

第9回関西教育ICT展
大阪ACT HALL
2024.7.26.

1日5分のeラーニングが、なぜ英検とGTECの スコアを科学的に上げられるようになったのか

潜在記憶理論と教育ビッグデータを活用した 新たな教育支援

岡山大学学術研究院教育学域

岡山大学AI・数理データサイエンスセンター
データサービス推進部門

岡山大学教育学研究科附属実践データサイエンスセンター
教育・心理支援サービス部門

教授 寺澤孝文

総合的英語能力試験(GTEC、英検)の成績を上げられることを支持する世界で初めての明確な成果

定例記者発表(様式2)



PRESS RELEASE

令和6年5月23日(木)

わずか1日5分のeラーニングが総合的英語能力試験(GTEC*)スコアを上げられることを支持する研究成果が主要雑誌に掲載(世界初)
新たなテスト原理により知識習得はコンピュータに任せられる時代が到来

- 岡山大学の1年生全員対象に新型eラーニング(マイクロステップ・スタディ:MSS)を提供した結果、わずか1日5分程度の英単語学習がGTECのスコアを向上させられることを支持する結果が世界で初

2024年5月23日同時プレスリリース

れにより、何千という英単語の一つひとつについて、実力を正確に推定し、完全習得したと判定された英単語を学習から除外(評価の自動化)し学習効率を上げることに成功しました。

- 評価の自動化も世界初で、今後教師等がドリルやテストの作成、採点等をする必要がなくなります。
- 内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期(ビッグデータ・AIを活用したサイバースペース構築技術/学習支援技術、プログラムディレクター:安西 祐一郎、管理法人:国立研究開発法

わずか1日5分のeラーニングが総合的英語能力試験(GTEC)スコアを上げられることを支持する研究成果が主要雑誌に掲載(世界初)
新たなテスト原理により知識習得はコンピュータに任せられる時代が到来

による語彙成績の変化)。今後、英語能力試験の得点を上げられずに悩んでいる多くの企業人と大学生、そして児童生徒にサービスを拡大していきます。日本がグローバル人材を輩出していくために、知識習得はMSSで効率化し、より高次能力の育成に資源が投入されることを希望します。

お問い合わせ先
 TEL: 086-251-7433
 実践データサイエ

英語力向上を謳うeラーニングは多数あるが、スコアを上げられることを科学的に示す学術論文はない

定例記者発表(様式2)



PRESS RELEASE

令和6年5月23日

5分間見流すだけの英単語学習が英検*スコアを向上させる世界初の成果
～潜在記憶理論を基盤としたeラーニングの効果検証～

◆発表のポイント

- 言語能力や知識は長期記憶の中でも潜在記憶が基盤で、それは一般的な記憶と大きく異なる特徴を持っています。岡山大学は、潜在記憶の特徴を考慮した学習法と新たなテスト原理を導入した新型eラーニング(マイクロステップ・スタディ:以下、MSS)の開発と社会実装を進めてきました。

MSSに取
 用が示さ
 います。

岡山大学大学院教育学研究科実践データサイエンスセンターの寺澤研究室は、潜在記憶の理論と新たなテスト原理を土台として、知識習得の効率化と意欲向上を実現する新しいタイプのeラーニング(マイクロステップ・スタディ:以下、MSS)を開発・運用しています。柏木学園高等学校はいち早くMSSを導入し、年単位で日々収集される高精度教育ビッグデータを利用した効果的な学習法と指導法を共同開発してきました。今回、各生徒のMSSの学習量と英検スコアのデータを解析した結果、1日5分程度のMSSの学習量の増加に伴って英検スコアが有意に上昇する研究成果が得られました(日本心理学会第87回大会で発表:2023年9月)。英語力向上を目的としたeラーニングは数多く存在しますが、英検スコアの向上に有効であるとする科学的報告はありません。GTEC*の成績にも同様の成果が得られています(同時プレスリリース)。

5分間見流すだけの英単語学習が英検スコアを向上させる世界初の成果
～潜在記憶理論を基盤としたeラーニングの効果検証～

の意欲向上に役立つ指導法も開発しました。岡山大学はMSSをモデルとして、新たなテスト原理と潜在記憶理論を教育系企業やNPO等を通じて普及させていくことを計画しています。

＜お問い合わせ＞

- 岡山大学教育学研究科実践データサイエンスセンター 教授 寺澤孝文
- okayama-u.ac.jp
- HP: https://hto.ccsv.okayama-u.ac.jp/
- 水谷泰明

世界初の成果:

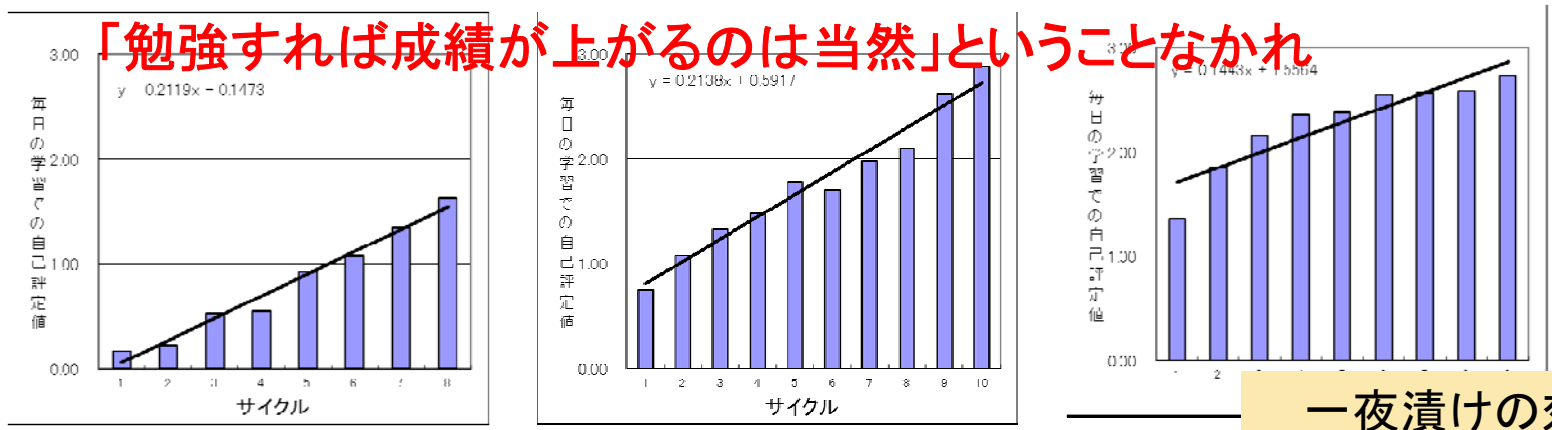
新たなeラーニング(マイクロステップ・スタディ)が、GTEC、英検スコアを上げることがを支持する結果が主要学術雑誌に掲載

- ▶ TOEIC、GTEC、英検などの得点アップは社会的な要請が高いが、科学的に確実な成果を示すeラーニングは学術的に一つも報告されていない。
- ▶ それも、わずか1日5分のeラーニングがGTECと英検の成績を向上させられることを支持する結果が得られた
- ▶ 背景にある2つの原理・理論
- ▶ **新たなテスト原理の導入**
 - ▶ 現在のテスト原理と全く異なる原理により、評価の自動化が実現された。膨大な学習内容について体系だった一元的支援が可能になった
- ▶ **潜在記憶理論を基盤とする学習法**
 - ▶ 現在推奨されている学習法が、潜在記憶理論からすると非常に非効率な学習法になっている。

どの子も成績は上昇する！

マイクロステップ・スタディとは・・・

ビッグデータを活用した全く新しいeラーニング



「勉強すれば成績が上がるのは当然」ということなかれ

生徒A

生徒B

一夜漬けの効果大
生徒C

リクルートの橋渡し
でNINTENDO DS
用ソフトにも実装



DSソフトで麻布高校生の
実力の積み重ねを可視化



ほぼ実力といえる成績

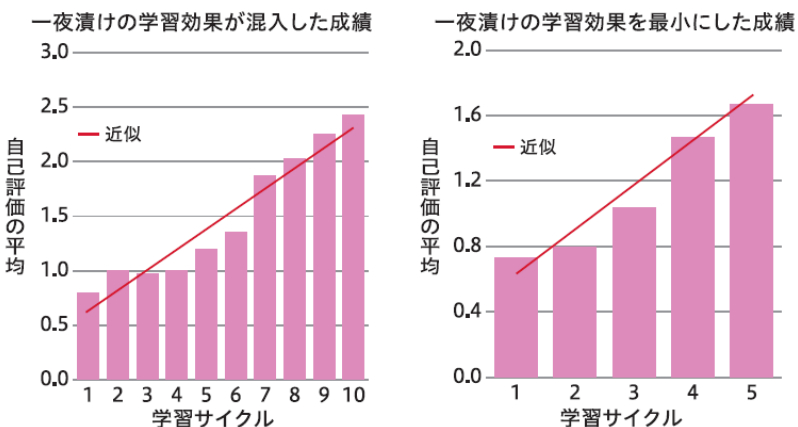
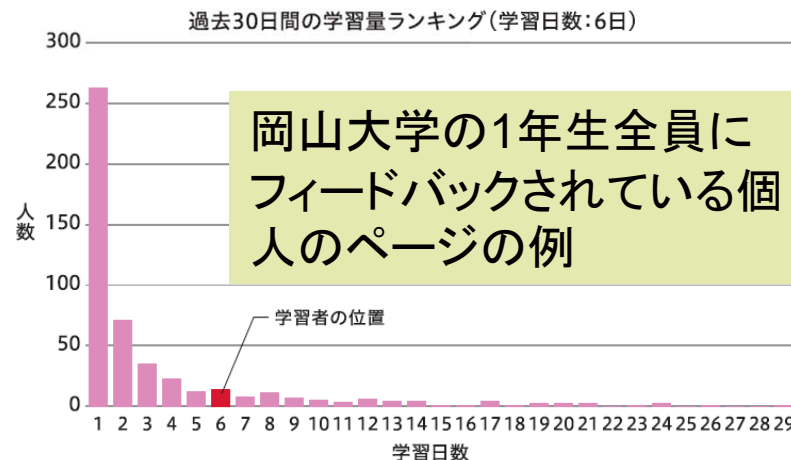
3名の麻布高校生のデータ
個別に学習完了の時期を予測することも可能！

学力上位層へ、効率的で真に個別最適化された学習環境の提供

- ▶ **WEBフィードバックシステムを完成させ**、大規模な課外学習支援システムとして完成
- ▶ **2019年度より岡山大学で正式採用。1年生全員(2200人)対象にeラーニング提供と個別フィードバックを実現。全学年に提供**
- ▶ **科研費で研究基盤構築：萌芽研究から基盤研究B、基盤研究Aを2度採択**
- ▶ **内閣府のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)の国家プロジェクト採択。社会実装拡大。**



**日本e-Learning大賞
「文部科学大臣賞受賞
(2019年11月13日)**



学生の結果データがフィードバックされているページ

<http://...okayama-u.ac.jp/feedback/?id=190615141524>

<http://...okayama-u.ac.jp/feedback/?id=190616102037>

<http://...okayama-u.ac.jp/feedback/?id=190615163624>

<http://sum...okayama-u.ac.jp/api/test/>

国の学習データの活用方針に学術基盤を提供

岡山大学
実践データサイエンスフォーラム
SIP 成果報告会

このフォーラムは、内閣府「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期/ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術/学習支援技術/高精度教育ビッグデータをベースとした教育支援の公教育への導入推進」（管理法人：NEDO）の成果報告会を兼ねております。

フォーラムテーマ
高精度教育ビッグデータが変える教育の未来
マイクロステップ・スタディ
ポスト GIGA スクール 端末モデル **は令和の黒船**

参加費 無料

オンライン開催
2021年 3月3日(水)
13:00-17:15
ZOOM & YouTube

● 13:10～ 基調講演①
「GIGAスクール構想と教育データ活用の未来」
桐生 崇
文部科学省初等中等教育局 初等中等教育企画課 学びの先端技術活用推進室長

● 14:00～ シンポジウム/成果報告
「高精度教育ビッグデータが変える教育の未来」
寺澤 孝文 ※その他の発表者については裏面に詳細を掲載しています
プロジェクト代表・メインスピーカー/ 岡山大学大学院 教育学研究科 教授

● 16:00～ 基調講演②
「学校と社会：時代の転換期は教育の転換期」
安西祐一郎
日本学術振興会顧問/学術情報分析センター所長/
統合イノベーション戦略推進会議 A | 戦略実行会議座長/元中央教育審議会会長

主催：岡山大学、岡山大学実践データサイエンスセンター、岡山大学教育学研究科 寺澤孝文研究室
共催：国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）
後援：申請中：岡山県教育委員会、岡山市教育委員会、倉敷市教育委員会
協賛：今後プログラムが変更になる場合がございます。なお、掲載枠上、所属・役職を省略している場合がございます。

詳細は裏面に掲載！

岡山大学主催クロスプログラムシンポジウム2024 岡山大学50周年記念館, 2024年3月9日

プログラム (敬称略)

■ 基調講演

公益財団法人東京財団政策研究所 所長
慶應義塾学事顧問・同大学名誉教授
独立行政法人日本学術振興会顧問 安西祐一郎
「領域を融合し新たな道を見いだす人材は
いかにして生まれるのか」

