

教員養成及び現職研修における「技術と関わる教育的内容知識 (TPACK)」の育成プログラムに関する予備的研究

小柳 和喜雄(奈良教育大学大学院教育学研究科)

教員はICTを駆使して学びの質や深まりを意識した学習等にも対応していくことが求められてきている。そこで、本研究では、その学習活動のデザインと密接にかかわる教員の専門知識を磨く取り組みとして、Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) の考え方に目を向けた。そして、その研究成果や具体的な取り組み事例の整理を行い、養成プログラムや研修プログラムの要素、プログラムの構成、質保証とつながるプログラム評価の方法に関して検討を行った。結果として、養成プログラムと研修プログラムにおいて、現在日本の取り組みでは、1)養成プログラムで技術に関する知識を教師の専門知識として位置づけるフレームワークが明確でなかったこと、2)ICTの活用を段階的にとらえていく見通しが明確になっていないこと、3)取り組みの評価や成果の評価をする方法などが明確になっていないこと、が手薄な部分であることが明らかになった。

キーワード：TPCK, TPACK, ICT活用指導力, 教員の資質能力, 教員の専門知識

1. はじめに

子どもたちの将来を見通した我が国の昨今の動きとして、「必要な力を子供たちに育むためには、「何を教えるか」という知識の質や量の改善はもちろんのこと、「どのように学ぶか」という、学びの質や深まりを重視することが必要であり、課題の発見と解決に向けて主体的・協働的に学ぶ学習（いわゆる「アクティブ・ラーニング」）や、そのための指導の方法等を充実させていく必要」性が言われてきている（初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について（諮問）平成26年11月20日）。

このような学びの質や深まりを意識した、これから求められてくる学習をデザインしていく際に、教員には、ICTの活用なども含みこんだより多様な学習活動のイメージ、学習内容と方法と評価に関する知識とそれを実践に生かせる能力や態度が求められてくる。

以前から授業力と関わって、「教育的内容知識 (Pedagogical Content Knowledge : PCK)」を鍛えることが重要であることは指摘されてきた¹⁾。そのため養成課程において

「教科教育法」に関する科目が用意され、それを専門とする大学の教員が配置されてきた。しかしICTの活用を含む多様な学習活動のイメージを教員が持つためには、「教育的 content 知識 (PCK)」に加えて、教員が授業で教材教具として取り扱う様々な技術に関する知識である「技術に関する知識 (Technological Knowledge : TK)」を教員が持つことが求められてきた。

しかしながら、現在の教育職員免許法に定められている科目を見ると、以下のような状況であることが確認できる。幼稚園、小学校、中学校又は高等学校の教諭の普通免許状の授与を受ける場合に共通に求められる教職に関する科目としては2科目のみの状況である。それは「教育課程及び指導法に関する科目」に位置づけられている「教育の方法及び技術（情報機器及び教材の活用を含む。）（2単位）」および「その他」に位置づけられている「情報機器の操作（2単位）」である。

もちろん、教科に関する科目として、「数学」では「コンピュータ」、「理科」では「物理学実験（コンピュータ活用を含む。）」「化学実験（コンピュータ活用を含む。）」

む。）」「生物学実験（コンピュータ活用を含む。）」「地学実験（コンピュータ活用を含む。）」、「技術」では「情報とコンピュータ（実習を含む。）」などの科目の履修が求められ、高等学校では「情報」のための履修科目が規定されている。しかし、それらは、選択履修に属する科目であり、すべての教員が必修として求められる科目ではない。

先に示した「学びの質や深まりを重視する」動きの中で、この科目数や時数で、期待されている力の育成が可能かどうか、養成課程におけるその質保証はできているか、より詳細に考えていく時期に来ている。

また、現職研修においても、ICT活用指導力チェックリストを用いて、毎年、学校ごとに調査が試みられ、自治体ごとにその状況が報告されている²⁾。しかしながら、4段階評価を行い、「わりにできる」もしくは「ややできる」と回答した教員の割合について、平成26年3月現在の調査結果報告を見ると、「A:教材研究・指導の準備・評価などにICT」は、平均で82.1%を示しているが、「B:授業中にICTを活用して指導する能力」は、71.4%、「C:児童のICT活用を指導する能力」は、65.2%、「D:情報モラルなどを指導する能力」は、77.7%「E:校務にICTを活用する能力」は、78.1%という状況であった。全体的に調査開始時よりも増加傾向にあるが、「学びの質や深まりを重視する」動きの中で、「C:児童のICT活用を指導する能力」の状況をどのように捉えるかについて検討の余地がある。また研修の受講状況（全校種）の結果を見ると、「平成26年度中にICT活用指導力の各項目に関する研修を受講した教員の割合」は、34.7%という状況であった(文部科学省 2015)。先の自己評価（意識調査）結果と実際の受講状況を合わせてみると、「学びの質や深まりを重視する」動きの中で、この状況が、期待されている力の育成と関わって、研修で質保証ができていないか、養成同様に、より詳細に考えていく時期に来ている。

2. 研究目的及び方法と本研究の位置

2.1. 本研究の目的と方法

そこで、本研究は、学びの質や深まりを意識した教員に求められる学習のデザイン力、ICTの活用指導力に関して、先行研究として存在している「技術と関わる教育的内容知識（Technological Pedagogical Content Knowledge：TPACK）」の研究に目を向けることにした。

そして本研究は、TPACKの考え方及びその研究成果について、その内容を明らかにすることを目的とする。具体的には、TPACKが現れてきた背景、そのねらい、歩み、定義などを明らかにし、関連する先行研究の動向を整理する。次にその取り組み事例を参考に、現在日本のICT活用と関わる養成と研修の取り組みで何が研究や取り組みとして手薄な部分であるのかを明らかにする。

研究方法としては、関連先行研究である文献をレビューする方法を用いる。手続きとしては、先にTPACKの考え方を明らかにし、次に、現在進められているTPACKに基づく養成と研修プログラムの取り組み内容と評価方法の動向について明らかにする。そして最後に、得られた知見から日本のICT活用と関わる教員養成・現職研修の内容や方法を改善していく手がかりや示唆を引き出していく。

2.2. 関連研究における本研究の位置

ところで、なぜ「TPACKの考え方及びその研究成果についてその内容を紹介する」必要があるのか？

その理由は、日本の教師教育では、教員によるICTの操作やその活用は注目されている。しかし教員に求められる技術に関する知識を、他の専門的知識全体と関わらせて、その知識を位置づけていく意識が薄いと考えられるからである。そのため、日本では、TPACKに関する研究が参照されているが、教師教育の資料や論文としてあまり報告されていないと考えられる。例えば、日本教育メディア学会の課題研究やシンポジウム、一般研究発表で参照や引用などで、TPACKについての言及

