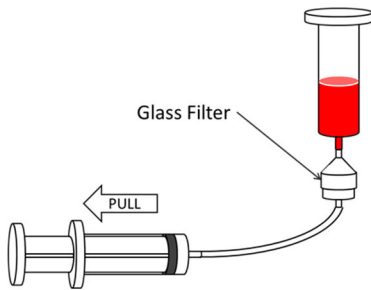
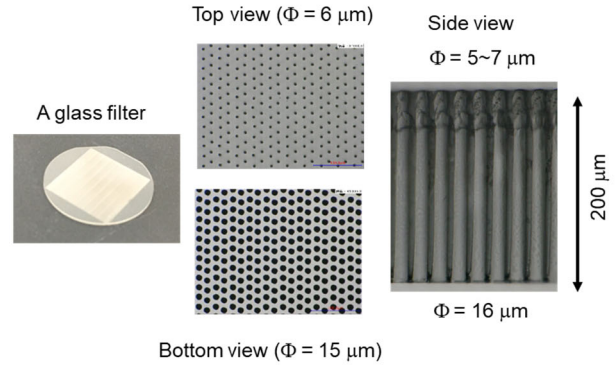


CTC/CAF捕獲装置



ガラスデバイスの構造



がんの早期発見に向けて 革新的な CTC/CAF 検出ガラスデバイスを開発

【本研究のポイント】

- ・CTC^{注1)}/CAF^{注2)}捕獲用のガラスデバイス及び装置を開発し、肺癌患者の血液サンプルから血中循環がん細胞(Circulating tumor cell, CTC)^{注1)}を検出した。
- ・ガラスデバイス上でのがん細胞の培養に成功した。

【研究概要】

国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学低温プラズマ科学研究センターの田中宏昌 教授、堀 勝 教授、名古屋大学未来社会創造機構ナノライフシステム研究所の馬場 嘉信 教授、小野島 大介 特任准教授、名古屋大学医学部の 石井 誠 教授、長谷 哲成 助教の研究グループは、AGC 株式会社の 岩田 大二郎 氏、長澤 郁夫 氏らと共に、血中循環がん細胞(Circulating tumor cell, CTC)や、がん関連線維芽細胞(Cancer-associated fibroblast, CAF)^{注2)}を検出するガラスデバイスを開発しました。

本研究では、血中に存在する CTC や CAF を効率よく検出するガラスデバイスを開発し、肺癌患者血液から CTC の検出に成功いたしました。また、そのガラスデバイス上で、どのように CTC や CAF が捕獲されるのかを可視化するシステムを構築しました。更には、そのガラスデバイス上でがん細胞を培養することに成功しました。

この研究成果は、2023 年3月13日付イギリス科学雑誌「Scientific Reports」オンライン版に掲載されました。

【研究背景と内容】

近年、がんやその他疾患の早期診断や治療効果予測を行う技術としてリキッドバイオプシー^{注3)}の研究が盛んに行われています。名古屋大学では COI プロジェクト体制の元、低温プラズマ科学研究センター、未来社会創造機構ナノライフシステム研究所、医学部呼吸器内科学、AGC 株式会社からなる「くらし・健康基盤研究」バイオデバイス加工グループ内で、CTC やエクソソーム^{注4)}を検出するための様々なデバイスを開発してきました。

本研究では、図1に示すような CTC を捕獲するためのガラスデバイス及び装置を開発しました。まずは肺がん培養細胞を用いて、CTC を捕獲するための孔の大きさやピッチ、ガラス表面のコーティングなどの条件の最適化を行いました。更に、肺がん患者の血液サンプルを用い、CTC の捕獲に成功しました。次に、CAF のモデルとなる培養細胞を用いて、CAF を捕獲するためのガラスデバイスの最適化を行いました。更に、CTC や CAF がガラスデバイス上で捕獲される様子を視覚化するシステムを構築しました。最後に、ガラスデバイス上での肺がん培養細胞の培養に成功しました。

【成果の意義】

これまでに様々な CTC 検出デバイスが開発されてきましたが、我々は細胞の培養にも用いられているガラス素材を用いて CTC 検出デバイスを開発しました。CAF の捕獲にも適用でき、更にごん細胞の培養も可能であることが分かり、患者血液から捕獲した CTC を培養し、CTC に発現するバイオマーカーを測定する CTC のフェノタイプ解析^{注5)}や、遺伝子発現・変異を解析できる可能性を示唆しており、その意義は大きいと考えます。

【用語説明】

注1) 血中循環がん細胞 (Circulating tumor cell, CTC):

原発巣であるがん組織から剥離して血液中を循環しているがん細胞で、CTC を検出することでがんの早期発見や再発、治療の余語の見地などを行う。

注2) がん関連線維芽細胞 (Cancer-associated fibroblasts, CAF):

がん関連線維芽細胞 (CAF) は、がん細胞の増殖と浸潤をを促進する腫瘍微小環境の重要な成分と考えられており、血中に循環する CAF を検出することで、がんの治療に役立てられると期待されている。

