

PISA=DeSeCo における科学的リテラシーの考え方

関口 昌秀

はじめに

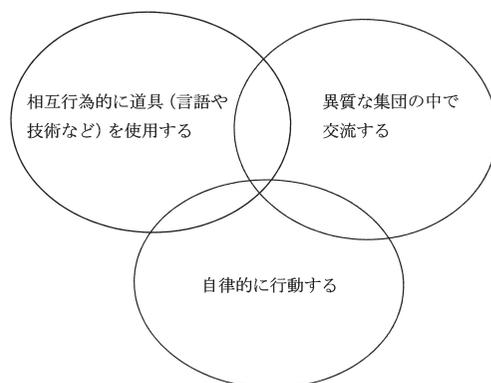
PISAは科学的リテラシーについて長い定義¹を与えているが、ここではDeSeCoが与えたカテゴリ分類を通してPISAが測定しようとしている科学的リテラシーについて考えてみたい。

PISAはOECDにおける1つのプログラム(Programme for International Student Assessment 生徒の学習到達度国際調査プログラム)のことだが、DeSeCoはOECD内の別のプロジェクト(The Definition and Selection of Key Competencies キー・コンピテンシーの定義と選択)である。DeSeCoは、現代社会とこれからの社会で求められる諸能力のカテゴリを提起したが、それは現代の学校で育成すべき能力のカテゴリ表にもなっている。このカテゴリ表のなかで見ると、PISAが測定しているのはカテゴリ表に示された諸能力のほんの一部であることがわかる。そして、PISAが測定しようとしている3つのリテラシー(「読解力(reading literacy)」、「数学的リテラシー(mathematical literacy)」、「科学的リテラシー(scientific literacy)」)の発想を理解する上でも、DeSeCoのカテゴリ分類をみると見通しが良くなるように思われる。DeSeCoはPISAが測定しようとしている3つのリテラシーの理論的根拠を与えるものとなっているからである。

1. DeSeCoのカテゴリ

DeSeCoが提起したカテゴリは、図1のようになっている。²

図1 DeSeCoの能力カテゴリ



諸能力は大きく3つに区分され、DeSeCoはそれを3つの「キー・コンピテンシー(Key Competencies)」と呼ぶ。第1のキー・コンピテンシーすなわち能力カテゴリ1(Competency Category 1)として考えられているのは、「相互行為的に道具(言語や技術など)を使用する(Use tools interactively (e.g. language, technology))」である。ここで道具として考えられているのが第一に言語とされている点に注意が必要である。ふつう道具といえば生産のための手段、ものを作るための道具を思い浮かべるが、ここでまず念頭に置かれるのは

それよりも人間が使う言語記号である。これはカテゴリーが単なる「道具使用」でなく、「相互行為的な道具使用」とされていることとおそらく関連する。人間の言語はまさに相互行為のための伝達手段であるから。

第2のキー・コンピテンシー、能力カテゴリー2は、「異質な集団の中で交流する (Interact in heterogeneous groups)」である。そして第3のキー・コンピテンシー、能力カテゴリー3は「自律的に行動する (Act autonomously)」とされている。

まだこの図のレベルでは、科学的リテラシーの位置づけは見えてこない。それを見るにはキー・コンピテンシー・カテゴリーの下位区分を見る必要がある。3つのキー・コンピテンシーはそれぞれさらに下位区分されている。それをみると、科学的リテラシーが能力カテゴリー1のなかに登場してくることがわかる。

3つのキー・コンピテンシーはそれぞれ次のように区分されている。³

能力カテゴリー1：相互行為的に道具を使用すること

- 1-A 言語、シンボル、テキストを相互行為的に使用する能力
- 1-B 知識や情報を相互行為的に使用する能力
- 1-C 技術を相互行為的に使用する能力

能力カテゴリー2：異質な集団の中で交流すること

- 2-A 他者と良好な関係をつくる能力
- 2-B 協力する能力
- 2-C 争いを処理し解決する能力

能力カテゴリー3：自律的に行動すること

- 3-A 大きな展望の中で活動する能力
- 3-B 人生を設計しその細部の計画を実行していく能力
- 3-C 自らの権利や利害、限界、要求を主張する能力

科学的リテラシーは、キー・コンピテンシーの下位区分の中で、カテゴリー1-B「知識や情報を相互行為的に使用する能力 (the ability to use knowledge and information interactively)」に入れられている。それは知識情報能力の典型とされている。知識や情報も道具という位置づけである。つまり、知識至上主義ではなく、何かの目的のために使用されるものとして知識はあるという位置づけである。知るために知るのではなく、社会活動のなかで使用されるものとして知識はある。その第一のものが現代社会では科学的知識であり、これからの社会で生きていくためには科学的知識を活用する能力 (ability to use) が求められている、というわけである。

