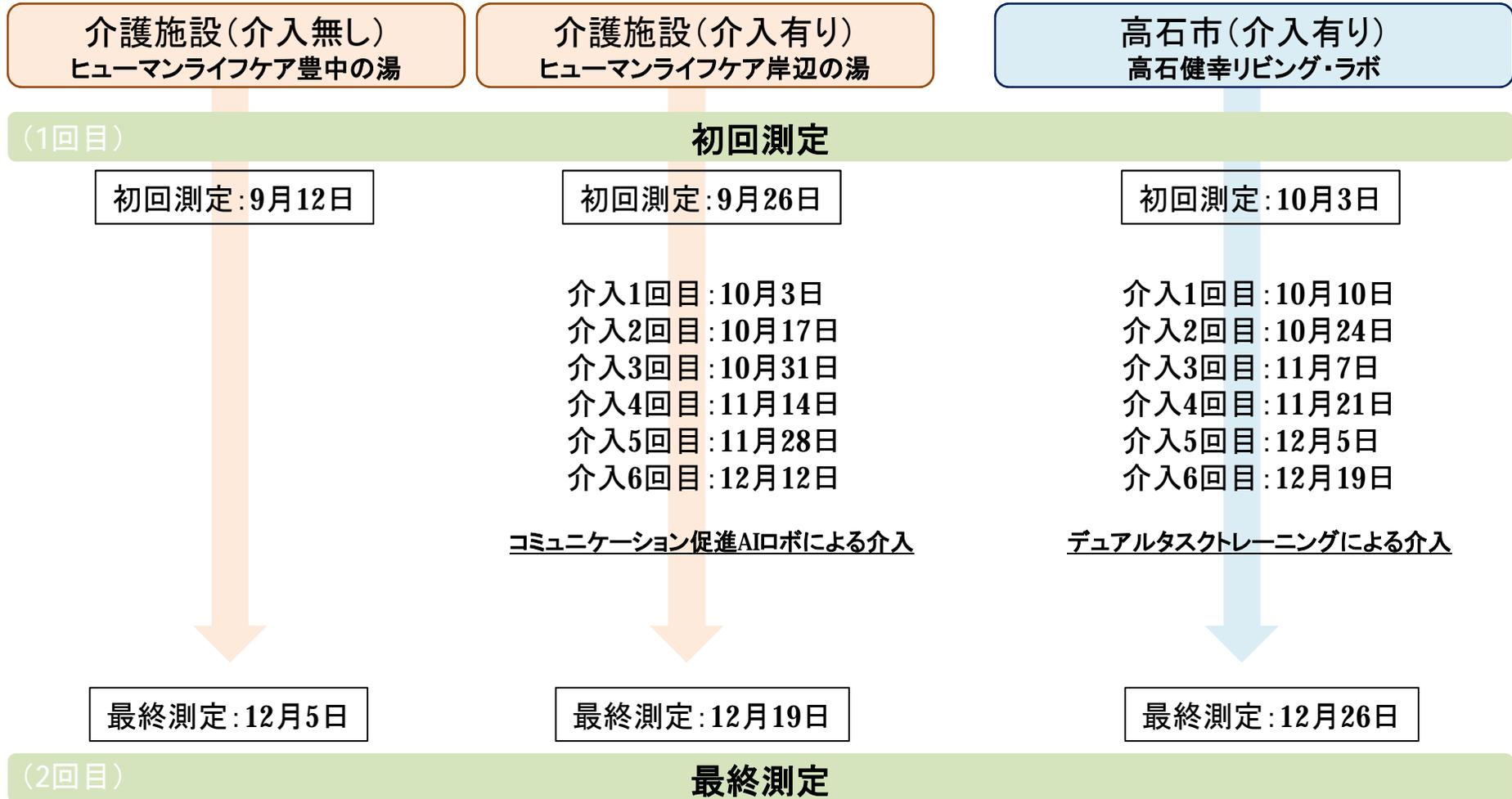


大阪府10歳若返り実践モデル事業
解析データ資料(実績報告書)
(2020年3月19日)

大阪大学大学院医学系研究科 臨床遺伝子治療学
武田朱公 M.D., Ph.D.

大阪府10歳若返り実践モデル事業

スケジュール



大阪府10歳若返り実践モデル事業

高石市地域住民を対象とした
運動介入による認知機能改善効果の検証

大阪府10歳若返り実践モデル事業

AI・コミュニケーションを活用した10歳若返り実践モデル事業概要

①高石市(デュアルタスクトレーニングの運動介入による認知機能向上)

【概要・目的】

先進技術を活用したコミュニケーション等が認知機能に及ぼす効果分析と、短時間での認知症スクリーニング法の実証

【期間】 10月～12月まで ※対象群は設けない

【場所】 高石市立総合体育館(カモンたかいし)

【対象】 高石市市民(高石健幸リビング・ラボの健幸モニター)

- ・初回測定(1回目)に合計29名が参加(平均年齢:76.6歳、MMSEスコア:平均27.1点)
- ・最終測定(2回目)は25名が参加(4名はスケジュールの都合等で参加出来ず)。
- ・運動介入は28名が参加

【介入方法】アルカディア・システムズ(株)のヘルサポを活用し、ゲーム感覚でデュアルタスクトレーニングを実践。2週に一度、全6回、1人15分程度実施(詳細はP6, 7)。

【検証方法】

・介入の前後に視線検出技術を活用した新規認知症スクリーニング検査法(アイトラッキング法)、従来の質問法での認知機能検査(MMSE)、アンケート形式の健康度評価(SF-8)を施行。

大阪府10歳若返り実践モデル事業

実施方法（高石市）

検査項目

初回測定
(1回目)



質問法による認知機能検査(MMSE)

問診形式の検査で認知機能の点数を調べる方法(30点満点)。

アイトラッキング法による

認知機能検査

映像を眺める目の動きを解析して認知機能の状態を調べる最新の方法。



健康関連QOL尺度(SF-8)

アンケート形式で、身体や心の健康状態を調べる検査。

最終測定
(2回目)

介入方法

デュアルタスクトレーニングによる運動介入

- ・アルカディア・システムズ(株)のヘルサポを活用し、ゲーム感覚でデュアルタスクトレーニングを実践(脳トレと運動を同時に行う)。
- ・運動の様子をモーションセンサー(カメラの録画映像で身体の動きを計測・分析する方法)で記録し、運動能力の改善効果も検討。
- ・1回/2週 x 合計6回、3ヶ月間に渡り施行。
- ・毎回課題をお渡しして自宅を実施。

3ヶ月間の介入



大阪府10歳若返り実践モデル事業

デュアルタスクトレーニングによる運動介入(詳細)

- ・運動支援システムを用いて、ゲーム感覚でデュアルタスクトレーニング(約10分間)を実施。
- ・デュアルタスクトレーニングの後に、Timed Up and Go(TUG)テストを施行。
- ・毎回自宅用の課題配布:自宅での課題として、簡易的な紙面のビジュアルトレーニング課題4枚を毎回課し、翌介入日に提出いただいた(デュアルタスクトレーニング実施に必要な視機能の維持を目的としたもの)。

