

**糖** 尿病予備軍 10人に1人が 小学4年生の

尿病受療率が2008年の調査で全国1位、2011年は2位と、香川は糖尿病の人が多い県。昼ごはんは連日、うどんとばら寿司や天ぷらをセットで食べる、炭水化物好きが一因ともいわれますが、いずれにしても嬉しいくない高順位です。

『中高年の病気だから関係ない』と思っている若者がいたら、大間違い。県内の小学4年生約6750人を対象に、生活習慣病の検査を行ったところ、児童の10人に1人が脂質、血糖値、肝機能の異常など生活習慣病予備軍という、

驚くべき事実も判明しました」と言うのが村尾教授。全国に先駆けて行った、この児童への生活習慣病調査をはじめ、基礎研究、臨床体制の整備など、多面的な糖尿病対策に取り組んでいます。

「善玉コレステロール」という言葉を耳にしたことはありませんか。全身の血管からコレステロールを引き抜き肝臓に戻す「HDL」のことです。村尾教授は、HDL代謝を上げるための、二つの基礎研究を行っています。

一つはHDL受容体CLA-1について。HDLが集めたコレステロールをポールとすると、それを受け取るには「受容体」と呼ばれる専用のグロブが必要。そのグロブがCLA-1であり、世界で

初めて同定しました。このグロブの働きを活性化し、HDL代謝を上げるための研究をしています。二つ目は遺伝子を活性化させる転写因子PREBについて。PREB遺伝子を活性化させると、膵臓でインスリンを作る膵臓β細胞が増殖し、生活習慣病である脂肪肝にならないなどの利点があります。村尾教授は転写因子PREBを遺伝子導入したマウスを用いた基礎研究をもとに、どのような医療現場で役立つのか、そのための道を探っています。

**県内の医療機関が連携“チーム香川”で糖尿病と戦う**

糖尿病治療には地域あがりの体制作りが重要課題と

捉え、結成されたのが県内の医療機関が連携する「チーム香川」です。県内のほぼ全医療機関を、電子カルテを使ってインターネットで結ぶ医療ITネットワーク「K-MIX」を利用し、糖尿病地域連携クリティカルパスの構築です。つまり医療ITを用いた糖尿病専門医とかかりつけ医の連携を目指しています。さらに、臨床の電子データをリアルタイムに解析することができ、患者の重症度に合わせ成し、患者の重症度に合わせた適切な医療資源を提供し、地域における糖尿病の疾病コントロールシステムを構築しています。

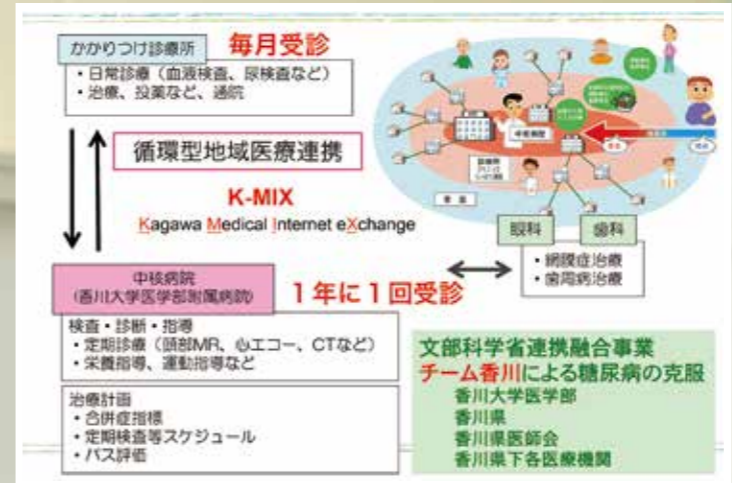
日本は、糖尿病治療の先進国。中でもこれだけしっかり医療IT体制を整えているのは香川県だけです。香川のモデルは、国外、特に急速に糖尿病患者が増えつつある東南アジアから注目を浴びています。チーム香川プロジェクトのグローバル化が、JICA草の根プロジェクトに採択され、本学の教育研究交流拠点校であるチェンマイ大学へ展開しています。

村尾教授は他にも、スマートフォンで撮影した食事の画像を送信すると、管理栄養士がリアルタイムで食事指導を返信してくれるアプリ「食事カメラ」を開発。さらに、希少糖の生活習慣病への臨床的有用性を実証し、地元企業と協力して香川発の特産品の開発も行っています。

