

KIRIN



よろこびが  
つなぐ世界へ

Joy brings us together

# キリングループのR&D

～事業領域拡大と社会課題解決を実現する技術力の発展～

2020年10月6日  
キリンホールディングス株式会社  
取締役常務執行役員  
小林憲明

## キリングループにおける技術力の発展と事業領域拡大

ビール醸造から発展したバイオテクノロジー

関心の高まる生物によるものづくり

## 社会課題の解決に貢献する技術力

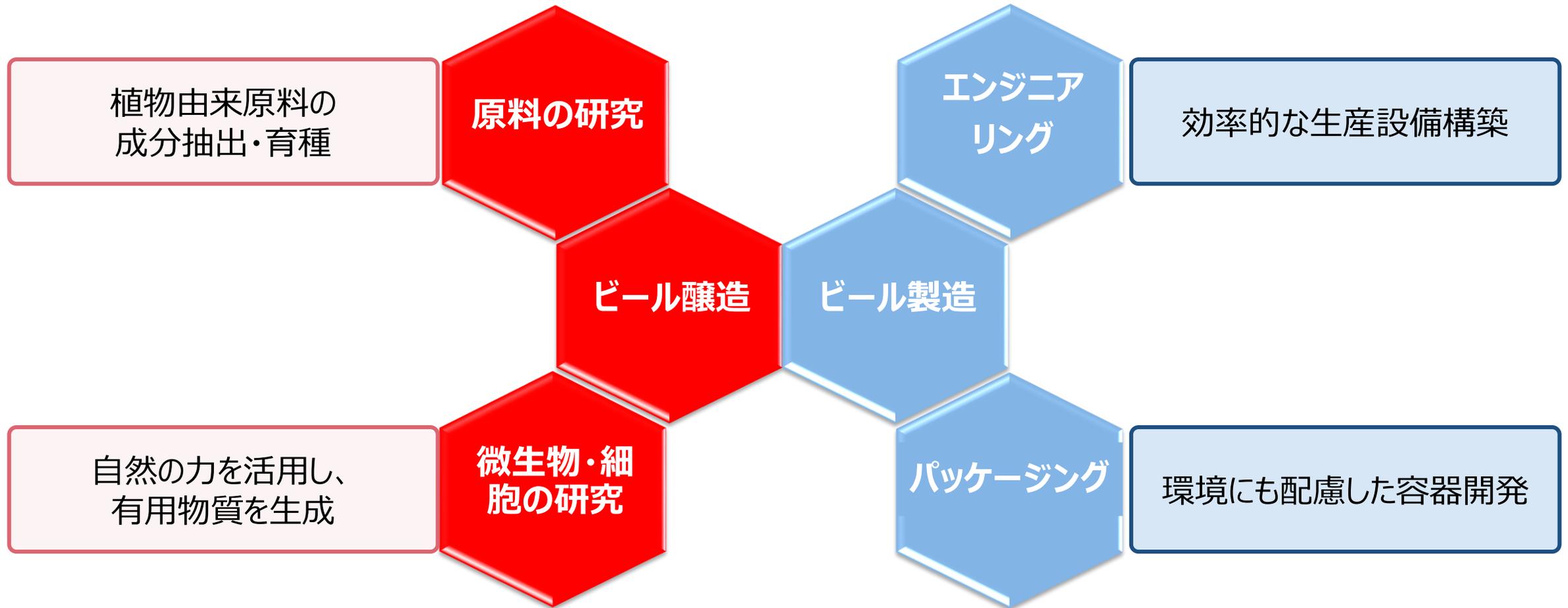
健康領域における社会課題とその問題

技術力によって目指す姿と3つの重点領域

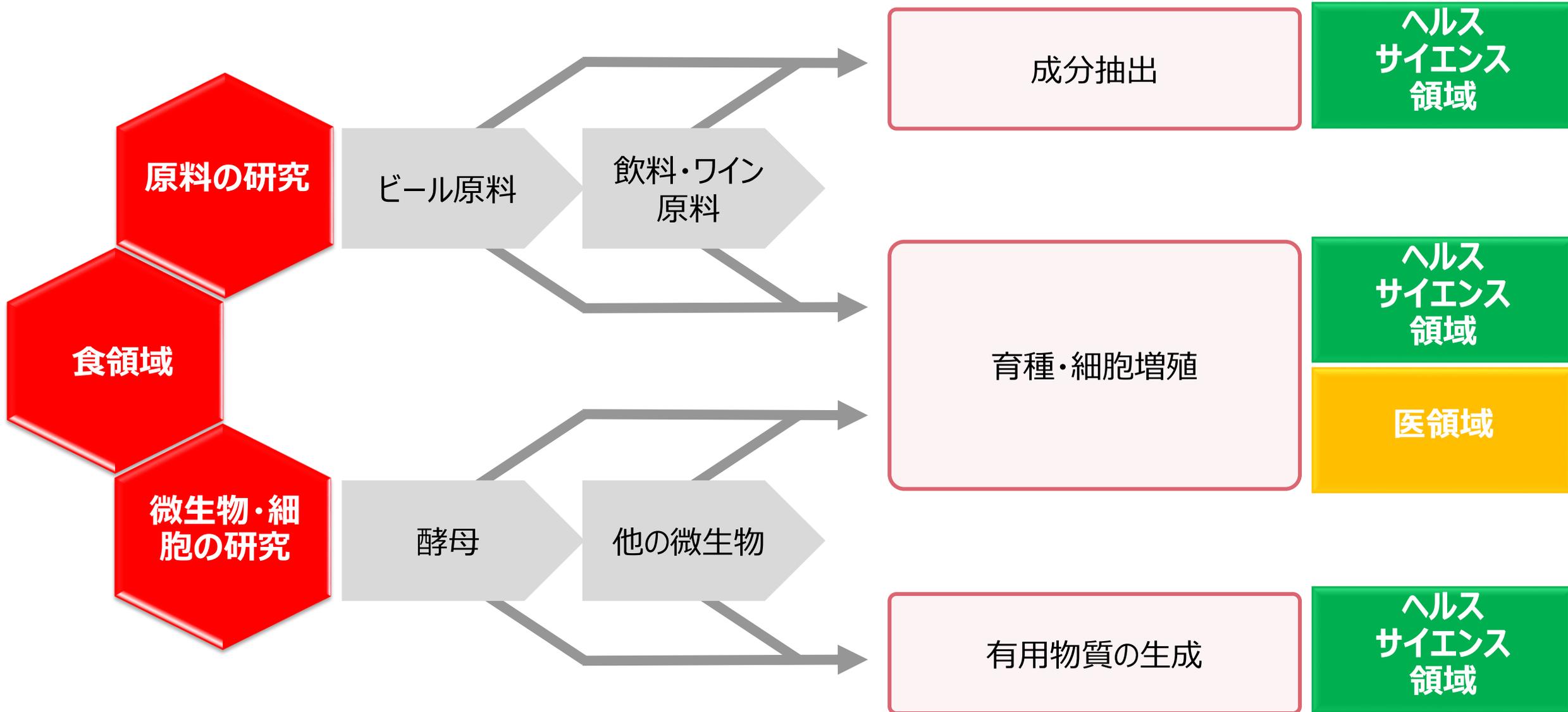
研究体制の強化とオープンイノベーション

## キリングroupにおける技術力の発展と事業領域の拡大

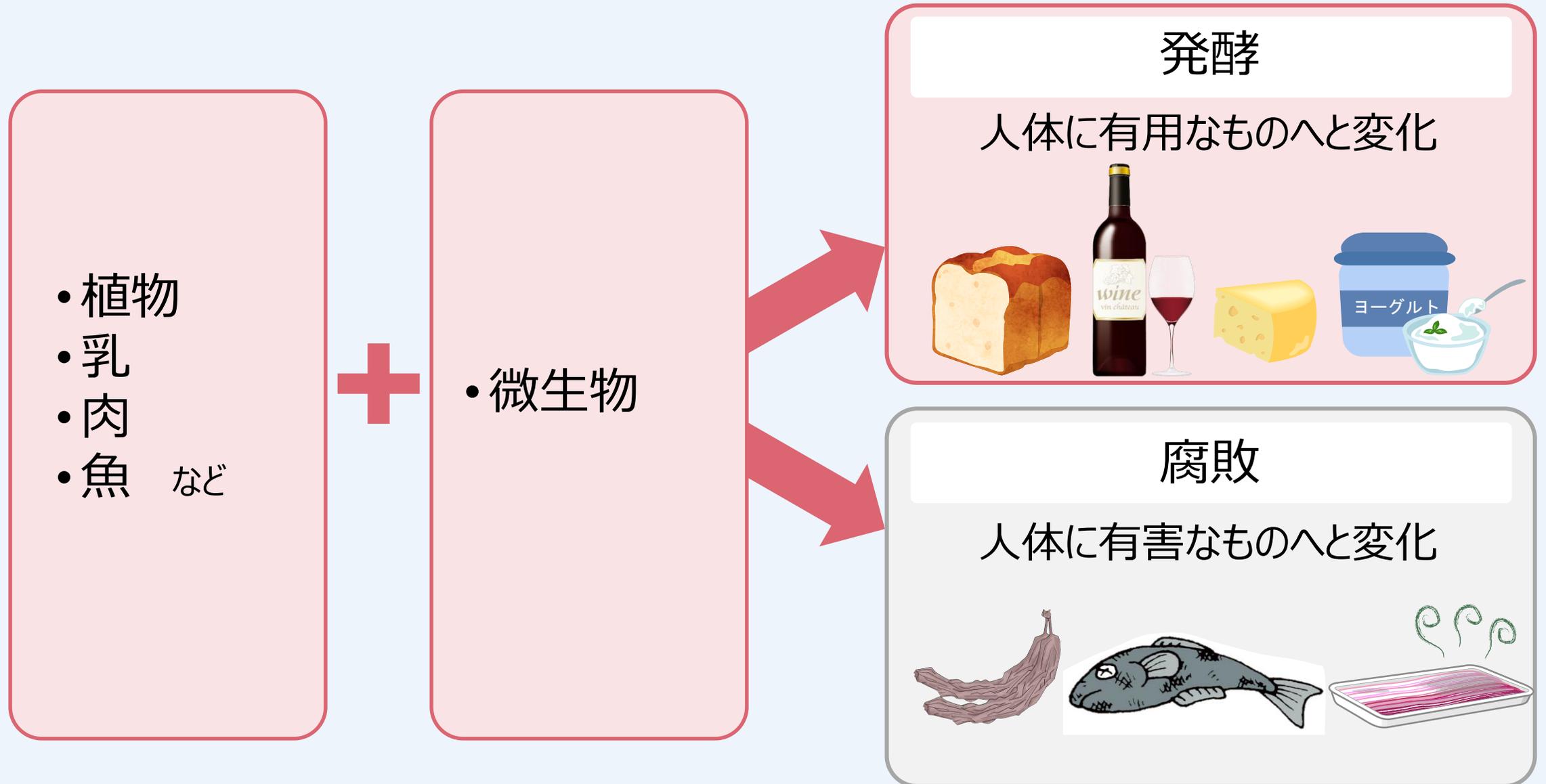
# 1. キリングループの技術



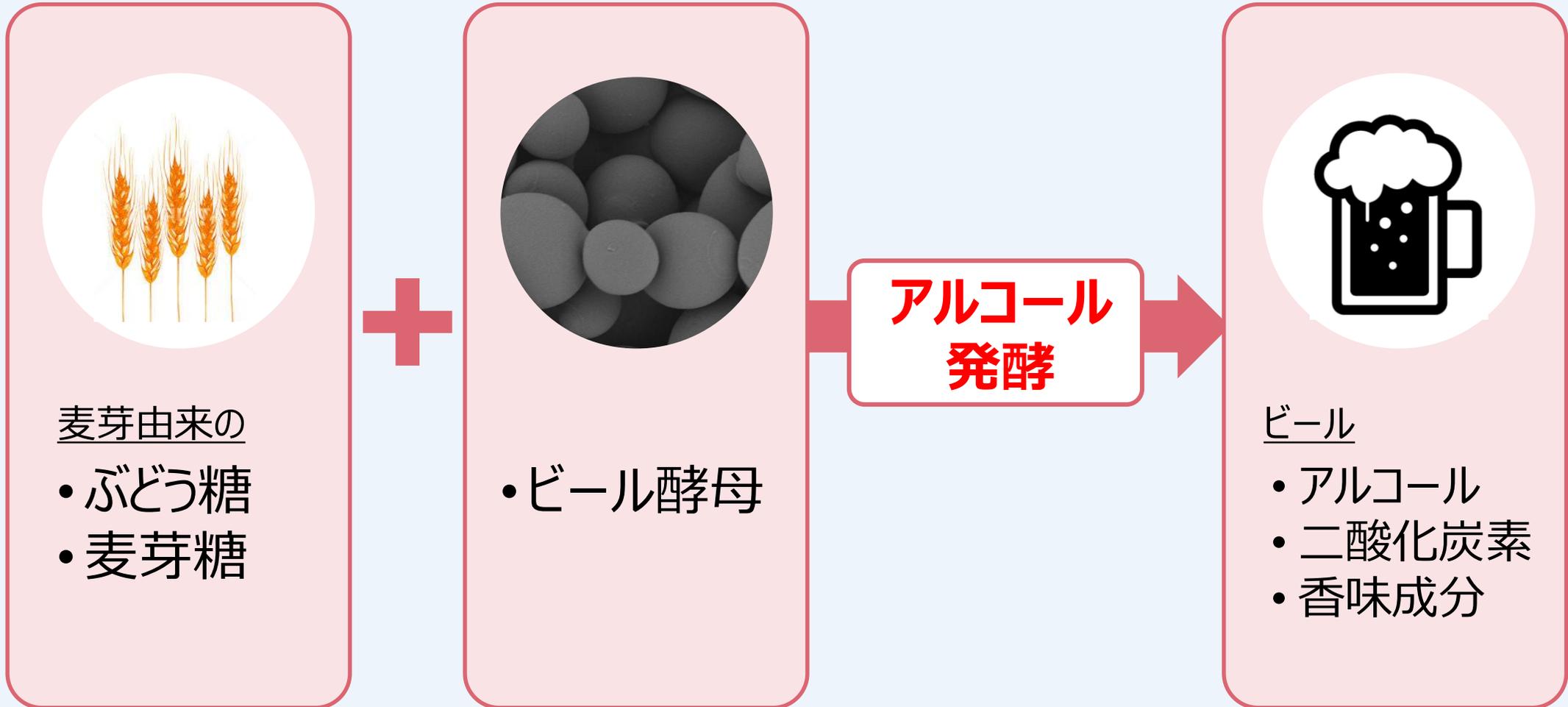
