

研究代表者：積山 薫¹⁾

共同研究者：鈴木麻希¹⁾、郭霞²⁾、大澤智恵³⁾、鈴木暁子²⁾、西口周⁴⁾、川越敏和²⁾、山田実⁵⁾、大塚結喜³⁾、中井隆介³⁾、阿部修士³⁾、

1)京都大学大学院総合生存学館
2)熊本大学大学院社会文化科学研究科
3)京都大学こころの未来研究センター
4)京都大学大学院医学研究科
5)筑波大学人間系

世界に先駆けて超高齢社会を迎えた日本。

数年後の予想では、認知症患者数が小学生数を上回るそうです。

個人差がとても大きい高齢期に、脳と認知機能を若々しく保つには・・・。

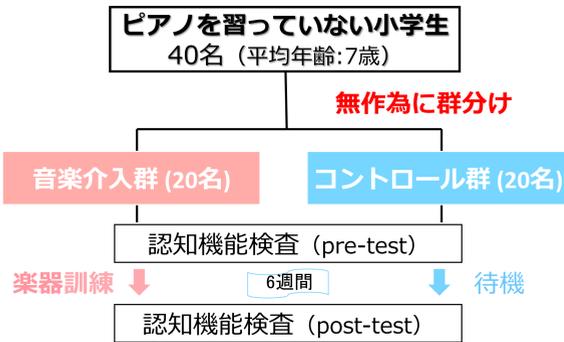
私たちの研究を紹介します。

音楽

(Kaku K et al., 投稿中)

目的：音と体の動きのつながりを持たせる鍵盤ハーモニカでの短期的な楽器訓練が子どもの認知機能に与える効果を検討した。

研究デザイン：無作為化比較対照試験



測定項目：

- 言語能力: Rapid Automatic Naming、Vocabulary
- 処理速度: Digit Symbol
- 抑制: Go/No-go
- WM: Digit Span、Letter-Number Sequencing

介入内容：

- 概要
 - 週2回(25min/1回) × 6週間(計12回)
 - 学年ごと(各10人)に1人の講師と2人のスタッフを配置
- 目標曲「あなたがたどこさ」&「ジングル・ベル」
 - 4つまたは5つの音で構成されており、手の移動が必要ない
 - 鍵盤を立てにして、手元を見ないで歩きながら弾けるようにしていくことを目指した。
- 方法
 - 音の高低を体感させる活動の導入
 - 楽譜を使わず、歌詞で歌える曲を弾くことを学習

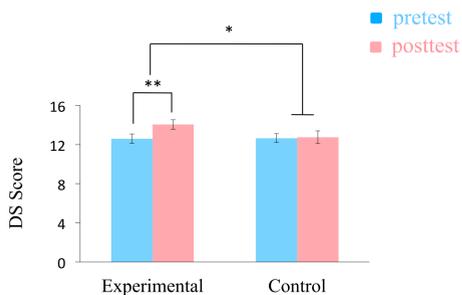
- 歌詞で歌う
- 先生に従い音名で復唱、音名で手拍子しながら復唱・覚え



- 1フレーズを弾く(横置き)
- 全曲を弾く(横置き)
- 鍵盤を立てて弾く(縦置き)
- 歩きながら弾く(縦置き)

認知機能の改善効果

(A) Digit Span

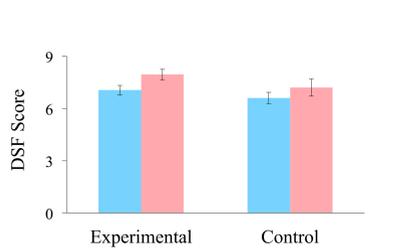


2way ANOVA Group(2) × Time(2)

- Group × Time 交互作用あり ($p=0.04$)
- 6週間の介入後、実験群のみ、成績が有意に向上

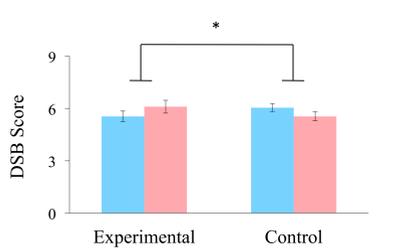
* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$

(B) Digit Span Forward



Group × Time 交互作用なし ($p = .50$)

