



東北大学



スマホ脳と子どもの学力

東北大学
加齢医学研究所
川島隆太
ryuta@tohoku.ac.jp



東北大学



少しだけ研究室紹介

東北大学加齢医学研究所のシーズ 脳機能イメージング技術



研究専用3TMRI装置



200チャンネル
MEG装置



192チャンネル
EEG装置



多チャンネルNIRS



動物用7TMRI装置



ラット用EEG装置



簡易EEG



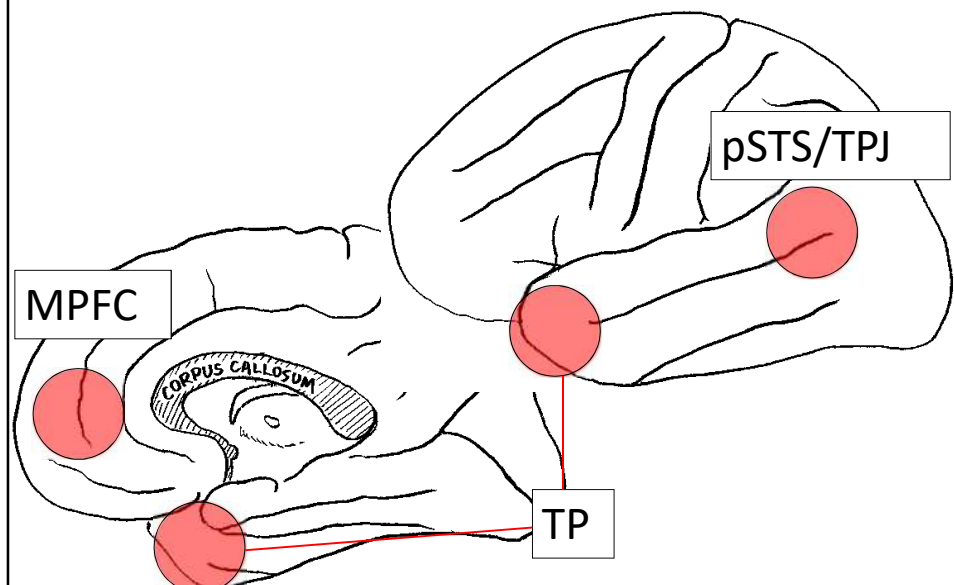
携帯型NIRS



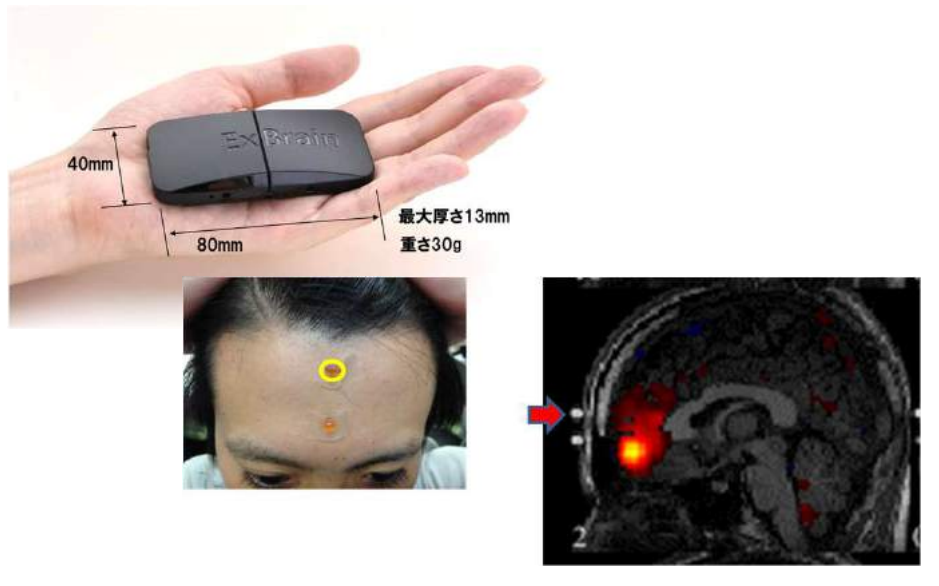
小型2チャン
ネルNIRS

一つのラボでほぼ全ての脳機能イメージング装置をそろえている例は世界でも希

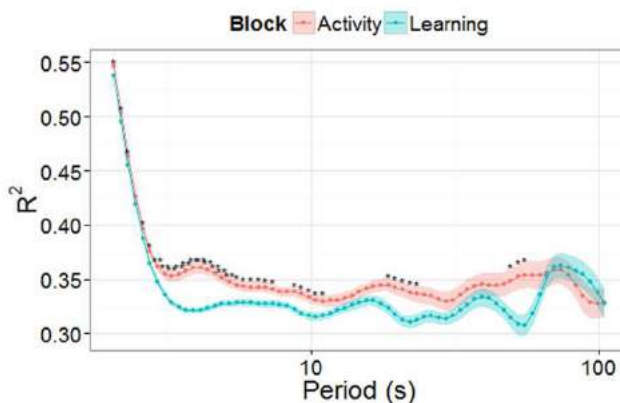
心の理論に関わる脳のネットワーク



背内側前頭前野の脳活動計測



コミュニケーション時の脳活動



授業中の教師と生徒および生徒同士の全ペアの脳活動同調を、時刻-時間スケール平面上でwavelet transform coherence (WTC) 解析を用いて評価。時間スケール s ごとの coherence 値 $R^2(s)$ を平均して、集団レベルの統計検定を適用した。