他の2つのリテラシー、読解力と数学的リテラシーはともに1-A「言語、シンボル、テキストを相互行為的に使用する能力 (the ability to use language, symbol and text interactively)」に入れられている。それらはともに道具として記号を使う。読解力は言語という記号を使用し、数学的リテラシーは数学の記号を使う。読解力とは言語記号の活用能力であり、数学的リテラシーとは数学記号の活用能力である、ということである。competencyもabilityもともに「能力」という意味であるが、DeSeCoでは上位概念ではcompetencyを使っているが、下位区分ではabilityを使用して、使い分けしている。

読解力、数学的リテラシー、科学的リテラシーの3つのリテラシーのすべては、道具使用として第1のカテゴリーにまとめられている。ここから、PISAが測定しているのは、大きく3つに分けられる能力 (キー・コンピテンシー) のうちの1つにしかすぎない、ということがまずわかる。

道具使用が相互行為的な道具使用であると限定されていることも、DeSeCoカテゴリーの特徴といってよいだろう。孤独な主体が1人で道具を使用するのではなく、相互行為の場面にお

いての道具使用が最初から想定されているのである。これは、人間が社会的存在であることを考えれば、ある意味では当たり前のことである。だが、これは教育における実学主義の立場である。そしてさらに、「相互行為的」という限定には、実学主義という形容では不十分なより限定的な積極的な意味がこめられているようにも思われ、ここにDeSeCoの特徴があるといえるように思われるのである。

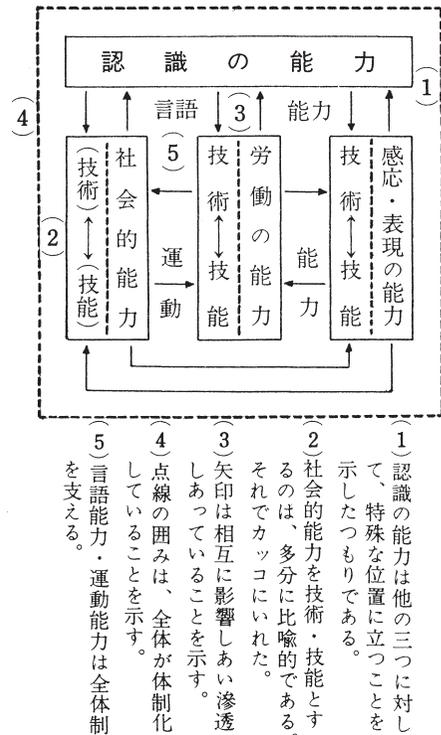
2. 能力カテゴリーと教育課程

この特徴をみる前に1つ確認しておきたいことがある。それは、能力カテゴリーというものが教育課程編成の根拠づけになる、ということである。一般に能力カテゴリーというものは、学校との関連でみれば、その能力が学校の中で育成すべきものとみなされることになるから、それは教育課程編成の根拠となる。

DeSeCoの場合もそういう性格をもっている。第1のキー・コンピテンシー・カテゴリーの中の読解力・数学的リテラシー・科学的リテラシーが国語・数学・理科という教科に対応することはみとりやすい。第2カテゴリーの中にある「他者と良好な関係をつくる」(2-A)とか「協力してチームで働く」⁴ (2-B)などは、特別活動と関連すると言ってよいだろう。第3カテゴリーの中にある「社会的ルールや社会的組織など大きな視野のもとに活動すること」⁵ (3-A)や「自らの権利を擁護し主張すること」(3-C)などは、一方で特別活動と関わるとともに、他方において、社会的ルールや権利のあり方についての知識を念頭に置けば、それらは社会科や公民科に関連するものとなると言うてよいだろう。

