

統合農業知の可視化によるユーザーイノベーション実践科学

① 計画の概要

本構想は、世界トップクラスにある日本農業の高単収技術および農業知財を次世代に継承しかつ国際競争力を強化するため、統合農業知の蓄積と活用プロセスを一般化した日本型実践農学の体系化と社会実装をめざすものである。そのため、地域研究拠点群と共通タスク研究群の相互浸透・研究創発を推進し、結果として、農作業プロトコルの標準化、国際標準リスク管理のGAP (Good Agricultural Practice)の推進、機能性食品の安定供給、および精密復興農業推進に資するものである。現状のまま推移すれば、2025年には人類が絶対的食糧危機に直面し、穀物単収世界14位 (FAOSTAT2005)の日本農業の国際的責務は重大となる。10年後の8割離農による歴史的な農業技術喪失の危機はなんとかして克服しなければならない。

具体的には、三つの研究タスク研究群を組織して研究展開を図る。(1)農家の判断プロセスの記録と読解を行う判断シミュレータ研究群、(2)農場・農作業の大規模データ解析を進める3次元農GISデータ研究群、(3)機械学習・随伴協働作業のための知農ロボット研究群から構成される。実施にあたっては、農業の地域性と市場のグローバル性を念頭に置き、縦串の地方研究拠点と横串の研究タスク研究群の相互浸透啓発型の全国研究機構を設立する。

課題設定では、まず、(1)知農ロボットのスキームとモデルを開発する。特に、機械学習や協働作業の親和性と実用性、農GISデータの記録、情報と行動の標準化、などが課題となる。同時に、(2)統合農業知の可視化システムを開発する。知的判断も含む農作業には農業知の総体が具体化されるものと予想されるので、農業者との技術対話に有効であることを評価指標にした研究構築を図る。最後に、(3)判断シミュレータは専門家及び農業者のシームレスな農業知財の共有と活用のトレードオフ問題のバランス解を提案する。

② 目的と実施内容

本研究構想の目的は、各地に分散し個性化している日本農業の高単収技術を共有財産として次世代に継承するため、農業情報の共通化・流通促進に焦点をあてた統合農業知の蓄積と活用プロセスを一般化した実践農学のスキームを構築することにある。実践農学の構成には、膨大なデータの集積と整理、および地域に即した情報の個性化を担う運用主体が必要であり、さまざまな分野の連携と協力が必要である。構想の全体像の中では、三つの事業主体を想定している。一つは、行政関連部局による農業関連情報の標準化である。内閣官房IT総合戦略本部の農業分科会を軸にして農水省、総務省、経産省の連携による「農業情報創生・流通促進戦略」の推進の取り組みで、農作業、作物、農薬、肥料、環境情報、農業データ取り扱い、契約などの包括的な標準化が進められている。もう一つは、農業機械・施設やITベンダー及び研究機関による民間コンソーシアムで、農場現場におけるセンサー開発・利活用、データ収集、クラウドコンピューティング、機械学習による農家の判断支援に関する実証事業である。第三は、本研究構想を担う研究組織で、重要な研究要素のスキーム設計および全体構想のスキーム設計が主な役割となる。知農ロボットのスキーム、統合農業地の可視化スキーム、判断シミュレータのスキームが主な対象になる。三つの事業主体は、それぞれ公的資金などにより個別に事業展開し、また本研究組織も個別の競争的資金で研究展開を進める。全体像を俯瞰し、相乗的な研究展開を図るため、本研究組織の顕在化のための運用資金が求められている。

③ 学術的な意義

本研究構想は、日本農業の特徴である高単収技術が農法の5大要素（作物、ほ場、技術、地域システム、農家の動機）を駆使する集団技術にあるとの作業仮説にもとづいて提案されたものである。育種や農薬・肥料あるいは機械化などの技術要素の

