

KEYWORD

リーディング
リサーチ推進研究

平成25年度より、香川大学が始めた新しい取り組みです。今後5～10年後に世界レベルでの活躍が期待される研究者を対象に公募を行い、その中から社会の諸課題の解決に向けた特色ある研究を採択して支援します。

豊かな瀬戸内海を 取り戻す



赤潮は減少したが豊かさを失った海

か つて瀬戸内海は「瀬戸の海」と呼ばれた時代がありました。高度成長期、工場の排水などが大量に流れ込み、それが原因で赤潮が発生し、養殖ハマチを中心に壊滅的な漁業被害が発生していたのです。その対策として1973年に制定されたのが「瀬戸内法（瀬戸内海環境保全特別措置法）」です。同法により排水が規制され、海は少しずつ美しさを取り戻しました。現在、赤潮の発生はピーク時の3分の1まで減少しています。

ところが近年、新たな問題が発生しています。漁獲量の減少と、ノリ養殖におけるノリの色落ち問題です。水質が改善されたにもかかわらず、

水産資源を失っている瀬戸内海。海の中で何が起きているのでしょうか。

異変の原因は 栄養塩にあり

香川大学では、社会の諸課題解決に向けた特色ある研究を推進するため、「リーディングリサーチ推進事業」を定め、支援しています。その25年度推進事業の一つに採択されたのが、農学部多田邦尚教授による「豊かな里海の実現戦略と栄養塩管理」です。今、瀬戸内海で起きている異変を究明し、今後の方向性を示すための研究です。異変の原因として多田教授が目を付けたのは、魚や貝のエサとなるプランクトン

多田邦尚

KUNINAO TADA

ただ くに お
農学部 教授
瀬戸内圏研究センター長
専門分野：化学・生物海洋学

ンの栄養分であるチッ素やリンなど（栄養塩）です。栄養塩は、かつて垂れ流されていた排水に大量に含まれていたものです。調査船「カラヌスⅢ」による観測・調査により、瀬戸内海では、水質の改善とともに栄養塩の濃度が減少していることがわかりました。同時に、大量の栄養塩が海底の泥に残留しており、この泥からも栄養塩が提供されて濃度のバランスが保たれていたのではないかと考えられました。

「瀬戸内海の埋め立てや護岸整備によって干潟や藻場が失われたことで、稚魚や幼魚の住処（海のゆりかご）が失われ、また、陸域から負荷される有機汚濁を分解する機能（自然の浄化槽）が失われ、栄養塩の循環バランスが崩れている」と多田教授は指摘します。さらに、海底の泥質の改善には、水質の改善よりも時間がかかります。そのため、近年になって少しずつ泥質が改善し、泥からの栄養塩の供給が減っていたのです。多田教授は「干潟や藻場からの供給と海底の泥からの供給、両方の栄養塩を失ったことでプランクトンが減少し、同時に稚魚や幼魚の住処が失われたことが、水産資源の減少を引き起こしている」と考えています。

チーム瀬戸内海による 豊かな海復活への挑戦

水産資源の復活には、栄養塩が必要ですが、「排水の基準を緩める」という方法だけでは、再び赤潮のリスクが高まり、根本的な解決になりません。栄養塩をストックしていつ健全に循環させ、



最新鋭の海洋観測機器を搭載しているハイテク海洋調査船「カラヌスⅢ」。

稚魚や貝の幼生の生育場所でもある干潟や藻場を復活させることこそ、海を蘇らせる鍵。その科学的根拠を示すための幅広い視点からの研究が必要と考えた多田教授は、豊かな瀬戸内海を取り戻すため、農学部、工学部、経済学部、法学部と学部の垣根を越えて想いをひとつにする教員たちにより結成された香川大学瀬戸内海研究グループ「チーム瀬戸内海」のメンバーとともに、更なる研究に挑んでいます。



水深ごとの海水と、海底の泥を学生達と共に採取して調査を行う。

脳の不思議を解き明かす

脳は如何に生まれ、何故衰えていくのか

転写から神経細胞へ

20代、山本教授は、DNAの遺伝情報をRNAに転写するタンパク質(転写因子)を研究していました。転写は、1つの細胞の中の、核の中の、遺伝子の中の……という極めて微細なメカニズムです。しかし、30歳を過ぎ、もっと生命を感じられる研究がしたいと「河岸を変えろ」ことに。選んだのは神経細胞でした。ひとつの細胞ながら、長いものでは数十cmもの軸索を細胞体から伸ばす神経細胞は、まさに複雑怪奇。