Nozawa et al., Sci Rep 2019



教師、生徒9名に装着

教師生徒間のインタラクションを意識した英語授業 (activity) と、通常の授業 (learning) 中の背内側前頭前野活動の同調を計測

インタラクションを意識した授業中に脳同調が増加

コミュニケーション場面における脳活動を計測

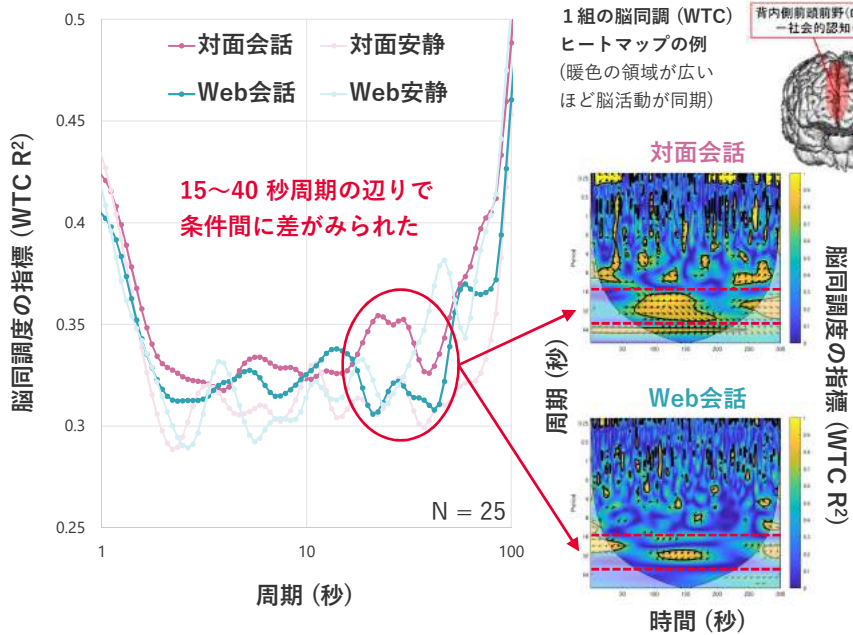
対面会話条件



Web会話条件



Web会話では脳同調が生じない！



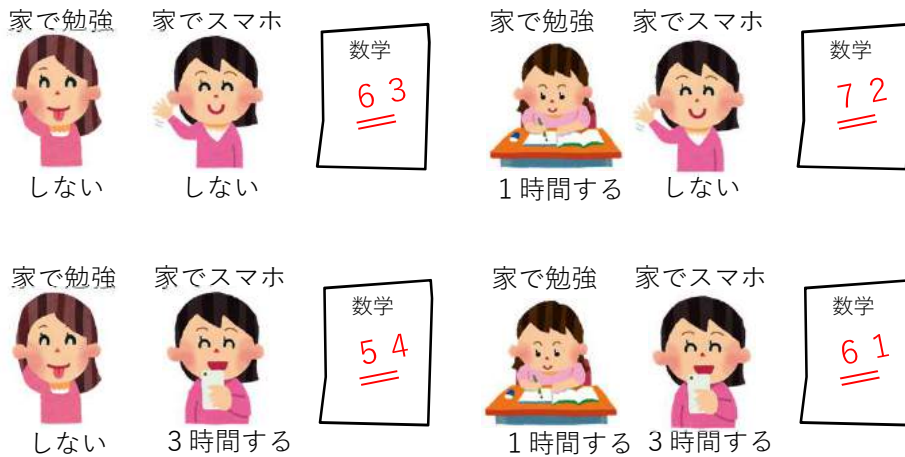


東北大学