## 2. 発酵・バイオテクノロジー



### 3. 発酵とは

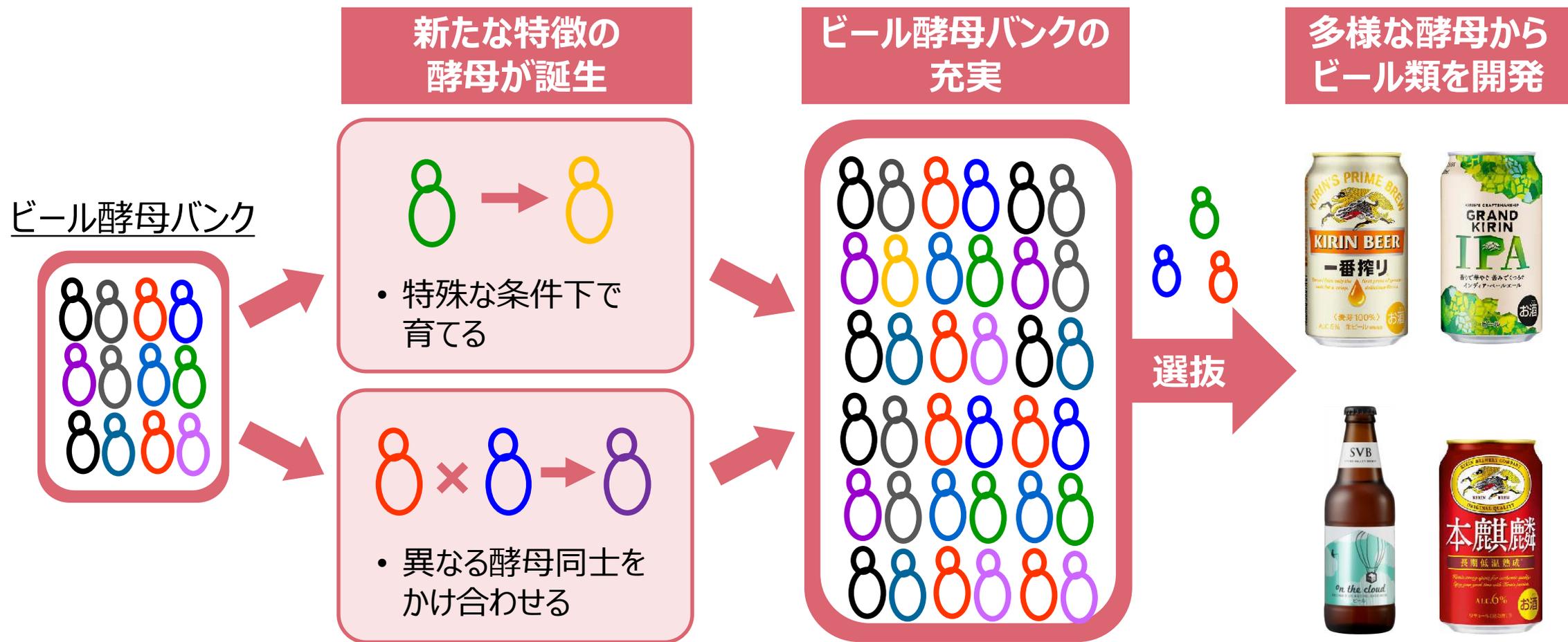


## 4. ビール醸造における発酵

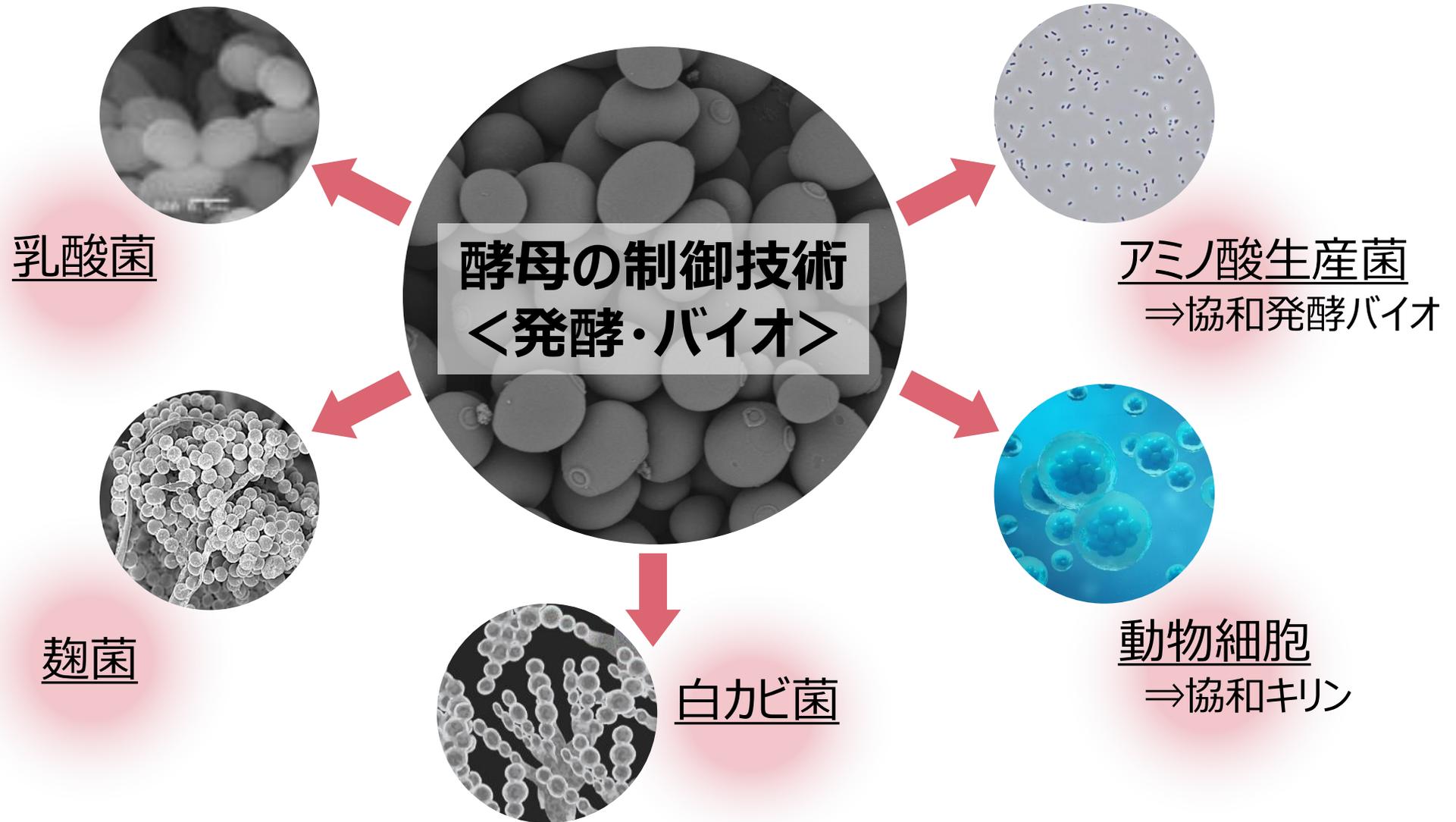


## 5. キリンビールにおける酵母の研究

- 独自技術によって、多様な種類の酵母を生み出してきた
- 現在保有するビール酵母は約1,000種に及ぶ



## 6. 酵母から他の微生物へ技術を拡張



## 7. 微生物の力で健康に寄与する有用物質を発見

### 有用菌

- 酵母菌
- プラズマ乳酸菌
- KW乳酸菌
- 麹菌
- 白カビ菌
- アミノ酸生産菌
- コリネ菌

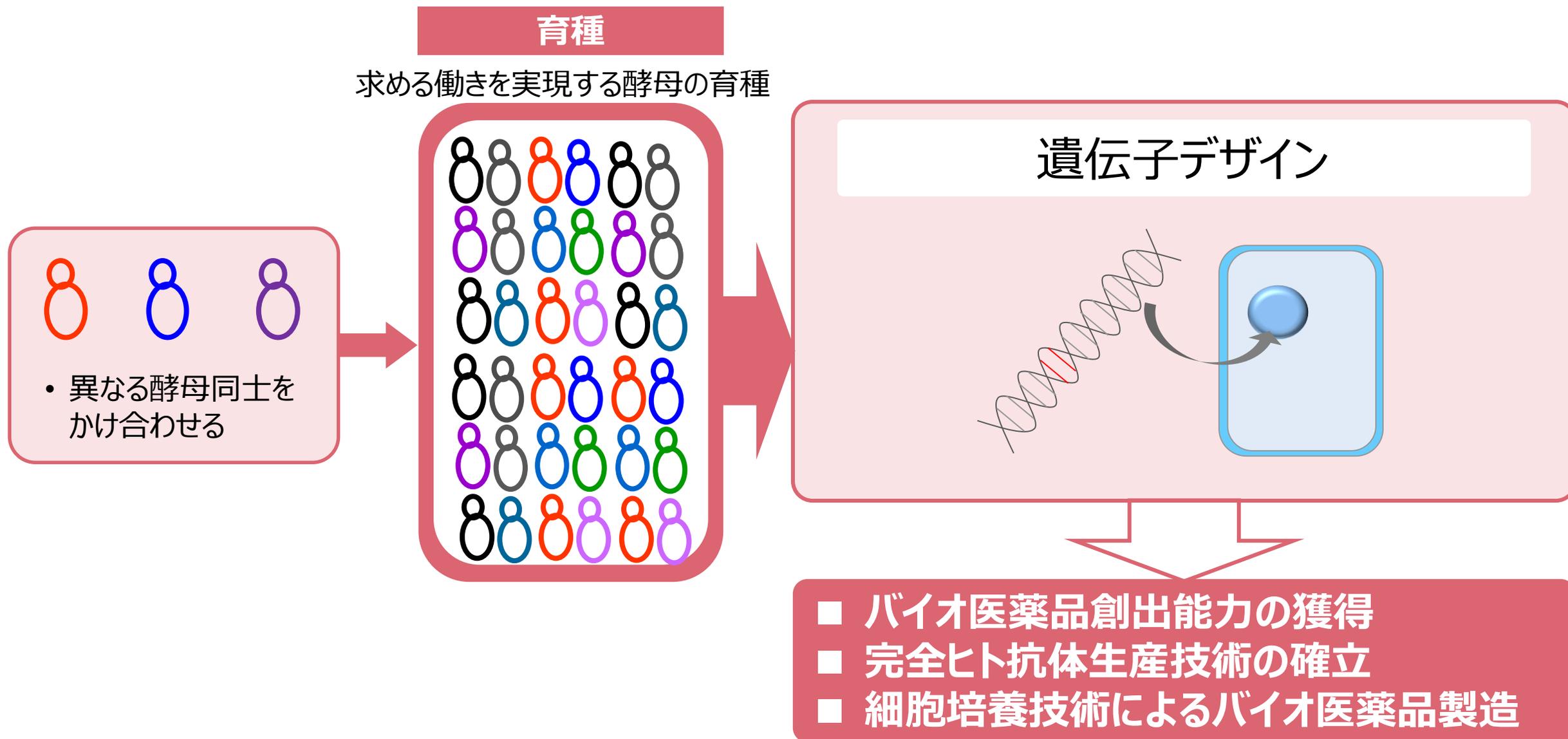
### 有用物質

- シチコリン
- $\beta$ ラクトリン
- 熟成ホップエキス
- グルタミン
- シトルリン
- アルギニン
- オルニチン
- FAD※
- ATP※※
- ヒトミルクオリゴ糖
- 麹ステロール
- 紅茶エキス