■ シンポジウム

<パネリスト>

» 文部科学省高等教育局専門教育課 企画官 森 次郎
「数理・データサイエンス・AI 教育の推進と産学官連携について」



お問い合わせ・参加申込 ▶ 参加申込は専用フォームより！

〒700-8530
岡山大学大学院 教育学研究科
実践データサイエンスセンター TEL/FAX : 086-251-7433



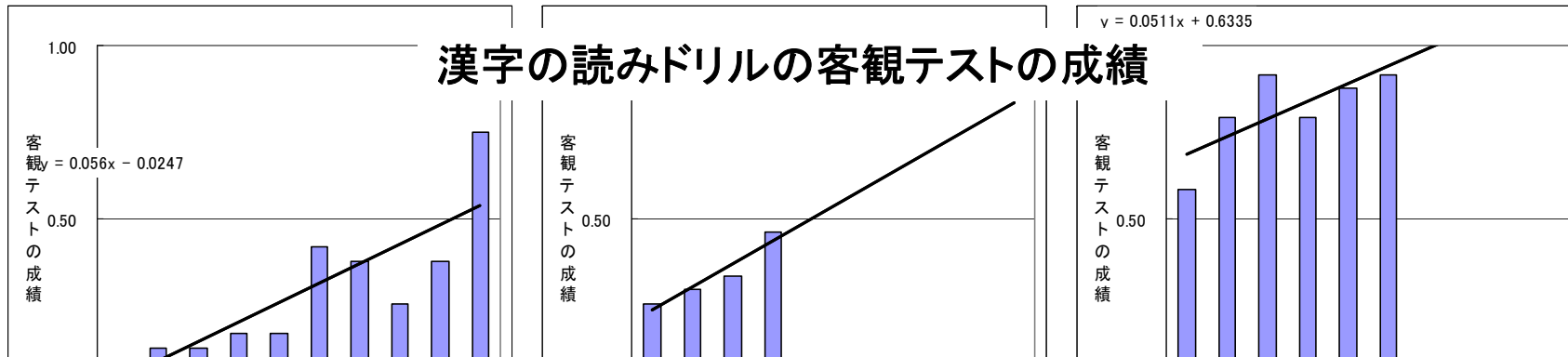
学術成果が多数蓄積。 本格的なアピールをこれから開始。

- ▶ 既に多くの新しい知見が手に入っていますが、そのアピールはこれから。
 - ▶ **教育分野には、学習者の変容（メリット）を科学的に示す学術データがほとんどない**
 - ▶ **教育は多くの主張がなされており、玉石混交。一般的な結果だけでは差別化ができない。**
 - ▶ **文科省の科研費などの助成を受けて、科学的成果を積み重ね、確実な成果と信頼できる方法論を確立してきた。**
 - ▶ **総合的英語能力試験のスコアを上げられることを支持する科学的成果を示すことは従来のeラーニングでは不可能。それを実現したことで、教育分野でようやく科学的な議論ができるようになった。**
-



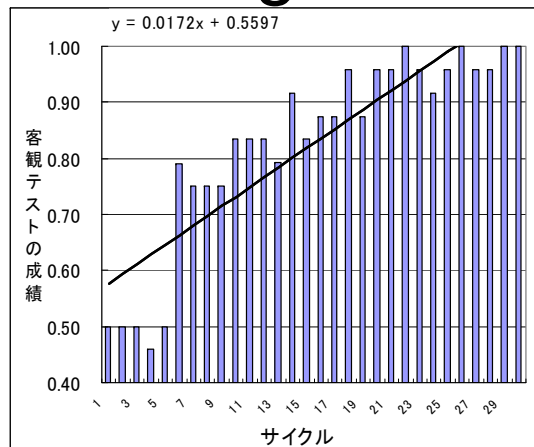
**学力低位層の子どもの意欲を
向上させられることを保証でき
るようになった**

最初の成績が低位の子どもも 成績は確実に上昇していく

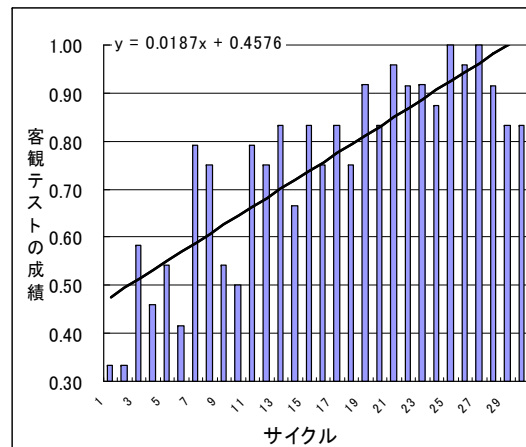


どの子ども言語能力を小学校に上がる前に獲得している
事実からすれば、どの子ども成績が上がるのは当然

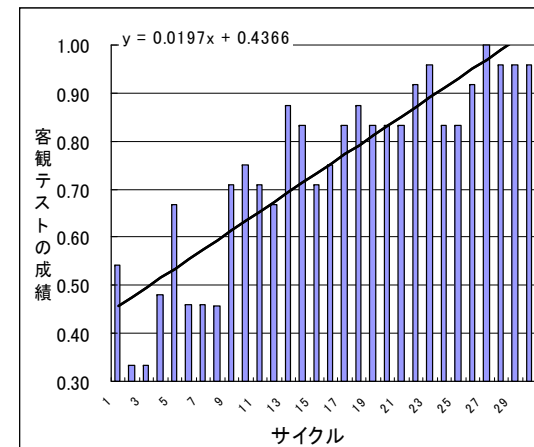
e-learningによる不登校生徒の成績の変化(約10ヶ月)



客観テストレベル1

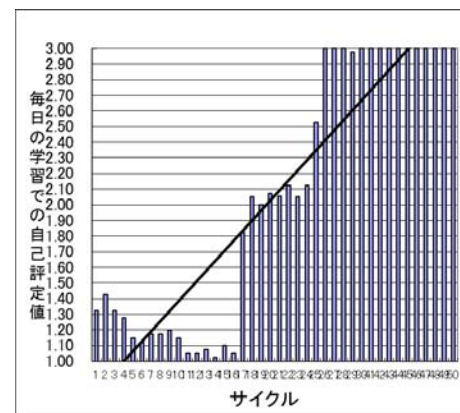
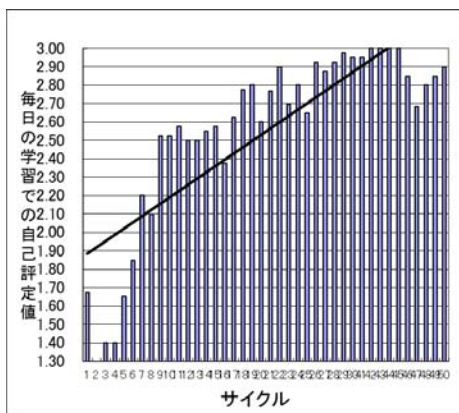
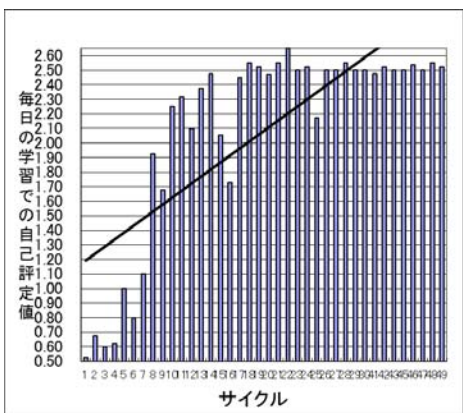
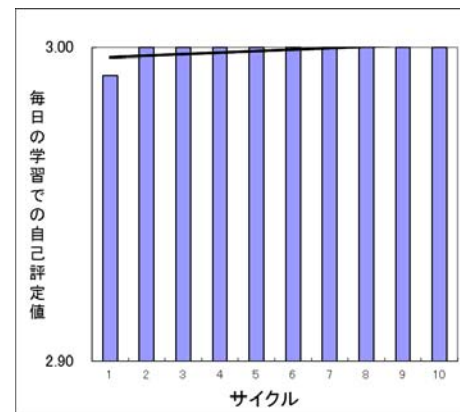
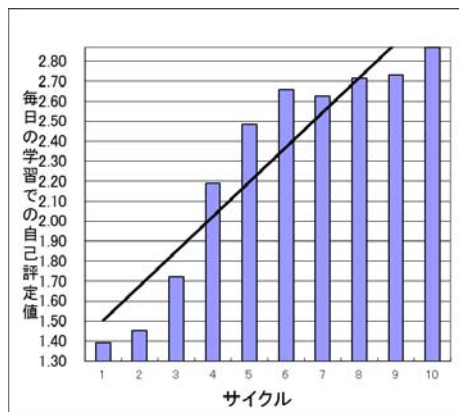
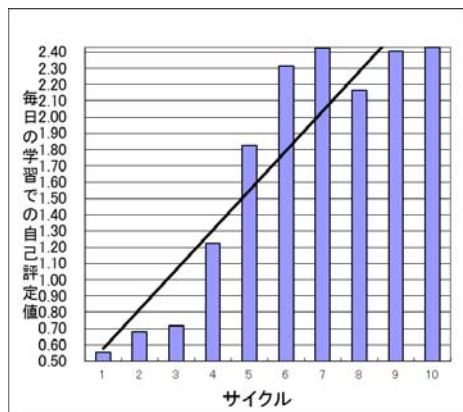


客観テストレベル2



客観テストレベル3

どの子ども成績は上昇するが・・・



- ◆ 1クラスに一人、漢字を読めずに中学校へ進んでいる子どもが存在することはほぼ間違いない。
- ◆ そのような学力が低く、諦めていたと考えられる子が、自ら学習を継続し、**積み残しを自力で解消した!**
- ◆ **自己評定の得点と客観テストの成績は非常に高い相関**(寺澤・吉田・太田,2007)

漢字が読めない、気になる子どもがいるはず 乗り越えたくても乗り越えられず、声も出せない子どもも

▶ 中一男子の例

- ▶ 授業中雑誌を見て、教室をフツと出ていってしまうような生徒も、漢字を読めないと困ることはよくわかっている。ある時、先生が用意したドリル帳を手にして勉強を始めた。先生は別室を用意し、実習生をつけ最大限励ましたが、生徒は勉強を8日間しか続けられず、元に戻ってしまった。

⇒ **問題行動をとらず声も出せずにいる、このような子どもが、1クラスに1人はいる(データを見れば明白)。**

- ▶ **声を出せない理由は、子どもが声をあげても漢字を読めるようにはなれないから。あきらめるしかないのが現実**
- ▶ **漢字が読めなければ、教科書や参考書を読もうとはしない。勉強に対する意欲を失っていくことは必然。**

世界的事実： 子どもの意欲は、学年進行とともに低下していく

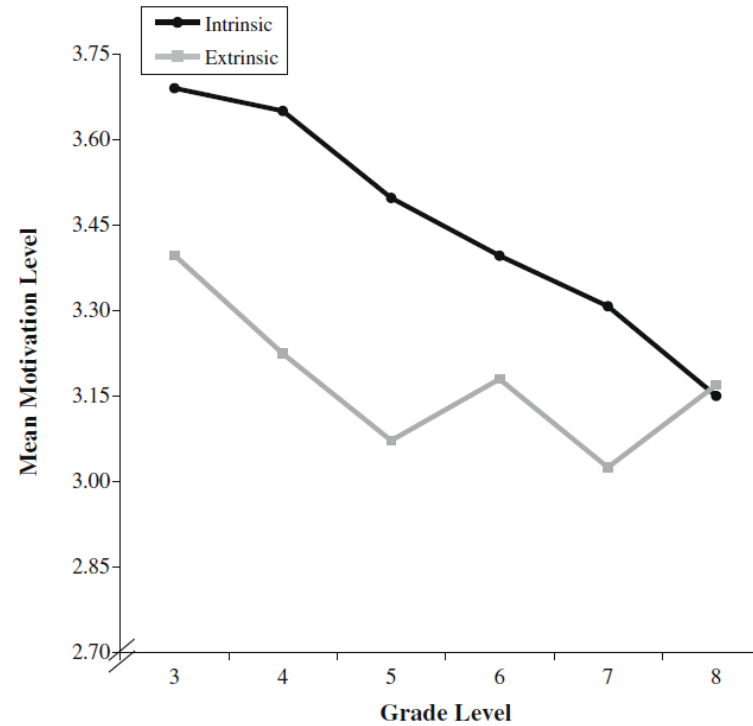
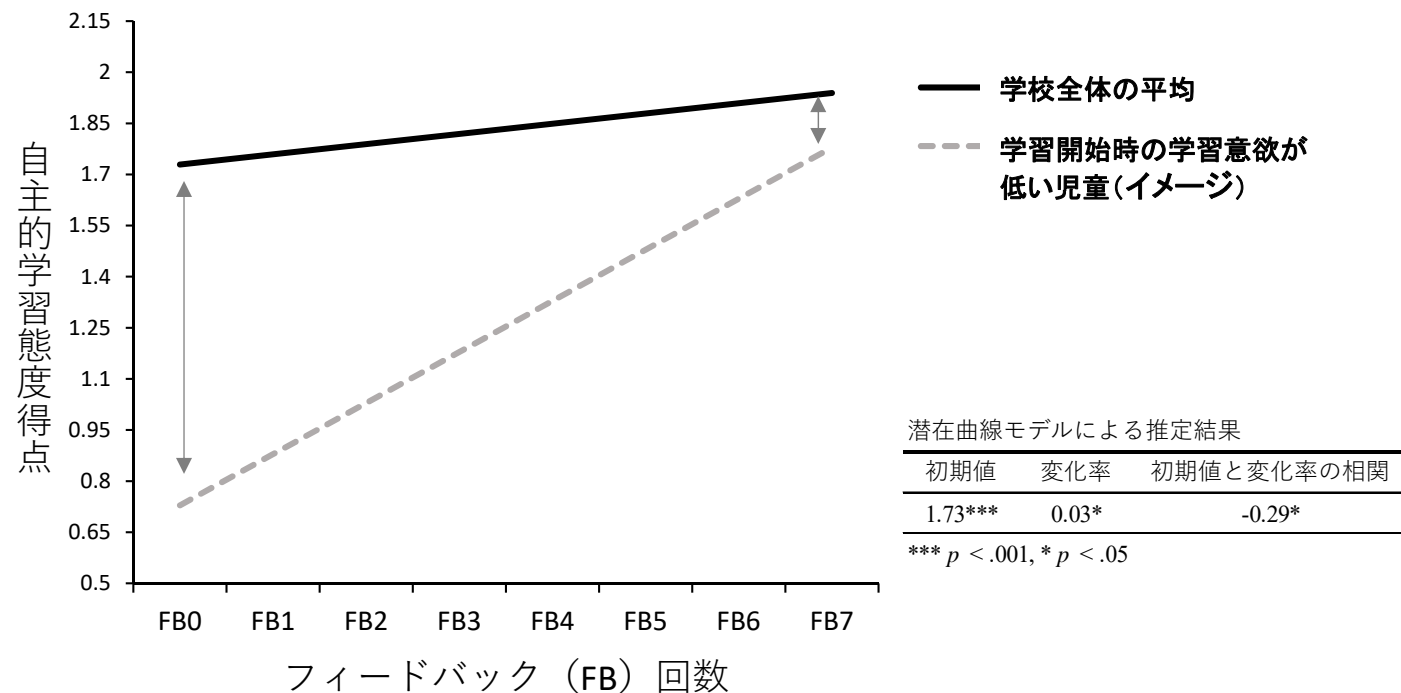