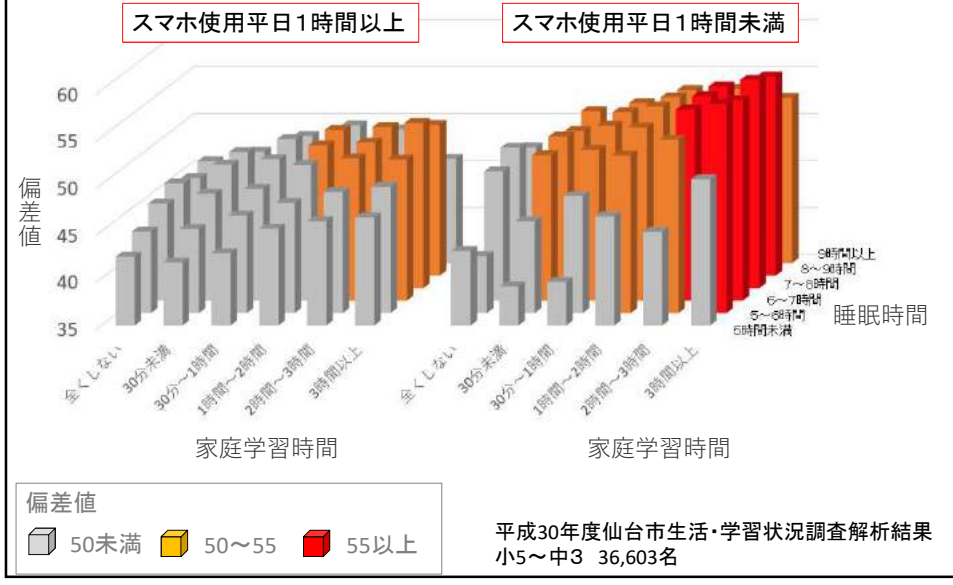
スマホの恐怖

スマホを使う時間と数学テストの点数の関係

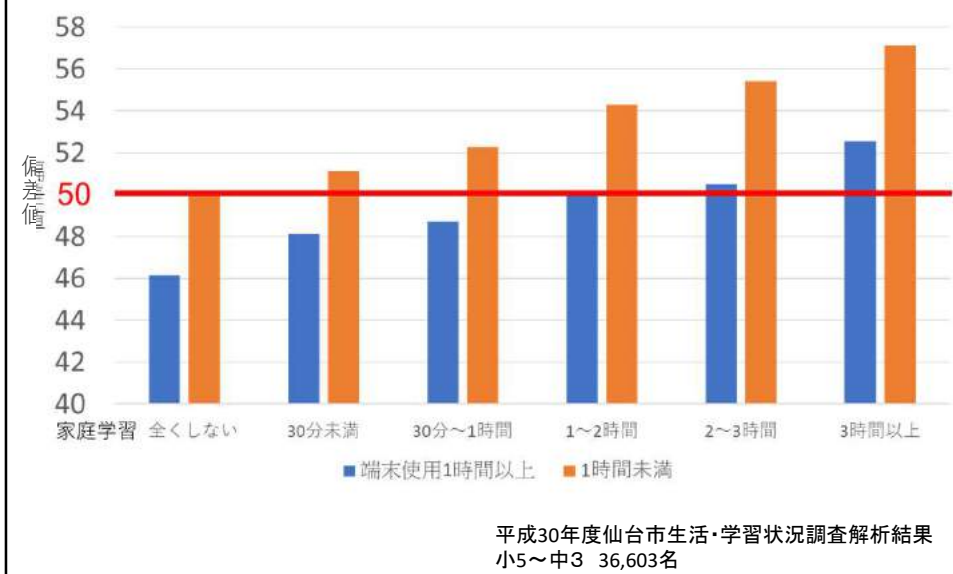


平成25年度仙台市生活・学習状況調査解析結果より
中1～中3 22390名

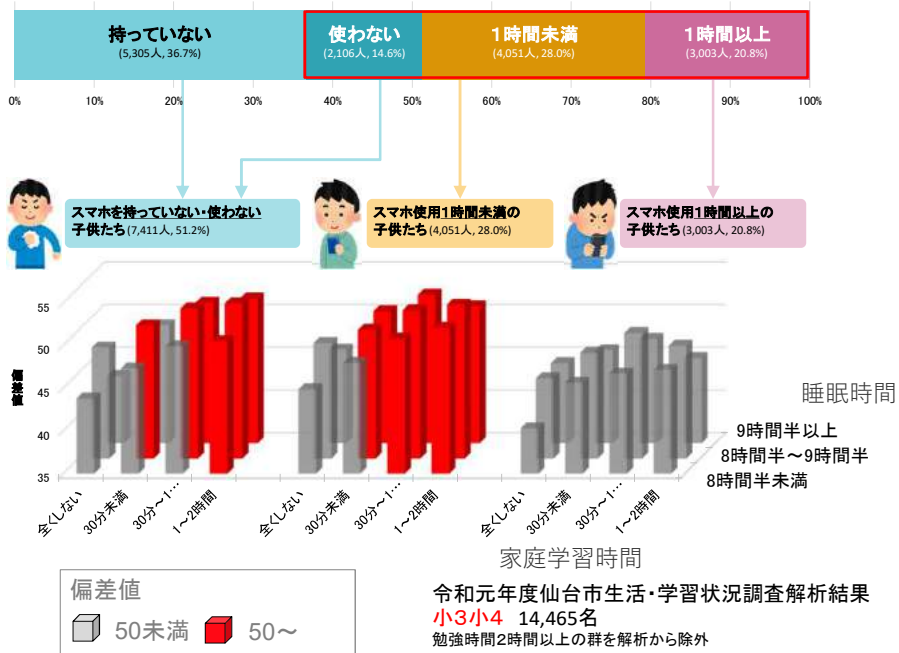
スマホ使用時間、家庭学習時間、睡眠時間と学力



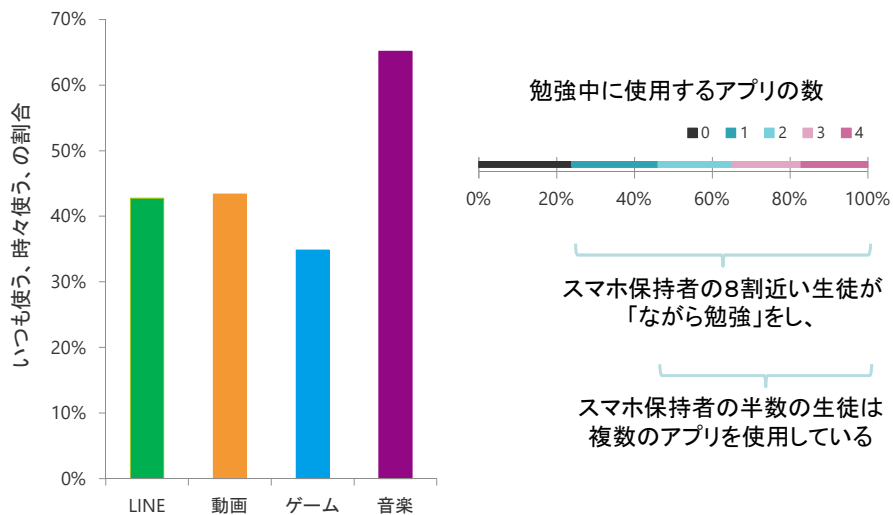
スマホ使用時間、家庭学習時間、睡眠時間と学力 (睡眠時間7～8時間の児童・生徒を抜粋)