わが国で、学校教育とのかかわりで能力カテゴリーを提起したものとしては、勝田守一のものがよく知られている。⁶

図2 勝田守一の能力カテゴリー



ここで勝田は教育課程について直接論じているわけではない。しかし、勝田の中に教育課程構成の意識がなかったとは言えないだろう。⁷

勝田の能力カテゴリー表とDeSeCoのそれとは一見大いに違う、ようにも見える。もしかしたら似ているのかもしれないが、いまそれについて論じる力には私にはない。ここではただ能力カテゴリーというものが教育課程の編成を根拠づけるとい性格をもっていることを確認しておきたい。ただ念のために言うておけば、根拠づけと決定とは異なる。能力カテゴリーだけでもって教育課程を決めるというわけではない。「世の中に存在するたくさんな知識と能力のなかから、何を選ぶかということは、科学や文化の内的必要から決定されるまえに、社会の諸階級・諸階層・諸勢力・諸団体の必要と深くかかわる」。「教育内容は政治的過程をくぐり抜けて決定されざるをえない」⁸との城丸章夫の言は真

実だが、その必要を通すために、能力カテゴリーというものは教育課程編成に大きな影響をあたえると私は考える。

3. 相互行為の強調

先に述べたように、DeSeCoの能力カテゴリーでは相互行為(interaction)が強調されている。それがDeSeCoの大きな特徴となっている。キー・コンピテンシーの第1カテゴリーと第2カテゴリーの両方で、品詞を異にしていなくても同じ「相互行為(interaction)」という言葉が使われていることは、本来カテゴリー論というものが高度に論理的なものであることから考えてみると、論理的におかしなことである。DeSeCoのような集団的研究活動に対して、高度な論理的整合性のある意見の一致を求めるのは無理であるが、それでも第1と第2の2つのカテゴリーに同じ言葉を入れたのは、「あえて入れた」のだと思われる。単なる「道具使用(use tools)」としてもよいところを「相互行為的な道具使用(use tools interactively)」としたのだから。

単なる道具使用ではなく、相互行為的なものとして限定された道具使用となっているということは、PISAにおけるリテラシーはすべて他者の存在場面を想定しているということである。裸の道具使用、孤独な1人の人間が手段としての道具を使用する場面ではなく、多数の人間が存在する場面のなかで科学的な知識を使用することが重要なのである。科学的リテラシーとは、そのような相互行為の文脈のなかで科学知識を使うことをさすのである。

相互行為的文脈に位置づけたことにはどのような積極的意味があるように思われる。相互行為の中核となるのがコミュニケーション的行為であると考えれば、科学的リテラシーのイメージはだいぶ広がってくる。コミュニケーション的行為とは「対話的行為」である。それは「言葉を介して人を説得すること」である。

このように考えてくると、系統学習か総合学習かの論点で見れば、PISAのいう科学的リテラシーはだいぶ総合学習に近いものになっている。

PISAにおける科学的リテラシーの定義における項目の1つは、「思慮深い市民(reflective citizen)として、科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に、自ら進んで関わること」⁹である。この規定は、ほとんどSTS(科学・技術・社会)教育の規定である。科学・技術が関連する社会問題に対して、市民としての判断を下す能力を育成することがSTS教育の目標だからである。

「思慮深い(reflective)」をより古い言葉で表せば“prudent”となる。これはラテン語prudentiaからの派生である。哲学の伝統では、prudentiaはギリシア語φρονησις(フロネーシス)の訳語である。フロネーシス(思慮)とは、プラクシス(πραξις=実践)における徳、実践知とされる。¹⁰そしてプラクシス(実践)が行われる場の典型は、ギリシアのポリスである。ポリス(都市国家)の市民が広場(アゴラ)に集って行った政治的討論などの対話的行為が実践の中心である。そこで必要とされる能力がフロネーシス(思慮)である。つまり、フロネーシスとはポリスに関する事柄、political matter(政治的な事柄)についての善悪の判断能力を指し示すものである。したがって、「思慮深い市民」とは本来的に善悪の判断を下せる市民である。そして当然、善悪の判断には政治的判断力も含まれる。したがって、PISAがここで語っているのは政治的判断力の形成ということになる。

そしてまた、「科学が関連する諸問題(science-related-issues)」には、STSが取り上げる諸問題が入ることも当然のことである。今日の社会において、科学が関連する諸問題の中心にあるのは、科学・技術が生み出す社会問題であることは言うまでもない。したがって、PISAにおける科学的リテラシーの定義は、STS教育

における科学的リテラシーと重なってくることになる。

4. 科学的リテラシーと総合学習

しかし、PISAにおけるこの定義がSTS教育という総合学習になるとまでは言えないだろう。科学的リテラシーの定義とSTS教育ないし総合学習の定義とは、論理的にその種類を異にするからである。このちがいを簡単に理解するには、STS教育の典型的な具体例を見るのがよい。高校生向けのSTS教育の代表的な教科書『科学・技術・社会(STS)を考える』¹¹⁾の中の出発点を扱った単元は次のようになっている。

