取り込みを促進する
- ただし、抗体は変異に弱い（変異により、結合できなくなることがある）

- T細胞はウイルスではなくて感染細胞を認識する（＝感染自体は防げない）
- T細胞は感染が起きてから感染細胞の認識と除去に働く（＝重症化を防ぐ）
- T細胞は変異ウイルスでも認識できることが多い

**ワクチン接種により、抗体が作られ、さらに、T細胞の働きが強化される**
**抗体とT細胞の両方が働くと、からだからウイルスが排除されるようになる**

では、ワクチンは重症化をどのぐらい予防できるのだろうか？図3に示すのはアメリカで得られたデータである（Marks & Califf, JAMA, 331(4):283, 2024）。図3Aと図3Bはそれぞれ、デルタ株流行時、オミクロン株流行時の人口100万人当たりの死亡率を対象者の年代別にワクチン未接種者と接種者の間で比べたものである。これを見ると、デルタ株流行時はワクチン未接種者では50才以上の年代層で大きく死者数が増えていたが、接種者ではどの年代層でも死者数が数分の1に減っていた。また、オミクロン株流行時ではデルタ株に比べて死者数が大きく減っていたが（図の縦軸がBはAの10分の1となっていることに注目）、接種者の死者数は非接種者に比べてやはり数分の1に減っていた。つまり、アメリカでは、デルタ株やオミクロン株の流行時でも、ワクチン接種者では非接種者に比べて明らかに死者数が減少していたのである。

## 図3　デルタ株、オミクロン株流行時における人口当たりの死者数：各年代層でのワクチン未接種者と接種者の比較




原典（Marks & Califf, JAMA, 331(4):283, 2024）から一部のデータを抜粋した。

そして、ワクチン接種によって救われた人の数は、疫学的解析から、ワクチン接種初年度だけで世界で2千万人近くであろうと推測されている（Watson OJ et al, Lancet Infect Dis, 22(9):1293, 2022）。これらのことから、新型コロナワクチンは、接種により得られるベネフィットがリスクよりずっと大きく、重症化予防に関してはこれまでのところ大きな役割を果たしてきたと判断できる。

ただし、このワクチンは、接種後の局所の痛み、腫れや、全身性の副反応（ex.発熱、頭痛、筋肉痛、疲労感など）が他のワクチンに比べて強めであることから、多くの人にとっては好んで何度も受けたいというものではなかろう。しかも上記のごとく、免疫が付与される期間が比較的短く、感染を完全に防げるわけではない。さらに、重篤な副反応が出る頻度が100万回接種で数回から10回程度ある。この頻度は、実は他のワクチンと同程度なのであるが、ゼロリスクでないことは確かである。これに関して、2024年5月に米国科学アカデミーが成人の新型コロナメッセンジャーRNAワクチン接種に対する安全性評価の結果を発表した（表1）。その結果、ギランバレー症候群、女性不妊を含む6つの疾患に関してはワクチンとの因果関係はなしと結論された。また、心筋炎に関しては因果関係ありとしたが、実際の発生頻度はきわめて稀であると結論された。

これらのことから、現在使われている新型コロナメッセンジャーRNAワクチンによる重篤な副反応はきわめて稀であると判断されるが、現在よりも安全性が高く、効果の持続性があり、副反応の少ないワクチンの開発が必要であることは間違いない（Miyasaka, Front Immunol, 13:1041025, 2022）。

## 表1　米国科学アカデミーによる新型コロナメッセンジャーRNAワクチンの安全性評価結果まとめ

| | ファイザーワクチン（BNT162b2） | モデルナワクチン（mRNA-1273） |
|---|---|---|
| ギランバレー症候群 | 因果関係なし | 因果関係なし |
| ベル麻痺 | 因果関係なし | 因果関係なし |
| 血小板減少を伴う血栓症 | 因果関係なし | 因果関係なし |
| 心筋梗塞 | 因果関係なし | 因果関係なし |
| 虚血性脳卒中（脳梗塞） | 因果関係なし | 十分な資料なし |
| 女性の不妊 | 因果関係なし | 因果関係なし |
| 心筋炎 | 因果関係あり（ただしきわめて稀） | 因果関係あり（ただしきわめて稀） |

2024年5月、米国科学アカデミーはこれまでに公表された新型コロナメッセンジャーRNAワクチンの副反応報告を詳細に調べた結果を報告書として発表した（Used with permission of National Academies Press, from Evidence Review of the Adverse Effects of COVID-19 Vaccination and Intramuscular Vaccine Administration, Anne R. Bass et al., 2024; permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.）。そこから一部のデータを抜粋した。

# 4. 新型コロナウイルスは持続感染することがあるのか？

新型コロナ感染症の現在の大きな問題の一つは後遺症の存在である。しかもブレインフォグや記銘力低下などの神経系の後遺症がしばしば見られる（Cai M et al, Nat Med, 30(6):1564,2024）。幸い、当初の武漢株の時に比べて、デルタ株、オミクロン株などの変異株では後遺症の発症頻度は下がり、ワクチン接種が後遺症発症リスク軽減に有効であることがわかっている。一方で、オミクロン株感染であっても感染から1年の時点で約3.5%の人が後遺症を持っている（Xie Y et al, New Engl J Med, 391(6):515, 2024）。特に新型コロナ感染の際に重症化した人たちでは、ワクチン接種をしていても後遺症の発症リスク、重症度や死亡率が高い傾向がある（Cai M et al, Nat Med, 30(6):1564, 2024）。また、自覚していなくても認知障害が高い頻度で感染後に出現しているという報告がある。イギリスからの論文では、新型コロナウイルス感染後に後遺症がなかった人たち（年齢分布：48.8才±10.1才）では認知障害を示したのは一部のみだったが、感染から3か月の時点で後遺症症状を有していた人たちにおいてはなんと半数以上に明らかな認知障害が見られていた（Zhao S et al, eClin Med, 68:102434, 2024）。

このような後遺症をもたらす原因の一つとして考えられているのがウイルスの持続感染であり、それによる炎症反応と組織の損傷である。実際、ウイルスの持続感染が起きていることを示す報告は多い。たとえば、新型コロナ後遺症患者で感染から163日目と426日後に、虫垂、皮膚、乳房組織でN抗原（新型コロナウイルスのヌクレオカプシド蛋白とよばれる構成成分のこと）とウイルスRNAが検出された（Goh D et al, Front Immunol, 13:939989, 2022）。また、感染から110日目、196日目で、嗅覚消失を訴える患者から採取された鼻腔上皮にN抗原とウイルスRNAが検出された（De Melo GD et al, Sci Transl Med, 13:eabf8396, 2021）。さらに、新型コロナ後遺症患者の約6割で血中にスパイク抗原が検出されたが、後遺症を示さない患者ではすべて陰性であった（Swank Z et al, Clin Infect Dis, 76(3):e487, 2023）。これらの報告は、少なくとも一部の感染者ではウイルスが活動性をもちながら体内に存在し、持続感染が起きている可能性を示唆している。

これに加えて、最近、コロナ感染後の患者では活性化T細胞が長期にわたって炎症を起こしている可能性がある。Pelusoらは新型コロナ後遺症患者の体内で何が起きているのかを調べるために、活性化Tリンパ球を特異的に識別する放射性トレーサーを用いて、新型コロナ感染後27～910日に24人の患者を対象にPETイメージングを行った（Peluso MJ et al, Sci Transl Med, 16(754):eadk3295, 2024）。その結果、後遺症患者では、脳幹、脊髄、骨髄、リンパ組織、心臓、肺、腸などの多くの組織に活性化T細胞が検出され、これはコロナの症状が消失した患者でもしばしば観察されたが、一方で新型コロナ感染を起こしていない人ではほとんど観察されなかった。また、症状のある後遺症患者では、脊髄と腸管壁に活性化T細胞が持続的に存在する傾向があり、肺の症状が持続する患者では肺下部に活性化T細胞の存在が観察された。そして、一部の患者では感染から2年経った後でも大腸に新型コロナウイルスが継続して存在していた。つまり、新型コロナ感染後では、症状が消えてすでに治癒したと思われた人たちでも神経系や腸管を含む種々の組織で持続的にT細胞が活性化されていて、特に後遺症症状を示す人でこの傾向がよりはっきりと見られ、一部の後遺症患者では感染から約2年経った後でも実際にウイルスが持続的に存在することが示唆された。

このような報告は、新型コロナウイルスが一部の症例では持続的に体内に存在しそのためにT細胞が活性化されてそれが組織を持続的に傷つけている可能性を示す。通常は、新型コロナウイルスが体内に侵入しても、上に述べたごとく、ウイルスに対する中和抗体や非中和抗体がウイルス自体の排除に働き、さらにT細胞がウイルス感染細胞を排除するのだが、一部の人ではワクチン接種をしていてもウイルス排除が完全にはできないようである。それはなぜなのだろうか？