はこれまでも行われてきた。しかし2015年現在、教師教育と教育メディア研究の関係課題として、直接その話題に言及しているものは希であった。本学会員でTPACKに関連する研究成果を発表しているのは、FUJITANI and INAGAKI (2008), TERASHIMA, TAKESUE, KOSHIMIZU, and FUJIKI (2013), OYANAGI (2014)など、ごく少数しか見出されなかった。また、少し広げて、他学会に所属している人々の発表にも目を向けてみても、野上(2010)、西本・田口(2013)、山本・益子(2013)など、非常に限られている状況であった。

先にも述べたが、ICTの活用を含む「学びの質や深まりを重視する」動きがある。そこで期待されている力の育成に関わって、今のままの養成そして研修で、質保証ができるか考える時期に来ている。しかし、同じような課題意識を持ち、2006年以来諸外国で研究が積み重ねられてきたTPACKの研究およびそれらと関連する研究について、上記のように日本ではまだあまり知られていない現状がある。そのため、本研究では、その研究の理解と日本の研究の関係づけを明確にし、養成や現職研修における取り組みへの示唆を引き出す必要があると考えた。さらに日本の取り組みについて、世界の先行研究を踏まえて発信していくことが、同じ課題意識を持つ取り組みや研究へ貢献することにもつながると考えた。

3. TPACKとは何か

3.1. TPACKの考え方

TPACKは、授業などの教育活動にICTを用いることだけを意味しているのではない。それは、教育(教職)に関する知識、教科内容に関する知識、技術に関する知識といった3つの教員の専門知識の関係をとらえようとする表現であり、MISHRA and KOEHLER (2006)によって提案された考えである。彼らによれば、もともとTPACKの発想は、教育的内容知識(Pedagogical Content Knowledge: PCK)の理論的な枠組みから由来したとされている。

このPCKへ教師教育研究者の関心を向けさせたのは、SCHULMANであった(COCHRAN, KING, and DERUITER 1993, LOUGHRAN, BERRY, and MULHALL 2012,p.7)。

SCHULMANは、この時代、学習者によりよい結果を導くために、統合された教員の知識が重要であることに関心を向けたパイオニアの一人であった。彼は、1870年代にさかのぼり、1875年以降の教員採用の試験を振り返り、その当時からの大学の教育の歴史を調べ、教科内容に関する知識には注意を払われてきたが、教育方法の知識等に関しては無視されていたことを明らかにした(SCHULMAN 1986,p.6)。そして、彼は教員の知識について次の7つのカテゴリが存在することを明らかにした。①内容の知識、②教科指導の際の学級経営や組織などに関する一般的な教育の知識、③カリキュラムの知識、④教育的 content 知識、⑤学習者やその特性に関する知識、⑥その学区のガバナンスや財政、地域の文化やコミュニティの把握と関わる教育の背景や文脈に関する知識、⑦教育の目的、価値、哲学的歴史的根拠と関わる知識、である。その中でも、彼は、④の「教育的 content 知識」が「内容の専門家とは異なる教職の専門家として教員を特徴付ける重要な知識」と述べた(SCHULMAN 1987,p.8)。このことは、内容さえ知っていれば授業はできる、教えることはできるとする当時の考えに対して、無視されていた教育方法の知識と内容の知識を繋ぐ④の教育的 content 知識を、教員が身につけることの重要性を指摘した貴重な提案であった。

NISS (2005)によれば、教員のPCKは、教えることに関する知識と教科に関する知識の統合また相互するものを意味している。またANGELI and VALANIDES (2009)によれば、PCKは、授業における教育方法に関する知識と教科に関する知識として重要な役割を占めるとともに、生徒の学習能力や学習上の障害に関しての理解も含むものである。そして彼らは、PCKの正確で詳細な定義は存在しているとは言いづらくけれども、教科内容につい

てイメージされる知識と、学習者が考え、内容と関わって困難を感じることをイメージする知識を幅広く含む点では同意が得られているものと述べている。

本研究で着目しているTPACKは、このようなPCKに加えて、技術に関する知識 (Technological Knowledge : TK) が、授業を効果的また効率的にする上で、教員に求められるもう1つの重要な構成要素としてとらえられている。そしてPCKを状況によっては含みこみ、またそれと重ねて構成される専門知識として位置づけようとする考えと理解される。

つまりTPACKのアイデアは、図1にあるように、まず①教育(教職)に関する知識 (Pedagogical Knowledge : PK) と②内容に関する知識 (Content Knowledge : CK) に対して、③技術に関する知識 (Technological Knowledge : TK) を基本とする。

その重なりにある知識の1つとして、先に述べた個々の内容を教えることに応用できる教育に関する知識である④教育的 content 知識 (Pedagogical Content Knowledge : PCK) がある。そして本、チョーク、黒板、そしてインターネットやデジタルビデオなど、より高度なICT技術を含む標準的な技術に関する知識や操作スキルを意味する⑤技術と関わる

教育的知識 (Technological Pedagogical Knowledge : TPK) がある。また技術と内容が互恵的に関係づけられる方法についての知識である⑥技術と関わる内容知識 (Technological Content Knowledge : TCK) がある。

最後に、3つのすべての構成要素(内容、教育、技術)が統合された知識、あるいは、それを越えて現れるある1つの知識の形態である⑦技術と関わる教育的 content 知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge : TPACK) で構成されている。

この知識のフレームワークは、基本となる3つの知識が、授業を効果的、効率的にしていく上で、緊密に結びつき、それによって3つの潜在力や追加的な構成要素を生み出すことを示すアイデアといえる(KOEHLER and MISHRA 2008, MATTHEW, KOEHLER and MISHRA 2015)⁴⁾。

少し具体的に述べるなら、①は、授業で問題基盤学習 (problem based learning : PBL) などの方法を用いる知識、②は、理科や数学に関する内容知識、③は、Webツールの用い方に関する知識、④は、例えば、電気を教えることと関わって、子どもが電気を類推できるような効果的な課題(題材)を取り上げる知識、⑤は、例えば、コンピュータ支援の協

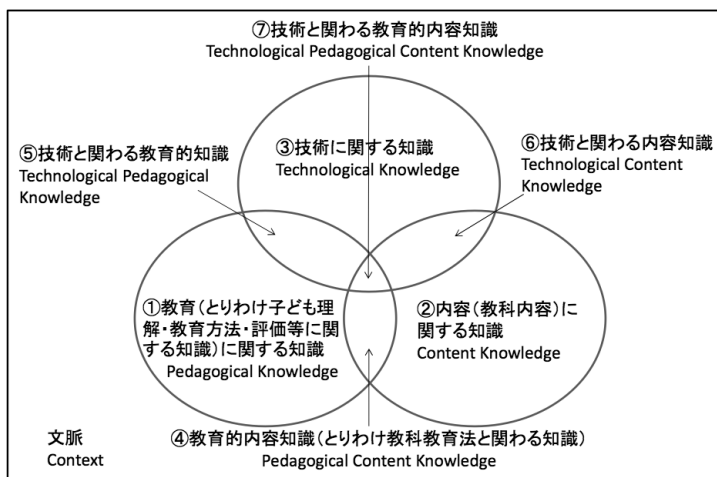


図1 技術と関わる教育的 content 知識の枠組みとその知識の構成要素 (KOEHLER and MISHRA (2008)の図を筆者が訳した)³⁾

同学習でICTを用いることと関わって、どのように協同学習を効果的にするためにWebquestを生かせるか、その用い方についての知識、⑥は、ある内容の学習に固有に生かせるICT（オンライン辞書、SPSS、ある話題に固有なシミュレーションの利用ほか）に関する知識、⑦は、社会科で協同学習を深めていくために、コミュニケーションの道具としてwikiなどをどのように用いていくと効果的にに関する知識、などの例があげられる（COX and GRAHAM 2009）。

