

第35回 日本美容皮膚科学会総会・学術大会

モーニングセミナー2

日時 平成29年7月30日(日)

8:10～9:05

会場 グランフロント大阪 北館

第2会場

(コングレコンベンションセンター B2階 ルーム1+2)

次世代中空型マイクロニードルの開発

座長

山田 秀和 先生

近畿大学アンチエイジングセンター 副センター長
近畿大学医学部 奈良病院 皮膚科教授

座長

戸倉 新樹 先生

浜松医科大学医学部 皮膚科学教授

講演1 ASTI マイクロニードルの基礎的側面

小粥 教幸

ASTI 株式会社 開発本部 開発部 AMD開発課長 博士(光産業創成)

講演2 Cell and Drug Delivery System
としてのASTI マイクロニードル

深水 秀一 先生

浜松医科大学医学部 附属病院 形成外科科長(病院教授)

ASTI マイクロニードルの基礎的側面

小粥 教幸

ASTI 株式会社 開発本部 開発部 AMD 開発課長 博士 (光産業創成)

マイクロニードルは、低侵襲、高効率、安全などの特長から経皮ドラッグデリバリーデバイスとして注目を集めている。材質としては、半導体 Si や金属製のものもあるが、ヒアルロン酸などの体内溶解性材料或いは樹脂製のもの比較的多くなっている。

これに対して我々はこれまで、生分解性樹脂を用いた射出成形と微細接合を用いた独自の中空マイクロニードルの開発を行ってきた。本稿では、その技術的、基礎的側面について紹介する。

まず、以下に主な特徴を挙げる。

- ・針形状の自由度が高い (針長さ、返し、両頭など)
- ・流路形状、薬液開口のデザイン自由度が高い (複数の開口、横穴など)

ここで、使用している樹脂材料は、主に生分解性樹脂の PGA (ポ

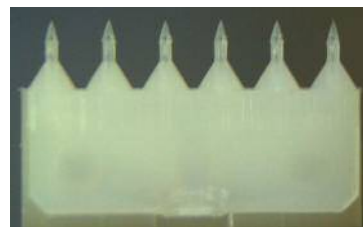
リグリコール酸) であり、吸収性縫合糸に使われるなど生体安全性や強度に優れている。

今回実際に試作したものは、1 列に 6 本のマイクロニードルを有するアレイユニットであり、ニードルピッチ 1mm、針幅 0.2mm、針長 0.7/1.0mm で略四角錐形状をしている。先端は $R5\mu\text{m}$ 以下と極めてシャープである。また、流路サイズはおよそ $80\mu\text{m}$ で、薬液開口は横孔を成している。

また、試作したマイクロニードル及び穿刺アプリケーションを用いて、シリコーンゴム (ダミー皮膚) やラット皮膚への穿刺試験を行ったところ、いずれも十分な穿刺性と針強度が確認された。今後、実際に薬剤投与と試験を行いその効果を検証する。

略歴

2000 年	3 月	静岡大学工学部卒業
2000 年	4 月	ASTI 株式会社入社
2012 年	3 月	光産業創成大学院大学 博士課程修了 博士 (光産業創成) 号取得
2013 年	5 月	電気学会 (センサ・マイクロマシン部門) 論文賞受賞 「射出成形を用いた接合型中空マイクロニードルアレイの作製及び穿刺特性評価」



実際に試作した 1 列 6 本のマイクロニードル

Cell and Delivery System としての ASTI マイクロニードル

深水 秀一

浜松医科大学医学部 附属病院 形成外科科長 (病院教授)

ASTI 社製 MN が実際の医療現場での使用に耐えられるものか否かを検証した。本 MN の特徴の 1 つは、横孔や針基部にスパーサーを置くことにより針先端の位置を調整でき、薬剤あるいは細胞を真皮上層から中層にかけて投与することができる点である。投与薬剤としてはワクチンからヒアルロン酸と幅広く、また、再生医療の一環として、細胞の皮内注入も視野に入れている。そこで、この MN (針長 $700\mu\text{m}$) を用い、以下の動物実験を行った結果を発表する。

1. Drug Delivery

- (1) ワクチン接種効果: SD ラットの背部を剃毛し、乾燥弱毒生おたふくかぜワクチンを皮内投与した。実験群には、3、10、 $30\mu\text{L}$ を MN で、コントロール群には、27G 金属針で、3、10、 $30\mu\text{L}$ を注射した。ワクチン投与は 1 週間隔で 2 回投与し、投与後 IgG 抗体産生を 1 週おきに 4 回チェックした。結果は、10、 $30\mu\text{L}$ では、両群とも抗体産生が見られたが、 $3\mu\text{L}$ 投与では、実験群にのみ抗体産生が見られた。
- (2) ヒアルロン酸注入効果: SD ラットの背部を剃毛し、レスチレン $200\mu\text{L}$ を皮内投与した。HE 染色標本で、表皮直下から皮膚筋層直

上までヒアルロン酸が均一に分布している像が認められた。

2. Cell Delivery

- (1) ビーズ注入効果: 豚皮膚へのポリスチレンマイクロビーズ ($\phi 20\mu\text{m}$) (10^5 個あるいは 3×10^5 個 / mL に調整) を $10\mu\text{L}$ 注入し、その部位を HE 染色標本で観察した。主として真皮中層に白く空泡状に抜けた部分が多数見られ、キシレンでポリスチレンビーズが溶けた痕が空泡として観察されたものと思われた。
- (2) 細胞注入効果: SD ラットの背部を剃毛し、マウスメラノーマ細胞 (メラニン色素+) を 10^5 個あるいは 3×10^5 個 / mL に調整した後 $10\mu\text{L}$ 注入し、HE 染色切片で異型細胞を観察した。

略歴

1980 年	3 月	浜松医科大学医学部卒業
	6 月	浜松医科大学医学部皮膚科形成外科診療班
1982 年	4 月	浜松医科大学医学部皮膚科学講座助手
1984 年	1 月	市立島田市民病院皮膚科医員
1987 年	7 月	アメリカ合衆国テキサス大学ダラス医療センター 細胞生物学フェロー (創傷治療・培養皮膚研究)

1992 年	3 月	浜松医科大学医学部皮膚科学講座講師 (形成外科)
	5 月	浜松労災病院形成外科医員
1995 年	4 月	県西部浜松医療センター形成外科科長
2007 年	4 月	浜松医科大学附属病院形成外科科長 (准教授)
2011 年	10 月	浜松医科大学附属病院形成外科科長 (病院教授)