この理由はまだわかっていないが、一つの可能性はこれらの人々ではT細胞であってもウイルス排除できない炎症性のタイプのものが活性化されて体内で増えていることである。実際、新型コロナ感染が体内のT細胞分化に影響してそれが半年以上も続き（Govender M et al, Front Immunol, 13:931039, 2022）、特に後遺症患者では炎症部位に入り込みやすいT細胞が体内で増えていることが最近報告されている（Yin K et al, Nat Immunol, 25(2):218, 2024）。

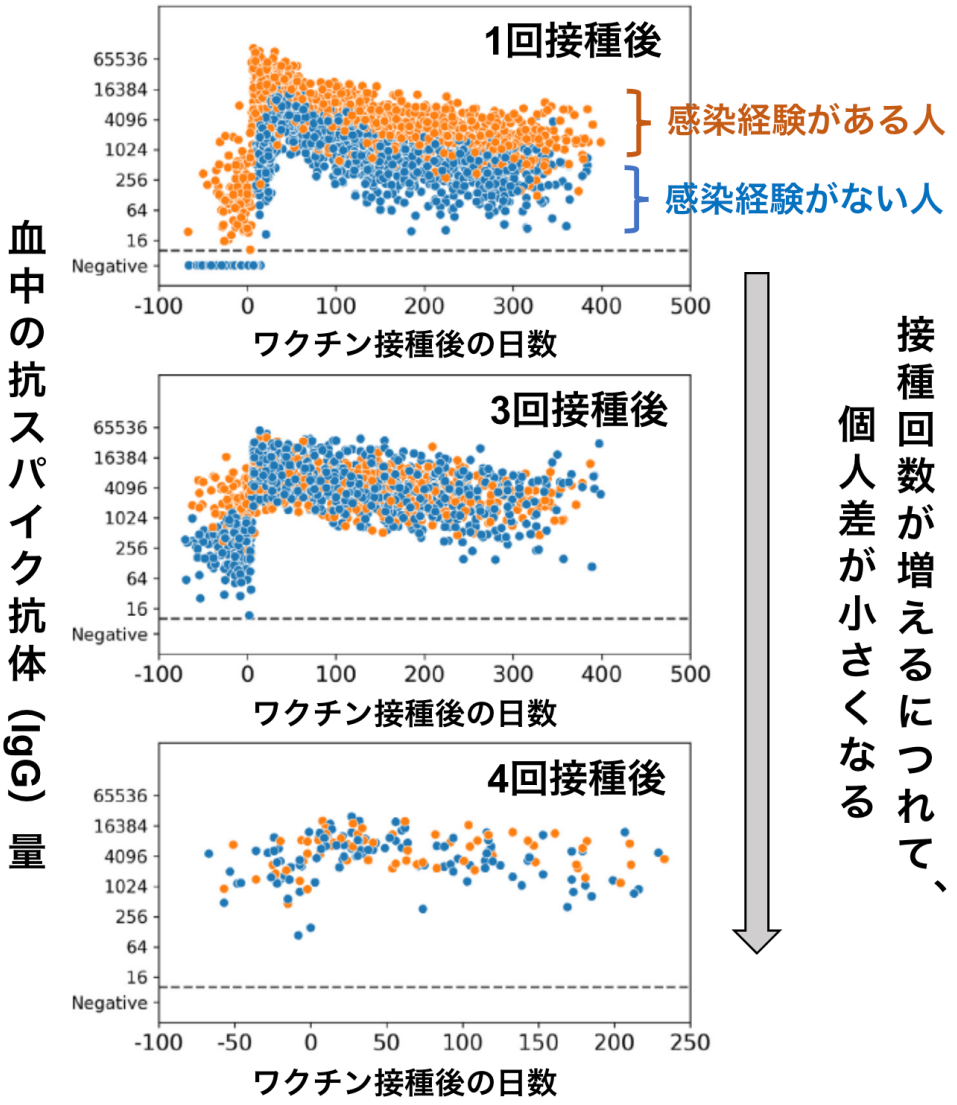
## 5. 新型コロナは当分の間、繰り返し流行するが、今われわれにできることは何か？

欧米先進国の状況を見ると、どの国においても新型コロナ感染症の流行が続いていて、夏と冬の2回流行が起きる傾向がはっきりしている。また、新型コロナウイルスはすでにヒト以外の動物種にも感染が広がっている（Goldberg AR et al, Nat Comm, 15(1):6210, 2024）。このことから、このウイルスの流行が収束する可能性は当分の間きわめて低いと思われる。

それではわれわれはどのように対処したらよいのだろうか？もっとも大事なことは、短時間に大量のウイルスに暴露されないようにすることと、このウイルスに対する免疫を維持することの二つである。前者のためには室内の換気励行がもっとも大事なことであり、要時のマスク着用も念頭に置くべきである。後者のためには変異株に効果を示すワクチンの追加接種が大事である。接種回数が増えるにつれてワクチン接種者の死亡リスクが下がることがわかっているので、高齢者や持病を有するハイリスクの人たちではワクチンの追加接種をすることが望まれる。

それと追加接種ではもう一つ重要なことがある。これはあまり知られていないことだが、実は、新型コロナワクチン接種で作られる抗体量に大きな個人差がある。アメリカでワクチン接種後の血中のスパイク蛋白質に対する抗体価が経時的に測定された（図4：Srivastava K et al, Immunity, 57(3):587, 2024）。それを見ると、ワクチン1回接種者では新型コロナ感染経験のある人のほうが感染経験のない人よりも多くの抗体を作る傾向があるが、感染経験者、非経験者のどちらの群においても、血中に出現する抗体量には大きな個人差があることがわかる。ところが3回、4回と接種回数が増えるにつれて血中抗体価の個人差が少なくなり、感染経験のない人たちでも高い抗体価を示す頻度が高くなっている。つまり、ワクチン接種で誘導される抗体量は、1回接種では個人差が大きいが、接種回数がふえると個人差が小さくなり、やがてほとんどの人で高い抗体価を示すようになる。追加接種が重要であることがここでもわかる。

## 図4　ワクチン接種により変動するスパイクタンパク質に対する抗体価




図中のドットは個々のワクチン接種者を表す。ワクチン接種により誘導される抗体量は個人差が大きいが、接種回数が増えると個人差が小さくなり、ほとんどの人で血中抗体価が高いレベルで維持されるようになる。原典（Reprinted from Immunity, 57(3), Komal Srivastava et al., “SARS-CoV-2-infection- and vaccine-induced antibody responses are long lasting with an initial waning phase followed by a stabilization phase”, 587-599.e4, Copyright (2024), with permission from Elsevier. https://www.sciencedirect.com/journal/immunity）から一部のデータを抜粋した。

## 6. さいごに

新型コロナウイルスの感染勃発が始まってもうすぐ5年である。この間、新型コロナ感染症やワクチンに関して多くの誤解が生まれ、その誤った情報がしばしばSNSなどを通じて拡大、拡散されてきた。一方で、このウイルスについては多くのことが明らかになってきた。そして、メッセンジャーRNAワクチンが開発されてからは新型コロナ感染者の死亡率が大きく下がった。上に述べたように、感染流行時の死亡率は接種者のほうが未接種者の数分の1とかなり低くなったのである。ただし未接種者集団でも以前（当初の武漢株流行の時）よりは死亡率が下がっていたことから、ウイルスそのものの変化もこれに寄与していることは間違いない。このために感染者がばたばたと亡くなるような状況はなくなった。一方で、新型コロナウイルス感染後の後遺症の程度や発症頻度、さらには後遺症による経済的損失の程度を見ると、この感染症がただの風邪程度のものではないことが明らかである。「敵に勝つ」ためには、正しいエビデンスを得て「敵を正しく知る」ことが必要である。

# 高齢者・乾燥肌のスキンケア：皮膚の洗浄と保護・保湿のバランス

西新宿サテライトクリニック　皮膚科、東京医科大学　名誉教授　**坪井 良治**

## 1. はじめに

皮膚を健康に保つために日々行う皮膚の手入れをスキンケアskin careと呼んでいる。病的な皮膚疾患の発見と治療も重要であるが、日頃から皮膚の状態を常に観察して、わずかな異常、たとえば湿潤状態や乾燥状態を早く見つけ出し、湿疹、びらんなどの病的な状態にならないように、適切なスキンケアを行って、皮膚を健康な状態に保つことが重要である。日本では過剰な清潔志向が強く、また横並び志向もあるので、個人、集団（施設）を問わず、過剰な洗浄と多量の保湿剤が使用される傾向にある。日本の現状において、適切なスキンケアが行われているとは言い難く、また、医療経済からみても無駄が多いと感じている。重要なことは、自分の目で患者（利用者）の皮膚の状態をよく観察し、現在の皮膚の状態を正確に判断した上で、それぞれの皮膚の状態に応じたスキンケアを実施することである。スキンケアは画一的なものであってはならない。この総説では、乾燥皮膚（肌）に焦点を当てて、皮膚の洗浄と保護・保湿について考えてみたい。