Fig. 1. Mean levels of intrinsic and extrinsic motivations by grade level from the fall survey administration.

Grade 3 (小学校3年) からGrade 8 (中学校2年) の子どもの意欲を測定した結果、**子どもの意欲は学年進行とともに低下した**

香川県鶴尾小学校の児童における学習意欲の変動 (導入1年目の成果)(9月学会発表予定)

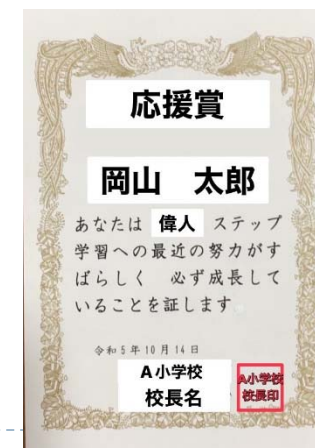


- ・ フィードバックの回数に応じて学習意欲を測定する自主的学習態度がどのように変化したのかを解析
- ・ フィードバックは6月中旬からおおよそ1か月間隔で実施
- ・ 学校全体として、学習意欲は有意に上昇する傾向が見られた
- ・ **学習開始時点で意欲が低い児童ほど、意欲の上昇率が有意に高くなる傾向**も見られた

A小学校の2段階顕彰支援(導入2年目)

(校長先生⇒鳴門教育大学 田中義人先生資料を改変)

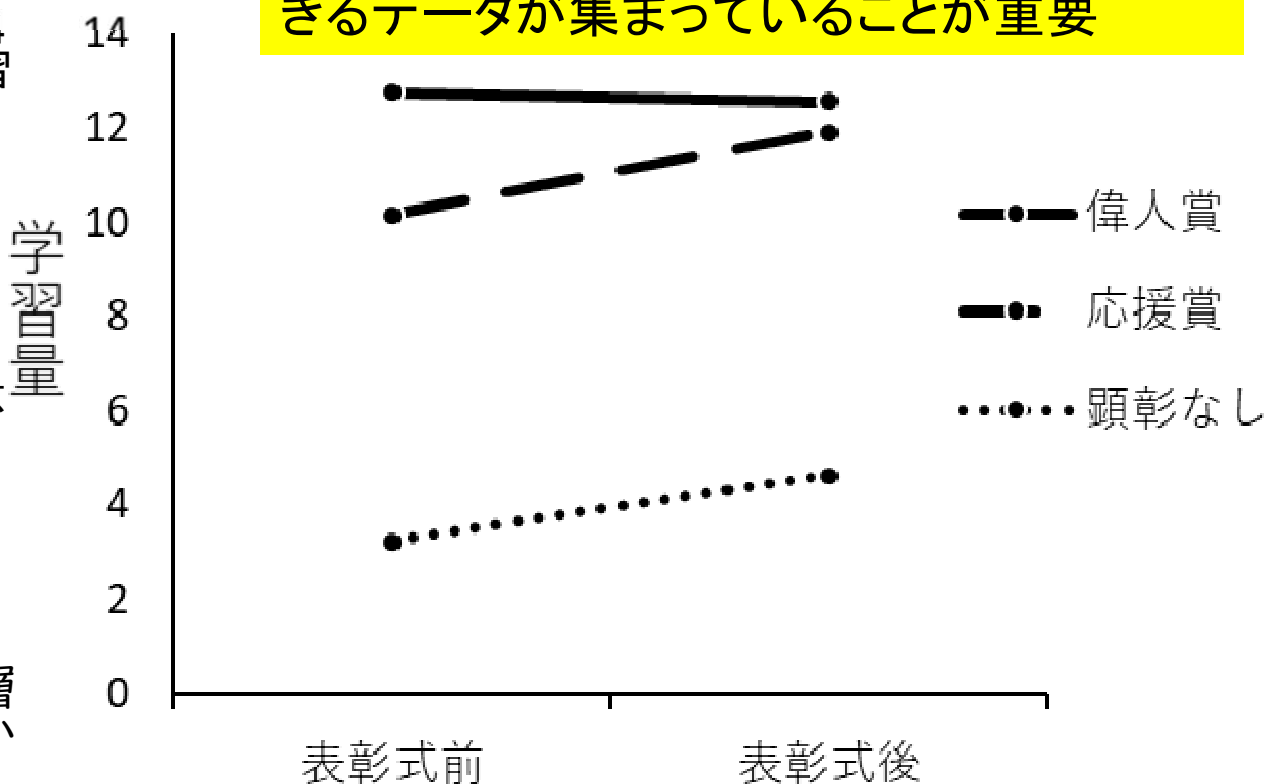
- ▶ 第1段階 (2022年度から2023年度2学期)
 - ▶ 成績のフィードバックと顕彰支援。
⇒結果は前述
⇒賞を受ける子どもが固定化する傾向が出てきた
- ▶ 第2段階(2023年度)
 - ▶ 偉人賞(観賢賞)は第1回と第2回は同様に実施。第3階では、4月1日から10月14日までの学習量を集計し、上位28人は偉人賞に選ばれ、表彰。さらに、新しく応援します賞が創設され、各学級の担任によって選考された12人が顕彰された(このところ頑張りかけているかななど)。応援賞の児童は、学習量が多いが偉人賞に選ばれない児童が多かった。



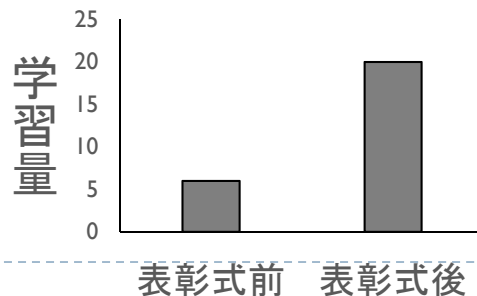
2段階の顕彰支援が子どもの意欲を上げた (導入2年目の成果)

分析すれば実践の効果を科学的に評価できるデータが集まっていることが重要

- ▶ 表彰式が行われた10月14日の前後2週間ごとに学習量を集計
- ▶ 偉人賞: 28人
- ▶ 応援賞: 12人
- ▶ 顕彰なし: 100人
- ▶ 前後条件の主効果に有意傾向が認められた ($F(1,137)=3.28, p<.10$)。
- ▶ 顕彰を受けていない児童も学習量が増加
- ▶ 担任教員の話からも、顕彰を受けていない層が意欲的になったという話があった



⇒2段階の顕彰支援が効果を持ったことは明らか！



▶ 2週間に20日分の学習を行うことは、自宅で利用できる端末があったから実現できたこと

話の3つの焦点

▶ **新たなテスト原理**

⇒ **知識習得に教師が関与する必要はなくなる**

- ▶ 評価の自動化を実現。膨大な学習内容の一つひとつの習得に関して、科学的支援が可能になった。

▶ **潜在記憶理論を基盤とする学習法**

- ▶ 現在推奨されている学習法が、潜在記憶理論からすると非常に非効率な学習法になっている。すぐにも変えなければいけない事実。

▶ **ビッグデータを本格活用した新しい教育支援**

- ▶ ビッグデータを集めるだけではメリットは生み出せない。質の高いビッグデータが集約されることで、教育支援は大きく変わっていく。**ライトな遠隔支援**を紹介。

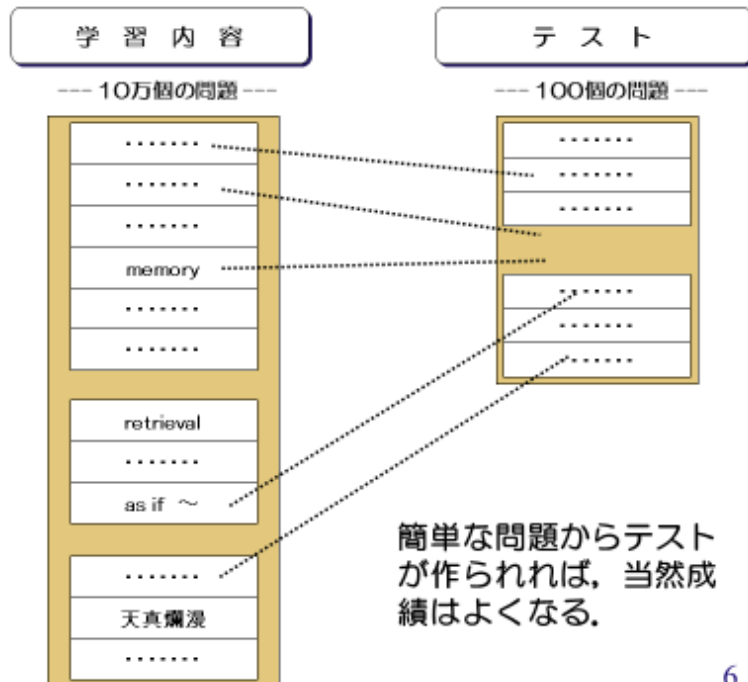


① 新しいテスト原理

これまでとは比にならない精度
で成績が可視化される

現在のテスト法の限界と新しいテスト原理

テスト項目の抽出時に生じる大きな誤差



6

- ▶ 膨大な学習内容の全てを測定対象にしていない
- ▶ テストに出てこなかった問題の習得度は推定できないため、どの問題をあとどれくらい学習すればよいのかわからない。
- ▶ 「いつ」という時間条件をコントロールできていない
- ▶ テストの直前に学習した問題の成績は高くなる
- ▶ 一度のテスト結果(できた、できない)で正確な実力は推定できない。

縦断データ特有の「いつ」という時間条件の影響は非常に大きく、かつ排除が難しい

- ▶ 明日のテストで、ある問題に正解できる確率は正確に予測できない
 - ▶ テストの前日にその問題を勉強した場合成績は高いが、1か月前に勉強しただけだった場合、成績は低い。しかし、さらに1年前から勉強していた場合、テストの1か月前から勉強していなくても成績は高いまま。
 - ▶ 人間の判断には、類似した行動が過去に起きたタイミングが非常に大きな効果を持つが、それを制御できなかった。
 - ▶ 時間条件はほぼ無限に想定できる → AIでも対処できない
 - ▶ 学習とテストの間隔(インターバル)によって、関わってくる記憶が異なり(顕在記憶／潜在記憶)、両者の特徴は全く異なる(後述)。
-



新しいテスト原理:「いつ」を統制し、時系列条件がそろった縦断的反応の変動パターンから成績を推定

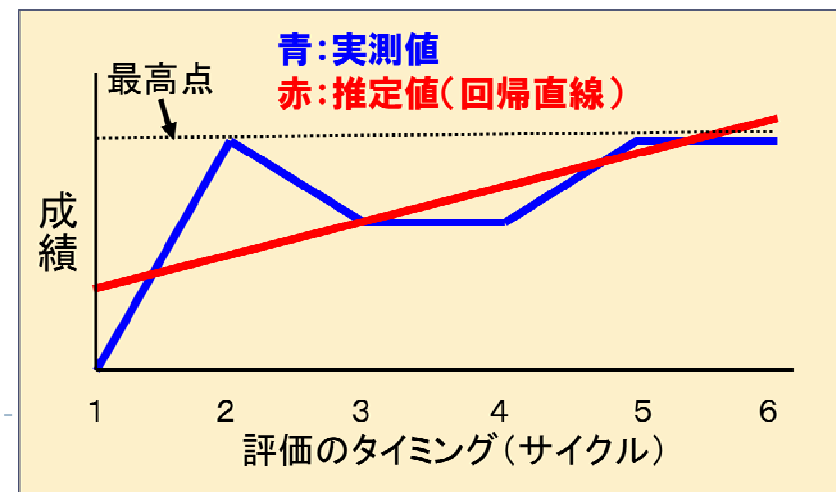
▶ 新しいテスト原理

- ▶ 膨大な学習内容の全てを測定対象にする
- ▶ 年何十万というテストと学習イベントの全てのタイミングを詳細にコントロールし、学習とテストのインターバルを長くし、実力を測定(マイクロステップ・スケジューリング技術)。
- ▶ スケジュールを生成し、定期的にテストデータを収集することで、成績の変動パターンから実力を推定する