糖尿病患者が多いからこそ、多方面から有効な治療法を探ってきた香川県。村尾教授を始め、様々な人の努力が実を結び、糖尿病ワーストワンからの脱出だけでなく、世界の糖尿病治療に大きく貢献しようとしています。

# 糖尿病治療モデルを香川から世界へ

「チーム香川」による糖尿病の克服プロジェクト



地域のかかりつけ医と専門医がK-MIXで繋がる事により、より適切な診療が行えます。

**KEYWORD**

**糖尿病**

糖質(血糖)を調節するインスリンというホルモン(膵臓から分泌される)が不足したり、作用が不十分のために常に血糖が高い状態になっている病気で、自覚症状に乏しく、重篤な合併症を引き起こす特徴があります。現在患者数は約950万人いるといわれており、増加傾向にあります。



## 村尾孝児

KOJI MURAO  
むらお こうじ  
香川大学医学部附属病院 糖尿病センター長  
香川大学医学部附属病院 内分泌代謝内科 診療科長  
教授  
専門分野: 内分泌代謝・糖尿病



# 目指せオリーブ博士

## オリーブについて深く学ぶ新科目

**1** 00年あまり前、日本で最初にオリーブの栽培に成功した場所が小豆島です。現在では国内生産量の9割以上が香川県というまでに定着し、「小豆島産のオリーブオイルは高品質」というイメージを確立しています。昨今は、オリーブに含まれる健康成分にも注目が集まっており、オリーブの葉をエサと一緒に食べさせて養殖したオリーブハマチ、オリーブの絞り滓を飼料に混ぜたオリーブ牛など、新たな香川県の特産品も生まれました。



講義では実際に小豆島に行って、果実の収穫と搾油を行います。

学んでもらうために、香川大学農学部では本年度の後期より3年次の選択専門科目に「オリーブ学」が新設されます。オリーブを通じて地域全体の活性化を目指している香川県とも連携し、オリーブの栽培から加工・流通までオリーブに関わるすべてに精通して、オリーブの未来を拓ける人材の育成を目指します。

### 学内外から集結するオリーブの専門家

日本の大学で、オリーブに限定した専門科目は初。文化・歴史から特性、機能性、栽培方法、搾油方法、加工方法、産業としての可能

性まで、オリーブ全体のことを体系的に学ぶこととなります。全16回の講義のうち、果実の収穫や搾油は実体験する予定で、座学とフィールドワークを組み合わせた中身の濃いカリキュラムです。興味深いのは、学部や大学の枠を越えて、各分野の専門家が教鞭をとること。農学部の別府賢治教授、小川雅廣教授を中心に、医学部の村尾孝児教授、小豆オリーブ研究所の柴田英明氏、赤潮研究所の大山憲一氏、香川県畜産課の田中宏一氏など、オリーブに関わるトップランナーが集結して授業を受け持ちます。小川教授は「学内外から、これだけの専門家が集まる科目は、なかなかありません。レベルの高い講義で、オリーブに関する

あらゆる知識が深まるはず」と、自信をのぞかせます。

### オリーブ産業の担い手として期待

最後の講義では「オリーブ学検定」の試験を予定しています。これは香川大学らしい遊び心も含んでいて「公式の検定ではなく、大学内だけの検定にはなりません。合格者をオリーブ博士に認定します」と別府教授。オリーブ博士の検定なら、いつもより楽しくテスト勉強に取り組めるかもしれません。

将来、香川大学から生まれたオリーブ博士たちが、どのようなシーンで力を発揮するのか、その活躍が今から楽しみです。栽培に取り組むのもよし、加工品をつくるのもよし、産業全

体をプロデュースするものよし。「どんな道に進んでも、体系的に学んだ知識は必ず役に立ちます。香川を、そして日本を、オリーブで元気にする人が、どんどん巣立ってほしい」と二人の教授は声を揃えます。



オリーブオイルやピクルスだけでなく、最近ではオリーブ茶や化粧品へも利用されています。

### KEYWORD

#### [ オリーブ ]

明治41年、日本に持ち込まれたオリーブが三重・香川(小豆島)・鹿児島島の3県で試験栽培され、唯一成功したのが小豆島でした。香川県の県木、県花にも制定されています。

KENJI BEPPU

べっぶ けんじ  
農学部 教授  
専門分野:果樹園芸学

## 別府 賢治



## 小川 雅廣

MASAHIRO OGAWA

おがわ まさひろ  
農学部 教授  
専門分野:食品科学



## 現代はセンサー社会

# 未来を変えるセンサー

**今** 私たちの生活は、センサーであふれています。スマホのタッチパネルには圧力を感じるセンサー、車のエアバッグには衝撃を感じるセンサー、デジカメには光を感じるセンサーが搭載されています。ほかにも自動ドアや警報器、リモコンなど、センサーを数えると