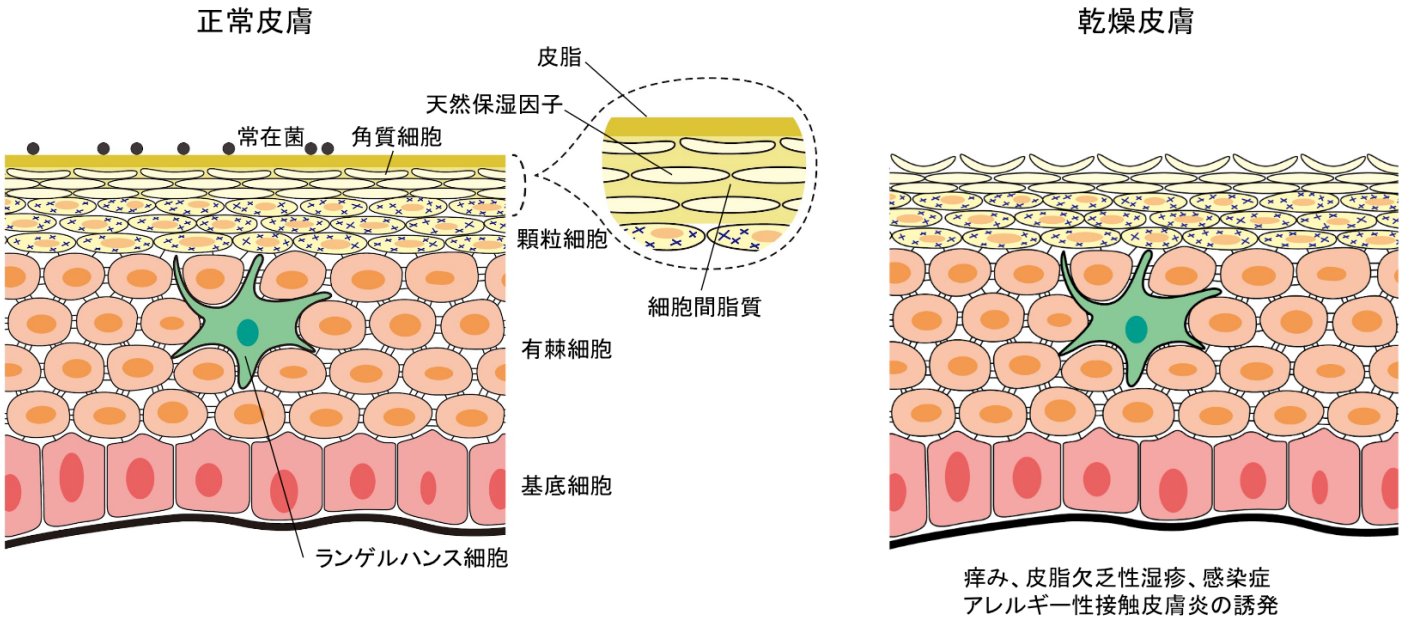
## 2. 表皮の構造と乾燥を防ぐ仕組み

ヒトの皮膚は厚さ約0.2mmの表皮により全身が覆われている。その機能は、物理的バリアとなり、水分の喪失を防ぎ、体温を調節し、感染防御や免疫的反応にあたることである[1)]。表皮の大部分は角化細胞keratinocyteで構成され、図1に示すように基底細胞（層）、有棘細胞（層）、顆粒細胞（層）、角質細胞（層）（角層）からなる。細胞分裂する基底細胞が角化（分化）の過程で核がなくなり（脱核）、角質細胞となって、最終的に垢（アカ）、フケとなって脱落する（turn over）（図1）。角層になるまでに通常は1か月かかるが、乾癬など炎症があると短くなり、魚鱗癬のように長くなると、角層が表面に固着した状態となる。表皮内のランゲルハンス細胞は抗原提示細胞として接触皮膚炎や感染防御に重要な働きをしている[1)]。

顆粒細胞層にもタイトジャンクションtight junctionと呼ばれる体液の漏出を防ぐ構造があるが、角層の乾燥を防ぐ成分として3種類が知られている（図1）。一つ目は角質細胞に分化する過程でフィラグリンなどが分解されて作られる水溶性の低分子保湿成分である天然保湿因子（natural moisturizing factor; NMF）である。アミノ酸、ピロリドンカルボン酸、乳酸、尿素などが知られ、皮膚表面を弱酸性に保っている。2番目は角質細胞間に存在する脂質であるセラミド、コレステロール、脂肪酸などである。3番目が皮脂腺から分泌されるトリグリセリド、ワックスエステル、遊離脂肪酸、スクワレンなどの皮脂である[2,3)]。

さらに皮膚を守るために働いているのが、皮膚表面に億単位で存在する常在菌である。表皮ブドウ球菌（*Staphylococcus epidermidis*）やアクネ菌（*Cutibacterium acnes*）、コリネバクテリウム*Corynebacterium*属などの細菌や、マラセチア*Malassezia*属真菌などが主要菌叢である。上記成分や汗成分を栄養源として繁殖し、時に臭いやニキビの原因となることもあるが、黄色ブドウ球菌などの病原性細菌の繁殖を抑えることで、皮膚の恒常性維持に貢献している[4)]。

### 図1　正常皮膚と乾燥皮膚




## 3. 皮膚の洗浄と保湿：これまでのスキンケアの欠点を振り返る

皮膚表面の水分が失われて乾燥すると、痒みをきたし、掻破により皮脂欠乏性湿疹を誘発する。さらに皮膚表面が粗造になると、黄色ブドウ球菌による伝染性膿痂疹や抗原感作によりアレルギー性接触皮膚炎を起こしやすくなる（図1）。

皮膚が乾燥する要因には、年齢による皮脂分泌の低下などの皮膚生理機能の低下、冬季の乾燥や室内空調に伴う低湿度環境、過度の入浴や洗浄剤の使用、こすり洗いなどの不適切なスキンケア、肝腎疾患や消耗性疾患、抗がん剤や放射線治療に伴う場合などがある[5)]。

したがって、乾燥の原因を取り除く、あるいは乾燥を防ぐスキンケアを実施すれば正常な皮膚の状態を維持できるはずである。しかし、経済の高度成長期を経て、日本では過剰な清潔志向が強くなり、一般に毎日入浴し、毎日洗浄剤を使用して頭髪やからだを洗い、乾燥肌の人は入浴後に保湿剤を塗ることが習慣となってしまった（表1）。大量消費時代の到来である。しかし、立ち止まってよく考えてみると、大部分の人は汚れた環境にはなく、毎日の皮膚洗浄と保湿剤の外用が必要とは思えない。すでに述べたように、ヒトの皮膚は皮脂や保湿成分、常在菌で覆われており、通常は洗浄剤を使わず、シャワーで汗を流すだけで十分であるはずである。皮膚が乾燥していなければ保湿剤は不要である。もし皮膚が乾燥していると判断すれば、保護剤・保湿剤を外用する（表1）。エコロジーecology的な考え方は、ヒトの皮膚の乾燥を防ぐという意味でも理にかなっているし、医療経済の面からも見直されるべきと考えている。現状のスキンケアは、物が豊富で水の使用に制限のない日本だからできることではないだろうか。

2013年に、高齢入院患者の多い多摩・相模原地域の41病院（療養型病棟、精神科病棟を含む）の病棟責任者（主に看護師長）105名に入浴・洗浄に関するアンケートを実施したことがある[6)]。その結果、入浴・シャワー回数は週2回が55.2%で、次いで週1回が31.4%であった。洗浄剤を毎回使用している施設が93%であった。人手が少なく手が回らないという側面もあるとは思われるが、この現状で病棟責任者から強い不満や不安は出ていない。汗をかきにくい環境の高齢者であれば、週2回程度の入浴・シャワーで、臭いや感染症誘発も含めて問題ないと考えられる。

### 表1　スキンケアの考え方

| | 考え方 | 洗浄方法 | 保湿・保護剤の使用 |
|---|---|---|---|
| 従来 | ・痒み、臭いの原因となる脂質・蛋白分解産物、汗、常在菌などを除去する | ・原則、毎日洗浄剤を用いて全身を洗う | ・乾燥を防ぐために、原則毎日保湿剤を使用する |
| 今回の提案 | ・宿主の保湿成分、常在菌を生かす | ・原則、洗浄剤を使わないシャワー浴<br>・必要な時に洗浄剤を使用する | ・必要な時に保護剤・保湿剤を使用する |

## 4. 皮膚の乾燥の評価

皮膚の乾燥状態である乾皮症（皮脂欠乏症）の臨床症状は皮膚の乾燥、細かい鱗屑、わずかな落屑であり（図2-1）、痒みが強くなると掻破痕が認められる（図2-2）。進行すると紅斑や膜様の大きな鱗屑が認められる（図2-3）。さらに進行すると、さざ波状の紅斑や鱗屑が認められるようになる（図2-4）。図2-3、-4のように紅斑などの炎症所見を伴った場合には皮脂欠乏性湿疹と呼ばれ、ステロイド外用薬などによる治療が必要である。