学術大型研究計画【区分1】学術領域：食料科学委員会 15-8 統合情報システム化によるフードイノベーション

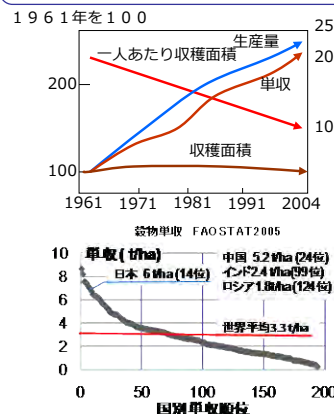
統合農業知の可視化によるユーザーイノベーション実践科学

食料危機の緊急性

- 10年以内に世界的食糧危機と日本の大半の農業者離農
- 日本農業はモンスーン下で高単収を実現した集団技術
- 世界の食料増産には単収増大技術のみが貢献

農作業判断シミュレータ

- ユーザーと開発者を接続するコンカレント農業科学
- 農業知3D可視化と大規模データ解析システムを結合
- 農作業・農場経営の判断知サイクルの模倣

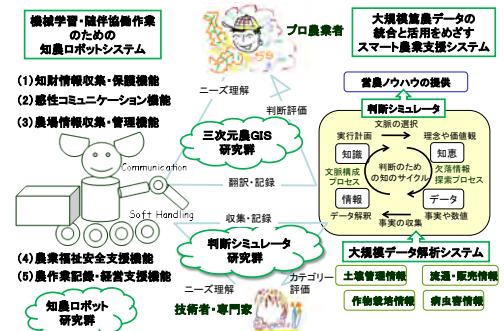


研究目的・手法・波及効果

- 統合農業知の構築と活用による日本型実践農学の国際展開
- 地域研究拠点群と共通タスク研究群の相互浸透・研究創発の推進
- 農業の標準化、GAP推進、食品機能性、精密復興農業

知農ロボットとは Agro-wisdom-Robotics

次世代農業に要求される機械機能の仮想総体を示し、実作業と農作業判断支援を同時に実行するシステムをいう。判断文脈の構成には、利用可能な機械や技術手段の評価、土壌・作物の特性把握、市場動向、リスク評価、自らの体力・知力の正確な見積もりなどが必要になる。



S. Shibusawa 3/21/2013

図1 農業知ネットワークを構成する農業判断シミュレータと知農ロボットの構想

次世代オミクス情報制御食料生産植物工場システム

① 計画の概要

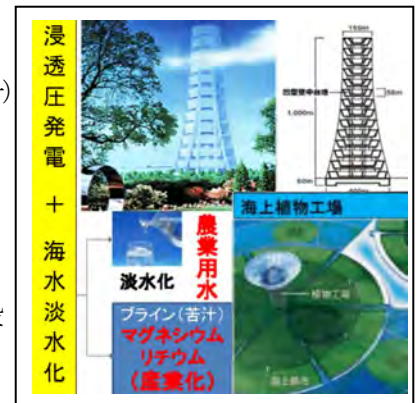
世界人口の急増、我が国の経済競争力の相対的低下により、我が国が食糧を十分に輸入できなくなることが30年後に予測されている。さらに、近年の気候変動に伴い起こる旱魃や洪水は、世界的な作物生産を不安定化している。農家人口の減少・高齢化、農地の荒廃、灌漑水路維持の放棄の現状から、現状の延長線上の発展では食料不足に陥ることは不可避かもしれない。そこで緊急の課題として、輸入に依存しない革新的な食料生産システムの構築が望まれる。将来の我が国独自の工業化した農業生産システムとして、生物環境情報、栽培情報、植物生理情報、細胞代謝情報を統合したリアルタイム・オンサイトのオミクス情報の制御を組み込んだ革新的な植物工場システムの構築に取り組み、来たるべき食料不足危機に備える革新的な植物工場システムを創成することが戦略的に急務であり、この大型研究施設計画のスタート自体が国民に将来への安心感と社会の安定感をもたらす効果が期待できる。作物本来の遺伝子発現の限界、ストレス応答の限界、最大収量の決定を極限に至るまでの制御環境下で実験・検証しながら、植物細胞生理、代謝生理をシステム生物学的に解明したうえで、これらの成果を統合し、次世代オミクス情報制御食料生産システムを構築する。

【基礎研究設備】

- ・極限環境下における植物細胞生理、代謝生理の研究設備（高層植物工場、質量分析計）
- ・遺伝子発現制御機構の解明により新しい作物育種研究設備

【応用研究設備】

- ・オミクス情報制御理論の確立のため研究設備（スーパーコンピュータ、質量分析計）
- ・生産システムとしての自動化・ロボット化研究施設
- ・海水淡水化や海水からマグネシウム、リチウム金属の抽出技術開発施設
- ・マグネシウムに関わる技術開発、リチウムに関わる応用研究と蓄電池技術の開発施設
- ・浸透圧発電の技術の開発および蓄電技術による電気の安定供給に関する研究施設



