

国際機関によって提示された「数学的リテラシー」の概念規定

Definitions and Concepts of “Mathematical Literacy” Proposed by International Organizations

清水 美憲

Yoshinori Shimizu

筑波大学大学院・人間総合科学研究科

University of Tsukuba

[要約] 本稿では、国際機関や国際的な学協会において提示されている「数学的リテラシー」の関連概念の代表的なものとして、OECD-PISAにおける「数学的リテラシー」概念、ユネスコの「すべての人々のための教育」(Education for All)による途上国の識字教育に関わる「数学的リテラシー」概念、そして統計教育国際連合の国際統計的リテラシープロジェクト (*International Statistical Literacy Project*) による「統計的リテラシー」概念について検討した。これらの概念は、それぞれの機関が実施するプロジェクトのねらいによって、規定の重点が異なるものの、数学的な知識・技能が使えるかどうかという「識字力」の意味を超えて、個人が数学的な知識・技能を活用して自分のおかれた状況を批判的・反省的にとらえる力を含むという意味を共有していることを指摘できる。

1. はじめに

数学教育の分野で「数学的リテラシー」に関する議論が盛んに行われるようになったのは、比較的最近になってからである。最も顕著な影響力をもった出来事は、OECDによる「生徒の学習到達度国際調査」(*Programme for International Students Assessment*, 以下PISAと略記)の枠組みで「数学的リテラシー」の概念が用いられたことであろう。しかしながら、数や量についての基礎的素養を意味する「ニューメラシー」(*numeracy*)や「量的リテラシー」(*quantitative literacy*)など、「リテラシー」に関連する概念も、それ以前に様々な文脈で用いられてきた。

例えば、1959年にイギリスにおいて初めて使われるようになったという「ニューメラシー」という用語は、1982年の「コッククロフトレポート」において用いられることで本格的な議論の対象になった。現在では、国家の教育政策の名称の一部にもなって、その意味も数、量、空間、統計的情報など、様々な数学的場面での基礎的な力を意味するものとなっている。また、アメリカの一部の研究者は、「量的リテラシー」のような関連用語を頻繁に用いていた経緯がある (Steen, 1997)。

本稿では、このような数学教育の分野での関連概念の意味も視野に入れながら、国際機関や国際的な諸学協会によって提起されている「数学的リテラシー」とその関連概念の代表的なものを取り上げて検討し、わが国における「数学的リテラシー」像を吟味するための手がかりとしたい。

具体的には、上記のOECD-PISAにおける「数学的リテラシー」概念、及びユネスコの「すべての人々のための教育」(*Education for All*)による途上国の識字教育に関わる「数学的リテラシー」概念をそれぞれの領域での代表的なものとして検討する。さらに、ある内容領域に特化したものとして提案されている「リテラシー」概念の代表例として、国際統計的リテラシープロジェクト (*International Statistical Literacy Project*)による「統計的リテラシー」概念について検討する。

2. OECD-PISAの枠組みと「数学的リテラシー」の概念

経済協力開発機構（*Organisation for Economic Co-operation and Development*，以下OECDと略記）は、1980年代後半から、各国の教育制度・政策を比較するための様々な指標を「国際教育インディケーター事業」によって明らかにしてきた。すなわち、国家の教育制度・政策に基づく営み（インプット）に対する教育成果（アウトプット）を、国際的に比較可能な指標によって測定する仕組みを作り、その測定を実施してきた。

その事業の一環として、「生徒の学習到達度国際調査」（PISA）が実施され、義務教育終了段階での生徒の学習到達度を国際比較し、教育政策に反映させるための指標が提示された。このOECD-PISAは、読解力・数学・理科の3領域について、3年を1サイクルとする9年間にわたって実際される壮大なプロジェクトである。我が国のマスメディアにも大きく取り上げられたように、すでに2000年及び2003年調査の結果が公開され、現在2006年調査の準備が進められている。

上記のように、OECD-PISAでは、教育の営みのアウトプットの水準を明らかにするねらいから、児童・生徒が学校で学ぶ知識や技能の定着の程度を評価するのではなく、そのような知識や技能が実生活の様々な場面で活かせるようになっていくかどうかによって焦点を当てて評価を行う。この特徴は、我が国の算数・数学教育に対し、非常に斬新な視点を提供しているとみられる。