従来、皮膚の乾燥の評価は、理学的に角層水分含有量、経表皮水分喪失量（transepidermal water loss; TEWL）、皮表脂質量などを測定して比較されてきた[5]。最近ではダーモスコピーも使用されている。しかし、いずれの理学的検査も高額な機器が必要で、発汗や油脂の存在、測定環境により大きく影響を受けるので、必ずしも臨床症状に比例しているわけではない。今後、保湿剤・保護剤の効果を判定する際には、皮脂欠乏症診療の手引き[5]に記載されているような肉眼的所見をスコア化したスケールを用いて実施されるべきである。

### 図2　乾燥した皮膚（臨床写真）

図2-1 アトピー性皮膚炎に伴う乾燥肌

図2-2 皮膚そう痒症に伴う掻破痕

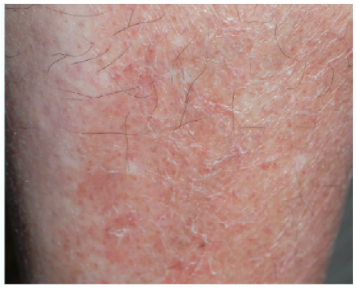


図2-3 皮脂欠乏性湿疹

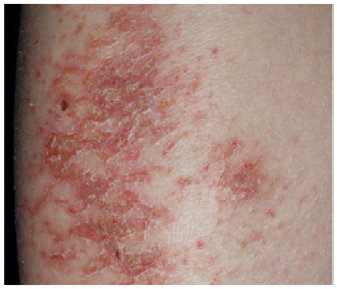


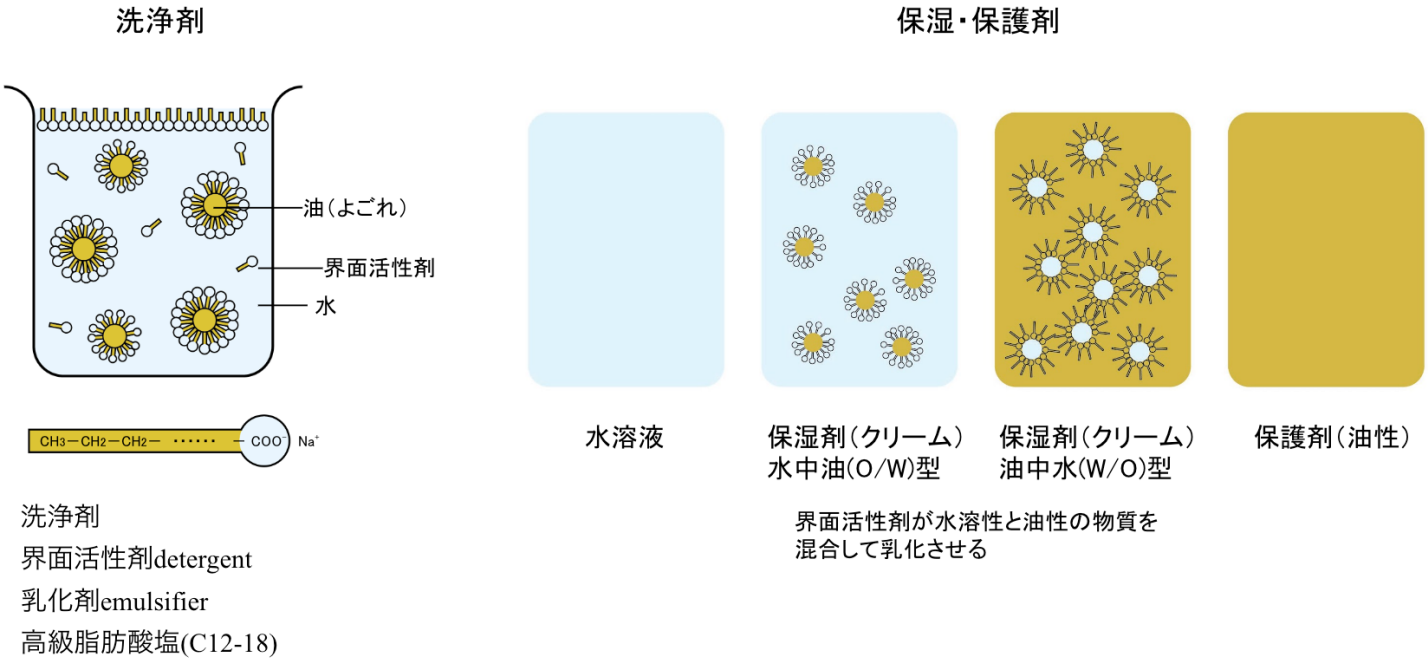
図2-4 皮脂欠乏性湿疹

## 5. スキンケア用品の選択

洗浄剤の模式図を図3に示した。洗浄剤は炭素数の多い長鎖の脂肪酸塩からできており、水に溶解して泡立てた場合、皮表の油性のよごれを剥ぎ取り、丸めてよごれを除去してくれる。ナトリウム塩は固形石けんに、カリウム塩は液体石けんとなる。固形石けんはよく泡立てて使うこと、液体石けんはよくすすいで皮表に残渣が残らないようにすることがポイントである。アルカリ性洗浄剤が一般的であるが、アミノ酸系の弱酸性の洗浄剤もある[7)]。乾燥肌に弱酸性の洗浄剤を勧める向きもあるが、洗浄力が劣るので、個人的にはあまり勧めない。乾燥肌の人は極力洗浄剤の使用頻度を少なくした方がよい。しかし、よごれや感染症が発生した場合には、洗浄力の強い洗浄剤でしっかり洗って、原因となる物質を除去することが重要である。

保湿・保護剤の模式図を図3に示した。スキンケアでは英語、日本語で類似の用語が混在していて紛らわしい[2,3,8)]。モイスチャライザーmoisturizerは水分を皮膚に与えて湿度を保つという意味で保湿剤と同義である。オクルーシブocclusiveは皮膚を覆って保護して乾燥を防ぐ油剤で保護剤に相当する。保湿剤の成分としてはヒューメクタントhumectantと呼ばれる親水性の吸湿成分がある。低分子ではNMFが代表的で、グリセリンなどが含まれ、高分子ではヒアルロン酸やコンドロイチン硫酸、ヘパリン類似物質などがある。エモリエントemollientは水分蒸散を防いで皮膚を柔らかくするものという意味で、長鎖飽和脂肪酸やセラミド、疑似セラミドなどが含まれる。オクルーシブにはパラフィン、シリコーン、動物皮脂であるラノリンなどがある。パラフィン（paraffin）は石油petroleumから作られる長鎖の炭化水素の混合物（-CH2-）nで、nが小さく、常温で液状のものを流動パラフィン、常温で固形のものをパラフィンワックス（ろう）と呼び、中間のゲル状の半固形のものを白色ワセリンと呼んでいる。ワセリン（Vaseline）は登録商標のため、白色ワセリン、精製白色ワセリンと呼ばれている。国内では生産されていないので、抗酸化剤が含まれた状態で輸入され、各社で精製、あるいは一成分として保湿剤などに混合されている。保湿剤は水溶性と油性の成分を界面活性剤で混ぜ合わせて乳化させたものである（図3）。剤形は乳液状の水中油（O/W）型から、やや硬めのクリーム状の油中水（W/O）型まで多種多様である。界面活性剤で乳化されているので白色で、透明あるいは半透明の油性の保護剤と区別できる。

### 図3　洗浄剤と保湿・保護剤の模式図




洗浄剤
界面活性剤detergent
乳化剤emulsifier
高級脂肪酸塩(C12-18)

代表的な保湿・保護剤を剤形別、分類別（医薬品、医薬部外品、化粧品）に表にまとめた（表2）。界面活性剤を使用した保湿剤は多種多様な製品が製薬・化粧品会社から販売されている。使用感を重視して、べとつきの少ない水中油（O/W）型の乳液やクリームタイプの保湿剤が多い。水分が蒸発する時の気化熱でさっぱり感があるが、油分が少ないので時間が経過すると乾燥しやすい。また、界面活性剤を使用しているので機能性成分が皮膚の中に浸透して効果を発揮しやすいが、逆に刺激性が増し、感作により接触皮膚炎を誘発しやすい。アトピー性皮膚炎では、保湿剤を使用した方が乾燥をやや改善できることが知られているが、特異な配合成分が保湿に優

れているというエビデンスはない[9]。また、高齢者のスキンケアについても、特異な洗浄剤や保湿剤の使用が健康な皮膚を維持するのに優れているというエビデンスもない[10]。大規模臨床試験には多額の開発費が必要なことや、乾燥の程度を客観的に正確に評価することが難しいことなどが関係していると思われる。

