



令和7年11月5日

健康を支える免疫機能 (体を守るしくみ)



JECA会長
松本和男



<本日の内容>

1. 概念「免疫」と研究の歴史
2. 免疫とは
3. 免疫の仕組みと働き
4. 免疫力の向上物質
5. 免疫力の低下要因
6. 免疫と腸内細菌
7. 免疫とホメオスタシス
8. 皮膚（肌）免疫とスキンケア
9. 気（笑い）と免疫
10. 免疫・ホメオスタシス⇒明るい社会・成長産業

<生命と免疫の歴史(Ⅰ)>

①生命の起源

②42億年前の海底で熱水が湧き出る場所に生息したと思われる「生き物」の化石をカナダで発見

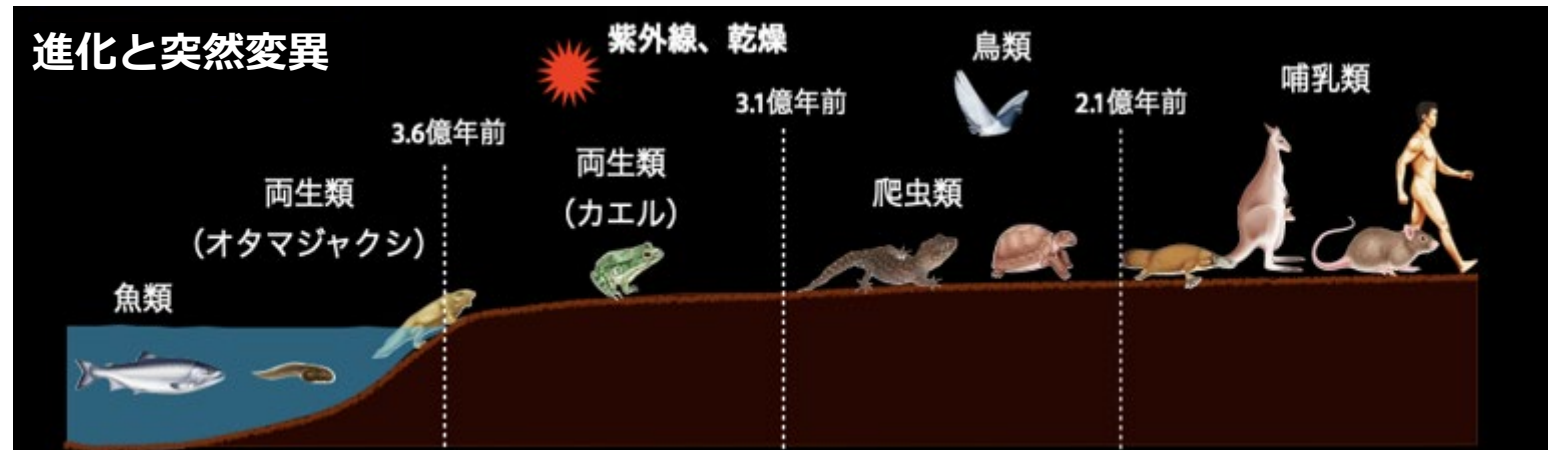
③約10億年前から、多細胞生物と思われる化石が、世界中で発見

④約5億年前に、動物群が突然現れたと言われる「カンブリア紀の大爆発」が発生

⑤約4億年前から、エビ・カニ・節足動物などの動物群が誕生

⑥その中で幾つかの動物が陸上で生息。既に植物は陸上でも生育

⑦その後、右の図のように進化と突然変異が続き、現在に至る



<生命と免疫の歴史(II)>

免疫研究の歴史～

⑧科学的に「免疫」という概念が出たのは18世紀。

イギリスのエドワード・ジェンナー博士（1749～1823）：天然痘の予防（1796）「種痘」の発明。

⑨次いで、フランスのルイ・パスツール博士（1822～1895）：ワクチンの発明。

⑩炭疽菌、結核菌、コレラ菌を発見し、近代細菌学の開祖と評されるのがロベルト・コッホ（1843-1910）。



免疫学の父ジェンナー



ワクチンの発明者パスツール



近代細菌学の開祖コッホ

<生命と免疫の歴史(Ⅱ)>

日本の免疫研究の歴史～

⑪ 1900年以降、「免疫」研究は世界的に活発化。日本人も多くの有名な免疫学者・研究者を多数輩出。

⑫ 利根川進博士、1987年ノーベル医学・生理学賞受賞。B細胞の研究、1939～、京大理学部卒、MIT教授他。

⑬ 本庶佑博士、2018年ノーベル医学・生理学賞受賞。免疫関連抗がん剤発見、1942～、京大医学部卒。

⑭ 坂口志文博士、2025年ノーベル医学・生理学賞受賞。制御性T細胞の発見、1951～、京大医学部卒。



19 がん研究 2011年10月号 第11巻 第5号 26

「がん研究」の編集長を務める。がん研究の発展に貢献した功績を認め、2010年に「がん研究」の編集長に就任した。がん研究の発展に貢献した功績を認め、2010年に「がん研究」の編集長に就任した。がん研究の発展に貢献した功績を認め、2010年に「がん研究」の編集長に就任した。

ブレイク細胞 もろ刃の剣

免疫の攻撃からがんを守る側面。がん細胞は免疫細胞の攻撃から逃れようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。

がん細胞は免疫細胞の攻撃から逃れようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。免疫細胞はがん細胞を攻撃しようとする。

