

培養筋肉の機能性培養肉への展開

(株)PGS ホーム¹、大工大院²) ○北川達哉¹、佐々木海渡²、
岩井貴也²、佐井愛佳²、藤里俊哉²

【目的】

近年、人口増加による食糧事情の逼迫や、家畜による温室効果ガス排出の抑制などを背景に、培養肉の開発が国内外で盛んにおこなわれている。スーパーなどで入手可能な植物をベースとしている代替肉とは異なり、培養肉は動物の筋肉細胞を培養して作製されるため、肉の風味を再現しやすく、動物性の栄養成分もそなえているという利点がある反面、生産コストがまだまだ高いことが課題である¹⁾。一方で、我々のグループでは、再生医療における筋疾患の治療を目的とした培養筋肉の研究開発を進めており、運動や電気などの外部刺激を与えることによりマイオカイン（筋組織で産生されるホルモンの総称）を効率良く放出できることを報告してきている²⁾。

本発表では、培養肉の付加価値向上を目的とし、刺激付与培養筋肉の機能性培養肉への展開について検討した結果を報告する。

【実験】

培養筋肉の作製には、マウス筋芽細胞（C2C12）を用いた。ブタ由来のコラーゲンゲルに分散させた細胞懸濁液（ 1.0×10^6 個）を、人工腱に播種して、2日間培養、増殖させた。その後、培地を分化培地に変更し、筋芽細胞から筋線維に分化させ、2週間培養することで、培養筋肉を得た。ここで人工腱を使用して培養することで、筋線維が一方向に配向した培養筋肉を得ることが可能となる。得られた培養筋肉を培養基材から回収し、収縮力測定、組織学的評価、および、運動刺激による産生マイオカイン量（IL-6）を評価した。一方で、培養筋肉から産生されるマイオカインは、そのままでは培地中に拡散される。マイオカイン高含有培養肉の可能性検討として、ゲルによる封止性を評価した。培養筋肉を、アルギン酸ナトリウム溶液、および、塩化カリウム溶液に浸漬させ、周囲をカプセルゲル膜で覆った。その後、得られたカプセル化培養筋肉内の IL-6 量を定量した。

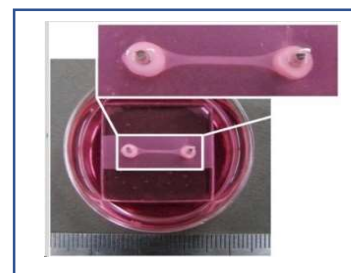


Fig.1 培養筋肉

【結果と考察】

作製した培養筋肉を図1に示した。骨格筋に特徴的なサルコメア構造が形成されており、骨格筋に特異的な遺伝子を発現していることから、2週間の培養で成熟した筋線維に分化していることが確認され、運動刺激の付与により、IL-6の産生量が有意に増加することも確認された。さらに産生された IL-6 のゲル内への封止性検討の結果、未封止(CON)と比べ、IL-6を10倍以上含有した培養筋肉を得ることができた(図2)。一方で、IL-6のゲル内への封止量は、ゲル濃度に大きく依存しており、今後、封止するマイオカインの分子量(IL-6; 22,000)とゲル濃度との最適化の必要性が示唆された。

【今後】

マイオカインは、がん細胞の増殖抑制効果や認知症改善効果が期待されている物質であり、培養筋肉からは、今回検討した IL-6 以外にも数多く産生される³⁾。今後は、ウシやブタなどの可食細胞を用いた検討を進め、従来の培養肉とは異なり、機能性物質であるマイオカインを高含有した機能性培養肉の実現を目指していく。

【参考文献】

- 1)竹内昌治ほか、代替プロテインによる食品素材開発、NTS,2021
- 2)T. Nakamura et al., *J Biosci. Bioeng.*, 2017, 123(2). 265
- 3)S. Hartwing et al., *J Biochem. Biophys.*, 2014, 1844. 1011

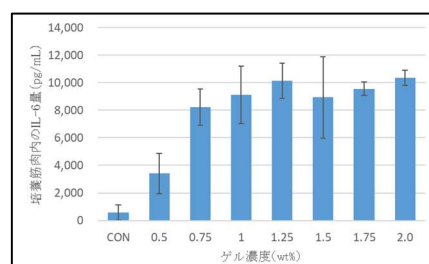


Fig.2 カプセル化培養筋肉内の IL-6 定量

Development of cultured myoblast to functional cultivated meat, Tatsuya KITAGAWA¹, Kaito SASAKI², Takaya IWAI², Manaka SAI², and Toshiya FUJISATO² : ¹PGS HOME Co.,Ltd., 2-1-8, Higashiimazato, Higashinari, Osaka 537-0011, Japan, Tel: 06-6981-3914, Fax: 06-6981-3934, E-mail: kitagawa.t@pgs-home.jp; ²Graduate Course in Applied Chemistry, Environmental and Biomedical Engineering, Osaka Institute of Technology, 5-16-1, Omiya, Asahi, Osaka 535-8585, Japan, Tel: 06-6954-4643, Fax: 06-6954-4649, E-mail: toshiya.fujisato@oit.ac.jp