単元の表題は「科学は本当に確実なものだろうか—科学の本性—」という。単に出発だけをテーマとしたものではなく、科学者の意見も一致しないときどうするかということで、実際に科学者の意見が一致しなかった事例として原子力発電所建設問題を単元の最後で取り上げている。表題からわかるように、テーマそれ自体は原発問題より根本的な事柄から構成されている。この単元のねらいは、大きく2つある。1つは「科学的説明の本性は何か」ということ。2つ目は「私たちに影響を与える科学的・技術的な事柄に関して私たちがどう決定を下せばよいか」ということである。

そして最初に(2章)、「私たちが確実とみなすことのできるものは何か」ということについて、論証の基礎となる普遍的言明について考える。問題設定は「専門家の言うことは確実か」ということからはじまっている。そして、「科学の言明は絶対的な真理か?」、「どんな種類の知識でも絶対的な真理か?」、「科学者はどうやって科学理論に到達するのか?」と、問題が具体化される。確実な結果をうみだす論証と演繹の規則を紹介し、確実な真理は前提の確実さにあることを示す。確実な真理の例として、まず数学を挙げ、他の例として、ゲーム、法体系と憲法、宗教体系、生物の分類の規則を紹介し

て、演繹の論理では前提に合意することが決定的であることをしめしていく。

次に(3章)、科学の扱う論証は観察を一般化した帰納法であることを説明し、帰納法の論理が「それほど確実ではない」という本性をもっていることを説明していく。4章では、「それほど確実ではない」本性をもった科学から、より確実性のある科学理論が生み出される事例を科学史から紹介する。そして、より確実性のある科学理論の性格に関して、科学理論が結果の生じるメカニズムを提出すること、また予測を生み出すことによって新しい実験を刺激すること、そして科学理論が変化する可能性をもつこととまとめていく。

5章では、生徒たちが学校で習っているのは、すでに確立された理論であることを説明する。6章では、科学理論の考え方が対立し変化する場合の例として、光の波動説と粒子説の対立および燃焼についての考え方(燃焼理論)の変化を紹介する。

そして、最後に(7章)、「科学者の意見が一致しないとき」という章題で、原発を含めた科学・技術の引き起こす健康被害問題を扱う。このような問題について科学者の意見が一致しない原因の1つは、人体実験のような人間に危険を及ぼす実験ができないことにあること、もう1つとして個人的な要素もあることを説明する。放射線が及ぼす健康被害について科学者の意見が一致しなかった例として、アメリカのエドワード・テラーとロシアのサハロフを挙げて説明する。そして、ここから、このように科学者の意見が一致しないときに私たちにできることは何か、というテーマにうつる。この問いに対しては、私たちにできること具体例として、地方選挙と国政選挙での投票、地元選出の国会議員に手紙を送ること、そして地方政治にもっと関心をもつことを挙げる。そして最後に、このような問題におけるイギリスの制度としての公開審査の事例をいくつか挙げ、原子力発電所建設問題でも「危険の評価」をめぐって意見

の対立があった事実を紹介していく。

この構成は、科学本質論を含んでいる点で、あるテーマ(社会問題)についての課題学習として私たちが構想するものより広い。一般理科(general science)と社会科(social studies)を合せた合科教育の発想よりはるかにダイナミックな構成となっている。科学が使う真理探求方法としての帰納法による一般化のもつ不確実性と、不確実性を克服し確実性を高めていくための理論による予測とそれに基づく新しい実験による検証という科学理論のもつ本性を説明し、そのゆえに科学者間での意見の不一致が存在する可能性のあることを説明する。そういう状況の中で生じる「科学が関連する諸問題」を取り上げ、それは科学が扱う確実性の事柄ではなく、意見の相違が存在する事柄という意味で政治的な事柄であることを示す。

最後にある投票の話題は政治そのものを扱っているから、これを含んで科学的リテラシーと呼ぶかどうかに関しては意見が分かれるだろう。ここまで含んで科学的リテラシーと呼ぶことはできないと私は考えるが、カテゴリーとしての種類が別であることとそれらが関連することとは別のことである。科学的リテラシーは政治的判断力と関連すると私は考えているが、科学的リテラシーと政治的判断力は別カテゴリーである。後者は最後のところで生きることの価値選択となるが、科学的リテラシーとはDeSeCoのいうように道具的な性格をもったものと考えられる。