- レスベラトロール

※ ・FAD(フラビンアデニンジヌクレオチドナリウム)：補酵素型ビタミンB2製剤

※※ ・ATP(アデニン三リン酸二ナリウム水和物)：代謝賦活剤

## 8. 育種から遺伝子デザイン技術へ



# 9. バイオ医薬品

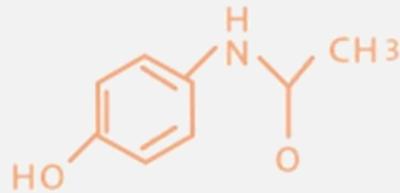
## 従来の医薬品 (低分子化合物)

製造法  
(イメージ)

化学合成



大きさ・複雑さ  
(イメージ)

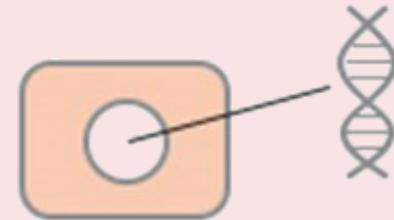


大きさ  
(分子量)

100~

## バイオ医薬品 (遺伝子組換えタンパク質など)

微生物や  
細胞



抗体などの  
遺伝子



約1万~  
(ホルモンなど)

約10万~  
(抗体)

# キリンにおけるエリスロポエチン(EPO)の開発

1980  
年代

■ 1980年代当時に立てた仮説  
造血に関するホルモン（EPO）が腎臓で作られていて、  
腎臓の機能が悪化するとEPOが産生されなくなり、貧血を発症するのではないか？

