



Title	培養軟骨細胞の増殖と分化機能に及ぼす振動電場刺激ならびに振動電磁場刺激の影響に関する研究
Author(s)	浅田, 彬
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/44493">https://hdl.handle.net/11094/44493</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	あさ だ あきら 浅 田 彬
博士の専攻分野の名称	博 士 (学 術)
学 位 記 番 号	第 1 7 2 3 2 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 14 年 6 月 17 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 2 項該当
学 位 論 文 名	培養軟骨細胞の増殖と分化機能に及ぼす振動電場刺激ならびに振動電磁場刺激の影響に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 米 田 俊 之  (副査) 教 授 古 川 惣 平 講 師 増 田 裕 次 講 師 大 倉 正 也

### 論 文 内 容 の 要 旨

細胞の増殖と分化は増殖因子、ホルモンなどの液性要因の他に、電場あるいは電磁場刺激などの物理的要因によっても制御されている。中でも軟骨・骨は電磁場によって強く影響を受けることが報告されており、電磁場を用いた骨折治療への応用などが試みられている。一方、電場が細胞に対してどのような影響を及ぼすかについては不明な部分が多い。その大きな理由として電場刺激による細胞の応答性を検討できる適切な実験モデルの構築が困難であったことがあげられる。電場や電流刺激装置は電極挿入による接触方法がほとんどであり、これら接触方法や磁場刺激の場合は熱の発生が伴い、現在までの報告ではどの程度熱の影響が排除されているかが不明であり検討が必要である。そこで本研究においては、まず実験モデルの確立を目的として無接触の方法で新しい電場刺激装置を試作し、その装置を駆使して培養軟骨細胞の増殖および分化に対する電場の影響を検討した。さらに電磁場刺激装置も作製し、熱の影響を排除した状況下で培養軟骨細胞に対する電場刺激と電磁場刺激による影響を比較しながら検討を行った。

軟骨細胞の増殖因子である CDF および FGF は各々の増殖促進作用や作用点は異なっているが、強力に軟骨細胞の増殖を亢進させる。電場刺激によりさらに増殖を促進させた。また CDF と FGF が同時に存在した場合には各々単独の場合とほぼ同様な増殖促進効果が得られた。この結果は電場刺激により通常増殖因子の作用メカニズムを介するのではなく、CDF あるいは FGF による反応因子の分子構造自体やイオン流動を変化させ物理的な同一のメカニズムで増殖を増強させたと推測される。一方、軟骨細胞の分化機能に対してはいずれの増殖因子が存在しても電場の影響は見られなかった。また軟骨細胞の増殖、分化に強い影響を示すことが知られている PTH は電場による誘導電流が存在しても軟骨細胞の増殖および分化機能には影響を与えなかった。他方、電磁場刺激では、PTH が軟骨細胞の分化機能を促進させることを報告しており再検討においても同様の結果であった。本研究の結果より軟骨細胞の分化に対する PTH の作用は電場刺激においては発現されず、電磁場刺激においてのみ発現されると推測される。さらに、電場刺激における本装置は無接触の方法で純粋に電場、電界による誘導電流を誘発できるユニークな実験装置であるといえる。また骨折治療への適用においても、初期段階における軟骨細胞の増殖は必須であり、治療期間をより短縮させ、骨折治療の促進に応用できる装置として期待できる。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は培養軟骨細胞を用いてその増殖および分化に対する電場あるいは電磁場刺激の影響について検討したものである。

本研究において新しい電場および電磁場刺激装置を作製した。これらの装置を用いて、電場は培養軟骨細胞の増殖を促進するが、分化には影響が無いこと、一方電磁場は増殖には影響を与えないが、分化を促進することが示された。

以上の結果より、軟骨細胞の増殖、および分化に対する電場ならびに電磁場の影響が明らかとなった。また本研究において新しく作製された装置は骨折治癒の促進などへの応用も期待できる。よって本研究は博士（学術）の学位を授与するに値するものと認める。