2010年の「がん研究」の編集長に就任した。がん研究の発展に貢献した功績を認め、2010年に「がん研究」の編集長に就任した。

抑制性T細胞の異常は様々な疾患に関わる

ブレーキ故障	ブレーキ過剰
がん	自己免疫疾患 （アレルギー性鼻炎、アトピー）
一部の白血病	アレルギー疾患
慢性肉芽腫症	免疫抑制剤の合併症

がん研究 2011年10月号 第11巻 第5号 26

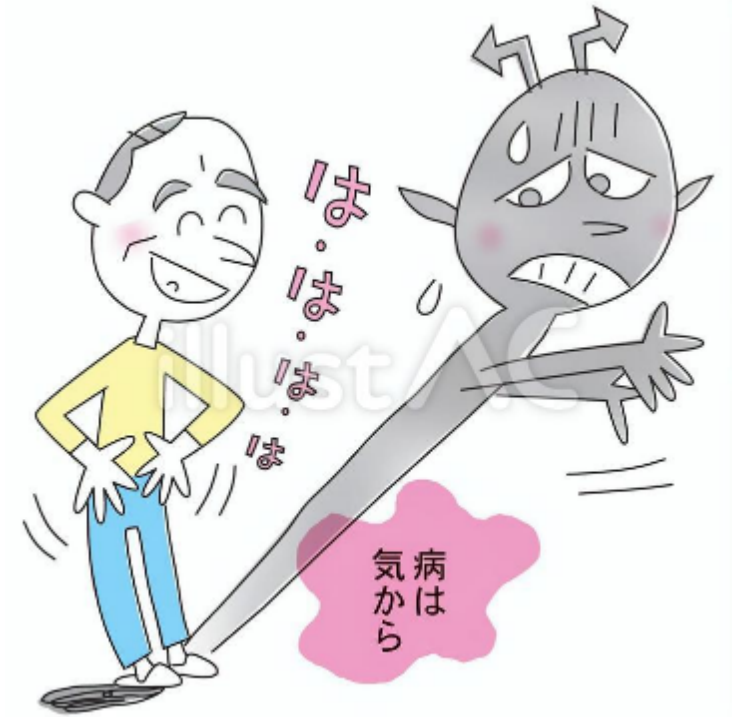


免疫系は私たちの体を外部から侵入する病原体から守る。免疫系には様々な役者たちがいるが、今回はリンパ球の一種であるT細胞に着目。T細胞にも様々な種類があり、たとえばヘルパーT細胞は体内を循環しながら、病原体を発見するとほかの免疫細胞に警告を発する。キラーT細胞は病原体に感染した細胞を攻撃して排除する。こうした免疫の仕組みが自分自身の細胞に牙を剥いてしまうのが、自己免疫疾患だ。

6

<免疫とは>

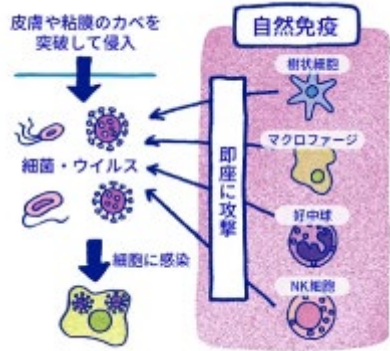
- ① 病気を免れる⇒病は氣（気持ち）から
- ② ウイルスやバクテリアなどから体を守る
- ③ 生体防御システム
- ④ 健康維持に不可欠な役目



<免疫の仕組み>

➤ **自然免疫**：生まれつき備わっている免疫

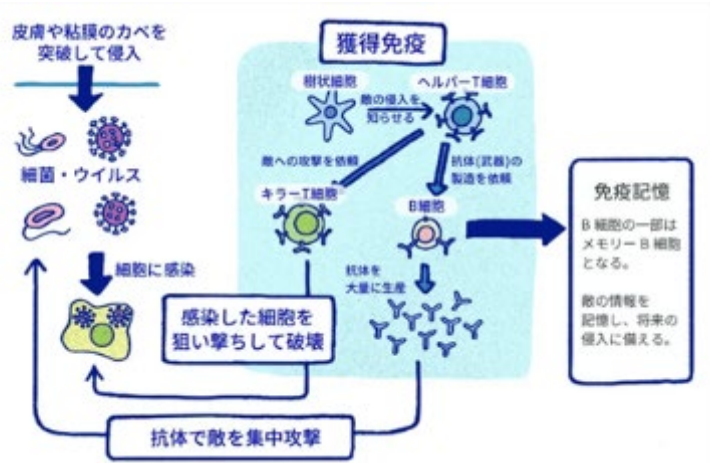
⇒ 異物を迅速に認識し、攻撃、排除



免疫細胞：NK、マクロファージ、好中球、樹状細胞

➤ **獲得免疫**：一度侵入した異物に対して、記憶し再度の侵入時

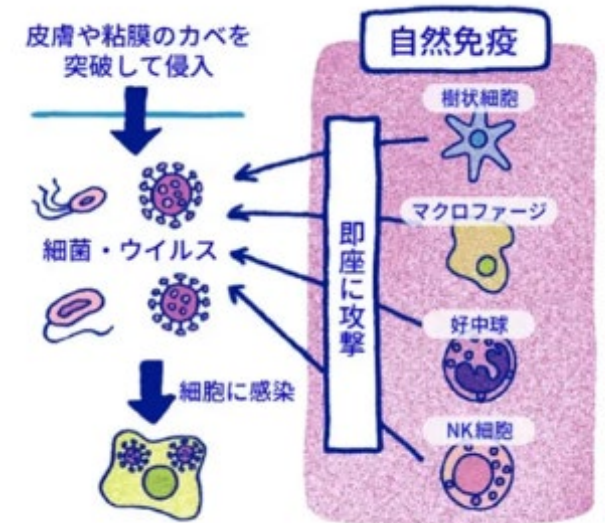
⇒ より迅速且つ強力に反応し、抗体を生成



免疫細胞：B、ヘルパーT、キラーT、制御T

<免疫細胞の働き(Ⅰ):自然免疫>

- ① 好中球 (Neutrophil) → 「消防隊の突撃部隊」
 - ・ 体に侵入した細菌を真っ先に駆けつけて食べる。
 - ・ 寿命は短いけれど、炎症の現場で一番に働く即戦力。
- ② 樹状細胞 (Dendritic cell) → 「情報伝達の偵察隊」
 - ・ 敵 (病原体) のかけらを拾って、リンパ節に持ち帰りT細胞に教える。
 - ・ 自然免疫と獲得免疫をつなぐ橋渡し役。
- ③ NK細胞 (Natural killer cell) → [特殊部隊]
 - ・ ウイルスに感染した細胞、がん細胞を即時に攻撃できる。
 - ・ 直感的に危険を察知する。
- ④ マクロファージ (Macrophage) → 「清掃員兼警備員」
 - ・ 細菌や壊れた細胞を食べて掃除する。
 - ・ 「敵がいたぞ」と他の免疫細胞に知らせるアラーム役も担う



