

我が国における科学技術リテラシーの基礎文献・先行研究の分析

Analysis on Fundamental Literatures and Research Reports about Science, Mathematics and Technology Literacy in Japan

長崎 栄三	阿部 好貴	斉藤 萌木	勝呂 創太
NAGASAKI Eizo	ABE Yoshitaka	SAITO Moegi	SUGURO Sota
国立教育政策研究所 教育課程研究センター	広島大学大学院 博士課程後期在学	東京大学大学院 修士課程在学	東京学芸大学大学院 修士課程在学
National Institute for Educational Policy Research	Graduate Student of Hiroshima University	Graduate Student of the University of Tokyo	Graduate Student of Tokyo Gakugei University

[要約] 我が国における科学技術リテラシーに関係する基礎文献や先行研究等を整理・分析し、それらを改めて科学技術リテラシーとして捉え直し、我が国の科学技術リテラシー論についての体系化を図り、我が国の科学技術リテラシーを策定する上での学問的基盤を作ることを目的とする。

そこで、我が国で発行されている科学技術、理科教育・科学教育、算数・数学教育、技術教育、博物館教育などにかかわる 41 誌の学会誌・専門雑誌の 1970 年以降の論文等を分析対象とする。

1. 分析の目的

我が国においては、これまで、さまざまな科学技術リテラシーの議論が行われてきている。しかしながら、科学技術リテラシーについての研究や文献に関しての整理・分析や、またそれらの体系化などはなされていない。今後、我が国で科学技術リテラシーに関する研究を進めるには、これらの先行研究や先行文献を整理・分析し体系化を図るとともに、それらの知見や課題等を明確にしておく必要がある。

そこで、本研究においては、我が国における科学技術リテラシーに関係する基礎文献や先行研究等を整理・分析し、それらを改めて科学技術リテラシーとして捉え直し、我が国の科学技術リテラシー論についての体系化を図り、我が国の科学技術リテラシーを策定する上での学問的基盤を作ることを目的とする。

具体的には、我が国における科学技術リテラシー研究の文献一覧を作成し、それらにおける科学技術リテラシーの定義の一覧表を作成し、その上で、我が国における科学技術リテラシー研究の傾向について分析する。

なお、ここでは、科学技術リテラシーを、「科学技術リテラシー構築のための調査研究」（平成 17 年度、我が国の科学技術政策の展開に関する調査（科学技術振興調整費））で規定されているように、「成人段階を念頭において、全ての人々に身につけて欲しい科学・数学・技術に関係した知識・技能・物の見方」としている。

2. 分析の方法

(1) 分析対象の論文等

我が国における科学技術リテラシーの研究を分析するために、1970 年以降の科学技術、理科教育・科学教育、算数・数学教育、技術教育、博物館教育などにかかわる学会誌・専門雑誌の論文等を分析対象とする。

これは、科学技術リテラシーを、「成人段階を念頭において、全ての人々に身につけて欲しい科学・

数学・技術に関係した知識・技能・物の見方」と捉えていることによる。分析対象としては、科学技術リテラシーに関する研究論文、展望、意見、学校における実践記録などを幅広く含めるので、「論文等」としている。ただし、ときには省略して「論文」とすることもある。

分析対象の論文等を収集する始点を 1970 年としたのは、科学技術リテラシーが世界的に大きな話題となるのは 1980 年代以降だからである。そこで、それ以前を含めて分析するために、その 10 年前である 1970 年を論文等の収集の始点とした。

なお、「サイエンス・エデュケーション」は、我が国では、学校教育の文脈では理科教育としたり、国際的な文脈では科学教育としたりすることも多いが、以下では、理科教育で統一する。同様に、「マティマティックス・エデュケーション」も、我が国では算数・数学教育とされるが、以下では、数学教育で統一する。

本分析で対象とする、学会誌・専門雑誌 41 誌、及び、それらの調査年は、次の通りである。なお、始点が 1970 年以外の学会誌・専門雑誌は、創刊が 1970 年以降であることを示し、また 2005 年より前に分析が終わっているのはその時点で廃刊とされていることを示している。

【科学技術】

- 『日本学術会議月報』（日本学術会議事務局） 1970-1996
- 『学術の動向：JSCニュース』（日本学術協力財団） 1996-2005
- 『科学』（岩波書店） 1970-2005
- 『日経サイエンス』（日本経済新聞社） 1970-2005
- 『S&T ジャーナル，科学技術ジャーナル』（科学技術広報財団） 1992-2005
- 『パリティ』（丸善） 1985-2005
- 『数学セミナー』（日本評論社） 1970-2005
- 『数学のたのしみ』（日本評論社） 1997-2002

