

スクラム・ベースド・ラーニングにおける参加者の意識行動変容と知識創造に対する気づき分析

酒瀬川 泰孝^{*1}

中 鉢 欣 秀^{*2}

西原(廣瀬)文乃^{*3}

植 木 真理子^{*4}

内 平 直 志^{*5}

Purpose – This study aims to investigate the educational impact of Scrum from the organizational knowledge creation theory perspective. We introduced the Scrum as an active-learning model to activate human resources who will respond to create new knowledge for making innovation. Herein, Using Scrum-based learning (SBL) (Sakasegawa, Chubachi, and Nishihara, 2018), we provide several suggestions for the educational impact of Scrum from the viewpoint of an organizational knowledge creation theory.

Design/methodology/approach – We constructed the new Project Based Learning (PBL): Scrum Based learning (SBL) (Sakasegawa, 2018) using Scrum theory for the activation of knowledge creation of participants. We conducted the questionnaires two times (before attendance, after attendance), based on the SECI survey (Nonaka, Konno, and Hirose 2014). We assess the statistically significant of the effects of “importance” and “spending the time of behavior” in each SECI survey question using Paired t-test and Cohen’s d value (Cohen, J. 1998). Next, we classified the text data form the free-hands description on the questionnaire from the organizational knowledge creation theory perspective (SECI process) at the time end of the course.

Findings – We confirmed that SECI survey’s indicators (“spending the time of behavior”/ Importance) showed the statistically significant difference and the positive effect-size in participants’ activity level of knowledge creation. Our Participants’ awareness analysis outcome suggested that Participants got new awareness “the practice of learning based on scrum is to create new knowledge through collaboration and refine knowledge repeatedly.”

*1 NTT データ / 北陸先端科学技術大学院大学 NTT DATA Corporation / Japan Advanced Institute of Science and Technology

*2 産業技術大学院大学 Advanced Institute of Industrial Technology

*3 立教大学 Rikkyo University

*4 拓殖大学 Takusyoku Universty

*5 北陸先端科学技術大学院大学 Japan Advanced Institute of Science and Technology

Originality/value – Our research results can provide an application to industrial and theoretical fields. ① We built a model of PBL oriented toward knowledge creation and confirmed effectiveness change behavior and mindsets of participants for knowledge creation. ② We have confirmed the educational impact of Scrum Based Learning model from the viewpoint of organizational knowledge creation theory.

キーワード：イノベーション人材育成, スクラム, 知識創造, SECI, プロジェクト・ベースド・ラーニング (PBL)

1. はじめに

近年、ビジネス組織においてもスクラム (Sutherland, J., et al., 1999 ; Schwaber, K., & Sutherland, J., 2013.)¹⁾の重要性が高まっており、スクラムをビジネス組織の活動へ応用する動き (Darrell K, Sutherland, Takeuchi. 2016) が見られる。スクラムをビジネスプロセスへ応用する一連の動きは、ビジネスプロセスにおける知識創造の迅速性・効率性・柔軟性を高め、組織へ知的機動力²⁾を与えるための取組みといえる。

世界規模でアジャイル開発の調査を実施している VersionOne, Inc. (VersionOne, Inc, 2017, p. 8) によれば、数多くのビジネス組織で今日の時々刻々変化するビジネス環境へ迅速に対応することを意図し、新たな ICT サービスやソフトウェアを機動的に創造するためのチームマネジメント方法論としてスクラムを導入。スクラムを駆使し、ソフトウェアを迅速に開発する事例が増加中である³⁾。同報告によれば、アジャイル開発導入の効果として 1. 製品の提供を加速, 2. 常に変化する開発優先順位の管理能力を拡張, 3. 生産性向上が指摘されている。また、アジャイル開発の方法論としてスクラムその変化形も含めて68%と報告されており、スクラムはアジャイル開発のグローバルスタンダードといえる。

これら一連の動きに対応できる人材：知的機動力を持ち、迅速な知識創造を担う人材の育成は、今日のビジネス組織にとって喫緊の課題といえる。しかしながら、野中らは、日本企業が状況の変化に即応し素早く手を打つ能力を持った機動的な人材を育成し活用する能力の劣化に面していることを指摘している (野中・廣瀬・石井, 2013)。

スクラムは、変化を取り込みながら迅速なソフトウェア開発を実現する方法論として誕生した。その一方で、スクラムは野中・竹内らのイノベーションの研究 (Takeuchi, H., & Nonaka, I., 1986) に源を発する、知識創造を促進するためのチーム活動のモデルと捉えることができる。野中・紺野 (2012) やアジャイルソフトウェア開発方法論スク

ラムの開発者 Sutherland, J (1999) が、スクラムが知識創造プロセスを促進すると主張している。同方法論は、組織的知識創造理論を源にするにもかかわらず、学術面、特に組織的知識創造理論の視点から、スクラムが知識創造プロセスを促進する効果について検証を行った研究例は少ない。加えて知識創造を担う人材育成の研究、特に参加者個人の知識創造プロセスの促進を指向したスクラムの応用に関する研究は、今後の報告の蓄積が待たれる。加えて知的機動力を有し迅速な知識創造を担う人材の育成は、今日の重要な研究課題と言える。

以上の背景を踏まえ、我々は、参加者個人の知識創造の活発化に着目した研究として、次の研究仮説を設定した「スクラムを応用した学習活動が参加者の知識創造プロセスを活発化する。これを通して、参加者が知識創造を担う人材へ変容することが期待できる。」。この仮説の検証のため、スクラムをアクティブラーニングのモデルとして応用し、スクラムの有効性（教育効果）を組織的知識創造理論の視点から評価することを目指している。

前回の調査⁴⁾では、我々は、知識創造を担う人材の育成を指向した教育研修実現のため、参加者の知識創造の活発化を意図しスクラムを応用した PBL のモデル：Scrum Based Learning (以下、SBL) (酒瀬川・中鉢・西原, 2018) の構築を試みた。SBL 参加者に対して SECI サーベイ⁵⁾ (野中・紺野・廣瀬, 2014) による全数調査を行い、統計的有意差と効果量を評価した。その結果、参加者の知識創造プロセスの活発化を確認することに成功した。この研究により、スクラムに基づく学習が知識創造プロセスを活発化することがエビデンスベースで示唆された。

しかしながら、SBL、特に、スクラムをアクティブラーニングの手法として取り入れた際の具体的な教育効果：参加者の知識創造に対する意識や行動の変容 参加者が実践を通して得た気づきの検証は、残課題のままであった。

a. SBL の実践を通して、参加者の知識創造に関する行動とマインドセットは、どのように変容したか？

b. SBL の実践を通して、参加者は知識創造に関するどのような気づきを得たか？

本論文では、SBL の参加者の知識創造に関する行動とマインドセットの変容について、分析するとともに、受講後アンケートから参加者が得た気づきを明らかにすることを試みる。これを通して、研究仮説に対するより具体的な示唆を得ると共に、組織的知識創造理論の新たな展開に向けた示唆を得ることを目指す。

2. リサーチクエスチョン

研究の問いを次の通り設定した。

- a. 参加者の知識創造に対する行動とマインドセットはどのように変容したか？
- b. 参加者は知識創造に対するどのような気づきを得たか？

3. 先行研究

3-1 学習科学

学習科学の分野において人の学習としての知的活動の在り方について3つのメタファ（主義・理念）が存在している。知識獲得メタファ，参加メタファ，知識創造メタファである（大島・益川，2016）。

知識獲得メタファは「個人が知識を獲得していくことによって成長・適応・熟達化すること」が学習とする考え方である。代表的な研究としては Hatano, G., & Inagaki, K. (1986) の熟達化の研究がある。参加メタファは，共同体のなかで何らかの役割を担えるようになる事，それを通して全体の一部になる事が学習とする考え方であり，代表的な理論や研究に Lave, J., & Wenger, E. (1991) の正統的周辺参加，Callon, M. (1987) の認知的徒弟制，Engeström, Y. (2014) の活動理論がある。

本研究と特に関連が深いのは知識創造メタファである。Sawyer (2014) によれば，学習科学の究極の目的は知識創造学習の実現であると指摘している。

知識創造メタファにおいて，学習科学の研究者達は，① 既存の知識を獲得あるいは社会活動に参加することではなく，新しい知識を創造するために人がどのような活動を共同体の中で実践し，さらに個人がどのように共同体へ貢献するかを明らかにする。② 知識創造の実践を様々な学習環境で実現するための原則を確立していくことを目標にしている（Oshima, Matsuzawa, et al. 2012）。

Paavola et al (2004) は，知識創造メタファを説明するために3つの学習モデルを示している。(1) Engeström, Y. (2014) の拡張学習理論。(2) Scardamalia & Bereiter (2014) の知識構築共同体モデル，(3) Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995) の知識創造理論の SECI モデルである。

Scardamalia & Bereiter (2014) の知識構築共同体モデルは，先ず知識の蓄積先としての社会や組織といったコミュニティが存在し，その中へ蓄積される知識の増加に個人が

貢献できるようになることが学習であると捉えている。これを知識構築 (Knowledge Building) と呼ぶ (大島・益川, 2016)。一方で野中らの SECI モデルは、個人の知識を経営資源と捉え、個人から表出した知識が組織全体の知識へ昇華、より洗練された知識となって個人に還元される一連のプロセスがスパイラル状に繰り返されるという、知識が社会・組織・個人との有機的な文脈の中で創造されるプロセスについて論じている点で視点が大きく異なる。

学習科学の研究者の興味関心がクラスルームをはじめとする既存の学習環境の中で、参加者たちが自分の理解や知識を積み上げていく探索的活動の促進を重視するため、Scardamalia & Bereiter (2014) の知識構築共同体モデルに基づいたクラスルームにおける学習活動の研究が多く行われている (大島・益川, 2016)。