しかし、科学的リテラシーとsocial studiesの垣根は、思うほど高くないことを忘れるべきではない。「科学が関連する諸問題」というのは、STS(科学・技術・社会)の局面ではつねに「社会問題」として現象することになるから、それは必ず社会科(social studies)の扱う対象となる性質をもっている。

5. 相互行為の二面性

じつは、相互行為は二面性をもっている。上で述べたのは相互行為のコミュニケーション的行為としての側面であった。相互行為にはもう1つの側面がある、とハーバーマスはいう。

社会的協働のなかでは相互行為の2類型が結びついている。目的論的行為に媒介されている「主体と客体との間の相互行為」と、コミュニケーション的行為に媒介されている「主体と主体との間の相互行為」とである。¹²

前節(3, 4節)で相互行為の積極面として述べてきたのは、コミュニケーション的行為としての側面である。相互行為には目的論的行為の側面もある。相手を主体として扱うのではなく、単なる客体、むしろ道具的行為の対象として扱うのである。そのような行為もある、というのがハーバーマスの主張である。

DeSeCoのカテゴリー論は、おそらくハーバーマスほど相互行為における目的論的行為の要素とコミュニケーション的行為の要素を峻別してはいない。DeSeCoはむしろ両者を区別しないまま、両者をともに含んだものとしての相互行為を語っているというのが正確なところであろう。

目的論的行為の側面を強調していくと、相互行為の相手が異質な他者である場合でも、その他者は主体の成果を目指した目的論的行為にとっての手段という位置に引きずり落されてしまう。そこで出会う他者は対等な他者ではなく、目的達成のための単なる手段、道具でしかない。コミュニケーション的行為の相手は人格であるが、目的論的行為の対象は人格ではない。乱暴に言ってしまうと、人を人として扱わず、人をモノとして扱うのが目的論的行為である。

カテゴリーを突詰めて行けば、以上のようになる。もちろん、これはカテゴリーとしての話であって、現実の中で人が人に面するとき、そ

ここにいる相手を人でないと意識することはないだろうが、また他方において、現実の社会の中でなされている科学的な判断を考えてみるならば、このようなカテゴリーの突詰めも意味あることのように思われる。それを理解するには、現在わが国でなされている原発問題に関する政府関係の専門家会議の判断を念頭に置けばよい。そこにおいて、対象がどこまで人格として登場しているのかを考えてみれば、今日の社会において対象が非人格となることに大きなリアリティがあることがわかるだろう。

PISA=DeSeCoのカテゴリーにある「相互行為」は、理論的にはこのようなマイナスの可能性ももっている。もっともこれは穿った見方かもしれない。キー・コンピテンシーの第1カテゴリーを単なる「道具使用」とすればよいところを、あえて「相互行為的な道具使用」とした善意の人々のカテゴリーづくりは、善意のものと考えたい。その「相互行為的」という形容は、やはりコミュニケーション的行為へ向っての形容と考えるのがよいと思われる。

【注】

1 PISAの科学的リテラシーの定義は、次の通り、DeSeCo（「キー・コンピテンシーの定義と選択」）の発表（2005年）の前後で表現を大きく変えている。

2000年調査および2003年調査では、
「科学的リテラシーとは、自然界及び人間の活動によって起こる自然界の変化について理解し、意思決定するために、科学的知識を使用し、課題を明確にし、証拠に基づく結論を導き出す能力である。」

2006年調査、2009年調査、および2012年調査では、
「科学的リテラシーは、個々人の次の能力に注目する。

- 疑問を認識し、新しい知識を獲得し、科

学的な事象を説明し、科学が関連する諸問題について証拠に基づいた結論を導き出すための科学的知識とその活用。

- 科学の特徴的な諸側面を人間の知識と探究の一形態として理解すること。
- 科学とテクノロジーが我々の物質的、知的、文化的環境をいかに形作っているかを認識すること。
- 思慮深い一市民として、科学的な考えを持ち、科学が関連する諸問題に、自ら進んで関わること。」

（国立教育政策研究所編『生きるための知識と技能 OECD生徒の学習到達度調査（PISA）2000年調査国際結果報告書』（ぎょうせい）、同『2003年調査国際結果報告書』（ぎょうせい）、同『2006年調査国際結果報告書』（ぎょうせい）、同『2009年調査国際結果報告書』（明石書店）、同『2012年調査国際結果報告書』（明石書店）、参照）