以下では、第一に、OECD-PISAによる「数学的リテラシー」をとらえる枠組みについて整理し、この枠組みでとらえられた「数学的リテラシー」の意味と、日本の数学教育からみたこの概念の意義を考察する。第二に、OECD-PISA2000年数学調査、同2003年数学調査の例示問題（公開されている本調査問題、予備調査問題、評価の枠組みを説明するための例題）を取り上げて、評価問題の特徴を検討する。

(1) OECD-PISA数学調査の枠組み：「数学的リテラシー」とその評価

OECD-PISAの評価問題は、もう一つの大規模国際調査TIMSS（国際数学・理科教育動向調査）と対比的に論じられることがある。すなわち、TIMSSが児童・生徒が学校で学ぶ知識や技能の定着を評価しようとするのに対し、OECD-PISAは、彼らが学んだ知識や技能が実生活の様々な場面で活かせるようになっていくかどうかによって焦点を当てて評価を行おうとするのである。

そのためには、生徒にとっての実生活の問題が重要であり、実生活の問題を含む数学内外の多様な問題場面で、情報を的確に読みとって、それを数学的に解釈・表現し、判断を下す力を評価する力など、「数学的リテラシー」の評価が目指されなければならない。

OECD-PISAの焦点は、このような意味での「数学的リテラシー」の評価にあり、義務教育の終了時に当たる15歳児の生徒が、学校数学で学ばれる数学的知識や技能を、数学内外の多様な問題場面で「役立つように使えるかどうか」がその焦点である。ここで、「数学的リテラシー」は、次のように規定されている。

「数学が現実で果たす役割を見つけ、理解し、現在及び将来の個人の生活、職業生活、友人や家族や親族との社会生活、建設的で関心を持った思慮深い市民としての生活において確実な根拠に基づき判断を行い、数学に携わる能力」（国立教育政策研究所，2004，p.16.）

この規定からもわかるように、「数学的リテラシー」の意味には、数学を活用して判断すること、数学を用いてコミュニケーションすること、事象を数学的な観点から把握すること、数学の果たす

役割やその意義を知ること等までが想定されている。いわゆる「識字力」に当たる狭義の「リテラシー」概念とは異なり、数学が役に立つように使えるか、また数学自体の意義を理解しているかなどを含め、より広い立場から意味が規定されていることがわかる。また、数学の単なる実用的価値を示すものではないことに注意する必要がある。このことは、実際の評価問題例をみると、一層明確になる。

PISA2003 数学調査では、この「数学的リテラシー」のとらえ方を示してその評価に理論的根拠を与える枠組みが提示され、それは次の3つの構成要素からなる (OECD, 2003)。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 状況あるいは文脈 (<i>situations or contexts</i>)② 数学的内容：包括的アイデア (<i>overarching ideas</i>)③ 数学的過程：力量群 (<i>competency clusters</i>) |
|--|

PISA2003 数学調査の枠組み

OECD-PISAでは、読解力と理科の領域でも、それぞれの領域でのリテラシーをとらえる枠組みが作成されており、対応する3つの構成要素は、次の通りであった。読解力：テキストの形式、項目の特徴（読解の過程）、状況（テキストの用途）。理科：科学的知識あるいは概念、科学的過程、状況あるいは文脈。なお、2003年調査のみで付加的に行われる「問題解決」領域の構成要素は、「問題タイプ」（意思決定、システム分析と設計、トラブルシューティング）、「問題の文脈」、「問題解決過程」の3つであった (OECD, 2003)。

以上のように、いずれの領域においても、生徒が身につけている「生きてはたらく知識や技能」を評価するために、そのような力を多次的にとらえようとする枠組みが設定されていることが特徴的である。