スマホ使用時間、家庭学習時間、睡眠時間と学力(小3、小4)

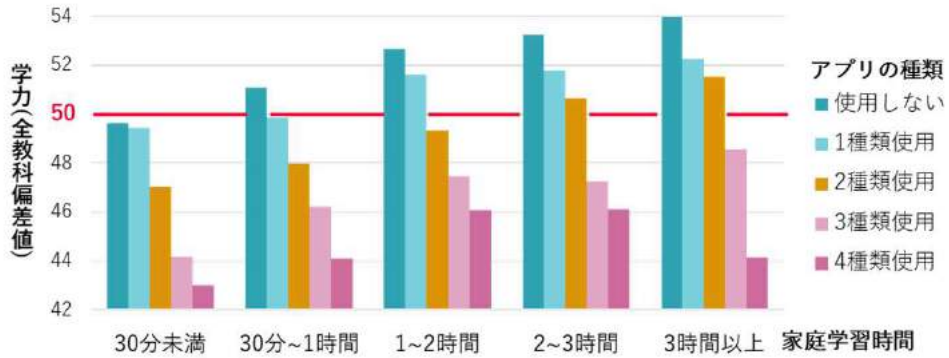


家庭学習中のスマホ利用



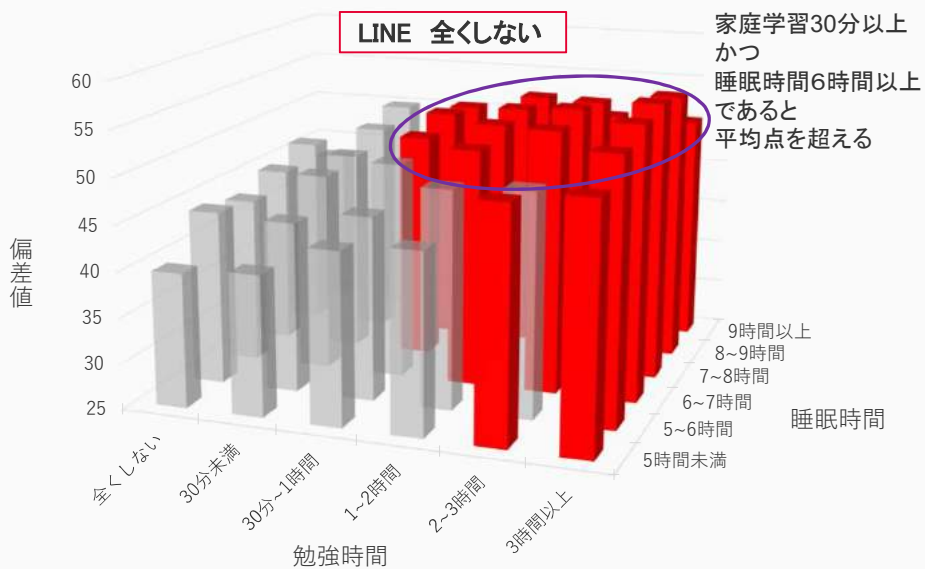
平成27年度仙台市生活・学習状況調査解析結果中
1~中3 25,016名 (うち未所持 8,096名を除く)

