

こんにちは



岡山大学大学院医歯薬学総合 研究科膜情報解析学研究室を 訪ねて

〈はじめに〉

寒さのまだ厳しい2011年2月中旬、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科（薬学部）を訪問した。岡山大学は12学部・7研究科からなる総合大学である。訪問した津島キャンパスは岡山駅西口からバスで10分という交通の便が良い立地である。キャンパスの南北と東西には一般道が通っており、路線バスが通行するなど比較的交通量が多い。国道に接続しているメインストリートの岡山大学筋は附属図書館中央館の時計台を正面にして左右にイチョウ並木が広がり、不動産屋やコンビニ、郵便局など学生相手の商店が軒を連ねている。キャンパス周辺には閑静な住宅地や岡山県総合グラウンドがあり、環境は良い。薬学部は岡山大学津島キャンパスの広大な敷地の南西部にあり、西側は農学部の農園が、北側は半田山の山並みを臨む立地である。敷地は緑にあふれ、野生の狸が見られるなど都心とは思えぬ静かな環境である。訪問当時は薬学部棟の耐震強化工事と新棟建設工事のため、一時的に隣接する農学部棟に研究室を移している状況であった。

修士論文の提出期限日という忙しい日ではあったが、勝 孝教授をはじめとする膜情報解析学研究室のみなさん



写真1 岡山大学薬学部 外観

んに温かく迎え入れてもらった。研究活動についてお話を伺い、実際に実験の見学をさせて頂いた。

〈沿革・組織・活動〉

岡山大学薬学部は1969年に医学部薬学科として発足し、1976年5月に医学部から独立して薬学科、製薬化学科の二学科からなる薬学部が誕生した。その後、1999年4月に国立大学設置法の一部改正により薬学部総合薬学科に改組され、2006年4月学校教育法の一部改正により、総合薬学科は廃止され、薬剤師の育成を目的として臨床にかかわる実践的な能力を培うことを主たる目的とする修業年限6年の薬学科と研究者などの多様な人材の養成を目的とする修業年限4年の創薬科学科が設置された。発足以来一貫して薬学研究者、高度技術者の養成及び薬学研究振興を目指して教育・研究を進めてきている。

今回訪問した膜情報解析学研究室の前身は薬品物理化学講座であり、1977年に設置され、1991年度までは藤田勇三郎教授、その後は玉懸敬悦教授が2005年度まで担当された。2006年に勝 孝教授が玉懸先生の後任として着任後、膜情報解析学研究室に改称された。

現在では勝 孝教授、井上 剛准教授と駒越圭子技術専門職員の体制となり、分析化学の領域で多大なご貢献をされておられる。

〈研究の概要〉

勝教授は、細胞膜に対する薬物の作用機構を特定のイオンや薬物濃度を電気信号に変換するセンサーを用いて検討されている。加えて、3年前に井上先生が着任され、脳の働きやその病気について研究を進められている。研究室では大学院生5名、卒業研究生17名の指導に当たられている。研究室は薬学部棟の工事のため、農学部棟の1階北西部に一時的に引っ越しをしており、多少手狭の様子であるが日々学生が研究に励んでいる。

