

# 医学の視点から農林水産・食品分野との連携や医・食の連携による新たな産業創出の展望

京都府立医科大学大学院医学研究科

吉川敏一

# 1. 超高齢社会、生活習慣病の増加、増大する国民医療費により危機的状況を迎える国民の健康生活

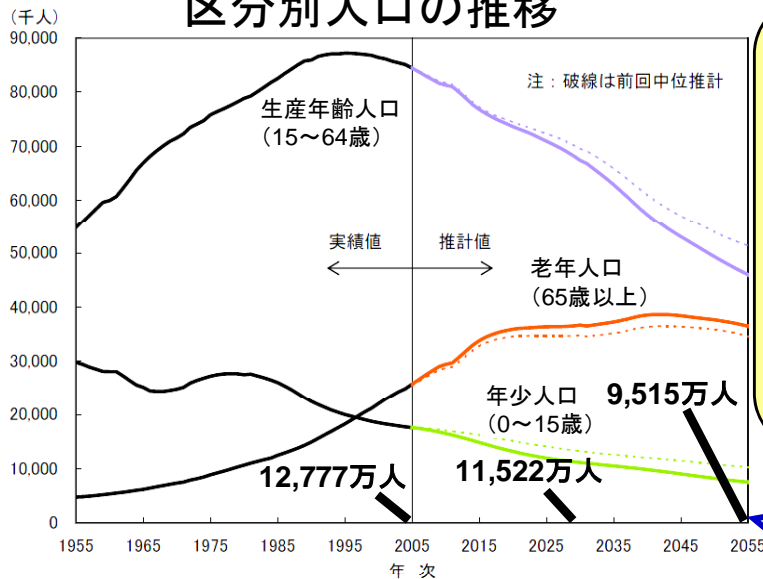
- 国民の健康や将来の生活に対する不安の増大
- 医療費増大等による医療介護制度の破綻、社会保障システムの崩壊

人口減少が始まり、超高齢社会が進む中で、2025年には65歳以上が30%を占める

飽食の時代の下で、成人の生活習慣病またはその予備軍が年々増加

高齢社会や生活習慣病の蔓延により医療費等の国民の社会的負担は増大

区分別人口の推移



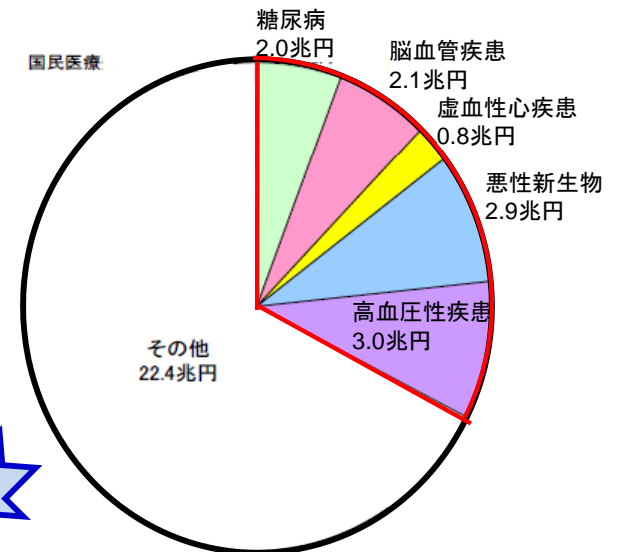
### 生活習慣病有病者の状況

(有病者数には、疑われる人の数も含む  
成人総人口は1億400万人)

- 糖尿病1870万人
- 高血圧症5490万人
- 脂質異常症1410万人

(平成18年国民健康・栄養調査より)

国民医療費(平成17年度) 33.1兆円  
生活習慣病関連 10.1兆円



(21世紀の健康社会)