家庭学習中のスマホ利用



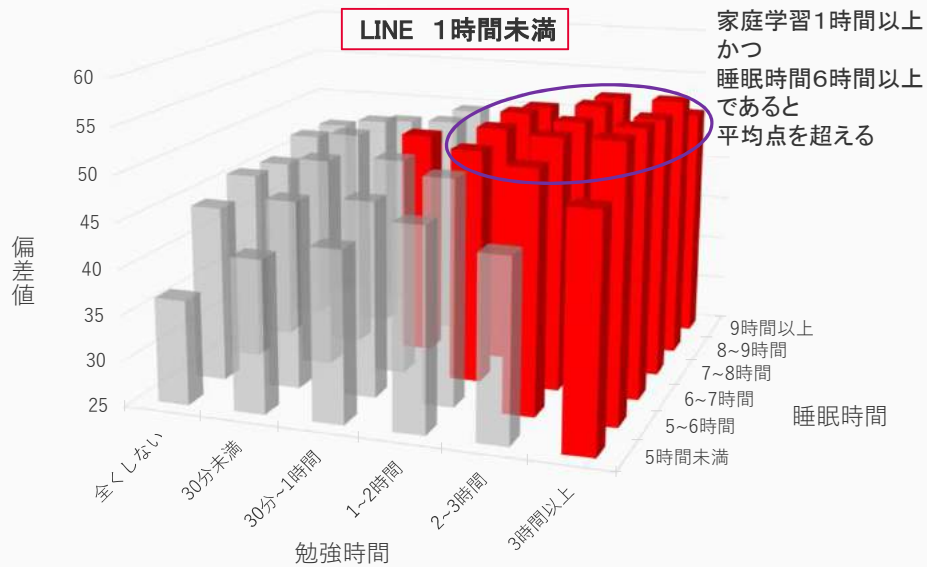
平成30年度仙台市生活・学習状況調査解析結果
小5~中3 36,603名

LINE使用、勉強時間、睡眠時間と学力の関係



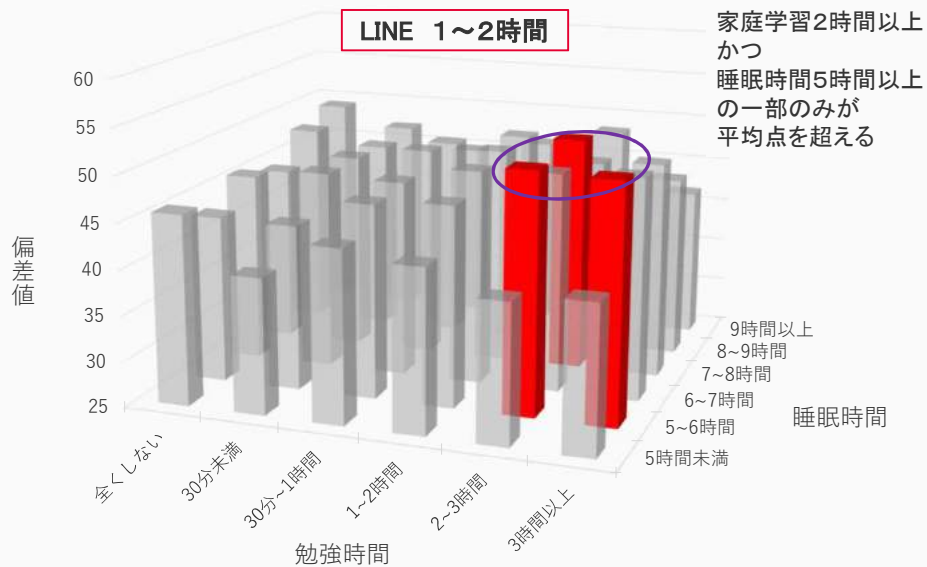
対象：29年度 小5～中3 スマホ所持者 (25,953名) のうち、
LINE 等の通信アプリを全く使用しない群 (8,262名, 31.8%)

LINE使用、勉強時間、睡眠時間と学力の関係



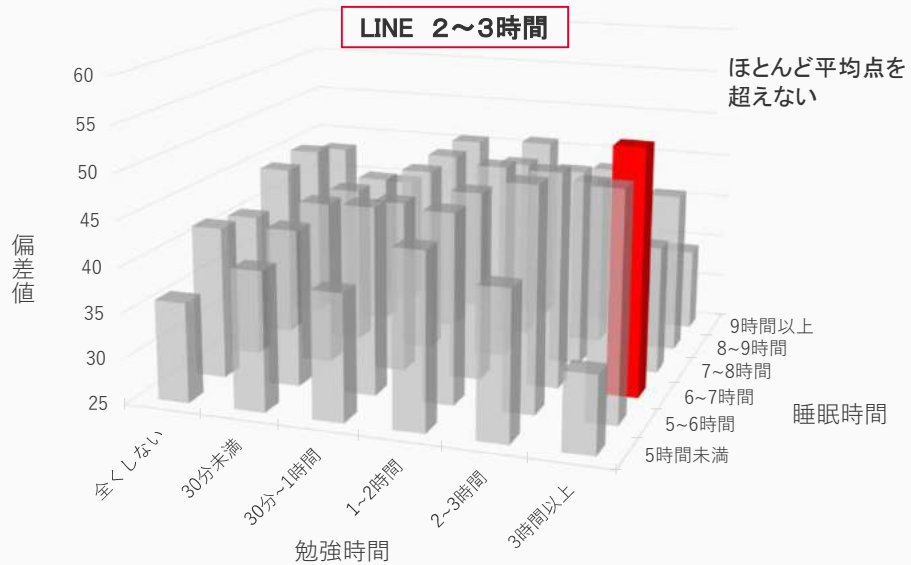
対象：29年度 小5～中3 スマホ所持者 (25,953名) のうち、
LINE等の通信アプリを1日1時間未満使用する群 (10,671名, 41.1%)

LINE使用、勉強時間、睡眠時間と学力の関係



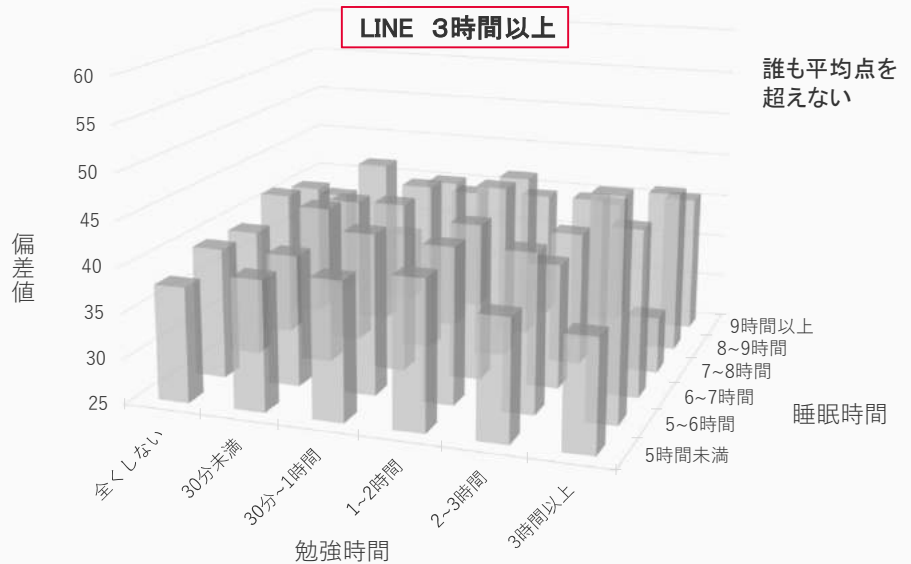
対象：29年度 小5～中3 スマホ所持者 (25,953名) のうち、
LINE等の通信アプリを1日1~2時間使用する群 (3,822名, 14.7%)