・「窓拭き」タスク

対象者の画面上の両手部分にあるスポンジを用いて、画面上のパネルを拭うように落としていくゲーム。脳を使いながら身体の横移動や上下の屈伸運動を行う。

・「反射神経」タスク

画面上にランダムに並んだ数字を、小さい順にすばやくタッチしていくものである。

素早い視線の移動と視覚認知が必要であり、同時に身体の横移動、上限の屈伸運動などを繰り返す。

・「Timed Up and Go(TUG)」テスト

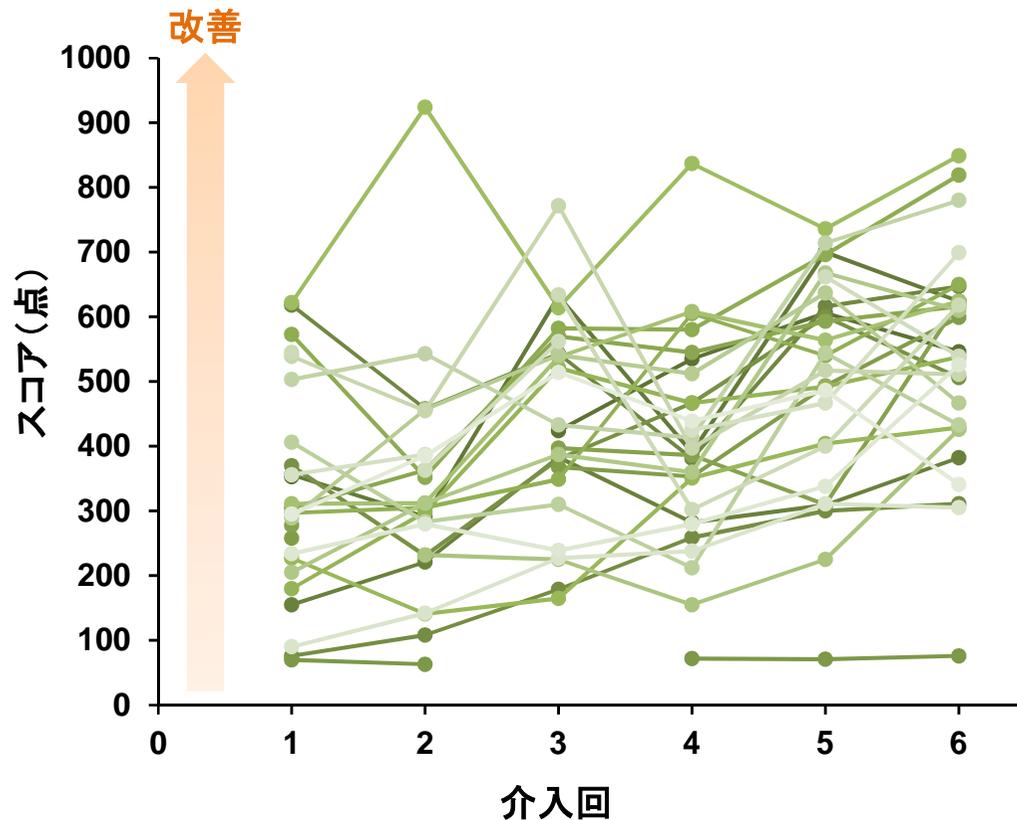
椅子に座った状態から立ち上がり、3メートル離れた位置にある目印の所まで歩行し、また椅子に戻って座るまでの時間を計測するテスト。歩行や立ち上がりの速度を評価する。

解析結果（高石市:デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

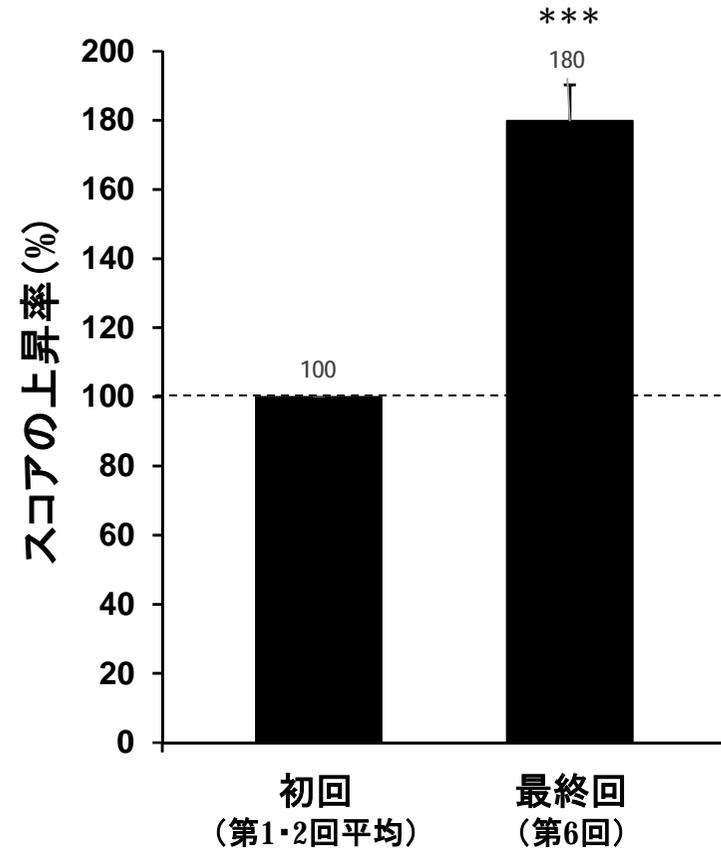
3ヶ月間での運動機能の変化

（モーションセンサーを利用した運動機能の計測）

窓拭きタスク 個人別スコア推移



窓拭きタスク スコア上昇率



*** $p < 0.005$, paired t-test (mean \pm SEM, $n = 28$)

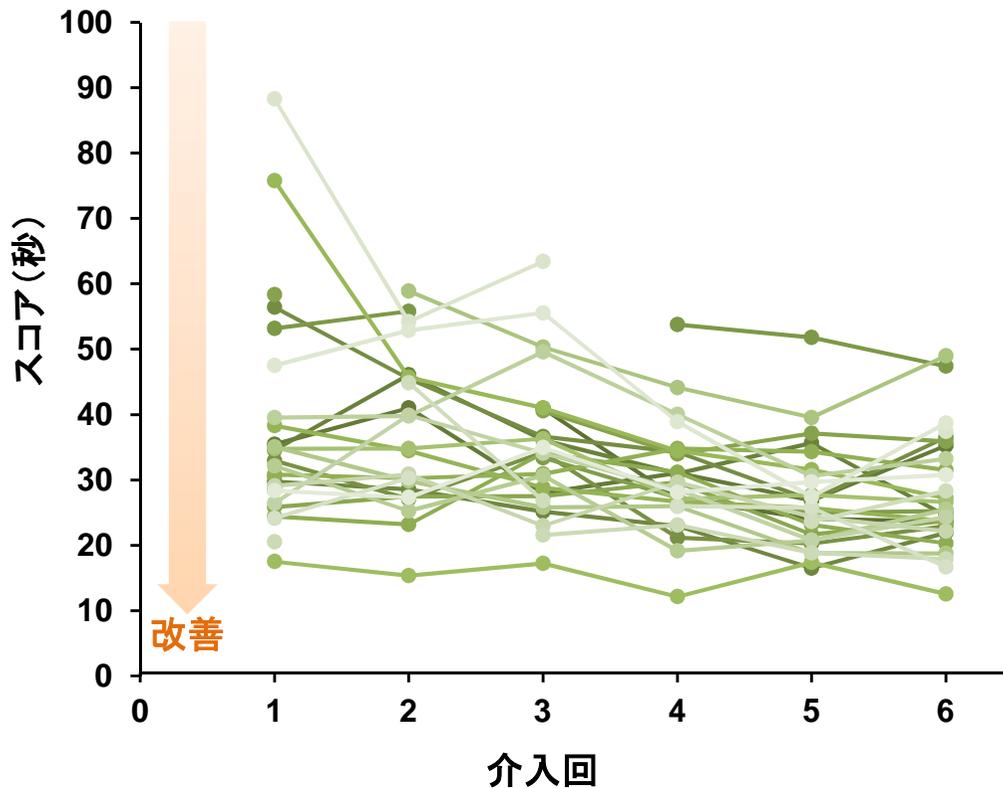
- 全ての参加者(28/28名)において**運動機能(窓拭きタスク)**に**改善**がみられ、統計学的に有意なスコアの改善をみとめた。

