



地球のことを考える実用生物学を実践する

東京大学 大学院農学生命科学研究科
応用動物科学専攻 動物細胞制御学研究室
教授 高橋伸一郎



<http://webpark1586.sakura.ne.jp/index.html>

動物は、自分たちが生き延びるためのエネルギーを、地球上の他の生物に依存しなければならない従属栄養生物です。もちろん、私達もそのグループの一員で、生きるための資源を地球に求め続けてきました。ただ、人類は、経済的な利益を第一に考え、生活を豊かにすることを優先してきたあまり、他の生物、そして地球自身に大きなダメージを与えてしまいました。

では、私達は、未来の人類のためにどうやって生きていく必要があるのでしょうか？

今の便利な生活をやめることはできませんから、地球に対する人類の活動の負荷をできるだけ減らし、他の生物との共生共存の道を探っていくなくてはなりません。このために、私達は、ヒトを含めた動物の一生の健康を維持するため、そして、ヒトが生活に利用している動物の無駄をできるだけなくすための教育や研究を進め、その成果を社会に還元していきたいと考えています。このような背景のもと、私達は、日本学術振興会の研究拠点形成プログラムに「インスリン様活性調節を介した健康維持戦略の研究拠点形成」という研究プログラムを申請、採択されました。

一方、2017年に、私達は、大学院農学生命科学研究科発の研究・教育プログラム、One Earth Guardians育成プログラムを開始しました。このプログラムでは、100年後の地球で人類が他の生物と共生する活動を担う「地球医」のネットワークを作ることを目的としています。この活動の一環として、ムーンショットプログラム目標5において「自然資本主義社会を基盤とする次世代型食料供給産業の創出」を提案し採択され、この研究プロジェクトも推進しています。

インスリン様活性の適切な調節は動物の健康寿命の延伸に必要である

超高齢社会への突入により、健康年齢の延伸を目標とした研究の重要性はますます高まっている。インスリンやこれに構造が類似したインスリン様成長因子（IGF）などが発現する生理活性（インスリン様活性）は、線虫からヒトを含めた高等生物に至る動物において、発生、発達、成長、成熟、老化過程で同化反応を促進し、動物が健康に一生を全うするために必須かつ普遍的な生理活性である。これらに異常が生じると、成長障害だけではなく、ヒトでの死亡率第一位の悪性腫瘍や、加齢と共に発症率が上昇する脳神経疾患、生活習慣病に位置づけられる循環器系疾患や糖尿病などを引き起こす。これらの活性の調節を、インスリン様ペプチドの産生、これを調節する結合タンパク質の産生、そしてインスリン様シグナル伝達、それぞれの段階で実現し、ヒトをはじめとした動物の健康寿命の延伸を目指す研究を世界レベルで展開している。

<https://ci.nii.ac.jp/naid/40002332605>

https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/51/6/51_389/article-char/ja/

アミノ酸は直接基本的な物質代謝を調節している

アミノ酸をはじめとした栄養因子は、インスリンやIGF-Iなどの多くのホルモン分泌を緻密に調節して、物質代謝を制御していることは古くから知られている。しかし、最近我々は、アミノ酸をはじめとした栄養因子のプロファイルが、直接のシグナルとなって、タンパク質代謝・糖代謝・脂質代謝・核酸代謝を調節していることを発見し、これらを代謝制御性栄養因子シグナルと名付け、このシグナル伝達機構の解明を進めている。これらの本態を明らかにし、さらに臓器連携を含めた相互作用を、機械学習や数理モデルを用いたシミュレーションと実験で実証し、食事から物質代謝、生体状態をテララーメードで調節する次世代栄養学「DX Nutrition」の展開を推進している

https://jglobal.jst.go.jp/detail?JGLOBAL_ID=201902211296646827

農学は地球医の育成を主導しなければならない

人類の衣食住・健康を多方面から支えてきた学問領域『農学』では、その解決策の多くのシーズを抱えており、これらを利用した持続可能で環境調和型の科学技術の確立が喫緊の課題となっている。このような背景のもと、2017年12月に、我々は、『One Earth Guardians育成プログラム』を立ち上げた。このプログラムの目的は、ヒトを含めた地球上の生物の共生共存のため、人類の生活活動を続けながら、これまでヒトが地球上の資源を利用することで起こしてきた問題を俯瞰的に洗い出し、科学的な解決法を研究、解決法を実践していくような科学者の集団（ネットワーク）

