

ディープ・アクティブラーニングにおける複雑性の活用

Harnessing complexity in deep active learning

地域協働教育推進機構 松崎 光弘

要約

大学におけるアクティブラーニングを、個別の授業や活動における学生の協同学習といった形式として捉えるのではなく、学士課程全体を通して「戦略的で深い」学習への学びの変容を促す仕組みとして捉える。

このような学びの変容を、複雑適応系における複雑性の活用 (Harnessing complexity) の観点から考えると、学生個人の学習と学習コミュニティの進化を促すための方法が明らかになる。それは、「知識型の浅い学習」と「探査型の深い学習」の割合を適切にコントロールする「学びの場のマネジメント」であり、教育プログラムの運用に限れば、「認知的コンフリクト」と「信頼性の高い迅速なフィードバック」を組み込み、「探査型の深い学習」が優位な状態を作ることである

1. はじめに

21世紀に入り、先進国を中心に多くの国が産業基盤社会から情報基盤社会へと変容を遂げつつある。そのような社会の担い手たる人々に求められる能力やスキルについても、それ以前とは大きく変化していることが指摘されている。その代表的なものとして、OECD（経済協力開発機構）はDeSeCo（Definition and Selection of Competencies:Theoretical and Conceptual Foundations）プロジェクトにおいて、

1 Using Tools Interactively（相互作用的に道具を用いる）

The ability to use language, symbols and text interactively

The ability to use knowledge and information interactively

The ability to use technology interactively

2 Interacting in Heterogeneous Groups（異質な集団で交流する）

The ability to relate well to others

The ability to cooperate

The ability to manage and resolve conflicts

3 Acting Autonomously（自律的に活動する）

The ability to act within the big picture

The ability to form and conduct life plans and personal projects

The ability to assert rights, interests, limits and needs

という三つの「キー・コンピテンシー」を提唱している（OECD, 2005）。

このキー・コンピテンシーは、「個人としての人生の成功（Success for individuals）」と「社会としての成功（Success for society）」の二つをゴールとしており、そのために、「個人のコンピテンシー」、「制度としてのコンピテンシー」、「個人のコンピテンシーの集団の目標に対する貢献」の三つが必要であるとしている。このDeSeCoのキー・コンピテンシーの考え方に対して松下は、「国境を越えて共通のビジョンを構築し、その課題を実現するために、未来の社会の成員に教育を通じてどのような能力を獲得させるべきか、という問いに答えようとしたものである」とし、個人の人生編成から一歩踏み出したものであるという評価をしている。一方で、「議論の舞台を<能力>から<実践>に広げ、どんな実践を通じて諸価値を実現していくかに目を向けることによって、機能的アプローチが空虚な価値中立性に陥らないようにすることが必要だろう」と警鐘を鳴らしている（松下, 2010）。

21世紀型スキルとして注目されているのは、知識社会の構築と発展に寄与する、新たな知識を構築する能力である。それは、既存の知識と新たな情報を単純に組み合わせるだけではなく、新たな情報を元に既存の知識の中の構造を評価し、再構築する営みを含むものである。それに伴って、新たな情報はもちろん、既存の知識とも異なる新たな構造が生まれたとき、それを知識の創発と呼ぶ。その必要性については、米国の情報産業を中心とした産業界からも論じられている。Griffinらは、21世紀型スキルの獲得には「学習目標から後戻りする方法（working backward from goals）」と「新しいコンピテンシーの創発（emergence of new competencies）」という二つの異なるアプローチが必要で、特に後者は知識の創造、知識の評価、知識の応用が不可欠な「知識創造組織」にとっては重要なものだとしている（Griffin et al., 2012）。Griffinらの言う「知識創造組織」とは、能動的学習、発見学習、探求型学習、プロジェクト型学習といった構成的な学習をすることができる組織を指し、本研究で取り扱うアクティブラーニングが機能する組織と捉えることができる。

一方、我が国の高等教育の現状に目を転じると違った事情も見えてくる。我が国の18歳人口に対する大学進学率は、1990年の36.3%から急激に上昇し2009年には50%を越え、2015年度には56.5%に達している（文部科学省, 2015）。大学のユニバーサル化は常態化し、多様な学生を受け入れる大学が、彼らに対してどのような教育を行うかが大きな問題となっている。これに対して、文部科学省は1991（平成3）年に「大学設置基準の一部を改正する省令」を

施行した。これによって大学設置基準の大綱化がなされ、高等教育の規制緩和が推進されるとともに、各大学・学部の教育理念や教育目標に基づく「4年間一貫したカリキュラム」の編成が求められるようになった。それは、「学士課程の4年間で学生が獲得すべき知識や能力と言った『ラーニング・アウトカムズ』を明確にし、その観点から教育課程（カリキュラム）を編成することが求められる」（川嶋, 2008）という動きであった。

さらに、2012（平成24）年8月28日の中央教育審議会の答申では、大学教育の役割は「未来を見通し、これからの社会を担い、未知の時代を切り拓く力のある学生の育成や、将来にわたって我が国と世界の社会経済構造や文化、思想に影響を及ぼす可能性を持つ学術研究の推進などを通して、未来を形づくり、社会をリードする」こととされた。同時に、知識を基盤とした成熟社会のモデルが示され、そこでは学士力として、認知的能力、倫理的、社会的な能力、想像力、構想力、的確な判断の基盤としての教養、知識、経験が必要であるという考えが示された。

また、大学教育にとどまることなく、生涯にわたって学び続ける力、主体的に考える力を持った人材を育成する必要があるという立場から、「教員と学生が意思疎通を図りつつ、一緒になって切磋琢磨し、相互に刺激を与えながら知的に成長する場を創り、学生が主体的に問題を発見し解を見いだしていく能動的学修（アクティブ・ラーニング）への転換」が学士課程の質的転換として求められるようになった（文部科学省, 2012）。

2. アクティブラーニングとは

社会的な要請から大学教育に導入されるに至ったアクティブラーニングだが、その定義も効果も明確であるとはいいがたい。

先の中央教育審議会の答申では、アクティブラーニングに対して、「教員による一方的な講義形式の教育とは異なり、学修者の能動的な学修への参加を取り入れた教授・学習法の総称をアクティブ・ラーニングと呼ぶ」と定義し、その上で「ディスカッションやディベートといった双方向の授業やインターンシップ等の教室外学修プログラムによる主体的な学修を促す学士課程の質的転換が必要」としている。また、その目的として、「学修者が能動的に学修することで、認知的、倫理的、社会的な能力、教養、知識、経験を含めた汎用的な能力の育成を図る」と示されている。この定義は、「一方的な講義形式」に対抗する教授・学習手法としての捉え方であり、これを変えることが学士課程の質的転換につながるという見方である。

一方、研究者はどのように定義しているか。溝上は、アクティブラーニングにもいくつかの種類があることを認めつつ、導入の促進をも考えて、最も広い意味でのアクティブラーニ

ングを「学生の自らの志向を促す能動的な学習」(溝上, 2007)と定義したが、その後さらに学習者の活動に焦点を当て「一方的な知識伝達型の講義を聴くという(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・発表する等の活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化を伴う」と定義している(溝上, 2105)。ここでも、「活動への関与と、そこで生じる認知プロセスの外化」という個々の学習局面における活動を意識した定義となっており、大学の学士課程の質的転換とは直接結びつくものではない。

松下は、一般的なアクティブラーニングが「内化ばかりの講義を批判するあまり、内化がおざなりになりがちである」と批判し、「内化と外化をどう組み合わせるかが課題となる」とした。その上で、形式的な学習スタイルから学びの深化に焦点を移し、「外的活動における能動性だけでなく内的活動における能動性も重視した学習」、「ディープ・アクティブラーニング」の必要性を訴えている(松下, 2015)。

