

※この発表は個人の見解であり、国立教育政策研究所等
所属する組織の公式見解ではありません。

オンライン授業で 学習者の思考を引き出す ～高等学校での事例～

白水 始 国立教育政策研究所初等中等教育研究部・総括研究官

齊藤萌木 東京大学高大接続研究開発センター・特任助教

学校教育の役割 (Bereiter, 1973) と 新型コロナウイルス感染症

1. 子どものお世話→保護者、政府、自治体による対応等
2. 知識・技能等(コンテンツ)の保証→学校からのプリント学習、民間事業者による教材・動画提供等
3. 知的対話をも介した人格の完成→先生と学級集団の間で成し遂げられるべきもの

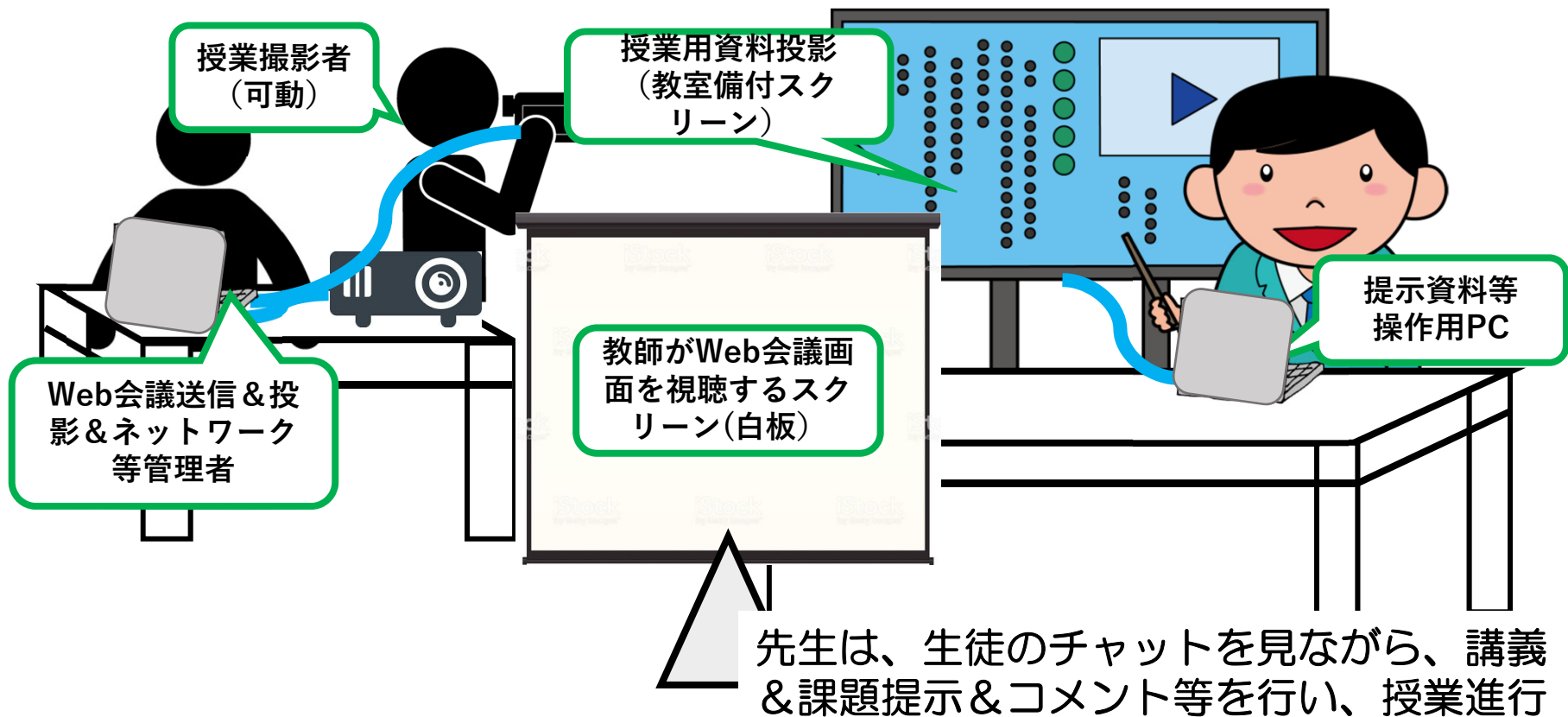
学校教育の役割 (Bereiter, 1973) と 新型コロナウイルス感染症

1. 子どものお世話→保護者、政府、自治体による対応等
2. 知識・技能等(コンテンツ)の保証→学校からのプリント学習、民間事業者による教材・動画提供等
3. 知的対話をも介した人格の完成→先生と学級集団の間で成し遂げられるべきもの