■ 仮説実証の為、自社でEPOの研究を開始  
EPOの産生が低下することが原因で貧血が発症していることを発見

■ 1984年、アムジエン社との提携開始（キリン・アムジエン社設立）  
エリスロポエチンの研究開発を重ねる

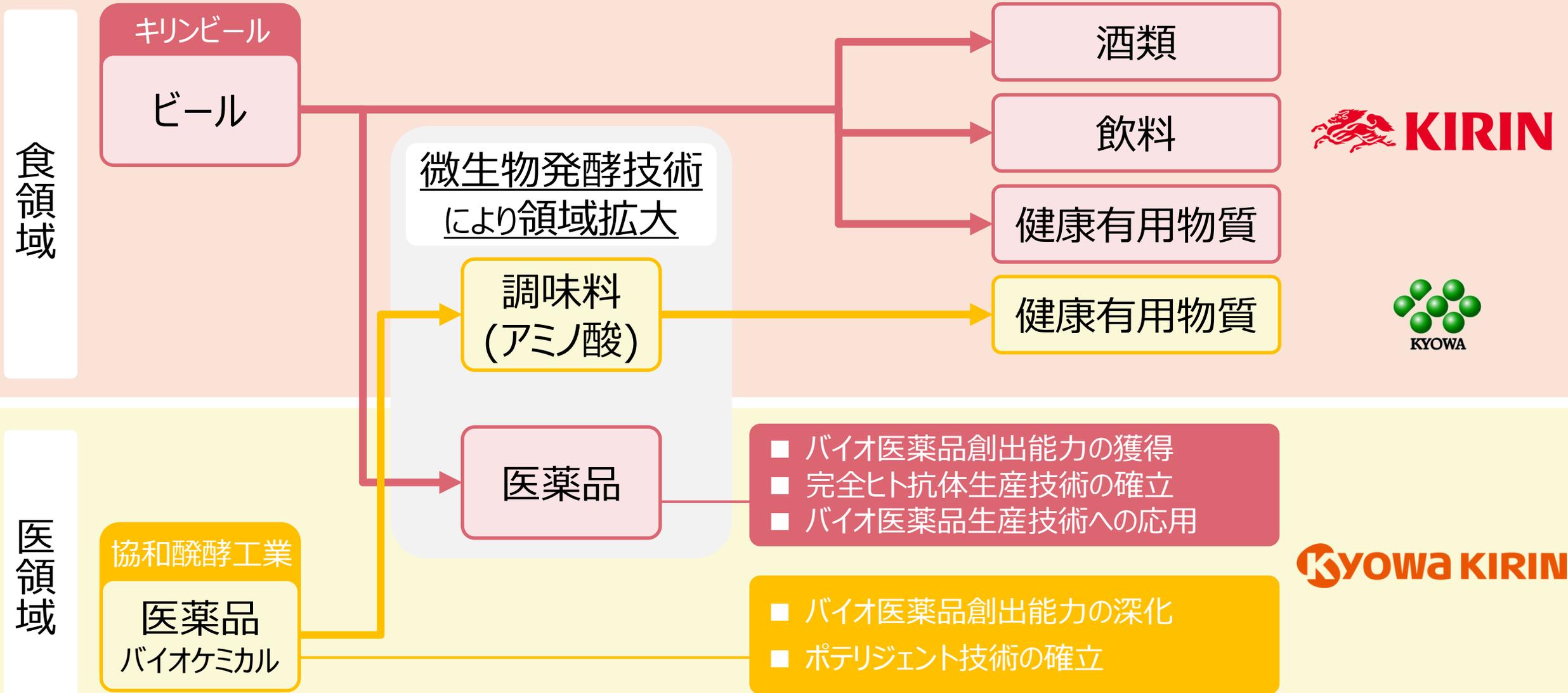
■ 1985年、ヒトエリスロポエチンの単離とクローニングに成功※

1990  
年代

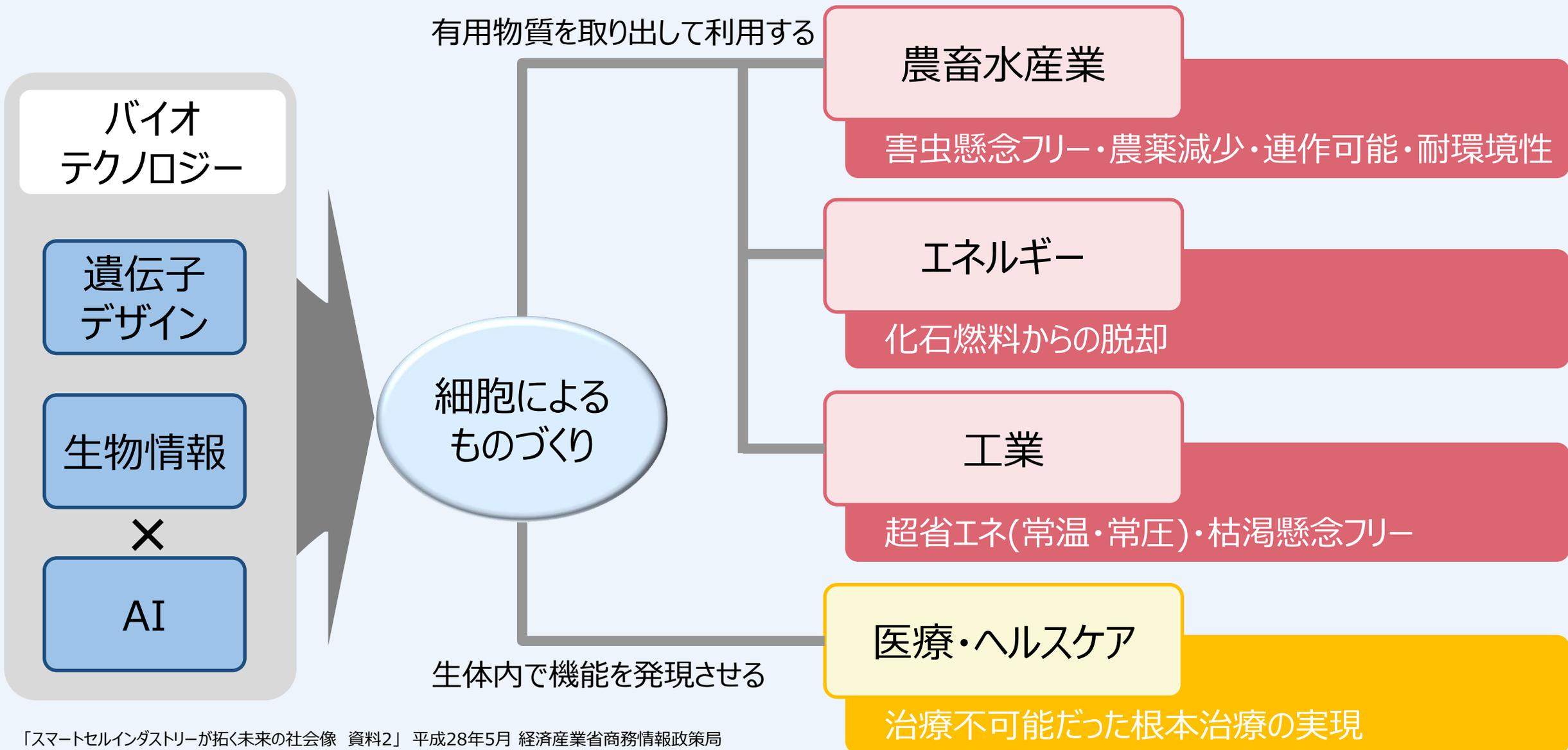
■ 1990年、日本でヒトエリスロポエチン（遺伝子組換え）製剤の承認取得、発売  
ヒトのエリスロポエチン(尿由来)と同等の構造特性ならびに免疫学的・生物学的性質を有して  
いるエリスロポエチン製剤の発売を実現

※Lin FK, Suggs S, Lin CH, et al. Cloning and expression of the human erythropoietin gene. Proc Natl Acad Sci USA. 1985; 82: 7580-7584.

# 11. 発酵・バイオテクノロジーによる事業領域拡大

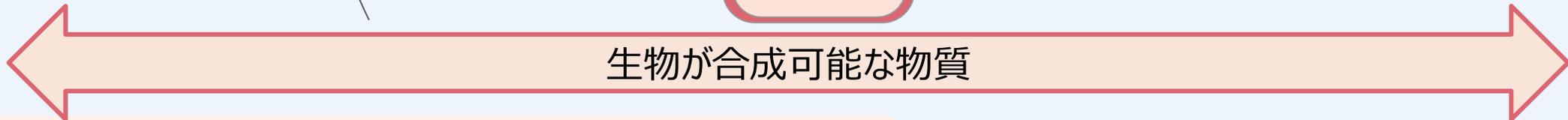
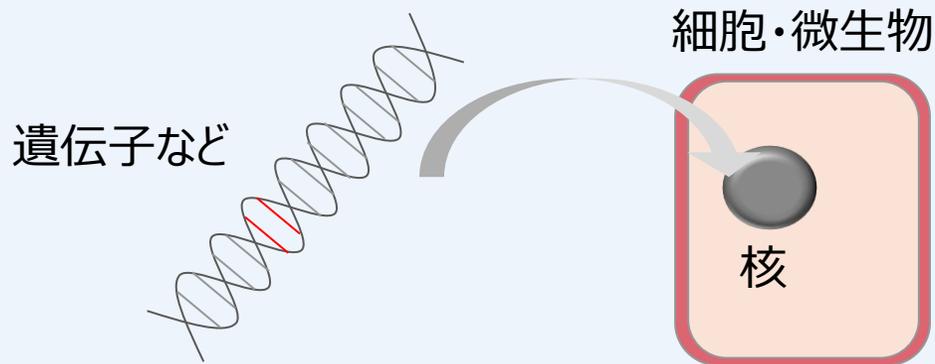


## 12. 期待が高まるバイオテクノロジー



「スマートセルインダストリーが拓く未来の社会像 資料2」平成28年5月 経済産業省商務情報政策局

# 13. 生物によるものづくり

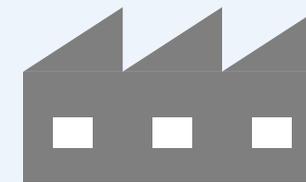
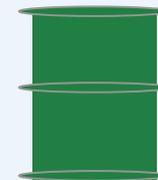