(2) 評価枠組みの前提としての数学化

「数学的リテラシー」を身の回りの問題場面における数学的知識や技能の活用という点からとらえる際に、鍵となるのは数学化 (mathematisation) の過程である。数学調査の枠組み全体は、その5つの下記過程からなる数学的プロセスを前提として構想されている (OECD, 2003, pp.38-40)。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">① 現実性に根ざした問題から始める。② 数学的概念によってその問題を組織し、問題に関連する数学を同定する。③ 仮定をおいたり一般化・形式化したりする過程を通して、徐々に問題の現実性を取り除いていく。このことによって状況の数学的特徴づけが進み、現実世界の問題を、状況を忠実に表現する数学の問題に変換する。④ 数学の問題を解決する。⑤ 現実的状況からみて、数学的な解の限界を特定することを含め、その解の意味を考える。 |
|--|

数学調査の枠組みの基礎：数学化の過程

この評価枠組みの根底にある数学化過程への着目は、数学が活用される活動の全体において、それぞれの局面が果たす役割に改めて目を向けさせてくれる。また、伝統的な数学教育が、ともすると「④数学の問題を解決する」のみに焦点を当てて行われてきたのではないかと、問題提起するも

のと受け止めることができる。このような数学的活動のとらえ方は、我が国でもすでに島田（1977）の研究などで示されているが、改めて数学の学習過程を広い立場からとらえることの重要性が確認される。

(3) 問題が埋め込まれた状況や文脈

上記のような広い立場からとらえられた数学的リテラシーの評価において焦点となるのは、数学内外の様々な状況や文脈で数学を用いて問題を解決する過程で必要となる諸能力である。

それゆえ、OECD-PISA数学調査の枠組みでは、生徒が取り組む問題が埋め込まれた場面の状況や文脈を、評価問題の主要な構成要素の1つとしている。この状況や文脈は、PISAの調査問題において生徒が数学を使う場面に「本物としての正統性」(authenticity)を与えるという意味で、非常に重要な構成要素である。

ここで、「状況」は、ある問題が埋め込まれた場面が生徒個人の生活からみてどの程度近い（遠い）かによって、以下のような4つの問題場面に整理されている。すなわち、①個人的な生活上の場面、②教育（学校生活）の場面や職業や趣味に関わる場面、③地域社会などの公的な場面、④科学における場面の4つである。

一方、「文脈」についても様々なものが考えられるが、数学調査枠組みには、「金銭」について「預金口座の利率」を考えるとといった文脈の問題例が示されている。また、「数学内」で「正統性」をもった問題か、「数学外」の問題かも調査問題の開発で重要な文脈であることが確認されている。

(4) 事象の考察における主要な数学的アイディア

前述の通り、OECD-PISAの特徴は、生徒がどのような知識や技能をもっているかを調べるのではなく、彼らがそのような知識や技能を現実の場面でいかに使えるかを調べることにある。そのため、評価問題の数学的内容についても、従来のような学校数学カリキュラムの領域や分野に基づくとらえ方ではなく、身の回りの現象に対して数学的にアプローチする際に用いられる基本的なアイディアに第一義的な焦点が当てられている。

この焦点化は、新しい時代の数学教育のあり方について、これまでもすでに提示されてきた考え方に基づいている。すなわち、これからの時代の数学教育では、従来から重視されてきたような計算技能の習得や公式の記憶よりも、身の回りの事象にみられるパターンや形の特徴、量、変化の様子などを把握する力に焦点を当てることこそが重要だという考え方である。

そのような数学的なアイディアとして、例えば、「次元」、「量」、「不確実性」、「形」、「変化」などの基本的な数学的観点から、身の回りの事象に対する数学的方法の役割をとらえ、数学カリキュラムの内容の見直しを行うことが提案されている（Steen, 1990）。

OECD-PISAでは、身の回りの事象にアプローチする際のこのような数学的アイディアに対する呼称として、「大きなアイディア」(big ideas, OECD, 1999, 2000)、「現象学的カテゴリー」、「包括的アイディア」(overarching ideas, 2003, 2004)などが用いられてきた。そして、その具体的な数学的アイディアの項目も、「見込み(chance)」、「変化と成長」(change and growth)、「空間と形(space and shape)」、「量的推論」(quantitative reasoning)、「不確実性」(uncertainty)、「依存と関係」(dependency and relationships)の6項目(OECD, 1999)から整理・統合されてきた。そして、2003年調査の枠組みには、以下のような4項目の「包括的アイディア」が取り入れられている。このような項目も、カリキュラムにおける数学的内容の整理の仕方について、新しい観点を提供するものである。