本研究では、学士課程全体を通して、内的活動の能動性を重視したディープ・アクティブラーニングがもっとも効果的に行われるための教授法、ラーニング・コミュニティの形成と発展、カリキュラム開発について、複雑適応系の考え方を元に理論化を試みる。

3. 学習に対する考え方

「ディープ・アクティブラーニング」についての理論化を試みる前に、ラーニング、すなわち学習について掘り下げて考える必要がある。

学習は教育心理学的には、「経験の反復によって生じる持続的な行動変容過程で、単に外に現われる行動だけではなく、心身機能の変容も含んだもの。すなわち、生活体が同じような環境状況に繰り返し反応する時、かれの行動は、それ以前の経験のおかげで変化する。これが永続的な時、この変化過程を学習という」(教育心理学新辞典)とされてきた。一方、認知心理学的には「繰り返し、同種のないしは類似した問題を解く、あるいは作業を行うことにより、成績の向上をもたらすシステム内部の変化の総称」(教育学用語辞典)という定義が示されている。これらに共通するのは、「学習は反復を通して人の内面または行動に変化をもたらすもの」という考え方である。

このような定義に対して、Engeströmは、「学習は、単なる『受容』と『蓄積』よりも遙かに複雑な生徒の心的・実践的な活動である。生徒は、文字通り世界像を構成し、世界の諸現象の説明モデルを形成する」と批判し「学習者の活動や既存のモデルは、学習者の態度・選択・解釈を方向づけ、指示する。新しい素材も、既存の構造と活動に働きかけ、創り変える。このような解釈と構成を通して、有意味学習が生じる」とし、「知識は固定した断片か

ら成るのではない。知識は行為の中に存在する」と、知識が文脈と不可分であると指摘した。さらに、学習を、第一次学習（条件づけと模倣による適応的学習）、第二次学習（探求的学習による問題解決）、第三次学習（提示された課題と問題の妥当性に疑問をもち、文脈それ自体が変わり始める拡張的学習）に分類し、第一次学習を表層レベルの学習、第二次学習と第三次学習を深層レベルの学習であるとした。その上で、学習のプロセスを六つのステップに分類し、それぞれに対応する教授機能を示した（Engeström, 1994）。

図表 1 学習ステップと教授機能

学習ステップ	教授機能
Motivation (動機づけ)	Preparing (準備)
Orienting (方向づけ)	Motivation (動機づけ)
	Orienting (方向づけ)
Internalization (内化)	Conveying and elaborating new knowledge (新しい知識の伝達と精緻化)
	Systematizing (体系化)
Internalization (内化) / Externalization (外化)	Practicing (実践化)
Externalization (外化)	Applying (応用)
Criticizing (批評)	Criticizing (批評)
Controlling (統制)	evaluating and controlling (評価と統制)

Engeström (1994, 松下・三輪監訳 2010) より作成

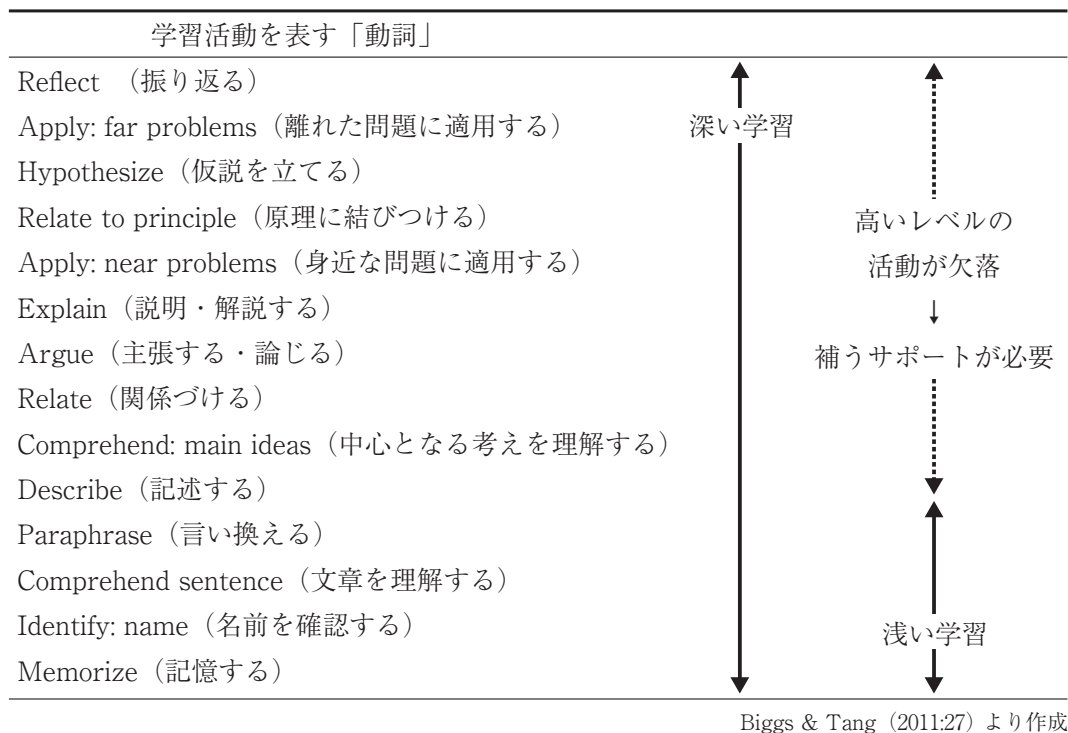
教授機能における「Conveying and elaborating new knowledge（新しい知識の伝達と精緻化）」では、「最良の場合、方向付けのベースという説明モデルの助けを借りて新しいデータを発見・解明・構造化・解釈するという能動的なプロセスの形をとる」とされており、アクティブラーニングにおいても、講義による「内化」が小さからざる意義を持つことを示している。また、教授機能の「Practicing（実践化）」が、Internalization（内化）/ Externalization（外化）の双方に対応しているのは、重要な知識・技能が、最初は批評的な指導や理論的・概念的な方向付けのベースとのつながりの中で実践されることで内化が進み、具体的な問題を解決し、周りの現実の変化に影響を及ぼす際に外化が進み、その両者が不可分であることを示す。

学習の深さに関しては、Marton と Säljöが、同じ現象、概念、原理に対してでも学習者の学習へのアプローチの深さによって多様な解釈がなされることを実験によって示している

(Marton & Säljö, 1976)。

また、BiggsとTangは、学習活動における認知レベルの深さを、その活動を示す「動詞」で分類している。「浅い学習 (surface learning)」では、事象の表面的な特徴を記憶したり理解したりするのにとどまるが、「深い学習 (deep learning)」では、それらも含めて、関連づけや適用、振り返りといった高度な知的活動が行われるとし、それは学生個人の学びのスタイルではなく、教授学習環境に依存すると結論づけている (Biggs & Tang, 2011)。

図表2 「動詞」で表現された学習活動の深さの階層



大学教育を意識した場合、Engeströmの第一次学習やMarton と Säljöの浅い学習へのアプローチだけでは不十分であり、深層レベルの学習や深いアプローチをとらざるを得ない状況を作ることが求められていることは理解できる。では、どのようにすれば実現できるのかという問題が生じる。