解析結果（高石市:デュアルタスクトレーニング運動介入）

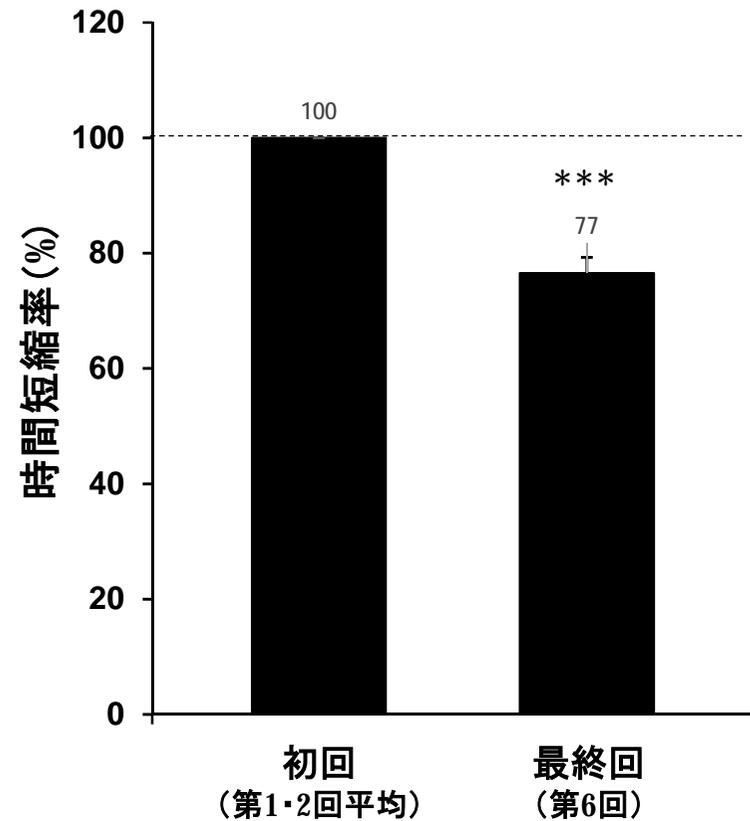
3ヶ月間での運動機能の変化

（モーションセンサーを利用した運動機能の計測）

反射神経タスク 個人別スコア推移



反射神経タスク 時間短縮率



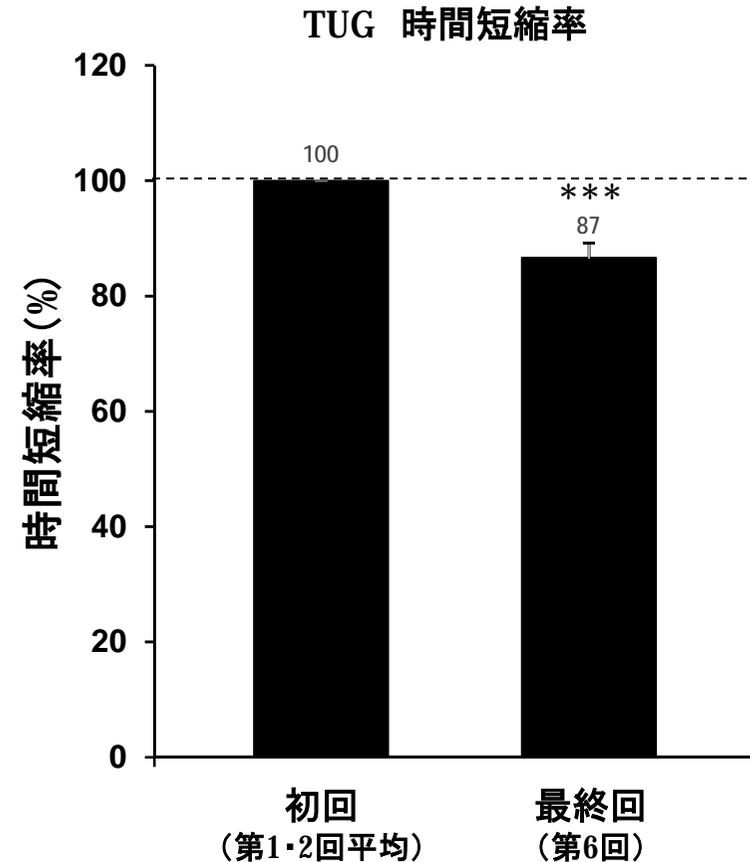
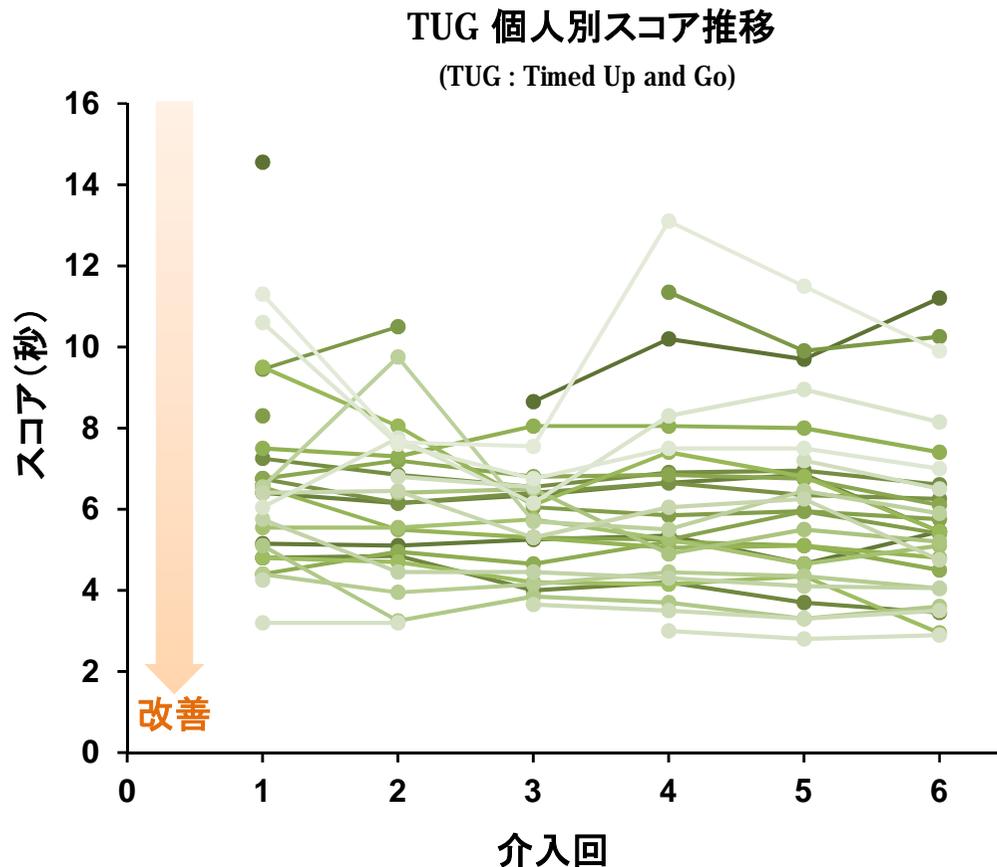
*** $p < 0.005$, paired t-test (mean \pm SEM, n = 28)

- 全体の93%の参加者(26/28名)において**運動機能(反射神経)に改善**がみられ、統計学的に有意な改善をみとめた。

解析結果（高石市:デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

3ヶ月間での運動機能の変化

（モーションセンサーを利用した運動機能の計測）



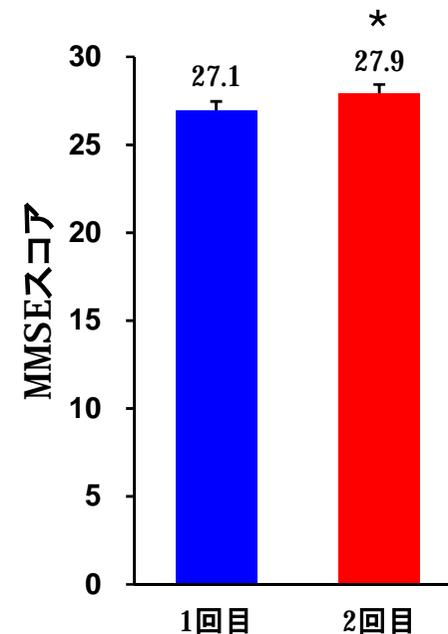
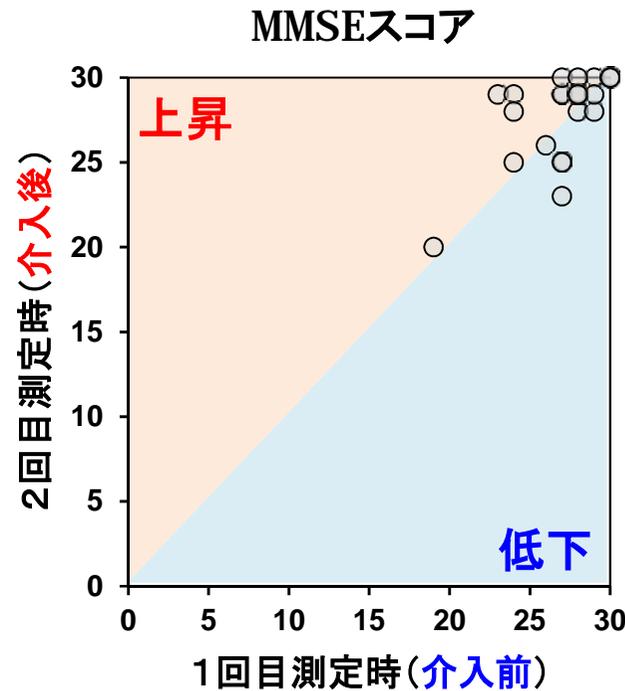
*** $p < 0.005$, paired t-test (mean \pm SEM, $n = 28$)