注3) リキッドバイオプシー:

患者から血液などの体液を採取し、その中に含まれるがん細胞やがん細胞由来の物質を解析する技術。

注4) エクソソーム:

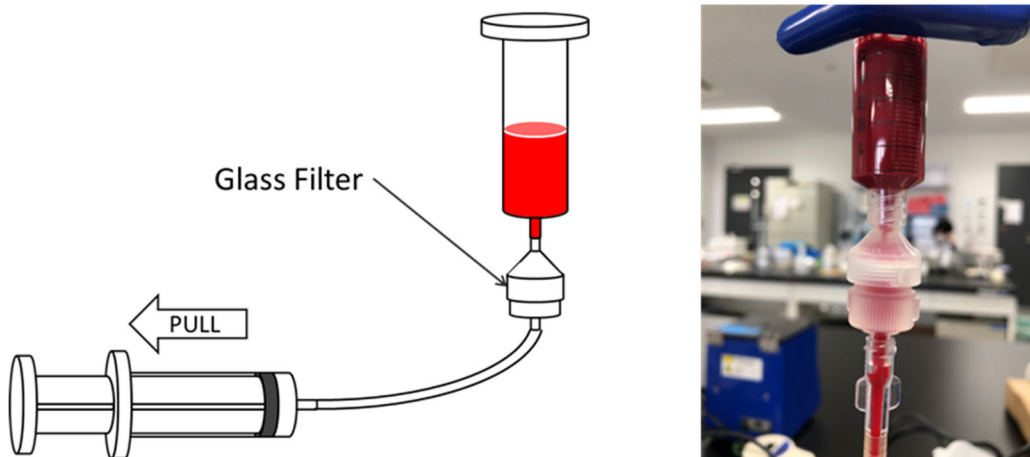
細胞から分泌される直径 50-150 nm の顆粒状の物質で、その表面には細胞由来の脂質、タンパク質を含み、内部には核酸やタンパク質など細胞内の物質を含むため、病気

の診断に使えると期待されている。

注 5)フェノタイプ解析:

CTC に発現するバイオマーカーを解析することによりがんのフェノタイプ(表現型)を解析することができ、精密医療に基づく有効な治療法の考案に役立つと考えられる。

CTC/CAF捕獲装置



ガラスデバイスの構造

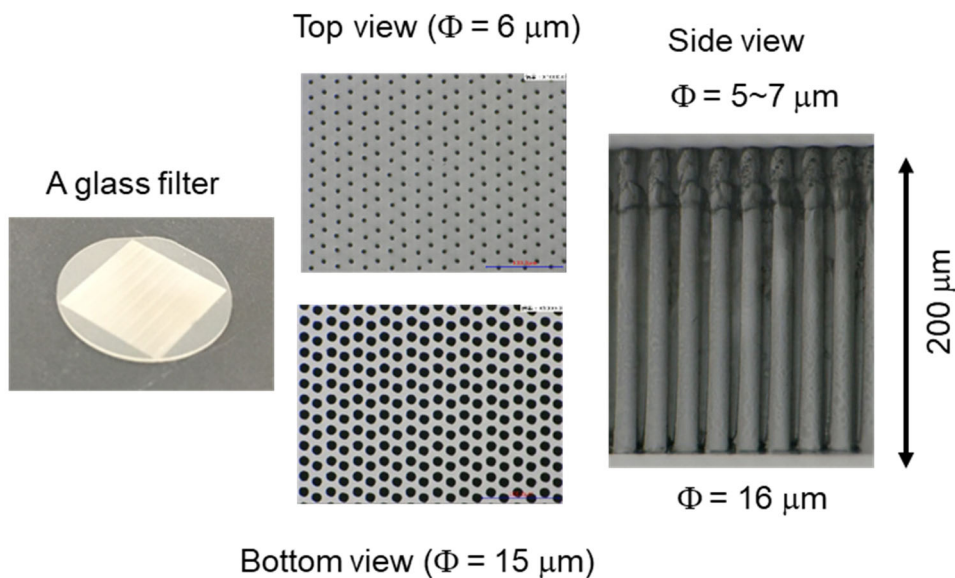


図1:CTC/CAF 捕獲用のガラスデバイス及び装置を開発した。

【論文情報】

雑誌名:Scientific Reports

論文タイトル:High-performance glass filters for capturing and culturing circulating tumor cells and cancer-associated fibroblasts

著者:Hiromasa Tanaka, Daijiro Iwata, Yuki Shibata, Tetsunari Hase, Daisuke Onoshima, Naoyuki Yogo, Hirofumi Shibata, Mitsuo Sato, Kenji Ishikawa, Ikuo Nagasawa, Yoshinori Hasegawa, Makoto Ishii, Yoshinobu Baba, and Masaru Hori

DOI: 10.1038/s41598-023-31265-9

URL: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-31265-9>