本研究を含む、筆者らの一連の研究は、従来の学習科学の研究と比較すると、野中らの組織的知識創造理論や知的機動力の概念に立脚し、学習の概念を「参加者が組織的な知識創造を自らの役割として認識し、この実現に向けて自律的行動を行う状態へ導くためのプロセスそのものが学習である。」と定義した (酒瀬川, 2018) 点に新規性がある。さらに、教育効果の評価軸に野中らの組織的知識創造理論、特に SECI プロセスの視点を据えて、参加者の知識創造に対する気づきや意識と行動の変容を捉えようとする点に独自性がある。

3-2 アクティブラーニング

今日、多くの企業や大学で人材育成の教育手法として PBL に代表されるアクティブラーニングが取り入れられている。アクティブラーニングは一般に、既存の知識を移転することではなく、何らかの目的や解決課題に対して学ぶ者を “active (能動的)” にすることを意図した教授法・学習法である (須長, 2010)。

溝上 (2014) によれば、「一方的な知識伝達型講義を聞くという (受動的) 学習を乗り越える意味での、あらゆる能動的学習」と定義とされている。アクティブラーニングについて、その実施に (教える側のスキル開発も含めた) 手間やコストがかかること、また評価が困難であること等が指摘されている (Payne, 2009)。にもかかわらず、アクティブラーニングが有効な教育手法ではないといった指摘を行う文献は見当たらなかった。

また、何の目標に対してどのように学習者をアクティブにするか? という問題について、須長 (2010) は、目標となる “active” な状態、すなわち “activeness” 概念の捉え方が異なれば、当然ながらそれを実現するためのアクティブラーニングの方法論も異な

ると指摘している。

これら以外のアクティブラーニングに関わる概念として自律 (autonomy) がある。Niemi, H. (2002) は、アクティブラーニングと自律学習は目的が同じであると指摘した。Vandiver, D. M. と Walsh J. A. (2010) は、自律学習 (autonomous learning) は学習者が学ぶプロセスが積極的な役割を果たすと指摘している。

一方、組織的知識創造理論において、野中らは、知識創造を促進する要素として、自己組織化され自律的に活動するチーム (スクラムチーム) を指摘した (Nonaka, I., & Takeuchi, H. 1995; 野中・紺野, 2012)。さらに、イノベーションは自律分散型の組織やプロセスから生まれることを指摘している (Hirose, A., Nonaka, I., & Kodama, M. 2012)。

本研究を含む筆者らの一連の研究は、学習者が“自律的な知識創造の実現に向けて active (能動的) になる”ためのアクティブラーニングの方法論としてスクラムの可能性に着目し、組織的知識創造理論の視点から効果を検証する点において独自性を有している。

3-3 PBL (問題解決学習とプロジェクト学習)

PBL (問題解決学習: Problem Based Learning とプロジェクト学習: Project Based Learning) の研究を概観した溝上 (2016) によると、アクティブラーニングの1つとしてPBLがあり、企業の教育や大学の教育で多く採用されている。

問題解決学習 (Problem Based Learning) とは溝上 (2016) によると、実世界で直面する問題の解決を通してその分野の基礎と実社会をつなぐ知識の習得、問題解決の能力や態度を身につける学習方法である。溝上 (2016) や高橋・石井 (2014) によれば、問題解決学習はカナダのマクレスター大学医学部で、医学生の教育として開始されたのが最初である。

プロジェクト学習 (Project Based Learning) は溝上 (2016) によると、実世界に存在する複雑な問題や仮説を、プロジェクト活動を通じて検証し解決していくチーム型の学習であるとされている。参加者の自律的な学習、仮説の立て方、問題解決のための思考力、チームワークやリーダーシップといった協働のための能力を身につけることが期待できる。Savery (2006) や溝上 (2016) によると、プロジェクト学習は、Kilpatrick (1918) のプロジェクトメソッドにルーツがある。

これまでPBL (問題解決学習とプロジェクト学習) を対象とする研究事例の蓄積が進んでいるが、その理論的枠組みは未だ脆弱であることを指摘している (高橋・石井,

2014)。よって、筆者らの一連の研究（知識創造を指向した学習のためのモデルをスクラムに基づき構築，実証実験を行い，知識創造理論の視点から効果を分析する）は，PBL（特に，プロジェクト学習において）の理論的發展に資するものと考えられる。

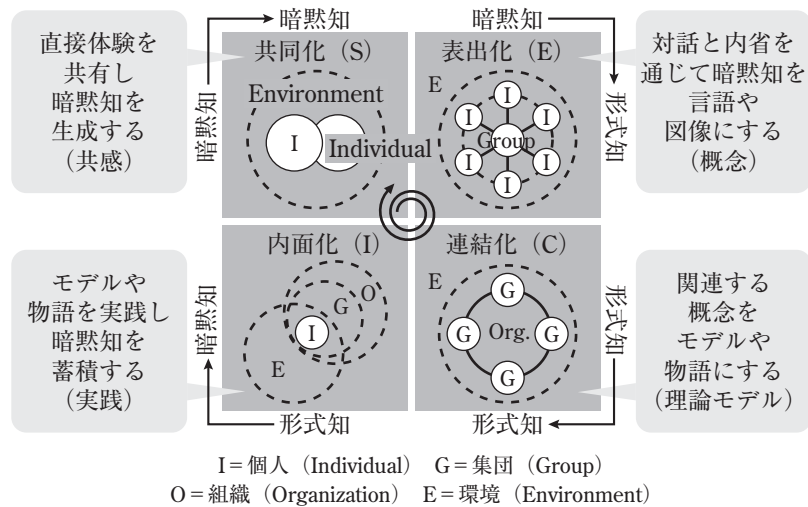
3-4 組織的知識創造理論

伝統的な認識論において，知識とは，「正当化された信念 (justified true belief)」と定義される。しかし，野中らの組織的知識創造理論において，知識は，「個人の信念を真善美に向かって社会的に正当化していくダイナミック・プロセス (Dynamic social process of justifying personal belief towards truth, goodness, and beauty.)」と定義されている（野中・西原，2017）。

知識には，暗黙知と形式知の2つのタイプがある（Nonaka & Takeuchi, 1995）。暗黙知と形式知は連続体でありその相互変換の中で新たな知が作り出される（野中・遠山・平田，2010）。知識創造のプロセスは暗黙知（主観）と形式知（客観）の継続的な相互変換運動であり，その過程は「共同化 (Socialization)」「表出化 (Externalization)」「連結化 (Combination)」「内面化 (Internalization)」という4つのモードからなる知識創造モデル (SECI モデル) として図1で示される（Nonaka & Takeuchi, 1995；野中 他，2010；野中・西原，2017）。SECI モデルは，2つのタイプの知，形式知と暗黙知の相互変換をモデル化し，組織的知識創造理論のプロセスを現す。SECI のプロセスがスパイラル状に動くことで，個人の暗黙知は表出化されて形式知に変換され，他者との共有が可能になり，他者の視点によって新たな意味が与えられ，他者がもつ知識と統合されることにより，新たな知識となる（野中 他，2010）。

野中・西原（2017）によれば，SECI モデルは，それぞれのフェーズで示されているいくつかの円に注目する必要がある。個人 (I: Individual)，グループ (G: Group)，組織 (O: Organization)，環境 (E: Environment) である。SECI プロセスの各フェーズにおいて，形式知と暗黙知の相互変換は，フェーズ社会的な関係性の下で行われることを示している。個人と個人の共感を通じて他者の知を暗黙知へ変換し新たな暗黙知を生成（共同化），個人がグループ中の対話によって個人の暗黙知を複数の他者との間で形式知に変換して概念や仮説，コンセプトを創造する（表出化），それぞれのグループが持つ形式知を交換し関連付けることで組織の形式知へ変換，汎用性のある理論やモデルへ昇華させる（連結化），組織の形式知として変換された理論やモデルを，実践を通して個人の暗黙知へ変換し個人の中へ蓄積（内面化），そして全てのフェーズにおいて環境との相互作用が存在する。このように，SECI モデルは，フェーズごとに社会的な

図1 SECIモデル



出所：(西原・野中, 2017) より引用

関係が変化する。加えて、知識創造の相互作用は、組織やグループの内部、個人だけの関係に閉じているのではなく、組織が置かれている環境や状況に対して常に開いていることを示している。

3-5 知識創造プロセスと学習

SECI プロセスと学習との関係では、内面化の意味合いを、論理的に理解していた知識を、行動を通じて具体化し深く考えることで、自覚的に暗黙知として身についたものにするプロセスとしている。そこでは、理想と現実とのギャップを考え、次に何をなすべきか考え、現実からのフィードバックを受け、知を絶えず内面化し、そこから新しい知識を継続的に創り出していく習慣をつけるとしている (野中・紺野, 2012b)。

3-6 知識創造とリーダーシップ

野中らは、知識創造を促進する要素として、Ba (場) や、賢慮のリーダーシップといったコンセプトを提示している (Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N., 2000)。知識創造のリーダーシップについて「フロネシス (Phronesis)」という概念を提起している。フロネシスは「賢慮」ないしは「実践知・実践的知恵」と訳される (野中・遠山・平田, 2010)⁶⁾。さらに、野中・紺野・廣瀬 (2014) によって、SECI プロセスと従業員の賢慮のリーダーシップの6つの能力 (Nonaka, I., & Takeuchi, H., 2011) に正の相関関係が確認されている。それゆえ、SECI サーベイによる参加者の知識創造に関する行動と

マインドセットの変容の調査を通して、間接的ながらも参加者の賢慮度の変化が推定可能となる。

3-7 スクラムと知識創造

竹内・野中は、1980年代の日本の製造業の新製品開発を調査した論文（Takeuchi, H., & Nonaka, I., 1986）の中で、新製品開発のようなイノベーションを起こす為には、逐次型のリレー競走のアプローチよりも多様性のある職能のメンバーが自律的なチームを組み、漸次的に繰り返すアプローチが有効であると指摘した。このアプローチをラグビーに喩え、スクラム（Scrum）と呼んだ。Sutherland, Jは、この竹内・野中の研究を参考に、アジャイル（俊敏、迅速）なソフトウェア開発の方法論の1つとしてスクラムを開発（Sutherland, J. 2004）、次の見解を示した（Sutherland, J., et al. 1999）。

