

香川発 みらいびと

香川大学工学部
知能機械システム工学科
下川研究室〈前編〉

100万分の1 μm の世界

下川研究室のキーワードは、MEMS(メムス)。Micro Electro Mechanical Systems(微小電気機械システム)の頭文字を取った言葉で、 μm (100万分の1 m)単位の非常に小さな機械を指す。

力を入れているのは、植物や生物の生体情報を計測する装置だ。「花が咲いたり実が付いたり、植物は日に日に成長します。その変化をしっかり感じられることが、これから技術者には必要だと思います」と話す、下川房男教授。バイオ・農業分野で役立つ新しいデバイスを、産・学・官連携で作るのが理想だ。

修正課程1年の古谷尚輝さんは、植物の細胞内に遺伝子を導入する研究を行っている。特定の遺伝子を入れることで、過酷な自然環境に耐えられる、病気や害虫に強い、収穫率が増えるなどの特長を持った植物を作り出せる可能性がある。従来の装置は高価で成功率が低いため、MEMS技術を使って、安価で効率の良い装置の



下川研究室の皆さん。後列中央が下川教授

開発を目指す。

「生物を対象としたデバイスの研究で第一人者になりたい」と話すのは、修士課程2年の上野秀貴さん。動物の脳や脊髄を形作る神経細胞を研究している。個々の神経細胞が果たす役割や、神経細胞同士がどういった伝達をしているのかは未知の部分が多い。MEMS技術を使って、その役割を解明しようとしている。「神経細胞について詳細が分かれば、アルツハイマー病などの治療に役立つと思います」

下川教授は一般企業の研究所で30年近く勤めた後、2010年から香川大学で教鞭をとっている。「教育は一生をかけるに値する。これに勝る仕事はない」。下川教授の信条だ。

「学生には進路をよく考えてほしい。自分が社会の中で何を実現するのかを定めて、目標に向かってぶれない人になってほしいですね。物事の本質を見ることが一番大切。どんなことが起きていて、どうやったら解決できるのか。その手法を在学中に学んでもらえれば」と話してくれた。



クリーンルーム(イエロールーム)で μm 単位の装置を作る



香川大学工学部
知能機械システム工学科
下川研究室〈後編〉

農業の未来を変えるミクロな研究

マイクロメートル 下川研究室は μm (100万分の1 μm)単位の非常に小さな機械(MEMS)を作る技術で、植物や生物の生体情報を測定する装置を研究中だ。多くの学生は、植物の道管を流れる水分や、師管を流れる養分の測定を研究対象としている。

根で吸い上げた水と養分は、道管を通って植物内を流れる。光合成によって葉などで作られた養分は、師管を通る。道管と師管を併せて維管束と呼ぶと聞けば、中学の理科の授業を思い出す人も多いだろう。

現在、土壤や樹木の幹に含まれる水分と養分を測定する装置はあるが、幹よりも細い末端部、葉や茎を測定出来るものはない。下川研究室は、MEMS技術で従来の装置を10分の1に小型化した「超小型維管束センサ」の実用化を目指している。髪の毛ほどの太さの針を茎や葉に刺して、道管と師管を流れる液体を測定するものだ。いかに植物の成長に影響を与えないかが重要だ。

学部4年の濱田洋輝さんは「道管を



学会に向けて発表を練習中!

流れる水分量が測定出来れば、植物の生態が解明される他、作物の安定的な生産や高品質化が望めます」と話す。水やりや施肥が適切かどうかを、熟練者の勘や経験ではなく機械で判断する。科学的なデータに基づいて農業を行うことで、作物の生産性アップと品質安定が期待出来るということだ。

光合成で生成された養分の動きと成分を測定する、学部4年の田尾祐一さんは「師管を流れる液体の状態を直接モニタリングすると、植物内部の正確な情報を取得出来ます。病気に強い品種の開発や高品質な作物の栽培に役立ちます」と話す。

師管液の測定で手本にしているのはアブラムシだ。アブラムシは口針を植物の茎に刺して、師管から液体を吸い取る。人にはなかなか真似の出来ない高性能な器官を、生まれながら持っているのだ。

四国でMEMSの専門的な勉強が出来るのは、香川大学だけだという。ミクロな研究が人の生活を大きく変える。学生たちの話からはそんな可能性を感じられた。



光学顕微鏡で植物の細胞を観察