KYOWA KIRIN



キリンの事業領域 = 生物にしか作れない

石油

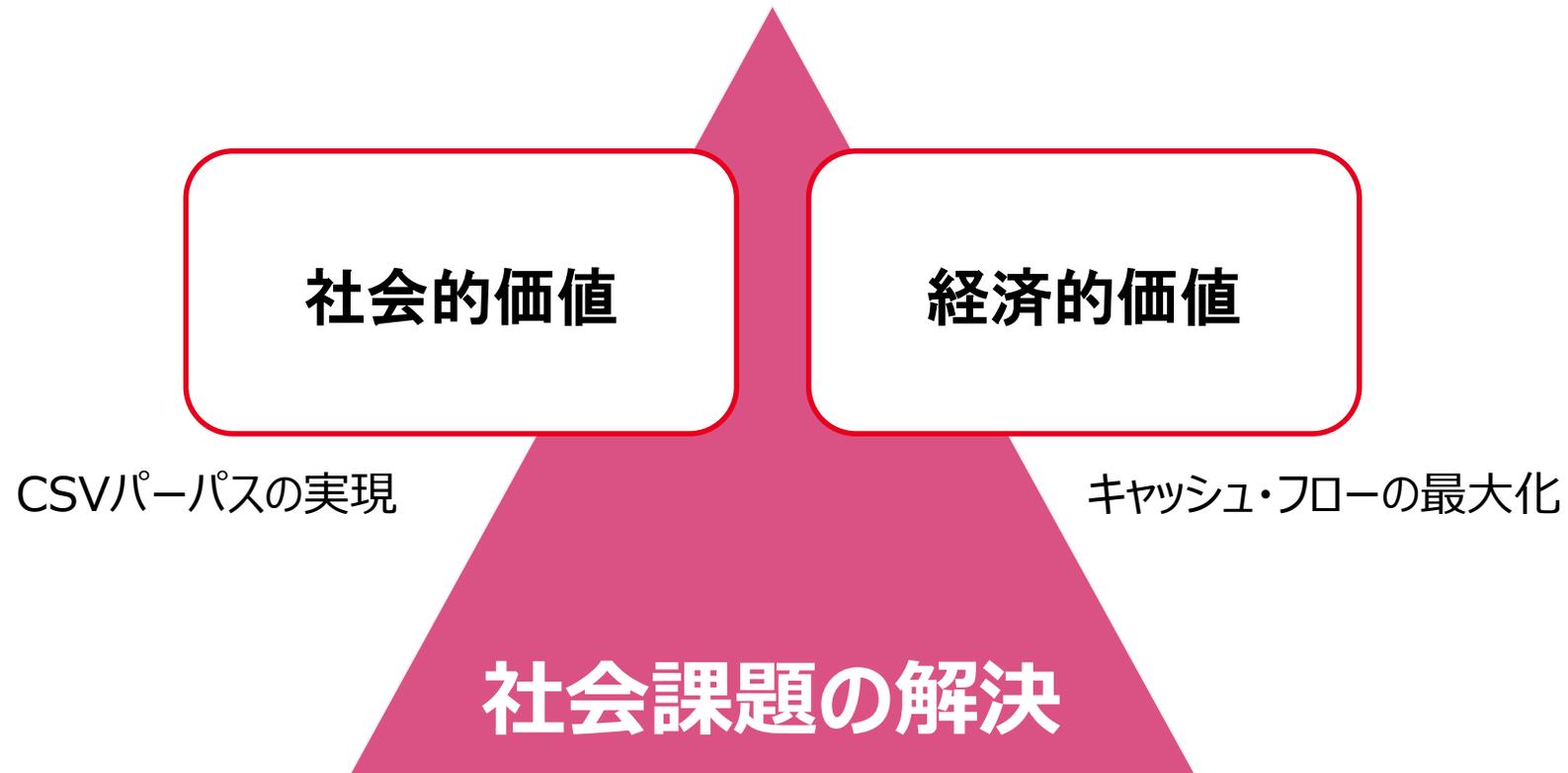


## 社会課題の解決に貢献する技術力

## 14. CSVによる成長を目指す

世界のCSV先進企業となり、持続的な成長を実現するため、  
「社会的価値」、「経済的価値」の最大化を目指していく。

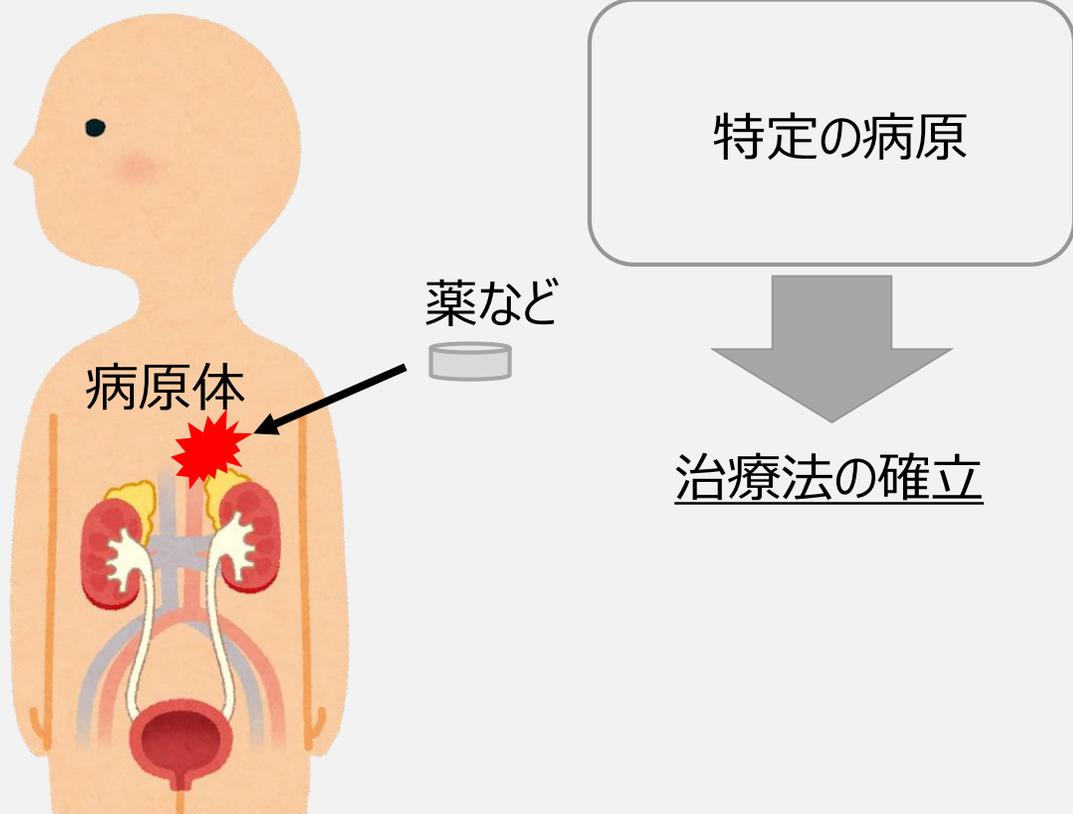
### 持続的な成長



# 15. 「健康」における社会課題

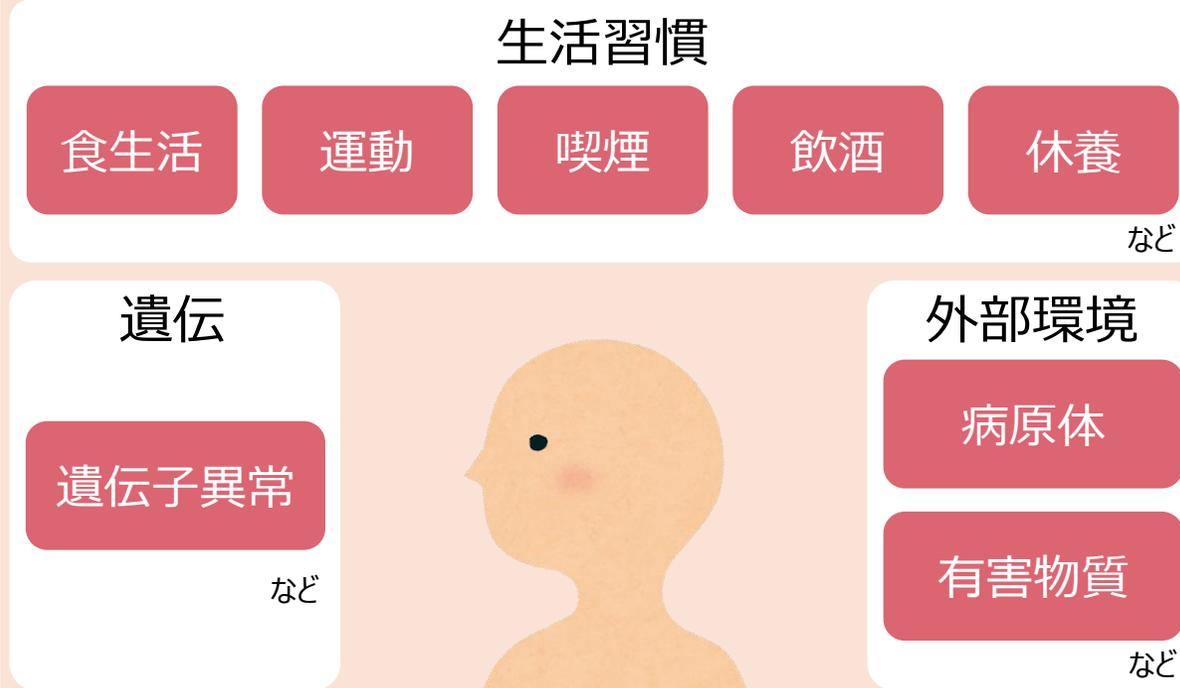
## どの患者も病原が同じ疾病（単因子）

### 病原体へのアプローチ



## 患者によって病原が異なる疾病（多因子）

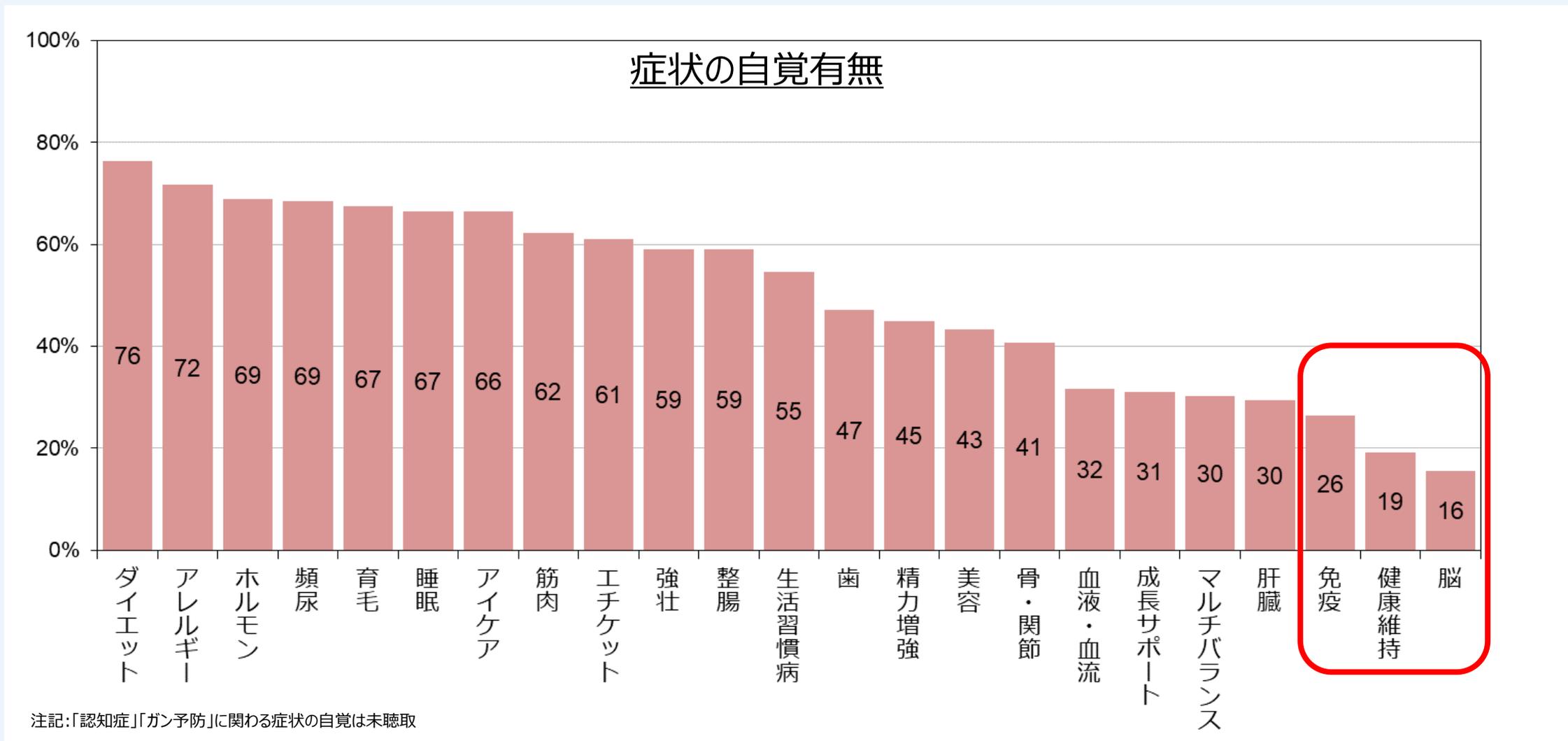
### 各個人へのアプローチ



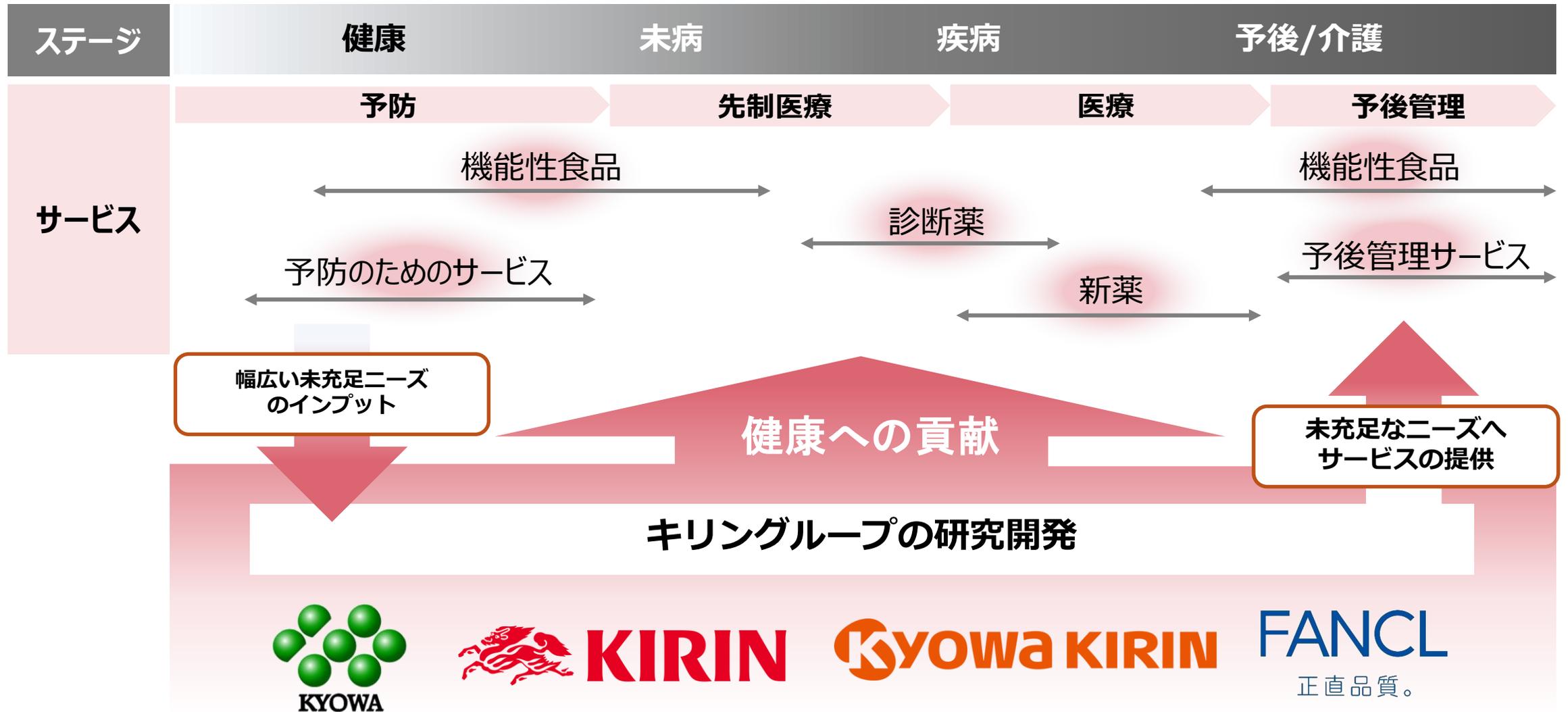
生活の幅広い場面でのサポートが必要

# 16. 自覚症状の低さによる対策の遅れ

## ■ ニーズの顕在化に課題

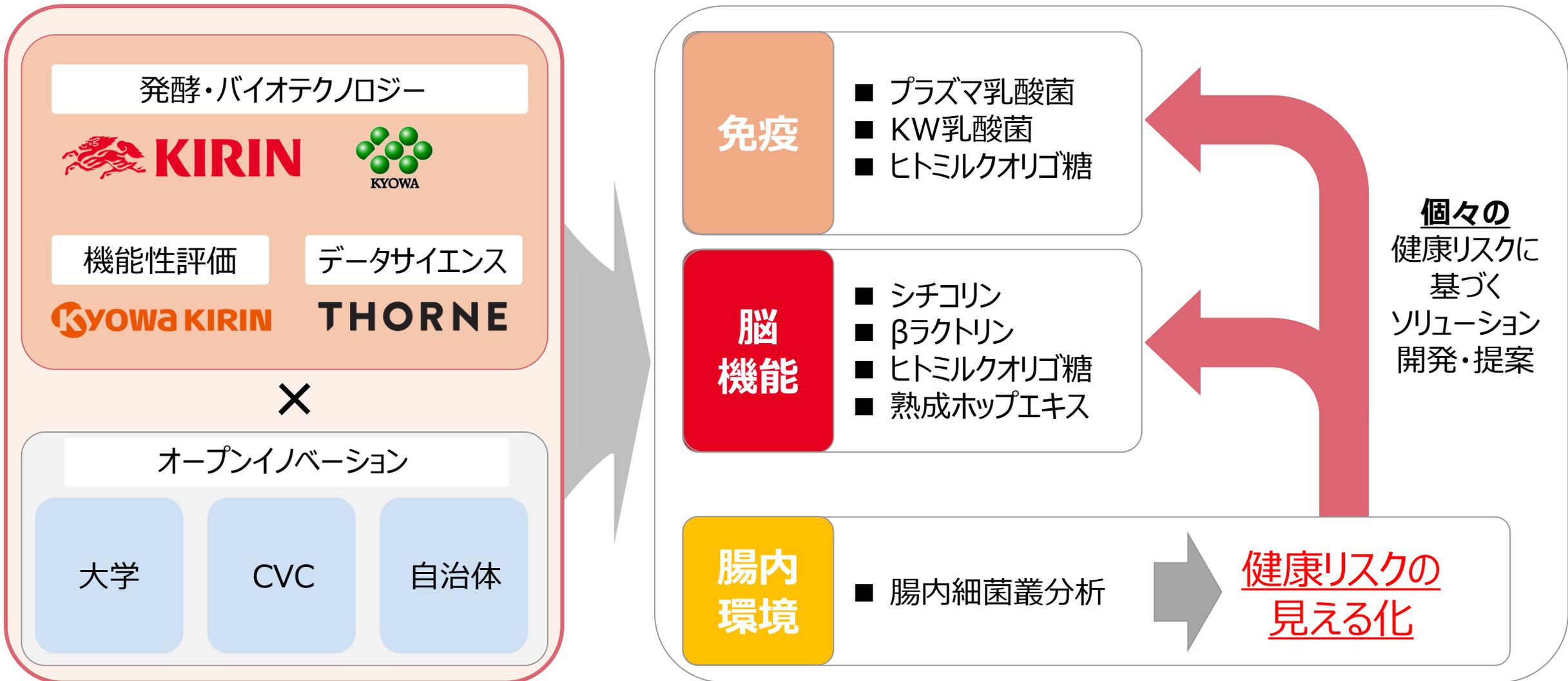


# 17. 強みを活用したお客様への貢献



# 19. 健康領域における3つの重点領域

グループの強みを活用し3つの重点領域でイノベーションを創出する



## 20. 腸内細菌叢の研究

ヒトの腸の中には約1,000種類、約40兆個の腸内細菌が住んでおり、腸内細菌が様々な疾患や健康状態と密接に関与することが分かってきた

腸内細菌叢を調べることで、**各個人**の健康状態を可視化できる

人によって細菌叢は異なる