② 目的と実施内容

これまでに穀物生産を人工的に施設内で栽培を行う研究は行われていない。我が国の穀物生産事情からすると不自然な発想とはいえ、むしろ、世界人口増加を想定した場合は、我が国が率先して取り組むべき課題であろう。穀物の生産で収益性を上げることは不可能に近く、収益性を上げるための産業は、植物工場システムに組み込まれた海水淡水化事業と浸透圧発電、さらに濃縮塩水から抽出されるマグネシウム、リチウムの精錬と連動した工業や蓄電技術であるべきであろう。このような農業と融合した工業は今後人類が目指す方向であるべきであり、分野横断的研究において我が国はそのリーダー的な国際的役割を果たすことが期待できる。

③ 学術的な意義

我が国で輸入穀物（3100万トン/年）を栽培することを仮定すると、輸入している穀物栽培のための水は年間310億トンの灌漑用水にあたるため、現在の約1.5倍の農業用水が必要となる。我が国の陸地の淡水資源は農業のために必ずしも潤沢といえない。広大な農地を所有しないのみでなく、農業用水も不足するようであるならば、新たな農業生産システムの構築の必要性は必須である。海に囲まれた我が国が、海水の淡水化を行った場合、農業用水の確保は確実であり、海水淡水化を利用した植物工場の実用化は、海上における植物工場建設につながるため、技術開発は必須である。このプロジェクトでは、オミクス情報を利用して環境制御（スピーキング・セル・アプローチ：SCA）および植物育種・遺伝子操作を含めた新しい研究分野の創設を行うと同時に、食料生産へ貢献する分野横断的な応用研究分野を開拓する植物工場学研究分野の創成である。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

国内外では、これまで植物工場といえば、制御された環境下で野菜、花卉を栽培するガラス温室および人工光環境下での生産システムを意味していた。穀物の栽培は、植物工場で本格的に行われたことは世界的にない。これまでに強光のもとでの野外圃場栽培に適している穀物を植物工場で栽培することは、商業的に収益が上がるものではないと思われていたため、穀物の植物工場での栽培は試みられていなかった。我が国は3100万トン/年の穀物を輸入しており、海外への食糧依存度が高く、将来の食料自給のためには、穀物生産法を新たに創成する必要がある。このような状況は、世界でも例を見ない、特有の問題であり、我が国の事情にあった独創的な方法の創出が必要である。植物工場の運転には電力は不可欠であり、海水淡水化に伴う高濃度塩水を利用した浸透圧発電は、植物工場の運転に不可欠となる。穀物生産による収益は見込めず、海水淡水化に伴って得られる苦汁からマグネシウム、リチウムの抽出、精錬、それら金属を用いた製品化に伴う利益を植物工場の運転費に当てることで、収益が上がる独立採算性のある統合的なシステムの構築を目指す。

⑤ 実施機関と実施体制

基礎研究：北海道大学、愛媛大学、千葉大学、大阪府立大学、東京大学、東北大学、九州大学、熊本大学など

応用研究：北海道大学、愛媛大学、京都大学、信州大学、東京農工大学、豊橋技術科学大学、産総研北海道センター、九州沖縄農業研究センターなど

海水淡水化、浸透圧発電を組み合わせた高層植物工場の建設のためには、河川の河口に近く、海水と淡水を同時に利用できる場所が有利である。海水淡水化のためには、海水の使用が必要であり、海岸に立地する必要がある。浸透圧発電のためには、海水淡水化に伴って濃縮された塩水を使用することも可能であるが、浸透圧勾配を高めるためには、河川に近く淡水の利用が可能であると、効率は高くなる。このような条件のもとで、受け入れが可能な適地を全国で2～3箇所選定し、拠点を作ることが必要であろう。

⑥ 所要経費

【総額】 777 億円

立地条件が良いところを2～3箇所選び、研究推進拠点を作る。

初期投資 (300 億円)

【内訳】

100 億円 (植物工場、海水淡水化施設、浸透圧発電所) x 3 拠点
もしくは

150 億円 (植物工場、海水淡水化施設、浸透圧発電所) x 2 拠点

477 億円 (人件費・運営費・研究費)

【人件費】 (93 億円)