(C) Digit Span Backward



Group × Time 交互作用あり ($p = 0.02$)
介入効果あり

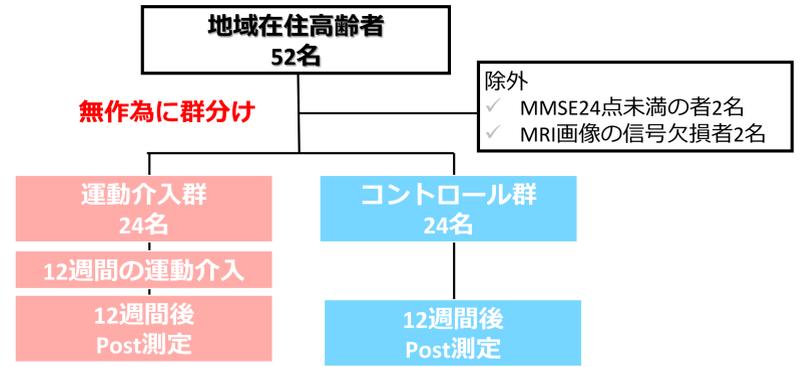
✓短期的な楽器介入であっても、子どもの聴覚WMが改善した。

運動

(Nishiguchi S, Yamada M, et al., *J Am Geriatr Soc.* 2015; 63 (7): 1355-1363.)

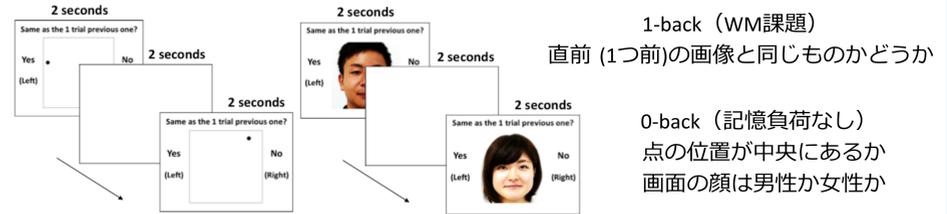
目的：身体・認知面に着目した12週間の複合運動プログラムを実施し、認知機能および脳活動 (fMRIにて計測)の改善効果を検証することとした。

研究デザイン：無作為化比較対照試験



測定項目：

- 基本情報(年齢、性別、BMI、既往歴、服薬数、教育歴など)
- 認知機能(MMSE、WMS-LM II、TMT-A&B⇒ΔTMT (B-A))
- WM課題中の脳活動(fMRIにより計測) (Kawagoe T, et al., *Exp Brain Res*, 2014)
 - 位置、顔刺激を用いたN-back課題
 - 0-back、1-back、restを各4ブロックずつ、計12ブロックによるブロックデザイン



介入内容：

- 週1回90分×12週間の二重課題トレーニングを中心とした運動教室
 - ストレッチ
 - 筋カトレーニング
 - 座位での二重課題ステップトレーニング
 - 立位での二重課題ステップトレーニング
- 日常生活における、歩数増加プログラム
 - 歩数計とカレンダーを配布し、日々の活動量を記録
 - 毎月の平均歩数を算出
 - 翌月は先月歩数×15%増を目標歩数に設定し、歩数増加を促進

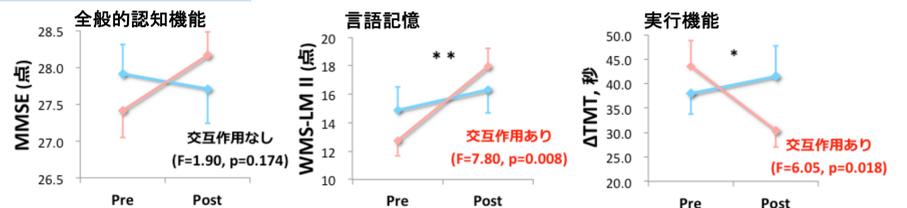


歩数の介入効果



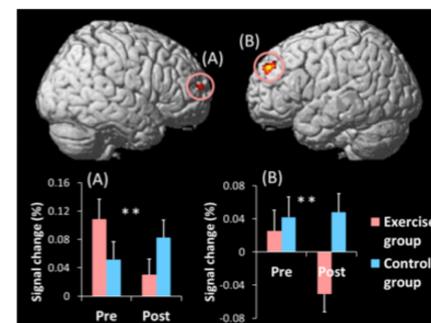
✓運動介入群では、12週間で日々の歩数が約1.5倍増加した。

認知機能の改善効果



✓12週間の運動介入により、記憶・実行機能が改善した。

脳活動の結果(p<0.001, uncorrected)



fMRI課題	領域 (Brodmann's Area)	MNI 座標	Z-value	Cluster size
		x y z		
1-0 back (face+location)	左前頭前野 (9)	-20 48 34	3.84	108
	右視床	6 -20 -2	3.52	51
1-0 back (face)	右前頭前野 (10)	24 60 14	3.46	17
	右視床	2 -16 -4	3.84	35
1-0 back (location)	左前頭前野 (22)	-50 10 -8	3.61	29
	左海馬傍回 (36)	-38 -32 -16	3.57	23
	右前頭前野 (38)	42 6 -22	3.42	13

✓運動介入により、WM課題中の両側前頭前野の脳活動が減少した。
✓一方、脳活動が介入後に増加した部位は見られなかった。

介入後には、同じ課題を、より少ないエネルギー(脳活動)で行うことができた。
～神経処理効率の増大

研究代表者紹介

積山 薫 (大学院 総合生存学館・教授)

