The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	大学におけるアクティブ・ラーニングの動向
Author(s)	山口, 和也; 大山, 牧子
Citation	高大連携物理教育セミナー報告書. 2017, 28
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/60525
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

2016/08/04
物理教育セミナー

大学における
アクティブ・ラーニングの動向

大阪大学 全学教育推進機構 教育学習支援部
大山　牧子・山口　和也

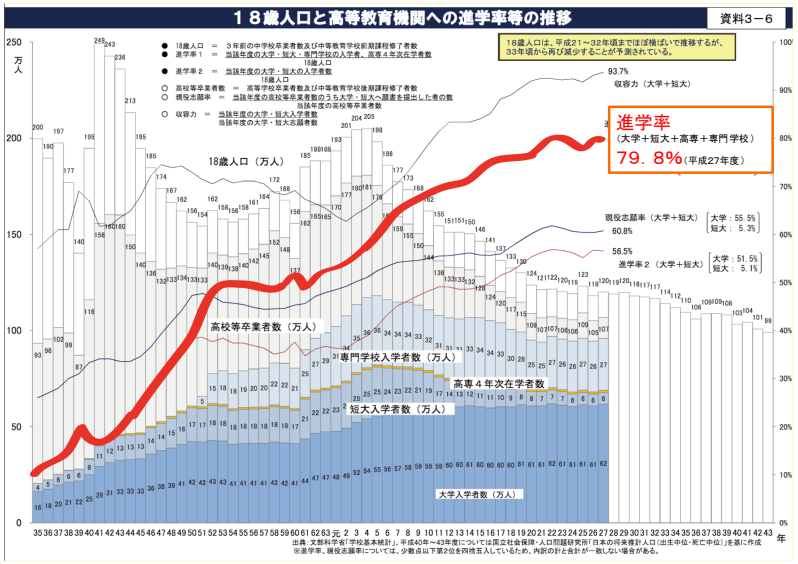
発表の流れ

第1部 大学におけるアクティブ・ラーニングの動向（大山）
1. アクティブ・ラーニング導入の背景
2. アクティブ・ラーニングの定義
3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン
4. 物理分野におけるアクティブ・ラーニングの事例
5. 高大接続を見据えたアクティブ・ラーニング

第2部 大学における反転授業事例紹介：専門基礎科目 化学（山口）

1. アクティブ・ラーニング導入の背景

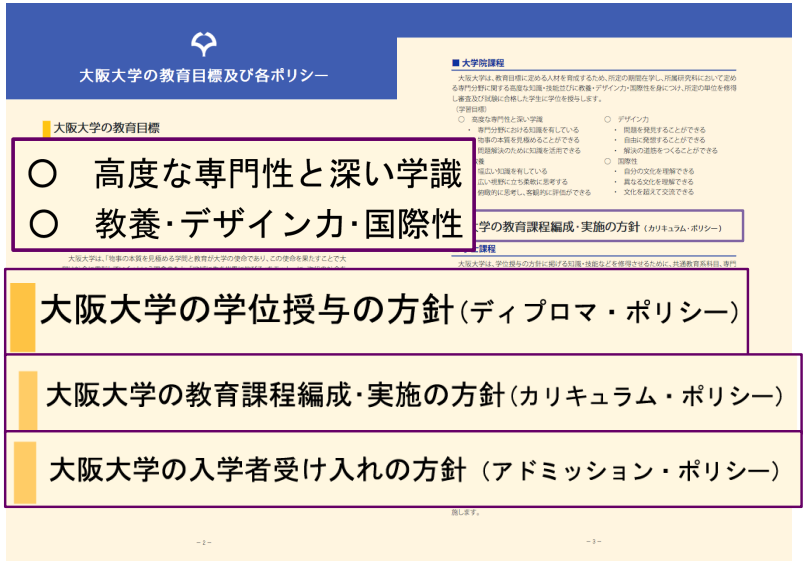
- 大学を取り巻く状況の変化
  - ユニバーサル化とグローバル化の到来
    18歳人口の減少と進学率の上昇
  - 学習パラダイムの転換
    教師中心→学習者中心
  - 文部科学省答申（2012）と大学出口保証の厳密化
    質的転換答申（初中等は2014年）
  - 〈新しい能力〉としての汎用的技能の要請
    大学と社会の接続の観点から
  - テクノロジの発展