特任教授 (研究員) (年俸 1000 万円) 30 人 x 10 年 = 30 億円

(平成 29～39 年)

ポスドク (年俸 500 万円) 60 人 x 9 年 = 27 億円 (平成 30～39 年)

研究補助員 (年俸 400 万円) 100 人 x 9 年 = 36 億円 (平成 30～39 年)

【運営・研究費】 (384 億円)

運営費 10 億円 x 3 拠点 = 30 億円/年 (2 拠点の場合: 運営費 15 億円 x 2 箇所) 30 億円/年 x 8 年 = 240 億円: 平成 31～39 年)

研究費 6 億円 x 3 拠点 = 18 億円/年 (2 拠点の場合: 9 億円 x 2 拠点) 18 億円/年 x 8 年 = 144 億円: 平成 31～39 年)

⑦ 年次計画

【平成 29 年～31 年度 (2～3 拠点) (300 億円): 初期投資】

太陽光利用・人工光利用の穀物栽培を含む植物工場の基盤設備の建設。光質調節、光度調節、炭酸ガス濃度制御 5%以上、遠隔植物サンプル採集用設備を備え、環境ストレス応答、代謝生理、遺伝子発現機構の研究に必要な設備を完備したもの。水資源確保のための海水淡水化の利用の試み。海水淡水化処理のあと得られる濃縮塩水を利用しての浸透圧発電所の設置。さらに、濃縮塩水 (苦汁) からのマグネシウム、リチウムの抽出、精錬技術の研究・開発する施設の設置。第3世代シーケンサ、スーパーコンピュータの導入も含め、オミクス制御、制御工学研究基盤の充実を図る。

【平成 29～39 年度】

特任教授 (研究員) を 30 人雇用。3 拠点の場合は概ね 10 人ずつの特任教授を置く、2 拠点の場合は概ね 15 名ずつ。

(分野・特任教授 (研究員) の内訳)

作物学 3 名、栽培生理学 (植物生理学) 3 名、オミクス計測科学 3 名、植物システム生物学分野 3 名、システム制御工学 3 名、農業工学 3 名、海水淡水化分野 3 名、浸透圧発電分野 3 名、マグネシウム・リチウム抽出分野 3 名、マグネシウム合金分野 3 名

【平成 30 年～平成 39 年】

各特任教授 (研究員) に 2 名のポスドクを配置する。

3 拠点の場合、研究補助員 (事務員・秘書を含む) を概ね各拠点に 33 名配置する。2 拠点の場合は、各拠点に概ね 50 名。

【平成 31 年～平成 39 年 (384 億円): 運営費・研究等】

オミクス情報制御を取り入れた次世代植物工場システムの基礎研究を行い、実用化のための植物工場システムの構築の提案を行う。とくに、植物工場と海水淡水化設備、浸透圧発電所、マグネシウム、リチウム精錬との統合的情報システム管理の構築は重要であり、新産業の創造を目指す。

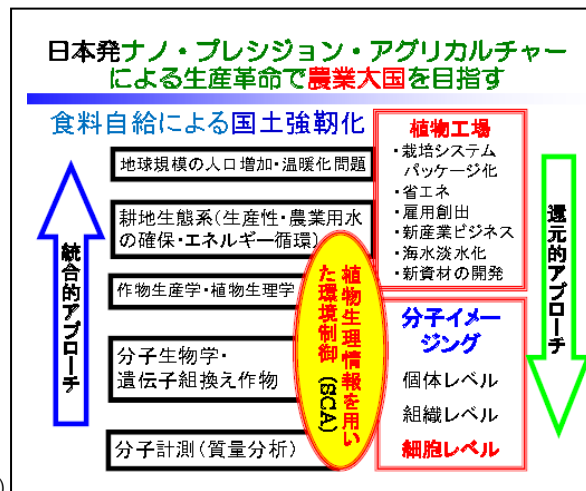
⑧ 社会的価値

30 年後の世界人口が 90 億人以上になった場合、我が国に食糧を輸出することを確約する国はまずありえないことを国民は十分理解しているため、食糧の安全確保は国防として国民は理解している。また、植物工場で生産される穀物の生産は、海水淡水化と連動した農業用水を使用するため、安定した水資源の確保となり、必要に応じて、飲料水にも転用できる。