- 全体の82%の参加者(23/28名)において**運動機能(立ち上がり・歩行速度)**に**改善**がみられ、統計学的に有意な改善をみとめた。

解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

運動介入が認知機能に与える効果の検討 （MMSEによる評価）

MMSEによる
認知機能評価



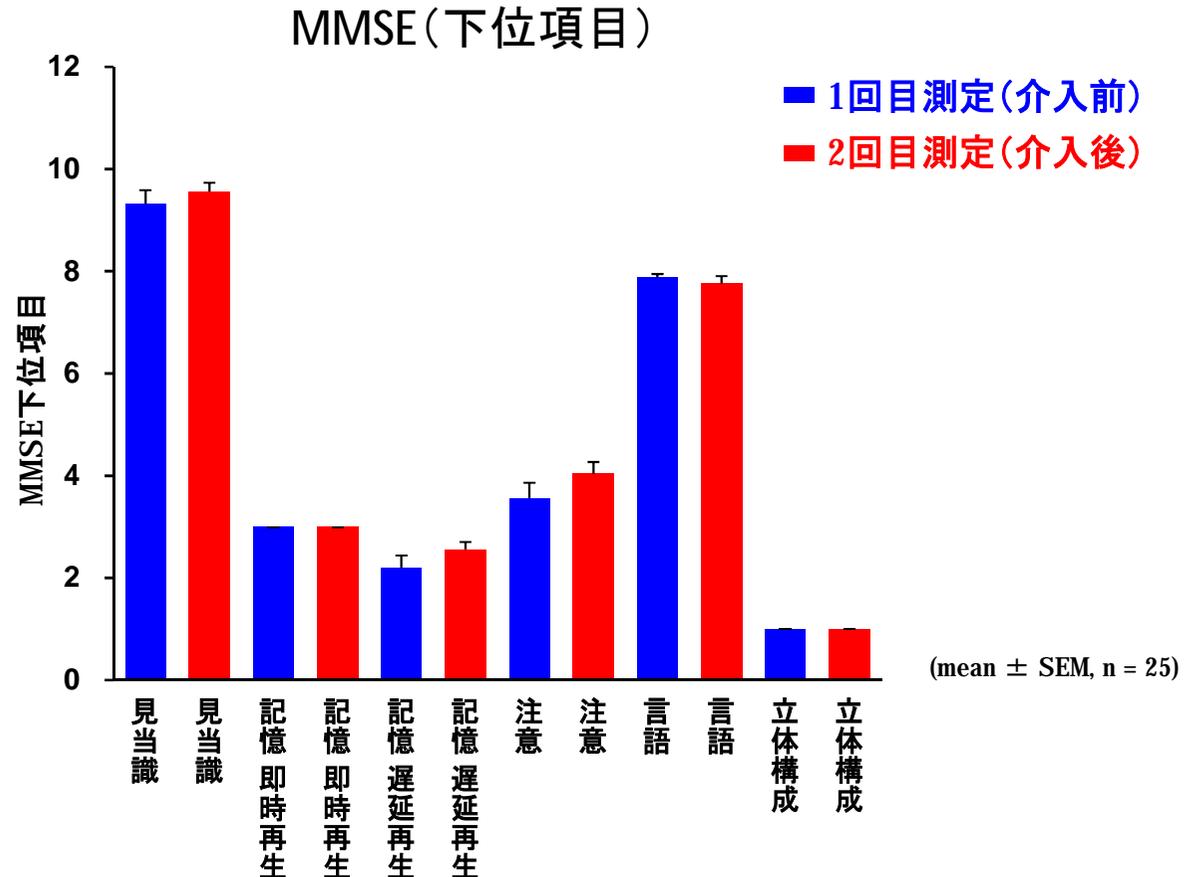
* $p < 0.05$, paired t-test
(mean ± SEM, n = 25)

- 運動介入(デュアルタスクトレーニング)によって、**MMSEで評価した認知機能スコア**において統計学的有意な**改善効果**がみられた。

解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

運動介入が認知機能に与える効果の検討 (MMSEによる評価)

MMSEによる
認知機能評価



- 運動介入によってMMSEの総得点では有意な改善効果がみられたが、特に改善した下位項目の特定には至らなかった。

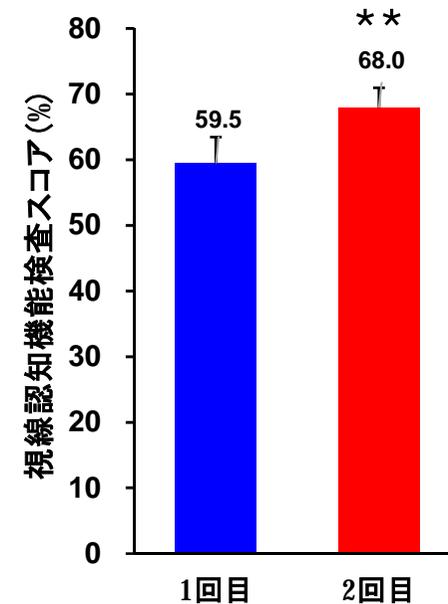
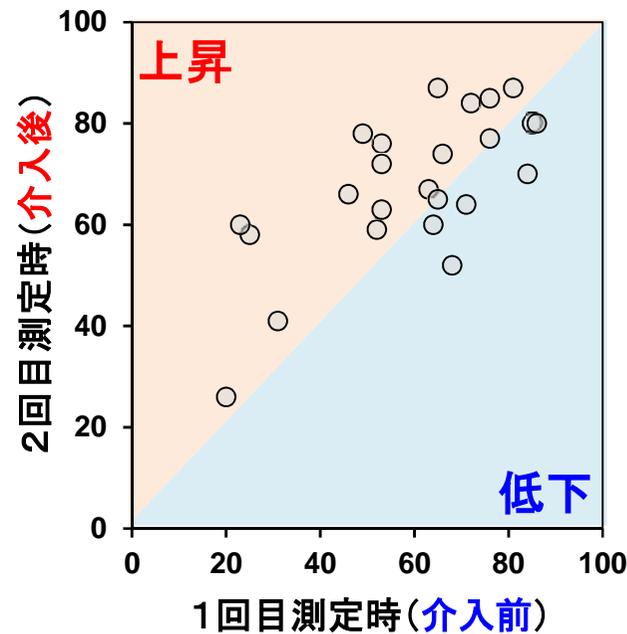
解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

運動介入が認知機能に与える効果の検討 （アイトラッキング法による評価）

アイトラッキング法による
認知機能評価



視線認知機能検査のスコア



** $p < 0.01$, paired t-test
(mean \pm SEM, n = 24)

- 運動介入(デュアルタスクトレーニング)によって、**アイトラッキング法**で評価した**認知機能スコア**において統計学的有意な**改善効果**がみられた。

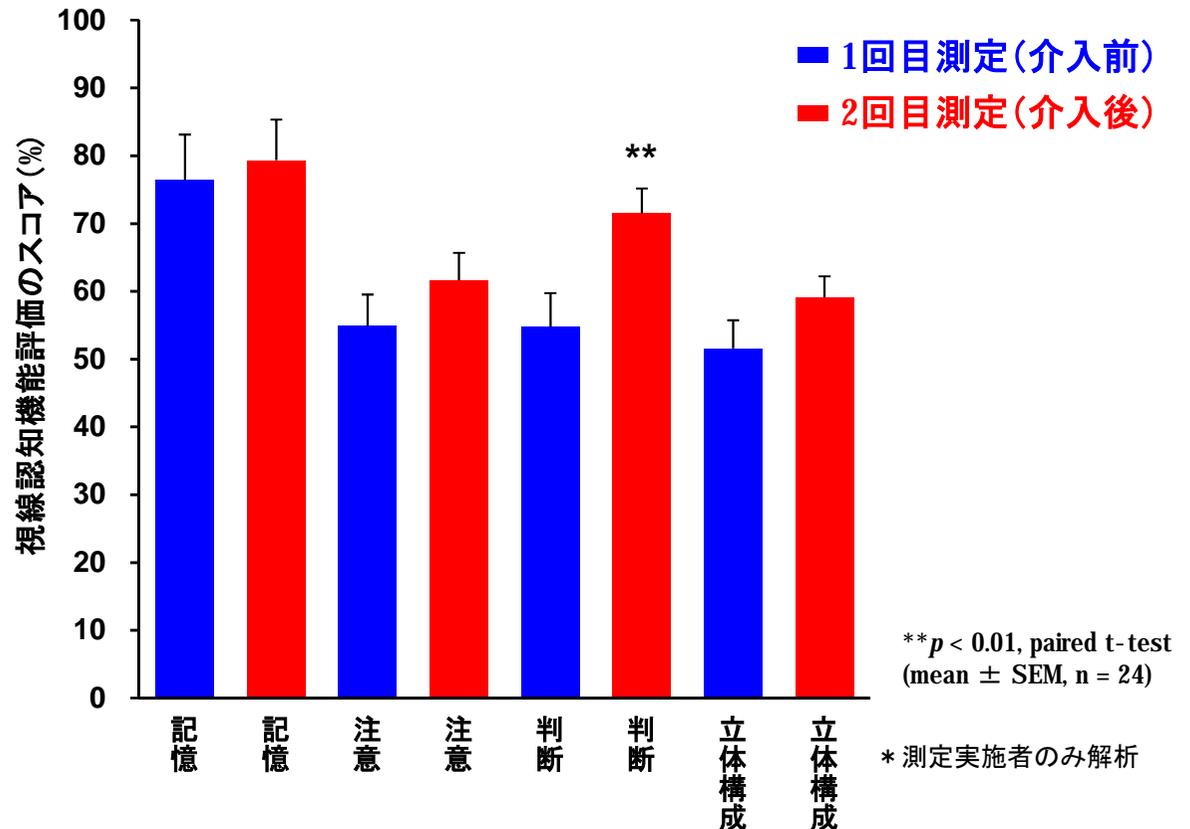
解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

