
【2019 第20回セミナー報告】

演習レポート

高齢糖尿病通院患者のフレイルに対する座位行動から身体活動への 置き換え効果の推定 ～Isotemporal Substitution モデルを用いた解析～

報告者 山田 卓也

グループ名：ダイバーシティ・ファイブグループ

メンバー：久好 初恵	HINT	(発表者・報告者)
：野崎 礼	梅田病院 つくば糖尿病予防研究会	(書記・報告者)
：広田 美江	別府医療センター リハビリテーション科	(書記・報告者)
：菊地 由花	広島大学病院総合内科・総合診療科	(書記・報告者)
：稲村 なお子	東北大学病院栄養管理室	(書記・報告者)
：山田 卓也	帝京大学大学院公衆衛生学研究科	(リーダー・報告者)

【背景・目的】

近年、健康寿命の延伸や介護予防の観点より、フレイルの概念が注目されている。フレイルとは、高齢期に生理的予備能が低下することでストレスに対する脆弱性が亢進し、身体的問題のみならず、認知機能障害やうつなどの精神・心理的問題、独居や経済的困窮などの社会的問題を含む概念である¹⁾。ただしフレイルは可逆的な状態でもあり、適切な介入により生活機能の維持・向上が可能である¹⁾。

フレイルに対する介入で、身体活動量の向上が有用であることが知られている²⁾。厚生労働省は2013年に「健康づくりのための身体活動指針(アクティブガイド)」を発表し、「今より10分多く体を動かそう(プラス・テン)」をメインメッセージとして全ての国民がすぐに始めるべき目標を掲げている³⁾。10分間の身体活動増加は、死亡、ロコモティブシンドローム、認知症発症を3.2%低下させることが推計されている⁴⁾。

他方、高齢期の特徴として重要なことは、慢性疾患を保有することである⁵⁾。社会の高齢化が進行する本邦においては、慢性疾患を抱えた高齢者の割合が増加することが予測できる。特に、糖尿病有病者数とその予備群の総数は約2000万人存在するといわれ、有病率は過去10年に渡り横ばいで推移し、高齢になる程その割合は増加する⁶⁾ことより、65歳以上の高齢糖尿病患者数が増加することも予測される。高齢糖尿病患者では、糖尿病ではない者と比較してフレイル発症率は高い⁷⁾。糖尿病患者におけるフレイルは、死亡率や介護等級の上昇リスクを高めると報告されている⁸⁾。日本の65歳以上の高齢糖尿病患者においても同様の傾向が報告されており⁹⁾、糖尿病治療、重症化予防に加えて、フレイル予防の観点から身体活動向上に対する介入をすることは重要である。しかし、様々なリスクを抱える高齢糖尿病患者に対して、慢性疾患のない高齢者と同じ基準で身体活動時間を増やすように推奨するのはリスクを伴うと考えられる。そのため、高齢糖尿病患者が日常生活においてどの強度の身体活動量をどの程度増やすよう推奨すればフレイル予防に有益であるかを明確にすることが求められる。

そこで本研究では、高齢糖尿病患者を対象に、座位行動時間(SB : Sedentary Behavior)を5分単位で低強度身体活動(LPA : Light physical activity)または中高強度身体活動(MVPA : Moderate-to-vigorous physical activity) に置き換えた際のフレイル有病率の変化を、isotemporal substitution model を用いて推定することを目的とした。

【方法】

1) 研究デザイン

横断研究

2) セッティング

東京都 A 区の医療機関(20 施設を想定)の協力を得て実施する。11 月 1 日から 11 月 30 日の期間で、研究協力が得られた東京都 A 区の医療機関に通院する糖尿病患者に対し調査協力を行い、質問紙ならびに活動量計を配布する。

3) 参加者

東京都 A 区の医療機関に通院する 65 歳以上の高齢 2 型糖尿病患者で、以下の基準を満たす者を対象者とする。

・採用基準

- ①要介護認定を受けていない者
- ②既往疾患、合併症等によって医師から身体活動の制限を受けていない者

・除外基準¹⁰⁾

- ①空腹時血糖値 250mg/dL 以上または、尿中ケトン体中等度以上陽性
- ②腎不全の状態 eGFR30 未満 (mL/分/1.73 m²)
- ③重篤な骨・関節疾患がある
- ④急性感染症がある
- ⑤糖尿病性壊疽がある
- ⑥高度の糖尿病性自律神経障害
- ⑦増殖性網膜症、増殖前網膜症による新鮮な眼底出血がある (眼科医と相談)
- ⑧虚血性心疾患や心肺機能障害のある場合 (専門の医師と相談)