海水淡水化に伴って生じる苦汁からマグネシウム、リチウムの抽出と精錬は、新たな海洋資源として意義が高い。また、淡水化に伴う高濃度塩水を用いての浸透圧発電は、自然エネルギーとして活用でき、植物工場での電源、マグネシウム、リチウムの精錬に使用でき、統合システムのコストバランスを達成することで、植物工場で生産された穀物を安価に国民に提供できるシステムを構築できる可能性を提案しており、国民の将来への食の安全の希望、新産業の創成による希望を与える。とくに、浸透圧発電の技術、マグネシウム、リチウム精製の技術、関連した蓄電技術は、新産業の創成と連動しており、我が国の生産システムにより世界の経済活動を一変させる機動力となりえ、経済的・産業的価値はとて高い。

⑨ 本計画に関する連絡先

野並 浩 (愛媛大学大学院農学研究科)



統合的和食・腸内細菌機能科学によるグローバルヘルスフードイノベーション

① 計画の概要

世界屈指である我が国の健康寿命を支える主要因の一つ「和食」が有する健康基盤を解明する意義は大きい。本事業はこの命題に対し、これまでにない視点、すなわち、ヒトを超生命体として捉える新たな視点としての「腸内細菌機能研究」を組み入れた統合的研究体制を構築し、学際的に和食の健康維持要因を紐解くものである。具体的には、和食研究と腸内細菌研究との協働により独自性の高い「機能性素材」を発掘し、それらを摂取する側のヒトにおけるレスポンスを最新の「分子栄養学・ゲノム栄養学・時間栄養学」の観点から理解することを試みる。この独自の統合的和食・腸内細菌機能研究を通して、より良い生活をもたらす最新のグローバルヘルシーフード情報を世界に発信することの意義は大きい。

また、和食の特徴は、多様な地域性にあると言え、各地方の文化に根ざした多様な食材、発酵食品など、新たな機能性化合物の発見が期待される素材が数多く存在する。加えて見いだされた新規機能性化合物の腸内細菌代謝を解明することにより、機能性化合物ライブラリーのこれまでにない拡張が期待される。ひいては、これらの機能性分子に関する栄養学的、生理学的情報の集積、カタログ化が、フードイノベーションを誘導しうる重要な知的基盤を提供しうる。

これらを踏まえ本事業では、我が国の独自性を存分に発揮できる「和食」研究を縦糸に、そして、その機能にバリエーションを与えうる「腸内細菌機能」研究を横糸とした新たな学術領域の構築を目指す。具体的には、和食由来機能性素材探索、和食機能性の分子・ゲノム・時間栄養学、和食機能性分子の腸内細菌代謝研究、和食・腸内細菌叢相関研究などを推進することで、我が国独自の和食とその地域性を発信源とした、グローバルヘルスフードイノベーションを実現する。

② 目的と実施内容

(目的) 和食ならびに腸内細菌が、健康維持・増進に機能していることが、食文化的観点から広く認知されているが、その科学的根拠、特に機能を担う実体としての化合物とその生理機能情報は必ずしも充実しているとは言えない。例えば、和食の機能性の一翼を担う素材である魚類に関して、豊富に含まれるオメガ3脂肪酸の脂質代謝改善効果等が報告されているが、ヒトにおけるオメガ3脂肪酸代謝、さらには、腸内細菌脂質代謝がごく最近になって理解され始めたことを鑑みると、活性本体の特定やその作用機構の理解が十分になされてきたとは言えない。

そこで本事業では、和食に特有の素材の収集、ならびにこれらの素材に特徴的に存在する化合物の特定に取り組む。さらには、それらの化合物のヒトならびに腸内細菌による代謝を解明し、生理活性を担うであろう候補代謝産物をラインアップする。このために、腸内細菌群の収集、さらには、素材の摂取と連動する菌叢変化情報のカタログ化をとおして、代謝解析対象となる腸内細菌ならびに細菌群の絞り込みを行う。並行して、これらの化合物の栄養・生理機能を受容体解析や、ゲノミクス解析などから明らかにしてゆく。

(実施内容) 和食固有素材の収集、機能性化合物の特定、機能的腸内細菌群の同定、機能性分子の生理機能解明を効率的に実施する。これらの推進に必要なメタボローム、メタゲノムなどのオミクス解析装置や、化合物の構造解析に必要な機器、生理機能解析に必要な機器を重点的に配置するとともに、収集した食材、化合物、微生物等をライブラリー化して管理できる施設を構築する。また、情報・成果の統合化を図るべく、独自の素材、技術を有する大学、研究機関とのネットワークを構築する。

