

X線透視動画像と蠕動音の同時計測による 蠕動音発生メカニズムの検証

Generation Mechanisms of Bowel Sounds by
Simultaneous Measurements of X-ray Fluoroscopy and Bowel Sounds

M21海自4

派遣先 The 43rd Annual International Conferences of the IEEE
Engineering in Medicine and Biology Society Medicine and
Biology Society (EMBC 2021) (メキシコ・グアダハラ)
期 間 2021年10月30日～2021年11月7日 (9日間)
申請者 千葉大学 融合理工学府 基幹工学専攻 医工学コース
修士2年 齊藤慎之介

海外における研究活動状況

研究目的

ヒトの腸は消化物を口側から肛門側に送るために収縮・弛緩運動(蠕動)を行っており、この腸運動が正常に機能しない場合、イレウス等となる。腹部聴診では、腹部より聴取される蠕動音により腸運動を診断する。非侵襲的かつ容易な診断手法であるが、その診断基準は文献によって異なり、科学的な検証も十分でない。診断基準の理論的確立には蠕動音の発生メカニズムを明らかにする必要があるが、先行研究は極めて少ない。本研究では、腹部のX線透視動画像と蠕動音を同時計測することで、蠕動音の発生メカニズムを解明することを目的とした。

海外における研究活動報告

今回村田学術財団の助成を受け参加した The 43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Medicine and Biology Society (EMBC

2021) は、IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS) が主催する、生体医学分野における最大の国際専門会である。生体信号処理、医学画像処理、リハビリテーション工学などの研究者が一堂に会し、高いレベルの議論が行われる。今年度はメキシコのグアダハラで開催される予定であったが、COVID-19の影響によりオンラインでの開催となり、72件のライブ配信と1893件の発表がオンデマンド形式で行われた。申請者は主に腸蠕動音や腸に関する研究の発表を聴講した。Bilionis氏の「Non invasive detection of bowel sounds in real life settings using spectrogram zeros and autoencoding」は、蠕動音の計測や解析についての発表であり、申請者の研究に大きく関係のある内容であった。またChiurazzi氏の「Small bowel to closest human body surface distance calculation through a custom-made software using CT-based datasets」は、CTを利用した小腸の3D可視化を行っており、小腸の計測についての新たな知見を得ることができた。いずれの発表も申請者の研究に応用

できる内容であり、非常に価値のある時間を過ごすことができた。申請者はTherapeutic & Diagnostic Systems and Technologiesのセッションにおいて「Generation Mechanisms of Bowel Sounds by Simultaneous Measurements of X-ray Fluoroscopy and Bowel Sounds」と題してオンデマンド形式の発表を行った。発表内容は以下の通りである。

ヒトの腸は、消化物を吸収、移送するために、収縮弛緩運動を行っており、この運動が正常に機能しない場合、イレウスや慢性偽性腸閉塞症となる。腸の運動を評価する容易で非侵襲な診断方法として、伝統的に腹部聴診が行われてきた。腹部聴診では、腸の運動に伴って生じると考えられている“コポコポ”とした音(蠕動音)を聴取し、腸機能を診断する。しかしながら、これまで用いられてきた診断基準は経験的に定められたもので、科学的な検証も十分でない。診断基準の理論的確立には蠕動音の発生メカニズムを明らかにする必要があるが、先行研究は極めて少ない。本研究では、腹部のX線透視動画像と蠕動音を同時計測することで、蠕動音の発生メカニズムを検証した。計測された動画と音から、腸の運動量と腸内容物の運動量、蠕動音の程度を算出し、3者の相関と因果を調べたところ、腸の運動量と腸内容物の運動に因果関係が、また腸内容物の運動量、蠕動音の程度にも因果関係が確認された。この結果から、腸管の動きに伴って生

じる腸内容物の移動によって大きな蠕動音が発生することが示唆された。本研究を更に発展させ、腸蠕動とそれに起因して生じる蠕動音の関係を明らかにできれば、蠕動音による腸運動の診断指標を理論的に確立することが可能になる。経験に依らない診断が可能となるだけでなく、診断の精度向上や自動化等への応用が期待できる。関係する医療関係者の負担を軽減し、ひいては腸閉塞等の疾患の早期発見に結びつくものと思われる。

上記の発表は、内容だけでなくプレゼンテーションにも力を入れた。しかし英語のスキルが十分でなく、何度も発表練習をする必要があった。また、他発表には映像などを用いたとても分かりやすい発表もあり、自らの発表の拙さを痛感した。今回の発表での経験や、明らかになった自らの弱点を心にとめ、今後の研究生活に活かしていきたいと考えている。最後に、本会議参加にあたり多大なご支援を頂きました村田学術振興財団に心より御礼申し上げます。

この派遣の研究成果等を発表した
著書、論文、報告書の書名・講演題目

Shin-nosuke Saito, Sho Otsuka, Satoki Zenbutsu, Soshi Hori, Michitaka Honda, Seiji Nakagawa, Generation mechanisms of bowel sounds by simultaneous measurements of X-ray fluoroscopy and bowel sounds, The 43rd Annual International Conferences of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society Medicine and Biology Society (EMBC 2021), 2021.11