- ・「量 (quantity)」
- ・「空間と形 (space and shape)」
- ・「変化と関係 (change and relationship)」
- ・「不確実性 (uncertainty)」

数学的内容をとらえる観点：4つの包括的アイデア

例えば、「量」には、現実事象におけるある量の測定における数値化、数や量の相対的な大きさ、数のパターン、数感覚や演算の意味理解、そしてそこで用いられる「量的推論」などが含まれるし、暗算や見積もりをすることも含まれる。

OECD-PISA では、従来の学校数学カリキュラムにおける内容領域との対応にも注意しながら、この4つの「包括的概念」のバランスを考えて調査問題の構成を行うのである。なお、PISA2000 における調査では、特に「変化と成長」と「空間と形」に焦点が当てられていた。

(5) 数学的過程を支える諸能力

PISA2003 年数学調査の枠組みは、生徒の数学的リテラシーが発揮される過程において、どのような能力を評価するかを記述することが主眼である。それゆえ、評価枠組みの最も重要な構成要素として、そのような過程を支える諸能力、「力量」(competency) が想定されている。具体的には、次のようなやや一般的・包括的な8項目の力量である。

- ① 数学的思考と数学的推論
- ② 数学的論証 (Mathematical argumentation)
- ③ 数学的コミュニケーション
- ④ モデル化
- ⑤ 問題設定と問題解決
- ⑥ 表象
- ⑦ 記号的・形式的・技術的な言語や操作の使用
- ⑧ 道具や補助機具の使用

数学的過程に用いられる諸能力

このような諸能力については、例えばデンマークでは、数学教育の目標の構成要素ともなっていることからわかるように、これらの能力が数学教育の目標に含まれるべきものであるといえる。

評価においては、このように一般的に示された諸能力について、調査問題との対応をも想定した3つの群 (clusters) に分類してとらえようとしている。

- ① 「再現」群 (The “Reproduction” Cluster)
- ② 「関連づけ」群 (The “Connections” Cluster)
- ③ 「熟考」群 (The “Reflection” Cluster)

「再現」群は、数学化を必要としない問題を解決する場合や、ルーティンな計算のように標準化されたテストにおける問題に取り組むのに必要とされる力量である。2000年調査の枠組みでは、「再生、定義、計算」となっていて、基本的な知識や技能を問う問題に対応する。

「関連づけ」群と「熟考」群は数学化の過程を明示的に含む問題を扱い、前者は標準的な問題解

決を、後者は洞察や独自の着想を發揮したやや複雑な問題解決過程や思考過程を含む。2000年調査の枠組みでは、前者が「問題解決のための関連づけと統合」、後者が「数学化、数学的思考、一般化、洞察」となっていた。後者は、問題解決における反省的な過程を含む高次の思考として特徴づけられる力量である。これらの区別は、それぞれの力量が發揮されることが想定されて出題される問題例を検討することによって明確になる。

(6) OECD-PISA の評価枠組みにおける「数学的リテラシー」の意味

OECD-PISA の枠組みは、15歳児の数学的リテラシーを評価するための枠組みではあるが、算数・数学教育の目標や内容について考える際に、数学的リテラシーの意味とその評価のために立てられた次元（枠組みの構成要素）が参考になる。

すなわち、数学的リテラシーを身につけるということの意味を、単なる知識や概念のリストや技能の獲得としてではなく、身の回りの状況やある文脈の中で、事象を数学の眼でとらえ問題を解決することができるようになること、そしてそのような数学的方法の意義を知ることをも込めて考えることの必要性を示唆している。それによって、身の回りの問題場面で必要な情報を的確にとらえ、根拠をもって判断し、そのような過程自体を数学的な方法を用いて表現することに焦点が当たる。このような一連の過程で用いられる能力は、現代において、またこれからの時代においてますます重要になるものとみられ、新しい時代の数学教育の目標を設定する上での手がかりを与えている。