これらの定義や事例の説明から考えると、日本の教職課程で言えば、①のPKは、教職に関する知識であり、②のCKは教科専門に関する知識であり、④のPCKは教科教育の内容と方法に関する知識であることが理解できる。③のTKは、教育活動を行う上で用いている様々な教具や視聴覚機器の知識、また現在、「情報機器の操作」といった科目で指導されているICTに関する知識、その操作技能に関する知識と理解できる。⑤のTPKは、ある目的の達成に向けて、授業で用いることができる技術としてどのようなものがあるのか、なぜ授業でその技術を用いる必要があるのか、その技術を用いるとどのような効果が期待できるのか、に関する汎用的な知識と考えられる（技術に関してWhyとWhatを問う知識）。⑥のTCKは、ある教科内容をとりあげるとき、どのような技術がそれに適合しているか、ある技術を用いると新たに見えたり、考えたりすることができる内容は何かをイメージできる知識（技術に関してWhatとHowを問う知識）と理解できる。⑤のTPKは「教育の方法及び技術（情報機器及び教材の活用を含む）で培うことが目指されている知識であり、⑥のTCKは教科専門の科目の中で必要に応じてICTを用いて、その内容を深く理解していく際に獲得されていく知識と考えられる。⑦のTPACKは、まさに今後求められる、学習者の学びの質や深まりを意識した教員に求められるICTの活用指導力に関する総合的な知識と考えられる。

しかし、このTPACKに関しては、実際に教

員養成や現職研修などで運用していく際に、先行して取り組まれている各国の取り組みでは、各重なりを示す部分(図1の⑤⑥⑦)が共通理解しづらいと指摘され、その定義や枠組みに対して、さらに明確にすることが求められてきた歩みがあった。

3.2. TPACKの歩み

TPACKの考え方や取り組みは、はじめTPCKと呼ばれ、2006年頃より盛んに検討されるようになってきた。

そこに到るには、時代の変化の中で、教員の専門知識に言及する次のような経過があった。

SCHULMANが言及した、教員に求められる専門的能力の基盤となる教育（教職）に関する知識と教科内容に関する知識は、1990年代に入ると、教室におけるコンピュータ利用の論文の中でも、意識されるようになった。

例えば、MARCINKIEWICZ (1993)とVOOGT (1993)は、授業におけるコンピュータ利用の教員の態度は、テクノロジーがそこにどのように統合されるかにかかっている点を論じていた。彼らの主張は、1998年に米国のISTE (the International Society for Technology in Education) によって明らかにされた「教員と生徒のための教育工学スタンダード；National Educational Technology Standards for Teachers and Students」の開発に影響を与えることになった。教員に求められる専門的能力の基盤となる教育（教職）に関する知識と教科内容に関する知識と技術の関連を意識したこの基準は、TPACKの考えが出されてくる前史と位置づけられる。

しかし、1990年代から2000年代に至る多くの関連研究の力点は、教育活動におけるコンピュータの利用に目が向けられていた。つまり技術とSCHULMANの指摘した教員の専門知識の関係は、その点で言えば、関心が向けられていたとは言いにくい状況であった。そのような中、PIERSON(2001)は、内容に詳しい技術の利用者であった現職教員を対象に調査した結果から、内容への技術の統合に関

して限定されたスキルしか持ち合わせていなかったことを明らかにし、教室への技術の統合を考えた場合、SCHULMANのPCKと技術の統合の必要性やその意義を述べた。

そして、この後「教育」「内容」「技術」の統合に目を向け、その後に影響を及ぼした2つの論文が現れた。1つはNIESS(2005)の論文であり、もう1つはKOEHLER and MISHRA (2005)の論文であった。

NIESS(2005)は、教育(教職)に関する知識と技術に関する知識の間につながりを持たせることの重要性を指摘し、「教育」「内容」「技術」をどのように統合されるべきか述べたものであった。一方、KOEHLER and MISHRA (2005)は、SCHULMANの考えを引用し、授業に統合される技術の要素の重要性をモデルとして描き、Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)という考えを出すものであった。

NIESS(2005)は、一連のデジタル環境に目を向けて技術に関して述べていた。KOEHLER and MISHRA (2005)は、学習を支援するすべてのもの(鉛筆、黒板、一連のデジタル環境など)に目を向けて技術を論じていた。両者には、この点に違いはあったが、この2つの論文が、授業の道具として、教育方法の一貫としてコンピュータなどの技術を単に用いようとする当時の風潮に対して、教員の専門知識と関連付けて、技術を位置づけようとする道を開いた点は画期的であったといえる。

その後、MISHRAとKOEHLERは、SCHULMANのPCKとテクノロジーの関係をより詳細に述べた論文を出すに至った。それがTPCKに関わって出発点としてよく引用されるMISHRA and KOEHLER (2006)であった。しかしTHOMPSON and MISHRA (2007-2008)は、TPCKを論議する教育サミットの後、文脈(contexts; 技術が用いられる生徒の学年、クラス、学校等)によってその用い方は変わってくることなどを加味したモデル、そしてTotal PACKageの考え方を強調するため、TPCKをTPACKと略称変更することを明

らかにした。

KOEHLER and MISHRA (2009)によれば、教員は、教室の、そこでの固有な文脈で、技術の何をどのように活用するかを知る必要がある。「内容」、「教育」、「技術」の3つの要素によって定義される空間を柔軟に導ける力を磨くべきであり、固有な文脈におけるこれらの要素の複合的な相互作用を柔軟に導ける力を磨くべきであることを論じている。それらをより強く表現していくために、名称変更が進められたとしている。

COX and GRAHAM (2009)は、これら7つの知識のうち(図1参照)、①教育に関する知識(PK)と④教育的 content 知識(PCK)の関係、⑤技術と関わる教育知識(TPK)と⑥技術と関わる content 知識(TCK)の区別等が、実践の中での教員の知識を見た場合、定義的に難しく、ぼんやりしていることなどに言及し、TPACKの考え方の理論的定義に詳細に貢献しようとする研究を発表した。