2 *The Definition and Selection of Key Competencies ; Executive Summary*, 2005, p. 5. OECDのHP上に公開されているものを参照した。邦訳は、ライチエン、サルガニク編著『キー・コンピテンシー』（明石書店、2006年（Rychen & Salganik ed., *Key Competencies*, Hogrete & Huber, 2003））に付録として（199－224頁）収録されている。ここで示した図は英語版DeSeCoの図を訳したものである。邦訳は図が少し異なる。英語版のこの図では上に2つ、「相互行為的に道具を使用する」と「異質な集団の中で交流する」があり、下に1つだけ「自律的に行動する」がある。しかし、邦訳の図では上に1つだけ「相互作用的に道具を使用する」があり、下に2つ、「異質な集団の中で交流する」と「自律的に行動する」が置かれている。（本稿では、”interaction”を「相互行為」と訳す。「相互作用」という表現は邦訳のものである。）

この図の描き換えに筆者は作為を感じる。上位に1つだけある「相互行為的な道具使用」

が優位に立つ印象を与えるからである。たしかに、英文のDeSeCo本文の説明において、3つのカテゴリーのうち第1カテゴリーとなっているのは「相互行為的な道具使用」だが、図における位置は、ここに示したように、「異質な集団の中での交流」と並列されている。このことは、2つのことを予想させる。1つは図に関する別の解釈の存在である。下に1つだけある図の場合、重要なのはむしろ下にある方であり、下にある「自律的な行動」が上の2つのカテゴリーを支える関係にあることを示す、という解釈になるわけである。

もう1つは、DeSeCo内部で優先的カテゴリーについて意見の相違があることである。『キー・コンピテンシー』の「終章(Concluding remarks)」を執筆したハインツ・ジロメン(Heinz Gilomen)が掲載した概念図(邦訳196頁、英語版p.184)では、上に1つだけ「異質な集団の中での交流」があり、下に「自律的な行動」と「相互行為的な道具使用」の2つがある。そして、この3者をつなぐものとして中心にReflectivity(反省性、ふりかえること、思慮すること)が置かれている。このように、DeSeCo本文の図とは異なる配置の図を描いている。ReflectivityについてはDeSeCo本文中にも説明がある。「個人が反省的に考え働く必要性は、コンピテンシーの概念枠組にとって中心的である」(邦訳203頁、英語版p.5)とある。しかし、ハインツ・ジロメンの図とDeSeCo本文の図は違う。これはカテゴリー相互の位置づけについて意見の相違があることを示しているように思われる。

- 3 DeSeCo本文(邦訳210-218頁、英語版pp.10-15)中の小見出しから作成した。ちなみに、「図1 DeSeCoの能力カテゴリー」では動詞の原形(Use tools interactively)で表現されているが、小見出しでは動名詞(Using tools interactively)で表現されているので、訳文もそれに合わせて「相互行為

的に使用すること」などとした。

また、小見出しとは別に下位カテゴリーの図が掲載されており、そこでの表現が小見出しと異なる場合もある。たとえば、小見出しでは2-Bは「協力する能力」(邦訳214頁、英語版p.13)だが、図では「協力してチームで働く」(邦訳213頁、英語版p.12)となっている。

- 4 カテゴリー2-Bについての図(邦訳213頁、英語版p.12)での表現である。小見出しでは単に「協力する能力」となっている。
- 5 カテゴリー3-A「大きな展望の中で活動する能力」についてのDeSeCo本文の説明の要約である。(邦訳217頁、英語版p.14.)
- 6 勝田守一「能力と発達と学習」、『勝田守一著作集 第6巻』、国土社、1973年、54頁。
- 7 教育制度検討委員会 梅根悟編『日本の教育改革を求めて』(勁草書房、1974年)は「学校教育課程の再編成」も提起している。日教組の教育制度検討委員会が発足するのは1970年、勝田はその前年に亡くなっている。1964年出版の『能力と発達と学習』の執筆を勝田がはじめたのは1961年と考えられる。その時点で勝田が教育課程について考えようとしていたと推測するのは自然である。
- 8 城丸章夫『やさしい教育学(上)』、あゆみ出版、1978年、213-214頁、239頁。
- 9 これは2006年調査以降における科学的リテラシーについての定義の第4項目である。注1に掲載した定義参照。
- 10 出隆『アリストテレス哲学入門』(岩波書店、1972年)参照。
- 11 ジョアン・ソロモン編『科学・技術・社会(STS)を考える』、東洋館出版社、1993年。
- 12 ハーバーマス『コミュニケーション的行為の理論(上)』、未来社、1985年、72頁。