知的対話＝すべての児童生徒の思考を引き出す授業のために

1. 各家庭等の情報基盤（帯域、料金、リテラシーを気にせずに使えるインフラ）
2. 授業デザインの原則（コツ）
3. 学習評価（思考を引き出したかの検証と次の授業に向けた改善点同定）

先生もやりやすく: Web会議システムのみを使い 普段教室で行う一対多の双方向授業をそのまま行う



インタラクティブ遠隔授業実践研究第一弾

1. 各家庭等の情報基盤

- Google ChromeBook LTE端末(1人1台)持ち帰り
- G Suite for Ed利用可(含むGoogle Meet)

2. 授業デザインの原則

- Stop & Thinkを活用した一斉講義(三宅, 1991)

3. 学習評価

- 授業前後理解比較法(CoREF, 2014)
- チャットによる思考可視化(いつ、誰が、どんなことを記入したか)

インタラクティブ遠隔授業実践研究第一弾

1. 各家庭等の情報基盤

- Google ChromeBook LTE端末(1人1台)持ち帰り
- G Suite for Ed利用可(含むGoogle Meet)

2. 授業デザインの原則

- Stop & Thinkを活用した一斉講義(三宅, 1991)

3. 学習評価

- 授業前後理解比較法(CoREF, 2014)
- チャットによる思考可視化(いつ、誰が、どんなことを記入したか)



Research Question

1. 高校生の思考は深まるか？
2. 授業・機器活用のポイントは？
3. オンラインのメリット/デメリットは？

実験概要

- 日時：2020年3月31日（火）10時から11時（60分）
- 対象：埼玉県立越谷南高校外国語科1年生（40名）
- 実施体制：
 - 講義は東大から配信＋高校生が家庭から参加（担任等が学校からモニタリング）
 - 高校生の参加、途中退室は任意に可能
- 機器セッティング：
 - スライド共有やインカメラを使わずに、授業者は普段の授業通りスライドを提示・実験し、それを別途ウェブカメラで撮影・配信
→授業者と技術担当の分担により、スムーズな配信が可能に。

授業の流れ(約50分)

～段階的に主題に迫る思考の深まりを支援～

6分	0:準備・ウォームアップ
4分	1:本日の課題「賢いとはどういうことか」
3分	2:問題1「食塩水の浮力の実験についての2人の人物(よしおとナオミ)の考えを読んでどちらか賢いかを選択し、理由を答える」
9分	3:食塩水に卵を浮かす実験(結果の予想→実験提示)
9分	4:問題2「砂糖水の浮力の実験についての2人の人物(よしおとナオミ)の考えを読んでどちらか賢いかを選択し、理由を答える」
13分	5:講義「賢さ」の3つのポイント ・知識や経験の活用 ・自分で答えをつくる ・他者との相互作用
5分	6:改めて、本日の課題「賢いとはどういうことか」

チャット機能は随時使用可能

課題・問題への解答については、「思いついた人は書き込んでみてください」など、意見表明を強制しない指示とした

※終了後、Googleフォームを用いた事後アンケートを実施。あわせて、「賢いとはどういうことか」の課題にもう一度自由記述で考えを書かせた。

生徒に提示したスライド資料の例

(参考:板倉聖宣(1977)『科学的とはどういうことか』,仮説社)

【問題1】 よしお君とナオミさん、「賢い」のはどちらでしょうか？なぜそう思いますか？

塩水は浮力が強いから卵は浮くよ。イスラエルには「死海」という湖があってね。すごく塩分が濃いんだって。だからとても浮力が強くて、写真みたいに人の身体も浮いちゃうんだよ。