(こころの未来研究センター・連携研究員)



2017年5月に、熊本大学から京都大学に着任しました。現在、科研費基盤研究(S)「ライフスタイルと脳の働きー超高齢社会を生き抜くための心理科学」の研究課題に取り組んでいます。

下の図のように、認知症患者の増加は、地球規模の課題となっています。私はもともと、心の発達や脳の可塑性の基礎的研究をしていましたが、現在は、研究テーマの1つとして、認知症予防介入に関する応用研究にも焦点を当てています。

認知症の世界的な広がり (単位は百万人)



World Alzheimer Report 2015 - 2020年には人類史上初めて、認知症患者の数が6歳以上の子どもを上回る予想です。

部局紹介

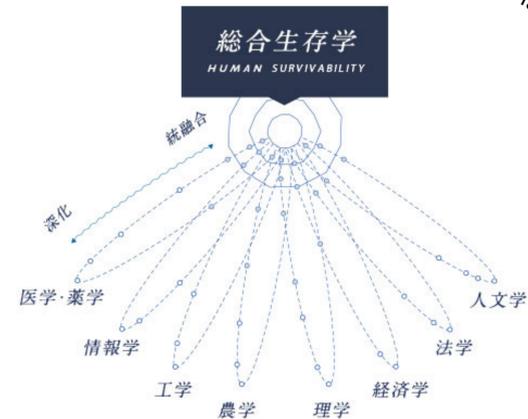
京都大学 大学院 総合生存学館
思修館 京都大学 大学院 総合生存学館
 Graduate School of Advanced Integrated Studies in Human Survivability (Shishu-Kan), Kyoto University

「総合生存学」の実践により、地球規模で複合的課題の解決をめざす新しい大学院です(2013年度創設)。



多様な「知」を集集し、実践に応用するための鍵となる「智慧」を発揮できる力を育てます。

人類社会の生存と未来開拓を担うリーダーを養成し、京都大学の基本理念を今日的な形で体現していきます。



産学官連携セミナー(熟議)



海外等でのフィールドワーク

～学際的な取組み

今回紹介した研究は、下記の科研費の助成を受けています。

- 1) 科学研究費補助金基盤研究(A)「身体に根ざした認知の生涯発達と神経可塑性」(研究代表者 積山薫、H25-28年度、課題番号 25245068)
- 2) 科学研究費補助金基盤研究(S)「ライフスタイルと脳の働きー超高齢社会を生き抜くための心理科学」(研究代表者 積山薫、H28-32年度、課題番号 16H06325)

共同研究者紹介

音楽介入研究



郭霞
熊大社文研究科
院生



鈴木暁子
熊大社文研究科
院生



大澤智恵
京大こころの未来
研究員

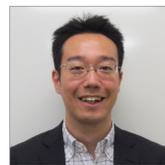
運動介入研究



鈴木麻希
京大総合生存学館
特定研究員



山田実
筑波大人間系
准教授



阿部修士
京大こころの未来
特定准教授



西口周
京大医学研究科
院生(当時)



川越敏和
熊大社文研究科
院生(当時)



大塚結喜
京大こころの未来
研究員



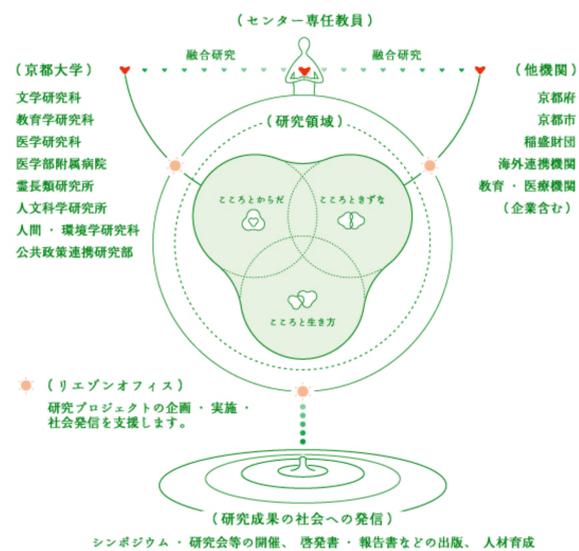
中井隆介
京大こころの未来
研究員



京都大学 KOKORO RESEARCH CENTER・KYOTO UNIVERSITY
こころの未来研究センター

異なる学問領域の研究者が集い、こころに関する学際研究を推進する、他に類をみないユニークな研究組織です(2007年度創設)。

心理学、認知科学、脳科学、人文科学等のこころの総合的研究拠点として、人のこころに関する科学的研究を推進しています。



脳科学的なこころへのアプローチに欠かせないMRI装置を使って、心の働きの背後にある脳活動を調べることができる施設です。