③ 学術的な意義

本事業は、和食固有の機能性成分に関する腸内細菌代謝物の生理機能解析を基軸に、代謝物を介するヒトと腸内細菌の相互作用の解明をとおして、和食の潜在的機能を源泉に、新たな健康基盤を創成しうる食概念を提案する先駆的な研究である。本研究は、生物間相互作用を対象としたシステムバイオロジーの先導的な研究となるのみならず、黎明期にある腸内細菌機能解析を中心とするヒトマイクロバイオーム研究に新規基盤を提供するものである。また、今後のメタボローム研究に対してもオリジナリティーの高い固有の化合物構造ライブラリーをもたらし、微生物代謝研究においても、新規代謝経路、新規酵素・遺伝子情報の提供により、ゲノム情報における機能未知遺伝子に対する新たな情報の付与を実現するものである。すなわち、これまでに蓄積されてきたオミクス技術とそれにより得られたビッグデータ情報に関して、より具体的かつ機能的拡張性を持った展開を誘導する研究である。さらには、見いだされた新規機能性化合物を活用した生理機能解析をとおして、栄養学などの生理学分野における新たな知見の蓄積も期待される。このように、基礎学術的に重要な研究であるのみならず、機能性化合物ならびに微生物、健康状態の評価に重要なマーカー化合物、マーカー遺伝子の発見にも繋がることと期待されるなど、食品科学、微生物学、薬学、医学などの多分野におよぶ応用的波及効果が期待できる。また、機能性代謝産物の微生物生産による新規な機能性食品素材の創出、高代謝活性微生物の選抜によるプロバイオティクス開発、地域食材の機能性解明を起点とする特産品生産を介した農業振興も期待され、食品・医薬品産業、農林水産業への貢献など、産業的応用における意義も大きい。

④ 国内外の動向と当該研究計画の位置づけ

「和食」がユネスコ無形文化遺産に登録されたことに示される文化面での高評価のみならず、栄養学的観点などの科学的側面においても和食への国際的な注目が集まってきている。しかし、和食の何が健康に良いのか、その科学的な解明はいまだ不十分である。一方、ヒト常在細菌が健康に与える影響に対する注目度は世界レベルで高まってきており、腸内細菌を中心とした微生物叢のメタゲノム解析が数多くの国際共同研究チームにおいて大々的に実施されている。これらの背景により、和食、

腸内細菌の健康機能に関する研究が、大きく全体を把握するオミクス研究を中心にそれぞれ独立して展開されている。しかし、これまでの和食研究・腸内細菌研究のいずれにおいても、その活性本体をなす機能性分子を物質・代謝ならびに作用機構レベルで明確に捉えた例は少ない。本事業は、解像度の高い和食・腸内細菌研究を学際的に進めることにより、新知見はもとより、既存の成果に具体的かつ統合的な視点を加える重要な意義を持つ。

⑤ 実施機関と実施体制

(中心実施機関) 京都大学、東京大学、北海道大学、東北大学、九州大学、名城大学

拠点となる「統合的和食・腸内細菌機能科学研究所」を京都大学農学研究科に設置する。研究は、上記の中心実施機関を軸に展開されるが、国内の多くの関連機関とも連携を取り、メタゲノム、メタボローム、複合微生物系解析、微生物代謝解析、分子栄養学、ゲノム栄養学、時間栄養学、受容体解析、抗炎症機能解析、代謝異常改善機能解析、抗がん機能解析、免疫調節機能解析、機能性化合物の微生物生産などを多面的に実施する。

⑥ 所要経費

(1) 拠点建設費 25 億円、(2) 設備・備品 25 億円、(3) 人件費 14 億円、(4) 消耗品費 30 億円、(5) その他 1 億円

⑦ 年次計画

「和食研究」と「腸内細菌機能研究」を、和食固有の「機能性分子の特定」とその「生理機能解析」とをブリッジとして統合的に展開する。特に、機能性分子の特定においては、和食由来分子の腸内細菌代謝産物に重点を置いた研究を推進する。