これに対してBiggsとTangは、学生の理解の構造化についてSOLO(Structure of Observed Learning Outcome) Taxonomyとして、「単一構造」、「多重構造」、「関係的」、「拡張され抽象的」の四段階に分類し、前二者は定量的な段階、後二者は定性的な段階であるとした (Biggs & Tang, 2011)。後二者はEngeströmの第二次学習 (探求的学習)、第三次学習 (拡張的学習) に相当するが、このような学習に対してEngeström自身は、「探求学習の四つの条件」として、

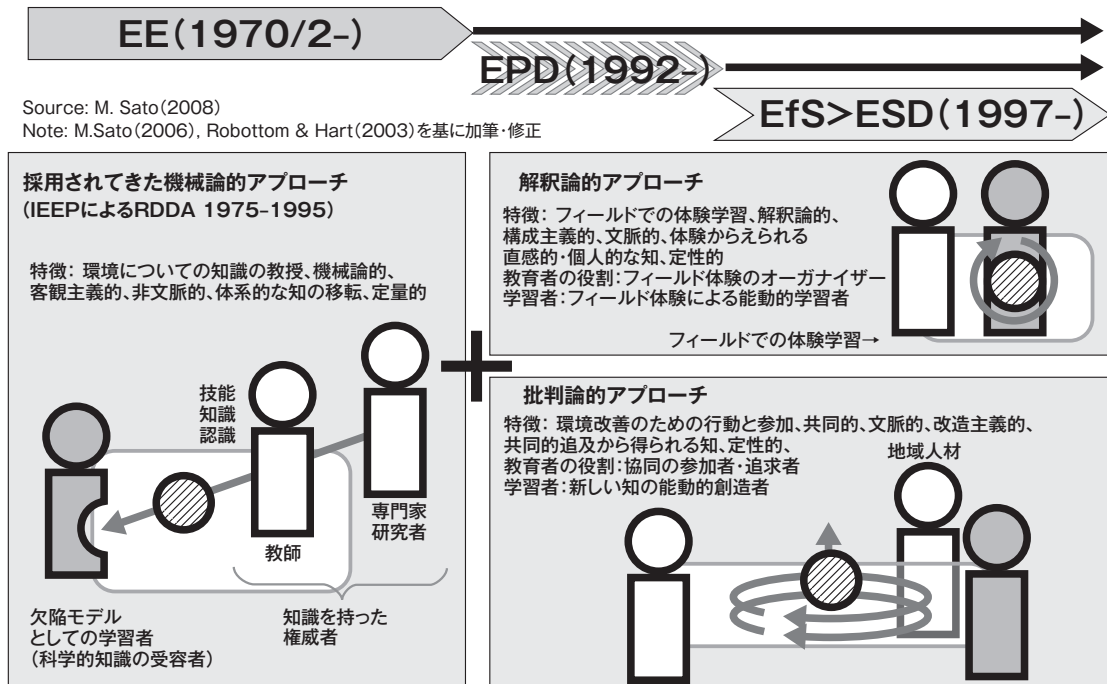
1. 正当な学習の動機づけ
2. 主題事項の内容の適切な組織化
3. 妥当な学習プロセスの進行
4. 学習プロセスにおける十分な社会的相互作用と協働

が必要になるとしている。特に、正当な学習の動機づけが実質的なものになるのは、「生徒が、自分の知識や技能と自分の直面している新しい課題の必要条件との間にあるコンフリクトを経験し認識するときである」として、既存の知識と課題とのコンフリクトの重要性に言及している。そして、「探求学習は認知的コンフリクトに対峙することを含むとともに、これらのコンフリクトを習得する新しいモデルと談話の様式を選択し、組織化し、解釈し、領有することも含んでいる」とし、コンフリクトの解消のプロセスとして探求学習を定義している (Engeström, 1994)。

これらを考え合わせると、深い学びを引き起こす教授学習環境を構築するために、教授者には、学習者に対して根源的な認知的コンフリクトの機会を準備し、関係性の理解や抽象化に結びつくような活動を支援することが望まれていることがわかる。

「浅い学習 (surface learning)」と「深い学習 (deep learning)」の関係については、環境教育の立場でも議論されている。佐藤らは環境教育に対するアプローチの歴史的な変化を

図表3 環境教育の歴史的進展



佐藤, 阿部, アッチア (2008) より

まとめ、当初は「定量的で体系的な『知の移転 (knowledge transfer)』であり、非文脈的な知を取り扱っていた傾向がある」が、「『持続可能な開発のための教育 (ESD)』では、フィールド体験や環境改善のための行動と参加を重視しており、教師、専門家、研究者からの知の移転ではない、個人的／集合的な『知の獲得 (knowledge acquisition)』や『知の連結 (knowledge connection)』を目的としたものになっている」と総括し、社会的文脈を反映し、環境改善のための行動と参加を重視した「批判論的アプローチ」の占める割合が大きくなっており、それが、「地球と地域に責任を持ち行動する存在としての『市民性 (Citizenship)』を獲得することを可能にする」と指摘している (佐藤, 阿部, アッチア, 2008)。

図2に示されたように、知識伝達型の「機械論的アプローチ」のみであった環境教育が、フィールドでの体験学習を中心とした「解釈論的アプローチ」や環境改善のための行動と参加を伴う「批判論的アプローチ」を加えることで、持続可能性のための教育に発展したというのが佐藤らの考えである。これは、「未来を形作り、社会をリードする」(文部科学省, 2012)ことが求められる大学教育に対しても重要な示唆に富む分析である。

このような考え方は、LaveとWengerのSituating learning (状況学習) の概念を引き継ぐものだと言える。彼らは、「ひとたび人、世界、および活動を関係論的に理解すれば、私たちの学習理論の中核においては、参加は、完全に知識構造として内化され得るわけでもないし、何かの道具として人為的に作られたもの、あるいは活動構造を橋渡しするものとして完全に外化され得るわけでもない。参加は、常に世界の意味についての状況に埋め込まれた交渉、さらには再交渉に基づく。これはすなわち、理解と経験はたえず相互作用のうちにあるということであり—実際、相互構成的なのである」(Lave & Wenger, 1991) とし、学習を特定の文脈における社会的実践への参加の中に定義している。

このような論を受け入れるならば、深い学びを引き起こす教授学習環境を構築するためには、学習者が含まれる社会ないしはコミュニティの変容を前提とした学習機会の設定が必要になる。それはまさにEngeströmが、「従来の学習理論が往々にして、学習の生じる文脈を無視したり、無視しないまでも所与の前提としたりしながら学習を論じてきたのに対して、拡張的学習論は、文脈そのものを創り変えることを学習活動として捉える」とした拡張的学習の概念に他ならない (Engeström, 1994)。

では、学習者のコミュニティ自体が学習者自身の学習と相互作用を通して変容するプロセスを教授者はどのように設計し運用すればよいのだろうか。その問いに対して、複雑適応系の概念を用いて説明を試みる。

4. 複雑適応系と学習

前節では学習に対する考え方を、知識が文脈と不可分であり、その文脈との相互作用として捉えるべきであるという観点から概観した。

一方、学習という行為に純粹に目を向けるには、学習に対する社会的背景の影響をいったん取り去ることが必要である。その際に一般的に用いられるのは認知科学的な手法である。しかし、本論文では、学習という言葉が持つ意味を可能な限り単純化するとともに、個人ではなく集団・コミュニティの学習にまで意識を向けるために、複雑適応系の概念を導入する。

複雑適応系とは、自ら自律的に戦略を決め、周囲の環境に適応しようとする構成要素が相互作用を行うネットワークであり、学習し進化するシステムを示す概念である。

複雑適応系を構成する要素はエージェントと呼ばれる。これは、人間や企業のように自律的に行動する要素として定義づけられる。エージェントは、他のエージェントや外部環境と相互作用し、周囲の出来事に反応する。エージェントは、それぞれの目標に向かって行動するが、周囲の状況に反応しながら行動のルールを決定・変更する。このルールを戦略と呼ぶ。