皮膚科医としては界面活性剤を含まず、乾燥を防ぎ、接触皮膚炎も起こしにくい白色ワセリンなどの保護剤を推奨する。乾燥の程度が軽い人や正常な人は、塗りやすく、清涼感があり、べたつきが少ない乳液・クリームタイプの保湿剤でもよいと思われる。ただし、皮膚表面が粗造で、掻破痕により細かい皮膚欠損や皮脂欠乏性湿疹が認められる人は保護剤を使用すべきである。理由は褥瘡や皮膚潰瘍の回復期と同じ状態だからである。皮膚が部分的に欠損して潰瘍となっている人に刺激性の強い界面活性剤入りのクリーム剤を使用する人はいない。白色ワセリンやハイドロコロイドなどの保護剤を使用するのが常識であるが、乾燥皮膚においてはこの常識が浸透していない。保湿剤に含まれる機能性物質の効果を期待したい場合には、やや硬めの保湿剤を使用することもできる。さらに乾燥の程度がひどい場合には、保湿剤を外用した上に保護剤を重層するのも一つの方法であろう。ただし、いつも保護剤がよいというわけではなく、乾燥がほとんどない場合には、べとつかない保湿剤の方が使用感がよい。夏季に白色ワセリンを使い続ければ、毛孔が閉塞されて、図4-4のようなマラセチア毛包炎を起こしやすくなる。この場合には皮膚をよく洗浄して、風通しをよくし、保湿剤を使用しないことが対処法となる。陰股部に糞尿による刺激性皮膚炎がある場合には、陰股部に撥水性軟膏（保護剤）を外用して、ほかの部位にはクリームタイプの保湿剤を使用するなど、部位により使い分けるのも良い。

## 表2　洗浄剤、保湿・保護剤一覧表

| 分類＼剤形 | 界面活性剤型洗浄剤 | 水溶液 | 保湿剤(クリーム)* | | 保護剤 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | O/W | W/O | |
| 医療用医薬品 | — | — | • ヘパリン類似物質外用剤(剤形各種 血行促進)(ヒルドイド®など)<br>• 尿素外用剤(剤形各種 角質溶解)(ケラチナミン®、ウレパール®、パスタロン®など) | | • 白色ワセリン(プロペト®など)<br>• 亜鉛華(単)軟膏 |
| 一般用医薬品(OTC医薬品) | — | — | • ヘパリン類似物質製剤(第2類医薬品)<br>• 尿素製剤(第2類医薬品) | | • 白色ワセリン(第3類医薬品)<br>• 亜鉛華軟膏(第3類医薬品) |
| 医薬部外品 | • 固形、液状、泡状など多種類 | • 化粧水など | • ヘパリン類似物質(低濃度)、グリチルリチン酸ジカリウム、アラントインなどを含む製剤 | | — |
| 化粧品 | • 固形、液状、泡状など多種類 | • 化粧水など | • フォーム、ローション、クリーム、軟膏など多種類 | | • サンホワイト®(白色ワセリン)<br>• 保護撥水軟膏など |

＊界面活性剤を含む

## 図4　鑑別を要する皮膚疾患

図4-1 疥癬

図4-2 体部白癬

図4-3 カンジダ性間擦疹

図4-4 マラセチア毛包炎

## 6. 乾燥肌と関連皮膚疾患の鑑別

乾燥肌をきたす原因には、3.で述べたように種々の要因がある。特に室内の湿度環境の維持や、過度の入浴、不適切なスキンケアなどの是正などが重要である。また、肝腎疾患や消耗性疾患などが隠れている場合もあるので、医療機関での定期的な経過観察も必要である。皮膚の乾燥がないか、軽度であるにもかかわらず、全身の強い痒みを訴える場合には皮膚そう痒症が考えられる（図2-2）。しかし、背景に全身疾患が隠れている場合もあるので、まずは医療機関を受診させる。それでも問題がない場合には抗ヒスタミン薬の内服や止痒外用剤で様子をみることになる。乾燥肌が悪化して、掻破も加わると皮脂欠乏性湿疹となる（図2-3,4）。ステロイド外用薬と、軽快した場合の白色ワセリンなど保護剤の外用が適切である。

最後に、乾燥肌とそれに伴う痒みの訴えに隠れている皮膚の合併症の臨床写真を供覧する。痒みが強く最も厄介なのは疥癬である。徐々に痒みが強くなり、疥癬結節が増加する（図4-1）。乾燥ではなく、細かい鱗屑が増えるのが特徴である。接触した人に痒みが広がるなどが診断の補助情報となる。体部白癬（図4-2）は陰股間に多く、病変が環状となり、中心は色が濃く周りに赤い丘疹が並ぶのが特徴である。大多数で足や足趾爪に白癬が認められる。カンジダ症（図4-3）は股間や腋窩、乳房下にできやすいが、痒みは強くなく、細かい鱗屑が付着するのが特徴である。発汗が多い夏には躯幹にマラセチア毛包炎（夏季ざ瘡）（図4-4）を生じることがある。洗浄剤でよく洗浄し、風通しの良い服装を心がける。上記の3疾患には、抗真菌外用薬を使用する。

## 7. まとめ

個人あるいは施設利用（入所）者に対してスキンケアを行う場合には画一的であってはならない。皮膚の状態は個人の体調や環境、季節によって日々変化するので、定期的に全身の皮膚を観察して、総合的に皮膚の状態を把握することが重要である。その上で必要な対処方法を考えることになる。常に同じオールマイティな対処方法はない。スキンケアを行う人の総合力が試される。

スキンケアに当たっては、常に皮膚の状態を観察し、それに応じてからだの洗浄方法、程度、回数を決定し、保湿・保護剤の選択や外用量、頻度を決定する。さらに衣類の種類や寝具、空調設備にも配慮する。

自分の40年以上の皮膚科医としての臨床経験から振り返ってみると、現在の日本では、個人、集団（施設）を問わず、過度な清潔志向が強いと感じている。今一度、対象者の皮膚の状態をよく見て、適正なスキンケアを実施していくことが求められる。

# 参考文献


1) 坪井良治:皮膚科サブノート2019,p1-2,東京医科大学皮膚科学分野 2019.
2) 石河晃:保湿剤の使い方.あたらしい美容皮膚科学,p159-163,南山堂,2022.
3) 高橋康之:健やかな肌をつくるための保湿化粧品.日皮会誌132(6);1449-1455,2022.
4) Miyamoto M,et al:Skin microbiome of patients with interdigital tinea pedis. J Dermatol,48(7):1106-1108,2021.
5) 佐伯秀久,ほか(皮脂欠乏症診療の手引き作成委員会).皮脂欠乏症診療の手引き2021.日皮会誌131(10);2255-2270,2021.
6) 岸田功典、ほか.高齢者の入浴・洗浄回数と皮膚の状態に関する調査・研究.西日本皮膚80(1);56-62,2018.
7) 松井正:洗浄料.美容皮膚科学改訂2版 p322-326,南山堂,2009.
8) Purnamawati S,et al;The role of moisturizers in addressing various kinds of dermatitis.Clin Med Res 15(3-4),75-87,2017.
9) Sidbury R,et al;Guidelines of care for the management of atopic dermatitis in adults with topical therapies.J Am Acad Dermatol 89(1);e1-e20, 2023.
10) Cowdell F,et al;Hygiene and emollient interventions for maintaining skin integrity in older people in hospital and residential care settings. Cochrane Database of Systematic Reviews 2020. 1(1): CD011377. doi: 10. 1002/14651858. CD011377. pub2.

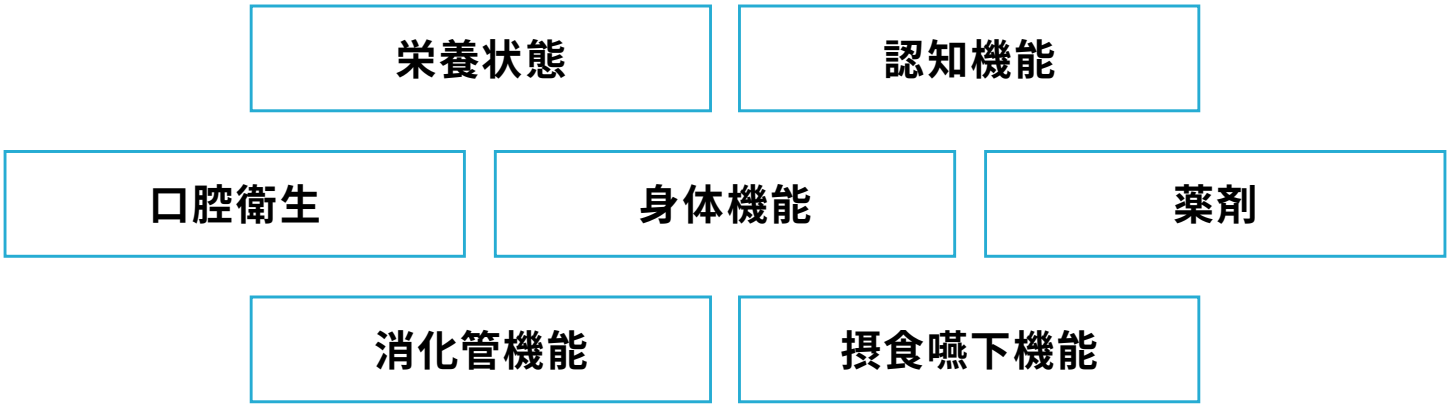
# 誤嚥性肺炎予防における
# 摂食嚥下リハビリテーションの意義と実践
## ～サルコペニアへの対策も含めて～