4) 変数

a. アウトカムとその評価方法

アウトカムの測定は、厚生労働省が示す基本チェックリスト 11) (総合点数 : 0~25 点) を用いる。本尺度は、高次な生活機能を測定するために開発された質問票であり、25 項目により構成される。質問票の構成要素は、日常生活関連動作の評価 (5 項目)、運動器の機能評価 (5 項目)、低栄養状態の評価 (2 項目)、口腔機能評価 (3 項目) 閉じこもり評価 (2 項目) 認知機能評価 (3 項目) 抑うつ気分の評価 (5 項目) である。各項目について、該当に 1 点、非該当に 0 点を与える。

b. 曝露因子とその評価方法

曝露因子として、SB ならびに身体活動量を、3 軸加速度センサー内臓活動量計 (Active Style Pro, HJA-750C, オムロンヘルスケア株式会社) (以下、活動量計) を用いて測定する。活動量計は、外来時に十分な装着方法の説明を行い、その翌日の起床時から7日間装着してもらい、7日間の装着後に郵送での返却を依頼する。なお、測定期間は7日間として、入浴時と睡眠時を除いた起床時から就寝時までの活動量を測定する。データ記録の間隔(Epoc Length)は60秒とする。本研究では活動量計のデータ採用条件を、10時間以上/日の装着日数が4日以上ある場合とする¹²⁾。活動の強度は、1.5METs以下の活動をSB、1.6-2.9METsの活動を低強度身体活動(Light physical activity, LPA)、3.0METs以上の活動を中高強度身体活動(Moderate-to-vigorous physical activity, MVPA)に分類する¹²⁾。

c. 予測因子・潜在的交絡因子・潜在的な効果修飾因子

①年齢、②性別、③教育歴、④手段的日常生活動作 (IADL : Instrumental Activities of Daily Living, 老研式活動能力指標)、⑤主観的経済状況、⑥主観的健康状態、⑦喫煙、⑧飲酒、⑨運動習慣 (1回30分以上の運動を週2回以上実施し、1年以上継続しているか¹³⁾)、⑩Body Mass Index (BMI)、⑪糖尿病の重症度(HbA1c)、⑫eGFR、⑬Alb.、⑭他の疾病罹患 (心臓病、糖尿病、呼吸器疾患、腎臓・前立腺の疾患、筋骨格系疾患、外傷、悪性新生物など)、を潜在的な交絡因子または効果修飾因子として情報を入手する。

5) データ源/測定方法

研究参加に関する同意が得られた者に、4)のcに記載の①から⑨の項目を含むアンケートを配布し、自記式での回答を依頼する。さらに、⑩から⑭の項目については、アンケート回答者が通院する医療機関より直近の情報を収集することとする。

6) 症例数(サンプルサイズ)

A区のデータヘルス計画によると、65歳以上の人口は約168,000人(2015年)¹⁴⁾である。糖尿病で病院または一般診療所へ外来通院する患者数は、一日約200/千人と推計されている¹⁵⁾。従って、対象地域において約33,600人が糖尿病で外来通院していると試算する。これから要介護認定者、参加者の項で示す除外基準該当者を除き、調査期間中にアクセス可能な調査協力者を約300人(約1%)と想定する。

なお、サンプリングはクラスター抽出法にて行う。つまり、最初に医師会の保有する医療機関名簿より20施設を無作為に抽出し、調査日に抽出された施設に通院してくる高齢糖尿病患者より調査する。

7) 統計解析

SBを5分単位でLPAまたはMVPAへ置き換えた場合のフレイル有症率の変化を検討するため、基本チェックリストの総得点(連続変数)を従属変数とし、Single Factorモデル、Partitionモデル、Isotemporal Substitutionモデルの3つのモデルによる重回帰分析を実施す

る。共変量は全てのモデルに共通して、年齢、性別、教育暦、BMI、IADL、主観的経済状況、主観的健康状態、喫煙、飲酒、運動習慣、糖尿病の重症度(HbA1c)、他の疾病罹患、eGFR、Alb.を用いる。有意水準は5%、解析ソフトは、SAS ver.9.4 (SAS Institute Inc, Cary NC, USA)で行う。なお、Single Factor モデル、Partition モデル、Isotemporal Substitution モデルについては、以下に示す。