水にものを溶かしたら、何か変化するかもしれないけど…よくわかんない。



【実験1・2】結果まとめ

水に生卵を入れると沈むが、食塩水に生卵を入れると浮く。砂糖水でも同様に生卵は浮く



水にものを溶かすと、密度が増えて、浮力も大きくなる

【実験2】

砂糖水に生卵を入れたら？

ア 浮く イ 沈む



さきほどと同じコップで、砂糖を十分溶かした水をつくって、実験してみることになります。

【問題2】 よしお君とナオミさん、どちらが「賢い」と思いますか？なぜそう考えますか？

	実験1(食塩水)	実験2(砂糖水)
よしお	塩水は浮力が強いから卵は浮くよ。イスラエルには「死海」という湖があってね。すごく塩分が濃いんだって。だからとても浮力が強くて、人の身体も浮いちゃうんだよ。	浮かない。塩水でもものが浮くのは、塩の持つ科学的な性質によるものだから、砂糖では同じことは起こらないよ。
ナオミ	よくわからない。水にものを溶かしたら、何か変化するかもしれないけど…。	浮くかもしれない。溶かすものが塩か砂糖かは関係ないと思う。どっちでも水に何か溶けてるのは同じわけだし…

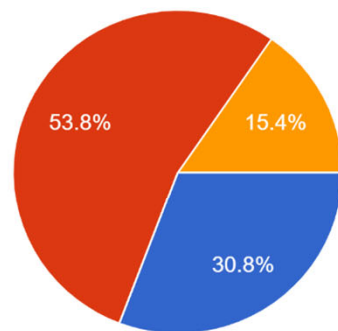
結果①～参加状況と満足度～

- 出席率 97.5% (39/40名)
- 退出率 2.6% (1/39名)

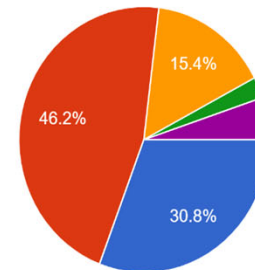
※理由: 家庭での受信環境「突然『接続が失われました』と出てきて最初の画面に戻されたのが3回あったので途中でぬけました、すみません」(アンケートより)