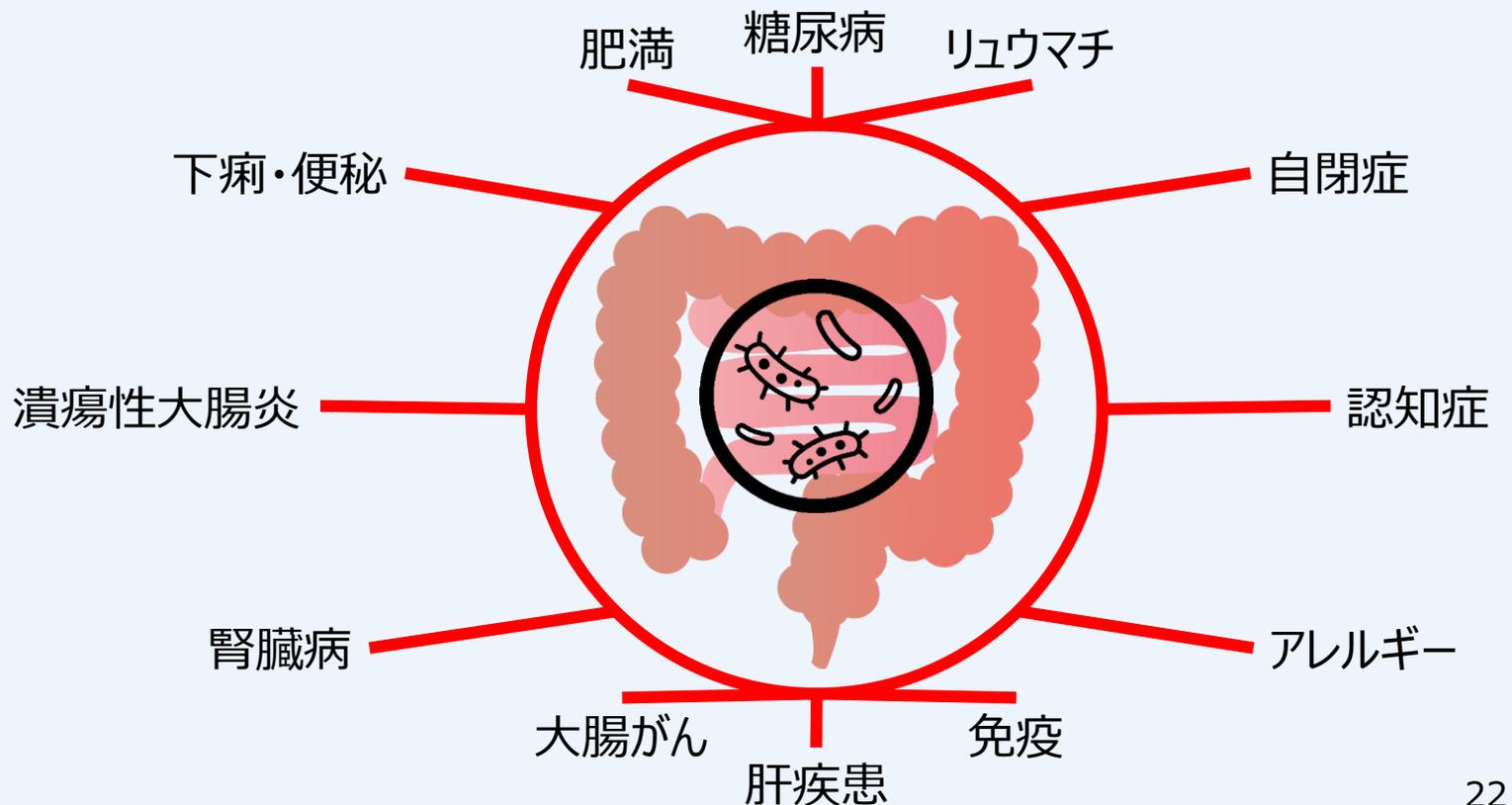
それぞれの腸内細菌叢から様々な健康リスクを推定

個別化ニーズへの対応

最新研究結果

■ 腸内細菌と代謝物を測定することで大腸がんを初期の段階から診断可能に

Nat Med. 2019 (25) 968-976



# 21. キリンにおける腸内細菌叢の研究

人工大腸モデルを用いて  
腸内細菌を生きたまま培養  
(日本で唯一の装置)



**KIRIN**

iPS細胞を用いて  
ヒトの腸管細胞を培養  
(ミニ腸\*を用いた分析)

※国立成育医療センターが開発した腸の立体ミニ臓器



**FANCL**

×

アカデミアや海外スタートアップ企業と  
連携したアレルギー領域への展開

腸内細菌由来の生菌カクテルを用いた  
アレルギーの予防薬と治療薬の開発を  
行っているSiolta社へ出資

**Siolta**  
Therapeutics

キリンと順天堂大学が設立した共同研究  
講座にてアレルギー疾患の新たな  
予防・治療方法の開発を推進



**順天堂大学**

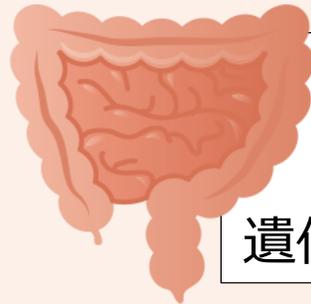
腸内細菌叢分析の深化  
新規の効果をもつ有用物質の開発/展開

## 22. 腸内細菌叢に基づく課題解決

### ■ 腸内細菌叢による健康状態の調査



個別ソリューションの判別



腸内細菌

数：約40兆個  
遺伝子数：200万種以上

×

### ■ キリンの分析技術と有用物質



健康有用物質

データサイエンス

生産技術

腸内細菌叢によって各個人の健康リスクを可視化し  
ニーズ顕在化・早期発見を実現できる  
それぞれに適したソリューションの提案に繋げ、生活者のQOL向上に貢献する

