

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 23 日現在

機関番号：24601

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2014～2016

課題番号：26670775

研究課題名(和文) コラーゲン線維の配向性を考慮した科学的皮膚移植術への挑戦

研究課題名(英文) Skin grafting procedure considering collagen fiber orientation.

研究代表者

桑原 理充 (Kawahara, Masamitsu)

奈良県立医科大学・医学部・病院教授

研究者番号：20326333

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：A. ラット皮膚におけるコラーゲン線維の配向分布をマイクロ波方式によって調べた。線維配向分布は部位によって大幅に異なることを明らかにした。B. 皮膚移植によってコラーゲン線維の配向性が変化するかどうかを調べた。背部に元の部位、同じ方向のまま皮膚移植したものと90度異なる方向に移植したものとを比較した。同じ方向のまま皮膚移植したもののコラーゲン線維は移植周辺と似た配向性を示したが、90度異なる方向に移植したものは移植周辺と90度異なった方向に配向していた。この結果は、皮膚移植においては移植片の配向性を保ったまま、移植床に生着したと考えられ、癒痕拘縮の原因と密接に関係する可能性が示唆される。

研究成果の概要(英文)：Few studies have reported collagen fiber orientation in the corium of animals. In this study, we investigated collagen fiber orientation in the rat skin using a microwave system (A). The results showed marked site-related differences. To examine the influence of skin grafting on collagen fiber orientation (B), we prepared skin grafts from two points of the rat skin, and implanted them in the same direction as the original site (Case 1) or in a 90-degree rotation of the original site (Case 2). After 3 months, the skin was prepared and grafted. Collagen fiber orientation in the skin graft was investigated using an electron microscope. In Case 1, it was similar to that in the surrounding areas. However, in Case 2, it differed from that in the surrounding areas, showing a 90-degree rotation. After skin grafting, graft survival on the graft bed may have been achieved, with graft orientation being maintained, suggesting the involvement of this phenomenon in skin contracture.

研究分野：形成外科学

キーワード：コラーゲン線維 ラット 皮膚移植 配向性 マイクロ波方式 電子顕微鏡

1. 研究開始当初の背景

交通事故、火災、震災などの障害で皮膚移植が必要とされる。ところが、術後にしばしば生ずるひきつれは大きな問題であるが、その原因は不明で、解決されるに至っていない。そのため、整容的に問題であるひきつれを低減できる科学的皮膚移植法の出現に大きな期待が寄せられている。

2. 研究の目的

ひきつれは皮膚の力学的拘縮を伴うことから、移植片の伸び縮みを移植床周辺とできるだけ同じ状態に配置すればひきつれは低減できるとの大胆な仮説を立てた。つまり、皮膚の伸び縮みと密接に関係するコラーゲン線維の配向性を計測し、その値の移植片と移植床周辺とのマッチングを考慮した手法をとれば良いと考えた。本研究では、ヒトの皮膚での科学的な皮膚移植術を実現することを大目標にし、まずは、ラット皮膚移植片と移植床周辺におけるコラーゲン線維の配向性をそれぞれ計測し、両者の配向性をどのようにマッチングすれば、ひきつれが低減できるかの課題に挑戦するのが目的である。

3. 研究の方法

(1)ラット全体の皮膚から革を調製し、マイクロ波方式でラット革身体各所においてのコラーゲン線維の配向性分布を計測、マッチングのデータとする。

(2)ラット皮膚の2箇所からの皮膚移植片を作製し、そのまま移植する場合(コラーゲン線維の向きが同じ方向)と90度回転させ(コラーゲン線維の向きが異なる方向)で、それぞれ元の場所に移植する2つのケースを取る。生着した皮膚の面積や組織を光学的に調べる。次に、革に調製後のコラーゲン線維の配向性および力学特性を調べ、さらに組織を電子顕微鏡で調べ、ひきつれがどのような状態であるのかを確認する

4. 研究成果

(1)ラット身体各所におけるコラーゲン線維の配向測定により、身体各部所において、コラーゲン配向性に違いがあることを確認した。

ラット皮膚全体としてコラーゲン線維の配向性を調べたところ、Fig. 1に示すような配向分布が得られた。さらに電子顕微鏡による観察にて配向性の違いを確認した。Fig 2