<免疫細胞の働き(II):獲得免疫>

① キラーT細胞 (Cytotoxic T cell) → 「ピンポイント爆撃隊」

- ・ 樹状細胞等から敵の情報を教わった後、感染した細胞を正確に破壊。

② ヘルパーT細胞 (Helper T cell) → 「司令官」

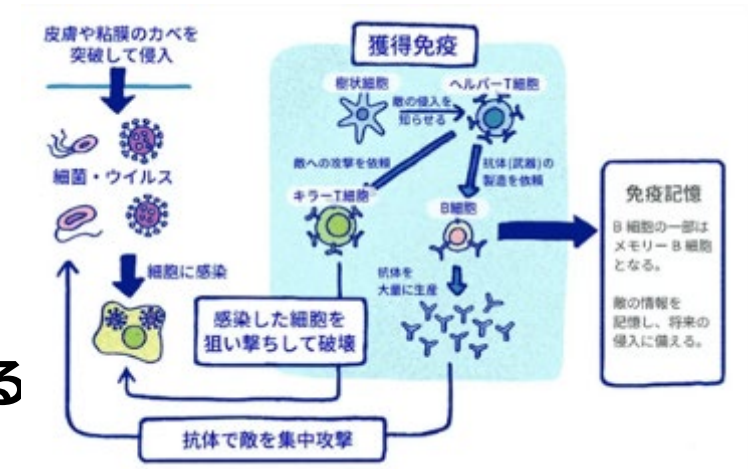
- ・ 他の免疫細胞に「もっと抗体を作れ!」「攻撃を強めろ!」と指令。
- ・ 免疫全体のバランスを調整する重要なリーダー。

③ 抗体 (Antibody) → 「鍵にぴったり合うカギ穴のフタ」

- ・ 敵 (抗原) にくっついて動きを止める。
- ・ 他の細胞に「この敵を倒せ」と目印をつける。
- ・ B細胞が作る武器。

④ B細胞 (B lymphocyte) → 「武器工場の設計士」

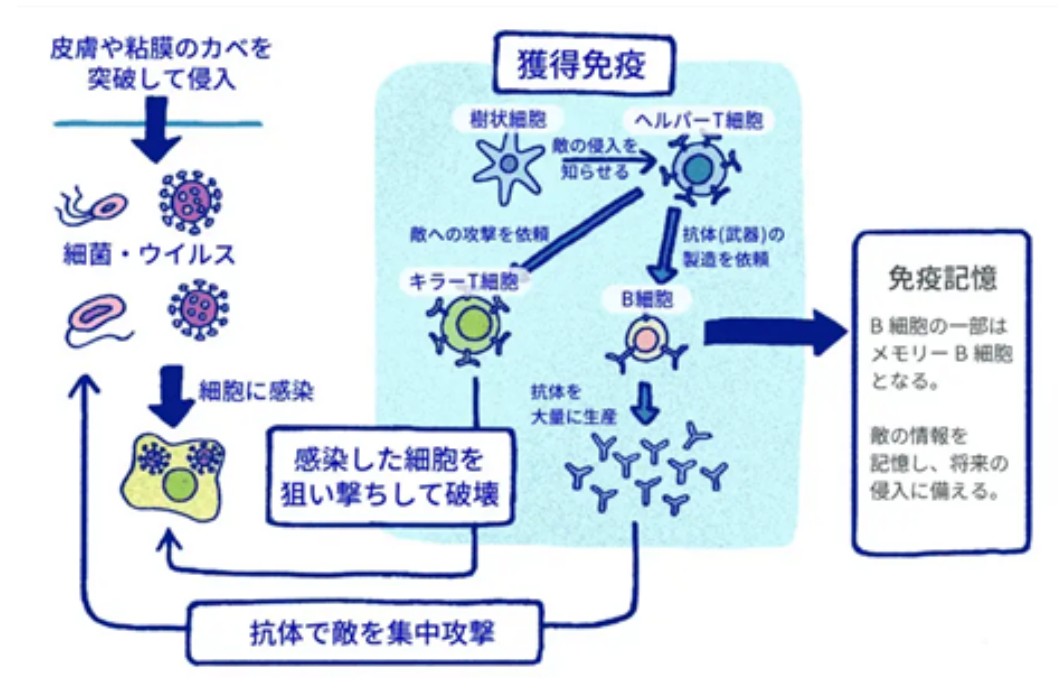
- ・ 敵の形を覚えて、それにピッタリ合う武器 (抗体) を作る
- ・ 学習して記憶する力もある。