LINE使用、勉強時間、睡眠時間と学力の関係



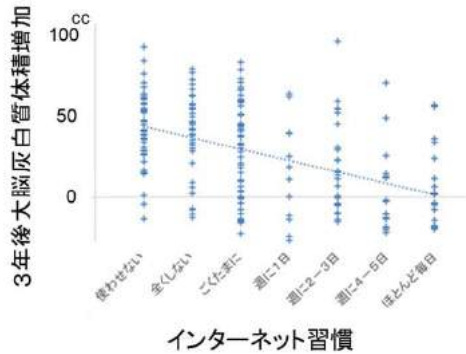
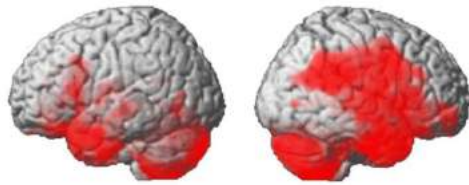
対象：29年度 小5～中3 スマホ所持者 (25,953名) のうち、
LINE 等の通信アプリを1日2～3時間使用する群 (1,671名, 6.4%)

LINE使用、勉強時間、睡眠時間と学力の関係



対象：29年度 小5～中3 スマホ所持者 (25,953名) のうち、
LINE 等の通信アプリを1日3時間以上使用する群 (1,527名, 5.9%)

インターネット利用時間と3年間の脳発達の関係



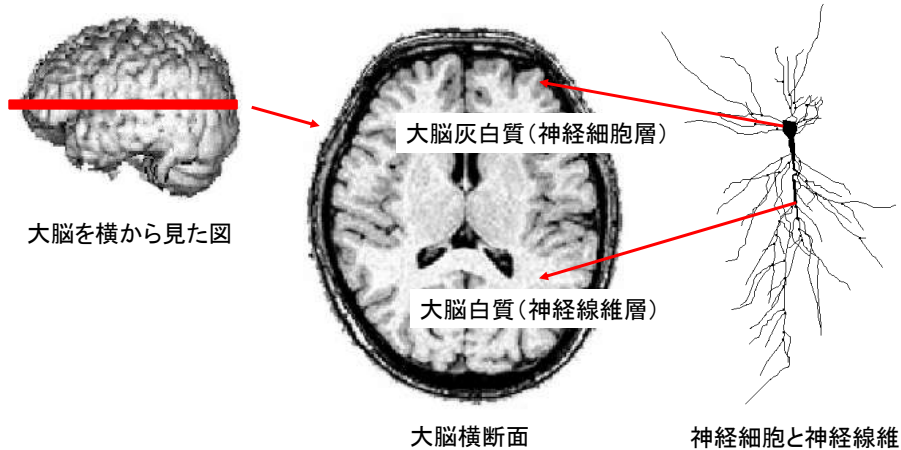
仙台市在住5歳～18歳の224名の3年間の脳発達をMRIを用いて計測

インターネット習慣が多い小児は3年後の広範な領域で大脳皮質(神経細胞層)の体積があまり増加しない

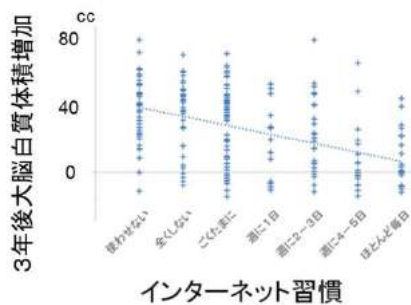
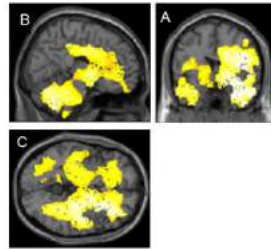
最初の時点では、インターネット習慣が多いものほど脳が小さい訳でない

Takeuchi et. al. Human Brain Mapping 2018

脳の内部構造



インターネット利用時間と3年間の脳発達の関係



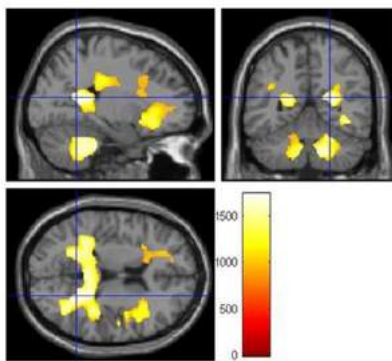
仙台市在住5歳～18歳の224名の3年間の脳発達をMRIを用いて計測

インターネット習慣が多い小児は3年後の広範な領域で白質(神経線維層)の体積があまり増加しない

最初の時点では、インターネット習慣が多いものほど脳が小さい訳でない

Takeuchi et. al. Human Brain Mapping 2018

インターネット利用時間と脳の関係(成人)