きりがありません。やや大きさに言えば、現代の利便さはセンサーが支えています。もし、センサー機器を、人間の細胞サイズにまで小型化できれば、私たちの健康や社会生活にどれほどの恩恵がもたらされるでしょう。

## 内視鏡手術に新たな可能性

香川大学工学部で、超小

型センサーの研究を続けているのが高尾英邦教授です。医学部・農学部との連携の下、高尾教授が主要メンバーとして研究を進める、「Cell Sensors（細胞のように働く超小型センサー）」の研究は、香川大学が先進的な研究を支援するために設けた、25年度「リーディングリサーチ推進事業」にも選ばれています。同研究では、その成果が早くも形になりつつあります。それが、医学部附属病院消化器内科の森宏仁先生と共同で開発を進めている超小型センサー一体型の内視鏡です。いわゆる「内視鏡手術」に使用する器具の先端に、超小型のセンサーを設置することにより、手術を行う

医師が、センサーを通じて胃や体内の様子を明確な数値で知ることができるようになります。これまでは、内視鏡を通じて画像データ等で観察するしかできなかったのが、これにより、患者さんの状態をより正確に把握できるようになり、手術の安全性と治療の信頼性が大幅に向上すると考えられています。

## 超小型センサーが未来を拓く

現在、高尾教授が最も注目しているのは、人間の指先の「触覚」をセンサー化することです。木製品に触るだけで「これは木だ」と判断できるのは、温度、湿度、硬さ、摩擦力、圧力、粗さなどを瞬時に感じているから。「超小型のセンサーが、複数埋め込まれているような

もの」だそう、人間の感覚の中でも、最も機械化が難しいものの一つとされています。教授は、ナノレベルまで小型化した細胞型のセンサーを多数組み合わせる集積化し、情報を処理する回路とともに「MEMS」の形で実現することによって、同じ仕組みをセンサー技術で再現できると考えています。

このようなナノレベルの構造を持つセンサーには、無限の可能性ががあります。例えば、人間には分からない微小な凹凸を感じ取ったり、目に見えない微粒子を検知したりするには、同じく微細な構造を持つ精密なセンサーが必要になります。人間が知覚できないことでも、ナノレベルのセンサーなら判別できることがありますが、倫理と法律の問題を

さておけば、人体に埋め込むことで体の不調をいち早く検知することだって可能です。超高齢化社会では、高齢者に埋め込んだセンサーが、家族以上に健康状態を見守る存在になりうる可能性も秘めています。

現在香川大学には、写真にある装置のように、最先端のナノデバイス加工技術が整備されています。

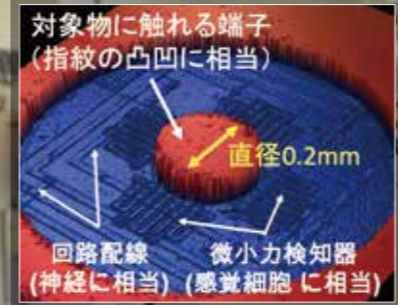
「私の研究室の学生は、未来を変えるセンサー技術を自らの手で実現しようとしています。そうしてできた新しいセンサーが、未来の役に立つなら本当に素晴らしいと思います」と、高尾教授は胸を張ります。もしかしたら、香大生が作った超小型センサーが、世界に革新をもたらす日が来るかもしれません。

内視鏡の部品に埋め込まれた超小型の細胞化センサー



内視鏡先端に取り付ける部品に埋め込まれた超小型センサー（細胞化センサー）の開発例。内視鏡手術下の体内で安定した動作を得るため、センサーは部品に特殊な方法で埋め込まれている。

開発した指先触覚センサーの細部構造



接触した対象物の表面固さ、接触力、摩擦力、温度、湿度を捉える各センサーを微小エリアに全て集積した指先触覚センサーの細部構造。指先触覚の人工実現を目指して開発されている。

# 高尾英邦

HIDEKUNI TAKAO  
たかお ひでくに  
工学部 教授  
微細構造デバイス統合研究センター長  
専門分野：電子デバイス・電子機器  
知能機械学・機械システム

## KEYWORD

[ MEMS (メムス) ]

Micro-Electro-Mechanical Systemsの略で、センサーや電子回路を集積化した極小サイズの高機能デバイスのことです。マイクロマシンとほぼ同義。