○ Single Factor モデル:

Single Factor モデルでは、SB, LPA, MVPA のいずれか一つの時間、活動量計装着時間、共変量を重回帰式に投入し、各行動時間とフレイルの関連性をそれぞれ検討する。

○ Partition モデル:

Partition モデルでは、SB, LPA, MVPA の全てと共変量を重回帰式に投入し、各行動時間のフレイルとの独立した関連性を検討する。

○ Isotemporal Substitution モデル:

Isotemporal Substitution モデルでは、SB から身体活動への置き換えとフレイルとの関連性を検証するため、LPA, MVP, 活動量計装着時間、共変量を重回帰式に代入し検討する。

8) 倫理的配慮

a. 研究対象者確保および研究参加への承諾を得る方法

- (1) 対象者が通院している医療機関へ、研究協力依頼書及び説明書をもって、次の項目について説明し協力承諾を得て、「研究協力承諾書」に施設長の署名をもらう。
 - ①研究題目
 - ②研究者
 - ③研究対象者、目的と意義
 - ④研究方法と手順
- (2) 対象者へ依頼書及び説明書を用いて次の項目について調査前に説明を行う。
 - ①研究目的
 - ②研究方法
 - ③個人情報について機密が守られること
 - ④研究の参加は自由であること
 - ⑤同意の拒否、撤回または中止した場合でも、不利益を被ることはないこと
 - ⑥疑問や質問が生じた場合には、担当者から適切な説明が為されること
 - ⑦研究の成果は公表されるが、個人を特定できるような情報は公開されないこと
- (3) 対象者から同意が得られた場合、「研究協力同意書」に日付、署名を記入してもらう。

このとき、同意書を得た後であっても、活動量計を装着しない、質問紙調査への回答、データを研究で使用することに同意しない等の中止や撤回の意思表示があった場合には研究データとして取り扱わない。

b. 研究対象者への倫理的配慮

(1) 対象者の保護・安全の確保

質問紙への回答は、医療機関スタッフの協力を得て、調査にかかる時間的な負担がかからないようにする。また、対象者に配布する文書は、読みやすさを配慮してフォント 12 ポイント以上で作成する。

活動量計の紛失、破損等や活動量計の不具合などが生じた場合の対応について、いつでも確認ができるように連絡方法を示したカードを渡す。また、協力医療機関スタッフにも対応方法を事前に知らせておく。

対象者選定にあたり、特別な配慮の必要性の有無について本人や家族からの情報を得て対応する。

(2) 個人情報の保護

個人情報保護法に基づき、調査に於いて知り得た情報について研究スタッフは守秘義務を負う。本研究で取り扱う個人情報は、基本チェックリストや医療機関からの情報の中に要配慮個人情報が含まれており、安全性からは非識別加工情報とすることが妥当と考えられる。しかし、非識別加工情報にすると、対象者が同意の撤回を希望したときに、個人を特定できないため、その対象者のデータを削除することができなくなる。そのため、本研究では対応表を作成して匿名化を行う。対応表は、研究代表者のみが取り扱うことができ、対象者の同意の撤回以外に特定の個人を識別するために他の情報と照合することは禁止する。回収された質問紙は、関係する医療機関スタッフおよび本研究の研究者以外の目に触れないよう、必要時以外は施錠ができる場所に厳重に保管する。電子データについてはパスワードをつけて保存する。

研究の終了が報告された日から 5 年間は質問票、対応表、同意書、撤回書ならびに電子データは適切に保管し、その後、特定の個人を識別することができないようにするための適切な措置を講じた上で破棄する。

【期待される効果・意義】

a. 調査対象者への貢献・還元

高齢糖尿病患者が座位行動を身体活動に置き換えることで、フレイルの予防が図れる可能性がある。ひいては、死亡率や介護等級の上昇リスクを抑制できる。

b. 糖尿病予備群への波及効果

本研究は、糖尿病患者であるが医療管理下でない糖尿病予備群への発症予防の取り組み促進につながる。

c. フレイル予防研究への基礎資料の提供

高齢者になってから新たに運動に取り組むのは、ハードルが高い。しかし、座位行動を減らすことの効果がフレイル予防に関連があるならば、今後難易度をより下げた介入を計画可能となる。