またSCHMIDT, BARA, THOMPSON, MISHRA and KOEHLER (2009)は、TPACKに関して養成課程にある学生が、それらをどのように知覚できるかに関心を向け、講義や演習、セミナー後に、質問紙調査を通じて、どの知識を認識できるか、事前事後でどのような変化が生じるかに関して実証研究を行った。そしてその結果によって、既存の7つの知識の枠組みについて、その詳細を考える研究を行ってきた。

このような経過の中で示されてきたのが、文脈(Contexts)に囲まれた7つの知識を表現したフレームワークである図1であり、TPACKのキー概念を表現したものとして表されるにいった。

4. TPACKの研究動向

4.1. ERICデータベース上の研究の動向

では、このようなTPACKは現在どのような研究動向にあるのか? TPACKの研究は、KOEHLER and MISHRA (2005)の研究が報告されて以後、その関連研究が多く発表されてきた。

そこで、日付指定を2005年から2015年までにしてERICデータベースを用い、abstractに”Technological Pedagogical Content Knowledge”を含んでピアレビューされている論文等を検索した（2015年12月末までに登録されているモノ）。そして、その研究動向を、年ごとに整理し、発表論文数の推移を見てみた（図2参照）。2015年までに全件数として、245件が見出された。そこでは、2005年からゆるやかに論文は発表されはじめ、2013年に多くの論文が出されるに至っていた。

次にどのような関心に基づいてTPACK関連論文が発表されてきたかを、次のような手続きによって探った。

まず、図1に示すTPACKの7つの知識が、ERICデータベースのAbstractにどのように取り上げられてきたのかを見てみた（表1）。TPACK関連の論文であるため、7つの知識への言及は当然あるが、例えば、あえて教育に関する知識（Pedagogical Knowledge：PK）をAbstractにも掲げ、それへの言及をしている論文は、いつ頃から現れているかを表1は示している。そのような点から論文の傾向を見ると、TPACKフレームワークで、教育（教職）に関する知識（Pedagogical Knowledge：PK）と内容に関する知識（Content Knowledge：CK）と技術に関する知識（Technological Knowledge：TK）の3つが重なるTPCKへの関心がやはり高く、次は技術と関わる教育的知識（Technological Pedagogical Knowledge：TPK）に関心が向

けられていたのが見えてきた。

またそれぞれの概要を読む限り、TPACKの関連研究は、7つの知識に関心を向けていても、それぞれの知識を独立に取り扱う論文は2010年まではあまり見られなかった。しかし、実際に分けることは困難であっても、相互の知識の関係を探る関心が次第に高まり、表1のような研究傾向も現れてきたと考えられる。

次に、TPACKに関する上記の論文（245件）が焦点化しているその関心をさぐるために概要を読み、キーワードとしてよく出てくる、次の5つを選んだ。1)授業への技術の統合などTPACKの考え方へ関心を示すもの（キーワードは、technology instruction, instructional design）、2)アセスメントや調査方法など評価に関心を示すもの（キーワードは、assess, survey）、3)ある教科の中での実践に関心を示すもの（キーワードは、mathematics, science, social study）、4)教師教育に関心を示すもの（キーワードは、teacher education, preservice）、5)大学教員の職能成長などFDに関心を示すもの（キーワードは、faculty development）、である。そしてERICデータベースのAbstractにどのように取り上げられてきたのか2005年から年ごとの関心の推移を見てみた（表2）。

結果として、技術の授業への統合と関わって、TPACKがどのような意味を持つかその定義やその知識の位置づけなどを明らかにしようとする研究が2006年より継続的に関心を持たれているのがわかった。7つの知識がどのよ

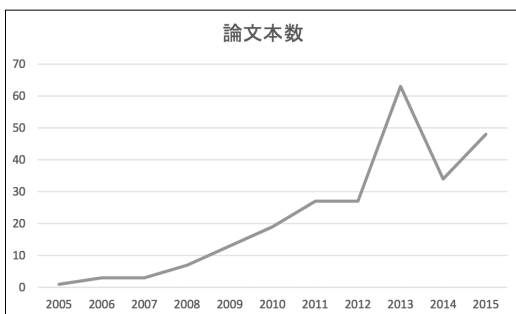


図2 ERICデータベースにおけるTPACK関連論文の年ごとの発表数の推移

表1 ERICのAbstract上の7つの知識の推移

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	全体
TPACK	PK	0	0	0	0	0	0	2	1	6	4	3	16
	CK	0	0	0	0	0	0	2	1	4	2	2	11
	TK	0	0	0	1	0	1	2	2	5	4	4	19
	PCK	0	0	0	0	1	2	3	1	4	4	1	16
	TPK	0	0	0	1	0	0	3	3	4	6	5	22
	TCK	0	0	0	0	0	0	3	1	4	4	4	16
	TPCK	1	1	2	3	6	5	1	5	10	1	7	42

表2 ERICのAbstract上の研究関心の推移

		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	全体
考え方	技術の授業への統合	0	2	2	5	7	12	17	16	38	19	24	142
	授業設計	1	0	1	0	4	2	3	3	6	4	4	28
	アセスメント	0	0	0	0	2	2	2	0	2	3	4	15
評価	調査方法	1	0	0	0	3	4	12	5	18	19	16	78
	算数・数学	0	0	1	1	4	4	8	5	12	10	9	54
	理科	0	0	0	1	0	5	4	6	17	15	13	61
	社会	0	0	0	2	3	1	2	1	1	1	3	14
教師教育	教師教育	0	0	2	1	12	16	17	20	36	19	24	147
	教員養成	0	0	2	1	8	11	12	15	32	17	22	120
FD	大学教員の職能成長	1	2	1	1	1	1	3	0	7	1	10	28

うに学生や教員に受けとめられているかを見ようとするTPACKの評価に関しては、2009年ころより、インタビュー調査、質問紙調査研究を通じて研究されている傾向が見られた。TPACKの実践に関わっては、教科で言えば、理科や算数・数学でよく研究されている傾向が見られた。さらに別の視点に目を向けると、最近では、養成段階にある学生や現職の教員の指導力と関わる研究や、大学教員の職能開発に関する研究、TPACKに関する指導力について教員や学習者の態度変容に関する研究などが多くなされている傾向が見られた。

4.2. TPACKに関するレビュー研究の動向

なおTPACKに関する上記の論文(245件)の中には、これまでのTPACKの取り組みをレビューする論文も数件見いだされた。例えば、VOOGT et al, (2013)の論文は、学会誌でピアレビューされた論文55本(2011年まで)を対象に、この間の研究動向を分類整理し、TPACKの理解の差異や教科の研究におけるTPACKの位置づけが見いだされにくい結果を示していた。また、CHAI et al, (2013)の論文は、同様に2011年までに学会誌に掲載された75本の論文を取り上げ、TPACKの研究が広がっていくためのギャップに言及すると共に、技術を用いた生徒の学習の構想、その学習環境デザインなどに目を向け、TPACKの修正バージョンである、Technological Learning Content Knowledge (TLCK)の概念を提案していた。