▶ 個別最適化処理

- ▶ 最高点を超えたと推定された問題を学習から排除していく

評価の自動化を世界で初めて実現



形成的評価の自動化(個別最適化)の実現

- ▶ 解析結果が出るごとに、実力を超えたと判定された問題を排除することで効率的な学習を実現。さらに残った問題数を表示し、意欲向上を支援。

マイクロステップ・スタディ
Ver. 3.00

学習セットを選択してください。

192個 ★完全習得完了!★先生に報告して、達成シールをもらおう! ▶

完全習得まであと 98個 (192個中) / 一夜漬け未修得: 46個、実力未修得: 52個 / 実力未修得が0になったら次の難易度に進んでもOK ◀

レベル3 1級: 小学校で習う、読みの難しい漢字を含む言葉 約千語 ▶

レベル4 初段: 小学校で習う、読みの難しい漢字を含む言葉 約千語 ▶

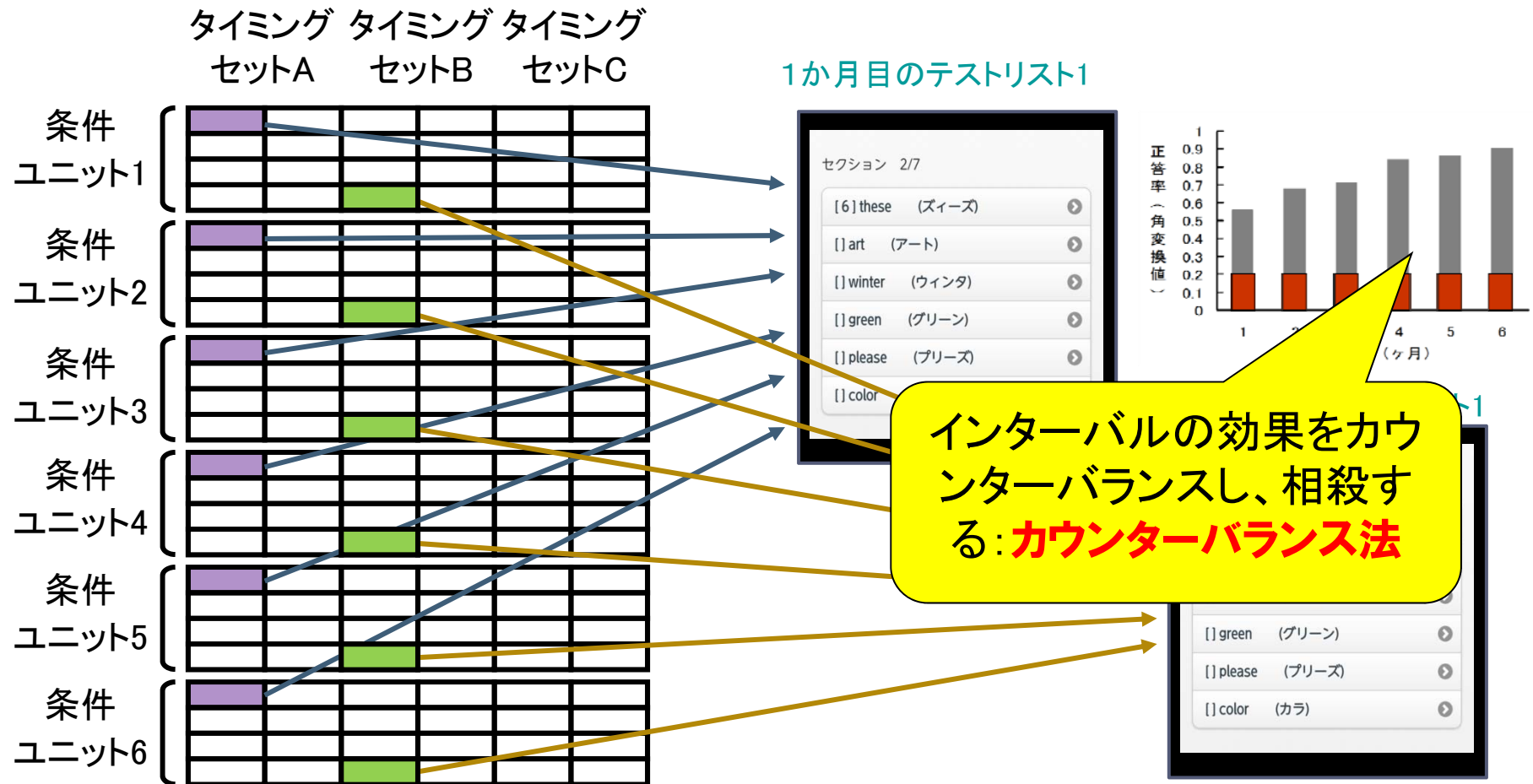
× 学習コース選択に戻る

24 (C) MICRO STEP STUDY

解析が終わるごとに、残りの問題数が表示される

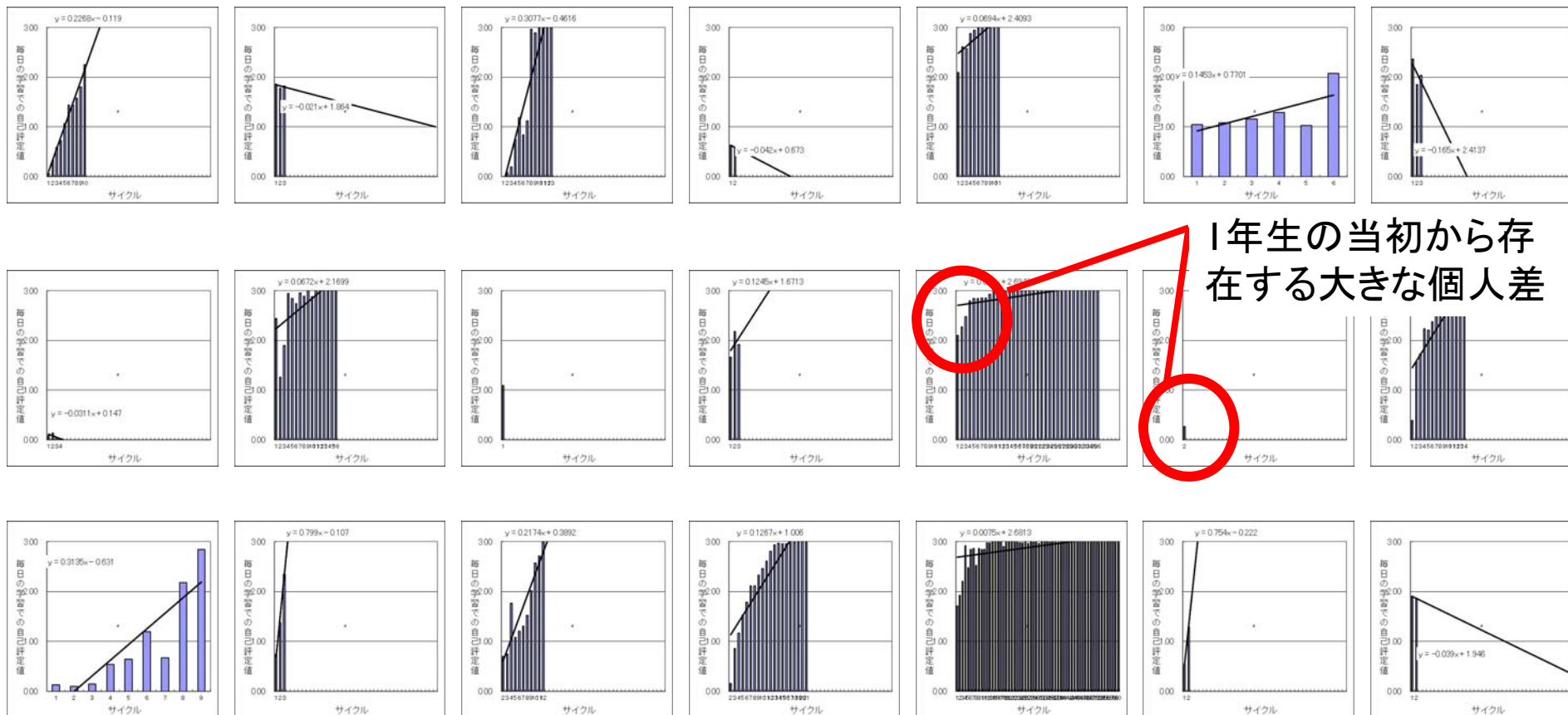
未習得の「問題の数がどんどん減っていくことが、大きな励みになる」(学習量No1の小学生のコメント)。

年間を通じ、学習者ごとに何十万という多様なイベントの生起タイミングと、収集条件を制御できるスケジュールを生成することが最難関の技術（スケジューリング技術）



1か月が終わるごとに客観テストを入れる場合、事前にインターバル条件等の条件が等しいグループを計画的に配置しておき、そこからテストを構成する

個人差は一目瞭然：若い教師でも個別の支援が可能



今まではこのような個人差の存在すら見えなかった。知識習得の個人差に対応することは想像以上に困難。

成績全般だけでなく、個々の問題ごとに到達度を完全に把握 できる：人間には不可能だがコンピュータが実現

児童Aの事例

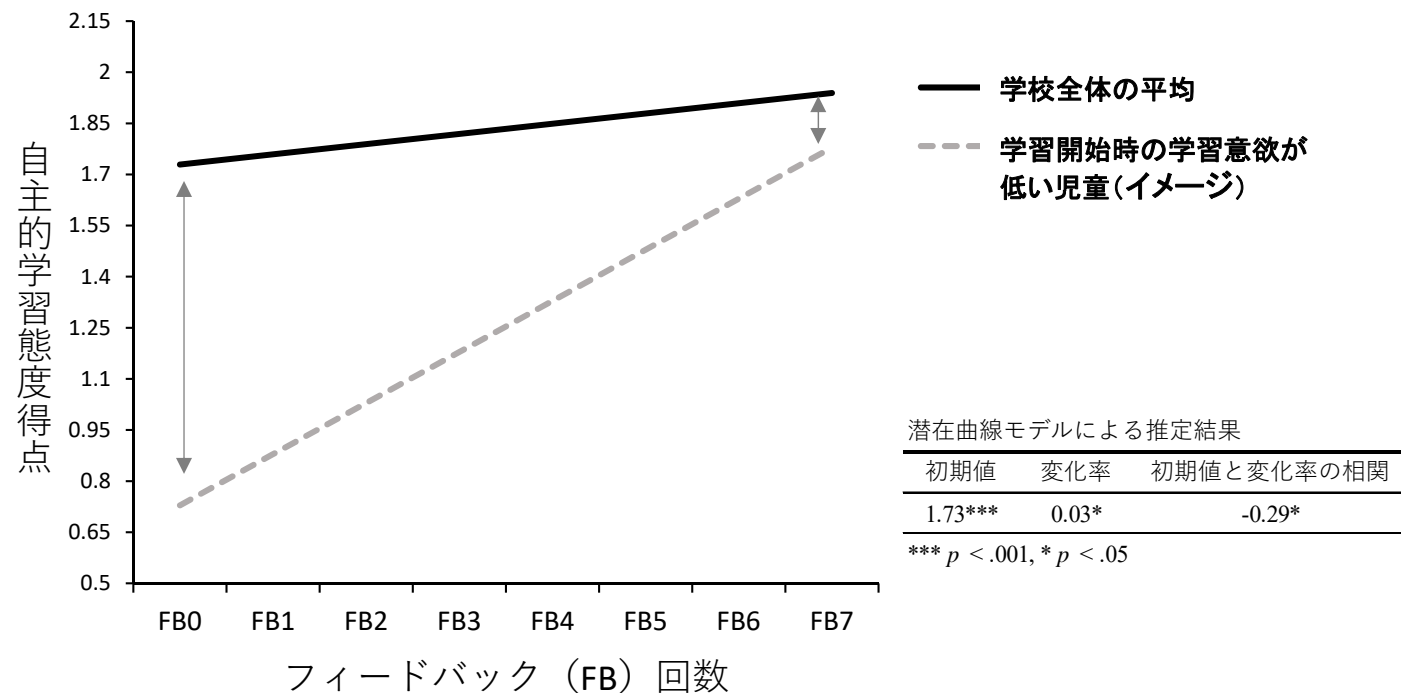
問題	評定の平均	本週 の評定 平均	客観テ ストの 成績	RE PE AT	EVEN T,U	TA SK 1	SERI AL	熟語	よみ	漢字を 学習し た学年	漢字	難易度 (教師)	難易度 (大学生)
sample01	2.000	2.000	1.000	04	001	D	2032	赤「飯」	せき「はん」	4	飯	8.000	1.000
sample01	2.000	2.000	1.000	01	001	D	2459	「滴」当	「てきとう」	5	滴	8.000	0.903
sample01										1	鳥	9.000	1.188
sample01										3	葉	9.000	1.032
sample01										1	木	8.000	1.536
sample01	2.200	2.000	1.000	01	001	D	912	「毎」週	「まい」しゅう	2	毎	9.000	0.393
sample01	2.200	2.000	1.000	04	001	D	876	「羽」音	「は」おと	2	羽	8.000	2.000
sample01	2.200	2.000	1.000	01	001	D	20	「雨」具	「あま」ぐ	1	雨	6.000	1.250
sample01	2.200	3.000	1.000	01	001	D	2552	悪「夢」	あく「む」	2	悪	9.000	1.344
sample01	2.200	3.000	1.000	01	001	D	399	「兄」弟	「きょう」だい	2	兄	9.000	0.500
sample01	2.200	2.000	1.000	04	001	D	463	合「同」	ごう「どう」	2	同	9.000	0.633
sample01	2.200	2.000	1.000	01	001	D	318	当「日」	とう「じつ」	1	日	7.000	0.586
sample01	2.200	2.000	1.000	01	001	D	1213	目「次」	もく「じ」	3	目	8.000	1.071
sample01	2.200	3.000	1.000	01	001	D	799	「太」平洋	「たいへい」やう	2	太	9.000	1.344
sample01	2.200	2.000	1.000	01	001	D	839	商「店」街	「しょう」てんがい	2	店	9.000	1.032
sample01	2.200	2.000	0.000	04	001	D	537	「合」戦	「ごう」せん	2	合	9.000	0.633
sample01	2.250	3.000	1.000	01	001	D	2333	「再」来年	「さい」らいねん	2	再	9.000	1.344
sample01	2.250	3.000	1.000	04	001	D	134	「九」日	「く」にち	1	九	8.000	1.533
sample01	2.400	3.000	1.000	04	001	D	49	野「犬」	「の」いぬ	1	犬	8.000	0.893
sample01	2.600	3.000	1.000	01	001	D	593	大「工」	「だい」こう	2	工	7.000	1.069
sample01	2.600	2.000	0.000	04	001	D	230	外「出」	「がい」しゅつ	1	出	8.000	0.667
sample01	3.000	3.000	1.000	04	001	D	1209	犬「齒」	「けん」し	3	齒	8.000	1.433