- 満足度 約85%の生徒が高い満足度を示し、約80%の生徒がまた参加したいと回答

授業はいかがでしたか
39件の回答

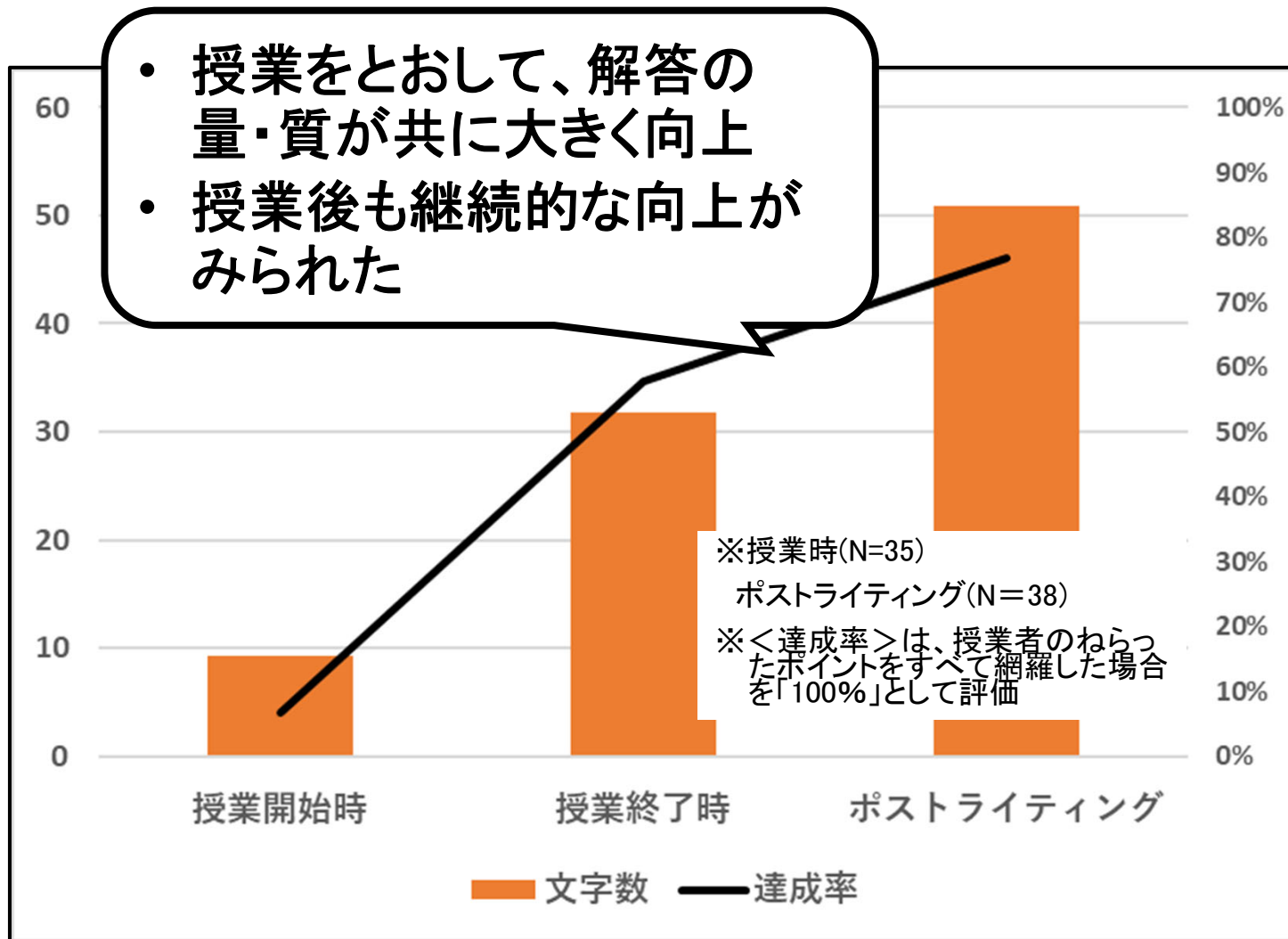


- とても楽しかった
- 楽しかった
- 楽しくもつまらなくもなかった
- つ
- と 今日のような授業が休校中に開催される場合、また参加したいですか
39件の回答



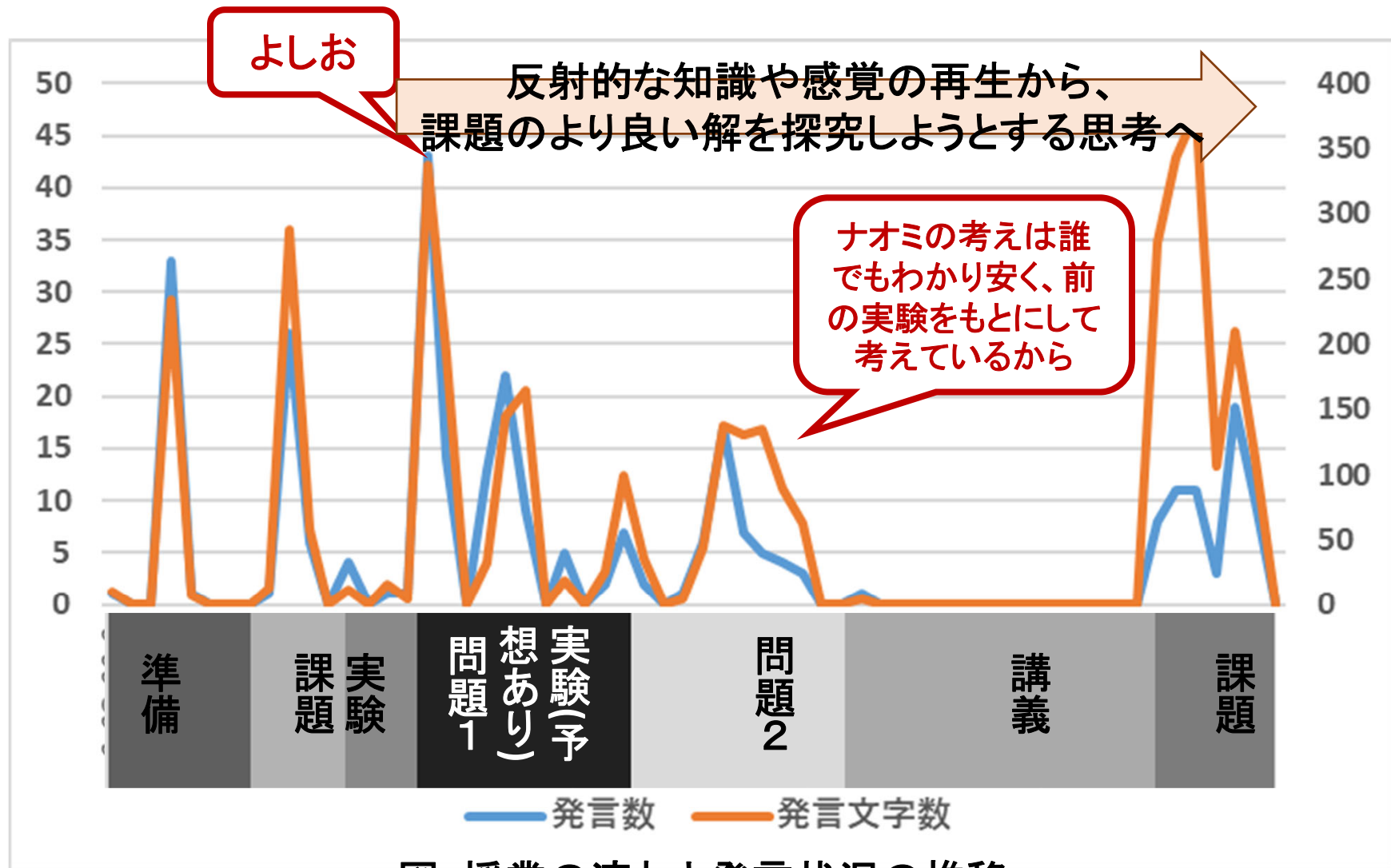
- 参加したい
- どちらかといえば参加したい
- どちらともいえない
- どちらかといえば参加したくない
- 参加したくない