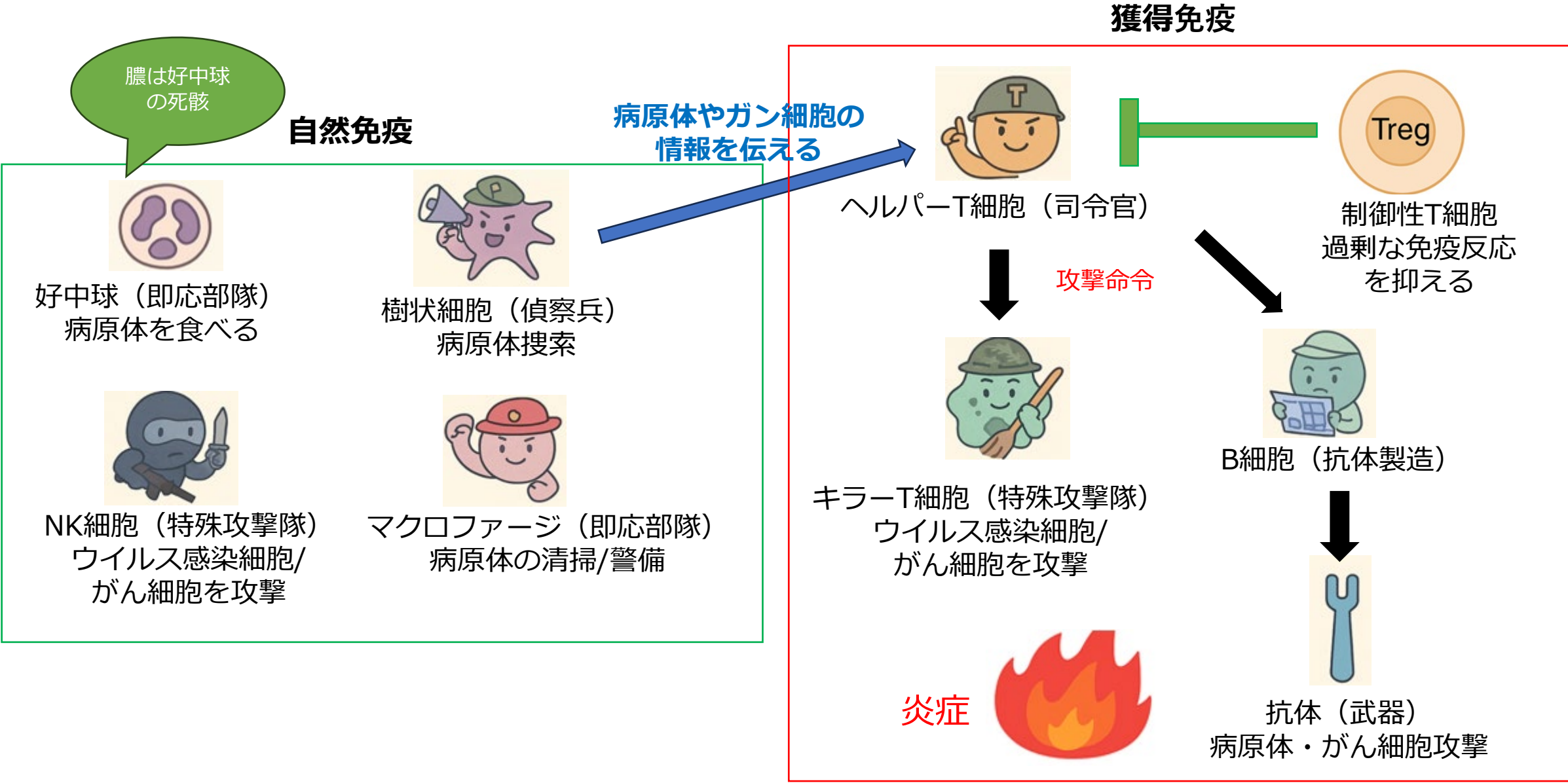
<獲得免疫の纏め:体液性免疫と細胞性免疫>

体液性免疫：B細胞が主役となり、体液中の抗体（Ig）が働き
抗原(異物)を排除する。

細胞性免疫：T細胞が主に関与して、抗体を介さずに
抗原（異物）を排除する。

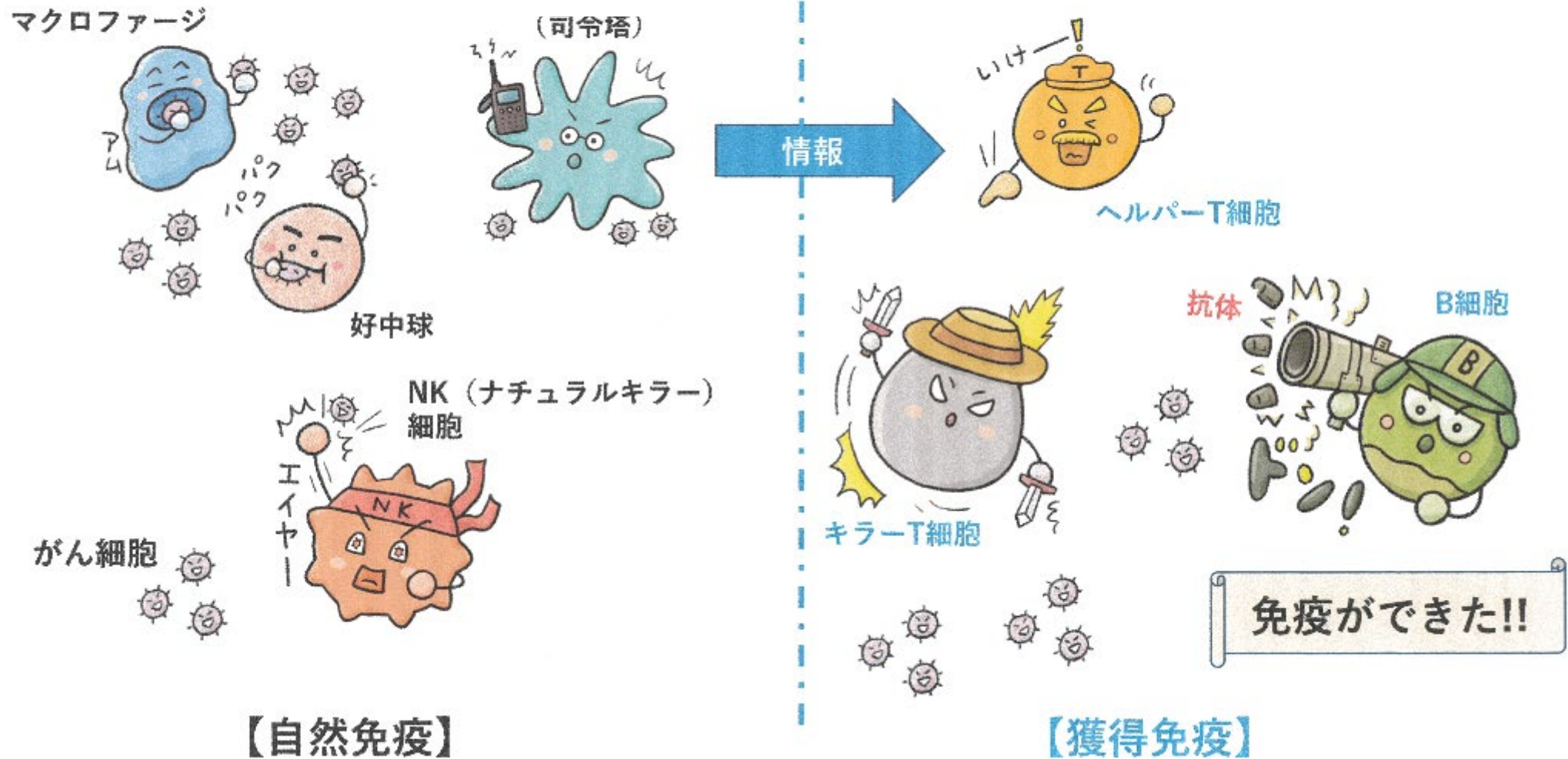


<免疫細胞の連携>



< 自然免疫と獲得免疫の連携 >

【自然免疫と獲得免疫の連携】



<(財)日本医薬情報センター(JAPIC)出版 JAPIC CONTENTS NO. 1663, 5(2003)2005より引用>

「アレルギー衛生仮説」の要点

- ① 本邦におけるアレルギー疾患の有病率は38%、最も頻度の高いのは生活習慣関連病。
- ② 遺伝子因子を修飾する環境暴露やライフスタイルの要因の変化。
- ③ 生活水準の向上、衛生環境の改善、予防接種、抗生物質の普及により、幼少期の感染激変
→「アレルギー衛生仮説」の話題が活発になってきた。
- ④ 「自然免疫」、「獲得免疫」の観点から抗アレルギー創薬の議論が高まってきた。

東京医科歯科大・藤田紘一郎教授：「回虫に関する」講演：2000年

「昔の二本ローソク型のハタタシ学童や回虫をもった子どもには、今で言うアレルギー疾患は余り見られなかった」、「清潔にし過ぎるとアレルギーの様な病気が発現してくる。」

医薬業界における現状：アレルギー衛生仮説が注目される
▶製薬企業は、免疫調整薬の開発指向に変化

<半世紀使われてきた医薬品の現状分析(その1)>

2025年度日本薬史学会年会（静岡）10月18日

半世紀使われてきた医薬品の現状分析(その1)

—1973年と2024年の医薬品集収載品の比較—

○榊原 統子¹, 井上 彰¹, 伊東 弘晃¹, 北山 由佳¹, 松本 和男^{2,3}