なおARCHAMBAULT and BARNETT (2010)、JANG (2010)、KRAMARSKY and MICHALSKY (2010)によれば、TPACKに関心を向ける研究は、最近の教育工学研究の焦点課題の1つともなっていることがわかった。そして教員の専門的知識や能力と関わって、教員養成や現職研修にとって重要な概念になってきていることもわかった。

5. 教員養成と現職研修におけるTPACKの取り組みと評価

以上これまで、TPACKの考え方やその歩みを文献から読み解き、そして研究動向についてはERICデータベースを用いて俯瞰をしてきた。ここでは、表2にも示されているように2008年以降によく行われ始めた各教科の中でTPACKに着目した実践、そして2009年以降関心を向けられてきているTPACKの考えに基づく養成と研修プログラムの取り組みや評価方法の内容に目を向け、その動向理解を行う。

まず各教科の中でTPACKに着目した実践を紹介した研究として、AACTE Committee on Innovation and Technology (ed.)(2008)がある。これはTPACKが言われ始めて2年後に出版されたハンドブックである。各教科指導の中でのTPACKに関して具体的なイメージを与えた研究とみなされるため、以下そこに掲載されている論文の概要を示す。

1つめは、1)就学前教育から初等教育(K-6)を対象にしたリテラシー教育に関する取り組みであり、現職教員の授業での意思決定プロセスを、内容に関する知識(CK)、技術に関する知識(TK)、教育的知識(PCK)、技術と関わる内容知識(TCK)の関係から分析した研究が収録されていた。2つめは、文芸の教育に関して教師教育を行う際に、内容に関する知識(CK)、技術に関する知識(TK)、そして技術と関わる内容知識(TCK)を丁寧に取り上げることの重要性を指摘する研究が収録されていた。3つめは、外国語教育を担う教員養成・現職研修におけるComputer-assisted language learning: CALLの取り組みであり、内容に関する知識(CK)、教育的知識(PCK)、技術と関わる内容知識(TCK)の関係に言及し、各知識の関係づけを明確に行っていくことの重要性を指摘する研究が収録されていた。4つめは、社会科における就学前から中等教育(K-12)を対象とした取り組みであり、デジタルリソースの活用、非線形的な情報を扱う学習環境での学びの促進、学習者の分析的批判的なメディアリテラシーの獲得、本物との出会いや協同学習のためのICTの活用と関わってTPACKが教員にとって重要となることを指摘

する研究が収録されていた。5つめは、中等教育を対象とした数学の授業で、現象を数学的に分析する際のテクノロジーの活用に向けて、TPACKが課題選択と密接な関わりがあることを指摘する研究が収録されていた。6つめは、芸術の授業で、21世紀スキルを学習者に身につけさせていくことも併せて取り組んでいく際のTPACKの意味について明らかにしようとしている研究が収録されていた。7つめは、科学の授業で学習者の生活経験、事前知識と科学の知識の関係を視覚化していく際に、教員のTPACKが重要となることを指摘する研究が収録されていた。最後に8つめは、体育で学習者が自分の変化を評価していく際のレポート作成と関わってテクノロジーが有効であり、それと関わる教員のTPACKの重要性を示す研究が収録されていた。様々な教科指導の中で、テクノロジーを用いて行われていることが、それに取り組む教員の専門知識や学習者の知識にどのような影響を与えたかが分析されていた。

現在もなおTPACKとは何かに関心が向けられる研究が多い中で、教科教育で③CKと④PCKと⑥TCKの関係へ関心が向けられる研究はまだ途上と考えられる。しかしこのハンドブックで挙げられている研究を見ると、ERICデータベース上では、算数・数学、理科に関心が向けられているが、他の教科でも進められる可能性がここに示されているといえる。

次に、2009年以降関心を向けられてきているTPACKの考えに基づく養成と研修プログラムの取り組みや評価方法の内容の研究に目を向けていく。この関連研究のうちで、TPACKを教員が磨き、うまく機能させていくには、それを運用していくステップ(方法)に目を向ける必要があることを指摘した興味深い研究(NIESS et al.2011, 表3参照)がある。これは、インストラクターがICTをその仕事で効果的に用いる際のモデル、また成功している教育実践の中でもみられる姿として示されたSAMRモデル(PUENTEDURA,2003,2006) ⑤とも一致するところがある研究である。

学習者の学びの質や深まりを意識した授業を設計し実施できるために、教員にはICTの総合的な活用指導力が求められる。それを考えていくには、従来の教育学の知識に沿って、ICT等の技術を用いる方法考えるだけでなく、学習者と共に知識構築を行うなど、さらなる授業改善へ挑んでいくことが求められる。NIESS et al.(2011)の研究は、その挑戦にかかわって、教員がステップアップしていく視点を与えてくれるものといえる。

また、2009年以降、TPACKの獲得に関わる評価方法に注目した研究も現れてきた。養成段階にある学生や現職の教員のTPACKに関する指導力と関わる研究や、教員養成を行っている教員のTPACKに関する指導力についての受講生の知覚に関する研究などを報告したものである。

例えば養成段階にある学生や現職の教員のTPACKに関する指導力と関わる研究として、ANGELI and VALANDIES (2009)は、実際に獲得される専門知識を分析し、TCKとTPKを明確に定義することが難しいことを指摘した。

表3 教員のTPACK発展ステージ
(NIESS et al.(2011)の図を筆者が翻訳した)

	ステージ	内容説明
1	認識 (知識)	教員は技術を用いることができ、技術と数学の内容の関係づけを認識している。しかし理科や数学の授業に技術を統合してはいない。
2	承認 (説得)	教員は、理科や数学の授業に技術を用いることに、好ましい態度やそうでない態度を示している。
3	適応 (意思決定)	教員は、理科や数学の授業に適切な技術を用いるか、そうでないかを選択する活動に従事している。
4	探究 (実行)	教員は、理科や数学の授業に適切な技術を積極的に統合している。
5	発展 (確認)	教員は、理科や数学の授業に適切な技術を積極的に統合した意思決定の結果を評価している。

またCHAI, KOH, and TSAI (2010)も889人の養成課程にある学生を対象にTPACKをどのようにとらえているか調査を行った。そして説明的因子分析と確認的因子分析の両方の結果から、技術に関する知識 (TK), 内容に関する知識 (CK), 教育に関する知識 (PK), TPACKの4つに関しては、ある程度、その知識を区別できるが、技術と関わる的内容知識 (TCK) や技術と関わる的教育知識 (TPK) に関してはその判別は難しいことを示した。

佐竹と小柳ほか(2015)は、教育実習期間における実習指導と学生の変容の関係に目を向け、マインドマップを用いて、学生自身の行動から各構成要素のどのような内容の習得が変容として見られたかを分析することに目を向け、TPACK獲得の評価の道具としてマイン