“アジャイル・スクラムは、開発進行中にチームメンバーの共同化、表出化、内面化と技術的な知識の連結化を促進。その結果として技術的な専門知識を実践共同体としてのコミュニティの資産へと変換する（Nonaka, 1995）。したがって、スクラム会議はチームメンバーの知識を共同化し、互いの文化的な壁の超越を促進。会議が毎日、同じ場、同じ時間、同じ参加者で行われることにより自律的な場を創り、場への親密さを高め、知識を共有する習慣を形成し、日々の開発プロセスの改善を促進する。”

野中・紺野もまた同様にスクラムが知識創造を促進することを指摘した（野中 & 紺野, 2012a）。

“アジャイル・スクラムのアプローチは、知識創造理論がベースになっている。場を重視し、開発過程でのチームメンバーの知識創造プロセス（共同化、表出化、連結化、内面化）を高速回転させ、結果として技術的専門知識を実践共同体、つまり組織内のコミュニティの資産へと変換するものである。”

4. 本研究における知識・学習の定義

4-1 知識の定義

「知識」の概念は、野中らが提示している概念（野中・西原, 2017）に基づく。その定義は、“個人の信念を真善美に向かって社会的に正当化していくダイナミック・プロセス（Dynamic social process of justifying personal belief towards truth, goodness, and beauty.）”である。

4-2 学習の定義

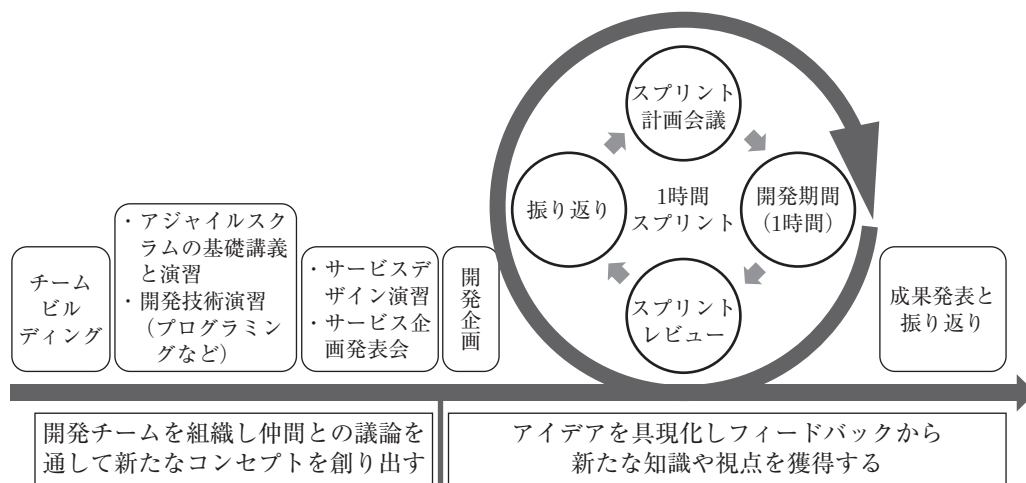
我々は、学習を、知識の創造を促進する人の知的活動そのものと考えた。そして「学習」のコンセプトを、「これまでの研修教育のように参加者が既存の何かについて『形式化された知識を増やすこと（情報を吸収すること）』ではなく、参加者が組織的な知の創造（得られた情報と経験によって参加者が新たな知を創造し、創造された知を組織の資産やケイバビリティとして蓄積していくこと）を自らの役割として認識し、この実現に向けて自律的行動を行う状態へ導くためのプロセスそのものが学習である。」と定義した。

5. 学習モデル

5-1 概要

我々は、知識創造学習の考えに基づき、研修を迅速な知識創造を疑似体験する場と捉えた。我々は、このPBLのモデルを Scrum Based Learning（以後：SBLと記す）と呼んでいる。SBLの概要を図2に示す。

図2 Scrum Based Learning (SBL)



出所：筆者ら作成

5-2 SBLの特徴

5-2-1 時間スプリント

SBLは、野中らの指摘「SECIの高速回転化が創造性と効率性を両立させる総合力 (Synthesizing Capability) である (野中・紺野, 2012c)」に基づき、SECIの高速回転化を図るため、スプリント期間を1時間と極端に短く設定した点に独自性がある、これを複数回繰り返す。ソフトウェア開発のスクラムでは、スプリントは2週間から1カ月間である (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2013)。

5-2-2 利用者の概念を学習活動へ導入

現実の開発プロジェクトに倣い、サービスの利用者の概念を学習活動へ導入する。具体的には、利用者のペルソナ (または利用者役の担当者) を設定する。参加者は、利用者へ新たな価値を提供するためのICTサービスの企画を行う (2日目)。次に、企画したICTサービスを実現するためのソフトウェアやスマートフォンアプリの開発に取り組む (3-4日目)。

表1 PBLの学習アクティビティ一覧

日程	内 容	
1日目	チームビルディング	学習チームそのものを参加者たち自身が作る。
	スクラムによるICTサービス開発のための基礎講義と技術演習	アジャイル開発基礎 (座学)
		紙飛行機演習
		スクラムの基礎 (座学)
		ECサイトやスマートフォンアプリ開発の技術演習
2日目	サービス企画	ICTサービスの企画を行い、開発するICTサービスのコンセプトや利用者へ提供する価値を、学習チーム自ら定義する。Value Proposition Canvas, ペルソナ法, 紙芝居を用いる。最後にICTサービス企画の発表会を行う。
3日目	開発計画	開発準備と開発計画立案
		プロダクトバックログを作成
		ユーザーストーリーの見積と開発優先順位を設定
4日目	スプリント期間	<ul style="list-style-type: none"> ・スプリント計画会議 (チーム毎) 15分 ・1時間スプリント (チーム毎, 開発作業を実施) 60分 ・レビュー (全チーム合同のレビュー) 15分 ・振り返り (チーム毎) 10分 以上を5~8回繰り返す
	全体レビューと振り返り	各チームの成果を発表し振り返る。(全チーム合同)

出所: 筆者ら作成

5-2-3 スクラムチームの特徴を導入

竹内・野中らの論文 (Takeuchi, H., & Nonaka, I. 1986) で指摘されているように、スクラムは、もともとイノベーション創出のためのチーム活動のモデルとして研究された。よって、野中・竹内の論文に記載のスクラムチームの特徴を SBL に取り入れた。

a. 学習チームを自己組織化する (Self-organizing learning teams)

学習チームそのものを参加者自身が作る。学習活動に対して参加者に自治権を与える。講師は、学習活動の支援者として活動し参加者へ指示や命令をしない。参加者自ら学習チームの構成を考え、メンバーを選び、または、どの学習チーム参加するか決定する。スクラムの役割 (スクラムマスター、プロダクトオーナー、開発者) や学習チームの活動に関する意志決定も参加者が自律的に行う。

b. 不安定な状態を保つ (Built-in instability)

参加者自身も SBL で構築する ICT サービスについて、敢えて何を作る事になるのかよく分かっていない状態から学習を開始する。参加者に詳細に記述された学習課題が渡されることはない。僅か 4 日の研修期間内で、仲間と対話し顧客や利用者のための ICT サービスのコンセプトを立案し具現化するというチャレンジングな課題が与えられる。

c. 学習フェーズを重複させる (Overlapping learning phases)

異なる経験を持つ参加者による共同作業を、短時間で繰り返すことを通して、学習チームメンバーが他の参加者と協調し積極的に学習へ参加せざるを得ない、極端な状況を作る (僅か 4 日の研修期間で ICT サービスを構築する等)。スプリントを 1 時間で繰り返す事で気づきと学びを得る密度を増やす。

d. 学びを組織で共有する (Organizational transfer of learning)

学習チームを異なる経験を持つ参加者で構成し、参加者同士、学習チーム同士で教えあう事を推奨する。レビューと振り返りは全員で相互に質疑を行う。各セッションの講評やレビュー時の評価とフィードバックを個人ではなくチームに対して行う。教えあう事を推奨し、失敗に対する再挑戦と改善を推奨する。

6. 調査方法

6-1 評価対象

実証実験として、SBL を A 社で 5 回実施 (2016年 3 月: 10名, 2016年 7 月: 15名, 2016年 11 月: 13名, 2017年 9 月: 12名, 2018年 3 月: 9 名)。参加者総計 59 名⁷⁾ に対する全数調査を実施した。参加者の殆どが、スクラムを初めて経験する。

6-2 調査方法

SBLの実践を通して、参加者の知識創造に関する行動とマインドセットの変容を捉えるため、また、参加者が得た知識創造に対する気づきを明らかにするため、以下の分析を行った。

まず、SECIサーベイの設問毎の行動時間と重要度の活発度について、統計的有意差を対応ありt検定で評価し、効果量 (effect-sizes)⁸⁾をCohenのd値 (Cohen, J., 1988)⁹⁾で算出した。SECIサーベイにおけるSECIプロセス活発度のスコア算出方法は、野中・紺野・廣瀬 (2014) に準拠した。SECIサーベイを用いた理由は、SECIサーベイが知識創造に対するマインドセットの変化を表す「重要度」と知識創造に関する行動時間の変化を表す「時間配分」の2つ観点から5段階評価を行うためである。¹⁰⁾(表2)