1：(一財)日本医薬情報センター（JAPIC）

2：(株)ナールスコーポレーション

3：本会名誉会員

<日本標準薬効分類番号:2024年>

11- 中枢神経系用薬
12- 末梢神経系用薬
13- 感覚器官用薬
21- 循環器官用薬
22- 呼吸器官用薬
23- 消化器官用薬
24- ホルモン剤
25- 泌尿生殖器官薬
26- 外皮用薬

27- 歯科口腔用薬
42- 腫瘍用薬
43- 放射性医薬品
44- アレルギー用薬
41- 細胞賦活用薬
49- 組織細胞機能
用医薬品
39- 代謝性医薬品
61- 抗生物質製剤


63- 生物学的製剤
64- 寄生動物用薬
69- 病原生物医薬品
62- 化学療法剤
72- 診断用薬
81- アルカロイド系麻薬
82- 非アルカロイド系麻薬
89- その他の麻薬

<免疫力を高める食べ物(Ⅰ)>

- ① 発酵食品：味噌等（腸内環境を整え、免疫細胞（約7割）が集まる腸を活性化）
- ② きのこ類：しいたけ等（β-グルカン：免疫細胞刺激⇒抗ウイルス作用サポート）
- ③ 緑黄色野菜：ブロッコリー等（ビタミンA・C・E：抗酸化作用が豊富）
- ④ 魚：サンマ等（ビタミンD、オメガ3脂肪酸が炎症を抑え、免疫調整に役立）
- ⑤ 大豆製品：豆腐乳等（良質なたんぱく質とイソフラボン⇒免疫細胞の材料補給）



＜免疫力を高める食べ物（Ⅱ）＞

- ⑥ にんにく等（アリシン、ジンゲロールが抗菌・抗ウイルス作用と体温を保持）
 - ⑦ ナッツ類：くるみ等（ビタミンE、亜鉛豊富⇒細胞酸化ストレスを防ぐ）
 - ⑧ 海藻類：わかめ、昆布等（ミネラル、食物繊維で腸内環境を改善）
 - ⑨ カテキン類：緑茶等（抗酸化、抗ウイルス作用）
 - ⑩ 卵：良質なたんぱく質（ビタミンDを含み、免疫細胞の働きを支える）
 - ⑪ トマト等（ビタミンC、リコピンを含み、抗酸化作用を発揮）
- 