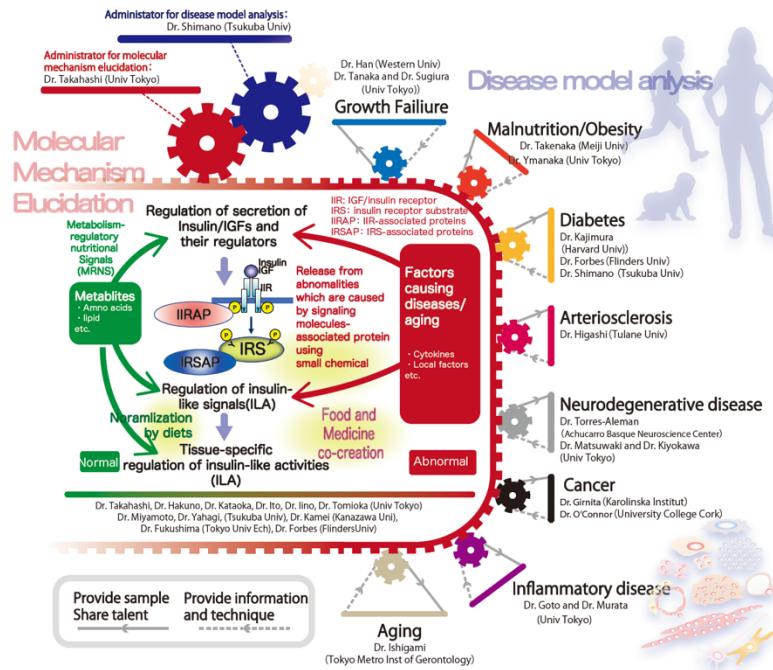
『One Earth Guardians』を育成し、年代・国境を越えた活動を通して、社会を「経済価値偏重主義」から「自然（地球）資本主義（自然や地球を資産とする考え方）」へパラダイムシフトさせることである。

<https://www.one-earth-g.a.u-tokyo.ac.jp>

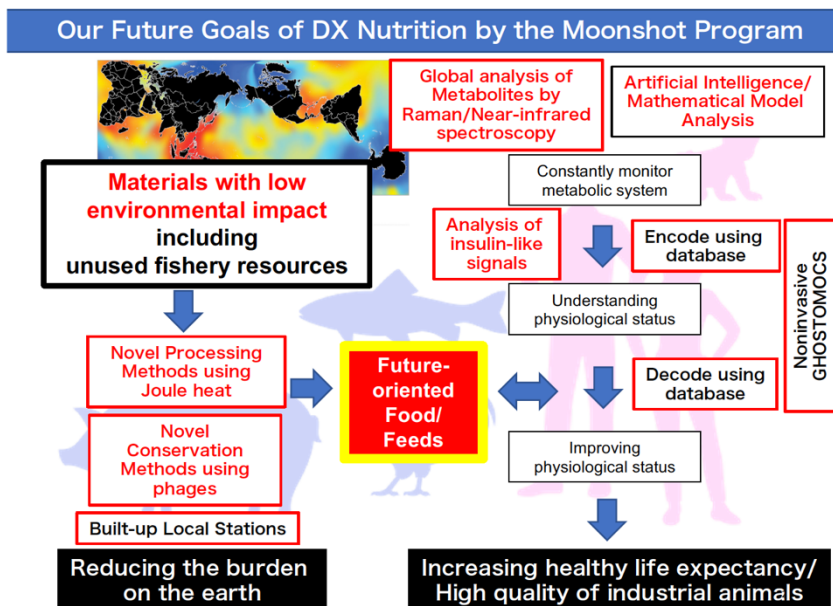
次世代型食料供給産業を創出する

現在、獲った魚類の80%近くは食品ロスとなっているなど、未利用生物資源は、今後、人類が地球上に生存するためには徹底的に利用法を開発していく必要がある。まず、未利用魚であるカタクチイワシなどの革新的な抽出技術・保存技術を開発し、さらに、これら食品・飼料を構成する栄養素などが生物個体に与える影響を包括的に理解し、医食協創によって生物情報を合目的にデザインする『DX Nutrition』に関する基盤技術を確認することで、科学的エビデンスのもとに健康寿命の延伸を可能とする『未来型食品』の実現に向けた道筋をつけるための研究を推進している。これらをもとに、新規有用食品・飼料の販路の開発研究も行っている。

https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/gaiyo/ms5_takahashi.pdf



Core-to-Core International Collaboration supported by JSPS



Moonshot Agriculture, Forestry and Fisheries Research and Development Program supported by BRAIN