ドマップを用いるプログラムの有効性に言及していた。

一方、大学教員のTPACK指導力に関わって、教員志望学生がどのようにそれを知覚しているかに関する研究も現れた。JANG and CHEN (2010)が、317人の養成課程にある学生に、大学の教員が意図していることを読み取れるかを質問紙調査で行っている(表4参照)。結果として、PCKに含まれる1)教科に関する知識、2)授業のイメージや戦略に関する知識、3)生徒理解に関する知識と、技術に関する知識 (TK), 技術と関わる内容知識 (TCK), 技術と関わる教育知識 (TPK), TPACKを関わる4)技術の授業方法への統合や活用は、教育的内容知識 (PCK) を核として、それを技術の次元にさらに変容させてい

表4 大学教員のTPACKに対する学生の評価項目 (JANG & CHEN (2010)の評価項目を筆者が翻訳した)

A. 教科に関する知識	18. 教員は、適切な相互作用の場と良い雰囲気づくりをしている
1. 教員は教えている内容を知っている	19. 教員は、学習に関して私の関心を促す教室環境を作り出している
2. 教員は教科の内容を明確に説明している	20. 教員は、補充教材をいくつも準備している
3. 教員は教科の理論や原理がどのように開発されてきたか知っている	C. 学習者理解に関する知識
4. 教員は学生のために適切な内容を選んでいる	21. 教員は、授業の前に学生の前知識 (既習事項や得ていると思われる知識) を理解している
5. 教員は、私たちが教科について尋ねた質問に対して適切に返答をしている	22. 教員は、授業の前に、教科に関して学生が困難を感じることを知っている
6. 教員は教科と私たちの住んでいる社会との関係について説明している	23. 教員の問いかけは、ある話題に対する私の理解を評価するものとなっている
7. 教員は教科の全体構造やその方向付けを知っている	24. 教員のアセスメントの方法は、教科に関する私の理解を評価するものとなっている
8. 教員はコースの目的を学生に明確に説明している	25. 教員は、私が理解しているかどうかを見出すため、様々なアプローチを用いている
9. 教員は授業中の学生の反応に目を向け、学生の授業態度に合わせるようにしている	26. 教員の出す課題は、教科に関する私の理解を促すものとなっている
10. 教員の授業に対する信念や価値観は能動的で積極的である	D. 技術の授業への統合や活用に関する知識
B. 授業方法に関する知識	27. 教員は、授業でのマルチメディアの使い方を知っている
11. 教員は、教科と関わる概念を説明する適切事例を用いている	28. 教員は、授業でのWeb技術の使い方を知っている
12. 教員は、教科の概念を説明するために親しみやすい類推できることを用いている	29. 教員は、ある特別なコースの部分で、授業の質を高めるために、マルチメディアやWeb技術を選ぶことができる
13. 教員の授業方法は、この教科に関して私の関心を継続させてくれるものである	30. 教員は、授業についての我々の理解や学習の質を高めるために技術を用いることができる
14. 教員は、授業中に、私の考えを表現する機会を提供してくれる	31. 教員は、内容と教材を豊かにするために技術を用いることができる
15. 教員は、主要な概念の説明を支援するデモンストレーション (演示) をうまく用いている	32. 教員は、内容、技術、授業方法を講義の中で統合できる
16. 教員は、教科に関して包括的な知識へ我々を導いていく様々な授業アプローチを用いている	33. 教員は、ある特別なコースのために、様々な技術や授業方法を選ぶことができる
17. 教員は、グループディスカッションや協同的な学びを取り入れている	

くものとして理解されたことを示していた。

これらの研究は、TPACKを意識した取り組みを進めても、教員志望者や教員にとって、その知識の獲得は容易なことではない。TPACKによって意識化される知識が、実際に養成や現職研修の取り組みの中で、どのように身につけているかを振り返る道具について、考えるきっかけを与えてくれるものである。

6. 得られた示唆

以上これまで、TPACKの考え方やその歩みを文献から読み解き、そして研究動向についてはERICデータベースを用いて俯瞰をしてきた。そして、表2にも示されているように2008年以降によく行われ始めた各教科の中でTPACKに着目した実践、そして2009年以降関心を向けられてきているTPACKの考えに基づく養成と研修プログラムの取り組みや評価方法の内容に目を向け、その動向理解も行ってきた。

それより、1)ICTを駆使して学びの質や深まりを意識した学習等にも対応していくには、①教育(教職)に関する知識(Pedagogical Knowledge: PK)と②内容に関する知識(Content Knowledge: CK)に加えて、③技術に関する知識(Technological Knowledge: TK)も求められ、さらにその3つの知識の重なりなどから生じてくる新たな専門知識を身につけ磨いていくことが求められてきている。それがTPACKフレームワークであること、2)TPACKに関しては、2005年頃より研究が始まり、2009年頃より研究が増えはじめ、2013年にかなり多くの研究発表がなされるに至ってきた。3)TPACKフレームワークに示された7つの知識のうち、研究としては、PK,CK,TKが重なり、新たな実践の展開に求められる知識(3つの重なりといった統合的な知識観と新たなもの生むという変容的な知識観が交錯している)として期待されるTPACKに関心が向けられているが、研究としては、技術と関わる教育的知識

(Technological Pedagogical Knowledge: TPK)にも関心が向けられていた。逆に言えば、CKと関わる部分の研究が今後より期待されること、4)CKと関わる教科の実践でのTPACK研究は、理科や数学で現在多いが、その可能性は他の教科でもありうること、5)研究や成果の評価する調査手法に関する研究や養成や研修など教師教育と関わる最近は多いが、それらが重ねて行われてきている傾向があり、そのための調査質問項目や推進するステージモデル図なども明らかにされてきていること、などが明らかになった。

最後に、現在の取り組みで手薄な部分はどこかについて、TPACKの考え方や現在の研究動向から明らかになった点から述べると以下のとおりである。

まず先にも述べたが、現在の日本の教員養成では、技術に関する知識(TK)、技術と関わる教育知識(TPK)と関わる科目は用意されている。しかしながら、TPACKのような専門知識の整理をする枠組みが不明確であった。そのため、養成カリキュラム編成の1つの原理として教科教育法や現在選択履修にある科目でそれぞれ行われている内容に関わってどのように位置づけ何を担う必要があるか明確にできなかった。TPACKの研究動向でもCKを柱にした専門知識の研究はまだこれから期待されていることであったが、7つの知識に関わって、養成カリキュラムを明確に位置づけ、組織的取り組みをしていく必要がある。この点は現在手薄な状況にあると考えられる。