このパターンから、配向性は部位によって大幅に異なることが分かる。このような、配向分布が見られることは、運動方向と関係していることが示唆される。

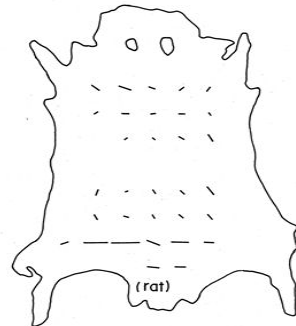


Fig1

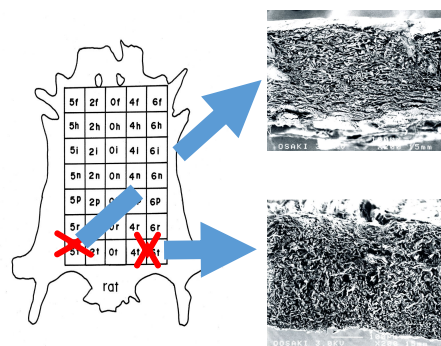


Fig2

(2)本来のコラーゲン配向性より90度向きを変えた皮膚移植された皮膚のコラーゲン線維の向きを電子顕微鏡下に500倍まで拡大し調べたところ 線維束の向きに違いがみられ、移植片固有の配向性を保ったまま移植床に生着していることが示唆された。Fig 3 皮膚移植片周囲のコラーゲン配向性と異なることから、皮膚移植のひきつれに関する可能性が高いと考えられた。

皮膚移植の完全生着がまだ安定して得られておらず、縮む割合について統計学的手法にて評価出来ない状態である。Fig 4

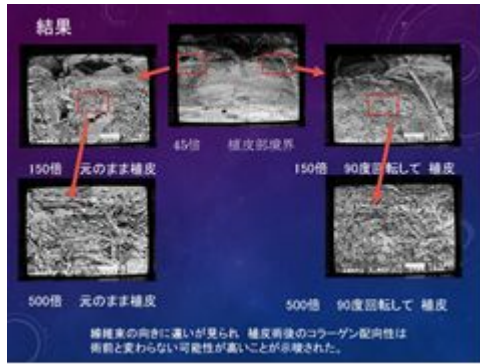


Fig3

皮膚移植後の皮膚断面の電子顕微鏡観察

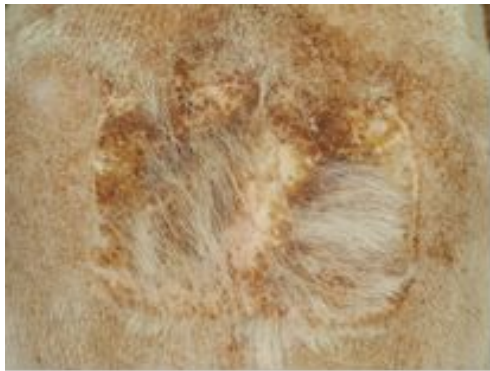


Fig4

生着率左右とも 90%ではあるが毛の生えている面積は約 60%程である

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 2 件)

桑原理充 1), 浅田秀夫 2), 大崎茂芳 2)

1) 奈良県立医科大学附属病院 形成外科センター, 2) 奈良県立医科大学 皮膚科学教室  
皮膚におけるコラーゲン線維の配向性  
皮膚におけるコラーゲン線維の配向性 - ラット皮膚からヒト皮膚へ -

日本形成外科学会基礎学術集会 2014 年 10 月 9 日 10 日 松本

桑原理充 1), 浅田秀夫 2), 大崎茂芳 2)

1) 奈良県立医科大学附属病院 形成外科, 2) 奈良県立医科大学 皮膚科学教室  
皮膚移植術における二次収縮とコラーゲン配向性に関する研究

日本形成外科学会基礎学術集会 2016 年 9 月 15 ~ 16 日 大阪

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奈良県立医科大学 医学部 病院教授  
桑原 理充 (Masamitsu Kuwahara)

研究者番号：20326333

(2) 研究分担者

奈良県立医科大学 医学部 皮膚科学  
研究員  
大崎 茂芳 (Shigeyoshi Oosaki)

研究者番号：90273911

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：

(4) 研究協力者

( )