エージェントは、何らかの成功基準に基づき、自分やほかのエージェントの行為や、その成功・失敗を観察し、新たな戦略を試行錯誤したり、別のエージェントの戦略を模倣したりする。そのプロセスを通して成功した戦略が伝播したり、変異したりする。このような、自ら自律的に戦略を決め、周囲の環境に適応しようとするエージェントを含むシステムが複雑適応系である。

このエージェントが、何らかの成功基準に基づき、自分やほかのエージェントの行為や成功を観察・評価し、新たな戦略を試行錯誤したり、別のエージェントの戦略を取り入れたりするプロセスが学習であり、能力は、ほかのエージェントとの相互作用を通して、再生産される戦略の環境への適応性として表現することができる。LaveとWengerは、学習を「参加は、常に世界の意味についての状況に埋め込まれた交渉、さらには再交渉に基づく。これはすなわち、理解と経験は絶えざる相互作用のうちにあるということであり—実際、相互構成的なのである」としている（Lave & Wenger, 1991）が、これはエージェントの学習を特徴付ける性質だと言える。

複雑適応系におけるエージェントの学習には「浅い学習」と「深い学習」と言うべき二種類のメカニズムがある。「浅い学習」とは、情報を知識として構造化する作用の小さい学びを指す。それは、すでに有効であると目される戦略が存在する時に、その「正しい」戦略を模倣したり、自分の既存の戦略に付加したりする「知識型」の戦略決定、すなわち学習メカニズムである。

一方の「深い学習」とは、エージェントが自分の戦略と他のエージェントの戦略を融合・

淘汰するものである。それは、交叉や概念の再結合、制約緩和によって、戦略に「変異体」を生みだし、戦略の型を増やすプロセスである。この「変異体」が環境に適応するか否かは、実際に適用して検証する必要がある。「深い学習」とは、そのような有効な戦略が確立されていない状況で、試行錯誤を繰り返す「探査型」の学習メカニズムとしての特性を持つ。

「探査型」の戦略決定がシステムにおいて常に優位であるとは言えない。システムが安定していれば「知識型」で成功する確率が高く、エージェントは、次も「知識型」を選択するため「知識型」が優位に立つ。一方、システムが不安定な場合、「探査型」で成功すると、そのプロセスではなく結果が「正しい知識」として認識され、「知識型」への移行が進む。「探査型」が優位に立つには、各エージェントが「探査型」を選択するような環境設定が必要である。

AxelrodとCohenは複雑適応系の振る舞いとして、「エージェントや戦略を精製、変換、廃棄するための様々なメカニズムが長年にわたって研究されてきたが、その成果としてある重要なトレードオフの原理が見いだされている。いわゆる探査中心か知識利用かのトレードオフである。複雑適応系においては、この原理によって均衡状態が生じている。既存の型より優れているかもしれない全く新しい型を生成するか、それとも現時点で最善とされた型を複製するかである」と、「探査型」と「知識型」のバランスが系の挙動を決めることを示している。

その上で、「探査型」が優位に作用する条件としては、「長時間または広範囲の探査が可能」で、「信頼性の高い迅速なフィードバック」があり、「探査が大惨事につながるリスクが低い」こと、「大きな災難が立ちはだかっている」ことの四点を挙げ、単純遺伝から組織の資源配分に至るまで、既存の型から得られる利益をある程度犠牲にして新しい型を試すような場面では、常にこのトレードオフが見られるとしている (Axelrod & Cohen, 1999)。

同様のことは組織学習の分野においても研究されている。Marchは、組織と個人の相互作用がどのように組織の知識レベルに影響するかというシミュレーション実験を行い、「探索と活用の適切なバランス維持が生存と繁栄に関する重要な要素である」と結論づけている (March, 1991)。

これらは、常に試行錯誤型の「深い学習」を志向することがシステムとして有効であるとは限らず、「知識型」の「浅い学習」と、「探査型」の「深い学習」が局面によって使い分けられる必要があることを示唆している。実際、ほかのエージェントの模倣は、意味は理解できなくても模倣相手と同じ結果を導く簡単な方法であり、闇雲な試行錯誤のコストを低減する効果を持つ。

「知識型の浅い学習」が支配的なシステムでは、既存の知識の再生産が生じるのみで、シ

システムの構造が変化することはない。しかし、「探査型の深い学習」が許されるシステムでは、エージェントの試行錯誤がシステムにゆらぎを与える。このゆらぎが何らかの理由で大きく拡大すると、システム全体としての大域的な特性が発現する。これを創発という。創発された大域的な特性は各エージェントにフィードバックされ、エージェントの戦略決定、すなわち学習をある程度規定する。すなわち、複雑適応系における「深い学習」は、各エージェントの内部のプロセスであると同時にシステム全体のプロセスとして発現するのである。

複雑適応系において、パフォーマンスの改善を目的としてシステムの構造を故意に変化させ創発が生じやすくなるような介入を” Harnessing” という。これは、系を構成する要素であるエージェントがどのような状態であるかだけでなく、それらがどのような相互作用をするかによって系全体の挙動が大きく変わり、エージェントの状態やその分布からは予想も、コントロールもできないことから、車のハンドル操作ではなく馬の手綱さばきになぞらえて与えられた表現である。

われわれ大学教員が、教室の内外で教授学習環境を整える際にも、学習内容の構成だけでは、学習のための相互作用を行う集団、すなわちラーニングコミュニティ（Learning Community）がどのような挙動を示し、どのような知が生みだされるかを予測することはできない。なぜなら、コンテンツと学習者の間の相互作用も、学習者間の相互作用もわからないからである。

とはいえ、「複雑性の活用（Harnessing Complexity）」という表現は、この多様性と淘汰のメカニズムをシステムの外部からの介入によってある程度の範囲でなら調整可能であることを指す。そこで、ここまで述べた複雑適応系の特徴を、大学のラーニングコミュニティに適用して考えてみる。

複雑適応系におけるエージェントは、言うまでもなくひとりひとりの学習者、学生である。彼らは、周囲のエージェントとの相互作用の中で自らの戦略、すなわち知識を更新する。その際の戦略として、適応可能性が高いと確信できる知識を模倣または付加する「知識型の浅い学習」と、知識や概念を交叉・再結合させたり、制約を緩和することによって適応可能性のある新たな知識を生みだそうとする「探査型の深い学習」のふたつがある。「知識型の浅い学習」は、多様な知識の獲得に対して効果的なアプローチであり、「探査型の深い学習」は知識間の関係性を理解し、新たな知を構築することにつながる学習である。

「探査型の深い学習」は、既存の知識の淘汰や再結合を通して新たな知を生みだそうとする。それはコミュニティに対するゆらぎとして作用するが、環境に対して適応的であるか否かという基準で淘汰される。もし、ラーニングコミュニティを取り巻く環境が、このような

新たな知の創造を必要とし、それが起こりやすい状況にあるなら、ラーニングコミュニティのメタ知識が創発される。そのためには、長時間または広範囲の探査が可能な状況設定と、信頼性の高い迅速なフィードバックというマネジメントが必要になる。前者は学習環境を規定するカリキュラムの構造として、後者は個々の授業における場のマネジメントとして表現される。

