

血栓の生成を防ぐ人工血管の作製

常翔学園高等学校

芦田悠香・穴山結花・橋本真琴

指導教員：外波弘之・勝浦英吾

研究概要

人工血管は動脈瘤や狭窄などの、血管の病変を治療するために用いられる。しかし、人工血管の挿入は身体に異物反応を起こし血栓を生成してしまう恐れがある。そのため患者は副作用(寒気、発熱、鼻炎、気管支喘息などの)を起こす薬を飲まなければならない。

そこで本研究では、血栓の生成を防ぐ人工血管の開発を目標とする。人工血管の開発のため、エレクトロスピニング法というファイバーシートの作製法に注目した(図1)。エレクトロスピニング法では、多孔質のファイバーシートを様々な物質から作製することが可能である。

しかし、エレクトロスピニング法は少しの気温や湿度の変化にも大きく影響を受けるため、同時間・電圧をかけても、同じ厚みのファイバーシートを作製することは困難である。そこでファイバーシートの照度と厚みの関係を明らかにし、電子顕微鏡を使用せずに厚みが分かるようにした。

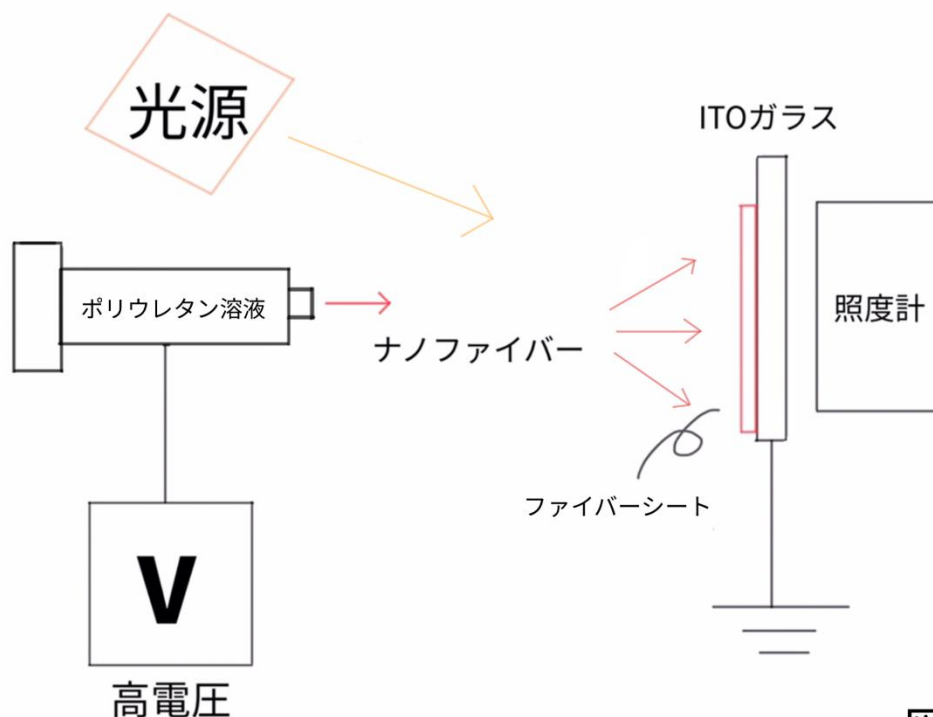


図1

1. 背景と目的

人工血管は、病的な血管に取って代わる人工的に作られた血管である。しかし、人工血管を体内に挿入することによって、血栓生成を促してしまう。そこで本研究では、血栓の生成を防ぐ人工血管を作製するためにファイバーシートのポリウレタン（PU）の濃度・照度の組み合わせと完成時のファイバーシートの厚みを明らかにすることを目的とする。

2. 方法

本研究では、PU 溶液を用いて、エレクトロスピンニング法でファイバーシートを作製した。その際、3 種類の異なる濃度の PU 溶液についてエレクトロスピンニングを行い、各照度におけるシートの厚みを電子顕微鏡で測定し、照度と厚みの関係を明らかにした。エレクトロスピンニング法とは、PU に高電圧をかけ、ナノファイバーを発射させる方法である。その後、作製したファイバーシートの厚みを測定し、PU 溶液の濃度とファイバーシートの照度の関係を調べた。