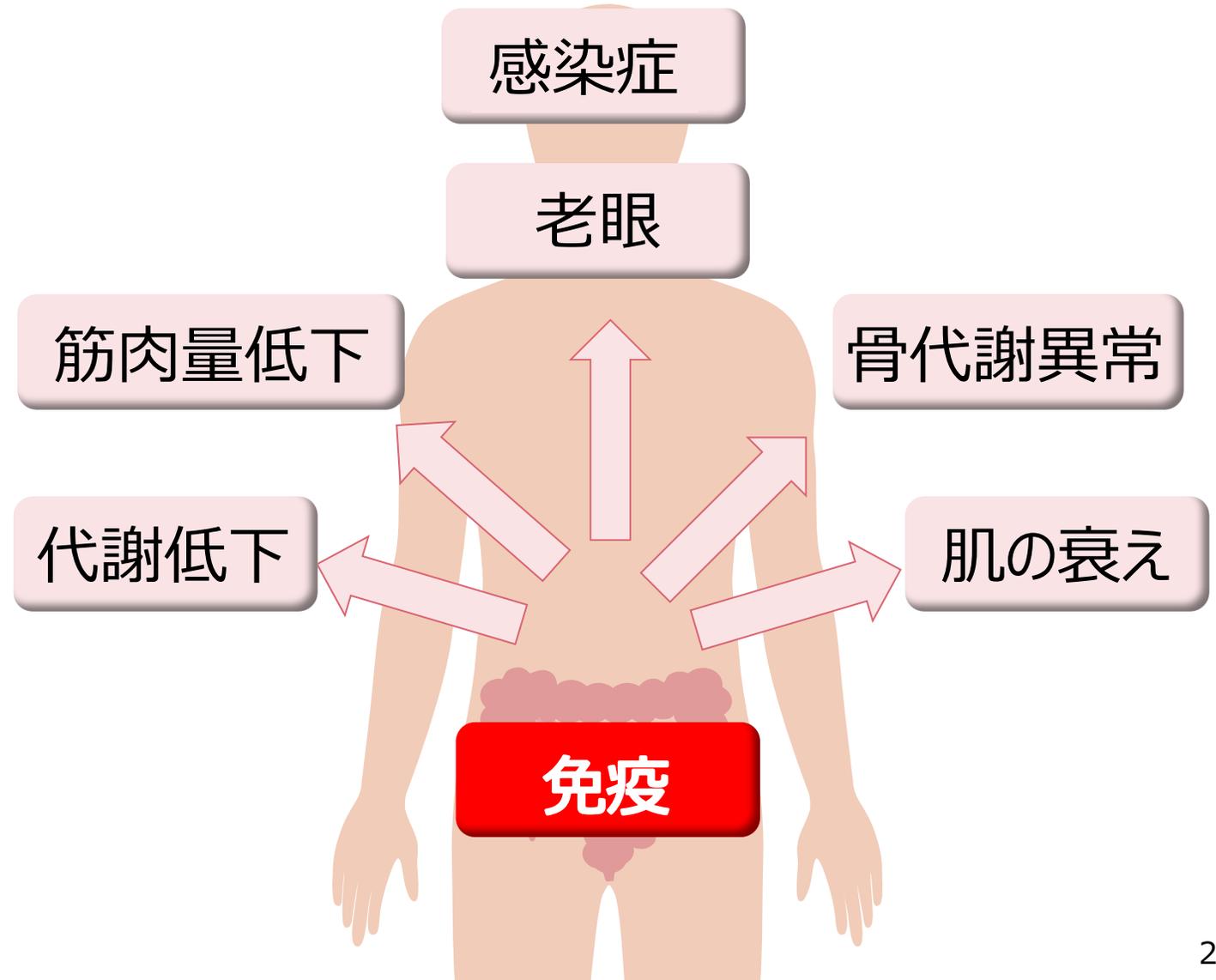
## 23. 重点領域である免疫機能

35年に渡る免疫研究

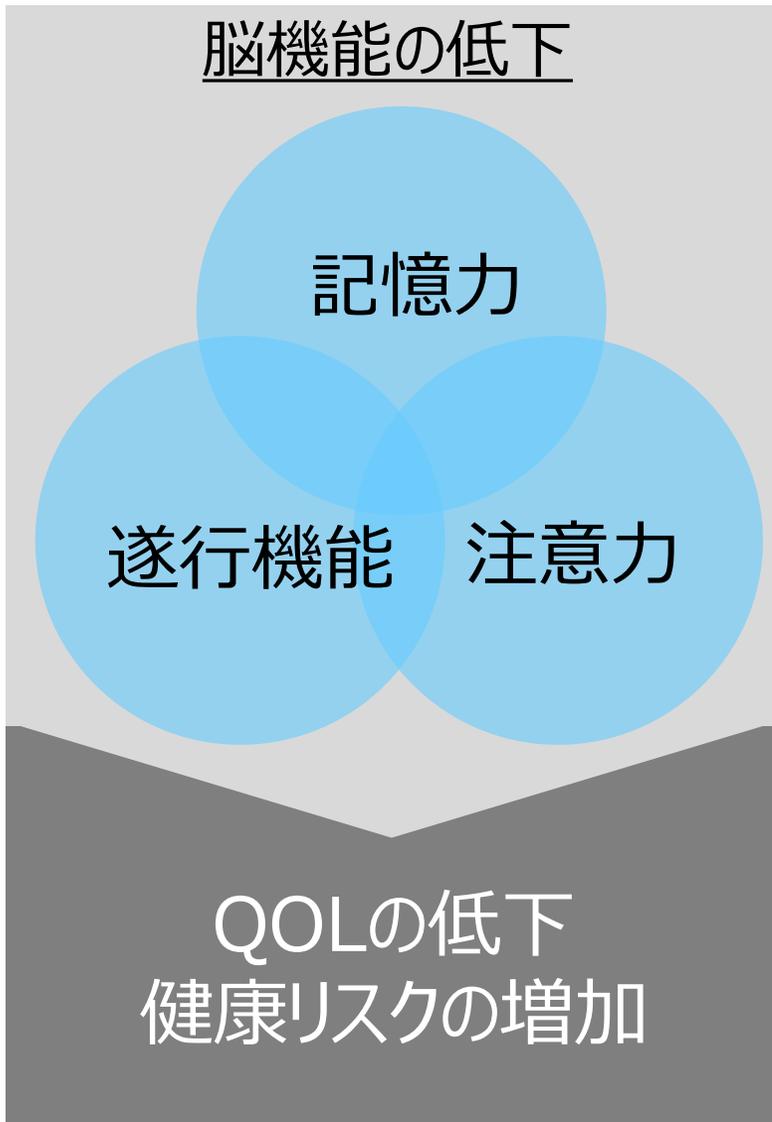
プラズマ乳酸菌の発見

健康リスクの低減へ  
免疫維持に貢献

腸内細菌叢により  
免疫力低下を可視化



## 24. 重点領域である脳機能における適用例



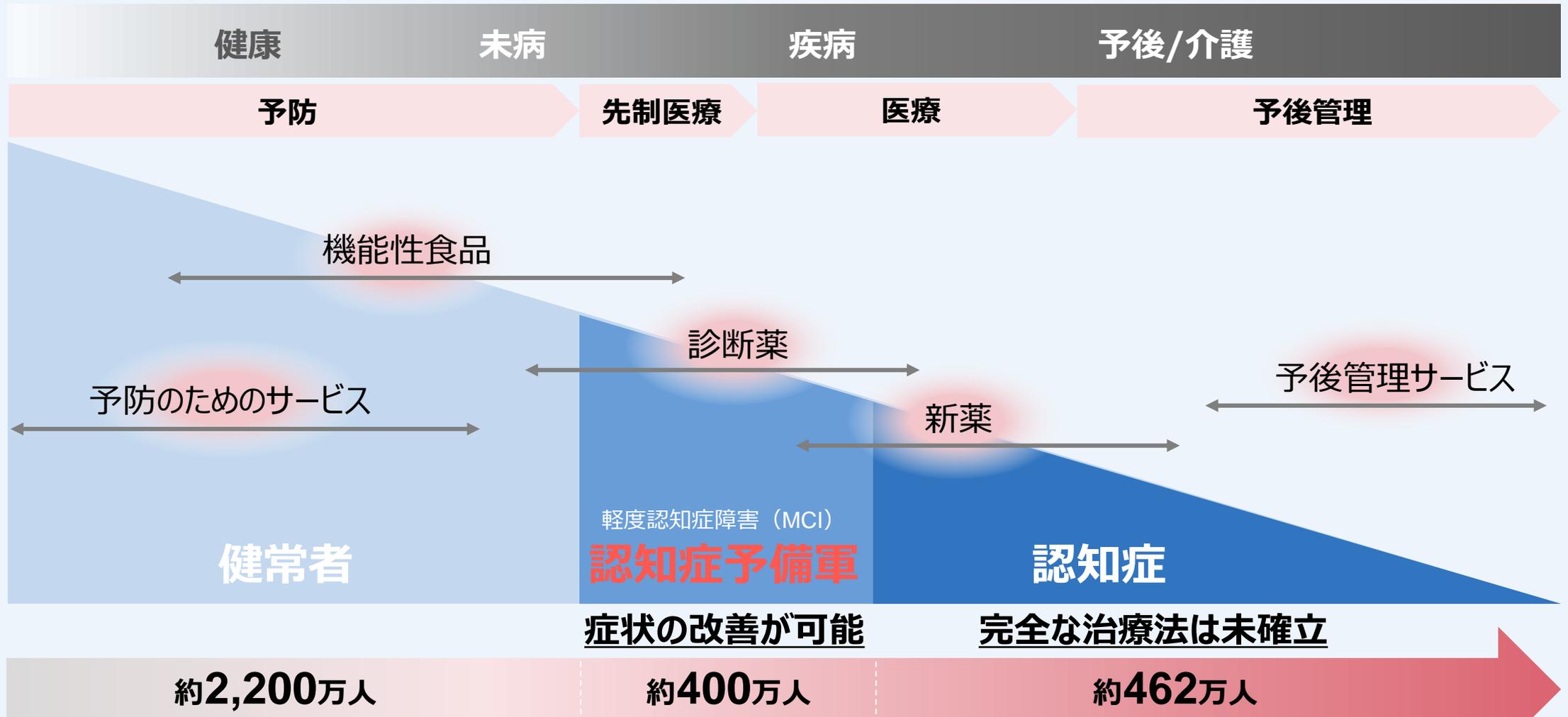
**腸内細菌叢より健康リスクを早期発見**

有用物質	メカニズム	プロダクトイメージ
<b>シチコリン</b>	脳細胞の構成成分の前駆体として機能	エナジードリンク タブレット・医薬品
<b>βラクトリン</b>	神経伝達物質の増加	飲料 乳製品
<b>ヒトミルクオリゴ糖</b>	記憶学習機能に関わる 脳内物質を増加	粉ミルク タブレット
<b>熟成ホップエキス</b>	迷走神経を介した 神経伝達物質の増加	菓子類

**QOLの維持・向上に貢献**

# 28. 早期対策の重要性

認知症は未病の段階で、発症リスクの把握が難しく、予防や先制医療が効果を上げにくい



国内65歳以上の内訳 (2012年)

厚生労働省 認知症施策の総合的な推進について (参考資料)