学習者はもとより、問題ごとに到達度を正確に推定可能になった：世界唯一

難易度

一番簡単な漢字が「犬齒」??

香川県鶴尾小学校の児童における学習意欲の変動 (導入1年目の成果)(9月学会発表予定)

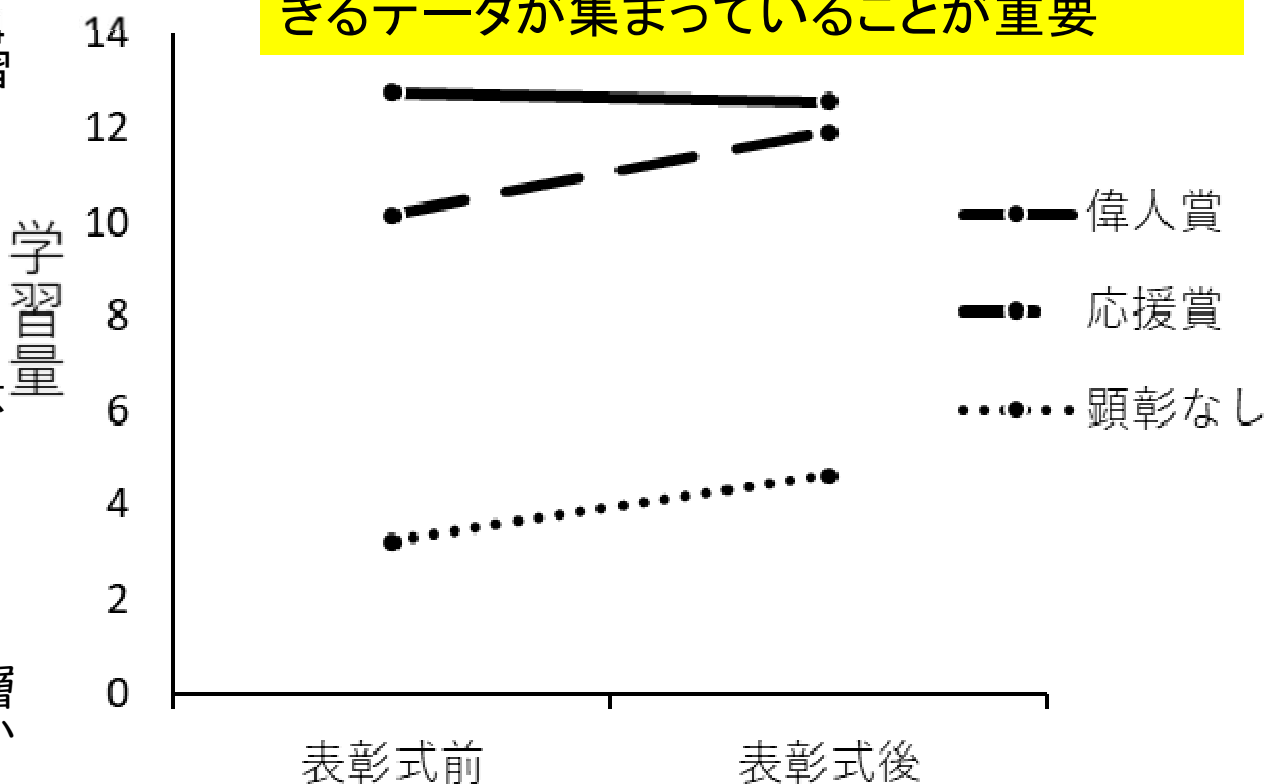


- ・ フィードバックの回数に応じて学習意欲を測定する自主的学習態度がどのように変化したのかを解析
- ・ フィードバックは6月中旬からおおよそ1か月間隔で実施
- ・ 学校全体として、学習意欲は有意に上昇する傾向が見られた
- ・ **学習開始時点で意欲が低い児童ほど、意欲の上昇率が有意に高くなる傾向**も見られた

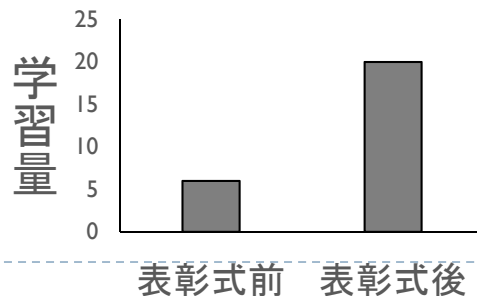
2段階の顕彰支援が子どもの意欲を上げた (導入2年目の成果)

分析すれば実践の効果を科学的に評価できるデータが集まっていることが重要

- ▶ 表彰式が行われた10月14日の前後2週間ごとに学習量を集計
- ▶ 偉人賞: 28人
- ▶ 応援賞: 12人
- ▶ 顕彰なし: 100人
- ▶ 前後条件の主効果に有意傾向が認められた ($F(1,137)=3.28, p<.10$)。
- ▶ 顕彰を受けていない児童も学習量が増加
- ▶ 担任教員の話からも、顕彰を受けていない層が意欲的になったという話があった



⇒2段階の顕彰支援が効果を持ったことは明らか！

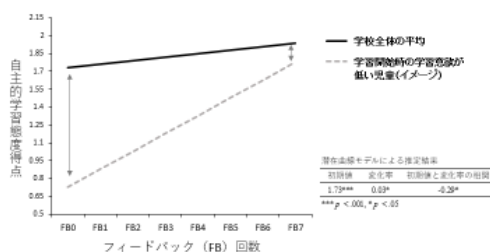


▶ 2週間に20日分の学習を行うことは、自宅で利用できる端末があったから実現できたこと

心の体温計の実装

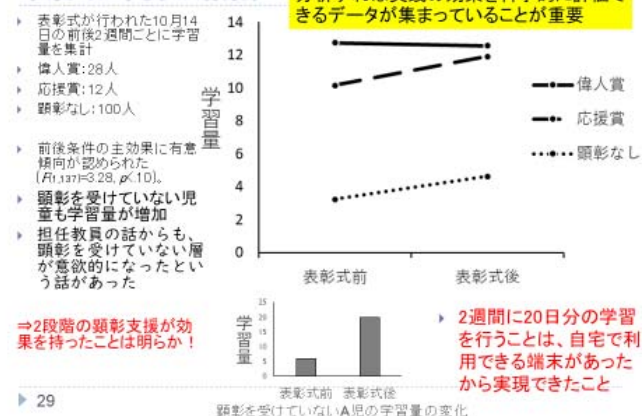
教師の関与なく詳細な子どもの意識を集約可能

香川県鶴尾小学校の児童における学習意欲の変動
(導入1年目の成果)(9月学会発表予定)



・フィードバックの回数に応じて学習意欲を測定する自主的学習態度がどのように変化したのかを解析
・フィードバックは6月中旬からおおよそ1か月間隔で実施
・学校全体として、学習意欲は有意に上昇する傾向が見られた
・学習開始時点で意欲が低い児童ほど、意欲の上昇率が有意に高くなる傾向も見られた

2段階の顕彰支援が子どもの意欲を上げた
(導入2年目の成果)

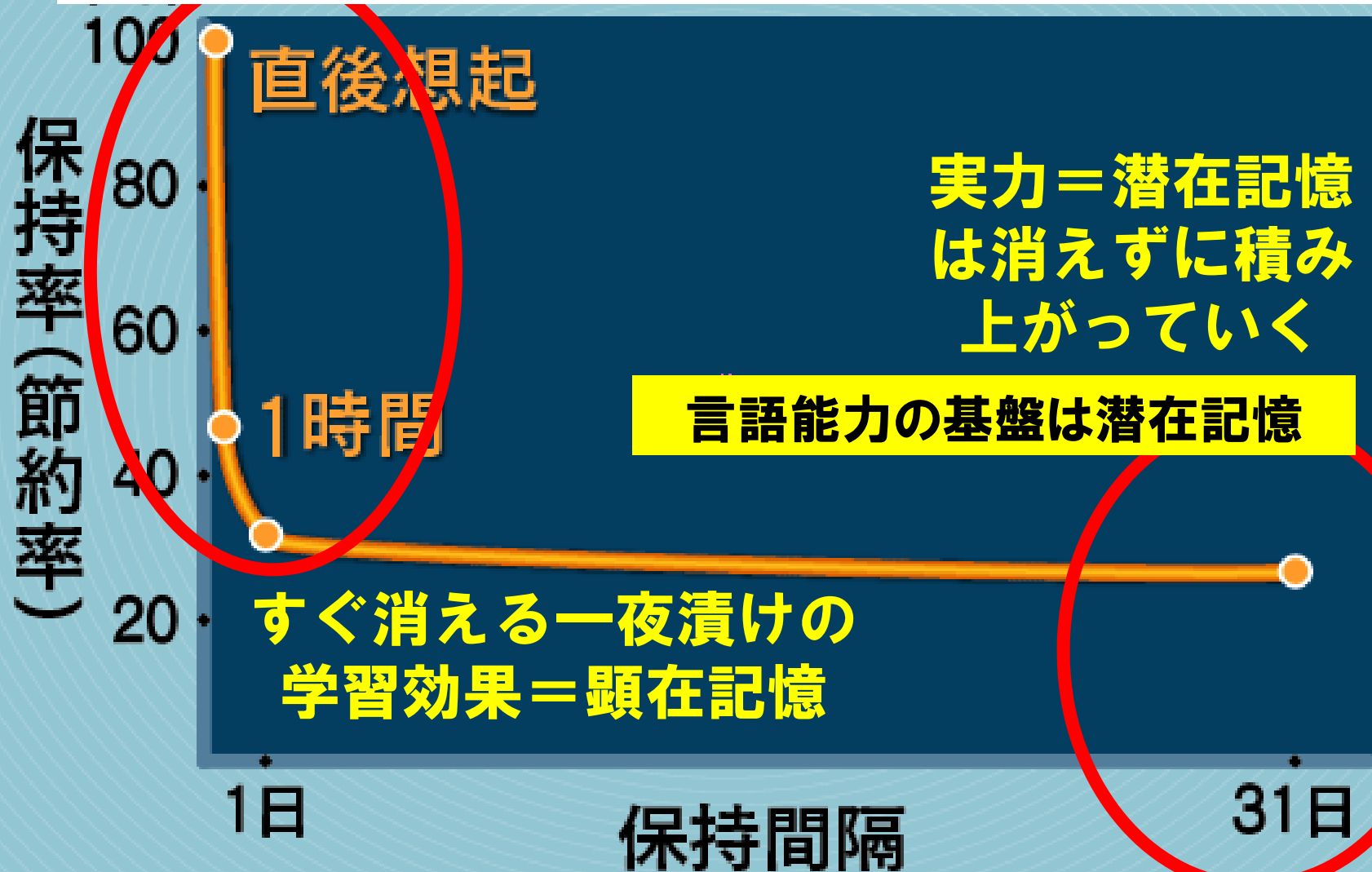


- 意欲のデータの集約は容易なことではない。
 - 時間を確保して週に1回アンケートを取ることなど現場では続けられない。
 - 休んでしまう子どもの状態は測定できない。
- マイクロステップ・スタディは、**心の体温計**を実装
 - 学校でアンケートの時間は一切不要。先生は全く関与する必要はない。
 - 学習と連動させスケジューリングしているため、1日に4問程度に答えるだけで、負担も少ない。学校でも自宅でもいつ回答してもデータは集まる。
- EBPM (Evidence Based Policy Making) を実現する基盤になりうる
 - ⇒ **危機的状態の子どもの検知をリアルタイムで実現する方法論の確立へ**