運動介入が認知機能に与える効果の検討 (アイトラッキング法による評価)

アイトラッキング法による
認知機能評価



視線認知機能検査(下位項目)



運動介入(デュアルタスクトレーニング)によって、特に**判断力(アイトラッキング法)のスコア**において統計学的有意な**改善効果**がみられた。

解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

運動介入が認知機能に与える効果の検討 （MMSEとアイトラッキング法の比較）

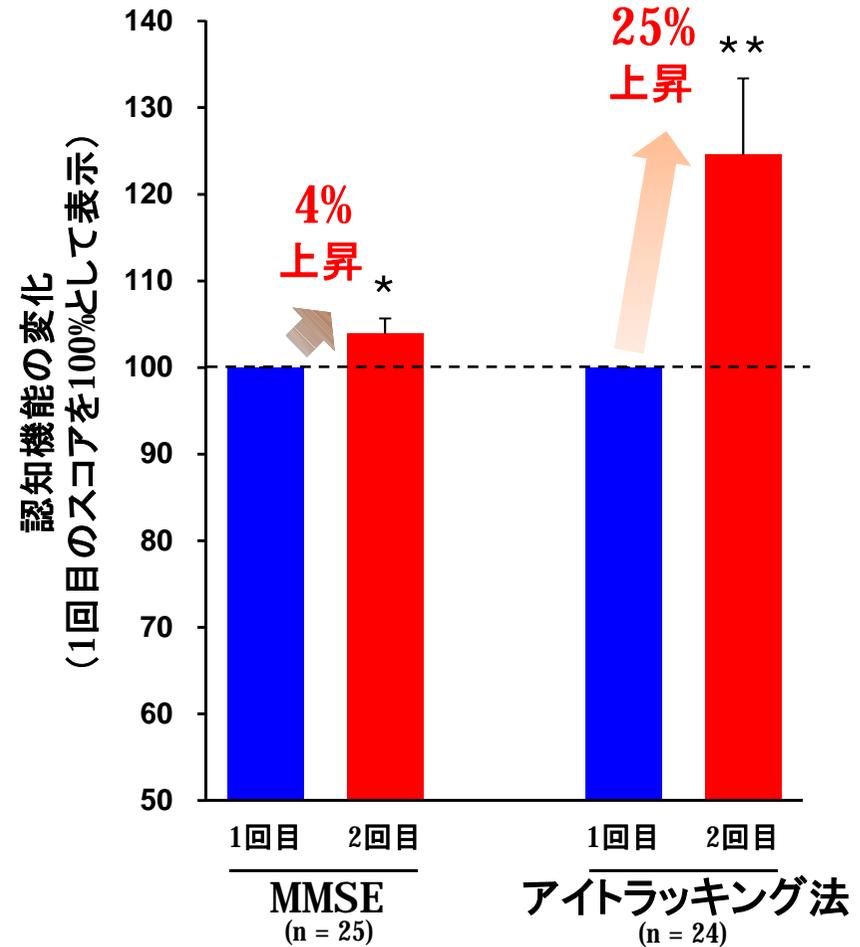


検査時間
15～20分

VS.



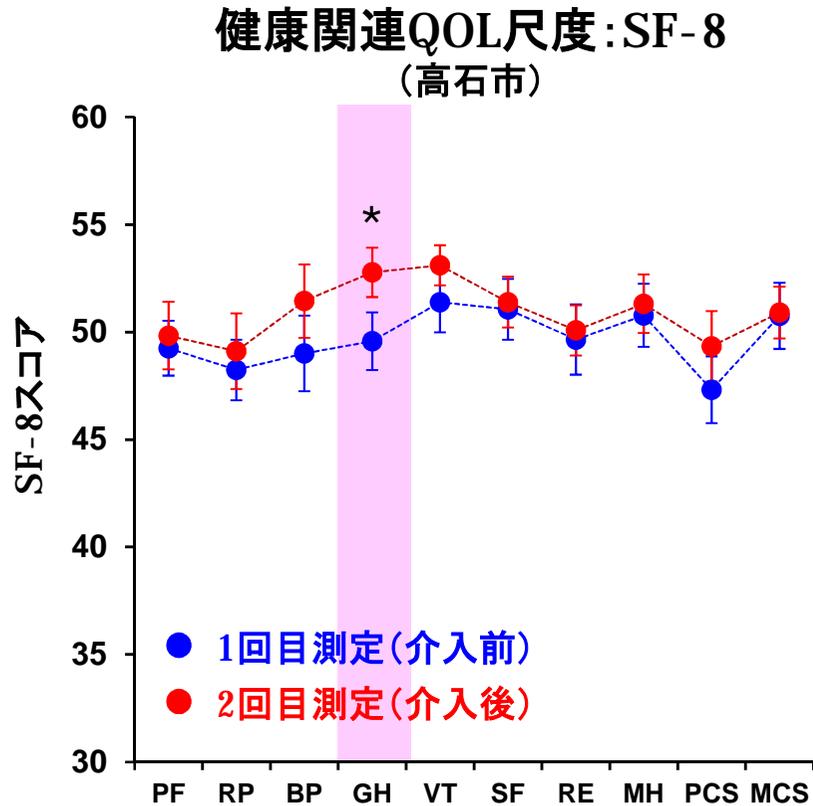
検査時間
3分



- 認知機能が高い集団においては、アイトラッキング法による評価はMMSEと比較して改善効果を検出しやすい可能性がある（MMSEでは天井効果が出る）。¹⁵

解析結果（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

健康関連QOL尺度(SF-8)による介入効果の評価



- PF 身体機能
- RP 日常役割機能(身体)
- BP 体の痛み
- GH 全体的健康感
- VT 活力
- SF 社会生活機能
- RE 日常役割機能(精神)
- MH 心の健康
- PCS 身体的サマリースコア
- MCS 精神的サマリースコア

SF-8スコアが**改善した**参加者の割合(%)

	身体的 サマリースコア	精神的 サマリースコア
運動介入有 (全例)	70.8%	45.8%

→ 身体的スコアが上昇した参加者の割合が多い

* $p < 0.05$, t-test (mean \pm SEM, n = 24)

身体的サマリースコア: 身体機能、日常役割機能(身体)、体の痛み、全体的健康感の総合スコア
精神的サマリースコア: 活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)、心の健康の総合スコア

● 運動介入(デュアルタスクトレーニング)によって、SF-8の「**全体的健康感**」の下位項目において統計学的有意な改善効果がみられた。

* 1回目と2回目いずれもアンケート結果が得られた参加者のみでの解析

まとめ（高石市：デュアルタスクトレーニングによる運動介入）

- 地域住民（平均年齢 76.6歳、合計29名）を対象とし、運動介入による効果を認知機能スコアや健康関連QOLスコアを用いて評価した。
- 運動介入の参加率は94.6%であり、中途脱落者はいなかった。
- 認知機能評価には従来のMMSEに加え、アイトラッキング法による認知機能評価法を利用した。ベースラインのMMSEスコアは平均27.1点であり、全体に認知機能の高い集団であった。
- 3ヶ月間（2週間に1回：計6回）の運動介入（デュアルタスクトレーニング）により以下の効果がみられた。
 - ü 参加者の**運動機能に統計学的有意な改善**がみられた（モーションセンサーの利用により運動機能の変化を定量的に評価し得た）。
 - ü 参加者の**認知機能スコアに統計学的有意な改善**がみられた。
ベースラインの認知機能が高い集団（MMSE平均27.1点）であったためMMSEによる評価では天井効果がみられたが、**アイトラッキング法による認知機能評価法では運動介入による改善効果をより明確に測定することが可能であった。**
 - ü 運動介入により、**健康関連QOL尺度（SF-8）の「全体的健康感」のスコアにおいて統計学的有意な改善**がみられた。

大阪府10歳若返り実践モデル事業

介護施設通所者を対象とした
コミュニケーション促進AIロボット
による認知機能改善効果の検証

大阪府10歳若返り実践モデル事業

AI・コミュニケーションを活用した10歳若返り実践モデル事業概要 ②高齢者介護施設利用者(ヒューマンライフケア(株)運営施設)

- 【期間】 9月～12月まで
【場所】 介護施設(豊中市、吹田市)、参加者自宅
【対象】 高齢者介護施設利用者(ヒューマンライフケア社運営施設)

【介入方法】

施設1(介入無し):23名(1回目測定参加者)