カリキュラムの構造としては、必要な知識の伝達、知識間の関係性の理解、知識の交叉や再結合の試行が適切なタイミングで行われるような科目と学習方法の配置が求められる。具体的には、基本的・体系的な知識を修得する科目とそれらの関係性を理解する科目を低年時に交互に配置し、学年の進行とともに、知識の交叉や再結合の試行が必要な科目の割合を大きくしていくことである。また、個々の科目においても、体系的な学習項目を順次的に提供するのではなく、前半では必要な知識の伝達に力点を置きつつも知識間の関係性を理解する機会を徐々に増やし、最終的には知識の交叉や再結合の試行へ移行できるように、構造を変えていくことが求められる。

場のマネジメントとしては、「場の生成のマネジメント」と「場のかじ取りのマネジメント」が求められる（伊丹, 2005）。ラーニングコミュニティにおいては、「場の生成のマネジメント」として、「探査型」の活動が起こりやすい環境作りが求められる。その際に効果的なのが「大きな災難が立ちはだかっている」状況、すなわち既存の知識では対応できない環境に学生を置くことである。これは、認知的コンフリクトを誘発し、学習者が自らの知識構造やその形成プロセスをいったん分解する「学びほぐし（Unlearning）」を要求する。事業参画型インターンシップやPBL（Project/Problem Based Learning）などは、こういった状況を作りやすい学習プログラムである。

さらに「場のかじ取りのマネジメント」として、知識の交叉や再結合が行われやすくなるような介入が必要になる。その際に効果的なのが、協働による仮説検証プロセスを繰り返すことで、各学生がより深い学びにたどり着くようなプロセスである。グループワークやミニディスカッションなどがその典型例であるが、学士課程全体を俯瞰するなら、これらの形式だけにこだわる必要はなく、通常の知識伝達型の授業の中でも知識の交叉や再結合を促進することを目指すべきである。各授業の最後のミニジャーナルやミニツッペーパーなどでその回の講義内容と既存の知識の関係を問うたり、数回の授業を踏まえてその内容と既存の知識を分類し、それらの関係を図示させるなどという方法が可能である。

ここで留意すべきは形式的な手法ではなく、教員がいかに関与して「信頼性の高い迅速なフィードバック」を提供するかという点である。それは、学習者がどのように知識を構築していくべきか、また学習者同士がどのように相互関連していくべきかという方向性を示すような変容

的評価としての意味を持つ。

これらの介入によって「探査型の深い学習」が優位な状況が形成され、ラーニングコミュニティ全体の構造ができると、それが今度は個々の学習者の学習の手法を規定する。すなわち、個々の学習者の「探査型の深い学習」を促進するような介入をすることで、ラーニングコミュニティの構造を通して、それぞれの学習者の「探査型の深い学習」がさらに促進されるという流れが生まれるのである。その流れを作り出すことがアクティブラーニングにおける「複雑性の活用」の意味するところである。

5. 実践への応用

これまでの議論の中で、学習者ひとりひとりのディープ・アクティブラーニングを促進するには、「探査型の深い学習」が優位となるラーニングコミュニティを形成するための介入として、カリキュラムの構造化と認知的コンフリクトの設定、信頼性の高い迅速なフィードバックの三点が重要であると示した。カリキュラムの構造化については、ファカルティ・ディベロップメントの問題として改めて議論すべきものであるが、残りの二点については本稿で実践の道筋を示す必要がある。

そこで、もっとも典型的なアクティブラーニングの事例として、PBL (Problem Based Learning) 型授業の事例と、大学外のプログラムではあるが、多くの示唆をもたらす課題解決型インターンシップの事例について検討する。

実践事例1：PBL型授業とその評価

筆者が担当した南大阪地域大学コンソーシアム単位互換センター科目「キャリアと社会」(単位認定校：羽衣国際大学)は、「関空国際空港の活性化に資する提案をする」を共通テーマとした2泊3日のProblem Based Learningプログラムで、協同学習を通して活性化提案に取り組む中で、「思考リテラシー」と命名された、相互作用を通じた論理思考の手法を学ぶものである(松崎, 2015)。

このプログラムでは、最初に「関西国際空港の活性化」という、既存の知識ではどうも解決不能な課題を与えられ、それに取り組むためにチームを編成することが要求される。すなわち、大きな課題と、チームによるアプローチという二つのコンフリクトに直面することで、学びほぐしを行わざるを得ない状況を演出している。

これは、単純な論理思考強化のプログラムではなく、Griffinらの言う「知識構築環境」の中での学習を意図したものである。知識構築環境は、「バーチャルであれ他のものであれ、協調的なアイデアの創造と継続的な改善をより促していく環境です。アイデア改善のための

批判や貢献を他者から受けることが可能な共通の作業場に、自分のアイデアを出しておくことによって、協調的な知識労働のポテンシャルを引き出します」(Griffin et al., 2012)とされており、「21世紀型スキル」の獲得に優位な学習環境と言える。

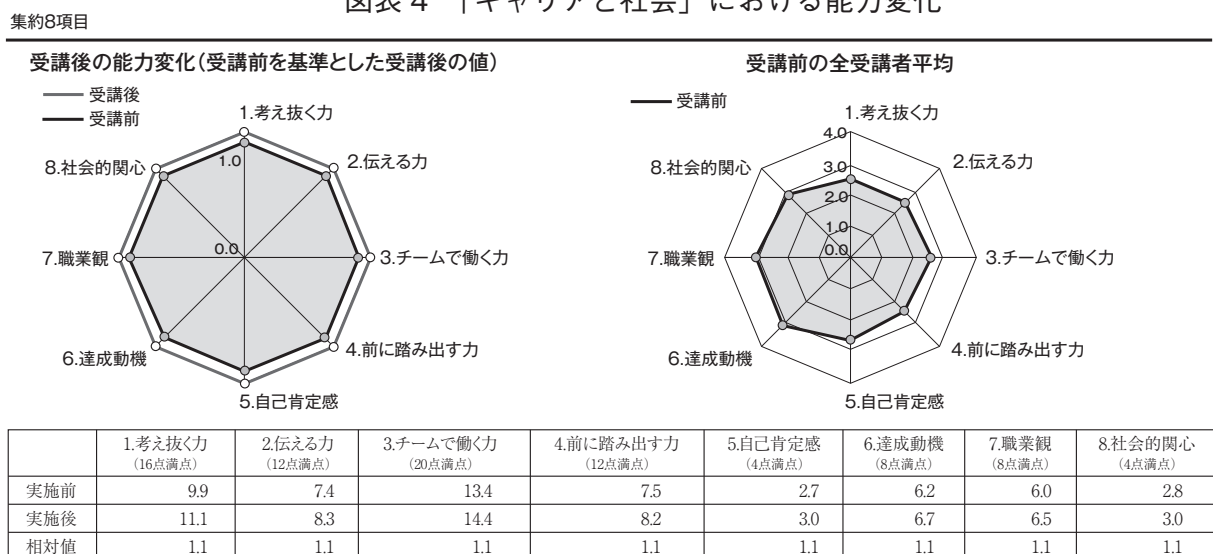
そのために、学生はチームでの活動を要求され、自らの思考プロセスを共有し、内容をブラッシュアップすることを求められる。それに対して、チームワークを促進するファシリテーターと、論理的整合性を判断する教員集団の協働によって学生たちの活動が誘導される。すなわち、佐藤らの言う「批判論的アプローチ」の学習形態となっている(佐藤, 阿部, アッチア, 2008)。

この授業では、プロセスと能力向上の双方で評価がなされている。プロセス評価は変容的評価として行われる。公式には1日目の夜と2日目の夜の学生プレゼンテーションに対する教員からのフィードバック、および、3日目のプレゼンテーションブラッシュアップの形で提供され、その後の取り組みに反映される。それに加えて、学生は様々な教員から適宜フィードバックを得られるようになっている。