また、数学の教育課程における「内容」を考える際に、解析学や幾何学、代数学などのいわゆる「親学問」の分類に基づいて領域や分野の構成を考えるのではなく、考察対象となる当該の事象の状況や文脈とそこで用いられる数学的アイディアという観点から整理することを示唆している。

さらに、数学的リテラシーの用いられる場面で發揮される8つの諸能力が枠組みの重要な構成要素となって明示的に示されていることが注目される。これらは、数学的過程を支えている下位の諸能力という側面をとらえたものであり、いわゆる「思考力」や「表現力」、数学的モデル化能力、コミュニケーション能力などを数学教育の目標と内容に位置づけることの可能性を示唆する。

我が国の算数・数学科の学習指導要領においては、教科の目標として、このような能力を育成することの大切さが謳われている一方で、数学的な内容項目の提示の形をとって、教育課程のスコープとシーケンスを示す形になっている。

これに対し、このような能力に着目して、それらを明示的に内容に位置づけることも考えられてよい。すなわち、「思考力」や「表現力」等の能力に当たる項目を、内容項目と合わせて指導内容として明示すること、またその構成要素やそれらをさらに支えている態度的な側面にまで言及することの必要性を示唆している。

3. ユネスコの識字教育プロジェクトにみる「数学的リテラシー」

(1) ユネスコによる「数学的リテラシー」のとらえ方

ユネスコでは、2000年にダカールで164の政府の参加の下に策定した「Dakar EFA Goals」の実現のために、EFA（「すべての人々のための教育」）の年次報告書を出している。この報告書の最新版（UNESCO, 2005）では、「リテラシー」概念についての検討がなされている。

この検討によると、ユネスコによる教育開発の文脈で問題となる「識字力」としての「リテラシー概念」についても、その意味の変遷がみられる。すなわち、「リテラシー」の獲得についても、基礎的な認知的技能を獲得する単純なプロセスとみなす立場から、社会的・経済的発展に貢献する仕方でのような技能を用いることへ、さらに個人や社会の変化のための基礎として社会意識をも

ち批判的な反省的思考ができることへと、とらえる立場が変わってきている。

また、ユネスコの報告書によると、「リテラシー」に関する国際的なとらえ方 (*conceptions*) は、20世紀中盤から深化してきたという。特に、UNESCOが主導する国際的な政策のコミュニティでは、「リテラシー」と「イリテラシー」の解釈が、自律的なスキルから、機能的かつP.フレイレ (Freire) のいう原理を取り入れたリテラシー概念の強調へと、さらに近年では「多次元的なリテラシー」 (*multiple literacies*) や「連続体としてのリテラシー」 (*literacy as continuum*)、そして「リテラシーな環境や社会」を賞賛する方向へと推移してきている、(UNESCO, 2005, p.155)

このような学習の基礎としてのリテラシーで数学に関わる側面は、数に関する基礎的技能 (Numeracy Skills) である。この基礎的な技能に関わる Numeracy という用語は、近年では、「数的、量的、空間的、統計的、さらには数学的な情報を、多様な文脈のそれぞれにおいて適切な仕方ですべてを処理し、解釈し、伝達する能力」を指すものとして用いられているという (UNESCO, 2005, p.150)。また、そのような Numeracy がはたらく状況については、「生成的状況」、「解釈的状況」、「意志決定の状況」という3つの観点からの整理がなされている。

このようなリテラシー像の具体化は、途上国を対象に行われる教育開発プロジェクトにおいてみることができる。以下では、そのようなプロジェクトの代表例として、東南アフリカの15カ国の文部省からなる連合体によって実施された SACMEQ を概観する。

(2) 「数学的リテラシー」に関わる教育開発プロジェクト

「数学的リテラシー」に関わる国際プロジェクトは数多く行われているが、多くは途上国における開発プロジェクトである。その代表的なものとして、ユネスコのプロジェクト SACMEQ を取り上げて、そこでの「数学的リテラシー」の具体的な姿 (概念規定) をみってみる。