【研究予算】

項目	単価	個数	計
活動量計	20,000 円	300 個	6,000,000 円
パンフレット, 調査表, 封筒等印刷	200 円	各 300 枚	70,000 円
バインダー	150 円	300 個	45,000 円
ボールペン	50 円	300 本	15,000 円
封筒代 (活動量計返却用)	500 円/100 枚	3 袋	1,500 円
切手代 (活動量計返却用)	120 円	300 枚	36,000 円
梱包素材	80 円	300 個	24,000 円
担当者日当	1,800 円/時	6 人 30 日	2,592,000 円
担当者交通費	10,000	6 人	60,000 円
ノベルティー (研究参加者への謝礼として)	100 円	300 個	30,000 円
パソコン・HD			500,000 円
文具			10,000 円
		合 計	9,383,500 円

【参考文献】

- 1) 日本老年医学会ステートメント
- 2) https://www.jpn-geriat-soc.or.jp/info/topics/pdf/20140513_01_01.pdf
- 3) 高木大輔. 高齢者のフレイル(Frailty)と身体活動. 健康科学大学紀要. 14. 123-129. 2018.
- 4) 厚生労働省. e-ヘルスネット アクティブガイドから「プラステン」. <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/exercise/s-01-002.html>
- 5) 厚生労働省 運動基準・運動指針の改定に関する検討会報告書. 2013. <https://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000002xple-att/2r9852000002xpqt.pdf>
- 6) 厚生労働省. 高齢者の特性を踏まえた保健事業ガイドライン. 2018.
- 7) 平成 29 年国民健康栄養調査
- 8) Kalyani RR, Tian J, Xue QL, et al.: Hyperglycemia and incidence of frailty and lower extremity mobility limitations in older women. J Am Geriatr Soc 2012; 60: 1701—1707.
- 9) Relationship between frailty and mortality, hospitalization, and cardiovascular diseases in diabetes: a systematic review and meta-analysis. Cardiovasc Diabetol. 2019 Jun 18;18(1):81.
- 10) Combined effect of diabetes and frailty on mortality and incident disability in older Japanese adults. Geriatr Gerontol Int. 2019 May;19(5):423-428.
- 11) 糖尿病療養指導ガイドブック 2011. 日本糖尿病療養指導士認定機構.
- 12) 厚生労働省介護予防マニュアル改訂委員会. 介護予防マ ニュアル(改訂版). 2012,

<https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/tp0501-1.html>

- 13) 熊谷秋三, 田中茂穂, 藤井宣晴ら: 身体活動・座位行動の科学: 疫学・分子生物学から探る健康. 杏林書院, 2016.9: 14-15.
- 14) 厚生労働省.平成 29 年「国民健康・栄養調査」結果の概要.2018.
- 15) 地域医療情報システム. <http://jmap.jp/cities/detail/city/13121>
- 16) 中央社会保険医療協議会. 外来医療(その 1). 2017. <https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12404000-Hokenkyoku-Iryouka/0000154055.pdf>

【質疑応答の記録】

- ▶ DM は 1 型も含むのか?基本チェックリストでフレイルの評価ができるのか?
⇒A 区は DM 患者多い. 区のアクションプランでは高齢糖尿病の基準があるのでそこもフレイルと密接に関連してくる。
⇒先行研究で妥当性証明されている。
- ▶ 調査期間が 11 月となっているが, 寒くなって活動量減るのでは? 先行研究などある?
⇒根拠はない。本来四季の調査をすべきところだが, 予算や手間を考え, 基礎的な調査として 1 か月にした。
- ▶ 座位時間が身体行動に置き換わるんですよね? どちら? ⇒モデル 3 に ST 入っている。逆のことになってしまう。
⇒認識不足でした。
- ▶ A 区の DM 患者 300 人は少ないか?
⇒糖尿病通院患者です。
- ▶ なぜ A 区?
⇒野崎さんの勤務地で糖尿病患者多いので. A 区で糖尿病予防のプロモーション行っているが, 野菜を食べようという栄養からのアプローチがメインで運動の要素がないので。
- ▶ サンプルサイズの計算は? 300 人でいいの?
⇒先行研究がないので, 一地域の外来通院糖尿病患者数をサンプルサイズにした。
- ▶ 因果の逆転起こっている。おこりやすいですね。どう考えていましたか?
⇒今後縦断研究や介入研究を通して因果関係については明確にしていく必要がある。
- ▶ なぜ横断研究か?
⇒介入を考えたが基礎資料がなかった。そこで横断研究を行いベースとなるデータをとろうと思った。