一方で、事前事後の能力変化を測定した結果が図表4である。ここでは、当該科目が「キャリア教育科目」の位置づけにあったため、評価指標としては、経済産業省の「社会人基礎力」をベースにしたものが採用された。

それぞれの項目で、受講後の能力向上が見られるが、注意すべきは、この科目がこれらの各コンピテンシーの強化を明示的に目的化したものではなく、課題解決提案というコンテンツと、その過程での「思考リテラシー」を高めるという方向性によって、これらのコンピテ

図表4 「キャリアと社会」における能力変化



南大阪地域大学コンソーシアム提供

ンシーが個別にではなく、濃淡はありつつも全体的に高まったという点である。

脱文脈化されたコンピテンシー項目を直接目標にするのではなく、協働による課題解決に取り組ませることで、結果として多様なコンピテンシーが強化されるのである。これは、後述するように、学士課程における教養教育や専門教育の位置づけと学士力の関係を考える上で重要な視点を提供する。

実践事例2：事業参画型インターンシップ

日本国内のインターンシップは、職場見学や研修、業務体験にとどまることが多い。このようなプログラムには、キャリア支援的な価値はあるが、大学教育として十分な深い学習の機会を提供しているとは言いがたい。

これに対して、受入企業の戦略的課題に取り組むことで、企業にとっては事業創造や将来に向けた課題解決に、参加学生にとっては仮説検証型の学びを提供するのが事業参画型インターンシップである。

その中で2010年から2011年にかけて全国19地域で地元企業やNPO、大学や研究室とコーディネート機関が連携して実施された「ソーシャルビジネスインターンシップ」(内閣府地域雇用創造事業ソーシャルエコシステム創出事業、実施主体特定非営利活動法人ETIC。)を事例として分析する。

このインターンシップは、各地で地域課題や社会的課題に取り組む団体(NPO等)の戦略的課題を解決するために、3～6週間のインターンシッププロジェクトをコーディネート機関が設計し、そこに大学生が参画したものである。受入団体は延べ462社、1・2年生を主とする参加学生は2年間で1200人に達した。

このプログラムでは、参加学生に対して事前研修が実施される。その場で「受入団体側も仮説は持っているが結果についてはやってみないとわからない」プロジェクトに参加することが示され、その状態で目標設定と行動計画の策定が求められる。これは、学生にとっては大きな認知的コンフリクトとなる。加えて、地域との関係性があまりにも豊かな現場に入ること、自分を取り巻く環境(周囲の人々)との関係性をどのように構築すべきかを考えざるを得ない状況に追い込まれる。この二段階の認知的コンフリクトを通して「学びほぐし」が進むと、ようやく自分が取り組むべき課題へのアプローチが始まる。

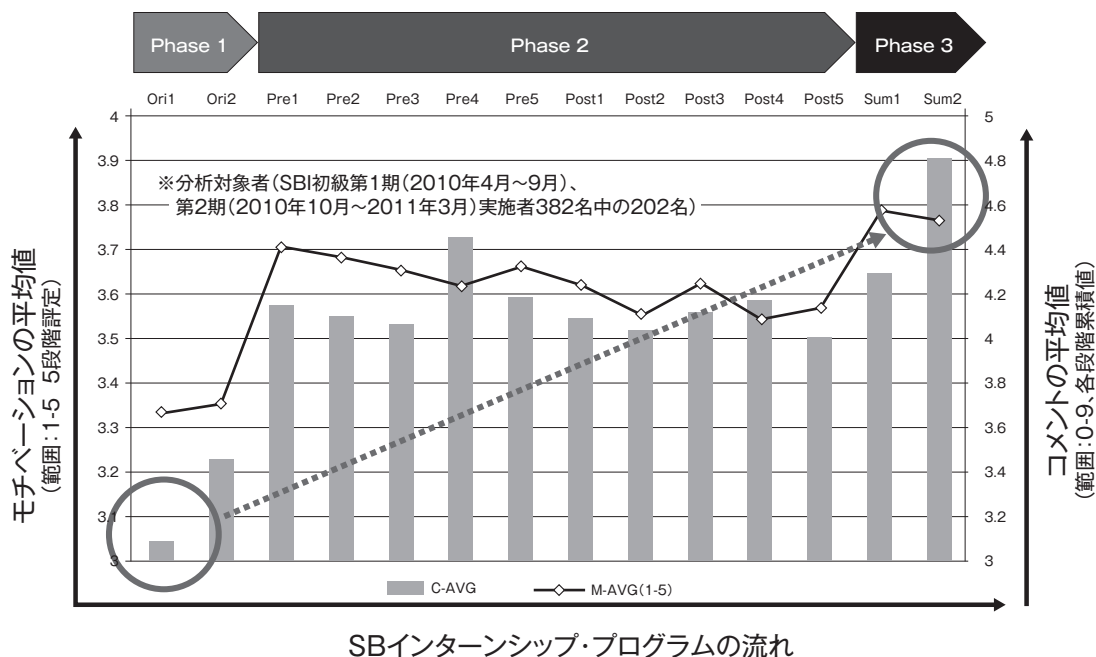
最も典型的なプロジェクトでは、最初の数日で受入団体の業務の流れを一通り体感した後、課題解決に必要な実践に取り組む。基本的なりサーチは事前課題として与えられ、現場では、「現場でしかできないこと」すなわち、次々と仮説を立て実践を通して検証することが求められる。

学生は、毎日日報の提出が義務づけられているが、それは単なる業務記録ではなく、コメント（自らの行動と周囲の反応、それらの自分にとっての意味づけ）とモチベーションを記載するものになっている。これは受入担当者と、担当コーディネーター、さらにバックアップ担当のアドバイザーに共有され、必要に応じてフォードバックや介入が行われる。毎日の日報を変容的評価と位置づけることで、3週間という限られた時間の中で学生だけではなく、受入団体、担当コーディネーターを含むラーニングコミュニティが「深い学習」に取り組めるように設計されている。

実際のモチベーションとコメントレベルの変化を示したのが図表5である。この図で棒グラフがコメントレベルの変化、折れ線グラフがモチベーションの変化を表す。横軸はプログラムの流れの時間軸を示し、Phase 1は実習前の事前研修、Phase 2は、現場実習期間中、Phase 3は実習終了後の総括（事後研修等）を表す。モチベーションは1から5の5段階で学生自身が申告し、コメントレベルは日報に記載された内容をテキストマイニングによって評価し得点化した（佐藤, 2012）。

図表5に示すように、全体としては、この日報自体が変容的評価となり、その後の学生の行動に変化を与えているため、プログラムが進行するにつれてコメントレベルもモチベーションも上昇傾向にある。特にPhase 2のはじめ、すなわち現場実習の初日にはもっとも大