結果②～学習成果～



図：本時の課題「賢いとはどういうことか」に対する解答の変化
(左軸：文字数 / 右軸：達成率)

結果③～授業中の学習プロセス～



図：授業の流れと発言状況の推移
(左軸：発言数 / 右軸：発言文字数)

まとめ～Research Questionに対して～

1. 高校生の思考は深まるか？

→最低限の受信環境とリテラシーがあれば、シンプルな機器構成でも、主題に迫る思考の深まりを実現できる。

2. 授業・機器活用のポイントは？

- デザイン面：課題の設定と配列

- 機器活用面：生徒各自の思考の中身と推移を最低限把握できるデータの簡潔&明確な可視化

→適切なタイミングの適切な課題で生徒の思考を引き出し、主題に関して何にどこまで答えられる状態かを可視化して把握・支援できる環境を、デザインと機器の協働で構築すること

3. オンラインのメリット/デメリットは？

- オンラインでは思考だけを特化して可視化することが可能(対面だと雰囲気／態度を勘案してしまう)⇒授業デザイン一般の課題についても遠隔授業化の試みを通して知見が得られる

知的対話を軸とする オンライン授業のスケールのために

1. 各家庭等の情報基盤

- 早急な基盤保障
- 代替的な参加形態の認可・サポート

2. 授業デザイン原則 + 3. 学習評価

- 学習科学・CSCL、教育学・教科教育学・教育工学に知識ベースあり
- 講義の使い回し + ファシリテーターとしての教員（次ページ参照）
- オンラインが残してくれる「データ」活用（児童生徒の評定ではなく、授業の振り返りのために）

【簡易な実証課題】

リアルタイム動画配信&コメント機能による遠隔授業 教師がファシリテータに専念することで学習を保証

授業の動画(既存の動画教材や、授業研究用ビデオも活用可)



生徒は、動画を視聴しながら、先生の指示に従ってチャット機能で課題に対する考えや、疑問、意見等をテキスト入力(動画視聴中の全員が見られるように)

- 先生は授業の動画を適宜再生/停止
- チャット機能で時間等の指示や、生徒コメントへの応答

※生徒が考えの外化/内省に焦点化して活動しやすい

※既存リソースの活用で実現コストが低い

※AIに必要な教師のファシリテーション力の向上機会としても有益