表2 SECIサーベイ設問

SECI サイクル	設問	内 容
共同化 (Socialization)	問1	上司・同僚・部下と直接接して思い・悩み・感情を共有する
	問2	顧客と直接接して、喜怒哀楽や価値観に共感する
	問3	言葉に表しにくい個人の経験やノウハウなどを、仕事を通じてメンバーと共有する
	問4	他組織や関連部署に足を運んで、生きた情報を収集したり、状況を感じ取ったりする
	問5	現場や市場の観察を通じて、新たなビジネス機会や動向を感じ取る
	問6	社内外の人々と交流して、新しく自分と異なるものの見方やヒントを得る
表出化 (Externalization)	問7	新しい現象や問題などを解決するために、仮説や予測をたてる
	問8	自分の思いやアイデアを、図や表を用いてわかりやすく表現する
	問9	自由な話し合いによって多様なアイデアを生み出す
	問10	対話や議論を通じてアイデアを絞り込み、新たなコンセプトをつくりだす
	問11	表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために、「たとえ」を用いてわかりやすく表現する
	問12	対話を通じて自分自身の考えをとらえなおす
連結化	問13	新たなコンセプトを実現するために、ドキュメント (企画書, 報告書, 仕様書など) を作成する
	問14	新たなコンセプトを複数の次元 (実現可能性, 新規性, 独自性, 市場ニーズ, 企業理念, 収益性など) で評価し, 見直す
	問15	複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる

(Combination)	問16	社内に散在している情報・データを仕事の目的に沿って体系的に収集する
	問17	文献, 市場調査, 他社の成功事例等の社外の情報・データを収集する
	問18	必要な情報・データを業務目的に沿って整理したり, マニュアル化したりして蓄積・管理する
内面化 (Internalization)	問19	業務目標の達成度を評価し, 改善し続ける
	問20	新たな事態や課題に直面した場合, 状況に即して問題解決を試みる
	問21	社内外の成功例を, 部門や自組織で共有し, 手本として活用する
	問22	新たなノウハウやマニュアルを部下や同僚と共に反復して定着をはかる
	問23	社内外の成功例から学び自らの体験に照らして判断力・実行力を磨いていく
	問24	研修, マニュアルや文献などから学んだことを実際に試して, 自分のものにする

出所：筆者ら作成

次に、参加者が得た知識創造に対する気づきを明らかにするため、受講終了時のアンケートの自由記述欄へ受講生が回答した自由記述のテキストを SECI プロセスの視点で分類（コーディング）し、分類ごとの頻度を集計した。自由記述回答を知識創造プロセス（SECI プロセス）の視点から分析するため、SECI サーベイの設問（表 2）を自由記述文のコーディングの分類ラベルとして用いた。その論拠は、SECI サーベイの設問が、SECI プロセス 4 つのモードのどれかと正の相関があり、かつ、他のモードと相関が無いことが野中らの研究（野中ら、2014）で明らかにされているからである。

6-3 アジャイルソフトウェア開発宣言との整合性

SECI サーベイの設問とアジャイル開発の概念を現すアジャイル開発宣言（Beck, K., Beedle, M., et al. 2001）との整合性を精査した。その結果、アジャイル開発宣言の“Working software over comprehensive documentation.”に基づき SECI サーベイの問13と問18を反転項目に設定した。

7. 結 果

7-1 調査法の信頼性

本研究の調査法（SECI サーベイ）の信頼性を確認するため、クロンバックの α 係数（Cronbach's coefficient alpha）を受講前（時間配分・重要度）と受講後（時間配分・重

要度)で確認したところ、時間配分では受講前 $\alpha = 0.843$, 受講後 $\alpha = 0.902$, 重要度では受講前 $\alpha = 0.894$, 受講後 $\alpha = 0.909$ であった。本研究における SCEI サーベイの信頼性について十分な水準を確認した。

7-2 回答結果

各設問の回答の時間配分と重要度の平均値, および, その変化量を表3に示す。

表3 SCEI サーベイ結果

SECI プロセス	設問	時間配分			重要度		
		受講前 (平均)	受講後 (平均)	平均 の差	受講前 (平均)	受講後 (平均)	平均 の差
共同化 (Socialization)	問1	2.97	3.40	0.44	3.76	4.21	0.44
	問2	2.69	3.21	0.52	3.97	4.32	0.35
	問3	2.78	3.24	0.46	3.69	3.91	0.22
	問4	2.05	2.69	0.64	3.59	3.76	0.17
	問5	2.19	2.91	0.72	3.84	3.84	0.00
	問6	2.24	2.57	0.33	3.58	3.95	0.37
表出化 (Externalization)	問7	3.03	3.31	0.28	3.78	4.09	0.31
	問8	3.27	3.70	0.43	3.92	4.25	0.33
	問9	2.66	3.57	0.91	3.76	4.05	0.29
	問10	2.58	3.40	0.82	3.51	4.10	0.59
	問11	2.93	3.50	0.57	3.42	3.78	0.35
	問12	2.83	3.41	0.58	3.56	3.97	0.41
連結化 (Combination)	問13	2.92	3.12	0.21	2.81	2.78	-0.04
	問14	2.22	2.72	0.50	3.56	3.83	0.27
	問15	1.98	2.62	0.64	3.25	3.59	0.33
	問16	2.44	2.67	0.23	3.34	3.52	0.17
	問17	2.33	2.54	0.22	3.36	3.51	0.15
	問18	3.07	3.21	0.14	2.42	2.47	0.04
内面化 (Internalization)	問19	2.85	3.31	0.46	3.66	4.10	0.45
	問20	3.53	3.62	0.10	3.97	4.12	0.15
	問21	2.32	2.81	0.49	3.47	3.71	0.23
	問22	2.66	3.09	0.43	3.44	3.79	0.35
	問23	2.54	2.95	0.41	3.54	3.81	0.27
	問24	2.81	3.26	0.45	3.61	3.86	0.25

出所：筆者ら作成

7-3 SECI サーベイ設問ごとの統計的有意確率と効果量

SECI サーベイの24の設問について、「重要度」と「行動時間」のスコアを算出し、統計的有意確率と効果量を評価した。

7-3-1 時間配分

設問ごとの統計的有意差と効果量は、表4のとおり確認された。共同化では、全ての設問について統計的有意差が認められた。効果量は中程度 ($0.3 \leq d < 0.5$) (問3, 問4,

表4 SECI サーベイ 設問ごとの統計的有意差と効果量 (行動時間)

SECI サイクル	設問	対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)	効果量 Cohen'sd
		平均値	標準偏差	平均値の 標準誤差	差の95% 信頼区間					
					下限	上限				
共同化 (Socialization)	問1	-0.421	1.309	0.173	-0.768	-0.074	-2.429	56	0.018	0.409
	問2	-0.526	1.537	0.204	-0.934	-0.119	-2.586	56	0.012	0.465
	問3	-0.448	1.259	0.165	-0.779	-0.117	-2.712	57	0.009	0.510
	問4	-0.632	1.159	0.154	-0.939	-0.324	-4.113	56	0.000	0.627
	問5	-0.679	1.237	0.165	-1.010	-0.347	-4.104	55	0.000	0.653
	問6	-0.362	1.294	0.170	-0.702	-0.022	-2.131	57	0.037	0.362
表出化 (Externalization)	問7	-0.259	1.163	0.153	-0.564	0.047	-1.693	57	0.096	0.277
	問8	-0.386	1.176	0.156	-0.698	-0.074	-2.477	56	0.016	0.379
	問9	-0.879	1.440	0.189	-1.258	-0.501	-4.651	57	0.000	0.809
	問10	-0.793	1.565	0.205	-1.204	-0.382	-3.861	57	0.000	0.732
	問11	-0.586	1.077	0.141	-0.869	-0.303	-4.147	57	0.000	0.649
	問12	-0.552	1.273	0.167	-0.886	-0.217	-3.301	57	0.002	0.586
連結化 (Combination)	問13	-0.241	1.626	0.213	-0.669	0.186	-1.131	57	0.263	0.202
	問14	-0.483	1.314	0.173	-0.828	-0.137	-2.797	57	0.007	0.487
	問15	-0.621	1.282	0.168	-0.958	-0.284	-3.688	57	0.001	0.664
	問16	-0.207	1.321	0.173	-0.554	0.141	-1.192	57	0.238	0.191
	問17	-0.179	1.295	0.173	-0.525	0.168	-1.032	55	0.307	0.165
	問18	-0.138	1.504	0.197	-0.533	0.257	-0.699	57	0.488	0.126
内面化 (Internalization)	問19	-0.448	1.202	0.158	-0.764	-0.132	-2.840	57	0.006	0.458
	問20	-0.103	1.266	0.166	-0.436	0.229	-0.622	57	0.536	0.111
	問21	-0.483	1.158	0.152	-0.787	-0.178	-3.174	57	0.002	0.544
	問22	-0.414	1.243	0.163	-0.741	-0.087	-2.535	57	0.014	0.426
	問23	-0.397	1.199	0.157	-0.712	-0.081	-2.520	57	0.015	0.425
	問24	-0.44828	1.12659	0.14793	-0.74450	-0.15205	-3.030	57	0.004	0.542

出所：筆者ら作成

問5)と小程度 ($d < .3$) (問1, 問2, 問6)が確認された。表出化では, 問8から問12までの設問では, 統計的有意差が認められた。効果量は, 問8が小程度 ($d = .379$)で, 問9が大程度 ($d = .809$)。それ以外の設問では中程度 ($.3 \leq d < .5$)の大きさが確認された。連結化では, 問14と問15のみ統計的有意差が認められた。問14の効果量は小程度 ($d = .487$), 問15の効果量は中程度 ($d = .664$)であることが確認された。内面化では, 中程度の効果量が認められた設問は, 問21 ($d = .544$)と問24 ($d = .542$)であり, 小程度の効果量は問22 ($d = .426$)と問23 ($d = .425$)で確認された。以上の結果から, 統計的有意差と効果量が認められた SECI サーベイの設問を整理すると, 表5のとおり, 参加者の知識創造に対する行動について活発化が示唆された。

