

新任教員紹介

機械工学科・助教 梅津信二郎

略歴

1997.3	神奈川県立厚木西高等学校卒業
2001.3	早稲田大学理工学部機械工学科 卒業
2003.9	早稲田大学 助手
2007.4	独立行政法人 理化学研究所 基礎科学特別研究員
2009.4	現職



担当科目

機械工学実験 I・II, 機械工学実習ほか

研究活動内容

1. はじめに

上記略歴の欄からもわかるように、私は東海大学湘南校舎のそばである神奈川県厚木市の出身である。修士1年生までは毎日厚木の自宅から早稲田大学まで通っていた。修士の後半あたりから研究が忙しくなり、平日はほぼ毎日のように大学や研究所に泊まるということが多くなり、実家からしばらく離れていたが、2009年の4月からまた実家に戻ってきた。先日久しぶりに本厚木の駅前を歩いたが、大学生の頃将来のことなどあまり気にせず、頻繁に行っていた飲み屋さんなどはなくなっていた。修士進学と同時にそれまでの生活をやめ、秀でた研究を力強く推進する教育者になろうと決意し、研究者としての階段を駆け上がり始めたわけだが、この間に厚木も変化していたのだと感じた。以下で、具体的に私自身がどういう研究を行ってきたのかを振り返ってみたいと思う。

2. コロナ放電場を利用したマイクロマシン開発

コロナ放電場とは、針対平板電極系を気体雰囲気中に設置した状態で高電圧を印加すると発生する一種の放電場のことであり、空気清浄機やレーザープリンタに搭載されている。大学院の学生の頃、このコロナ放電場で電極先端から飛び出すイオンによって発生する空気流であるイオン風を駆動源とするマイクロマシンの開発を行った。静電力を利用したマイクロマシンが一般的であり、リソグラフィプロセスが大分発達していたことから、実用化には至らなかったが、学術的な貢献が評価されて、(財)船井情報科学振興財団から奨励賞を頂いた。橋本研究科長が船井賞を受賞されたタイミングであった。その頃は、同じ職場になるとは思っていなかった。

3. マイクロドロップ・インジェクション

針対平板電極系において、針電極の代わりに、液体を満たしたシリンジをセットすると、シリンジ先端に力が作用し、周期的に液滴が吐出される。本現象をマ

イクロドロップ・インジェクションと名づけ、Fig.1のような実験装置を用いて研究を展開している。本現象自体は、100年以上前から報告されており、化学分析の分野やマイクロ繊維の分野では、エレクトロスピンニングという言葉で呼ばれている。エレクトロスピンニングでは、直流電圧を印加した状況で、ナノ～マイクロオーダーの太さの繊維を作製する技術であり、狙った箇所にドロップをパターンニングするマイクロドロップ・インジェクションとは異なる。本技術の特長としては、Fig.2に示すように、市販のインクジェット方式よりも高画質で、高粘性な液体を吐出できることである。

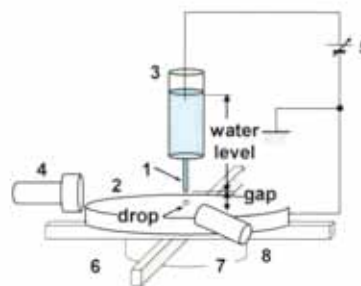


Fig.1 Experimental set-up of micro-drop injection: (1: water pin electrode, insulative capillary tube filled with ink, 2: metal plate electrode, 3: ink tank, 4: high speed camera, 5: high voltage amplifier and function generator, 6: linear stages, x and y directions, 7: mechanical z-stage, 8: light)

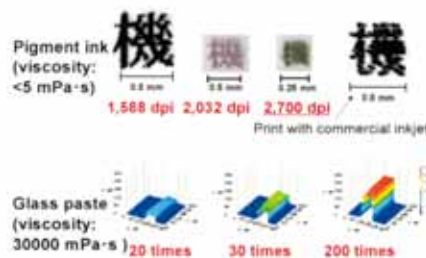


Fig.2 Print samples. (upper: Chinese character "mecha" was printed with commercial pigment ink, lower: 3D line was printed with glass paste)