大学のユニバーサル化

	エリート段階	マス段階	ユニバーサル段階
大学進学率	～15%	15%～50%	50%～
高等教育機会	少数者の特権	多数者の権利	万人の義務
特色	同質性 （共通の高い基準）	多様性 （多様なレベル）	極度の多様性 （共通の水準の喪失）

マーチントロウ（1976）



2. アクティブ・ラーニングの定義

一方向な知識伝達講義を聴くという（受動的）学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的な学習のこと。

能動的な学習には、
書く・話す・発表するなどの活動への関与と、
そこで生じる認知プロセスの外化
を伴う。

（溝上, 2015）

いきなりですが【ワーク】
あなたがこれまで深い学びを得た経験は
どのような経験ですか？

2. アクティブ・ラーニングの定義

- **深い学びを得た経験**とは、
  アクティブ・ラーニングに
  近いものではないでしょうか？

「**深い学びを得た経験**」を誘発するには、
どのように授業をデザインすべきでしょうか？

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

アクティブ･ラーニングでよく言われていること

- 教員の授業中の介入が少ない
  – 先生は楽になる？？
- 学生がノリノリになって一見とても満足しているように見える

とても楽しい授業でした。

楽しいだけでいい？

これまで受けたことのない授業で良かった。

色んな考えの人がいることがわかった。

みんなちがってみんないいでいい？

聞いているだけじゃなくて、話せてよかった。

学生は本当に深く学んでいる？
講義の方が良いのでは？？

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

- 目に見える活動だけを能動的にするのでは不十分。
  (学生・生徒の)頭の中も能動的になるように
  デザインすることが重要

内的活動（頭の中）

外的活動	低	高
低	D	B
高	C	A

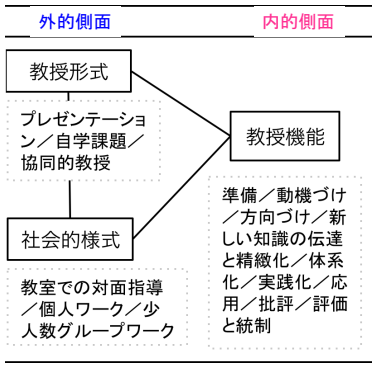
学習の能動性
松下(2014)p.19

学習目的に応じた活動を導入して
内的･外的ともに高い活動にしなければならない

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

コースデザインで重要なのは、
外的側面と内的側面を
関連づけて包括的に
デザインすること

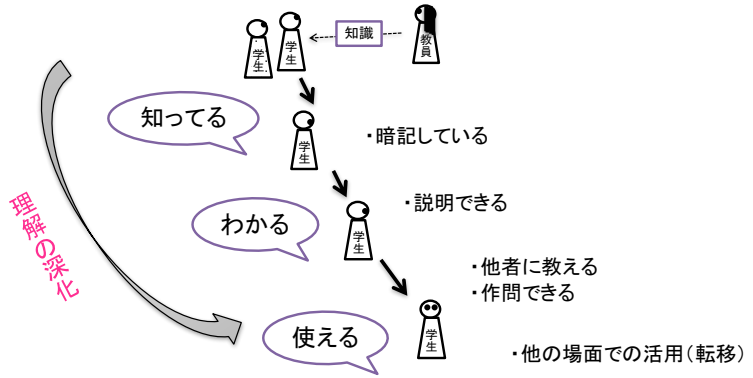
Engeström(1994)の
教授方法の側面



教授方法の側面
Engeström(1994)，松下訳(2010)p.117を改変

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

- 深い学びの促進



3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

講義型授業 vs.アクティブ・ラーニングなのか？

- **認知プロセスの外化**は、学習サイクル全体の中の一側面に過ぎないため**対立しない！！**

（松下 2015）

前提として、知識の習得や理解が必要

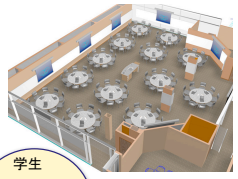
- 現行のよく考えられた講義型授業に、**認知プロセスを外化する**手立てを導入する（だけで十分！）