表5 知識創造に関する行動時間が増加した行動

SECI サイクル	効果量	設問	内 容
共同化 (Socialization)	中程度	Q3	言葉に表しにくい個人の経験やノウハウなどを, 仕事を通じてメンバーと共有する
		Q4	他組織や関連部署に足を運んで, 生きた情報を収集したり, 状況を感じ取ったりする
		Q5	現場や市場の観察を通じて, 新たなビジネス機会や動向を感じ取る
	小程度	Q1	上司・同僚・部下と直接接して思い・悩み・感情を共有する
		Q2	顧客と直接接して, 喜怒哀楽や価値観に共感する
		Q6	社内外の人々と交流して, 新しく自分と異なるものの見方やヒントを得る
表出化 (Externalization)	大程度	Q9	自由な話し合いによって多様なアイデアを生み出す
	中程度	Q10	対話や議論を通じてアイデアを絞り込み, 新たなコンセプトをつくりだす
		Q11	表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために, 「たとえ」を用いてわかりやすく表現する
		Q12	対話を通じて自分自身の考えをとらえなおす
	小程度	Q8	自分の思いやアイデアを, 図や表を用いてわかりやすく表現する
連結化 (Combination)	中程度	Q15	複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる
	小程度	Q14	新たなコンセプトを複数の次元(実現可能性, 新規性, 独自性, 市場ニーズ, 企業理念, 収益性など)で評価し, 見直す

内面化 (Internalization)	中程度	Q21	社内外の成功例を、部門や自組織で共有し、手本として活用する
		Q24	研修、マニュアルや文献などから学んだことを実際に試して、自分のものにする
	小程度	Q19	業務目標の達成度を評価し、改善し続ける
		Q22	新たなノウハウやマニュアルを部下や同僚と共に反復して定着をはかる
		Q23	社内外の成功例から学び自らの体験に照らして判断力・実行力を磨いていく

出所：筆者ら作成

7-3-2 重要度

知識創造に対する参加者のマインドセットの変化（認識の変化）を分析する。設問ごとの統計的有意差と効果量は、表6のとおり確認された。共同化では、問1と問2、問6で統計的有意差が認められた。効果量は、問1 ($d = .560$) で中程度、問2 ($d = .420$) と問6 ($d = .455$) は小程度である事が確認された。表出化では、問9以外（問7、問8、問10、問11、問12）で統計的有意差が認められた。中程度の効果量は問10 ($d = .727$)、小程度の効果量は、問7 ($d = .383$)、問8 ($d = .368$)、問11 ($d = .387$)、

表6 SECI サーベイ 設問ごとの統計的有意差と効果量（重要度）

SECI サイクル	設問	対応サンプルの差					t 値	自由度	有意確率 (両側)	効果量 Cohen's d
		平均値	標準偏差	平均値の標準誤差	差の95% 信頼区間 下限 上限					
共同化 (Socialization)	問1	-0.431	0.840	0.110	-0.652	-0.210	-3.908	57	0.000	0.560
	問2	-0.351	1.094	0.145	-0.641	-0.061	-2.422	56	0.019	0.420
	問3	-0.211	0.977	0.129	-0.470	0.049	-1.627	56	0.109	0.269
	問4	-0.158	0.941	0.125	-0.408	0.092	-1.267	56	0.210	0.187
	問5	0.035	1.195	0.158	-0.282	0.352	0.222	56	0.825	0.039
	問6	-0.379	1.040	0.137	-0.653	-0.106	-2.778	57	0.007	0.455
表出化 (Externalization)	問7	-0.316	1.136	0.151	-0.617	-0.014	-2.098	56	0.040	0.382
	問8	-0.298	0.999	0.132	-0.563	-0.033	-2.253	56	0.028	0.368
	問9	-0.263	1.044	0.138	-0.540	0.014	-1.903	56	0.062	0.328
	問10	-0.569	1.045	0.137	-0.844	-0.294	-4.147	57	0.000	0.727
	問11	-0.345	1.069	0.140	-0.626	-0.064	-2.457	57	0.017	0.387
	問12	-0.397	1.154	0.151	-0.700	-0.093	-2.618	57	0.011	0.498

連結化 (Combination)	問13	0.017	1.249	0.164	-0.311	0.346	0.105	57	0.917	0.018
	問14	-0.241	1.247	0.164	-0.569	0.086	-1.474	57	0.146	0.281
	問15	-0.293	0.991	0.130	-0.554	-0.032	-2.252	57	0.028	0.369
	問16	-0.140	1.288	0.171	-0.482	0.201	-0.823	56	0.414	0.144
	問17	-0.123	1.087	0.144	-0.411	0.166	-0.853	56	0.397	0.140
	問18	-0.034	1.199	0.157	-0.350	0.281	-0.219	57	0.827	0.037
内面化 (Internalization)	問19	-0.404	1.083	0.143	-0.691	-0.116	-2.812	56	0.007	0.475
	問20	-0.155	1.005	0.132	-0.419	0.109	-1.176	57	0.245	0.187
	問21	-0.224	0.937	0.123	-0.471	0.022	-1.821	57	0.074	0.277
	問22	-0.328	1.066	0.140	-0.608	-0.047	-2.340	57	0.023	0.401
	問23	-0.259	1.133	0.149	-0.556	0.039	-1.739	57	0.087	0.314
	問24	-0.241	1.048	0.138	-0.517	0.034	-1.754	57	0.085	0.295

出所：筆者ら作成

表7 知識創造に関する重要性の認識の増加

SECI サイクル	効果量	設問	内 容
共同化 (Socialization)	中程度	Q 1	上司・同僚・部下と直接接して思い・悩み・感情を共有する
	小程度	Q 2	顧客と直接接して、喜怒哀楽や価値観に共感する
		Q 6	社内外の人々と交流して、新しく自分と異なるものの見方やヒントを得る
表出化 (Externalization)	中程度	Q10	対話や議論を通じてアイデアを絞り込み、新たなコンセプトをつくり出す
	小程度	Q 7	新しい現象や問題などを解決するために、仮説や予測をたてる
		Q 8	自分の思いやアイデアを、図や表を用いてわかりやすく表現する
		Q11	表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために、「たとえ」を用いてわかりやすく表現する
		Q12	対話を通じて自分自身の考えをとらえなおす
連結化 (Combination)	小程度	Q15	複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる
内面化 (Internalization)	小程度	Q19	業務目標の達成度を評価し、改善し続ける

出所：筆者ら作成

問12 ($d = .498$) で確認された。連結化では、問15のみ統計的有意差が認められ、効果量 ($d = .369$) は小程度であることが確認された。内面化では、問19と問22で統計的有意差が認められた。効果量は、問19 ($d = .475$)、問22 ($d = .401$) で小程度であった。以上の結果から、参加者のマインドセットの変化が、表7の活動に対して変化した(重要だと思ふ認識が深まった)ことが示唆された。

7-4 アンケート自由回答の分析

次に参加者が、SBL終了直後、受講終了時のアンケートの自由記述欄へ回答した自由記述のテキスト(総数192)のうち、回答内容がSECIサーベイの設問に該当する回答を、SECIプロセスのモード毎に集計し出現頻度(コード付与率)を集計した(表8、表9)。

共同化、内面化、連結化に該当する内容の回答が一定数あったことがわかる。特に内面化に該当する内容の回答が全体の52%(コード付与数88)を占めた。しかしながら、連結化に該当する内容の回答は5.92%(コード付与数10)と少ない。これは、前述の参加者の知識創造に対するマインドセットと行動の変容の分析結果と合致する。

マインドセットと行動の変容分析では、統計的有意差と正の効果量を示したのは、SECIプロセスの共同化と表出化の設問であった。しかし、参加者の自由記述の回答の分析では、内面化に該当する回答が最も多い。このことから、参加者は、実践を通して新たな知識を体得した(学んだ)ことを実感したことが伺える。

次に、終了時アンケートの自由記述回答(受講生がSBLの実践を通して得た「気づき」や「学び」を回答)の分析結果を確認する。視点は、SECIプロセスの視点(SECIサーベイの各設問に該当する内容かどうかである。)(表9)。

表8 出現頻度(コード付与)の集計

カテゴリ	コード付与数	コード付与率(%)
共同化	45	26.63%
表出化	26	15.38%
連結化	10	5.92%
内面化	88	52.07%
計	169	100.00%

出所：筆者ら作成

表9 アンケート記述回答に見る SECI プロセスのコード付与

カテゴリ	コード		コード付与数	コード付与率
共同化	設問1	上司・同僚・部下と直接接して思い・悩み・感情を共有する	8	4.73%
	設問2	顧客と直接接して、喜怒哀楽や価値観に共感する	4	2.37%
	設問3	言葉に表しにくい個人の経験やノウハウなどを、仕事を通じてメンバーと共有する	4	2.37%
	設問4	他組織や関連部署に足を運んで、生きた情報を収集したり、状況を感じ取ったりする	3	1.78%
	設問5	現場や市場の観察を通じて、新たなビジネス機会や動向を感じ取る	4	2.37%
	設問6	社内外の人々と交流して、新しく自分と異なるものの見方やヒントを得る	22	13.02%
表出化	設問7	新しい現象や問題などを解決するために、仮説や予測をたてる	2	1.18%
	設問8	自分の思いやアイデアを、図や表を用いてわかりやすく表現する	2	1.18%
	設問9	自由な話し合いによって多様なアイデアを生み出す	7	4.14%
	設問10	対話や議論を通じてアイデアを絞り込み、新たなコンセプトをつくりだす	11	6.51%
	設問11	表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために、「たとえ」を用いてわかりやすく表現する	0	0.00%
	設問12	対話を通じて自分自身の考えをとらえなおす	4	2.37%
連結化	設問13	新たなコンセプトを実現するために、ドキュメント（企画書、報告書、仕様書など）を作成する	0	0.00%
	設問14	新たなコンセプトを複数の次元（実現可能性、新規性、独自性、市場ニーズ、企業理念、収益性など）で評価し、見直す	2	1.18%
	設問15	複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる	6	3.55%
	設問16	社内に散在している情報・データを仕事の目的に沿って体系的に収集する	2	1.18%
	設問17	文献、市場調査、他社の成功事例等の社外の情報・データを収集する	0	0.00%
	設問18	必要な情報・データを業務目的に沿って整理したり、マニュアル化したりして蓄積・管理する	0	0.00%
内面化	設問19	業務目標の達成度を評価し、改善し続ける	17	10.06%
	設問20	新たな事態や課題に直面した場合、状況に即して問題解決を試みる	6	3.55%
	設問21	社内外の成功例を、部門や自組織で共有し、手本として活用する	14	8.28%
	設問22	新たなノウハウやマニュアルを部下や同僚と共に反復して定着をはかる	7	4.14%
	設問23	社内外の成功例から学び自らの体験に照らして判断力・実行力を磨いていく	4	2.37%
	設問24	研修、マニュアルや文献などから学んだことを実際に試して、自分のものにする	40	23.67%