② 潜在記憶理論に基づく 真に効率的な学習法

長期記憶は2種類に分けられる

現在の学習法は、一夜漬けの記憶には有効であるが、資格試験や言語能力の基盤である潜在記憶に対しては非効率



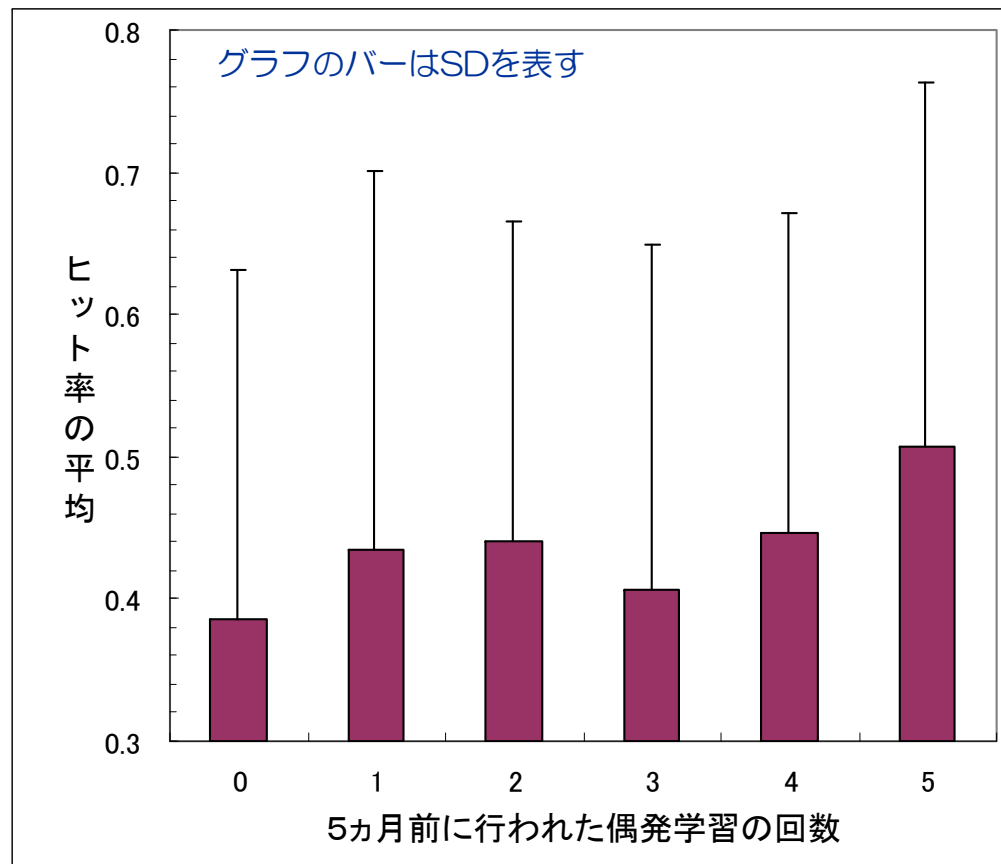
基礎心理学実験法ハンドブック(朝倉書店)、
川崎由花・寺澤孝文(2019) 参照

(Ebbing house(1885))

潜在記憶(実力)の特徴:顕在記憶(一夜漬けの効果)の特徴がほとんど当てはまらない

- ▶ 潜在記憶は**長期に持続**する: **記憶は消えない!**
- ▶ **記銘意図が大きな影響を持たない**
 - ▶ 麻布高校のDS実験で出てきた生徒の感想
「ただ英単語を4段階で判定して、それを“見流す”だけでもずい分と単語がわかるようになることに感心した。というよりは驚きました」
- ▶ 微細な知覚的類似性が**影響力を持つ**: **感覚情報の長期保持**
- ▶ **成績は単調に上昇しない**
- ▶ **加齢の影響を受けない**
- ▶ 潜在記憶に関する実験室研究(1980~1990年代)では、膨大な事実が明らかになっている。(『記憶の心理学と現代社会(有斐閣)』『英語教育学と認知心理学のクロスポイント』北大路書房』、潜在記憶/太田信夫で検索)
 - ⇒ **高精度教育ビッグデータの知見(後述)と一致**
- ▶ **記憶の生成理論(Terasawa,2005:Creation theory of cognition)** 33

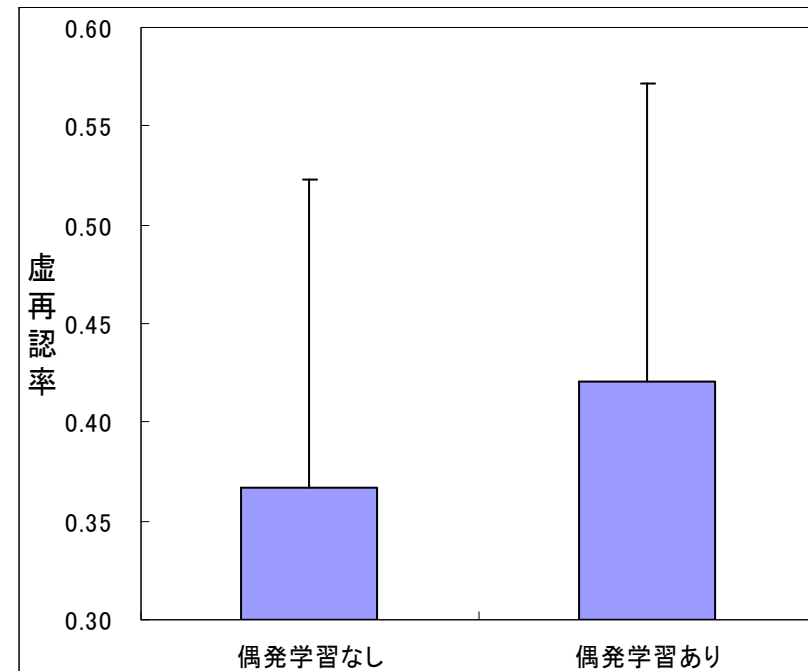
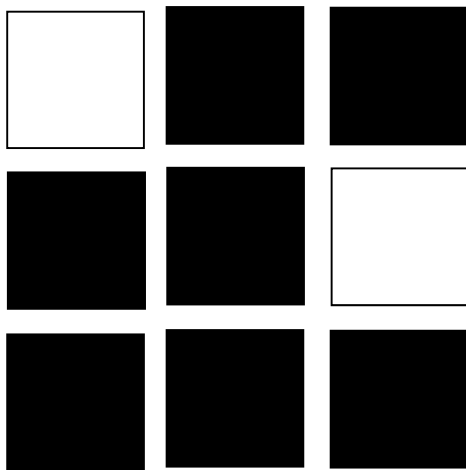
記憶は消えない



- ▶ 5か月前になされた偶発学習(覚えようとしない学習)の回数の影響が有意差として検出される
- ▶ 寺澤(1997:博士論文の出版本)参照

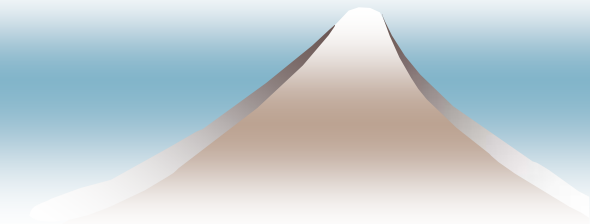
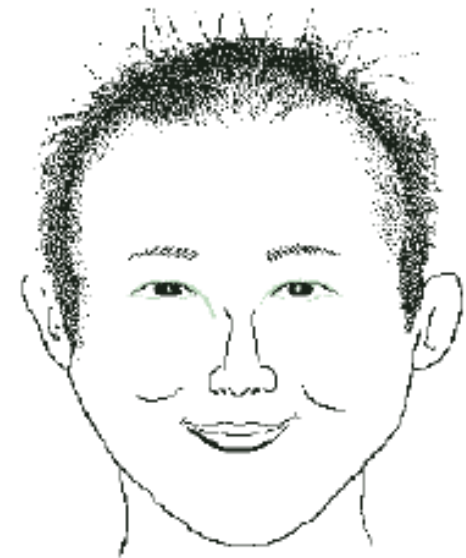
森敏昭(編著) 2001 おもしろ記憶のラボラトリー 北大路書房
寺澤孝文 1997 再認メカニズムと記憶の永続性 風間書房 参照

無意味なパターン刺激の偶発学習の効果も 数ヵ月単位で保持される



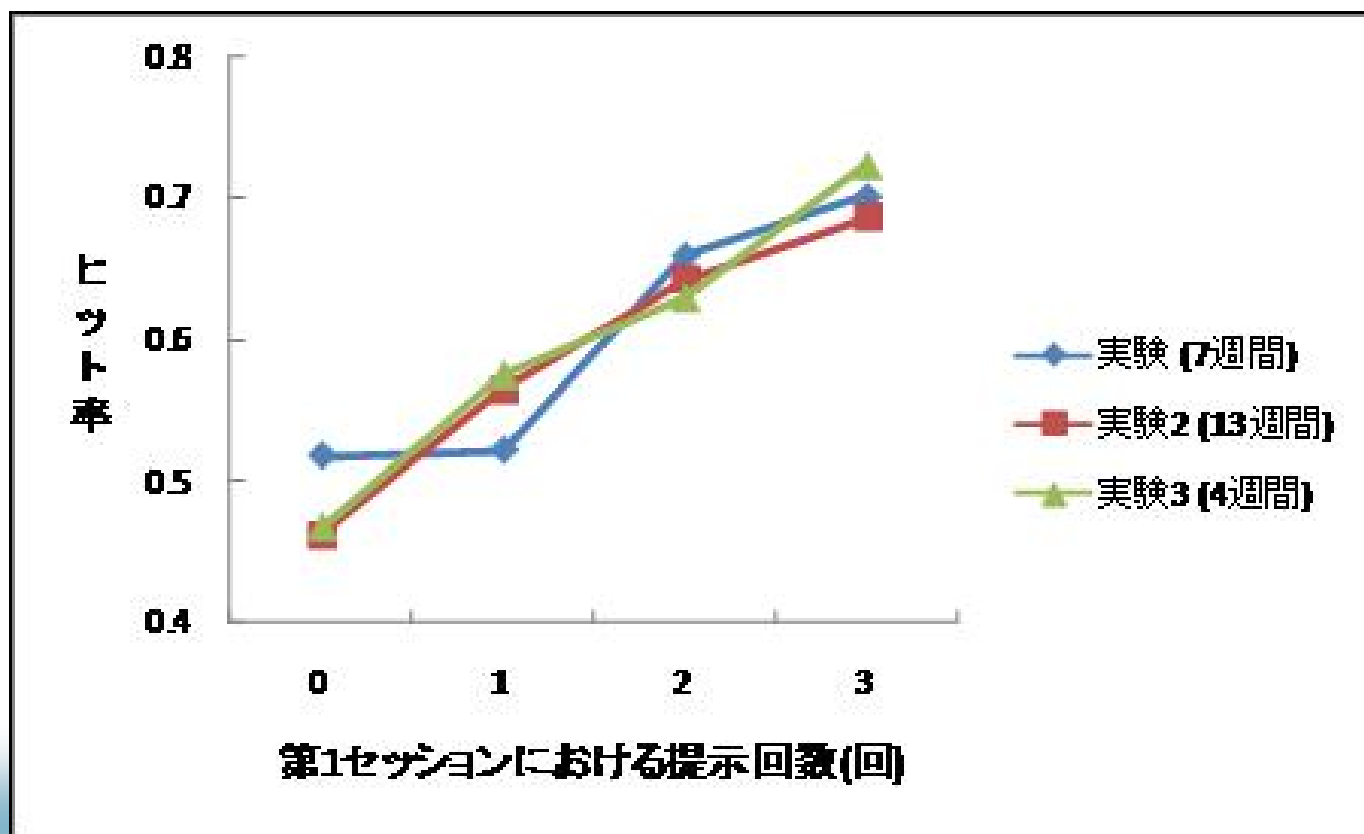
最新事実：広告効果は長期に持続する

かなり以前の遭遇回数が
様々な判断に影響を与える



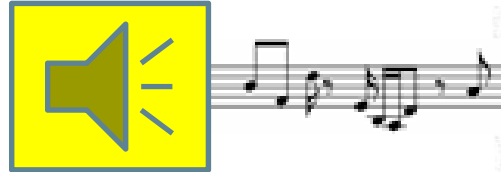


: 見た回数効果が13週間後も残っており、さらにその効果は、4週間～13週間条件で変化しない



詳細：西山めぐみ(2009) (卒業論文)

常識を覆す新事実



人は、感覚情報が入力した瞬間にその情報を脳内に固定し、長期保持し、瞬時に再構成している

◆2カ月前に1, 2度聴いた、意味のないメモロディーに対して、ある反応が劇的に増加する (上田・寺澤[2008, 2010])