健康寿命と平均寿命の差をなくし、健康に生活・労働し、医療費が削減できる社会の樹立を目指す

(注)国民医療費(平成17年度)、わが国の慢性透析療法の現況(2005年12月31日)等により作成

それ以外にも、精神疾患・自殺の増加などストレス社会となっており、**予防医学的に有効な機能性を有する食品を利用したパーソナライズドニュートリションを推進により健康を維持・向上させ、健康長寿社会の確立を目指す**

## 2. 特定保健用食品の現状と限界

(892品目；平成21年8月末現在)

許可された表示の内容の分類	品目数
1. お腹の調子を整える	435
（・オリゴ糖を含む）	(106)
（・乳酸菌類を含む）	( 73)
（・食物繊維を含む）*	(250)
（・乳清発酵物を含む）	( 3)
2. コレステロールが高めの方に適する	98
3. 食後の血糖値の上昇を緩やかにする	79
4. 血圧が高めの方に適する	113
5. 歯の健康維持に役立つ	70
6. 食後の血中中性脂肪が上昇しにくい または身体に脂肪がつきにくい	59
7. カルシウム等の吸収を高める	14
8. 骨の健康維持に役立つ	22
9. 鉄を補給する	3

限定された条件での効果  
であり、エビデンスは十分  
とは言い難い

\*；「糖の吸収を緩やかにするので、血糖値の気になる方に適しています」等の表示は、3. に分類

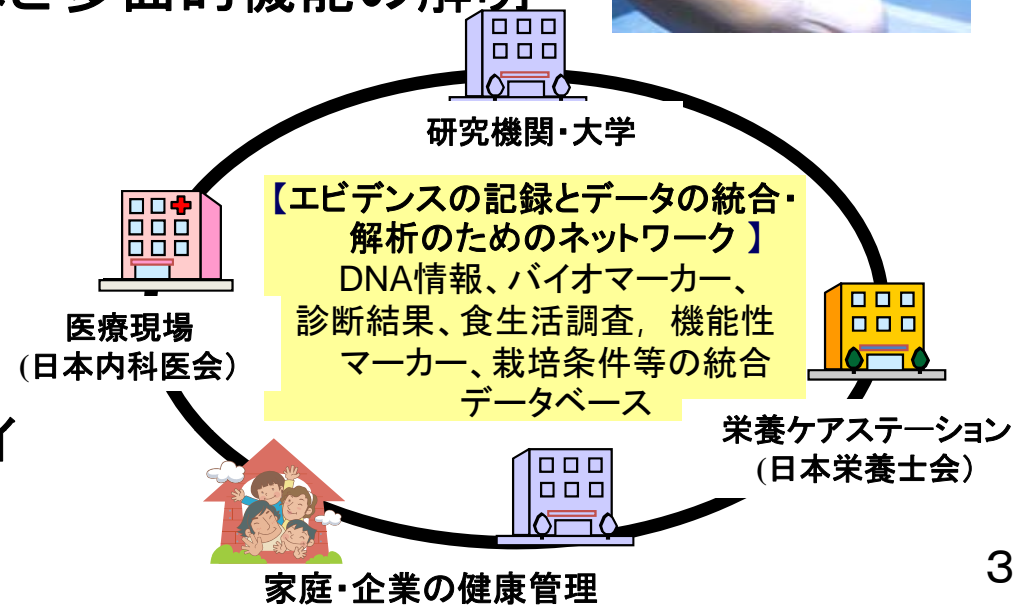
厚労省(消費者庁?)は免疫作用、がん抑制等に関するものの特保を認める考えはない

# 3. 食品の機能性研究で必要となる課題

- 機能性マーカー、ヒトバイオマーカーの開発と分析法の標準化／機能性評価のガイドライン
- ヒト介入試験の実施による機能性の実証
- 科学的エビデンスが明らかとなった高機能デザイン農産物 (AMF; Agromedical Foods)の安定生産を植物工場等により行う栽培システムの開発
- 機能性マーカー・バイオマーカーを利用したセンサー開発による機能性成分、健康状態をモニタリングするシステムの開発
- 農産物の代謝調節(ストレス緩和等)など多面的機能の解明