図表5 ソーシャルビジネスインターンシップにおけるモチベーションとコメントレベルの変化



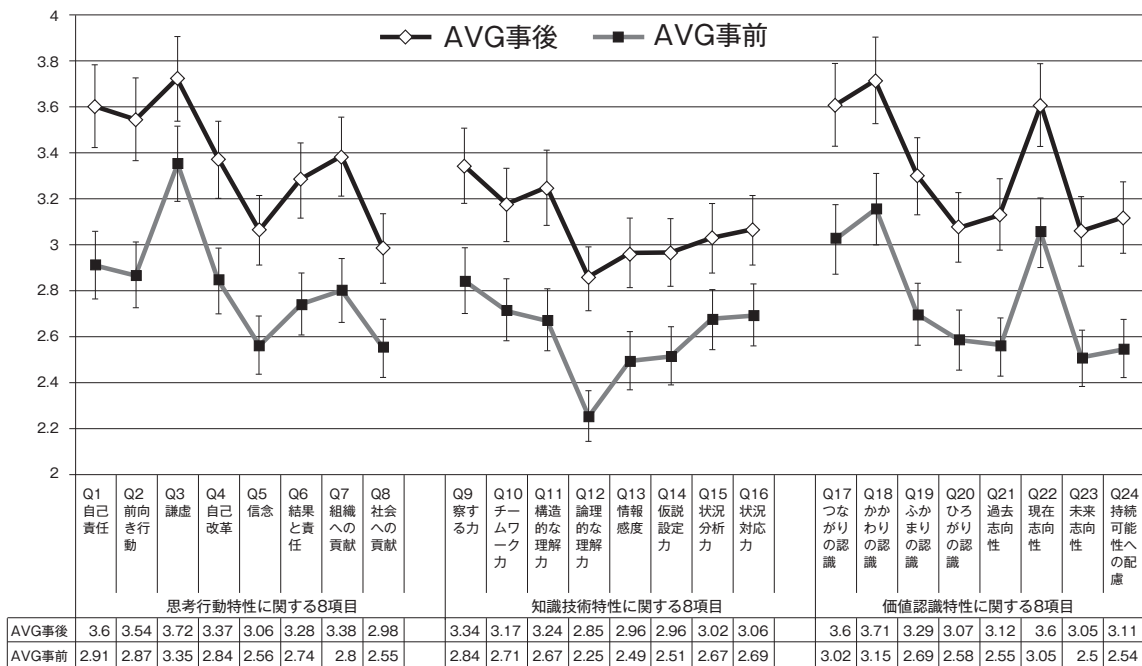
佐藤 (2012) より

きなモチベーションの向上が見られる。コメントには、業務内容や人間関係等、事前の想像とのギャップが大きいこととともに、今後の意気込みに関する記述が数多く見られる。認知的コンフリクトが、その解消に対する期待によってモチベーションを高めるように作用したと考えられる。同様に大きな変化があるのが、Phase 3の最後、すなわち終了後の総括時である。ここでは、アウトプット（業務目標の達成度）の振り返りや、経験の内面化を通じたインターンシップ全体の意味づけによってコメントレベルが向上し、モチベーションも高まっている。

このプログラムにおける学生の能力変化は、「思考行動特性」「知識技術特性」「価値認識特性」のそれぞれの項目について測定された。その結果、図表6に示すように、先述の「キャリアと社会」同様、特定のコンピテンシーが強化されるのではなく、すべての項目において向上したことがわかっている。

佐藤は、この事業に参加した学生の事前事後の認識構造の変化を、「インターンシップ」を刺激語とした自由連想法によって調査し、現場での実践活動を通して、「学ぶこと」「働くこと」「生きること」が関連づけて考えられるようになったことを明らかにした（佐藤, 2015）。「探査型の深い学び」を進める中でより高次の概念同士を結合することができるようになったというのである。

図表6 「ソーシャルビジネスインターンシップ」における能力変化



佐藤（2012）より

これらの事例で見たように、認知的コンフリクトを設定し、信頼性の高い迅速なフィードバックの仕組みを持つプログラムは、「探査型の深い学び」を促進し、既存の知識間の不調和を統合することにつながっている。

6. 考察

本研究では、アクティブラーニングに対して、ごく一般的な「協同学習に代表される教室内外の外化に意識をおいた学びのスタイル」という見方を捨て、図表7に示すように、ラーニングコミュニティの発展・進化を促すことで、学習者ひとりひとりの学習行動が変化するプロセスと捉え、その一部分として協同学習等のいわゆるアクティブラーニング的な手法を位置づけた。その挙動を説明するために複雑適応系の概念を導入し、学習の場のマネジメントによってゆらぎを拡大させるような介入が、アクティブラーニングにおける教員の重要な役割であることを示した。

事例を検討する中でも、学習者が「探査型の深い学び」を行うために「認知的コンフリクト」と「信頼性の高い迅速なフィードバック」、言い換えれば形成的評価が効果的であったということはできる。しかし、ラーニングコミュニティの構造がどのように変化したかについては十分に評価できるものではない。それは、これらのプログラムが比較的短期のものであることに起因する。

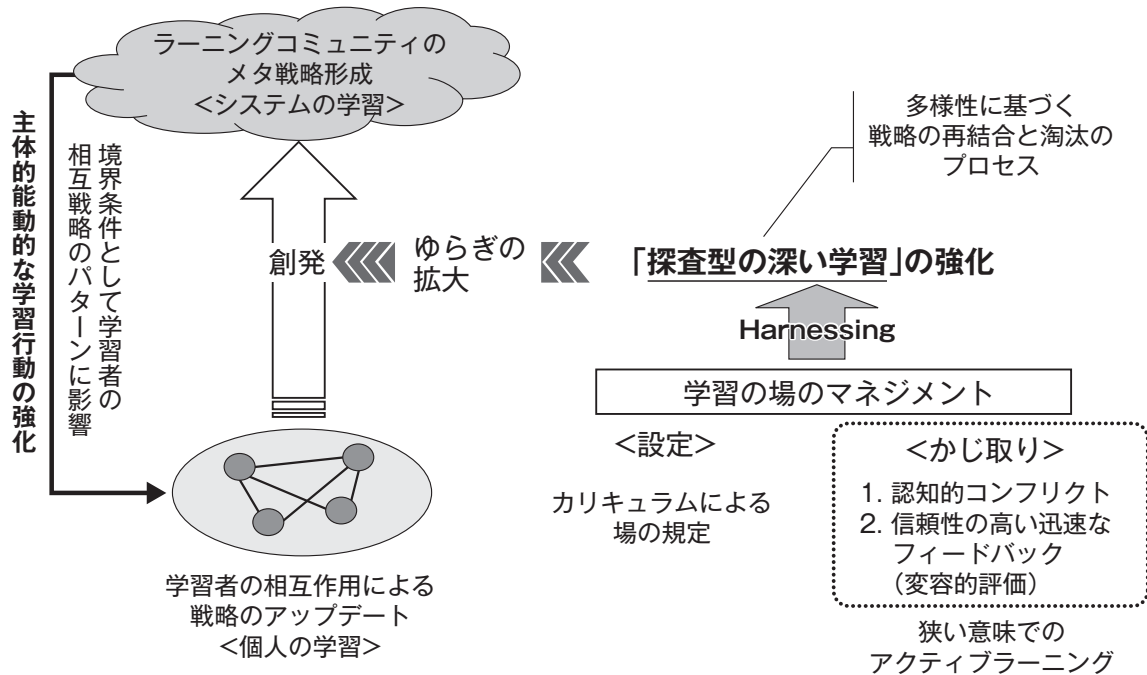
学士課程の4年間を通して学科やクラスといった典型的なラーニングコミュニティに対してどのような制約条件、すなわちカリキュラムの構造を与えることが、その発展・進化に寄与するのかという点については今後の研究課題である。

そのなかで、専門科目の位置づけをどのように考えるかが重要な論点になるのは想像に難くない。汎用的能力を問われる状況下での大学の学びについて、松下は、「これらの汎用的能力を育成しようとする際には、教員の専門とする学問領域とは直接関係のない内容・学習課題が採用される傾向が生じる」「脱文脈化された教養としての汎用的能力は、『基礎的な能力』としてとらえられ、基礎的・汎用的な能力を身につけること自体が目的と化す」と危機感を示し、「各学問領域（ディシプリン）を学ぶ中で身につけられ、それが相互に関係しながら統合され、他の学問領域に活用される、あるいは、各学問領域に閉じることなく、広く世界全体をとらえる知となる」とし、専門分野の重要性を主張している。その上で「『汎用』とは、文脈依存的で全体的である学習により身についた知が異なる文脈において洞察や試行錯誤を経て微妙に変化を遂げながら応用されることで文脈を超えるという知の増殖プロセスなのである」と論じている（松下, 2015）。