・通所時に脳トレーニング本、体操のみを実践。

(*2回目測定時はスケジュールや体調不良などによる欠席があり18名のみ参加。このうち2名は1回目の測定は参加せず2回目のみ参加された方。)

施設2(介入有り):25名(1回目測定参加者)うち自宅設置者7名

・通所時に(株)ハタプロのAIロボットZuukuを利用したコミュニケーションや認知機能向上のプログラミングを実践。一部の参加者では自宅でもAIロボットを使用。また、通所時に脳トレーニング本、体操を実践。2週に一度、全6回、各回30分程度

(*2回目測定時はスケジュールや体調不良などによる欠席があり23名のみ参加。このうち4名は1回目の測定は参加せず2回目のみ参加された方。)

【検証方法】

・介入の前後に視線検出技術を活用した新規認知症スクリーニング検査法(アイトラッキング法)、従来の質問法での認知機能検査(MMSE)、アンケート形式の健康度評価(SF-8)を実施。

大阪府10歳若返り実践モデル事業

実施方法（介護施設）

検査項目

初回測定
(1回目)



質問法による認知機能検査(MMSE)

問診形式の検査で認知機能の点数を調べる方法(30点満点)。

アイトラッキング法による認知機能検査

映像を眺める目の動きを解析して認知機能の状態を調べる最新の方法。



健康関連QOL尺度(SF-8)

アンケート形式で、身体や心の健康状態を調べる検査。

最終測定
(2回目)

介入方法

コミュニケーション促進AIロボットによる介入・ハタプロ社の対話型AIロボット『ZUKKU』を利用して通所者のコミュニケーションを促進。

・1回/2週 x 合計6回、3ヶ月間に渡り実施。

・施設1(介入有り)ではAIロボットの利用と脳トレ本・体操を実施。

・施設2(介入無し)では脳トレ本・体操のみを実施。

hatapro



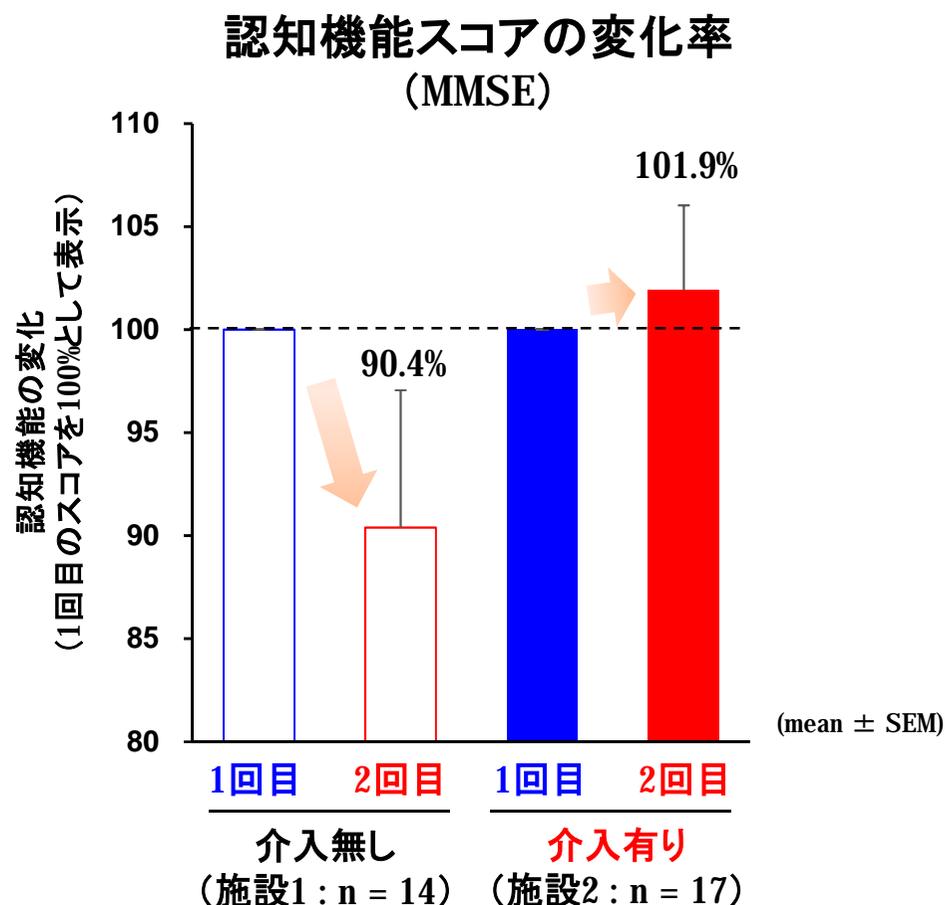
AIロボットZUKKUの使用風景



3ヶ月間の介入

解析結果（介護施設：コミュニケーション促進AIロボットによる介入）

AIロボットによる介入が認知機能に与える効果の検討 （MMSEによる認知機能評価）

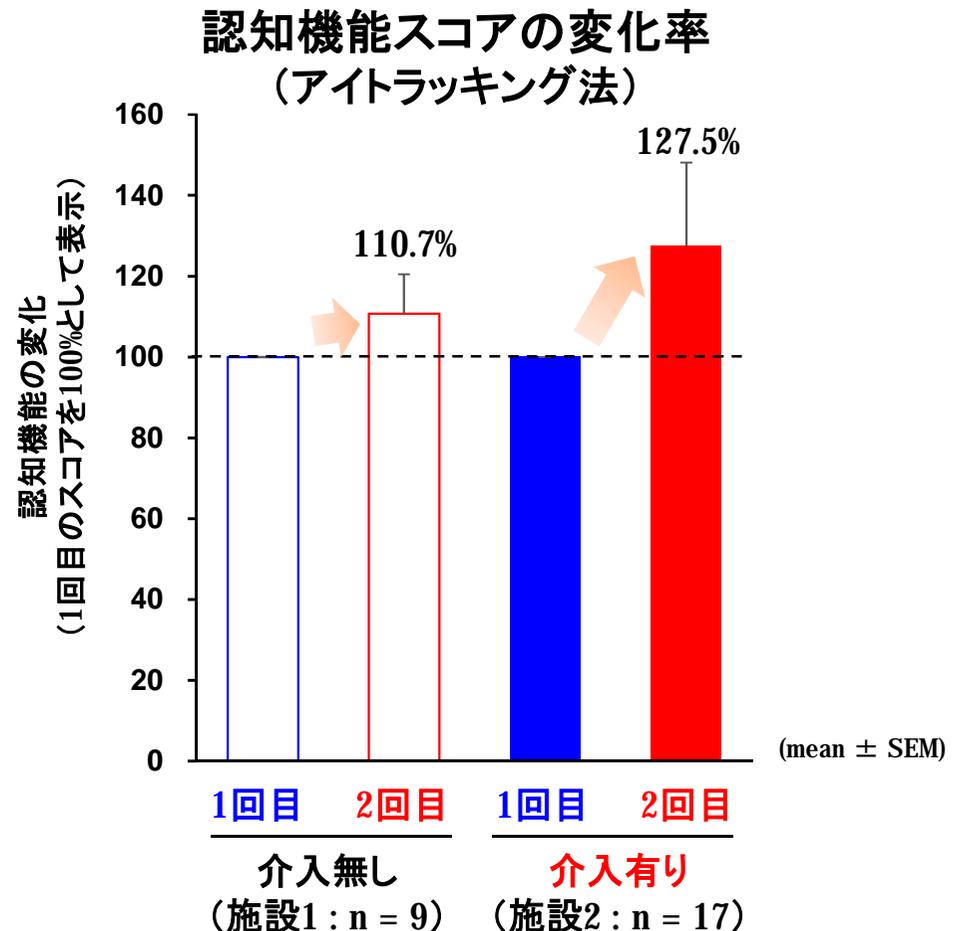


- AIロボットによる介入により、MMSEスコアが維持される傾向が見られた。

(*1回目の測定でMMSEが9点以下の被検者は解析対象から除外)