2-1 調べる PU 溶液の濃度と作製するファイバーシートの照度

PU 溶液の濃度：15%、20%、30% *実験開始時の照度を 400lx とする

2-2 厚みの測定

2-1 で作製したファイバーシートの厚みを電子顕微鏡で測定し、濃度と照度の関係を調べた。

3. 結果

3-1 と 2-2 で得られた結果の平均値を表 1 および図 2 にそれぞれ示す。

表 1 2-2 の実験結果

照度／濃度	15%	20%	30%
50lx		47.295	34.668
100lx		43.873	19.145
200lx	5.455	20.998	24.247

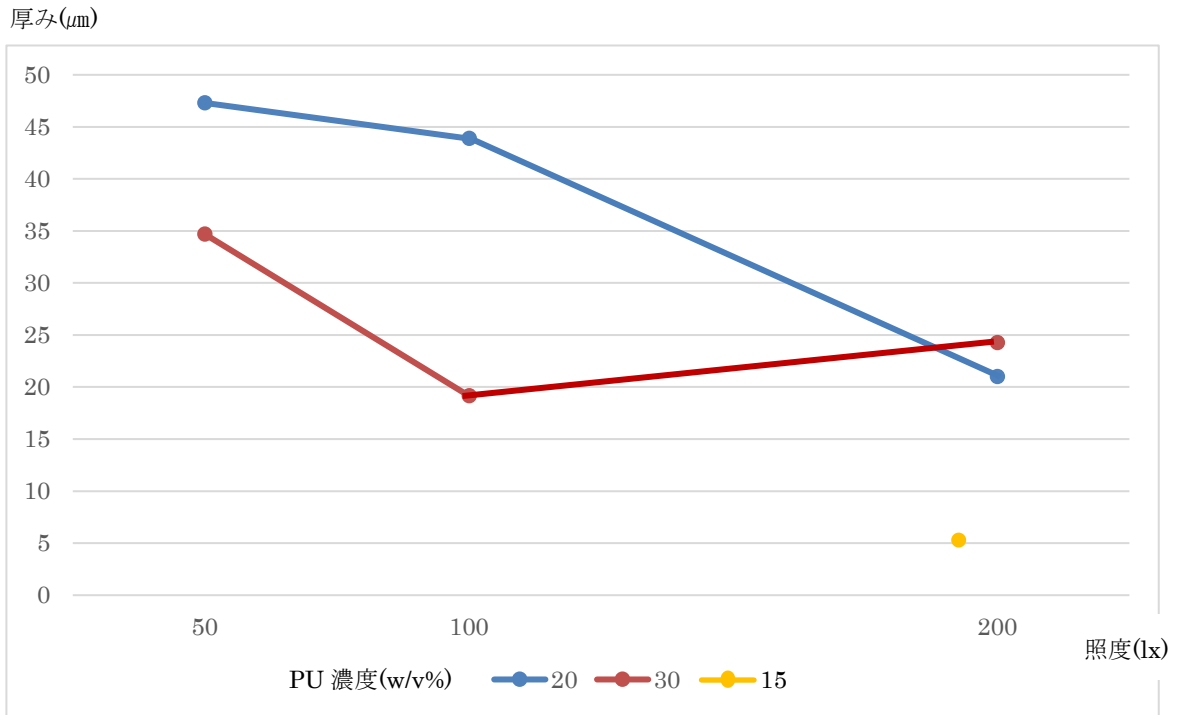


図2 2-2の実験結果

以上の結果より、照射度が下がるにつれて、ファイバーシートの厚みが増加する傾向があることが分かった。

4. 考察

本研究では、15%、20%、30%の3種類のPU濃度・照射度の要素と、それによってできるファイバーシートの厚みの関係を求め、電子顕微鏡の使用なしでファイバーシートの厚みの調整を試みた。しかし、実験時の温度・湿度・風量などの少しの環境の変化で液体の発射方向が変わってしまい結果に不安定さが残った。

以上より、さらに研究結果の精度を高めるために実験を重ねていきたい。