研究期間前期(平成 29 年度～34 年度)では和食研究に関して、「地域性にに基づく和食特有の素材収集」、「収集した素材に固有の機能性分子の特定」に取り組む。腸内細菌機能研究に関しては、「和食・腸内細菌叢相関解析」をとおして、「機能性微生物の特定」に取り組む。

研究期間前期～中期(平成 29 年度～36 年度)においては、上記の研究を継続するとともに、「和食由来機能性分子に関する腸内細菌代謝解析」に徐々に重点を移行し、「特徴的代謝産物の特定」を目指す。あわせて、見いだされた化合物に関する「生理機能、保健機能の解明」を、分子栄養学、ニュートリゲノミクス(ゲノム栄養学)、時間栄養学などの観点から展開する。

研究期間中期～後期(平成 33 年度～38 年度)においては、上記の研究を継続するとともに、保健機能が見いだされたものについて「機能性分子の微生物生産」に取り組むとともに、新たな和食素材の創製を目指す。

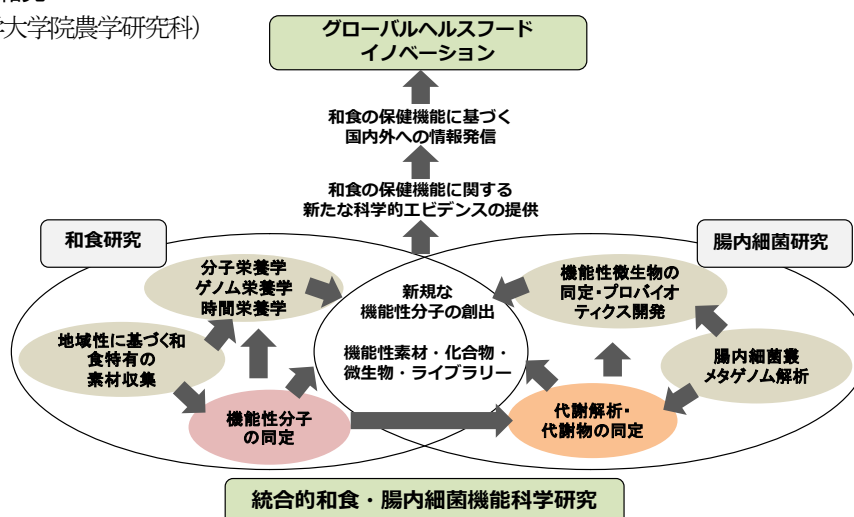
以上の取り組みに加えて、研究期間全体を通して、グローバルヘルスフードの提唱に向けたネットワーク構築に取り組む。機器の共同利用や人的交流を円滑にするシステムを構築するとともに、各研究機関で得られた機能性分子とその腸内細菌代謝ならびに代謝産物情報、機能性分子・代謝産物の生理機能・保健機能情報を集積し、和食機能に基づく健康基盤情報として活用できる研究者間のネットワークを構築する。さらに、その情報を地域に還元することにより、地域食材や発酵食品の振興に貢献する。これらの取り組みにより、和食とその地域性を発信源とした、グローバルヘルスフードイノベーションを実現する。

⑧ 社会的価値

クオリティー・オブ・ライフの向上、健康寿命の延伸は、世界的課題である。食ほど生活に彩りを与えるものはなく、また、健康に影響を与えるものはない。したがって食を介して心豊かで健やかな日々をおくるすべを提供する社会的意義は大きい。また、日本人自身がその健康基盤である和食の良さの本質を科学的立場から理解したいと思っている現代において、ヒトを超生命体として捉える独創性の高い視点から、共生する腸内細菌の機能との関連において和食を科学的に解析することは、優れた知的価値の提供につながる。さらに、日本固有の和食に立脚し、共生者(腸内細菌)の働きを加味する東洋的な思想に基づく科学情報を国際的に発信することの意義は大きい。また、研究成果が実際に健康寿命延伸につながれば、医療費削減の観点から経済的効果が大きい。さらに、地域に根ざした食材の機能性解明をとおして、特産品生産を介した農業振興も期待される。また、腸内細菌機能の解明を通して、新たなプロバイオティクス、発酵食品の開発が期待され、食品産業に貢献しうると、産業的応用における意義も大きい。

⑨ 本計画に関する連絡先

小川 順(京都大学大学院農学研究科)



統合的和食・腸内細菌機能科学によるグローバルヘルスフードイノベーションの概要