4. マイクロドロップ・インジェクションの生体への応用展開

最先端のライフサイエンス分野における現在の興味は、2つに集約されると聞く。1つは、iPS細胞などを利用して単一の細胞または小さな細胞コロニーから半自動的に人工臓器を形成させようとする研究である。もう1つは、イメージしている人工臓器に必要な細胞を狙った箇所にパターンニングすることで、人工臓器をラピッド・プロトタイプング方式で作製する研究である。後者の方式の先駆者は、富山大学の中村教授である。細胞を含む液体は、比較的高粘性であり、市販のインクジェットプリンタでは吐出が困難であると嘆いておられた。私はこの話を聞き、前述のマイクロドロップ・インジェクションの特長であれば、解決できるかもしれないと考えた。高電圧を印加するので、細胞が死滅するのではないかとアドバイスをくれた研究者もいたが、吐出時の高電圧で細胞が死滅しないことを実証した。さらに研究を発展させて、現時点では数層の細胞を積み重ねることに成功している。これらの研究に関する業績がきっかけとなって、招待講演に3回立て続けに呼ばれた。私の講演に興味を持って、多くの方たちが聴きにきてくれるのがうれしかった。

この頃(独)理化学研究所の野依理事長から、マイクロドロップ・インジェクション関連の研究に関して感謝状を頂く機会に恵まれた。懇談会で、お話を聞いたが、「東海大に異動しても、理研はそばにあるのだから、いつでも装置を使いに来なさい」というありがたいお言葉を頂戴した。私に授業負担がない土日を利用して、時々理研にて加工をさせて頂いている。

また、先日(財)国際科学技術財団より、若手奨励研究の助成を頂いた。これに伴い、日本国際賞の授賞式並びに懇親会に参加させて頂いた。しかも、この中から後席の参加者として選ばれた。後席とは、天皇皇后両陛下とお話をさせて頂くことができるプライベートな席のことである。非常に光栄であった。この際天皇陛下に私が行っている研究に関しての話をさせて頂いた。そして、天皇陛下より「これから非常にニーズが

増してくる研究テーマですね。是非頑張ってください。」というお言葉を頂きました。超高齢化社会を迎えるにあたり、これをしっかりとバックアップできる基盤技術となるように、この研究に全力で取り組んでいこうと改めて決意した。

5. おわりに

私自身は高校くらいまでは平凡な学生でした。しかし、高校の時に模試の成績が良かったなどのきっかけで自信を持ち、勉強を猛烈にすることで早稲田大学に進学できました。進学して学業面で結果を出したことで卒業・修了式の総代を務めさせていただくなどの機会につながりました。その後起こった事で、とりわけ研究と関連することを簡単にまとめさせて頂きました。何がきっかけとなって、人生が開けるかは個人差があるかもしれませんが、個々の学生がそれぞれの未来を切り開くためのきっかけを与えられるような教員になりたいと考えております。このような教育・研究を行うことで、東海大学を力強く支える先生方に一歩でも近づきたいと考えております。

最後に、私が研究者としての道を進むにあたり、早稲田大学教授の川本広行先生、(独)理化学研究所主任研究員の大森整先生、同主任研究員の伊藤嘉浩先生をはじめとする様々な先生方にご指導・ご鞭撻を頂きました。付記して謝意を表します。

上記紀要は、下記の私の業績を元に作成いたしました。
[査読付き論文]

Umez, S., Kitajima, T., Murase, H., Ohmori, H., Katahira, K. and Ito, Y., Fabrication of Living Cell Structure Utilizing Electrostatic Inkjet Phenomena, Proc. of MEMS 2009, pp. 419-422.

上記含む 48 件。

[受賞]

梅津信二郎, 静電マイクロドロップ・インジェクションによる除去, ベストプレゼンテーション賞, 精密工学会 (2008).

上記含む 6 件。

[特許]

梅津信二郎, 北嶋隆, 片平和俊, 大森整, 伊藤嘉浩, 静電インクジェット現象を利用した三次元構造を有する細胞組織の作製, 特願 2008-186068.

上記含む 3 件

[競争的研究費獲得]

梅津信二郎, 静電インクジェット現象を利用する電子回路・三次元造形物の直接描画技術の開発, 若手(B), 3,250k¥, 科研費, 2008-2009.

上記含む 14 件。

[メディア]

梅津信二郎, 静電現象を利用した細胞3次元造形技術, 独創研究集団理研の最前線, 日刊工業新聞, 2008年11月11日.

上記含む 3 件。



Fig.3 Certificate of appreciation from RIKEN president Noyori who won the Nobel Prize.