センサーを用いた細胞膜を標的とする生理活性物質の作用機構の解明

生体の基本単位は細胞であり、その内と外は細胞膜に



写真2 訪問した研究室のみなさん（前列右3人目から勝 孝教授、井上 剛准教授、二列目右3人目が駒越圭子技術専門職員）

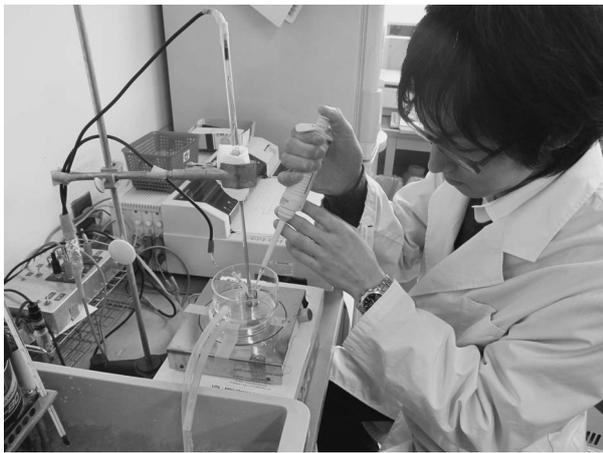


写真3 イオンセンサーを利用した実験風景



写真5 学生のご指導をされる井上准教授

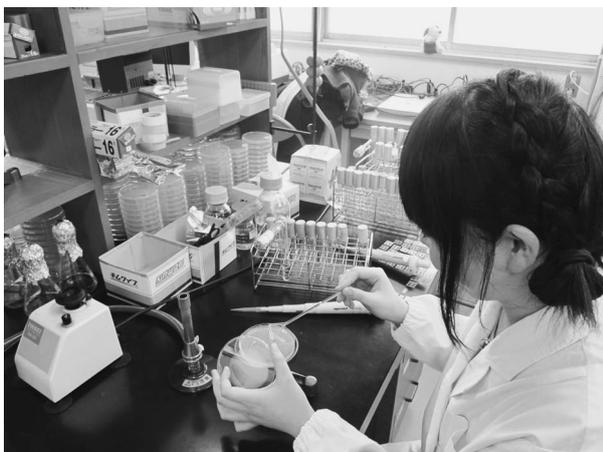


写真4 細菌を利用した実験風景

よって仕切られている。細胞内外にイオン濃度差があると電気信号が生じる。このシステムを人工膜系に応用し、電気信号を指標にして様々なイオン濃度を測定するイオンセンサーを膜情報解析学研究室では開発されている。勝教授の開発されたセンサーシステムは微小化されており、0.1 mL 程度の試料量でも測定できる。イオンセンサーを含む様々な作用を細菌、赤血球、人工膜リポソームを用いて系統的に検討されている。

代表的な研究成果としては光ファイバーを利用した分光法と K^+ センサーを組み合わせたセンサーシステムを構築されており、イオンセンサーで定量できる K^+ と蛍光法で定量できるカルセインを同時に人工膜リポソーム内水相に封入し、これらサイズの異なる二種類のマーカーの流出挙動の違いから薬物作用の解析を進められている。さらに、薬物による赤血球の溶血現象と K^+ の流出を同時に測定し、薬物が細胞膜に開けたチャンネルサイズの定量に応用されている。これらの研究成果は *Analytical Sciences* にも掲載されており、Hot Articles (2007 年¹⁾、2008 年²⁾、及び 2010 年³⁾) に選ばれている。

人工レセプターを用いるセンサー開発

特定の医薬品・生理活性物質などを分子認識できるセンサーを人工レセプターの開発を通して進められている。その結果、サリチル酸などの特定薬物あるいはセロ

ニンなどの生体アミンを認識できるセンサーを開発されている。

電気生理学的手法を用いた脳神経活動の解析

井上准教授が中心となって進められる研究である。神経細胞間での電気信号のやりとりが脳の働きに重要であることに注目されている。この電気信号は細胞膜に存在するチャンネル・シナプス分子から発生しており、「スライスパッチクランプ法」という手法を用いて単一の神経細胞から電気信号を記録し、脳機能や脳疾患の解明に挑まれている。

〈おわりに〉

訪問した当日は、忙しい時間帯に訪問させて頂いた。しかし、研究室の温かい雰囲気心地よく取材を行うことができた。これも勝教授の人柄によるものであらうと感じた。仮住まいのような今の状況にも何の滞りもなく研究は行われており、薬学棟に研究室が戻れば、さらなる研究の発展が望めそうである。熱気にあふれる研究室からは今後も多くの成果が期待できるであらう。

最後になりましたが、お忙しい中、長時間お話をしてくださいました、勝教授、井上准教授、写真撮影等おつきあいいただきました学生の皆さんに、心より厚く御礼申し上げます。

〔就実大学薬学部 齋藤啓太〕

- 1) T. Katsu, T. Imamura, K. Komagoe, K. Masuda, T. Mizushima : *Anal. Sci.*, **23**, 517 (2007). Simultaneous measurements of K^+ and calcein release from liposomes and the determination of pore size formed in a membrane.
- 2) T. Katsu, S. Okada, T. Imamura, K. Komagoe, K. Masuda, T. Inoue, S. Nakao : *Anal. Sci.*, **24**, 1551 (2008). Precise size determination of amphotericin B and nystatin channels formed in erythrocyte and liposomal membranes based on osmotic protection experiments.
- 3) H. Kato, K. Komagoe, T. Inoue, T. Katsu : *Anal. Sci.*, **26**, 1019 (2010). *In Situ* monitoring of photodynamic inactivation of the membrane functions of bacteria using electrochemical sensors.