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン【授業教室環境編】

- 学習形態の多様化
  - 授業外学習時間の増加
  - グループ学習・個別学習

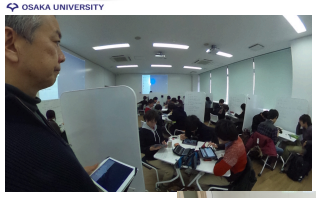
学習環境のデザインの必要性

大学で一般的によく見られる
階段教室・固定された長机と椅子



米国MIT TEAL
・教員は教室の真ん中で講義
・実験や実習を中心にデザインされている

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン【大阪大学 授業教室環境編】



HALC（Handai Active Learning Classroom）
・４つのスクリーンと可動式の机と椅子
・iPadが40台常設

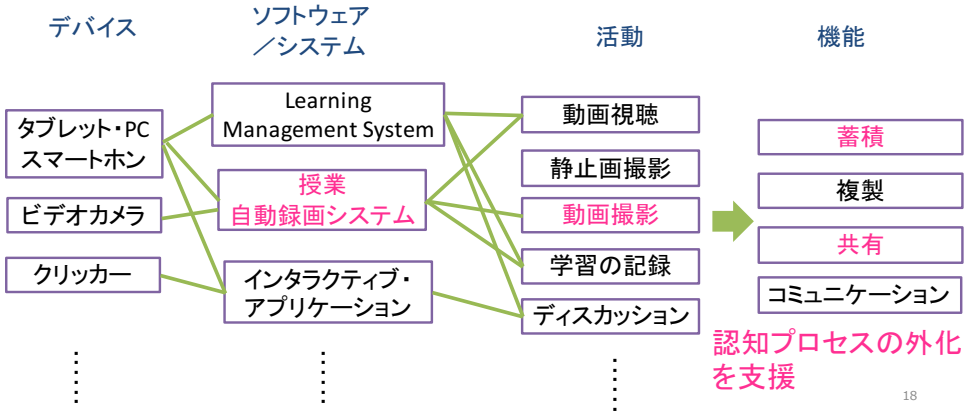
マルチラボ
・グループ学習・講義・実験が可能
・可動式実験台・マルチディスプレイ設置

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン
【大阪大学 授業外学習 環境編】

カルチエ・ミュルチラング

・個別学習グループ学習が可能
・可動式ホワイトボード設置
・ワークショップ開催可能

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン
【ICT編　事例】



認知プロセスの外化を支援

3. アクティブ・ラーニングの授業デザイン

- 教員の役割の変化（教育的側面）
  - 授業中の教員の関与が少ないため、従来型の授業よりさらに多くをデザインする必要がある

    ➡ デザイナーとしての教師の役割拡充

  - ICTの活用も可能になり、従来の授業形態よりも詳細なコース／授業デザインが必要（大山ほか 2010）
- 学習目的に応じた方法の選択が重要
  - インプット・アウトプット・リフレクションのバランスが重要

4. 物理分野における アクティブ・ラーニングの事例

- ピア ・インストラクション（PI） (Mazur,1997)

https://www.youtube.com/watch?v=wont2v_LZ1E　　ハーバード大学

手順
①選択肢問題をスライドで出題する。
②学生にクリッカーで解答させる。
③付近の生徒同士で議論させる。答えが異なる相手に対しては自分の答えの論拠を述べ，説得を試みさせる。
④同じ問題に対してもう一度クリッカーで解答させる。
⑤正解を示し，解説する。

4. 物理分野における アクティブ・ラーニングの事例

- ピア ・インストラクション（PI） (Mazur,1997)
  - 教員と学生、学生間のインタラクションを目指す ハーバード大学
  - 表層的ではない知識を獲得する
  - 大人数科目での実施

・匿名性がある
→意思表示し、参加できる
・結果が即時に表示される
→状況を把握できる。不理解のまま先に進むことを予防できる
・深い理解を得られる
→根拠を考えて説明できる

4. 物理分野における アクティブ・ラーニングの事例

Science **332**, 862-864 (2011)

Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class 大人数の物理学クラスでの改善した学び

Louis Deslauriers,[1,2] Ellen Schelew,[2] Carl Wieman*†‡2001年ノーベル物理学賞受賞

THE CARL WIEMAN SCIENCE EDUCATION INITIATIVE設立
物理教育に関する研究、及びリソースの開発

We compared the amounts of learning achieved using two differ
under controlled conditions. We measured the learning of a spec
objectives when taught by 3 hours of traditional lecture given by
instructor and 3 hours of instruction given by a trained but inex
instruction based on research in cognitive psychology and physics education. The comparison was made between two large sections (*N* = 267 and *N* = 271) of an introductory undergraduate physics course. We found increased student attendance, higher engagement, and more than twice the learning in the section taught using research-based instruction.