出所：筆者ら作成

共同化では、設問6に該当する回答が多い（45回答中22回答）。参加者が、異なる知識や経験をもつ他の参加者と直接交流し、異なる考え方や視点に触れることで新しいサービスやソフトウェアのアイデアのヒントを得ていたことが伺える。参加者から、次のような回答が得られた。

- “スクラム内での意見のぶつかり合いがあったのが逆に良かった。本来のプロジェクトだと、もっとさまざまな意識齟齬や方向性合わせの（必要）があることが実感できた。”
- アジャイル開発は顧客目線が必要であり、顧客と密に連携する必要がある事を認識することができた。”
- “優先度とユーザー価値を考えるようになった。”
- “顧客価値を考える事。100%にこだわりすぎないこと。振り返り改善につなげる。”

表出化では、設問10に該当する回答が多く見られた（26回答中11回答）。SBLの参加者同士が直接対話や議論を通して意見を交換し、対話で生まれた、多くのアイデアの中から、自分たちのチームが作成するICTサービスやソフトウェアのコンセプトを絞り込み、行うべきタスクを明確化したことが伺える。参加者から、次のような回答が得られた。

- “サービスをデザインしチームでコンセプトを共有することの重要性。”
- “早く作るために、チームでの作業の意識（を合わせる）こと、タスクの優先度を考えること、作業の取捨選択を行うこと。”
- “自分のタスクをチーム全員に共有し、責任を以て、やり遂げる大切さを改めて実感した。”
- “プロジェクトメンバーと目的や作業の共有することの大切さ。”

連結化に該当する回答数は、10回答と少なかったが、その中で比較しても設問15に該当する回答の割合が多い（10回答中6回答）。スプリントレビューとスプリントレトロスペクティブ（振り返り）で、他の参加者から、異なる視点で意見や指摘を受け、咀嚼し、コンセプトを見直すことを指している。参加者から、次のような回答が得られた。

- “短時間での振り返りから建設的な議論をチーム内で行い、すぐに次の改善へ繋げる動き方は楽しかった。”
- “短い期間で区切って、それに合わせて成果物を合意、確認しながら進めることが、メンバーの集中力を非常に高めることを感じました。通常の開発でも実施したいと

思います。”

内面化に該当する回答が最も多かった。中でも問24に該当する内容の回答が最も多い(回答数40)、次に問19(回答数17)、問21(回答数15)であった。次のような回答が得られた。

- “講義で学んだ内容を実際に演習で行ってみることで理解が深まったので、良い構成だったと思います。1つ1つのScrumは短かったですが、チームメンバーとやり方を工夫しながら集中して取り組みました。”
- “演習により、講義内容を更に体感することができ、有意義な時間でした。”
- “スクラムを用いることで、サービスやアプリが改善されていく過程を具体的に体験する事が出来た。”
- “実践が多いなと思っていたが、実践を重ねる中で実感につながる事が多かった。”
- “体験を通して、自己組織化の意味が分かった。”

8. 考 察

8-1 全体傾向

SBLを通して参加者に起こった知識創造に関する行動とマインドセットの変化は、表出化、共同化、内面化で大きく、連結化で小さいことが確認された。この要因は、SBLの基になったスクラムのプロセスに起因すると考えられる。スクラムは単一チームの活動を定義しているモデルであり、あるグループと他のグループの知識が結合し、組織全体で一般化された知識となって共有するための活動を規定していない。そのため、連結化に関する行動とマインドセットの変化は限定的であったと考えられる¹¹⁾。

8-1 知識創造に関する行動時間と重要度の比較

行動時間と重要度との間で効果量を比較した場合、SECIプロセスの4つのフェーズで、行動時間の変化の度合いが重要度の変化の度合いより大きいことが確認された。

この結果が示唆することは、次のとおりである。「参加者の知識創造に関する行動が変容し、経験から得られるフィードバックによって、参加者の知識創造に関するマインドセットが変容する。」

心理学における、James, W (2013) 言説の『楽しいから笑うのではない。笑うから楽しいのだ』、それを支持する研究 (Tomkins, S. 1963) (Tomkins, S. 1962)、脳科学におけ

る Wiswede らの研究 (Wiswede, D., Münte, T. F., Krämer, U. M., & Rüsseler, J. 2009.) と合致する。

受講生が知識創造プロセスを活発化する行動を学習プロセスの中にデザインすることで、受講生の知識創造に関する行動とマインドセットの変容が期待できる可能性を示唆している。これは、知を創造する人材育成の実現に向けた重要な示唆といえる。

8-2 知識創造に関する行動の変化

調査結果 (表 8) から示唆される、参加者の知識創造に関する行動変容を議論する。

・共同化

スクラムや SBL では、1つのチームの活動しか規定していない。しかし、参加者は、チーム内で個人と個人で経験や知識といった暗黙知を交換し、新たな知識や知恵を獲得・共有するだけでなく、チームの境界を超えて他のメンバーと、価値観や感情を共有し共感し、自分とは異なる新しい視点を学んでいることが示唆された。

SBL やスクラムの特徴は、チーム活動を前提とし、コミュニケーションの機会がプロセスに組み込まれている点である。異なる経験や価値観を持つ参加者同士の協働の機会が学習プロセスへ組み込まれることが、参加者同士の対話が促進され共感の頻度の増加に寄与したと考えることができる。その結果、異なる経験や価値観を持つ参加者同士の間で新たな共通理解や共通認識の形成促進に繋がったと考えられる。

・表出化

参加者は、自由な話し合いによって多様なアイデアを生み出していることが伺える。対話や議論を通じてアイデアを絞り込み、新たなコンセプトをつくりだし、その際、表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために、「たとえ」を用いてわかりやすく表現するだけでなく自分の思いやアイデアを、図や表を用いてわかりやすく表現していることが示唆された。

これは、自由な話し合いを通じて、個人の暗黙知をチーム共通の形式知 (明文化されたコンセプト・共通認識・共通理解) へ昇華させていることが伺える。その際、相手へわかりやすく伝える工夫を行っている。加えて、対話を通じて自分自身の考えをとらえなおし、より善いアイデアへ洗練させている。スクラムは開発プロセスの中に4つの会議が設定されている。スプリント計画会議、スプリントレビュー、スプリントレトロスペクティブ (振り返り会)、デイリースクラムである。SBL でもデイリースクラム以外の会議を取り入れて実施している。これらの会議は、個人とグループとの対話と協働の場 (Ba) として機能する。その結果、個人の暗黙知が、グループ全体に明示的なコン

セプトや目標、共通理解として共有されたことが示唆された。

- 連結化

設問15は、参加者が他者の意見に接し、認識のすり合わせを行い、参加者全体の共通認識・共通理解の形成を行ったことを示唆された。設問14は、改善に取り組んだことを示唆している。

SBLでは、スプリントレビューにおいて、全参加者の前で成果物のデモンストレーションを行い、レビューを受け、他者からフィードバックを得る。このとき、参加者自身の認識と異なる意見を得ることがある。

- 内面化

問20の活動は、SBLの学習プロセスの中で実施していないことから、統計的有意差と効果量が確認されなかったと考えることができる。参加者は、SBLで取り組む課題の企画や実装技術について、インターネットや書籍を活用して調査を行い、社内外の成功例をチームで共有し、手本として活用したことが示唆された。また、学習活動中に、プログラム技術や他社のICTサービスの実装例などを、マニュアルや文献、インターネットなどから学び、実際に試して自分のものに行っていることが示唆された。

スプリントレビューでは、目標の達成度を評価し、改善点を抽出、次のスプリントで改善を行うことを繰り返すが、参加者も同様に繰り返していることがわかる。新たなノウハウや技術を同じ学習チームのメンバーと共に反復して定着を図っていることが示唆された。これは、スクラムの最大の特徴であるスプリントを反復実践した結果と考えられる。講生は、社内外の成功例から学び自らの体験に照らして判断力・実行力を磨いていることが考えられる。これは、実践的知恵：フロネシスの獲得のための行動にほかならない。

8-3 知識創造に関する重要性の認識の変化

調査結果（表9）から示唆される、参加者の知識創造に関する重要性の認識の変化を議論する。

- 共同化

SBLの学習プロセスのなかで、参加者は、チームメンバーと協働や直接対話を通じて、感情やアイデア、気持を共有することについて重要度の認識を高めたことがわかる。さらに、他者の感情や価値観について理解を深めたことが示唆された。参加者が、協働や対話を通じ、他者の異なるものの見方やヒントを得る事の重要性について認識を

深めたことが示唆された。

- 表出化

参加者は、チームメンバーや利用者との対話を通じた新しいアイデアやコンセプトの生成の重要性を理解したと考えられる。また、参加者は、どのような ICT サービスやソフトウェアを提供することで、利用者に喜ばれる価値を届けることができるかという仮説を立て、実装し、検証するという仮説検証が重要であるとの認識を深めたことが示唆された。

自分の思いやアイデアをチームメンバーや他の参加者へ共有するため、図や表を用いてわかりやすく表現するなどの工夫を行うことの重要性。さらに、表現しにくい自分の直観やイメージを他人に理解させるために、「たとえ」を用いてわかりやすく表現することの重要性も理解したことが示唆された。

加えて、対話を通じて自分自身の考えを、チームメンバーや利用者の視点で捉え直すことが重要との認識を持ったことがわかる。

- 連結化

他の参加者から機能やデザイン、使いやすさなどに関する改良点や、新たなコンセプトがフィードバックされる。その結果を、参加者が既存の成果と関係づけてより洗練したモデルへ発展させたことが示唆された。