<免疫力を弱める要因(Ⅰ)>

- ① 睡眠不足・不規則生活（免疫細胞の修復・再生難 ⇒感染症リスク上昇）
- ② 栄養バランスの乱れ・暴飲暴食（腸内環境が悪化 ⇒免疫細胞の働き低下）
- ③ 慢性的なストレス（コルチゾール「ストレスホルモン」が免疫細胞の抑制）
- ④ 過度の飲酒（肝機能低下・腸内環境の悪化 ⇒免疫力低下）
- ⑤ 喫煙（活性酸素の増加・粘膜防御機能の低下要因）
- ⑥ 運動不足（血流・代謝低下 ⇒免疫細胞の巡回低下）
- ⑦ 過剰な運動（一時的に免疫細胞減少 ⇒感染症傾向）



<免疫力を弱める要因(Ⅱ)>

- ⑧ 冷え（体温低下：血流が悪化 ⇒ 免疫細胞の働き鈍化）
- ⑨ 過剰な疲労・慢性疲労（自律神経のバランス崩れ、免疫機能抑制）
- ⑩ 加齢（免疫細胞の数や機能が自然に低下）
- ⑪ 過度の抗菌・清潔志向（雑菌に触れる機会が減り、免疫系が低下）
- ⑫ 環境要因（大気汚染・化学物質：活性酸素や炎症反応 ⇒ 免疫系負担）
- ⑬ 脱水や水分不足（粘膜の防御機能低下 ⇒ ウイルスの侵入）



<腸の働き>免疫力<

腸の働き



<免疫と腸の関係>

ー腸内フローラはどのように作られる？ー

- ① 母親の胎内にいる間は、赤ちゃんは無菌状態であるが、出産時に産道を通ることで、お母さんの菌を受け継ぐ。
- ② 医療機関では、棲みついている菌、医療従事者の菌が赤ちゃんの体内に取り入れられる。
- ③ 赤ちゃんは母乳を飲み始めると母親からIgA（免疫グロブリンA）抗体を受け継ぎ、赤ちゃんの体内を細菌やウイルスの感染から守る。
母乳に含まれるオリゴ糖がえさとなり、ビフィズス菌が増える。
- ④ 生後1年までには赤ちゃんの腸内環境が整ってくるが、ビフィズス菌が増えるのと同時に悪玉菌や日和見菌を取り入れ、免疫が獲得できる。



<腸内フローラの乱れと免疫(病気)>

腸管免疫系は最も大きな免疫系
—免疫系全体の60%の細胞や抗体 から構成。

下記のような特徴がある。

- ① 食品のように安全なものと、病原細菌のように病原性のあるものを識別する。
- ② 生命を維持するため必要なものを受け入れ分解し、体内に取り込む。
- ③ 病原細菌も体内に入る場合があるが、腸管免疫系により病原性の細菌と認識されると、IgAが産生され、防御反応が起こる。
(IgA：免疫グロブリンの一種：B細胞により産生される抗体)



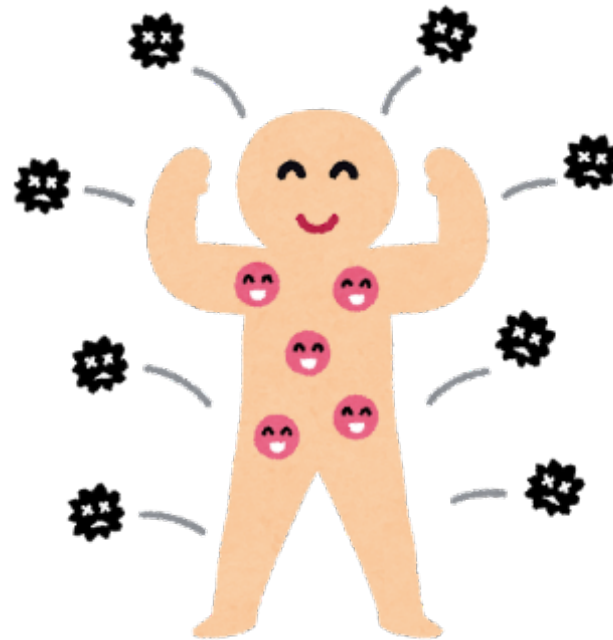
< 自然治癒力(ホメオスタシス)とは何か >

人間に本来備わっている生命力（自然に病気やけがを治す力）

- ① 「健康を維持する力」
- ② 「生体を防御する力」
- ③ 「病気を治す力」



「健康を維持する力」



「生体を防御する力」



「病気を治す力」

<ホメオスタシスを維持する免疫>

- ① 体温調整：暑い時には汗をかき、蒸発させることで体温を下げ、寒い時には震えなどで熱を産生し、一定の体温を保つ。
- ② 血糖値の維持：食後の血糖値の急激な上昇や、空腹時の低下をインスリンやグルカゴンなどのホルモンが調整し、安定させる。
- ③ 水分等の維持：体内の水分量や塩分濃度を一定に保つことで、細胞の機能維持や神経伝達、筋肉の収縮を正常に保つ。
- ④ 血圧等の調整：外部環境の変化に合わせて血圧や血流を調整し、体内環境を一定に保つ。
- ⑤ **免疫機能の調整：体内に侵入した病原体に対して適切に反応し、過剰な免疫応答を防ぎ、健康を維持する。**

<ホメオスタシス(生体恒常性)とは>

ホメオスタシス (生体恒常性)