The traditional lecture approach remains the prevailing method for teaching science at the postsecondary level, although there are a growing number of studies indicating that other instructional approaches are more effective

The deliberate practice concept encompasses the educational ideas of constructivism and formative assessment. In our case, the deliberate practice takes the form of a series of challenging questions and tasks that require the students to practice physicist-

from any particular practice but rather from the integration into the overall deliberate practice framework.

This study was carried out in the second term of the first-year physics sequence taken by all undergraduate engineering students at the University of British Columbia. This calculus-based

week. The lectures were held in a large theater-style lecture hall with fixed chairs behind benches grouping up to five students. The students also had weekly homework assignments, instructional laboratories, and tutorials and recitations where they solved problems; this work was graded. There were two midterm exams and a final exam. All course components were common across all three sections, except for the lectures, which were prepared and given independently by three different instructors.

During week 12, we studied two sections

4. 物理分野における アクティブ・ラーニングの事例

Science **332**, 862-864 (2011)

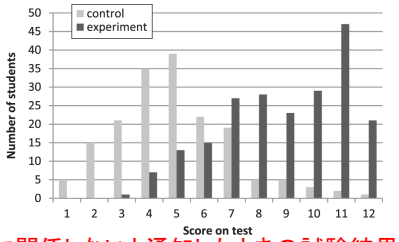
大学1年次　電磁気学　250人以上のクラス

経験がないポスドク担当のアクティブ･ラーニング型授業(experiment)
経験豊かな教員の講義型授業　(control) の比較

Table 1. Measures of student perceptions, behaviors, and knowledge.

	Control section	Experimental section
Number of students enrolled	267	271
Mean BEMA score (*13*) (week 11)	47 ± 1%	47 ± 1%
Mean CLASS score (*14*) (start of term) (agreement with physicist)	63 ± 1%	65 ± 1%
Mean midterm 1 score	59 ± 1%	59 ± 1%
Mean midterm 2 score	51 ± 1%	53 ± 1%
Attendance before experiment*	55 ± 3%	57 ± 2%
Attendance during experiment	53 ± 3%	75 ± 5%
Engagement before experiment*	45 ± 5%	45 ± 5%
Engagement during experiment	45 ± 5%	85 ± 5%

*Average value of multiple measurements carried out in a 2-week interval before the experiment. Engagement also varies over location in the classroom; numbers given are spatial and temporal averages.



成績には変化違いなし
授業出席と積極的関与で明確な違いあり

成績に関係しないと通知したときの試験結果に大きな違いが観測された

講義法	クリッカー	間違い探し	ミニッツ・ペーパー	授業新聞	質問法
バズ・セッション	Think, Pair & Share	ペア・リーディング	理解促進テスト法	ジグソー法	マインド・マップ
講義法/ディベート	EQトーク	ポスター・セッション	PBL①	PBL②	チュートリアル教育
ワークショップ	ブレイン・ストーミング	KJ法	ロールプレイング	バディ・メソッド	フィールドワーク
サービス・ラーニング	反転授業	チーム・ティーチング	eラーニング	ケース・メソッド	ワールド・カフェ

5. 高大接続を見据えたアクティブ・ラーニング

- 大学における学びの変革
  - 何を学ぶかだけではなく、どう学ぶかという準備が必要
    - 科目を超えた探究学習など科目の知識を超えた学び
  - 大学入試形態の多様化
  - 教員も学ぶ場が必要

ワーク2

現在行っているアクティブ・ラーニングは どのようなものですか？
今後学生がアクティブに学ぶために 何にチャレンジしたいですか？

大学における反転授業 事例紹介 （専門基礎科目　化学）

アクティブラーニングは，専門（基礎）教育科目に適さないのか？

専門（基礎）教育　→　教科教育

現場の声

積み上げ型科目で教えるべき内容（知識）が決まっている．
専門分野に必要な知識を教えるためには，グループワーク，グループディスカッションとかの時間までとる余裕はない．
所詮は，アクティブラーニングというのは，専門基礎科目には適さない授業方法でしかない．