- ▶ なぜ仮説を書かないの？聞く人は何と何を比べるのか読み解かないといけない。プレゼンとしてわかりにくい。
⇒置き換わったところ見たかったです。（←それがわかった方がいい）

- ▶ 仮説として10分などの単位ごとのカットオフが決まるというカテゴリ変数的にみているのか、連続変数のどこかをカットオフとして設定したかったのか？
⇒後者です。

【感想】

◆ 「第二の人生は、研究者に...研究者になりたい！」

私のような初心者でも解りやすく、運動疫学の真髓を感じながら、基礎から研究計画の立案までを学ばせていただきました。研修中は、セッションでの活発な質疑応答、深夜までの作業など、すべてが新鮮で情熱のほとばしりを感じることも度々でした。ご指導いただきました先生方、いろいろな情報を与えてくださり、楽しい時間を共有した受講生の皆様方へ御礼申し上げます。来年は、是非アドバンスコースを受講したいと考えています。今後も、引き続きご指導ご鞭撻のほど、どうぞよろしく願いいたします。

(広田 美江)

- ◆ 二泊三日の山籠もり。最近では一番濃いセミナーでした。特にグループワークは短時間でしたが、身体活動をどう向上させるか、それをどのように適切に評価するか、どのように論理的かつ客観的な研究計画にしていくかを様々なバックグラウンドをもつメンバーと率直にディスカッションできたことは、大変有益でした。日々の公衆衛生に関わる活動や研究に生かしていきたいと思えます。

(山田卓也)

- ◆ 今回の研究対象者は糖尿病患者ということで、ハイリスクアプローチとなる研究でした。グループメンバーは、医療現場で日々関わっていらっしゃる方々だけにとっても熱のこもったお話を沢山聞けたように思います。研究に於いても、経験を積んだ方々でこれからもつながって行けたらいいなあと思っています。今回はセミナー参加2回目（というだけ）でアドバンスコースに参加しました。内容は、私にとっては、少々高いところに長〜いラダーがかけられた状態ではありますが、ラウンドアップできるようよじ登っていく覚悟です。

(久好 初恵)

- ◆ 今回は研究活動について初歩的な部分から学ばせていただきたいと思いベーシックコースに参加させていただきました。三日間、非常に濃密な時間でした。情報量の多さや内容のレベルの高さについていけない部分も多くありましたが、運動疫学についてわかりやすい専門書やネットを使用しての情報収集、研究についての学習法なども教えていただきました。おかげさまでセミナーを終えてからも基本的な部分から勉強していけると感じております。次

回参加させていただけたときはグループワークももっと食い込んでいけるように頑張っ
勉強していきたいと思います。ありがとうございました。

(野崎 礼)

- ◆ 疫学研究について体系的に学んだことがないため、初学者のためベーシックコースに参加さ
せて頂きました。学生以来の合宿スタイルで、特に同じグループワークを行ったメンバーの
方々とは濃密な意見交換、学びを得させて頂き大変感謝しております。疫学の基本的な内容
から、それら知識を基にした実践的ワークを通して、自分たちのやりたい研究を実現可能な
形に落とし込んでいく作業がほんの少しでも体得できたのではないかと感じております。自
分のフィールドに戻ってもさらに学習を積み、様々バックグラウンドの方々とコラボレーシ
ョンした研究を行っていきたいと思います。先生方、参加者の皆様、熱いご指導を頂きあり
がとうございました。

(菊地 由花)

- ◆ 所属する研究室の参加経験者から運動疫学セミナーは大変ためになると聞いていましたが、
全くその通りでした。先生方の講義がとても分かりやすく「何となく」だった知識や理解が
数段深くなりました。疫学研究に関する知識を得たことはもちろんですが、グループワーク
を通し社会的意義やどんなことに役立てたい研究なのかを意識するという、根本的なことの
重要性を改めて感じました。先生方から折に触れたくさんの心に残るコメントがありました
が、「逃げないで考え抜く」という言葉が心に残りました。このマインドを大切にしてい
きたいと思います。最後に、講師の先生方、グループの皆様には大変お世話になりました。心
から感謝申し上げます。

(稲村なお子)