次に、現在の日本の養成や研修プログラムでは、ICTの活用などについて触れてはいるが、TPACKの段階モデルやSAMRモデルでいうところの「発展」や「変容」などの見通しが明確になっていないこと、そのため、取り組みが技術に関する知識(TK)、技術と関わる教育知識(TPK)に限定されている点が上げられる。もちろん環境の問題等の問題もあると考えられるが、従来の教育学の考え方に沿ったICT活用を見つめ直していく新しい教育学(New Pedagogy)あるいはCHAI et al,

(2013)が着目する学習活動のデザインからむしろとらえていくTechnological Learning Content Knowledge (TLCK)の概念などの発想が必要と考えられる。しかし学びのイノベーション事業の報告などではいくらか垣間見られるが、養成や現職研修におけるICT活用の先行研究では、本論で紹介した外国の取り組みのような報告は手薄な状況であることがあげられる。

3つ目は、評価手法の手薄さが挙げられる。本論で見てきた各教科と関わる取り組みや養成、研修の一般プログラムでもTPACKと関わる取り組みは少ないにしても行われつつある。しかしICT活用指導力チェックリストを用いた評価、独自に開発したICT活用力などに関する研究はあるが、教員の専門知識全体と関連付けた、本論で紹介したような評価の道具の開発や利用などの先行研究は稀である。そして取り組みはされていても、その取り組みの評価や成果の評価をする方法などが明確になっておらず、実践の評価が手薄な状況にあり、取り組みの実感も指導者や学習者に得られにくい状況にあることがあげられる。

以上の手薄な点の改善をTPACKの考え方や研究成果を参考に進めていくことが、学びの質や深まりを意識した教員に求められる学習のデザイン力、ICTの活用指導力に関して、養成と現職研修で培っていくプログラムを考えていくために今後重要となると考えられる。

注

1) 教育的内容知識(Pedagogical Content Knowledge)に関する研究は、日本でも既に教師教育や教科教育で研究がなされてきた。最近で言えば、安彦忠彦,日下部龍太(2014)教科専門と教職専門をつなぐ新教科教育学の構想。神奈川大学心理・教育研究論集 35: 5-11。石田真理子(2014)英米における教師教育研究の動向：実践知の継承を中心に。東北大学大学院教育学研究科研究年報 62(2): 209-225などがあげられるが、八田幸恵(2008)リー・ショーマンのPCK概念に関する

一考察-「教育学的推論と活動モデル」に依拠した改革プロジェクトの展開を通して。京都大学大学院教育学研究科紀要 54: 180-192が理解しやすい。

2) 「教員のICT活用指導力」http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/_icsFiles/afieldfile/2013/09/17/1339524_02.pdf

3) KOEHLER, M. J., and MISHRA, P. (2008) Introducing TPCK. in AACTE Committee on Innovation and Technology (ed.)(2008) Handbook of Technological Content Knowledge (TPCK) for Educators. New York and London: Routledge. p.12の図の説明を読み、さらに以下、URLの2011年5月に投稿された図を再確認して翻訳している。

<http://www.tpack.org/>

4) 7つの知識はどのように説明されているのだろうか？比較的最近の定義である、The SAGE Encyclopedia of Educational Technology(2015)に掲載されているMATTHEW, KOEHLER and MISHRA (2015)による定義を翻訳すると以下のとおりである。

①教育に関する知識 (Pedagogical Knowledge : PK)

教えることと学ぶことの過程、実践、方法、評価についての深い知識。それは教育の目的、価値、ねらいを組み込んだ知識のこと。

②内容に関する知識 (Content Knowledge : CK)

学ばれ教えられる現今の教科に関する知識。知識や問いの本質は、対象とする分野によって異なる。教員が教える学問体系について深く知識の構成要素を知解していることが重要となる。

③技術に関する知識 (Technological Knowledge : TK)

本、チョーク、黒板、そしてインターネットやデジタルビデオなど、より高度な技術といった標準的な技術に関する知識。これは特別な技術を操作することに必要とされるスキ

ルも含んでいる。

④ 教育的內容知識 (Pedagogical Content Knowledge : PCK)

個々の内容を教えることに応用できる教育に関する知識で、Shulmanの考えと似たものを意味している。これは、教えるアプローチが内容と適合しているかを知り、内容の構成要素がよりよく教えるためにどのようにアレンジできるかを知ることと関わっている。

⑤ 技術と関わる教育知識 (Technological Pedagogical Knowledge : TPK)

授業で用いるときの、様々な技術の存在、要素、その可能性に関する知識。また特別な技術を用いることで、結果として授業が変わるかもしれないことを考える授業に関する知識。

⑥ 技術と関わる内容知識 (Technological Content Knowledge : TCK)

技術と内容が互恵的に関係づけられる方法についての知識。技術が様々な種類の表象を可能にすることを含む一方で、新しい技術がより新しく可変的な表象をしばしば提供し、このような表象を横断して導くより柔軟な能力を提供する。そのことの理解と関わる知識。

⑦ 技術と関わる教育的內容知識 (Technological Pedagogical Content Knowledge : TPACK)

3つのすべての構成要素（内容、教育、技術）を越えて現われる、ある1つの知識の形態。この知識は、学問体系の知識、技術の専門家の知識、教科を越えて教員によって共有されている一般的な教育に関する知識とは異なる知識。

5) SAMRモデルは「個人から公的利用へ」「内容的にも一過性の利用から中長期的な利用へ」という2つの軸も加えたキューブからなるモデルであった。これらは、TPACKが教員また養成段階にある学生の教育観、思い、実践に確認が持てるかにかかっていることも示唆しているといえる。

SAMRモデル

変容 (Transformation)	再定義 Redefinition	技術は、以前に想像できなかった、新しい課題の創造を可能にする
	修正 Modification	技術は、有意義な課題の再設計を可能にする
活用 (Enhancement)	論議 Augmentation	技術は、機能的な改善に、直接的な道具の代替として用いられている
	代替 Substitution	技術は、機能的な改善に寄与することなく、直接的な道具の代替として用いられている

謝 辞

本研究は、日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究C：25350329：代表 小柳和喜雄）「学校の組織的教育力向上に向けた専門職資本の開発・支援ツールの開発・評価研究」と日本学術振興会科学研究費補助金（基盤研究B：15H02923：代表 堀田龍也）「ソーシャル・メディア経由の情報に対する児童生徒の読解力の発達段階に関する研究」からの支援を受けた。

引用文献

ANGELI, C. and VALANIIDES, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1): 154-168.

ARCHAMBAULT, L.M. and BARNETT, J.H. (2010). Revisiting technological pedagogical content knowledge: Exoring the TPACK framework. *Computers & Education*, 55(4): 1656-1662.

CHAI, C.S., KOH, J.H.L. and TSAI ,C.C.