マクロファージ



セロトニン



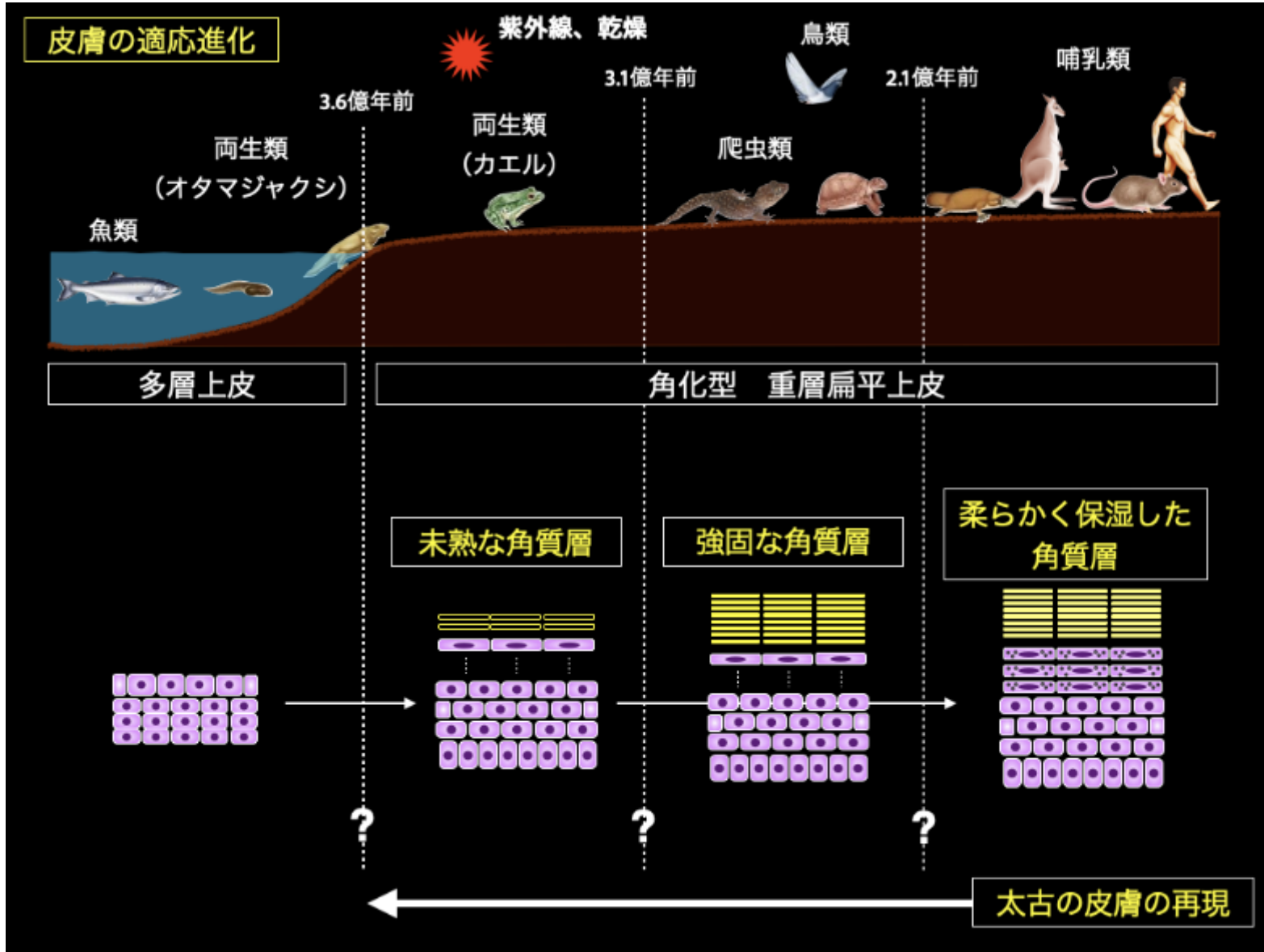
ホメオスタシスとは、

①臓器などの働きを調整する「自律神経」

②ホルモン分泌を司る「内分泌」

③外部から侵入する異物から体をまもる「免疫」
の3つの働きのバランスを保ち、自らの体を環境に適応させて、安定させるための機能

<皮膚の適応進化>



- 皮膚は人体の中での最大の臓器であり、外側から表皮・真皮・皮下組織からなる構造を持つ。
- 表皮は多層構造を持った上皮組織であり、その最上層には角層（角質層）と呼ばれる死んだ細胞層が存在する。
- この角層はデボン紀後期に両生類が陸上進出を果たす際に獲得され、両生類・爬虫類・鳥類・哺乳類のような陸上脊椎動物のみが持っており、陸上生活を営むためのバリアとなっている。

<皮膚(肌)免疫とスキンケア>

- ・皮膚は人体重の約16%を占め、人体最大の臓器と言われる。
- ・皮膚（肌）にはT細胞、樹状細胞（ランゲルハンス細胞）、B細胞、T細胞、マクロファージが存在
⇒ ⇒皮膚・肌が自分自身を病気や病原菌から守るバリア機能がある。
- ・紫外線、乾燥、加齢、ストレスは皮膚・肌のバリア機能を低下
⇒⇒免疫細胞の働きを弱める。
- ・腸内環境は皮膚・肌の健康に直結
⇒ ⇒腸・皮膚相関あり。
- ・皮膚・肌免疫維持
⇒ ⇒バランスのとれた食事、ストレス管理が必要。

<「氣」と「免疫」>

日本顔学会会長 原島 博先生の講演「いい顔とはか？」

(日本香粧品学会：2010年の特別講演)

<顔訓13ヶ条>

1. 自分の顔を好きになろう。
2. 顔は見られることによって美しくなる。
3. 顔はほめられることによって美しくなる。
4. 人と違う顔の特徴は、自分の個性（チャームポイント）と思おう。
5. コンプレックスは自分が気にしなければ、他人も気づかない。
6. 眉間にシワを寄せると、胃にも同じシワができる。
7. 目と目の間を広げよう。そうすれば人生の視野も広がる。
8. 口と歯をきれいにして、心大きく笑おう
9. 左右対称の表情作りを心がけよう。
10. 美しいシワと美しいハゲを人生の誇りとしよう。
11. 人生の三分の一は眠り、寝る前にいい顔をしよう。
12. 楽しい顔をしていると、心も楽しくなる、人生も楽しくなる。
13. いい顔、悪い顔は人から人へと伝わる。