## 29. 認知症予防に対する意識

<図1-1> 認知症に対する不安感の有無



<図1-2> 認知症予防のための対策意識



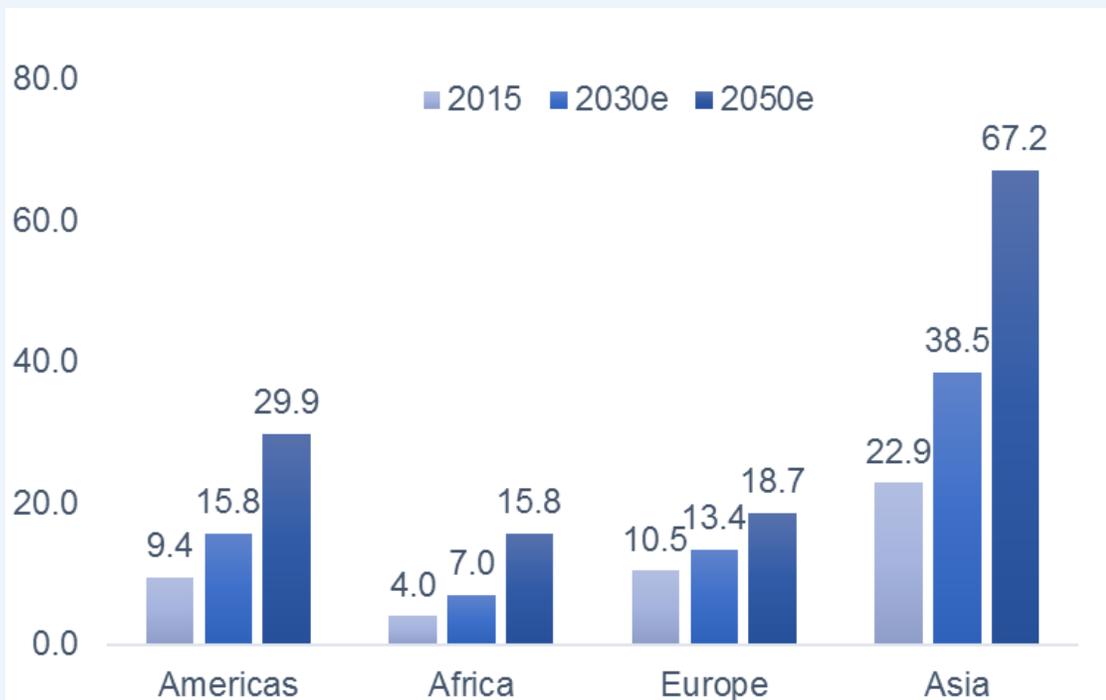
# 30. 認知症の患者数と市場規模



日本国内で200億円規模の市場だが、ニーズの顕在化によってさらなる拡大を見込む

単位：百万人

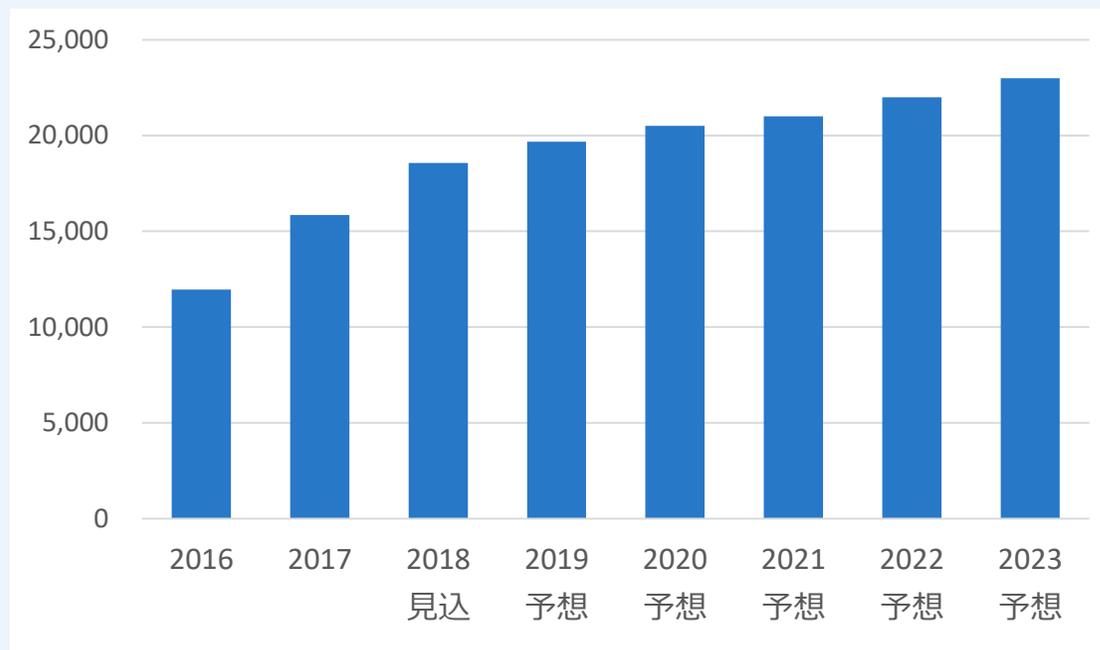
## 患者数



Source: Alzheimer's Disease International - World Alzheimer Report

単位：百万円

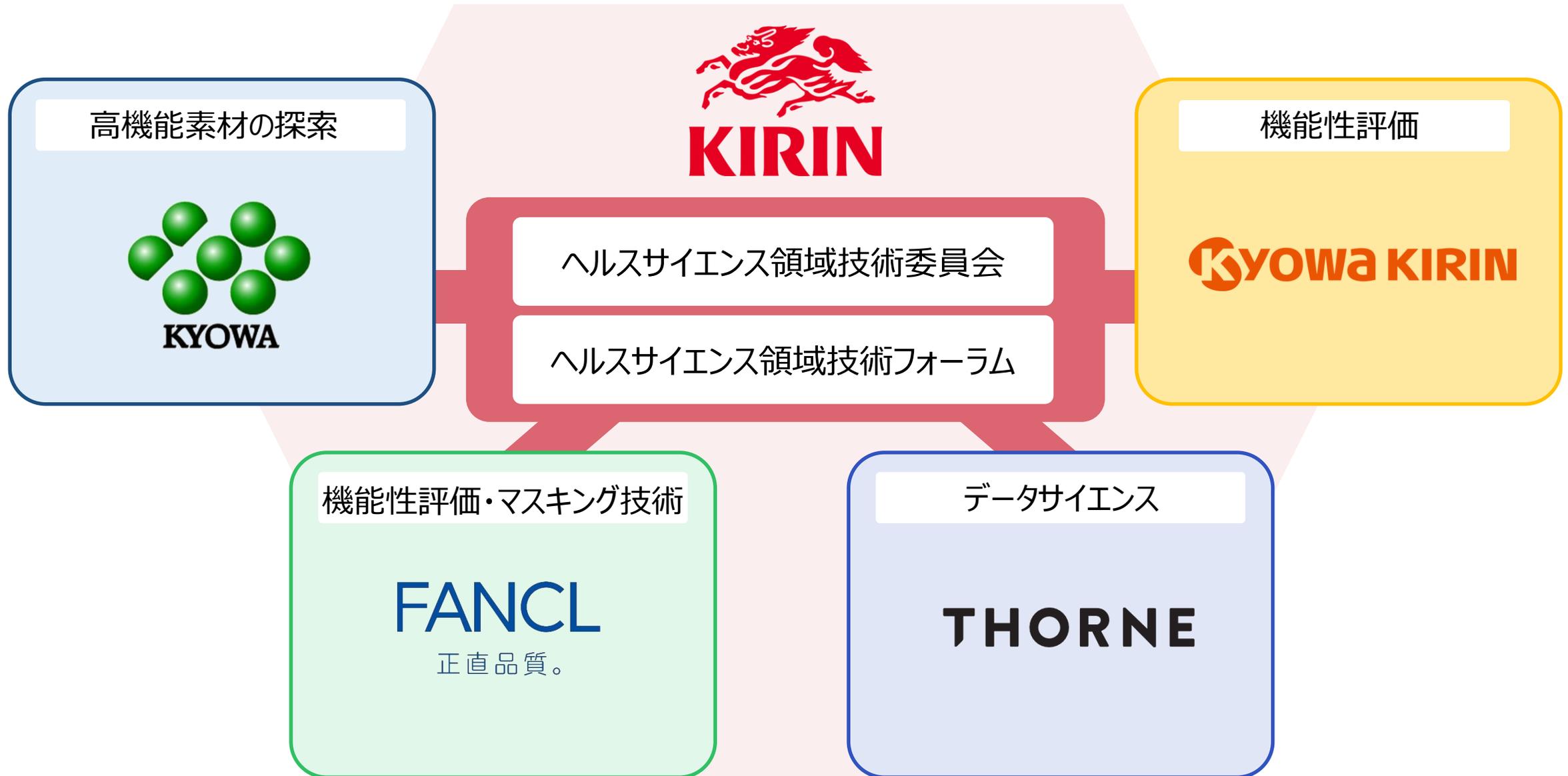
## 国内市場規模(食品・サプリ)



富士経済 H・Bフーズマーケティング便覧 2019 総括編 <認知機能サポート市場>

**グローバル市場においてさらなる機会**

# 31. ヘルスサイエンス領域におけるグループのR&Dネットワーク



## 32. 協和発酵バイオ・ファンケルとの協働

### 微生物育種技術

欲しい成分を生成する  
微生物を創造する技術



酵母  
乳酸菌



アミノ酸生産菌

### 工業化技術

安心、安全、大量に  
製造する技術



液体  
調合・調香・安定化



固体

FANCL

皮膚科学・処方化技術  
製剤・マスキング技術

### チャネル・商品

互いの技術を結集し  
新たな価値を創造する



BtoC・飲料



BtoB・素材

FANCL

BtoC・直店舗・EC  
サプリメント・スキンケア商品

# 33. オープンイノベーション

## 大学

キリンと順天堂大学が「腸内細菌療法に関する共同研究」を開始

～アレルギー疾患の新たな予防・治療方法開発を目指す～



### 順天堂大学

プラズマ乳酸菌の共同研究機関

- ・理化学研究所
- ・国立感染症研究所
- ・東海大学
- ・岩手医科大学
- ・順天堂大学
- ・宮崎大学
- ・David Geffen School of Medicine at UCLA

## CVC

CVCファンド「KIRIN HEALTH INNOVATION FUND」設立

～第1号として、米国のスタートアップ Sioltaに出資～



### Siolta Therapeutics

## 自治体

「βラクチン」を使い軽度認知機能障害（MCI）を対象に特定臨床研究を開始

～浜松市、聖隷福祉事業団と連携し超高齢社会の課題解決へ貢献～



## 34. 技術力によってCSVを実現する

- 重点3領域における生活習慣病などの健康リスク低減
- 健康寿命の延伸
- サステナブルな社会構築

### 持続的な成長

- 食・医・ヘルスサイエンス領域におけるキャッシュ・フローの最大化に貢献
- 事業のサステナビリティに寄与するイノベーションの実現

社会的価値

経済的価値

社会課題の解決