→大学の授業で簡単にデモ: 「鳥肌が立った」「感動した」「信じられない」という感想

◆顔の線画を見た回数の影響が1,2カ月後に大きな効果として検出される (西山・寺澤[2013])

日本の心理学の主要誌に掲載、海外誌も追試の報告が始まる (Nishiyama & Kawaguchi, 2014)

信じられない微細な経験の影響が長期に残る
→一つのイベント効果さえ過小評価できない

岡山大学大学院教育学部 寺沢孝文教授

「創造的思 考には言語以外の感覚 (認知心理学) は、意 味の無い音の連なりな どの感覚情報も、覚え る。2回目は1カ月前 間記憶されていること を、独自の実験で明ら 10種類を合わせた計20

寺沢孝文教授 規則な電子音の連なり を用い、2回に分けて 実験。1回目は被験者 に約10種類を聴かせ る。2回目は1カ月前

感覚情報 瞬時に記憶

種類を聴かせ、直後に が潜在的な記憶とし、外、音段の強弱に生か それぞれの音を思い出 せる割合をテストし、 けた。これまでも約800人 を対象に行い、1カ月前 1月末に同大生44人 でも類似した結果が確

「創造的 思考に重要」

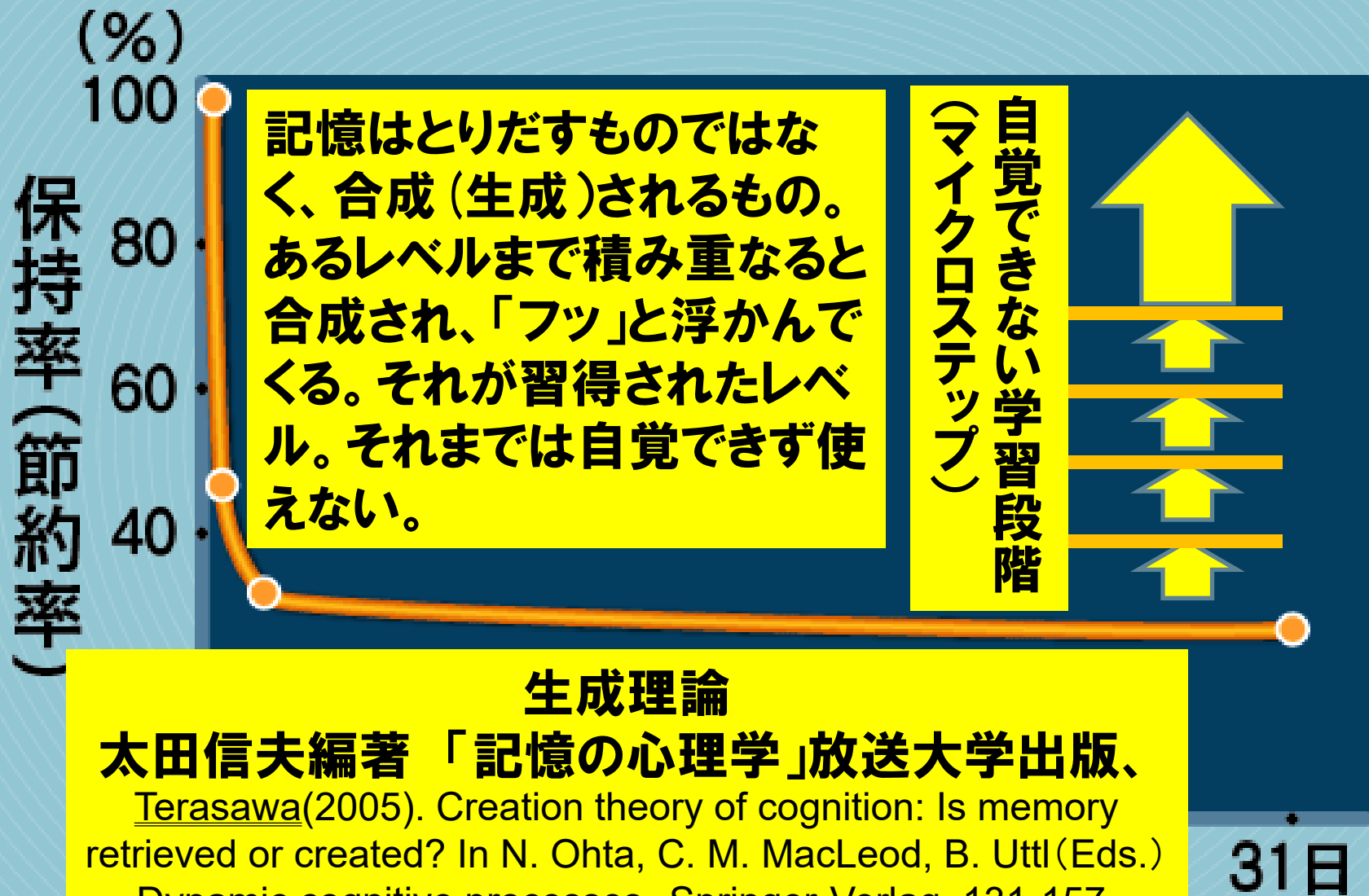
半から3カ月前にも聴 いた音は、直前に聴い ただけのものより、思 い出せる割合が約1・ 4倍だった。寺沢教授 つもりがなくても記憶 は「1回目に聴いた音 に残っていたのが意

「これまでも約800人 を対象に行い、1カ月前 1月末に同大生44人 でも類似した結果が確

「黒崎平雄」

山陽新聞

記憶は消えないのになぜ思い出せないのか？ 記憶も生成（合成）されるもの！



生成理論

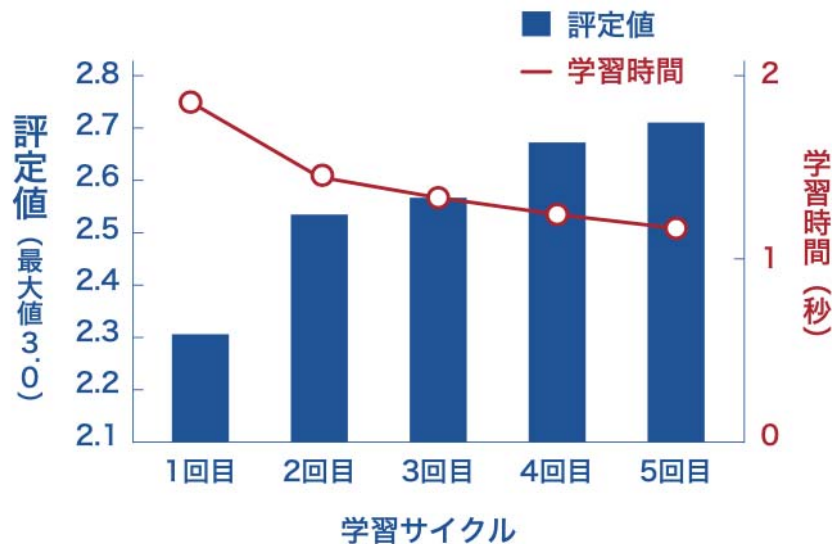
太田信夫編著「記憶の心理学」放送大学出版、
Terasawa(2005). Creation theory of cognition: Is memory
retrieved or created? In N. Ohta, C. M. MacLeod, B. Uttl(Eds.)
Dynamic cognitive processes Springer-Verlag, 131-157.

基礎心理学実験法ハンドブック(朝倉書店)、
川崎由花・寺澤孝文(2019)参照

(Ebbing house(1885))

覚えようとせず、見流す程度でよいのでサクサクと学習を進めても、必ず成績は上がります。

学習時間と成績の関係



[研究] マイクロステップ・スタディの学習者の実際の学習時間と成績の平均値の変化を表したグラフです。学習時間は回数を重ねるごとに短くなっていますが、成績は確実に積み上がっています。

引用して作図：日本心理学会大会発表「2秒に満たない学習で語彙力は確実に伸びていく」西山めぐみ・益岡都萌・田中優貴・牛司策・寺澤孝文(2018)

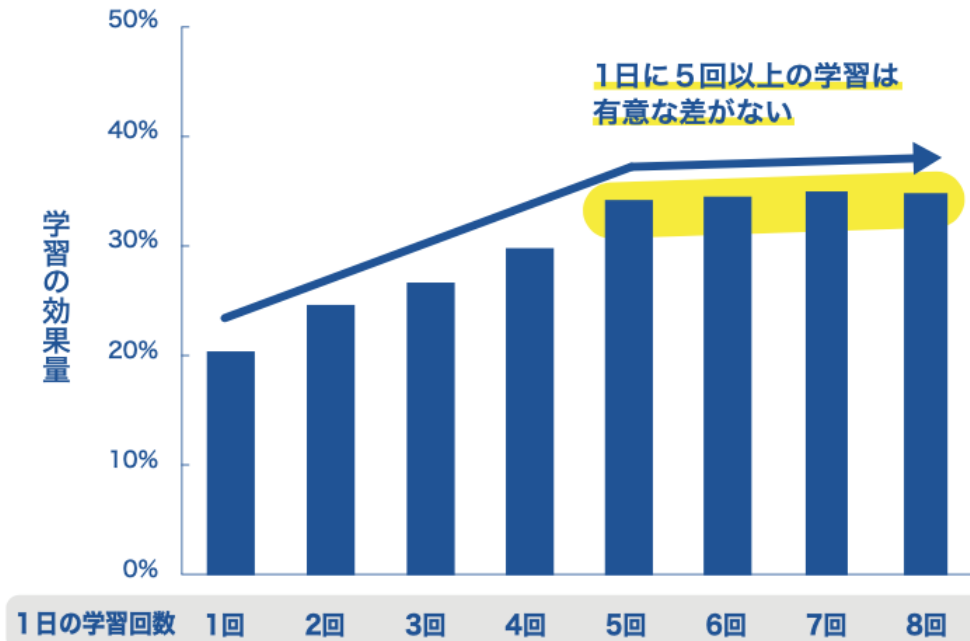
一般に覚えようとすると1単語当たり5秒程度時間をかける
半分以下の時間で実力(潜在記憶)レベルの成績は上昇する

記憶するには時間をかけないと覚えられないように感じますが、漢字や英単語のような暗記系の学習は、時間をかけなくても着実に実力レベルの成績は上昇していきます。

もっと意味のある学習に時間を使いましょう！

1日の中で6回以上の反復学習は実力向上には寄与せず、無駄となっている可能性が高い。

1日に英単語を何回学習したかによる
5ヶ月後の成績比較



寺澤孝文・吉田哲也・太田信夫(2008)の元データより作図

[実験] 1日に見る(学習する)回数を1~8回ごとに指定し、1ヶ月のうちに1日だけ学習を行った単語について5ヶ月後の成績を表したグラフです。被験者：高校生

効率的と考えられる英単語学習のスケジュール

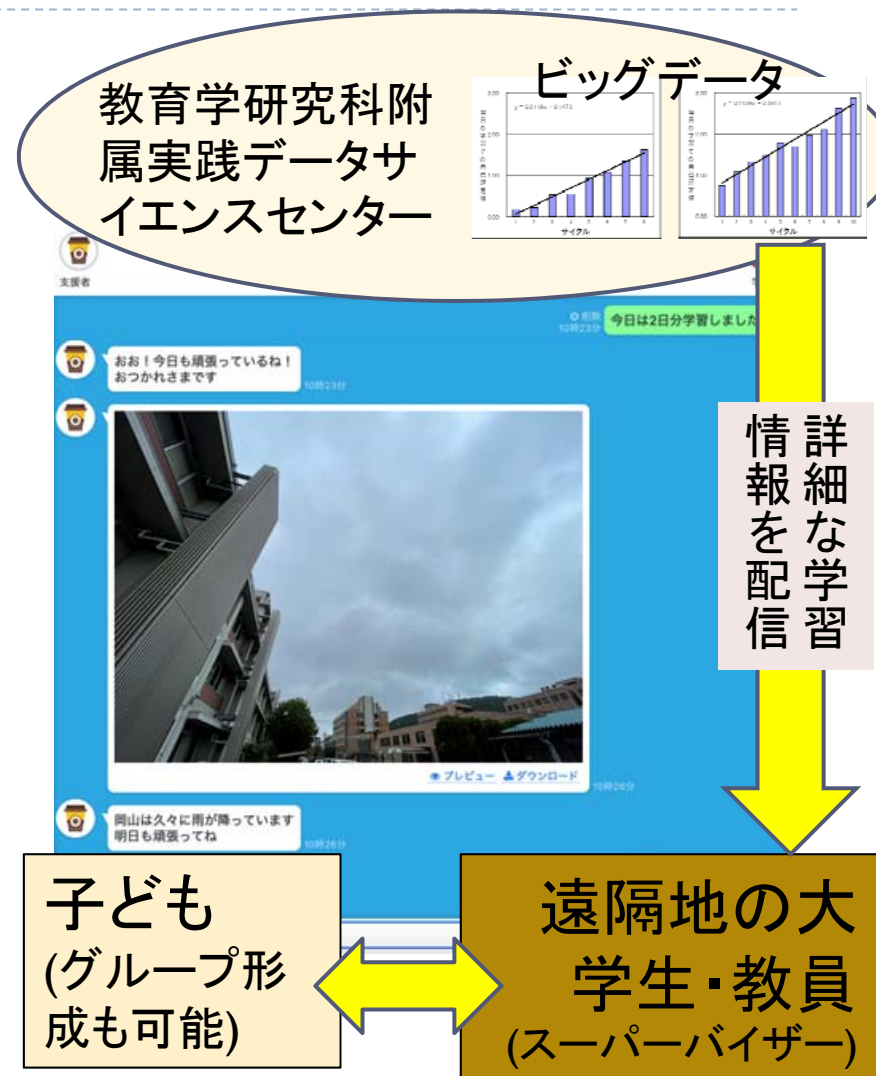
同じ英単語の一日当たりの反復回数は最小にし、その分多種類の英単語を学習。長い期間で総学習回数を増やす。