前頭・基底核の周辺白質のほか側頭葉・白質・島・脳梁(splenium)膨大部における負相関

東北大学在学平均20.7歳の1152名(男性666名)の学生(全員右利き)の脳形態をMRIを用いて計測

インターネット依存傾向質問紙(Young, 1996)を用いて、依存傾向を定量評価

インターネット依存が強い学生は、
① 自尊心が低く、不安・抑うつ傾向が高い
② 共感性や情動制御能力が低い

Takeuchi et al. in preparation

兵庫県小野市教育委員会の取り組み



宮城県仙台市教育委員会の取り組み

スマホの使い過ぎは勉強の効果を打ち消す!?
 スマホの使用習慣と学力の関係を表す2つのグラフから、どんなことが分かるでしょうか?

これまでの調査結果から、長時間のスマホ使用がみなさんの学力に影響を及ぼしていることが分かってきました。

図1は縦軸に成績、横軸に平日の家庭学習時間、奥行き方向に睡眠時間をとった3次元棒グラフです。左側のグラフがスマホ使用1時間以上、右側のグラフが1時間未満の子供たちの成績を表しています。

自分はグラフのどこに当てはまるでしょうか? スマホ使用1時間以上と1時間未満を比べてどちらの成績が良いと考えるでしょうか? グラフを読み解きながら考えてみましょう。

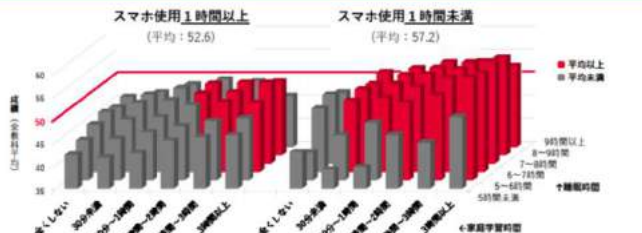


図1. 1日あたりのスマホ使用時間別に応じた成績、平日の家庭学習時間と睡眠時間との関係 (対象: 平成30年度小5~中3)

みなさんは家庭学習のとき、スマホをどこに置いて使っていますか?

図2の左側のグラフは勉強中に勉強以外の目的で使用しているアプリの数ごとにみた成績を表しています。右側のグラフは、平日の家庭学習時間で分けた結果を表しています。

自分はグラフのどこに当てはまるでしょうか? スマホを使用しながらもたくさん勉強をしていれば成績が良くなるのでしょうか? グラフを読み解きながら考えてみましょう。

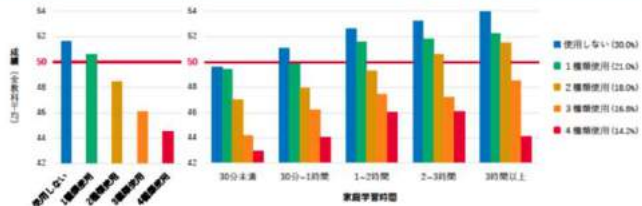
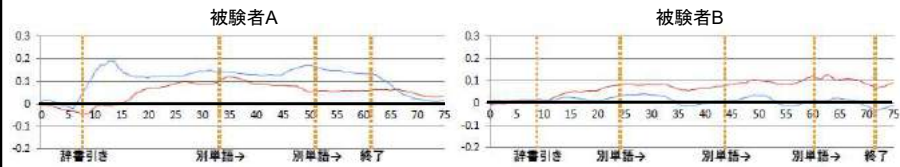


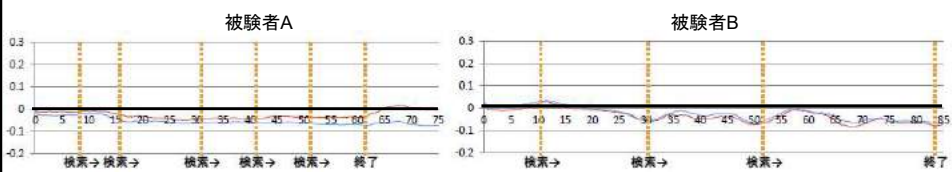
図2. 勉強中に勉強以外の目的で使用しているアプリの数別に応じた成績、平日の家庭学習時間との関係 (対象: 平成28年度小5~中3スマホ所有者)