- (2010). Facilitating pre-service teachers' development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, **13**(4):63-73.
- CHAI, C.S., KOH, J. H.L., & TSAI, C.C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, **16**(2): 31–51.
- COCHRAN, K. F., KING, R. A., and DERUITER, J. A. (1993). Pedagogical content knowledge: An integrative model for teacher preparation. *Journal of Teacher Education*, **44**(4), 263–272.
- COX, S., and GRAHAM, C. R. (2009). Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. *TechTrends: Linking Research & Practice to Improve Learning*, **53**(5): 60-69.
- FUJITANI, S. and INAGAKI, T. (2008). Video Learning Materials for Teacher Training Sessions to Provide Understanding of International Education. In J. Luca & E. Weippl (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2008*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE), 3413-3415.
- JANG, S.J. and CHEN, K.C. (2010) From PCK to TPACK: Developing a transformative model for preservice science teachers. *Journal of Science Education and Technology*, **19**(6): 553-564.
- KOEHLER, M. J., and MISHRA, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*.**32**(2):131-152.
- KOEHLER, M. J., and MISHRA, P. (2008) Introducing TPCK. in AACTE Committee on Innovation and Technology (ed.)(2008) *Handbook of Technological Content Knowledge (TPCK) for Educators*. New York and London: Routledge.
- KOEHLER, M. J., and MISHRA, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, **9**(1): 60-70.
- KRAMARSKY, B. and MICHALSKY,T.(2010) Preparing preservice teachers for self-regulated learning in the context of technological pedagogical content knowledge. *Learning and Instruction*, **20**(5):434-447.
- LOUGHRAN,J., BERRY ,A., and MULHALL ,P.(2012) Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. 2nd Edition. Rotterdam: Sense Publishers.
- MARCINKIEWICZ,H.R.(1993) Computers and Teachers: Factor Influencing Computer Use in the Classroom. *Journal of Research on Computing in Education*,**26**(2):220-237.
- MATTHEW,J.,KOEHLER, M.J., and MISHRA P. (2015). TPACK (technological pedagogical content knowledge). In J. Spector (Ed.), *The SAGE encyclopedia of educational technology*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, pp. 783-786.
- MISHRA, P., and KOEHLER, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*,

- 108(6): 1017-1054.
- 文部科学省(2015) 平成26年度 学校における教育の情報化の 実態等に関する調査結果 (概要) . http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyouhou/_icsFiles/afieldfile/2015/11/06/1361388_01_1.pdf.(参照日2015.12.10)
- NIESS,M.L. (2005) Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*,**21**(5): 509-523.
- NIESS,M.L., EMILY H., HENRY,G.W.(2011) Knowledge Growth in Teaching Mathematics/Science with Spreadsheets: Moving PCK to TPACK through Online Professional Development. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*.**27**(2): 42-52.
- 西本彰文, 田口浩継(2013)教員養成系実習・演習科目における反転授業のデザインおよび実施. 日本産業技術教育学会九州支部論文集 **21**: 111-116.
- 野上智行(2010) 21世紀型リテラシーに対応した理科の教師教育：専門性を継続的に育てていく仕組み(21世紀型リテラシーに対応した理科の教師教育,課題研究発表). 日本理科教育学会全国大会要項 **60**: 64.
- OYANAGI,W.(2014) What Pre-service Teachers need to learn in gaining TPACK. 日本教育工学会.大会講演論文集, **30**:945-946.
- PIERSON,M.E.(2001) Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal of Research on Computing in Education*, **33**(4):413-430.
- PUNTERDURA,R.R.(2003) A Matrix Model for Designing and Assessing Network-Enhanced Courses. Retrieved from http://www.hippasus.com/resources/matrixmodel/puentedura_model.pdf. (accessed 2015.12.10)
- PUNTERDURA, R. R. (2006) Transformation, technology, and education. Retrieved from http://hippasus.com/resources/tte/puentedura_tte.pdf. (accessed 2015.12.10)
- 佐竹靖, 松川利広, 小柳和喜雄, 竹村景生, 今辻美恵子, 山本浩大 (2014) マインドマップとICTを活用した効果的な教育実習指導法の開発(1)-教育実習指導におけるマインドマップ活用の可能性-. 次世代教員養成センター研究紀要. **1**:359-364 .
- SCHMIDT, D. A., BARA, N, E. THOMPSON,A.D. MISHRA,P. and KOEHLER, M.J. (2009) Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*,**42**(2):123-149.
- SCHULMAN,L.S.(1986) Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, **15**:4-14.
- SCHULMAN,L.S.(1987) Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, **57**:1-22.
- 下村博文 (2014) 初等中等教育における教育課程の基準等の在り方について (諮問) http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/1353440.htm (参照日2015.12.10)
- TERASHIMA, K., TAKESUE, S., KOSHIMIZU, T. and FUJIKI, T. (2013). Digital Guidebook Supporting TPACK for Teachers to Teach Learners Motor Skills in Physical Education. In J.

- Herrington, A. Couros & V. Irvine (Eds.), *Proceedings of EdMedia: World Conference on Educational Media and Technology 2013*. Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Victoria, Canada. 128-133.
- THOMPSON, A. D. and MISHRA, P. (2007-2008) Breaking News: TPCK Becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*. 24(2):38-39.
- TUAN, H., CHANG, H., WANG, K., and TREAGUST, D. (2000) The development of an instrument for assessing student's perceptions of teachers' knowledge. *International Journal of Science Education*, 22(4): 385-398.
- VOOGT, J. (1993) Courseware for an inquiry-based science curriculum. An implementation perspective. Enschede: University of Twente, Faculty of Educational Science and Technology.
- VOOGT, J., FISSER, P., PAREJA, N., TONDEUR, R. J. and BRAAK, J. van. (2013) Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning* 29(2):19-121.
- 山本朋弘, 益子典文 (2013) 現職教員の授業設計におけるPCK・TKの融合条件の検討. 日本教育工学会. 大会講演論文集. 29:537-538.

A Preliminary Study on Developing “TPACK” Program for Preservice and In-service Teachers in Japan

OYANAGI, Wakio (Graduate School of Education,
Nara University of Education)

In recent years, teachers have been requested to contribute to improve the quality of learning by the use of ICT for learners.

Then, this study pay attention to “Technological Pedagogical Content Knowledge” that has been pointed out as important in order to enhance the teacher professional competency. The reason is why it related to the quality assurance efforts that hone the expertise of teachers involved in the design of learning activities.

This study reviews elements of the expertise of teachers, the structure of preservice and in-service teacher education program, and a study with respect to the method of program evaluation that lead to the quality assurance, in reference to the research results and specific initiatives case of TPACK.

As a result, it became clear that the following three points are the dim parts in currently preservice and in-service teacher education program regarding to ICT in Japan. 1) to clarify the framework to position the technical knowledge as a professional knowledge of the teacher to the teacher education program, 2) to clarify the developmental-stage image of the use of ICT in the classroom and at school, and 3) to clarify the method of assessment such as "evaluation of efforts" and "evaluation of the results".

Key words: TPCK, TPACK, Instruction and leadership Skill using ICT, Teacher’s Capacity and Competency, Teacher’s Professional Knowledge