【理科教育】

- 『理科教育学研究，日本理科教育学会研究紀要』（日本理科教育学会） 1978-2005
- 『理科の教育』（日本理科教育学会） 1970-2005
- 『科学教育研究』（日本科学教育学会） 1977-2005
- 『日本科学教育学会年会論文集』（日本科学教育学会） 1977-2005
- 『研究報告』（日本科学教育学会） 1986-2005
- 『物理教育』（日本物理教育学会） 1970-2005
- 『化学と教育，化学教育』（日本化学会） 1970-2005
- 『生物教育』（日本生物教育学会） 1970-2005
- 『地学教育』（日本地学教育学会） 1978-2005
- 『環境教育』（日本環境教育学会） 1991-2005

【数学教育】

- 『日本数学教育学会誌・数学教育学論究』（日本数学教育学会） 1970-2005
- 『日本数学教育学会誌・数学教育』（日本数学教育学会） 1970-2005
- 『日本数学教育学会誌・算数教育』（日本数学教育学会） 1970-2005
- 『数学教育論文発表会論文集』（日本数学教育学会） 1970-2005
- 『日本数学教育学会誌・総会特集号』（日本数学教育学会） 1970-2005
- 『全国数学教育学会誌・数学教育学研究』（全国数学教育学会） 1995-2005
- 『数学教室』（数学教育協議会） 1970-2005
- 『教育科学数学教育』（明治図書） 1970-2000
- 『教育科学算数教育』（明治図書） 1970-1999
- 『新しい算数研究』（新算数教育研究会） 1970-2005

【技術教育】

- 『日本産業技術教育学会誌』（日本産業技術教育学会） 1970－2005
- 『産業教育学研究』（日本産業教育学会） 1970－2005
- 『技術教育研究』（技術教育研究会） 1972－2005
- 『技術教室』（産業教育研究連盟） 1970－2005
- 『産業教育』（文部省職業教育課） 1970－2001
- 『教育と情報』（文部省大臣官房情報処理課） 1970－2001

【博物館教育】

- 『博物館学雑誌』（全日本博物館学会） 1975－2005
- 『日本ミュージアム・マネージメント学会研究紀要』（日本ミュージアム・マネージメント学会） 1977－2005
- 『博物館研究』（日本博物館協会） 1970－2005

【教育学一般】

- 『教育学研究』（日本教育学会） 1970－2005
- 『教育』（国土社） 1970－2005
- 『教科教育学会誌』（日本教科教育学会） 1970－2005
- 『現代教育科学』（明治図書） 1970－2005

（2）「リテラシー」に関する論文等の特定

この分析で対象とする「リテラシー」に関する論文等の特定は、対象とする学会誌・専門雑誌における論文等の標題に「リテラシー」が入っているか、キーワードに「リテラシー」が入っているか、または、内容的に科学技術リテラシーに関連していると判断できるということによって行う。

（3）論文等の整理

「リテラシー」に関連するとして特定された論文等は、そのコピーを一部とるとともに、データ化を行って整理する。論文等のデータ化は、著者名、発行年、論文等・報告書名、学協会・発行社名、巻号、頁（初め～終わり）、リテラシーの定義の有無などを記入して行う。

（4）論文等の分析の視点

「リテラシー」に関連すると特定された論文等について、次の2つの面から分析を行う。

①科学技術リテラシー研究の時系列的な傾向

科学技術リテラシー研究の1970年以降の時系列的な傾向を把握するために、論文等の発表数を時系列に沿って量的に把握するとともに、独自性が高い主要な論文等についてその特徴を明らかにする。

②科学技術リテラシーに関する個別の視点

今後の科学技術リテラシー研究にとって必要な特質を分析的に把握するために、個別の視点から分析を行う。主な視点としては、次のようなものが考えられる。

- 1) リテラシーとは何か、その起源や必要性はどこにあるのか。
- 2) 科学技術リテラシーとは何か。
- 3) 科学技術リテラシーは、なぜ必要なのか。
- 4) 科学技術リテラシーは、各国の固有の文化とどのように関係するのか。
- 5) 科学技術リテラシーは、科学技術の教育課程とどのように違うのか。
- 6) 科学技術リテラシーの内容は、どのような規準によって規定されるのか。
- 7) 科学技術リテラシーの内容は、どのように記述されるのか。
- 8) 科学技術リテラシーは、どのような組織・運動で策定されるか。
- 9) 科学技術リテラシーを策定した後には、どのようなことが必要か。
- 10) 科学技術リテラシーの策定は、どのようにして評価されるか。