SACMEQ は、東南アフリカの15カ国の文部省からなる連合体 (*Southern and Eastern Africa Consortium for Monitoring Educational Quality*) である。この団体は、2000年に、2,300の小学校における小学校6年生 (40,000人) と教師 (5,300人) を対象に、読解と数学的リテラシーの調査を行った。この調査問題の開発のための枠組において、次のように「数学的リテラシー」が規定されている: 「数学的な手続きを理解して適用し、個人またはより広い社会の一員として関わる判断をする能力」 (*the capacity to understand and apply mathematical procedures and make related judgments as an individual and as a member of wider society*)。

実際の調査問題は、IEA調査とOECD-PISAを参考に、(1) 数: 演算と数直線、平方根、数の丸めと位取り、分数と少数、パーセンテージ、比; (2) 測定: 距離、長さ、面積、容積、お金、時間に関する測定; (3) 空間-データ: 図形、表 (棒グラフ、円グラフ、折れ線グラフ)、データの表の3つの領域から構成されて実施された。

このプロジェクトでは、調査結果に基づいて、児童の「スキルの水準」が5段階に整理されている。特に、Numeracy の水準の上昇が、Pre- Numeracy および Emergent Numeracy を含む水準1から、「問題解決」の水準5までの経過として、調査結果から導かれた具体的な技能と対応して示されている点が注目される。

また、この整理は、義務教育終了段階が想定される15歳児を対象とするOECD-PISAとは調査対象が異なるので、個々のレベルの記述の内容も異なっている。これは、15歳児を想定するOECD-PISAの「習熟度レベル」よりも、さらに「下」の水準をも示しているとみられる点では参考になると思われる。

	(調査結果から) 導かれた水準	提案された水準
1	Pre-Numeracy : 1段階の加法や減法の演算を適用する。単純な形をとらえる。数と絵を対応づける。自然数で数え上げる。	水準1 : この水準の生徒は、単純な形を特定でき、単純なパターンや形を簡単な桁数に結びつけることができ、測定の単位を認識でき、2桁の数までの単純な1段階の演算を実行できなければならない。
2	Emergent Numeracy : 繰り返し上がり、(非常に基本的な見積もりによって) チェックすること、絵を数に置き換えることなどを含む、2段階の加法や減法の演算を適用する。身近なものの長さを見積もる。よくみられる2次元の形を認識する。	
3	Basic Numeracy : (文章の形で提示された) 言語的情報や、単一の算術操作の反復を用いた単純なグラフや表を言い換える。グラフによる情報を関数に言い換える。千の位までの整数の位の大きさを解釈する。日常的によくみられる単純の測定単位を解釈する。	水準2 : この水準の生徒は、数やグラフの形式の単純な関数を認識でき、表で与えられたデータの意味がわかり、単純な測定単位を用いた基礎的計算ができ、簡単な計算における数表現を理解できなければならない。
4	Beginning Numeracy : 整数や小数・分数への多種の演算と、演算の順序が重要になる。	水準3 : この水準の生徒は、数のパターンを拡張して完成でき、形やパターンを翻訳でき、単純な1段階の計算をする際に測定の単位を変換することができなければならない。
5	Competent Numeracy : 問題を解く助けとして、様々な形式を数学的形式に言い換える。測定の単位、整数と分数の混合算、簡単な指数などを含む多段階の問題。分数と小数の間の変換やそれらの演算。	
6	Mathematically Skilled : 比、分数、小数を含む多種の演算を、等式の形に変換し、多段階の問題を解く。データの言語的、視覚的表現や、グラフや表による表現に基づいて、得られた解の検証したり、問題の外部の知識を用いて見積もる。	水準4 : この水準の生徒は、計算を実行する過程で、表や図からの情報を結びつけるために、演算を結合、測定の問題等に適用される2、3段階の数の演算を適用でき、計算の下位過程において適切な情報を特定し、利用できなければならない。
7	問題解決 : 問題の解釈及び含まれる数学の同定を含む最初の段階。表や図、視覚的あるいは記号的なものなどの多様なソースから情報を引き出すこと、比や混合計算を処理すること、数学的問題に測定単位が埋め込まれている。	水準5 : この水準の生徒は、表とグラフからのデータを結びつけて計算したり解釈したりできなければならない。
8	抽象的な問題解決 : 記号形式や座標平面の使用、文字による1次式の変形、見積もりと解の吟味をするなど。	