- 全ての情報を統合した健康モニタリングネットワークシステムによる、医師、栄養士、開発者と利用者が意思疎通できるAMFを利用した食生活指導(パーソナライズドニュートリション)を進める



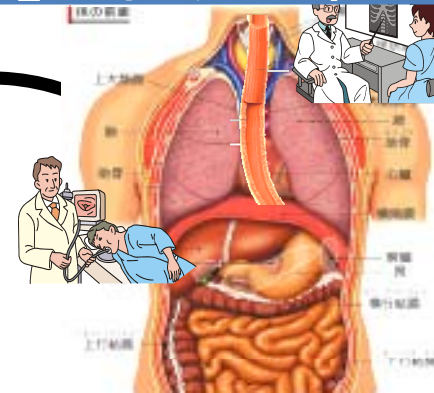
# 3-2. 健康長寿社会の実現を見据えた「農」と「医」の協創による「アグロメディカルフーズ」の開発と普及が急務

【ナノテクノロジーの利用】

DNAチップ、抗体チップの集積化によるバイオセンサー開発と健康状態のモニタリング



機能性マーカーとバイオマーカーの解析と利用

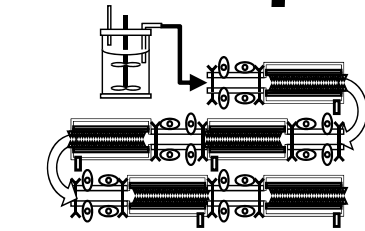


【予防医学の視点による評価】  
ヒト介入試験を含めた機能性のエビデンスと安全性評価



【エビデンスの記録とデータの統合・解析のためのネットワーク】  
DNA情報、バイオマーカー、診断結果、食生活調査、機能性マーカー、栽培条件等の統合データベース

ヒトオミクス解析による遺伝的背景の調査、診断



ヒト腸内フローラ再現による消化・吸収評価の標準化

機能性マーカーが安定して含まれるAMFの供給

【精密農業による安定生産】  
栽培プロセスの標準化と精密管理と支援システム



医療現場  
(日本内科医会)



栄養ケアステーション  
(日本栄養士会)



家庭・企業の健康管理

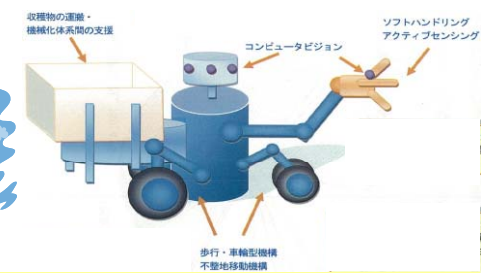
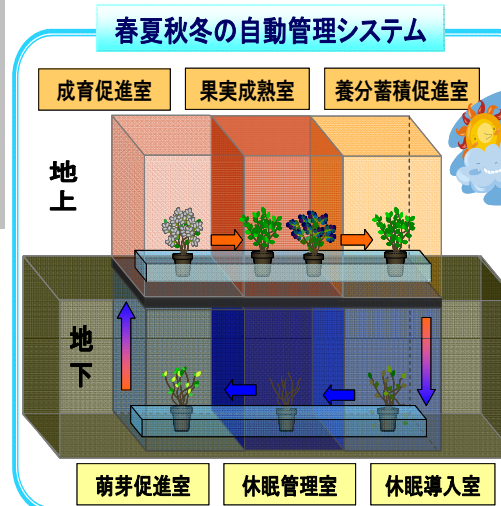