果たして，これは本当なのか？　検証した

対象授業の概要

授業名	基礎無機化学
カリキュラム	専門基礎科目
学年	2年生
人数	約90名
学生の所属	基礎工学部 化学応用科学科・化学工学科

アクティブ・ラーニングを取り入れると
授業時間だけで見れば，
明らかに教える時間は減る

	普通の場合	ALの場合
授業時間（90分）	知識の説明	知識の説明 グループワーク

時間的に無理であれば，知識の説明の部分を丸々授業時間外に出せばいい

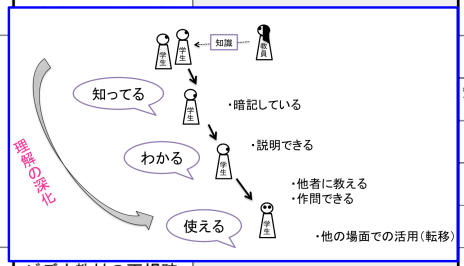
反転授業

反転授業とは

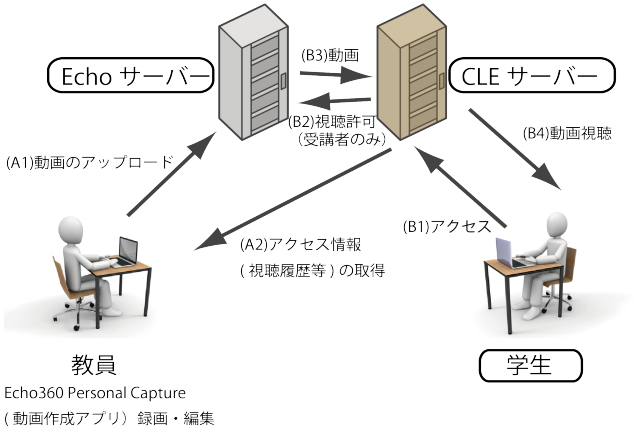
	授業前	授業中	授業後
従来の授業 一般的授業		講義	宿題 (問題演習)
反転授業	講義 （ビデオ学習）	問題演習 話し合い	

反転授業の流れと知識の階層

	教室外	教室内	知識の階層
授業前			知識の獲得
授業中			知識の定着
			知識の理解と洗練（わかる）
			知識の活用（使える）
			知識の共有
			知識の再確認
授業後	ビデオ教材の再視聴		知識の理解・定着
試験前	ビデオ教材の再視聴		知識の理解・定着
授業後	ビデオ教材の再視聴		知識の理解・定着



ビデオ教材の作成と視聴のシステム



ビデオ教材の視聴場所とメディア

回答数 / 人

自宅	55
大学の PC ルーム	1
大学の他の場所	2
通学中	3

回答数 / 人

大学の PC	2
自分の PC	38
携帯電話	1
スマートフォン	18
タブレット	1
その他	0

反転授業デザインと観察された学習プロセス

授業デザイン		学習プロセス
ビデオ教材は短時間(10分程度)に学習内容を集約したものを作成・提供	⇨	概観可 必要に応じて，一時停止・繰り返し等の自分のペースで視聴
学習内容を理解していないと解けない課題問題の設定	⇨	授業前に知識を獲得するためにビデオ学習を自発的実施
学生どうしで自由に意見交換できる環境	⇨	互いに「教え合う」グループ学習の自然発生
授業時間内では，教員は学生の学習活動のサポーター・アドバイザーに徹し，知識の教授を行わない	⇨	学生が自ら学習する(アクティブラーニング)現象が誘起される