GIGAスクール構想に投じる一石 ～言葉(単語)の意味調べ中の脳活動～

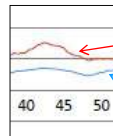
辞書使用時



スマホ&Wikipediaで検索



超小型2チャンネル
近赤外分光装置



大脳左半球前頭前野

大脳右半球前頭前野

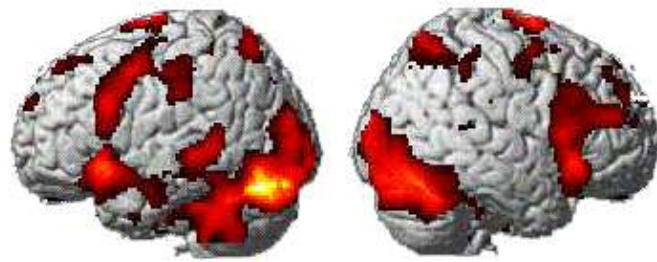


東北大学

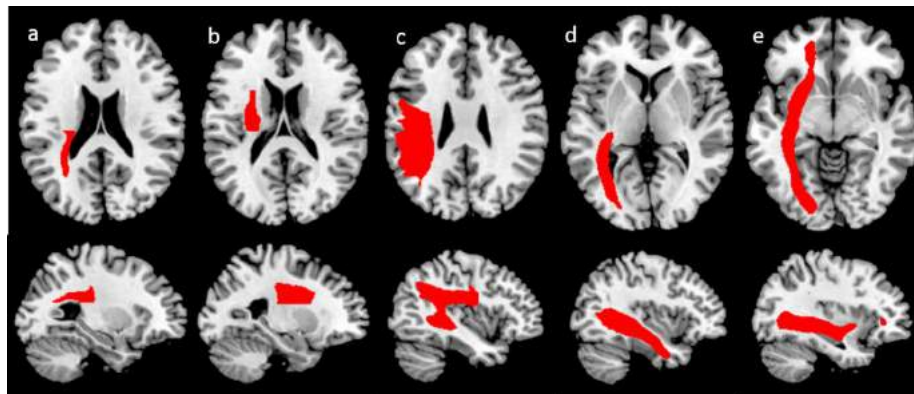


読書の重要性

読書中の脳活動



読書習慣と白質形態の統合性の発達性変化



世界初！

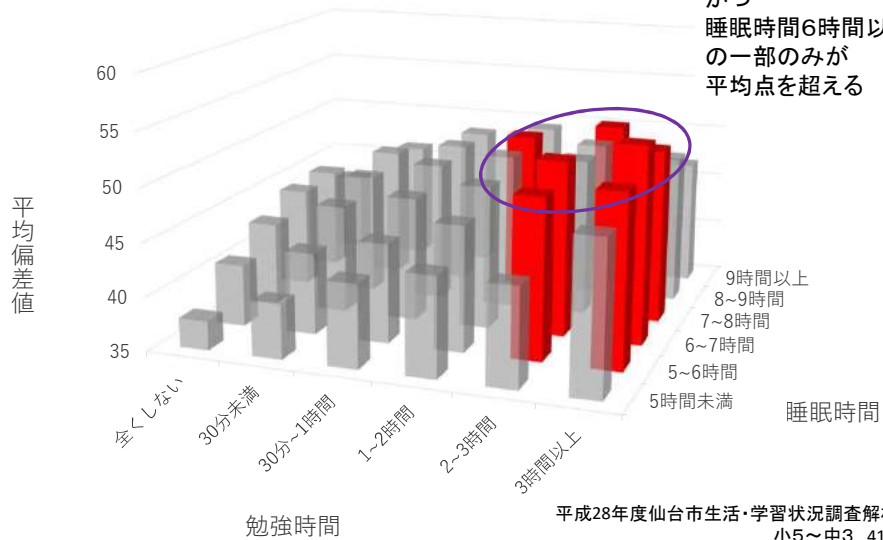
読書習慣があるほど、上図の言語関連の白質路の神経束の白質統合性と言語理解能力の発達が高く、またその後のそれらの発達も促進される。

Takeuchi *et al.*, Neuroimage, 2016

読書習慣、勉強時間、睡眠時間と学力の関係

読書全くしない (11,410名)

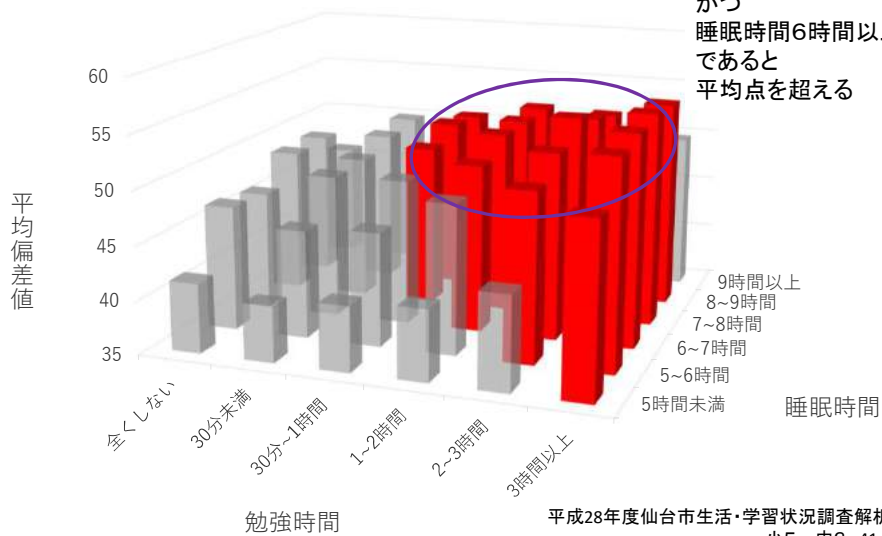
家庭学習2時間以上
かつ
睡眠時間6時間以上
の一部のみが
平均点を超える



読書習慣、勉強時間、睡眠時間と学力の関係

読書1時間未満 (23,085名)

家庭学習30分以上
かつ
睡眠時間6時間以上
であると
平均点を超える



読書習慣、勉強時間、睡眠時間と学力の関係