- 内面化

問19は、スプリントレビューとスプリントレトロスペクティブが対応する。参加者は、スプリントレビューの結果に基づき、KPT法による振り返り（Keep：良い点、Problem：問題点、Try：改善事項）を行う。レビューと改善を繰り返すことで自身の使える知恵と能力へ変換していることが示唆された。

8-4 SBLの実践に対する参加者の実感や認識（自由記述回答から）

受講生が「気づき」や「学び」として回答した終了時アンケートの自由記述の集計結果をまとめると、SBLでは参加者は、次のように気づきを得たと認識したことが示唆された。

- ① 対話を通して新たな視点やアイデアを発想し（共同化・問6）、対話を通してチームのコンセプトにまとめ、ICT サービスやソフトウェアの開発を実施した（表出化・問11）。レビューでは、多様な参加者からのフィードバックを受け、結果を振り返り、自らのチームの成果物のコンセプトやアイデアへ反映させた（連結化：問15）。振り返りの結果に基づき自らのチームの達成度を評価し、改善を繰り返した

- (内面化：問19)。
- ② 自らのチームメンバーの知識や経験に加え，社内外の成功事例を探し手本にした
(内面化：問21)。
- ③ 参加者は，その手本を参考に，実践を通して学びを得たと認識した（内面化：問
24)。

①は，スクラムの進行プロセスそのものと合致する内容である。②は，参加者がスクラムのプロセスに基づいてチーム単位で学習活動を行う一方で，自らのチームに必要な知識や知恵をチームの外に広く求めていることが示唆された。③は，参加者が行動を通して知識を得た，つまり，実践知を得たこと示唆している。③で得られた示唆は，SBLやPBLを含むアクティブラーニングの基本コンセプトである「実践による学び (Learning by doing)」と合致するばかりでなく，対話を基本とし学んだ事を，チームを超えて共有し，改善を繰り返し洗練したことを示唆している。これらは，5章で提示したスクラムチームの特徴 (b, c, d) に合致した内容となっており，スクラムチームの特徴について，受講生自身の言葉で，得た気づきとして回答された結果となった。これらの結果から，参加者がスクラムに基づく学習の実践とは，「協働を通して新たな知識を獲得し，繰り返し洗練させていくこと」と気づきを得たことが示唆された。

9. まとめと展望

本研究の結果により，参加者の知識創造に関する行動とマインドセットの変容が有意に認められた。効果量は，SECIプロセスの4フェーズ全てにおいて正の効果量が認められた。重要度では，共同化，表出化，内面化で大きな効果量が，時間配分では，共同化，表出化で大きな効果量が認められた。連結化は，行動時間と重要度ともに効果量が小さいが，その理由は，SBLのプロセスに起因すると考えられる。

参加者の知識創造に関する行動時間の変化は，SECIプロセスの4フェーズ全てにおいて，行動時間の増加が示唆された。

行動時間の増加sは，主に以下で確認された。共同化：言葉に表しにくい個人の経験やノウハウなどを，仕事を通じてメンバーと共有する。表出化：自由な話し合いによって多様なアイデアを生み出す，連結化：複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる。内面化：研修，マニュアルや文献などから学んだことを実際に試して，自分のものにする。特に実際に試して自分のものにすることは，実践知の獲得そのものと言える。

参加者の知識創造に関する重要度の認識の変化は、主に以下で確認された。共同化：上司・同僚・部下と直接接して思い・悩み・感情を共有する。表出化：対話や議論を通じてアイデアを絞り込み、新たなコンセプトをつくりだす。連結化：複数のコンセプトを関係づけてより大きなモデルへ発展させる。内面化：業務目標の達成度を評価し、改善し続ける。但し、連結化と内面化については、小程度の効果量にとどまっている。

行動時間と重要度の変容を俯瞰すると、先ず知識創造に関する参加者の行動が変容し、そのフィードバックによって、参加者のマインドセットが変容したと考えられる。この結果は、受講生が知識創造プロセスを活発化する行動を学習プロセスの中にデザインすることで、受講生の知識創造に関する行動とマインドセットの変容が期待できる可能性を示唆している。

参加者がSBLを通してどのような気づきを得たかを、終了時のアンケートの自由記述回答から明らかにした。結果は、参加者がスクラムのプロセスに基づいて学習活動を実践する中から、新たな知識を得たことを示すものであり、参加者がスクラムに基づく学習について「協働を通して新たな知識を獲得し、繰り返し洗練させていくこと」と気づきを得たことが示唆された。

以上より、アクティブラーニングは、既存の知識を移転することではなく、何らかの目的や解決課題に対して学ぶ者を“active（能動的）”にすることを意図した教授法・学習法である（須長，2010）という概念を、分析結果に照らし合わせれば、アクティブラーニングのモデルとしてスクラムを採用したSBLは、「学ぶ者を“知識創造に対してactive（能動的）”に変容する学習モデル」となる可能性が示された。それゆえ、今回の調査を通して、研究仮説「スクラムをアクティブラーニング（PBL）へ応用することで参加者が知識創造を担う人材へ変容することができる」を支持する示唆といえるのではないだろうか。

これは、スクラムの新たな応用の可能性を示すのみならず、知を創造する人材の育成という組織的知識創造理論の新たな展開に向けた重要な可能性を示すものと考えられる。

リサーチクエスションの回答は、以下のとおりである。「①参加者の知識創造に関する行動とマインドセットの変容は、行動時間と重要性の認識ともに増加が確認された。特に、共同化、表出化、内面化で顕著である。行動時間の増加が重要性の認識の増加より大きい。SBLにおける、受講の知識創造に関する行動とマインドセットの変容の内容は、行動時間（表5）重要度（表7）のとおりである。②参加者がスクラムに基づく学習の実践が、協働を通して新たな知識を獲得し、洗練させていくこととして気づき

を得ている。」

本研究の意義は、次の3点である。①知識創造を担う人材育成の研究、特に参加者個人の知識創造プロセスの促進を指向したスクラムの応用に関する研究において、知識創造を担う人材育成のアクティブラーニングの方法論としてスクラムの有効性を確認した。②スクラムに基づくPBLのモデルを構築し、参加者の知識創造に関する行動とマインドセットの変容を確認した。③SBL（スクラム）の実践を通してどのように新たな知識を創っていくかという点について参加者の気づきを明らかにした。

今後の研究として、以下の調査が考えられる。

- SBLの中でどの様に新たな知識が創られ、チームの共通理解となるのか、その過程を明らかにする。
- SBLの参加者と実施場所を大学などの教育機関に変えて、同様の効果が得られるかを検証する。

謝辞

本研究にご協力頂いた株式会社NTTデータの皆様に感謝の意を表します。また、適切な修正コメントをして頂きました査読者に著者一同感謝の意を表します。

注

- 1) ICTサービス開発では、スクラムが適用される。スクラムでは、変化を取り込むこと、フィードバックから学ぶこと、迅速さが重視され、理想の製品を作り上げる事ではなく、直ぐに使える製品を出荷することを重視する。利用者からのフィードバックから学び、改良を加えていく、帰納的なアプローチであり、そのコアになるのがスプリント（短期間でプロトタイピングを繰り返し、利用者からのフィードバックから学びながら、改良を加えていく繰り返し型のプロセスで開発を進める）である（野中・紺野、2012a）。
- 2) 知的機動力（Knowledge Maneuverability）とは、「リーダーのみならず組織構成員一人ひとりが現実の市場や技術などの環境変化と組織の動きを感じ取り、組織のビジョンやゴールに向かって組織やその構成単位が常に正しい方向に進んでいるかを適時適切に判断しつつ、戦略や戦術をダイナミックに換えながら組織的に行動していく」ことである（野中、2017）。
- 3) 従来の情報システム構築やソフトウェア開発では、ウォーターフォールモデルと呼ばれる手法を用いる。この手法は一般的な計画方法と同様に演繹的であり、最初に立てた計画が正しいことを前提として、リレー競争のように、ソフトウェアや情報システムの最終形態を想定し入念に文書化された要求仕様が全て揃ったら、設計情報の文書化、プログラミング、テストと工程を進める逐次的な手法が用いられる。基本的に後戻りは許されない。その途中で要求仕様の追加や設計の変更は、多大なコストの増加と作業の手戻りを発生する。こうした手法は、近年の変化の激しいICTサービス市場においては、見合わなくなってきた。たとえば、顧客が当初からICTサービスやソフトウェアの要求仕様を定義できないこと、また、半年から1年もの開発期間中にビジネス環境が変化し要求仕様の内容が変化する事、その要求仕様は顧客や利用者のサービス利用体験やビジネス計画に基づくため、開発の現場から利用者へ提供した際、サービスやソフトウェアに求めるものと不一致が起こる事がある。
- 4) 酒瀬川らの研究（2018）により、SBLの受講を通じて、参加者のSECIプロセスの4フェーズ全ての活