事例として紹介したプログラムにおいても、特定のコンピテンシーを目的とすることなく、

「認知的コンフリクト」と「信頼性の高い迅速なフィードバック」を組み込んだものとなっている。そこでは、協働による課題解決に取り組ませることで、結果として多様なコンピテンシーが強化されるのである。

図表7 アクティブラーニングにおける複雑性の活用の概念図



著者作成

能力を関係論的に解釈すれば、「発揮された瞬間に存在する」ということになる。それは個人が固有の能力を有するという考えとは意味合いを異にする。そのような考え方のもとでは、能力が発揮される瞬間やその源となる関係性の構築が学習環境での大きな課題として論じられることになるだろう。しかし、能力に対して関係論的に解釈しても解決にはならない、なぜなら、特定の状況で発揮される能力の「源」を問う必要が生じるからである。関係性の中で発揮されることを通して、個人の中に蓄積される、脱文脈的な能力の存在を否定するわけにはいかないのである。

ただし、関係性の中で発揮されることで能力が生成または蓄積されるとするならば、能力が発揮される瞬間やその源となる関係性の構築が重要であるということは変わらない。パフォーマンスは、個人の能力特性の和ではなく、その人の能力特性同士、あるいは外部環境との相互作用を通して創発されるものである。

学習は人が自らの内外との相互作用を通して戦略を再構築するプロセスであり、その中で相互作用のパターンが更新される。それは、現実の人間の活動に置き換えれば、学生自らが

もっている知識と世界観を通して、事象の意味を読み解き、異なる事象への応用を試みるプロセスであり、それこそがアクティブラーニングの中核におくべきものである。

そして、学習の場における教授者の役割とは、システム全体の学習をより深いものにする。それは、距離の離れた情報を知識として構造化させることができる環境を整えることに他ならない。

現状の高等教育におけるアクティブラーニングに関する議論は、図表7の右下部の「かじ取り」の手法に意識が向けられている。それはラーニングコミュニティへの介入を考える際に重要なポイントの一つではある。しかし、それが、「『探査型の深い学習』が優位に立つラーニングコミュニティを構築・維持・発展させていくための、ゆらぎを大きくするプロセスである」という認識がなければ、大学教員がファシリテーションの練習を積むことがアクティブラーニングへの取り組みであるという近視眼的な誤解を招くことになる。

「知識型の浅い学習」と「探査型の深い学習」を意図的に組み合わせて、学生の主体的能動的な学習行動を強化するようなラーニングコミュニティを作り続ける営みこそがディープ・アクティブラーニングに対する複雑性の活用であり、教員の役割である。

7. おわりに

学習者が所属するコミュニティが学習者たちの学習と相互作用を通して変容していくプロセスは、複雑適応系における創発現象として説明することができる。学士課程全体はこのような自己変容するシステムの集合であり、多くの大学で『探査型の深い学習』が優位を保たれるようなラーニングコミュニティが形成され、多様性を持った汎用的能力が形成されるようになると、これが市民社会の多様性を担保し、社会全体の戦略に柔軟さを与え、より適応的な状態への自己組織化を促進する。産業構造の変化や大学を取り巻く環境の変化に適應することにとらわれるのではなく、これこそが、大学においてアクティブラーニングに取り組む本来的な意義ではないだろうか。

謝辞

本論文の執筆においては、東京都市大学の佐藤真久氏から多くの示唆と研究成果のご提供をいただいた。南大阪地域大学コンソーシアムの難波美都里氏からは、アクティブラーニング型授業における評価に関する貴重な資料とご意見をいただいた。また本研究の元になった基本的なアイデアは佐藤氏や難波氏との議論の中から創発されたものである。心よりの謝意を示すものである。

文献

- Axelrod, R. and Cohen, M.D. (1999) *Harnessing Complexity*. New York: Basic Books. 高木晴夫 (監訳)、寺野隆雄 (訳) (2003) 複雑系組織論 - 多様性・相互作用・淘汰のメカニズム- ダイヤモンド社
- 伊丹敬之(2005) 『場の論理とマネジメント』 東洋経済新報社
- Engeström, Y. (1994) *Training for change: New approaches to instruction and learning in working life*. Geneva: International Labor Org. 松下佳代・三輪建二 (監訳) (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
- Organisation for Economic Co-operation and Development(200) *The definition and selection of key competencies Executive summary*. OECD.
- 川嶋太津夫(2008) 「ラーニング・アウトカムズを重視した大学教育改革の国際的動向と我が国への示唆」『名古屋高等教育研究』第8号, 173-191
- Griffin, P., McGaw, B., & Care, E.(2012) *Assesment and teaching of 21st century skills*. Dordrecht : Springer Netherlands. 三宅なほみ (監訳), 増川弘如・望月俊男 (編訳) (2014) 21世紀型スキル - 学びと評価の新たなカタチ - 北大路書房
- 佐藤真久、阿部治、マイケル・アッチア(2008) 「トビリシから30年 - アーメダバード会議の成果とこれからの環境教育」『環境情報科学』第37号-2, 3-14.
- 佐藤真久(2012) 『内閣府「地域社会雇用創造事業」 - 「ソーシャル・ビジネスエコシステム創出プロジェクト」における若年者の社会参加に関する評価研究 - 地域社会におけるソーシャルビジネス (SB) に関する人材育成プログラムの開発/実施とその意義』 特定非営利活動法人ETIC.
- 佐藤真久(2015) 「状況的学習機会を活かした『学ぶこと』『働くこと』『生きること』のつながり - ソーシャルビジネス・インターンシップ・プログラムにおける若年者の社会参加を通して -」『共生科学』第6巻, 13-28.
- Biggs, J. & Tang, C. (2011) *Teaching for quality learning at university*. Third edition. Berkshire: Open University Press.
- March, J.G.(1991) *Exploration and exploitation in organizational learning*. *Organization Science*, 2-1, 71-87.
- 松崎光弘(2015) 「FD研修レポート 効果的なアクティブ・ラーニングの設計と運用」『東北学院大学FDニュース』Vo.23, 4-10.
- 松下佳代 編著(2010) 『<新しい能力>は教育を変えるか 学力・リテラシー・コンピテンシー』 ミネルバ書房.
- 松下佳代(2015) 「ディープ・アクティブラーニングへの誘い」 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・アクティブラーニング』(pp. 1-30) 勁草書房
- Marton, F. & Säljö, R. (1976) *On Qualitative differences in learning: I - outcome and process*. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11
- 溝上慎一(2007) 「アクティブ・ラーニング導入の実践的課題」『名古屋高等教育研究』第7号, 269-286.
- 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著(2015) 『ディープ・アクティブラーニング』(pp.31-51) 勁草書房

文部科学省(2012) 答申『新たな未来を築くための大学教育の質的転換に向けて～生涯学び続け、主体的に考える力を育成する大学へ～』 中央教育審議会.

文部科学省(2015) 『学校基本調査』 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/Xlsdl.do?sinfid=000030922627>

Lave, J. & Wenger, E.(1991) Situated Learning. Cambridge: Cambridge University Press. 佐伯胖訳
(1993) 状況に埋め込まれた学習 - 正統的周辺参加 - 産業図書