【講師のコメント】

田島 敬之（慶應義塾大学スポーツ医学研究センター）

このグループは、「慢性疾患におけるフレイル予防・改善に関する研究」というテーマのも
とで研究デザインの立案に取り組んでいただきました。全員が医療関係者という背景をお持ち
で、それぞれこのテーマに関して胸に秘めた熱い思いがあったのではないかと推察しておりま
す。多職種連携が求められている昨今において、今回のグループにおけるディスカッションは、
テーマが「研究計画の立案」であれど、医療現場における一つの理想的な形であったと言っ
てもいいのではないのでしょうか。また今回から全グループが、ベーシックコースとアドバンスコ
ースのミックスチームとなりました。ベーシックコースの方はアドバンスコースの方の豊富な
知識・経験から学び、アドバンスコースの方はベーシックコースの方をリードして全体をうま
くまとめていただく、といった経験もしていただけたのではないのでしょうか。

このグループにおける研究の主目的は、「高齢2型糖尿病患者を対象として、座位行動を身体
活動へ置き換えた際の、フレイル有病率の変化を isotemporal substitution model (IS モデル)を用い

て推定する」ことです。実際に糖尿病患者はフレイル状態になるリスクが高いことが先行研究にて報告されており (Ricci NA et al. 2014, García-Esquinas E et al. 2015), かつ糖尿病にフレイルが合併すると死亡リスクが上昇することも報告されています (Hubbard RE, et al. 2010)。フレイルを改善させるためには適切な身体活動介入 (加えて栄養介入) が必要であることは種々の研究から報告されており, 本研究のテーマは, 解決すべき切実な課題 (Relevant) であると考えます。

本研究のデザインである横断研究の利点は, 介入研究と比較して研究期間が短く, 必要経費が少額で済むことが多いことから実施可能性が高いことと, 同時点における変数の関連性が明らかにできることです。加えて IS モデルを用いることで, 横断研究ながら座位行動が身体活動へ置き換わった際のフレイル有病率の変化を「推定」することができます。今後の介入研究へ繋げるための (前段階の) 研究としてこの推定量を算出することは, 1 つの指標として有効である可能性があります。一方で横断研究は 1 時点における調査であることから, 種々の制約 (因果関係の推論は難しい, 因果の逆転の可能性など) があることも頭に入れておく必要があります, 結果の過大解釈にならないよう注意する必要があります。

本研究の計画を立案される上では, 決められた大枠のテーマの中で, 解決すべき切実な課題 (研究の核となるクリニカルクエスションの抽出, リサーチクエスションへの変換) を設定されるのに苦労されていたかなという印象がありました, しかしながらこの部分は研究計画の核となる部分であり, この部分をおざなりにすると全てが台無しとなってしまいます。実際の研究においても非常に時間のかかる, もしくは時間をかけるべき部分かと思います (私を含めて特に初学者, 若手の研究者では)。今回, グループでのディスカッションを通じてこの部分の重要性, 難しさに気づいていただけたのであれば, それだけで大きな 1 歩だと私は思います。ぜひ今後の研究活動 (もちろん臨床活動にも活きると思います) においてもこの部分を大切にしてください。

研究の質を高めるための対象者選択や変数設定, 統計解析方法もまた, 非常に重要であることは言うまでもありません。一概に 2 型糖尿病患者といってもその重症度や併存疾患等は様々です。今回除外基準としてリスク管理の観点から運動を禁止すべき対象者を除外するように考慮されていますが, ハイリスク集団を対象にすることを考えるのであれば, 2 型糖尿病患者においても, 特にフレイルを有するリスクが高い集団にフォーカスを当ててもいいかもしれません (対象者が集められるのであれば)。また, IS モデルにおける解析方法では, 座位行動をどのような強度の身体活動にどの程度の時間を置き換えた際の効果を推定するのか, これに関する議論をもう少し深められたらさらによいと思いました。IS モデルは結果の解釈が容易であり, 患者や医療関係者, 行政関係者などにメッセージとして届けやすいといった点も利点であります。厚生労働省が推奨する「プラス・テン」や, 1 日あたりの身体活動推奨量 (日本の高齢者の場合 1 日 40 分, 強度は問わない) を達成できた場合はどの程度変化が予想されるのか, 個人的には興味があります。ただ, 短いグループワークのなかではこのような部分に関して十分に議論ができなかったかもしれません。これに関しては, みなさんの日々の活動においてさらに研鑽をしていただくとともに, 再びアドバンスコース, フリーコースで学ばれてはいかかかなと思います (私はセミナー参加 2 回目の際に大きく成長できたような気がします)。ぜひまたお会いできることを楽しみにしております。お疲れ様でした。