総合南東北病院　口腔外科　摂食嚥下リハビリテーションセンター　**森 隆志**

## 1. はじめに

入院患者における誤嚥性肺炎の死亡率は約15％と推定され、特に高齢者にとって重大な疾患である。誤嚥性肺炎のリスクには口腔衛生、栄養状態、身体機能、基礎疾患、薬剤、消化管機能、認知機能といった多数の因子がある（図1）。誤嚥は不可避の事象であるが、身体の抵抗力と侵襲性を考慮した総合的な対策により誤嚥性肺炎のリスクを軽減できると考えられている[1, 2]。本稿では、誤嚥性肺炎の対策にとって重要な摂食嚥下障害とこれに強く関連する栄養状態・サルコペニアの対策も含めた摂食嚥下リハビリテーション（摂食嚥下リハ）の意義と実践方法について解説する。

**図1　誤嚥性肺炎のリスクの理解に必要な領域**




誤嚥性肺炎のリスクの理解には、栄養状態、認知機能、口腔衛生、身体機能、薬剤、消化管機能、摂食嚥下機能といった幅広い領域について知る必要がある。

## 2. 高齢者の摂食嚥下障害の背景

脳卒中や神経筋疾患、頭頸部癌等の従来明らかに摂食嚥下障害の原因疾患となり得ると考えられている疾患が無くても摂食嚥下障害となるケースが存在する。こうしたケースの背景にはサルコペニアがある事が指摘されており、急性期の摂食嚥下リハ患者の約1/3にサルコペニアの摂食嚥下障害が認められる[3]。サルコペニアの摂食嚥下障害の背景には、オーラルフレイル、老嚥、低栄養があると指摘されている[4, 5]。オーラルフレイルは口腔機能の健常な状態と異常な状態の中間の状態であり、死亡リスク、身体的なフレイル、要介護認定との関連がある。オーラルフレイルは、歯科の専門家以外でも簡便に実施可能なOral frailty 5-item Checklist（OF-5）を用いて評価する事ができる[6]。老嚥もまた、摂食嚥下機能の健常と障害の中間的な位置にある状態として提唱されている[7]。評価方法のコンセンサスは存在しないが嚥下運動の衰えや嚥下関連筋の筋力・筋肉量の減弱が指摘されている[8, 9]。また、薬剤の多剤投与を指すポリファーマシーは、死亡率や認知機能、摂食嚥下障害を含む身体機能と関連し、潜在的に不適切な薬剤（Potentially Inappropriate Medications：PIMs）が含まれていないかの評価が必要である[10]（表1）。

### 表1　高齢者の摂食嚥下障害の背景のキーワード

| 領域 | 定義 | 代表的な診断方法 |
|---|---|---|
| サルコペニア | 高齢期にみられる骨格筋量の減少と筋力もしくは身体機能の低下により定義され、筋肉の機能低下状態を意味する | EWGSOP2 [a]<br>AWGS2019 [b] |
| 老嚥 | 健常高齢者における摂食嚥下機能のフレイル | コンセンサスなし |
| オーラルフレイル | 口腔の健常な状態と低下した状態の中間の状態 | OF-5 [c] |
| 低栄養 | 栄養障害の一種で必要な量の栄養素の不足、吸収不良、代謝障害、栄養素の喪失、または栄養必要量の増大による | GLIM（疾患関連）[d] |
| ポリファーマシー | 薬剤の多剤投与 | 4種類から10種類以上の薬剤投与 |

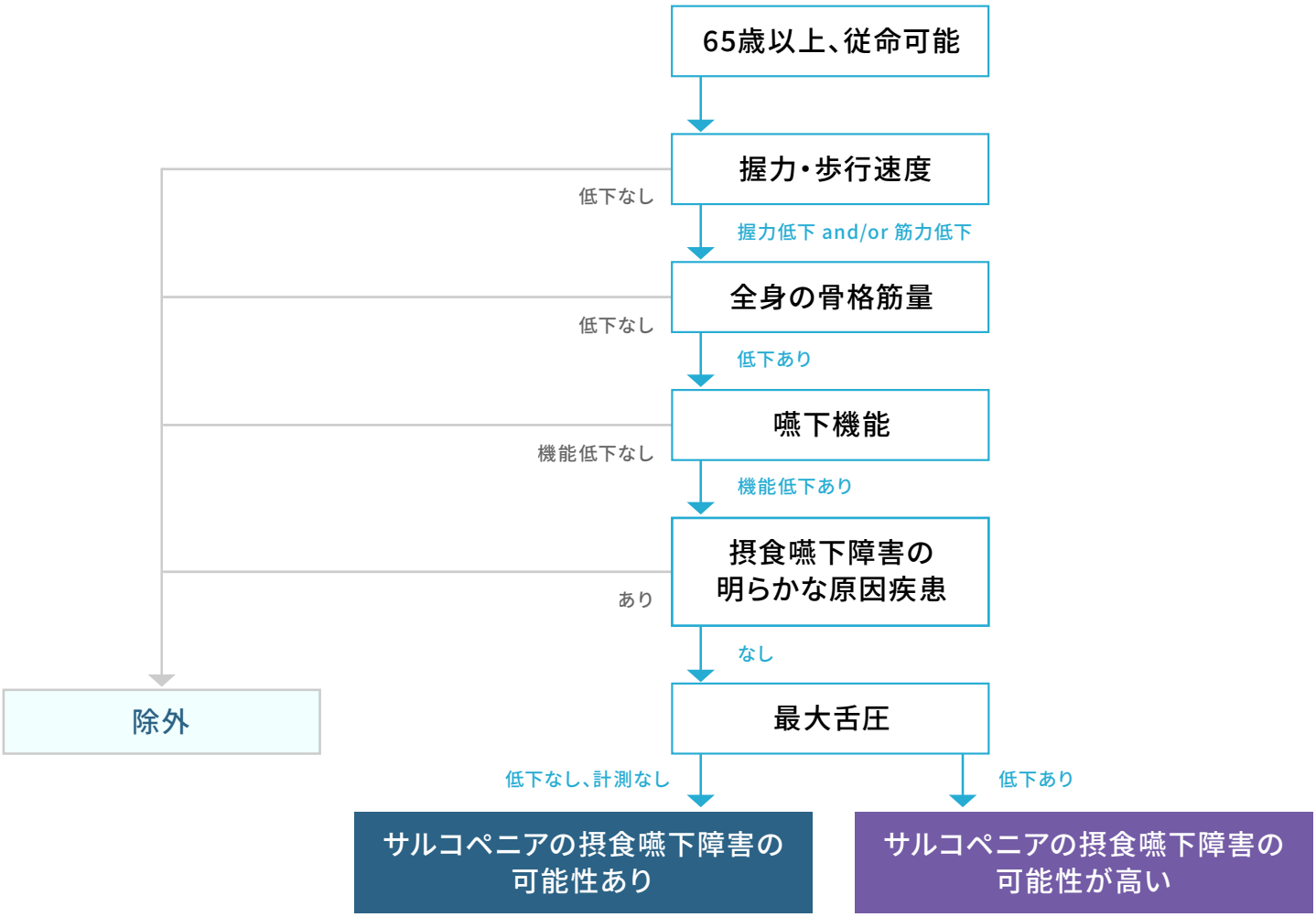
a）Cruz-Jentoft AJ, et al.: Age and Ageing. 48: 16–31, 2019.
b）Chen LK, et al. J Am Med Dir Assoc, 21: 300-307, 2020.
c）Tanaka T, et al. Geriatr Gerontol Int. 23: 651-659, 2023.
d）Jensen GL, JPEN J Parenter Enteral Nutr. 43: 32-40, 2019.