(5) 重要な資料の作成

①定義一覧の作成

科学技術リテラシーの研究における定義の傾向や多様性を明らかにするとともに、その変遷が把握できるように、それぞれの定義を時系列的に整理する。

②論文等一覧の作成

科学技術リテラシー研究の全容を明らかにするために、収集したすべての論文等について、標題等について、時系列的に一覧表を作成する。

(6) 研究分担

研究方法の検討については、サブテーマ1の研究メンバー全員で行い、その後、論文等の収集等は、サブテーマ1の研究メンバーの協力を得て行い、そして、論文等の分析については、次の分担で原案を作成した。

科学技術におけるリテラシーの分析：勝呂

理科教育におけるリテラシーの分析：勝呂

数学教育におけるリテラシーの分析：阿部

技術教育におけるリテラシーの分析：斉藤

博物館教育におけるリテラシーの分析：阿部

教育学におけるリテラシーの分析：斉藤

作成した原案については、サブテーマ1の研究メンバーで検討を行い、最終的には長崎が全体の調整を行った。

我が国の科学技術リテラシー研究の概観

－分析結果の概要－

Overall Picture on Research about Science, Mathematics and Technology Literacy in Japan

[要約] 調査対象とした 41 誌の科学技術，理科教育，数学教育，技術教育，博物館教育などの学会誌・専門雑誌からは，1970 年以降では，科学技術リテラシーを主題とした論文等は，1975 年から見出され，全体では 836 点あった。科学技術リテラシーの論文等の数は，学会誌・専門雑誌の分野別に見ると，科学雑誌 60 点，理科教育 307 点，数学教育 168 点，技術教育 148 点，博物館教育 6 点，教育学 147 点である。研究の盛んな時期は 3 回あり，1980 年代末は技術教育でコンピュータ・リテラシーが論じられ，1990 年代後半には理科教育で科学的リテラシーが論じられ，2001 年以降は教育学を中心に OECD の「生徒の学習到達度調査」(PISA) のリテラシーが論じられている。我が国の科学技術リテラシー研究の特徴として，個人研究が主体であること，外国の動向が研究の契機であること，定義が多様であること，教育内容論に傾斜しがちであることを指摘した。

1. 我が国における科学技術リテラシー研究の概観

(1) 科学技術リテラシー研究の論文等数

調査対象とした科学技術，理科教育，数学教育，技術教育，博物館教育などの 41 誌の学会誌・専門雑誌からは，科学技術リテラシーの多様な論が見出された。

科学技術リテラシーを主題とした論文等は，調査対象とした 1970 年以降では，1975 年から見出され，全体では 836 点あった。科学技術リテラシーの論文等の数は，学会誌・専門雑誌の分野別に見ると，科学雑誌 60 点，理科教育 307 点，数学教育 168 点，技術教育 148 点，博物館教育 6 点，教育学 147 点である。全体の論文等数の年毎の変遷をまとめると，図 1 の通りである。