発度に有意な変化が認められた。

- 5) SECI サーベイは、業種や組織毎に知の創造の活発度を定量的評価するために開発された調査手法である。SECI サーベイを用いることにより、被験者の知識創造に対するマインドセットと行動の活発度について、SECI プロセスの観点から定量的な評価が可能になる。SECI サーベイでは、SECI プロセスの4フェーズいずれかに対して正の相関が確認されている行動や考え方が、設問として設定されている。回答者は、それぞれの設問について自身の行動や考え方を振り返り、知識創造に関するマインドセットの変化を表す「重要度」と知識創造に関する行動時間の変化を表す「時間配分」の2つ観点から5段階評価を行う。24の設問の時間配分と重要度それぞれに対する評点の平均値を、SECI サイクルの4モード毎に平均し、SECI サイクルの4モードの活発度として算出する。
- 6) プロネシスは、文脈や状況を考慮し、その都度の個別具体に対応し、プロセスの中で必要に応じて行動目標を変更する知恵とされている (Eisner, 2002)。プロネシスは、実践の中から得られる高質の暗黙知であり、価値や倫理についての思慮を持つことにより、時々刻々と変化するそのつどの文脈や状況の中で、全体の善という共通の目的を達成するために最善の判断と行為ができる能力とされ、6つの能力で構成される(1)「善い目的」をつくる能力(2)場づくりができる能力(3)現場で本質を直観する能力(4)直観した本質を概念化し表現する能力(5)概念を実現する政治力(6)賢慮を伝承・育成し、組織に埋め込む能力。これらを企業活動に当てはめると、企業活動におけるプロネシスとは、個別具体の状況でその企業の主観(価値観)に基づき、市場(顧客)が「良い」とする社会的・感性的価値を理解し、実現する能力であると指摘されている(野中・遠山・平田, 2010)。
- 7) 参加者の職種は、コンサルタント、営業、開発者、技術者、プロジェクトマネジャー、ビジネス企画部門のスタッフ等多岐にわたる。職位は一般社員から管理職(部長・課長)まで様々であり、特定の職位職種に限定されていない。
- 8) グループごとの平均値の差を標準化した効果量」の指標である Cohen's d は、t 検定のような2グループの平均値の差を比較するとき使用する。効果量1で標準偏差1つ分の変化を統計量へ与えることを意味する。目安は、対応ありt検定の場合小程度:0.2, 中程度0.5, 大程度:0.8。Cohen (1988)。
- 9) 有意差があっても ($p < .05$) 効果量が小さい場合、有意差がなくても ($p > .05$) 効果量が大い場合があるため、有意差の有無にかかわらず効果量は報告する事が推奨される。(American Psychological Association, 2009)。
- 10) 重要度に該当する項目については、「1全く重要でない、2あまり重要でない、3重要である、4かなり重要である。大変重要である。」時間配分については「1全く費やしていない、2あまり費やしていない、3費やしている、4かなり費やしている、5非常に費やしている」の5段階評価を行う。
- 11) 敢えて、連結化に該当するプロセスや会議をSBLやスクラムで挙げるならば、スプリントレビューが該当する。SBLでは、スプリントレビューをワークショップ参加者全員が参加する形態で実施している。しかし、SBLのプロセス全体に占める時間の割合は少ない。

参考文献

- American Psychological Association. (2009). *Publication manual of the American Psychological Association (6th ed.)*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., & Kern, J. (2001). *Manifesto for agile software development*.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2003) Learning to work creatively with knowledge. Powerful learning environments: *Unravelling basic components and dimensions*, 55-68.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd edition)*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associate.
- Callon, M. (1987). Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis. *The social*

- construction of technological systems : New directions in the sociology and history of technology*, 83-103.
- Cubic, M. (2013). An agile method for teaching agile in business schools. *International Journal of Management Education*, 11(3), 119-131. <http://doi.org/10.1016/j.ijme.2013.10.001>.
- Darrell K. Rigby, Jeff Sutherland, Hirota Takeuchi. (2016) "Embracing Agile", *Harvard Business Review*, May 2016.
- Delhij, A., van Solingen, R., & Wijnands, W. (2015). *The eduScrum Guide*. URL : http://eduscrum.nl/en/file/CKFiles/The_eduScrum_Guide_EN_1,2.
- Dewey, J. (2007). *Experience and education*. Simon and Schuster.
- Eisner, E. W. (2002) From episteme to phronesis to artistry in the study and improvement of teaching. *Teaching and teacher education*, 18(4), 375-385.
- Engeström, Y. (2014). *Learning by expanding*. Cambridge University Press.
- Hatano, G., & Inagaki, K. (1986). "Two courses of expertise".
- Hirose, A., Nonaka, I., & Kodama, M. (2012) 「知識ベースの変革を促進するダイナミック・フラクタル組織」『一橋ビジネスレビュー』, 60 (3), 110-124.
- James, W. (2013). *The principles of psychology*. Read Books Ltd.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. *Teachers college record*, 19, 11.
- Lave, J., & Wenger, E. (1991) *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge university press.
- 溝上慎一 (2014) 『アクティブラーニングと教授学習パラダイムの転換』 東信堂。
- 溝上慎一 (2016) 『アクティブラーニングとしての PBL・探求的な学習の理論。アクティブラーニングとしての PBL と探求的な学習』 東信堂。
- Niemi, H. (2002), "Active learning — a cultural change needed in teacher education and schools", *Teaching and Teacher Education*, Vol. 18, 763-780.
- 西原文乃, 野中郁次郎 (2017) 『イノベーションを起こす組織』 日経 BP 社。
- 野中郁次郎 (2001) 「総合力：知識ベース企業のコア・ケイバビリティ」『一橋ビジネスレビュー』 第49巻第3号, pp. 18-31.
- 野中郁次郎 (2002) 「企業の知識ベース理論の構想」『組織科学』 第36 巻第1 号, pp. 4-13.
- 野中郁次郎 (2017) 『知的機動力の本質』。中央公論新社。
- 野中郁次郎・紺野登 (2012) 『知識創造経営のプリンシプル：賢慮資本主義の実践論』 東洋経済新報社, pp. 58-60.
- 野中郁次郎・紺野登・廣瀬文乃 (2014) 「エビデンスベースの知識創造理論モデルの展開に向けて」『一橋ビジネスレビュー』, 62 (1), pp. 86-101.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford university press.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (2011). The wise leader. *Harvard business review*, 89 (5), 58-67.
- 野中郁次郎・竹内弘高 (1996) 『知識創造企業』 東洋経済新報社。
- Nonaka, I., Toyama, R., & Konno, N. (2000). SECI, Ba and leadership: a unified model of dynamic knowledge creation. *Long range planning*, 33 (1), 5-34
- Nonaka, I. and Toyama, R. (2002), *A firm as a Dialectical Being : Towards a Dynamic Theory of a Firm, Industrial and Corporate Change*, Vo.11, No. 5, pp. 995-1009.
- 野中郁次郎・遠山亮子・平田透 (2010) 『流れを経営する：持続的イノベーション企業の動態理論』 東洋経済新報社 pp. 24-41.
- 野中郁次郎・紺野登・廣瀬文乃 (2014) 「エビデンスベースの知識創造理論モデルの展開に向けて」『一橋ビジネスレビュー』 62 (1).
- 野中郁次郎・廣瀬文乃・石井喜英 (2013) 「知識機動力経営：知識創造と機動戦の総合」『一橋ビジネスレビュー』, 61 (3).

- Oshima, J., Oshima, R., & Matsuzawa, Y. (2012). Knowledge Building Discourse Explorer : a social network analysis application for knowledge building discourse. *Educational technology research and development*, 60(5), 903-921.
- 大島純・益川弘如 (2016) : 『学びのデザイン : 学習科学』, 日本教育工学会監修. ミネルヴァ書房, ISBN : 9784623076956.
- Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2004). Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning. *Review of educational research*, 74 (4), 557-576.
- Royce, W. (1970). "Managing the Development of Large Software Systems", *Proceedings of IEEE WESCON 26*, pp. 1-9.
- Paavola, S., Lipponen, L., & Hakkarainen, K. (2004) Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning. *Review of educational research*, 74 (4), 557-576.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning : Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1 (1), 3.
- 酒瀬川泰孝, 中鉢欣秀, 西原 (廣瀬) 文乃 (2018) 「スクラム・ベースド・ラーニング—知識創造を指向したPBL構築とSECIサーベイを用いた学習効果検証」, 日本ナレッジ・マネジメント学会編『ナレッジ・マネジメント研究』, Vol. 16.
- Sawyer, R. K. (Ed.). (2014). *The Cambridge handbook of the learning sciences*, New York : Cambridge University Press.
- Scardamalia, M., & Bereiter, C. (2014). Knowledge building and knowledge creation : Theory, pedagogy, and technology. *Cambridge handbook of the learning sciences*, 397-417.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner: Toward a new design for teaching and learning in the professions*. Jossey-Bass.
- Schwaber, K., & Beedle, M. (2002). *Agile software development with Scrum (Vol. 1)*. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). *The Scrum Guide (2013)*. <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/scrum-guide-us.pdf>, 16, 18, p3.
- 須長一幸 (2010) 「アクティブ・ラーニングの諸理解と授業実践への課題 : activeness 概念を中心に」, 『関西大学高等教育研究』創刊号。
- Sutherland, J. (2004). Agile development : Lessons learned from the first Scrum. *Cutter Agile Project Management Advisory Service : Executive Update*, 5(20), 1-4.
- Sutherland, J., et al., (1999). SCRUM : An extension pattern language for hyperproductive software development. *Pattern languages of program design*, 4, 637-651.
- 高橋悟・石井晴子 (2014) 「問題基盤型学習 (PBL) によって生成される学びの包括的モデルの構築 : 組織的知識創造理論 (SECI モデル) を手がかりとして」『開発論集』第93号。
- Takeuchi, H., & Nonaka, I. (1986). The new new product development game. *Harvard Business Review*, 1986, 64.1 : 137-146.
- Tomkins, S. (1962). *Affect imagery consciousness : Volume I : The positive affects*. Springer publishing company.
- Tomkins, S. (1963). *Affect imagery consciousness : Volume II : The negative affects*. Springer Publishing Company.
- Vandiver, D. M. and Walsh J. A. (2010), Assessing autonomous learning in research methods courses : Implementing the student - driven research project, in *Active Learning in Higher Education*, 11(1), 31-42.
- VersionOne, Inc, (2017). *11th Annual State of Agile™ Report*, <https://explore.versionone.com/state-of-agile/versionone-11th-annual-state-of-agile-report-2>, (参照 2017-08-08).
- Von Wangenheim, C. G., Savi, R., & Borgatto, A. F. (2013). SCRUMIA-An educational game for teaching SCRUM in computing courses. *Journal of Systems and Software*, 86(10), 2675-2687. <http://doi.org/10.1016/j.jss.2013.05.030>

Wiswede, D., Münte, T. F., Krämer, U. M., & Rüsseler, J. (2009). Embodied emotion modulates neural signature of performance monitoring. *PLoS One*, 4(6), e5754.