## 3. 摂食嚥下障害と低栄養

摂食嚥下障害があると栄養リスクが高い。脳卒中で摂食嚥下障害のある患者は、そうではない患者に比し栄養障害の割合が2倍高く、摂食嚥下障害のある高齢者の55％は低栄養のリスクがある[11, 12]。全身及び嚥下関連筋群のサルコペニアに起因する摂食嚥下障害をサルコペニアの摂食嚥下障害と呼ぶ[5, 13]。サルコペニアの摂食嚥下障害の発症の背景には老嚥が存在し、不活動・低栄養・炎症といったサルコペニアを促進する因子が加わると摂食嚥下障害が生じると考えられている[4]。サルコペニアの摂食嚥下障害の診断は信頼性と妥当性の検証された診断フローチャートが存在する[13]（図2）。サルコペニアの摂食嚥下障害における栄養管理は重要で、積極的な栄養療法が奏功した例が報告されている。回復期リハ病棟のサルコペニアの摂食嚥下障害の患者には理想体重1kgあたり1日30kcal以上のエネルギー量の食事を提供すると30kcal以下の患者に比し嚥下機能の改善が良い事が分かっている[14]。サルコペニアの摂食嚥下障害者は、その他の疾患による摂食嚥下障害に比し低栄養の割合が多く、「低栄養」→「サルコペニア」→「嚥下機能を含む身体機能低下」の悪循環を断ち切るか、緩和する対応が必要である。

リハビリテーション栄養とは、障害を持った方や高齢者等に対し、「リハを考慮した栄養管理」と、「栄養状態を考慮したリハ」を行うことであり、リハ栄養ケアプロセスとして実践方法が示されている。入院中のリハ患者に栄養とサルコペニア対策を考慮した栄養療法と運動療法を行うと、ADL、咳嗽力、身体活動量が改善する。誤嚥の軽減から誤嚥性肺炎のリスクの軽減を期待できる。前述したように、誤嚥性肺炎の対策は身体の抵抗力と侵襲性を考慮した総合的な対策が必要であり摂食嚥下リハの際にも栄養とリハの負荷を考慮したリハビリテーション栄養を行うことが重要である[15]。

### 図2　サルコペニアの摂食嚥下障害診断フローチャート




サルコペニアの集団を抽出したのちに摂食嚥下障害のある者を選択し嚥下関連筋の筋力を見る。

## 4. 口腔衛生と誤嚥性肺炎

口腔衛生が誤嚥性肺炎と強い関連性を持っていることはすでに多数の研究で示されているが、リハにおける身体機能の向上とも強いかかわりがある[16, 17, 18]。回復期リハ病棟における調査では、入院時に口腔衛生が不良であると退院時のADLの改善率が低い事がわかっている。つまり、口腔衛生を改善させることは単に呼吸器への細菌の侵入を軽減するだけでなく身体の抵抗性を高める効果があると推測できる。こうした研究の積み重ねから、リハ・栄養管理・口腔衛生の三位一体の対策の必要性が認められ、2024年の本邦における診療報酬改定では、リハビリテーション・栄養・口腔連携体制加算が新設された。急性期医療において、入院中の患者のADLの維持、向上等を目的に、「早期からの離床や経口摂取が図られるよう、リハビリテーション、栄養管理及び口腔管理に係る多職種による評価と計画」が要求されている。また、回復期リハビリテーション病棟等に入院する患者に対する口腔機能管理等の実施についても管理料が新設された。ここでは、歯科医師及び歯科衛生士による介入が必須とされている。

## 5. 摂食嚥下リハビリテーションの位置づけ

高齢者の肺炎予防における摂食嚥下リハビリテーションは、前述のオーラルフレイル、老嚥、サルコペニア、低栄養、ポリファーマシー、リハ栄養、口腔衛生への対応も含めた総合的な対策のうちの一つである。つまり、「嚥下体操をしたらそれだけで肺炎予防ができる」かのような説明は極めて短絡的でありその位置づけを十分理解して対象者に合わせたリハビリテーションを提供する必要があることは注意喚起しておきたい。

摂食嚥下リハビリテーションの概念に包括される領域は幅広く、運動療法、感覚刺激、環境調整、食形態の調整、代償的な嚥下方法の獲得、歯科領域における対応がある。なんとなく嚥下が悪そうだから…、とやみくもに何かの対策を講じるのではなくどこに問題が生じているのかを見極める必要がある。

## 6. 摂食嚥下障害の見極め

摂食嚥下に関する過程のどこに問題があるのか？この見極めに有用な概念が摂食嚥下の一連の作業を概念化したモデルである。古典的には、食物を認知してから胃へ送りこむまでの過程は古典的に4つの期（stage）に分けられる。すなわち、準備期（口唇で捕食、咀嚼、食塊形成するまで）、口腔期（食塊を口腔から咽頭に送り込むまで）、咽頭期（食塊が食道入口部を通過するまで）、食道期（食塊が胃に移送されるまで）の4期である。5期モデルでは、4期モデルに先行期（食物認知から口腔へ取り込むまで）を加える（表2）。6期モデルでは先行期を視認（食物認知）と捕食（食物を口に運び口で保持するまで）に分ける。咀嚼を要する嚥下動作はプロセスモデルで説明できる。プロセスモデル[19]では、4期モデルをベースに構成されているが、食物を臼歯部まで運んだ後に、食物の咀嚼・唾液と混和（processing）に並行して食物を順次咽頭へと送る（stage II transport）と説明されている。これらの一連の過程の中で、例えば認知機能に問題があれば、その領域のどこに問題があるのか（例：自発性が低い、視空間性の注意障害がある）、咽頭期に咳嗽が生じる場合、その領域のどこに問題があるのか（例：仮性球麻痺により嚥下反射の惹起が遅延してタイミングがずれる、舌根部の運動機能低下により早期咽頭流入する）等を十分検討して摂食嚥下障害の原因を明らかにする、あるいは不明なら不明と判断・推測する必要がある。特に、認知→感覚入力→嚥下反射惹起→効果器（筋）の活動の一連の流れを理解しておくことが重要である。特に感覚入力、嚥下反射惹起の問題は、運動療法での解決は困難であり、口腔衛生、薬物療法、覚醒を促すケアが必要である事に留意したい。

| | |
|---|---|
| 先行期 | 食物を認知するまで |
| 準備期 | 食物を口腔に入れ、咀嚼するまで |
| 口腔期 | 食物を口腔から咽頭へ送るまで |
| 咽頭期 | 食物を咽頭から食道へ送るまで |
| 食道期 | 食物を食道から胃へ送るまで |

**表2　摂食嚥下の5期モデル**

摂食嚥下の5期モデルは、先行期、準備期、口腔期、咽頭期、食道期に分けられる。対象者に摂食嚥下障害を認める場合、どの期に問題があるかを判断することが対策へつながる。

# 7. 予防を考慮したアプローチ

摂食嚥下障害とそのリハビリテーションの具体的な方法を全て概観することは成書に譲るが、本稿では幅広い臨床現場で実施可能な嚥下訓練、老嚥・オーラルフレイルのステージにある方への予防的な運動療法（レジスタンストレーニング）を紹介する。

### • 感覚刺激法

干渉波を用いた経皮的感覚神経刺激法は感覚神経を刺激し嚥下反射の惹起性を改善させる。この方法では長期間の使用により咳反射の改善も期待できる[20]。本機器の使用で摂食嚥下リハを実施したとみなす事ができ摂食機能療法の保険点数を算定可能である。

### • 個別の部位に対するレジスタンストレーニング

口唇、舌、下顎、舌骨上筋群はレジスタンストレーニングを行う事ができる。表3に検証された訓練方法を示す。舌骨上筋群の抵抗運動は頤舌骨筋を増強させ嚥下機能を改善させる事が示されており有用である。背臥位にて頭部を挙上させ一定時間保持する方法（頭部挙上訓練、シャキア法）は、古典的な方法として臨床現場に定着しているが、近年座位でも実施可能な方法（嚥下おでこ体操）の効果も科学的に検証され、嚥下関連筋の増強や嚥下機能への貢献が検証された。この方法は、座位で簡便に実施可能なので幅広い臨床現場で活用可能である。

**表3　嚥下関連筋のレジスタンストレーニング**

| 訓練の名称（方法） | 改善のあった指標 |
|---|---|
| 頭部挙上訓練 | 咽頭残留減少[a)] |
| 嚥下おでこ体操 | 自覚的嚥下機能[b)]、最大舌圧[c)]、嚥下筋面積[c)] |
| 頸部等尺性収縮手技 | 舌骨移動[d)]、反復唾液嚥下テスト[d)] |
| 徒手的頸部筋力増強訓練 | 舌骨移動[e)] |
| 開口訓練 | 食道入口部開大[f)]、舌骨移動[f)] |
| 硬口蓋のプローブを舌で押す | 舌圧[g)] |
| IOPI®*のプローブを舌で押す | 舌圧[h)] |
| ペコぱんだ®の操作 | 舌圧子と同等の筋活動[i)]、舌圧[j)] |
| 口唇閉鎖訓練 | 口唇閉鎖圧[k)] |

研究報告のある嚥下関連筋の個々の筋に対するレジスタンストレーニング
a) Shaker R, et al. Gastroenterology. 122: 1314-21.2002.
b) 長尾ら, 嚥下医学7(2)262-272.2018.
c) Ogawa N, et al. Dysphagia. 2024. Epub ahead of print.
d) 岩田ら, 耳鼻56s195-201.2010.
e) 杉浦ら, 日摂食嚥下リハ会誌, 12: 69–74. 2008.
f) Wada S, et al. Arch Phys Med Rehabil. 93,1995-9, 2012.
g) Robbins J et al. J Am Geriatr Soc. 53: 1483-9.2005.
h) Park JS et al. J Phys Ther Sci. 27, 3631-4.2015.
i) 大瀧ら, 言語聴覚研究 14 (2), 134-138, 2017.
j) 津賀, 日補綴会誌, 8: 52-57, 2016.
k) 中田ら, 日摂食嚥下リハ会誌, 17, 126-133, 2013.
＊IOPI®: Iowa Oral Performance Instrument