動物レベルの評価



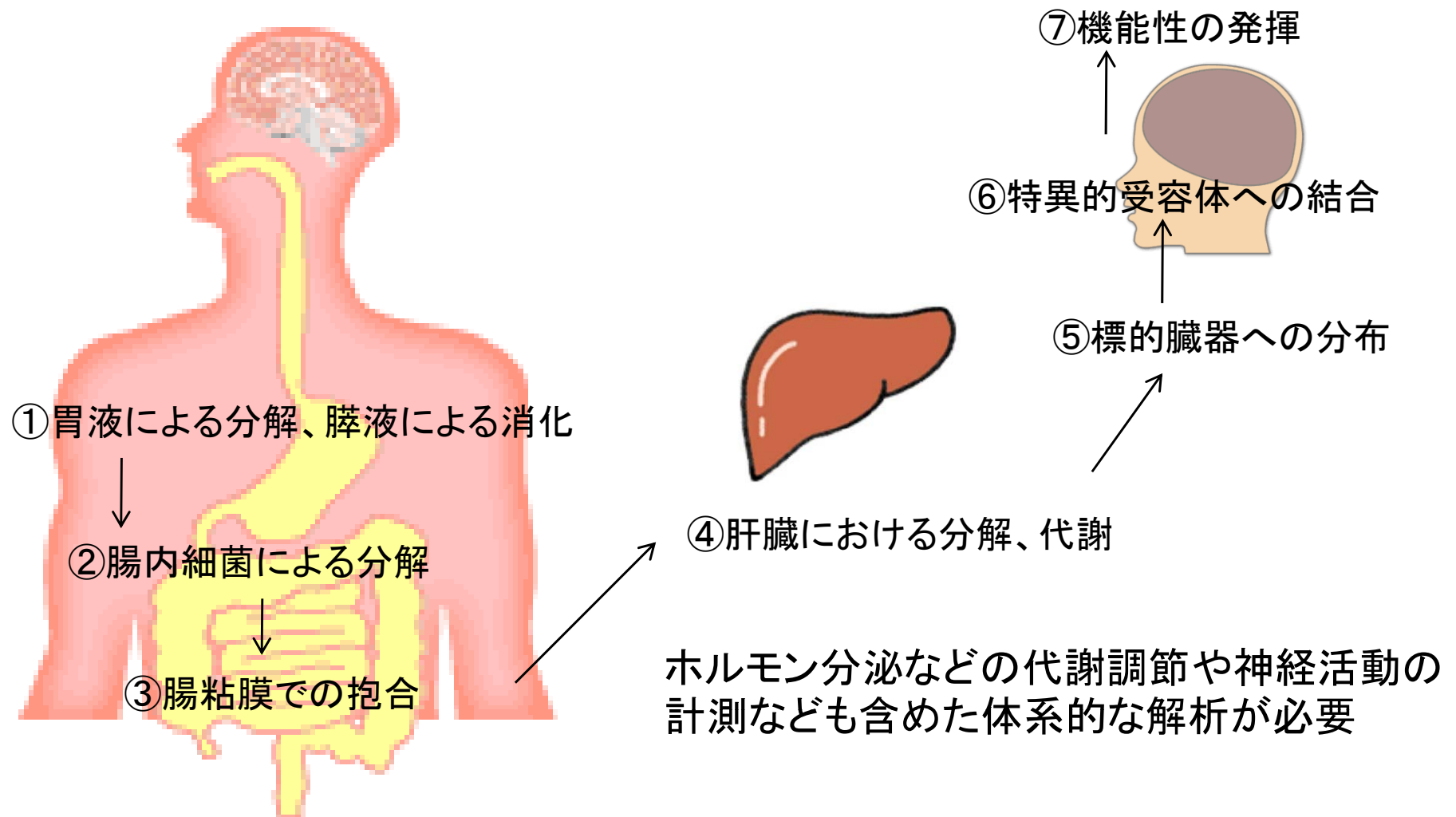
試験管レベルの評価

【標準化とマニュアル化】  
機能性マーカーの分析法標準化を進め機能成分を農業現場でのモニタリング



【知能ロボットによる営農支援】  
農業現場のモニタリングとその記録・解析により人との協調作業を行う知能ロボットの開発と普及

# 4. 食品の機能性はどのようにして発揮されるのか？



# 5. アグロメディアカルイニシアチブの発足(2009.7)

理事長:吉川敏一(京都府立医大)