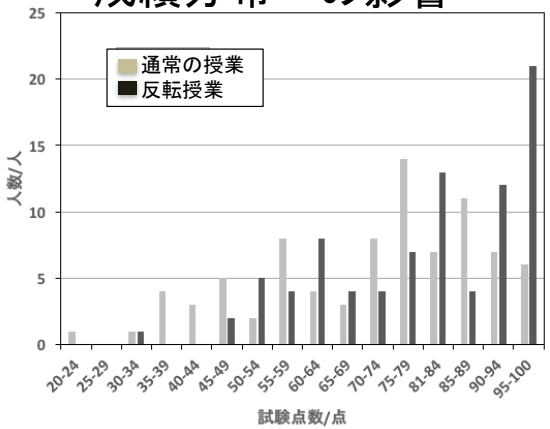
認知プロセスの外化を実現する授業デザイン

受講生の反転授業の感想

		学習の側面	
	機能の特徴	ポジティブ	ネガティブ
ビデオ視聴 ＜授業前＞	繰り返し	復習できる	
	事前に観る	・予習 ・わからない箇所の理解 ・講義への心的プレッシャを抑える	
	時間的制約	・自由な時間 ・自宅学習の習慣	時間がかかりすぎる
	一時停止	・ノートをとる ・理解を深めてから進む	
演習・ グループ学習 ＜授業中＞	教員とのインタラクション	不明な点の質問ができる	
	多くの演習	・理解を深める ・知識の定着	
	友人との教え合い	・気軽に尋ねられる ・教えて理解が進む	間違った理解で進む恐れ
	講義	自分の理解状況をわかって聴く	

アクティブラーニングの内的側面でポジティブな受け止め方をしている

成績分布への影響



低成績帯の減少・高成績帯の増加

反転授業における授業デザインの観点

	授業前	授業中	授業後
目的	・新しい知識の獲得(インプット) ・自分のペースで理解を深める ・学習スタイルの確立	・知識の獲得と利用 ・学生の進捗，能力や性格に対応 ・発展的な学びの促し	・知識の定着・深化 ・学習コミュニティ形成
活動	・ビデオ教材の視聴 ・ノート作成	・学生主体的学習 ・課題解決型活動 ・課題探求型活動 ・グループ学習	・ビデオ教材の繰り返し視聴 ・学習理解度の確認 ・学習コミュニティによる学習の共有
環境	・目的に合致したビデオ教材 ・マルチプラットフォーム対応した ICT環境・ビデオデザイン	・ビデオ視聴可能環境 ・アクティブ・ラーニング対応型教室	・ビデオ教材のアーカイブ視聴環境 ・ラーニングコモンズ等の学習空間整備 ・学習コミュニティの発展的課題提供

学生の学ぶ姿勢が積極的になった

知識の獲得量は通常授業と同じであった

知識の定着・深化は通常授業よりも格段と向上した

ラーニングコミュニティの自発的形成 （想定外の効果）

大山牧子・根岸千悠・山口和也（2016）「学生の理解を深める反転授業の授業デザインの特徴ー大学における化学の授業を事例にー」『大阪大学高等教育研究』03, 15-24頁

引用文献

・大山牧子・根岸千悠・山口和也（2016）「学生の理解を深める反転授業の授業デザインの特徴ー大学における化学の授業を事例にー」『大阪大学高等教育研究』03, 15-24頁

・溝上慎一 (2015).「アクティブラーニング論から見たディープ・アクティブラーニング」 松下佳代・京都大学高等教育研究開発推進センター(編)『ディープ・アクティブラーニングー大学授業を深化させるためにー 』勁草書房 pp.31-51.

・松下佳代・京都大学高等教育研究開発推進センター（編著）（2015）『ディープ・アクテブブラーニング』勁草書房

・文部科学省 (2012).「新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて」『中央教育審議会答申』

・L. Deslauriers,E. Schelew,C. Wieman (2011) Improved Learning in a Large-EnrollmentPhysics Class. Science, 332. 862-864

・大山牧子・村上正行・田口真奈・松下佳代 (2010)「e-Learning語学教材を用いた学習行為の分析–学習スタイルに着目して–」『日本教育工学会論文誌』34（2）, 105-114頁.

・兼田真之・新田英雄（2009）「クリッカーを用いたピア・インストラクションの授業実践」『物理教育』57-2. 103-107頁

・E. Mazur, Peer Instruction (1997) A user's manual, Pearson-Prentice Hall.

・Engeström, Y. (1994). Training for Change. International Labor Office, Geneva. エンゲストローム, Y.松下佳代・三輪建二監（2010）『変革を生む研修のデザイン ―仕事を教える人への活動理論―』 鳳書房.