### ・総合的な運動プログラムセット

実臨床では個々の筋をターゲットとした訓練のみ行う事は現実的ではなく種々の運動を組み合わせた運動プログラムセットを実施することが多いと思われる。効果の報告のある運動プログラムは藤島式嚥下体操セット[21]である。このプログラムでは、頸部・口腔・顔面の可動域訓練、頸部のレジスタンストレーニング、呼吸訓練、発声訓練、構音訓練を組み合わせたものであり、自覚的な嚥下機能の評価を改善させる効果がある（表4）。

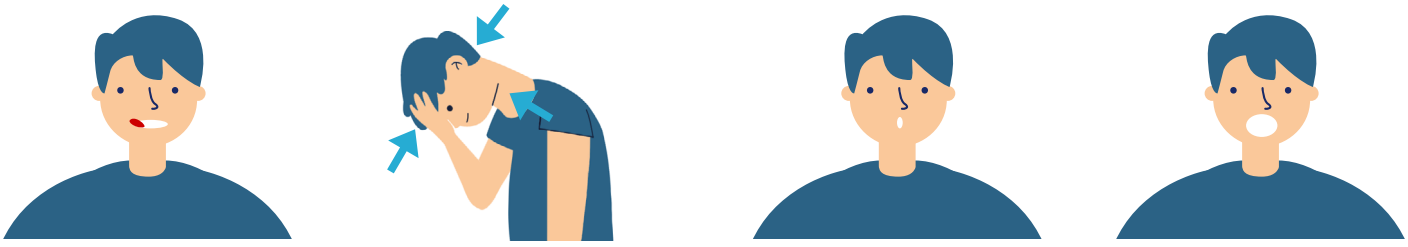
高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム（Movement Therapy Program for Speech & Swallowing in the Elderly：MTPSSE）[22]は、運動生理学に基づいた、発話・嚥下関連筋を網羅する運動プログラムであり、可動域拡大運動プログラム、レジスタンス運動プログラムからなる。どちらの運動プログラムも可動域訓練、レジスタンストレーニング、呼吸訓練、発声訓練を重要視し、取り入れている事が特徴である（図3）。

### 表4　藤島式嚥下体操セット

| 項目 | 意義 |
|---|---|
| 嚥下体操 | 頸部のリラクゼーションと可動域維持 |
| 嚥下おでこ体操（または頭部挙上訓練） | 嚥下筋力強化 |
| ペットボトルブローイング | 嚥下改善、呼吸改善、鼻咽腔閉鎖機能・口唇閉鎖機能改善 |
| アクティブサイクル呼吸法 | 咳嗽力強化、咽頭感覚改善 |
| 発声訓練 | 声門防御機構の強化 |

藤島式嚥下体操セットは、嚥下体操、嚥下おでこ体操、ペットボトルブローイング、アクティブサイクル呼吸法、発声訓練で構成され嚥下関連筋だけでなく呼吸機能や咳嗽も考慮された運動プログラムで、効果が検証されている。
浜松市リハビリテーション病院https://www.hriha.jp/section/swallowing/gymnastics/より引用改変

### 図3　予防的アプローチにおいて重視される項目



可動域訓練　　レジスタンストレーニング（特に前頸部）　　呼吸訓練　　発声訓練

これまでの報告から嚥下関連筋の可動域訓練、舌骨上筋群の抵抗運動、呼吸・発声訓練を重視すべきと考えられる。

## 8. まとめ

誤嚥性肺炎の予防には身体の抵抗性と侵襲性を考慮した総合的な対策が必要である。オーラルフレイル、老嚥、サルコペニア、低栄養、ポリファーマシー、リハ栄養、口腔衛生への評価と対策を行うと同時に摂食嚥下リハビリテーションを行う必要がある。すでに障害のある対象者には摂食嚥下における問題点を見極めて、認知機能、感覚機能、反射機能、運動機能等のどこに問題があるのかを明らかにしてからアプローチすべきである。高齢者の摂食嚥下障害の予防的対応には、呼吸・発声・可動域訓練・レジスタンストレーニングを含む運動プログラムがある。

## 参考文献


1) 野原幹司. 嚥下からみた誤嚥性肺炎の予防と対策. 日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌. 28, 179-185, 2019.
2) 野原幹司: 誤嚥性肺炎. 植松 宏監修, 訪問歯科診療ではじめる摂食・嚥下障害へのアプローチ, 医歯薬出版, 132-13, 2007.
3) Wakabayashi, H et al.: The Prevalence and Prognosis of Sarcopenic Dysphagia in Patients Who Require Dysphagia Rehabilitation. J Nutr Health Aging 23, 84–88, 2019.
4) Wakabayashi H: Presbyphagia and sarcopenic dysphagia: association between aging, sarcopenia, and deglutition disorders. J Frailty Aging 3:97-103, 2014.
5) Fujishima I, et al.: Sarcopenia and dysphagia: position paper by four professional organizations. Geriatr Gerontol Int 19: 91-7, 2019.
6) Tomoki Tanaka et al.: Oral frailty five-item checklist to predict adverse health outcomes in community-dwelling older adults: A Kashiwa cohort study. Geriatr Gerontol Int. 23: 651-659, 2023.
7) Wakabayashi H: Presbyphagia and sarcopenic dysphagia: Association between aging, sarcopenia, and deglutition disorders. Frailty and Aging, 2014.
8) Rofes L, Arreola V, Romea M et al.: Pathophysiology of oropharyngeal dysphagia in the frail elderly. Neurogastroenterol Motil. 22:851–e230, 2010.
9) 松原慶吾, 他: 老嚥が疑われる高齢者の特徴～サルコペニア・嚥下関連筋のサルコペニア・口腔機能・栄養状態との関連～. 日摂食嚥下リハ, 27. 53-60. 2023.
10) Pazan F et al. Polypharmacy in older adults: a narrative review of definitions, epidemiology and consequences. Eur Geriatr Med. 2:443-452. 2021.
11) Foly NC et al.: A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke. J Rehabil Med 41:707-713.2009.
12) Rofes L et al.: Diagnosis and complications in the elderly.Gastroenterol Res Pract, 2011; 2011: 818979.
13) Mori T, et al.: Development, reliability, and validity of a diagnostic algorithm for sarcopenic dysphagia. JCSM Clinical Reports 2(2): 1-10, 2017.
14) Shimizu A, et al.: Nutritional Management Enhances the Recovery of Swallowing Ability in Older Patients with Sarcopenic Dysphagia. nutrients 13(2) 596-596, 2021.
15) Wakabayashi H：Rehabilitation nutrition in general and family medicine. J Gen Fam Med, 18：153-154, 2017.
16) 白石愛, 他. 高齢入院患者における口腔機能障害はサルコペニアや低栄養と関連する.日静脈経腸栄会誌. 2016; 31(2): 711-7.
17) 大石佳奈, 他. 回復期脳卒中患者の口腔衛生・口腔機能と退院時ADLとの関連. Jpn J Compr Rehabil Sci, 13, 2022.
18) 吉村芳弘, 他. 歯科衛生士の口腔管理は回復期リハビリテーションの患者アウトカムを改善する. 日補綴会誌. 12: 42-9, 2020.
19) Palmer JB, Rudin NJ, Lara G, et al.: Coordination of mastication and swallowing. Dysphagia 7: 187-200, 1992.
20) Maeda K et al.: Interferential current sensory stimulation, through the neck skin, improves airway defense and oral nutrition intake in patients with dysphagia: a double-blind randomized controlled trial. Clin Interv Aging. 12: 1879-1886, 2017.
21) 長尾菜緒他: 藤島式嚥下体操セットの継続的な実施による嚥下障害症状改善効果体操セット実施群と未実施群の比較検討. 嚥下医学7(2)262-272, 2018.
22) 西尾正輝: ＭＴＰＳＳＥ　第1巻 高齢者の発話と嚥下の運動機能向上プログラム: 総論, 学研メディカル秀潤, 2021.

KPS Kao Professional Service

それ以上を生み出す、清潔提案を。


**編集委員会**

編集委員長 — 小川 秀興　学校法人順天堂 理事長

編集委員 —— 坪井 良治　(医)西新宿サテライトクリニック 理事長、東京医科大学 名誉教授

谷村 久美　沖縄県看護協会、株式会社国際ビル産業、感染管理認定看護師

和泉 雄一　東京科学大学 名誉教授、総合南東北病院オーラルケア・ペリオセンター センター長、福島県立医科大学 特任教授

賀来 満夫　聖マリアンナ医科大学 特任教授、東北大学 名誉教授・東北医科薬科大学 名誉教授

印田 宏子　花王プロフェッショナル・サービス株式会社



**Kao Hygiene Solution No.32　花王ハイジーンソルーション**

発行日 ——— 2024年11月19日

編集・発行 — **花王プロフェッショナル・サービス株式会社**



住所 ——— 〒131-8501 東京都墨田区文花2-1-3

E-mail ——— ipv@kao.co.jp

URL ——— https://pro.kao.com/jp/medical-hygiene