コアメンバー:門脇孝(東大・医)

金子周一(金沢大・医)

渋谷栄(東京農工大・農)

日野明寛(食総研)

等

## 【AMI研究会の目指すもの】

機能性を有する食品に関する国際的な優位性を維持し、AMFとその生産システムの普及と輸出による農業の復活、自給率向上と21世紀の健康(医学的に疾病予防上の有効性が実証された食品を利用することで健康を維持・向上させる)を達成する食料国家戦略を牽引する研究開発が必要

(健康産業流通新聞より)



なお、理事長には吉川氏が就任、副理事長に千葉一裕氏(東京農工大学教授)、常任幹事に門脇孝氏(東京大学医学部教授)、金子周一氏(金沢大学医学部教授)、西河厚氏(東京農工大学教授)、事務局長に藍澤氏が就任した。この他、農林水産省系の独農研機構の日野明寛氏(食品総合研究所食品機能研究領域長)も幹事として参加している。

# 6. 食料自給率50%と活力ある農山漁村、豊かな健康長寿社会の2020年達成までのステップ

2010年                      2013年                      2016年                      2020年

植物工場

モデル工場での実験

植物工場の全国への普及

知能ロボット

植物工場内での実験

モデル地域での実証

全国への普及

**アグロメディカル  
フーズの生産と予  
防医学的評価**

植物工場内での  
栽培実験  
加工調理試験

モデル地域での作  
物選定、実証栽培

全国での生産  
表示制度の整備  
流通システムの構築

ヒト介入試験による  
実証

モデル地域での健康  
モニタリングネット  
ワークの普及

全国での普及と疫学的調査

機能性マーカー  
とバイオマーカー

測定法の開発と標準化

測定対象マーカーの拡大と利用

ヒト消化・吸収・代  
謝モデルの開発

人工腸管・人工肝臓シ  
ステムの開発

機能性成分の動態解析

有効性・安全性評価への利用

バイオセンサーによる  
在宅健康モニタリング

バイオセンサーの開発

モデル地域での実証

全国への普及

# 7. 人口減少、高齢化社会に対応した革新的な農業技術・生産方法を駆使し医・工・商が連携して高機能デザイン農産物「アグロメディカルフーズ」による革命



# 用語説明

- 機能性マーカー: 農産物・食品が有するポリフェノール、オスモチン、難消化性デンプン等、または、抗酸化活性等のように生体に対する調節機能を定量的に把握するための指標
- バイオマーカー: 生活習慣病などの疾病に関与し、生体内の生物学的変化を定量的に把握するための指標となる特定の遺伝子、タンパク質、代謝産物等
- 健康寿命: 健康上の理由で日常生活に影響が出ないで暮らすことのできる年数のこと。計算式はいろいろあるが、平均寿命から疾病・傷害や環境的要因から産出される障害調整生存年数を引いて、0歳の健康余命として現されることが多い。
- アグロメディカルフーズ: 科学的エビデンスが明らかとなった機能性を健康増進のためにデザインされた農産物
- パーソナライズドニュートリション: その人の最も適した健康を維持・向上させるために、健康診断結果等を元に客観的な健康状態を把握し、対象者に必要と思われる栄養(機能)成分を摂取できるように食事の内容を決め、バランスの崩れを矯正しようとする考え方
- 精密農業: 様々な計測データ(土壌、天候、GPS)や農家のノウハウなどの情報を駆使し、その解析結果から、収量や品質の向上あるいは環境負荷の低減を達成しようとする農場管理手法を用い、農家の作業サイクルモデルを提案していく農業のやり方
- 知能ロボット: 農業現場の情報をモニタリングし、その記録・解析により人とのコミュニケーションを介して、農業従事者と協調して農作業、経営管理の支援を行える農業用ロボット
- 人工消化管モデル: 腸内フローラの再現、ファイバーカラム等の利用によりヒト消化管を再現したシステム。すでに、EUでは開発利用され始めている。