<「美」と「免疫」>

気（気持ち） ➤ 「美」 ➤ 「顔」

笑い ➤ 「美」 ➤ 「顔」



格言 「病は気から」



<77兆円のヘルスケア産業を目指して：経済産業省>

4 新春 Interview DIET&BEAUTY No.221 2024.1

77兆円のヘルスケア産業を目指して ～「健康経営」「PHR」を基盤に



経済産業省
商務・サービスグループ
ヘルスケア産業課長
橋本 泰輔氏
Taisuke Hashimoto

国は公的保険外のヘルスケア・介護産業に係る市場について、2050年に77兆円規模に成長することを目指している。「食」や「運動」、「癒やし」などに係る製品やサービスに関して市場規模の推計値が示され、今後の各分野の成長が期待されている。国がその成長施策の基盤と考えている従業員の健康増進を、経営的視点から戦略的に実施する「健康経営」と、個人の健康推進情報である「PHR（パーソナルヘルスレコード）」の活用に関する取り組みについて聞いた。

2050年77兆円規模への成長

2050年を見据えた時、人口は大きく減少します。2020年から2050万人規模の減少となり、そのほとんどは現役世代と言われる生産年齢人口（15歳～64歳）です。一方で、高齢者の人口は変わらない状況ですから、高齢化が進行し、医療費と介護費の社会保障給付費についても膨大な増加が予想されます（2020年140兆円から2050年190兆円に）。この大きな流れはなかなか変えられない状況の中、どのような有策を講ずかを考えたときに、人口が減っても、健康な状態で長期間経済活動を行うことができる健康寿命の延伸が求められま

す。厚生労働省の「健康寿命延伸プラン」においても、2030年の健康寿命を現在より3年伸ばして75歳以上（男性：75.14歳以上、女性：77.29歳以上）にするという目標が示されました。この目標を達成するためには、予防・健康づくりを中心として、公的関係と頼らないヘルスケア・介護産業に係る市場についても同時に成長していくことが重要です。経済産業省では、2020年に24兆円だったヘルスケアサービスの市場規模を2050年に77兆円にするという目標を設定しました。この数値はサプリメントや健康食品などの「食」、フィットネスなどの「運動」、エステティックやリラクゼーションなどの「癒やし」といった15の分

野に細分しており、健康経営やPHRの活用に関する数値などが広がることによって、成長が促進されることを期待しています。社会保障給費の増大や少子高齢化といった避けられない課題の中、今後、個人や企業の意識が健康志向に転換することで様々なモノやサービスが健康に貢献づけられ、ヘルスケア産業は生活の基盤として確実に浸透し、広がりを示していくでしょう。

PHRの活用と健康経営の今後の方向性

従業員が自身の生活習慣に関して自ら行動変容することは難しく、企業が環境を整えることで従業員の健康を促進できると考える方があります。そこで、健康経営では、企業が保有する従業員の数値データなど従業員個人が管理する日々の睡眠や食事、運動などのフィジカルデータを組み合わせることで、企業が従業員の健康増進を後押しすることができ、PHRを活用した新たな健康経営のモデルについて検討しております。一方で、個人の私生活やプライバシーにかかわる範囲は大きいので、どのように健康経営に結びつけるかは今後の大きな課題です。将来的に、PHRが健康経営と連携していく上で、企業がどこまでデータを活用すべきか、あるいは企業が保有しなくても従業員が活用可能なPHRサービスとしてどのようなものが考えられるかということについては、昨年7月に設立したPHRサービス事業協会において業界ガイドラインの策定などを含めて、様々なユースケースの中から優先順位をつけながら検討が進められており、経済産業省としてもその環境整備を支援しています。

2023年度は2万社を超える法人から健康経営優良法人認定制度へ申請をいただきました。申請法人数は右肩上がりと考えており、社会的にも認知されてきたところですが、日本の中小企業法人数

が177万社というデータもあることを考慮すると、まだまだ普及拡大の余地があると考えています。そこで、健康経営に関心の高い法人や、申請への最初の一歩を踏み出すことができていない法人に対して、どのようにリープすると申請まで結びつくのかということについて検討を進めています。

また、様々な健康サービスの中から、企業が自社の健康課題解決に資するサービスを選択できるプラットフォームや仕組みづくりも重要です。現在、メンタルヘルス分野と、健康経営のコンサルティングに係るサービスについて先行して検討を進めており、サービス紹介サイトへの掲載に際し一定の品質基準を満たすことの白川宣言制度を設けることで、提供されるサービスの品質や信頼性をより可視化できなかと考えています。

最後に、日本で生まれた健康経営という考え方を海外にどのようにアピールし、普及・展開させていくかということについても取組を進めています。欧州に関しては、素早く向けOECDで作成している調査レポートの中で健康経営について取り上げている点で評価です。また、アジア展開については、日系企業が多く進出しているタイなどの現地法人に対して、健康経営サービスを導入できないか検討しているところ。健康経営度調査においても、今年度からまず実施記録のため海外現地法人等の取組についての調査項目を設けていますが、日本の質の高いヘルスケアサービスは海外の企業でも受け入れられ、海外市場でも伸びて行く可能性は十分にあるでしょう。

はしる」と言い寄る。1978年10月27日生まれ。京都府出身。京都大学文学部卒業。2003年経済産業省入省。その後、経済政策部、健康増進部、産業人材部、原子力政策、中核企業振興などに勤務し、民間企業への派遣を経て、2022年7月に現職。

<要約>

- ヘルスケア産業の成長目標2050年に77兆円規模のヘルスケア市場を目指す。
- 食、運動、癒やしに関連する15の分野で成長が期待される。
- PHR（パーソナルヘルスレコード）の活用が企業の健康促進に寄与。
- 健康寿命を75歳以上に延ばす目標が設定されている。課題と取り組み高齢化に伴う医療・介護費用の増加が予想される。

ビューティー関連事業の 拡大が期待されている

ご清聴ありがとうございました



JECA一般社団法人
ビューティーサイエンスアカデミー