数学的コンピテンシーの「導かれた」水準と「提案された」水準 (UNESCO-IIEP, 2003)

4. 統計教育国際連合による「統計的リテラシー」の概念

(1) 統計教育国際連合の活動

国際統計研究機関 (*International Statistical Institute*, 略称: ISI) の下位組織、統計教育国際連合 (*International Association for Statistical Education*, 略称: IASE) は、国際統計的リテラシープロジェクト (*International Statistical Literacy Project*, 略称: ISLP) を実施している。このプロジェクトは、世界ニューメラシープロジェクト (1994年開始) を引き継いだものであり、テレビシリーズ「数の世界」の放映、「数の博物館」の設立など、多数の活動を展開し、その後、ISIの傘下に位置づけられた。現在の主要な活動は、初等教育から成人教育までを対象に、「統計的リテラシー」の育成およびその

評価のためのリソースを公開するウェブページの展開である。

このプロジェクトでは、OEDによる「numeracy」概念を基盤として、「統計的リテラシー」に関する下記のような定義（概念規定）を示している。これまでみてきた一般的な「数学的リテラシー」概念に対し、「統計」という内容領域に特化する形で規定された概念としての特徴が興味深い。

(2) 統計的リテラシーの定義

この IASE では、統計的リテラシーの最も新しい定義に対する背景として、「我々は Oxford English Dictionary の「numeracy」（これは、「統計的リテラシー」よりも一般的である）の定義を取り入れることにした。統計的リテラシーの定義は、この「numeracy」のに続いて示される。」と述べ、実際に OED の定義、およびその示唆するところを論じている。

ここで、「numeracy」の定義は、次の通りである。：「numerate であるという質あるいは状態：数を用いる能力や数についての知識」。また、OED では、1959 年に、当時の文部省の協議会内部で初めて「numeracy」という用語が用いられて以降の経過を説明している。

また、続いて、イギリスの「コッククロフトレポート」（Cockcroft, W. H. Mathematics Counts: Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools, Her Majesty's Stationery Office, London, England, 1982）における「numeracy」の説明も引用されている。

続いて、アメリカ統計学会誌に掲載された K. Wallman（1993）の論文における概念規定を引用して、「統計的リテラシー」の定義が次のように述べられる。

「統計的リテラシー」とは、我々の日常生活にあふれている統計的結果を理解し、批判的に評価する能力であり、統計的思考が公的および私的な、そして職業上および個人的な意志決定をするのに貢献することの意義をわかることを伴っている。（Wallman, K. K. In *Enhancing Statistical Literacy: Enriching Our Society*. (In *Journal of the American Statistical Association*, Volume 88, Number 421, March 1993, pp.1-8)）

この定義は、統計という特定の内容領域についての「リテラシー」の記述であるが、OECD-PISA による「数学的リテラシー」概念と類似の特徴づけがなされていることがわかる。すなわち、個人の身の回りの情報に対し、批判的に評価することを重視していること、私的なあるいは公的な場面での意志決定を問題にしていること、そして、そのような意志決定に統計が役立つという意義の理解をも含んでいることである。

この IASE では、さらに、「統計的リテラシー」が3つの階層からなる技能によって構成されるものとして、構造化して示している。

「この技能は、しばしばメディアの報告の形を取って社会で示された蓋然的な情報を、解釈することを要求する。この技能は、3つに分岐したヒエラルキーの形で表現できる：(a) 確率に関する用語、統計に関する用語の基礎的な理解、(b) より広い社会の議論に埋め込まれた確率や統計に関する言語や概念の理解、そして、(c) 適当な統計的基礎がなく行われる主張を反駁するためにより洗練された概念を適用して疑問視できる態度。」（Watson, J. M. In *Assessing Statistical Thinking Using the Media*. (In Gal, I. & Garfield, J. B. (Editors), *The Assessment Challenge in Statistics Education*. Book published in 1997 by IOS Press (Amsterdam, The Netherlands) and The International Statistical Institute (Voorburg, The Netherlands)）