解析結果（介護施設：コミュニケーション促進AIロボットによる介入）

AIロボットによる介入が認知機能に与える効果の検討 （アイトラッキング法による認知機能評価）

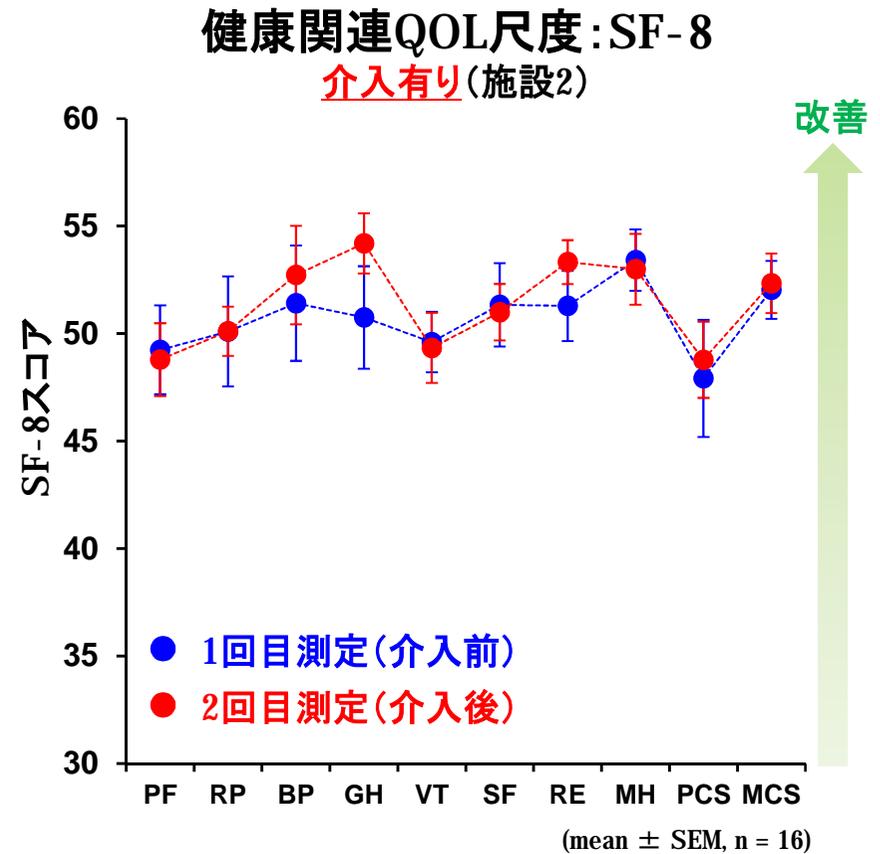
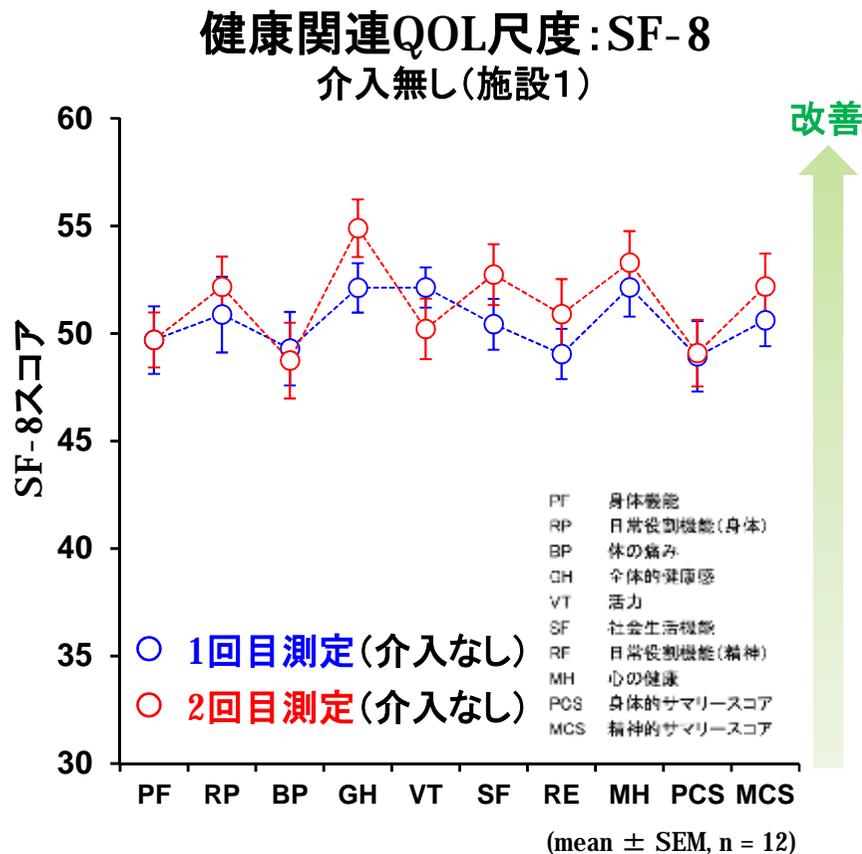


- AIロボットによる介入を行った施設では、アイトラッキング法による認知機能スコアがより上昇する傾向が見られた。

(*1回目の測定でMMSEが9点以下の被検者は解析対象から除外)

解析結果（介護施設：コミュニケーション促進AIロボットによる介入）

AIロボットによる介入が健康関連QOLに与える効果の検討 (SF-8による評価)

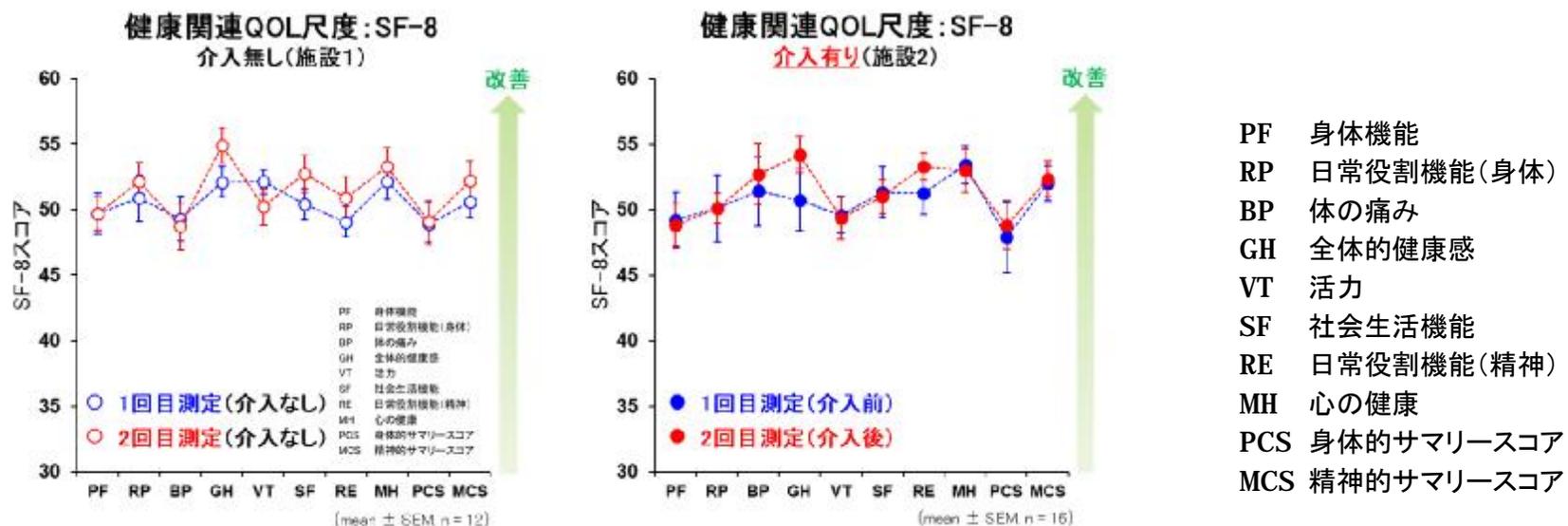


- AIロボットによる介入によるSF-8スコア(下位項目)の有意な変化はみられなかった。(介入の有無によらず維持されていた)

(*1回目と2回目いずれもアンケート結果が得られた参加者のみでの解析)

解析結果（介護施設：コミュニケーション促進AIロボットによる介入）

AIロボットによる介入が健康関連QOLに与える効果の検討 (SF-8による評価)



SF-8スコアが改善した参加者の割合(%)

	身体的サマリースコア	精神的サマリースコア
AIロボット介入無し(施設1)	50.0%	50.0%
AIロボット介入有り(施設2)	50.0%	62.5%

身体的サマリースコア: 身体機能、日常役割機能(身体)、体の痛み、全体的健康感の総合スコア
精神的サマリースコア: 活力、社会生活機能、日常役割機能(精神)、心の健康の総合スコア

SF-8における精神的サマリースコアが改善した参加者の割合はコミュニケーション促進AIロボットによる介入施設において多かった。

(*1回目と2回目いずれもアンケート結果が得られた参加者のみでの解析)