研究のしがいがあると感じたそうです。
2つの因子がもたらした脳を理解する手がかり

「研究するからには誰かを手をつけていないこと」と考えましたが、新参者ゆえ、未開拓分野がどこか分りません。そこで「神経回路網の形成に関わるけれど、まだ誰にも見つかっていない因子を研究すれば、白ずと新しい成果が得られるのでは」と、研究未着手の新規因子を探り出すことにしました。

① 脳は、どのように形成されるか
② 脳は、どのように維持されるか

③ 脳は、どのように衰えていくのか
「それらに『おまえ、ホンマは何ものやねん?』と、多種多様な研究解析で問いかけて、引つ張り回されたというか(笑)、導かれたというか。見つけ出した、「MDGA1」と「アルカデイン」から、

「それらに『おまえ、ホンマは何ものやねん?』と、多種多様な研究解析で問いかけて、引つ張り回されたというか(笑)、導かれたというか。見つけ出した、「MDGA1」と「アルカデイン」から、

「それらに『おまえ、ホンマは何ものやねん?』と、多種多様な研究解析で問いかけて、引つ張り回されたというか(笑)、導かれたというか。見つけ出した、「MDGA1」と「アルカデイン」から、

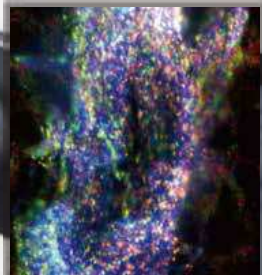
KEYWORD

[MDGA1]

エムディージーイーワン、タンパク質の一種で、大脳新皮質の構築、抑制性シナプスの形成制御に関わる。

[アルカデイン(Alcadein)]

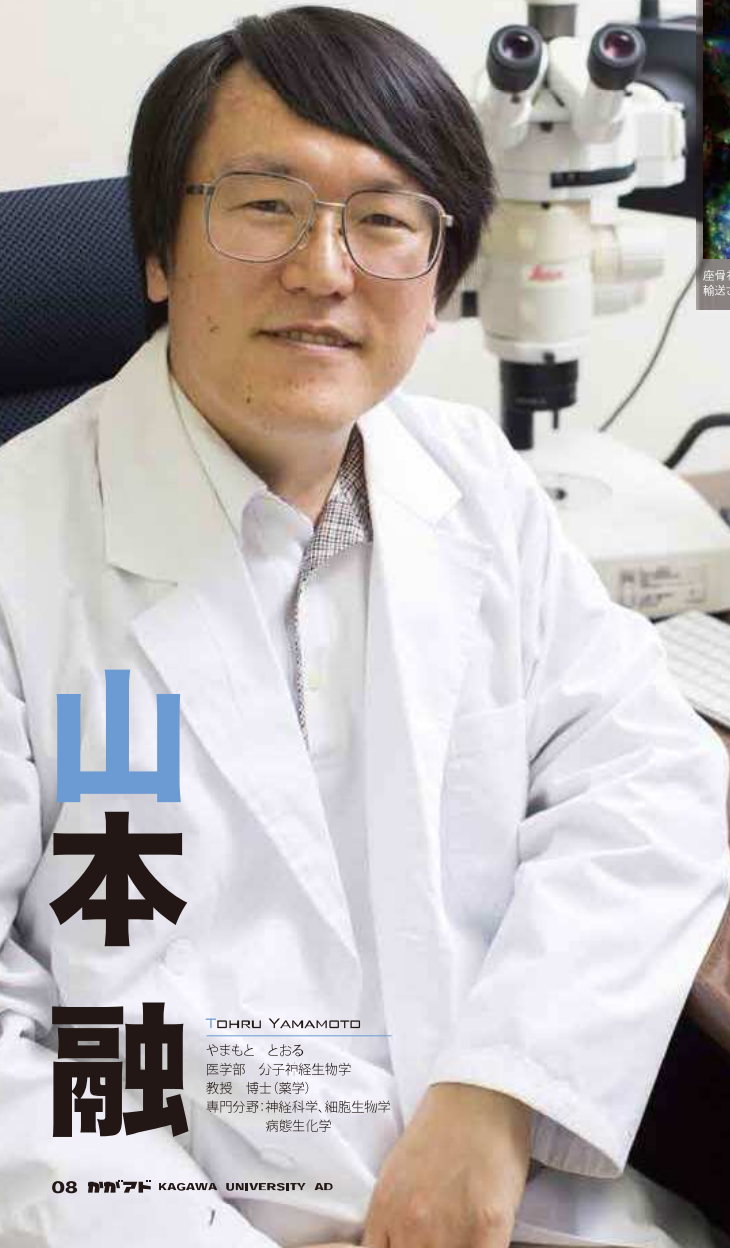
タンパク質の一種で、高速軸索輸送とその恒常性維持、APPのアミロイド産生の代謝的制御機構に関わる。