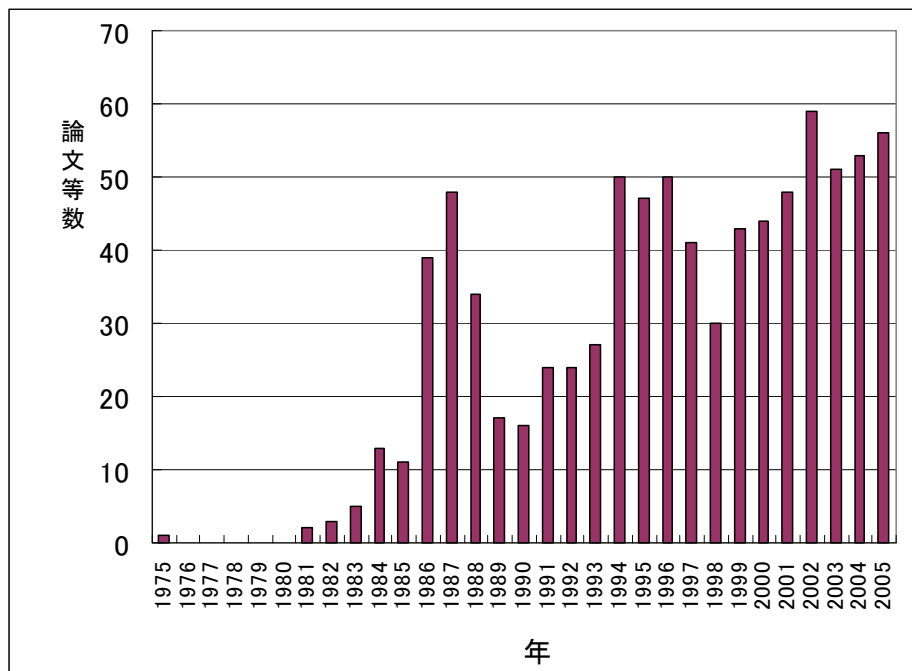


図 1 科学技術リテラシーの論文等数の変遷

全体的に見ると、科学技術リテラシー研究の盛んな時期については、1980年代末に第1の山があり、1990年代後半に第2の山があり、そして、2002年に第3の山となり、その高原状態が現在まで続いている。

それぞれの分野ごとの論文等数の変遷をまとめると、図2の通りである。

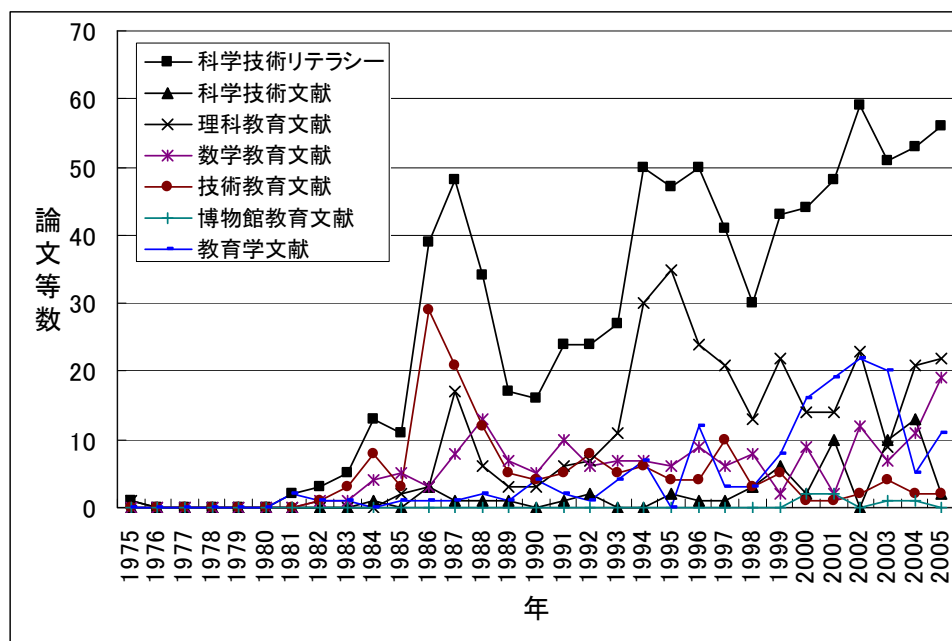


図2 科学技術リテラシーの分野ごとの論文等数の変遷

分野別に見ると、本研究で対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーが論文等に登場したのは、1975年に理科教育文献にまず現れ、次に、1981年に教育学文献に現れ、1982年には数学教育文献と技術教育文献に現れ、1984年には科学技術文献に現れている。博物館教育文献に現れるのは2000年になってからである。

科学技術リテラシー研究の盛んな時期は、図2からすると、分野による違いがあることが分かる。1980年代末の第1の山は技術教育の分野であり、1990年代後半の第2の山は理科教育の分野であり、2000年代の第3の山は教育学の分野である。これらの詳しい分析は後ほどの分野別の分析に任せるが、それぞれの山のリテラシーの内容は異なり、第1の技術教育の山は、コンピュータ・リテラシーであり、第2の理科教育の山は、科学的リテラシーであり、第3の教育学の山は、OECDの「生徒の学習到達度調査」(PISA)のリテラシーである。

我が国の科学技術・科学技術教育の分野では、時代によって概念的に異なる科学技術リテラシーが現れている。

(2) 科学技術リテラシーの内容

分析対象論文等において、それぞれのリテラシーに関わる主たる科学技術の概念に着目したところ、次の15のリテラシーに分類できた。

なお、これらの分類においては、「リテラシー」と「リテラシィ」は区別せず「リテラシー」とし、「教養」、「素養」は「リテラシー」と読み替えており、英語のままの語は、原則として、その直訳語のところに分類している。なお、「科学的」(scientific)と「科学」(science)を分けたことについては、最近の我が国の科学技術リテラシーに関する論議の中で一部にこれらを峻別する意見があるとされているので試論的に分けたものである。