まとめ（介護施設：コミュニケーション促進AIロボットによる介入）

- 介護施設通所者を対象とし、コミュニケーション促進AIロボットによる介入効果を認知機能スコアや健康関連QOLスコアを用いて評価した。
 - ・ 施設1: 介入無し、平均年齢 84.2歳、合計16名
 - ・ 施設2: 介入有り、平均年齢 84.0歳、合計19名
- 認知機能評価には従来のMMSEに加え、アイトラッキング法による認知機能評価法を利用した。ベースラインのMMSEスコアは全体で平均18.0点（施設1: 18.1点、施設2: 17.8点）であった（最高点29点、最低点0点）。
- 3ヶ月間（2週間に1回：計6回）のAIロボットの介入により以下の効果がみられた。
 - ü 介入を行った施設では、MMSEスコアがより維持される傾向が見られた。
 - ü 介入を行った施設では、アイトラッキング法による認知機能スコアがより上昇する傾向が見られた。
 - ü 介入を行った施設では、健康関連QOL尺度（SF-8）の「精神的サマリースコア」が改善した被検者の割合がより多かった（施設1: 50.0%、施設2: 62.5%）。身体的サマリースコアには差が見られなかったことから、AIロボットが精神面に影響を与えたことが示唆される。

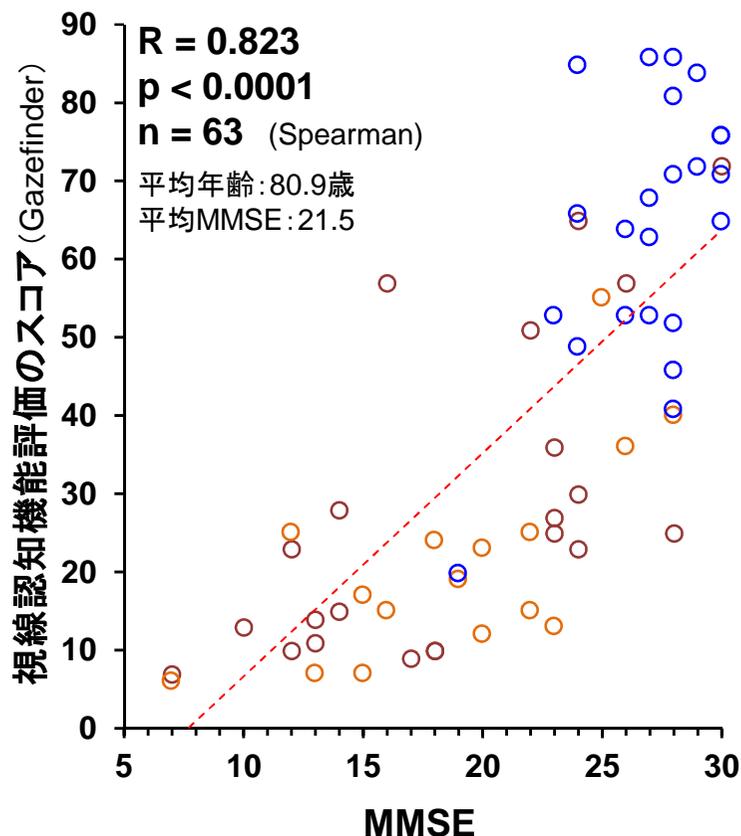
大阪府10歳若返り実践モデル事業

高齢者を対象とした アイトラッキング法による認知機能検査の 有用性の検証

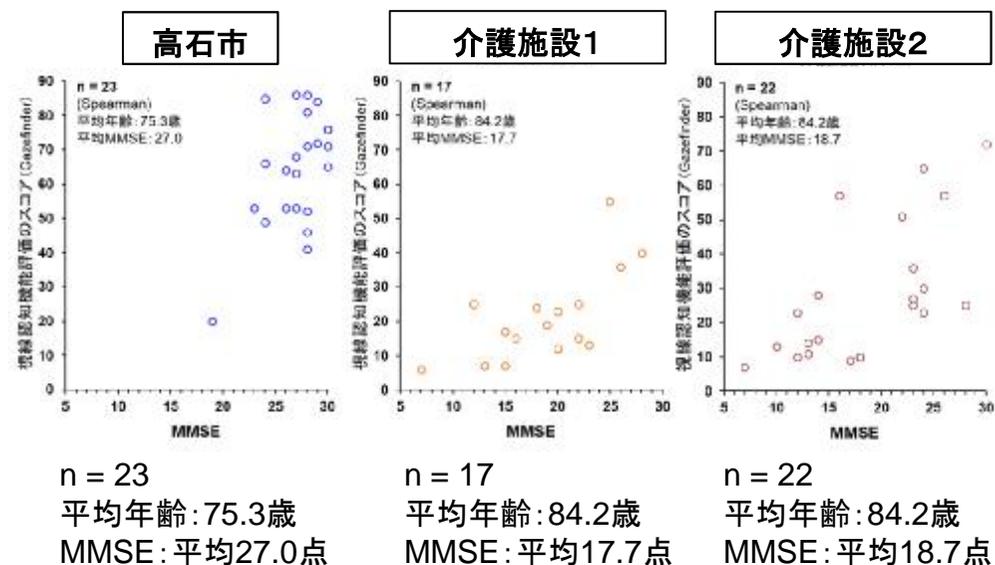
解析結果 (アイトラッキング法による認知機能検査の有用性の検証)

アイトラッキング法による認知機能検査(Gazefinder)とMMSEの相関

高石市 + 介護施設(豊中+岸辺)



各集団内での分布



- ü 高石市での参加者は認知機能スコアが高い。
- ü 介護施設2施設は認知機能・年齢ともに概ね同等の集団。

* 介入前評価(1回目検査)のデータ

● 平均年齢80歳の高齢者において、アイトラッキング法による認知機能スコアはMMSEと高い相関を示す。

まとめ（アイトラッキング法による認知機能検査の有用性の検証）

- 平均年齢80歳を超える高齢者を対象とした場合において、**アイトラッキング法による認知機能検査のスコアは従来のMMSEスコアと高い相関を示した。**
⇒ **より短時間で負担の少ない認知機能検査法**として有用である可能性が示された。
- 介護施設通所者の認知機能スコアは高得点から低得点まで幅が広く（MMSE最高点29点、最低点0点）、**通所者の認知機能の把握は見守り体制の効率化に繋がると考えられる。**この点で、少ない負担で実施できるアイトラッキング法による認知機能検査は有用であると考えられる。
- アイトラッキング法による認知機能検査は従来のMMSEに比べて天井効果が出にくいいため、ベースラインの認知機能が高い集団（健常者や軽度認知障害）においても介入による改善効果を評価しやすいと考えられる。

【実績報告書追加資料】

検査及び各回の出席状況及び各回の日程表

高石市	日付	参加人数	男性	女性	実施内容	コメント
初回測定（1回目）	2019/10/3	29	6	23	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート、セミナー（説明会）	

運動介入6回：2019年10月10日（26名参加）、10月24日（24名参加）、11月7日（26名参加）、11月21日（27名参加）、12月5日（28名参加）、12月19日（28名参加）に実施

最終測定（2回目）	2019/12/26	25	5	20	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート、セミナー（説明会）	* スケジュール合わず4名不参加。
-----------	------------	----	---	----	--	-------------------

介護施設1（介入無し）	日付	参加人数	男性	女性	実施内容	コメント
初回測定（1回目）	2019/9/12	23	11	12	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート	

* 介入無し（通所時に施設の脳トレと体操を実施）
（各回18名参加）

最終測定（2回目）	2019/12/5	18	9	9	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート	* 1回目に参加した方のうち、男性3名、女性4名は体調不良のため2回目は不参加。男性1名、女性1名は2回目のみ新規に参加。
-----------	-----------	----	---	---	------------------------------------	---

介護施設2（介入有り）	日付	参加人数	男性	女性	実施内容	コメント
初回測定（1回目）	2019/9/26	25	9	16	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート	

AIロボット介入6回：2019年10月3日、10月17日、10月31日、11月14日、11月8日、12月12日に実施（これに加えて通所時に施設の脳トレと体操を実施）（各回23名参加）

最終測定（2回目）	2019/12/19	23	7	16	MMSE、アイトラッキング法による認知機能検査、SF-8、アンケート	* 1回目に参加した方のうち、男性2名、女性4名は体調不良のため2回目は不参加。女性3名は2回目のみ新規に参加。
-----------	------------	----	---	----	------------------------------------	--

検査の体制

高石市(初回・最終回測定日)

・MMSE(阪大スタッフ4名)、アイトラッキング法による認知機能検査(阪大スタッフ5名)、誘導・サポート(阪大スタッフ2名 + 高石市及び大阪府スタッフ)の体制で、各ブースに待機。

↓

・参加者は空いているブースから順に検査を実施 空き時間にアンケートとSF-8を記入

↓

・検査終了した方からアンケートとSF-8を提出して帰宅

介護施設(初回・最終回測定日)

・MMSEをそれぞれ独立した部屋で実施(阪大スタッフ3名)

↓(阪大スタッフ2名と施設のスタッフにより誘導)

・検査が終わった参加者から、アイトラッキング法による認知機能検査を実施(阪大スタッフ4名)

↓(阪大スタッフ2名と施設のスタッフにより誘導)

・SF-8実施(時間内に終わらなかった方は後日実施し阪大に郵送)