この引用にみられる「統計的リテラシー」概念は、「3つに分岐したヒエラルキーの形で表現できる」技能として記述されているが、特に(c)の記述にみられるように、個人が直面する情報に対して、

批判的に検討する態度までも含むものである。すなわち、実際には、単なる統計的な知識・技能を意味するのではなく、それらを活用して、現実的な世界で正しく情報を受け止め、適切な判断ができることを志向するものといえる。

5. おわりに

本稿では、国際機関や国際的な学協会において提示されている「数学的リテラシー」の関連概念の代表的なものとして、OECD-PISAにおける「数学的リテラシー」概念、ユネスコの「すべての人々のための教育」(Education for All)による途上国の識字教育に関わる「数学的リテラシー」概念、そして統計教育国際連合の国際統計的リテラシープロジェクト (*International Statistical Literacy Project*) による「統計的リテラシー」概念について検討した。これらの概念は、規定の重点がそれぞれ異なるものの単なる「識字力」の意味を超えて、個人が数学的な知識・技能を活用して自分のおかれた状況を批判的・反省的にとらえる力という意味を共有している。

「数学的リテラシー」の概念を示そうとすると、OECD-PISAやSACMEQのように、一般的な概念規定に続いて、数・量・形・データなど、内容に関わる何らかの領域と、そこで機能する個人の能力群を設定して、多次元的にとらえる必要があるように思われる。我が国での目標とすべき「数学的リテラシー」概念においても、状況を批判的・反省的にとらえる力という観点を加味した上で、数学の眼で事象をとらえたり、数学を用いて生活場面での判断を行ったりする過程に焦点を当てることが考えられるであろう。

引用・参考文献

- Cockcroft, W. H. (1982) *Mathematics Counts: Report of the Committee of Inquiry into the Teaching of Mathematics in Schools*, Her Majesty's Stationery Office, London, England, 1982
- DFES (1999) *The National Numeracy Strategy* (<http://www.standards.dfes.gov.uk/numeracy/>)
- International Statistical Literacy Project (ISLP) (<http://course1.winona.edu/cblumberg/islphome.htm>)
- Jablonka, E. (2003) *Mathematical Literacy*. In A. J. Bishop, M.A. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & F.K.S. Leung (eds.) *Second International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- 国立教育政策研究所 (2002) 『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
- 国立教育政策研究所 (2004a) 『PISA2003 調査 評価の枠組：OECD 生徒の学習到達度調査』ぎょうせい。
- 国立教育政策研究所 (2004b) 『生きるための知識と技能 2：OECD 生徒の学習到達度調査 (PISA) 2003 年調査国際結果報告書』ぎょうせい。
- Organisation for Economic Co-operation and Development (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills: A New Framework for Assessment*. Paris: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2000). *Measuring Student Knowledge and Skills: The PISA 2000 Assessment of Reading, Mathematical, and Scientific Literacy*. Paris: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2001). *Knowledge and Skills for Life: First Results from PISA2000*. Paris: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework: Mathematics, Reading, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*. Paris: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2004a). *Learning for Tomorrow's World: First Results from PISA 2003*. Paris: Author.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2004b). *Problem Solving for Tomorrow's World: First Measures of Cross-Curricular Competencies from PISA 2003*. Paris: Author.

- Steen, L. A. (1990) *On the Shoulders of Giants: New Approaches to Numeracy*. National Academy Press. Washington, DC. (三輪辰郎訳 (2000) 『世界は数理でできている』丸善)
- Steen, L. A. (1997) Preface: The New Literacy. L.A. Steen (ed.) *Why Numbers Counts: Quantitative Literacy for Tomorrow's America*. New York, N.Y.: The College Board
- UNESCO-IIEP (2003) *Reading Literacy and Mathematics Literacy Assessments – SACME Approach to the Test Construction and Competency Level Analysis*.
- UNESCO (2005) *Education for All: Literacy for Life. Education for All Global Monitoring Report 2006*. UNESCO.