座骨神経軸索(青い河のように見えている)の中を輸送される様々な小胞(赤や緑やオレンジの斑点)



1年生対象の授業では、まず最初に「水はどこから来たのか?」という題材から生物学の原理原則を伝えていく。



山本融

TOHRU YAMAMOTO

やまもと とおる
医学部 分子神経生物学
教授 博士(薬学)
専門分野:神経科学、細胞生物学
病態生化学

KEYWORD

「ゲーム理論」

1980年頃までの経済学では、すべて市場を中心に考えた。市場では、需要があるものは高くなり、需要がないものは安くなります。ところが実際の社会では、ライバル会社の動向に合わせて、需要がある商品を安く売る場合もあります。このように、相手の出方を見ながら意思を決定するプロセスを取り入れた経済学がゲーム理論です。

天谷 研一

KENICHI AMAYA

あまや けんいち
経済学部 准教授
専門分野:理論経済学



著書の「ゲーム理論入門」は、ゲーム理論についての基本を図解付きでわかりやすく学べる。

「需要と供給」の経済学に 風穴を空けたゲーム理論

2 012年のノーベル経済学賞は、「安定配分理論と市場デザインの実証」が評価されて、アメリカのロス教授とシヤブリー教授に授与されました。この理論を使えば、異なる好みや様々な特性をもつ参加者を、極めて効率的に組み合わせること(「マッチング」)が可能になります。例えば、お見合いパーティーに参加した男女がいたとします。この参加者に、パートナーにしたい相手に優先順位を付けてもらいます。ここから、安定的、という意味で好ましい組み合わせを導き出すことができます。安定的、というのは、本当は惹かれ合っている男女がそれ

ぞれ他の相手と組み合わせられることはないということ、つまり、浮気が起きる心配がないということです。この理論の元になっている考え方が、最近30年ほどの間に急速に進化したミクロ経済学のひとつ「ゲーム理論」です。ゲーム理論は、それまでにはなかった「相手の出方を見ながら意思を決定するプロセス」を取り入れた画期的な経済学。そして香川大学経済学部で、ゲーム理論を基にした組織論を研究しているのが天谷研一准教授です。天谷准教授は、企業においてインセンティブ(成果報酬)の仕組みを変えることで、労働者の行動がどのように変わるかを

リサーチしています。 仕組みを工夫すれば 人の行動が変わる

わかりやすいように、製薬会社を例に、天谷准教授の研究を説明します。製薬会社にA、Bの2人の研究者がおり、あるワクチンを開発していただきます。もともとシンプルなインセンティブは2人に「ワクチンの開発に成功したらボーナスを出す」と契約することです。この場合、2人ともが最もうまくいきそうな方法で研究を始めます。しかし、この方法が実は良い方法ではなかったという場合、2人とも失敗するという最悪の事態に陥ってしまいます。

天谷准教授の方法では、製薬会社は2人と別々のインセンティブ契約を結びます。以下、それぞれの契約とそれに伴う行動です。

A 研究に成功すれば普通のボーナスを出す
↓最も成功確率の高い方法で研究

B Aが失敗し、Bが成功した時に多くのボーナスを出す
↓成功確率では劣るがAとは異なる方法で研究

製薬会社の目的は、2人の研究者がともに成功する必要はなく、どちらか一方が成功すれば良いのです。そのため、異なる方法で研究するという多様な方法が求められます。契約を

工夫することで、研究者はボーナスを求めて、組織にとって望ましい行動をとることになります。

このように、ゲーム理論の考え方によって、仕組みや制度がいかに人の行動に影響を与えるかを考えることができます。「人々が持つ潜在的な可能性が有効に活かされ、みんなが喜んで働けるような仕組みを作りたい」と意気込む天谷准教授。この研究が実を結べば、労働契約の革命が起きるかもしれません。

「インセンティブで 活力社会を創出」