**③ 高精度教育ビッグデータを
活用した新たな教育支援**

ライトな遠隔支援

ライトな遠隔支援:ビッグデータの本格活用 いつでも、どこからでもできる教育支援の創出

- ▶ **LINEのようなコミュニケーション機能を付与**
- ▶ **教育ビッグデータ**分析から手に入る詳細で正確な情報を提供
- ▶ **大学生**が大学の楽しいことを投稿。学習を促すと同時に、大学という**夢**を提供。
- ▶ 当面は、**ライトなペースメーカー的な支援**を大学生に期待
- ▶ **公設塾、子ども食堂等の支援者**に大学院等でデータの読み取り方とシステム利用スキルを教授:システム開発も扱う
- ▶ **貧困の連鎖を断ち切る**



教育ビッグデータの出現で、場所と時間に縛られず、多様な人材のマンパワーを教育に注ぎ込むことが可能になる

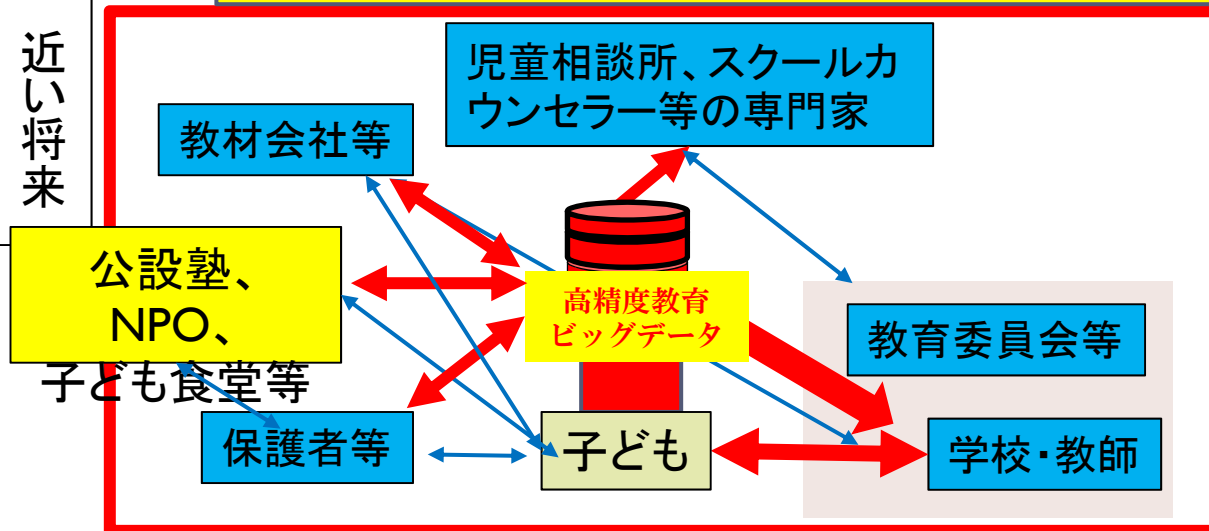
- ▶ 従来
子どもの学習状況などの情報は学校が保持
- ▶ これから
教育ビッグデータの解析結果を、学校以外の専門家や人材（NPO、塾、子ども食堂）が共有できるようになる。
- ▶ **社会全体が子どもをサポートする社会システムを構築できる**

現在

教
通

●ライトな遠隔支援の実践例
公設塾(鳥取県倉吉市、神奈川県茅ヶ崎市の地域未来塾)と岡山の大学生が連携した支援の試行開始
 ⇒場所と時間に縛られず、多様な人材のマンパワーを教育に注ぎ込むことが可能に
 ⇒**不登校児童生徒の支援、山間部等での教育支援、病院内教育等**に広がる可能性

近い将来

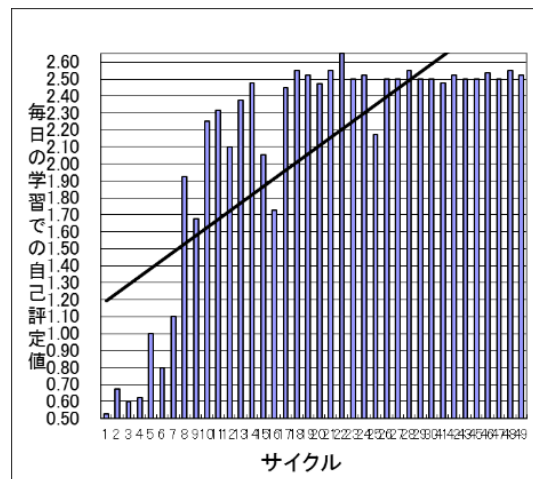
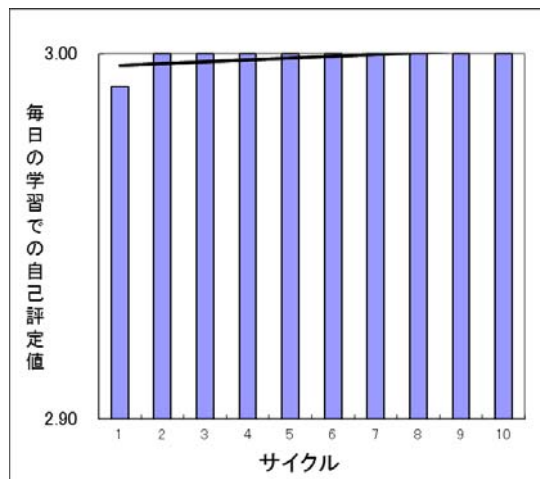


子どもをサポートする社会システム

**④ 自宅学習を高度化しない限り漢字
を読めない子どもはいなくならない**

自宅学習の高度化の必要性

学力低位の子も勉強すれば成績は確実に上がる。しかし・・・



同じ難易度を学習する2人の子どもの成績の違い

- ▶ 大きな個人差に一人の教師が対応することは不可能。
- ▶ 積み残しの多い子が完全習得することは、学校の10分間ドリルでは絶対に不可能。
- ▶ 自宅学習を高度化しない限り漢字を読めない子どもはいなくなる。
- ▶ GIGA端末を自宅に持ち帰れない現状は明らかであり、理由も理解できる。
 - ▶ 小学校低学年の子どもが思い端末を持ち運びすること自体無理
 - ▶ 自宅で子どもは何をやっているのかわからない

学校内モードと自宅モードを自動的に切り替え



NEXT GIGA端末の候補(プレスリリース予定)

- ・端末は自宅に持ち帰れなければ意味はなくなる。
- ・デジタル教科書と紙の教科書が共存する場合には必須となる。

極端に安価な端末と通信料プラン

- ▶ 自宅にネット環境がない子どもが一人でもいれば、自宅でのeラーニングは提供が難しい。
- ▶ **クラウドSIM**の仕組み: 個別にSIMカード契約は不要で、安価に、自治体などが一元的に契約も可能。

(株)マヤシステム

Jetfon P6

16,800円(本体のみ)

- ▶ 最小限の習得学習に特化した、安価な通信料金プランが実現
- ▶ **通信量: 1台
1ヵ月95円**

自宅にネット環境がない子どもも含め全員導入が可能



学校では...
学内Wi-Fi接続

学校では配備されている
Wi-Fiを主に利用して通信を行う



学校の外では...
自宅Wi-Fi or **クラウドSIM**

学校以外の通信環境は
子どもの生活環境に応じ
個別に対応することも可能

●通信契約形態は個人・学校・行政等が考えられる



小さな端末は机の上でも邪魔にならない

Do I have to finish it by tomorrow?

I will take a bus to Ogawa-machi Station.
It will take 15 minutes to go to Ogawa-machi Station by bus.
Then I'll take a train. I go to Yoshii Station from Ogawa-machi Station.
It will take one hour to go to Yoshii Station.
Then I will go to Maihama Station. It will take 20 minutes.
I will take the Disney Resort Line and it will take 8 minutes to go to Tokyo Disney Sea Station.
Now I can enjoy my day in Disney Sea!!
It will open at nine.
What time do I have to leave my home?

家

バス停

吉井駅

舞浜駅

リゾートゲートウェイ駅

東京ディズニーランド駅

東京ディズニーシー駅

小川町駅

Of course. Come with me.

Sorry. This is taken. My friend will come.

Yes, please.

答え Takeshi must leave his house at ().



岡山大学教育学部附属中学校
主幹教諭：高田 誠 先生
教諭：岩田 和徳 先生



活用事例（理科：スライド作成の補助）

岡山大学教育学部附属中学校
主幹教諭：高田 誠 先生
教諭：岩田 和徳 先生

知識習得はコンピュータに任せ、より高度な能力の育成に力を注ぐべき

目指すべき教育

創造的思考力の育成

体験の重要性

主体性の育成



科学的に知識習得を完全に個別化、効率化する



将来

- 一人でもできる知識習得は全て高精度ビッグデータに任せ**アウトソーシング**。
- 正確な実力を、個人そして問題ごとに測定し、学校におけるテスト(採点も)は不要になる(テストは非効率な学習を子どもに課すため本来は課すべきでない)。⇒教師の働き方の変革

岡山大学大学院教育学研究科に令和7年度より 「教育データサイエンス学位プログラム」設置予定

教育データサイエンス実践インターンシップII(三沢他)

心理データアセスメント特論(安永)

スケジュール科学特論演習(寺澤他)

行動科学評価法特論演習(安永)

認知学習行動科学特論演習(寺澤)

発達行動科学特論演習(三宅)

集団行動科学特論演習(三沢)

教育科学のための計量分析I

教育科学のための計量分析II

教育科学のための計量分析演習I

教育科学のための計量分析演習II

計量文献学特論演習

時空間情報処理演習

デジタル資料活用演習

テキスト処理演習

データ連携活用演習

メタバース空間構築演習

データサイエンス概論

ExcelとRを用いたデータ処理

Pythonを用いたビッグデータ解析

No Codeを用いたデザイン

教育イノベーション演習(寺澤他)

教育DXハッカソン

人の行動データとデータサイエンス(数理統計情報)の融合
により新たな教育の可能性を探求し、実現します！

参考文献（方法論や具体的な方法は、特許に記載）（★は一般書）

★寺澤孝文(編著)「高精度教育ビッグデータで変わる記憶と教育の常識—マイクロステップ・スケジューリングによる知識習得の効率化—」 風間書房

●寺澤孝文(2016).教育ビッグデータから有意義な情報を見出す方法 —認知心理学の知見をベースにした行動予測—. 教育システム情報学会誌 Vol. 33, 67-83.

★寺澤孝文(2016)『英語教育学と認知心理学のクロスポイント —小学校から大学までの英語学習を考える—(太田信夫・佐久間康之編)』pp.37-55, 北大路書房

●寺澤孝文(2015) 教育ビッグデータの大きな可能性とアカデミズムに求められるもの —情報工学と社会科学のさらなる連携の重要性— コンピュータ&エデュケーション, 38, 28-38.

●寺澤孝文(2015) ビッグデータのスケジューリング技術により見えなかった“学習効果”を可視化 月刊J-LIS(地方公共団体情報システム機構), 4月号, 32-37.

●西山めぐみ・寺澤孝文. (2013). 未知顔の潜在記憶 —間接再認手続きによる検討—. 心理学研究, 83, 526-535.

★寺澤孝文(2012) 学習と動機づけ 田山・須藤(編著)『基礎心理学入門』培風館

★寺澤孝文(2008)「再生と再認」、「記憶と学習」太田信夫(編)『記憶の心理学』放送大学教育振興会

●寺澤孝文・太田信夫・吉田哲也(編)(2007) マイクロステップ計測法による英単語学習の個人差の測定 風間書房

●寺澤孝文・吉田哲也・太田信夫(編)(2008) 英単語学習における自覚できない学習段階の検出--長期に連続する日常の場へ実験法を展開する 教育心理学研究, 56, 510-522.

★寺澤・太田(監修)(2007)THEマイクロステップ技術で覚える英単語, D3Publisher (任天堂DS専用学習ソフトウェア)

★寺澤孝文・吉田哲也(2006) 自覚できない到達度を描き出す e-Learning, 太田信夫(編), 『記憶の心理学と現代社会』, 有斐閣, 187-205.

★寺澤孝文(2001) 記憶と意識—どんな経験も影響はずっと残る—(第5章) 森敏昭(編著) 認知心理学を語る①: おもしろ記憶のラボラトリー 北大路書房, pp.101-124.

マイクロステップ・スタディ導入に関するお問い合わせ先

◆実践データサイエンスセンター

E-MAIL: info-micsp@okayama-u.ac.jp

TEL: 086-251-7433

◆LINEでのお問合せ

<https://line.me/R/ti/p/%40yjt9918f>



新着情報が必要な方はぜひLINEへ登録をお願いします。

◆寺澤研究室YouTubeチャンネル

<https://www.youtube.com/channel/UCpJ3bEIQTyv1KXdIWI50Lpg>