- 1) 「科学技術」：科学技術リテラシー，科学・技術リテラシー，サイエンティフィック・テクノロジー・リテラシー
- 2) 「科学」：科学リテラシー，サイエンスリテラシー，サイエンス・リテラシー，自然科学リテラシー，グローバル・サイエンス・リテラシー
- 3) 「科学的」：科学的リテラシー，科学的リテラシィ，市民科学リテラシー，サイエンティフィックリテラシー
- 4) 「STS」：STS リテラシー
- 5) 「環境」：環境リテラシー，環境科学リテラシー
- 6) 「地学」：地学リテラシー，アースリテラシー
- 7) 「数学」：数学的リテラシー，ニューメラシー，マテラシー，Mathemacy
- 8) 「統計」：統計的リテラシー
- 9) 「技術」：技術リテラシー，テクノロジーリテラシー
- 10) 「コンピュータ」：コンピュータリテラシー，コンピュータ・リテラシー
- 11) 「情報」情報リテラシー，インフォメーション・リテラシー
- 12) 「メディア」：メディアリテラシー，メディア・リテラシー，マルチメディアリテラシー
- 13) 「ミュージアム」：ミュージアム・リテラシー
- 14) 一般的：リテラシー
- 15) その他

これらの科学技術リテラシーを，科学技術におけるリテラシー，理科教育におけるリテラシー，数学教育におけるリテラシー，技術教育におけるリテラシー，博物館教育におけるリテラシー，教育学におけるリテラシーの6分野に分けて詳しく分析した。

それぞれの分野の論文等数，その主なリテラシーをまとめると，次の通りである。

- ・科学技術におけるリテラシー：論文等数 60 点（リテラシーの多分野）
- ・理科教育におけるリテラシー：論文等数 281 点（科学技術，科学，科学的，STS，環境，地学）
- ・数学教育におけるリテラシー：論文等数 119 点（数学，統計）
- ・技術教育におけるリテラシー：論文等数 148 点（技術，コンピュータ，情報，メディア）
- ・博物館教育におけるリテラシー：論文等数 10 点（博物館）
- ・教育学におけるリテラシー：論文等数 147 点（リテラシーの多分野）

なお，それぞれの 15 のリテラシーの定義の規定については，本章末に一括して掲載してある。これらの定義を見ると，同名のリテラシーでもその規定は非常に多様であることが分かる。

2. 我が国における科学技術リテラシー研究の概観

(1) 科学技術におけるリテラシー

我が国の科学技術の分野において対象とした文献は，科学技術と社会に関する論文，科学技術リテラシーに関する論文であり，1970 年以降 60 点あり，最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは 1984 年のことであった。

これらの科学技術リテラシーの議論は，時代とともに，概ね，次のようにまとめられる。社会に対応した科学におけるリテラシーの必要性，公衆の科学理解（PUS），科学者と科学教育，国際学術連合による科学能力開発事業計画，世界科学会議の「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」，我が国の 1990 年代における科学技術リテラシー論，科学技術基本法の重要性，我が国における科学論の再構築，科学技術離れ，科学技術リテラシー策定へ，などである。

(2) 理科教育におけるリテラシー

我が国の理科教育の分野において対象とした文献で，1970 年以降，最初にリテラシーの語が論文

中に登場したのは1975年のことであった。総数では307点の論文がある。1987年に最初の山を迎え、その後1995年頃に大きな山を迎え、その後は10点から20点ほどの論文等数を保持している。理科教育におけるリテラシーをさらに分類してまとめると、理科教育におけるリテラシーは、281点の論文に36種類見られた。最も多いのは、科学的リテラシーで、続いて、科学リテラシー、サイエンスリテラシー、物理リテラシー、科学技術リテラシーなどであった。

理科教育におけるリテラシーに関する論文等数が飛躍的に増えるのは、1990年代に入ってからである。90年代には米国のリテラシー運動の紹介や、リテラシーに関する特集が組まれるようになる。1990年代後半からは我が国におけるリテラシーの育成を目指す研究も見られるようになる。2000年代に入ると、OECD・PISAや諸外国のリテラシー運動の展開を受けて、リテラシーの再検討を行う論文が見られるようになる。

理科教育におけるリテラシー論を分析的に見ると、リテラシーの定義について内包的、外延的の両面からの研究がなされている。しかしながら、その多くは外国の影響を受けたものとなっている。なお、そのような中でリテラシー・スローガン論は注目に値する。リテラシーの育成に関しては、研究者集団として、教育課程や育成に適した内容や評価に関する議論がなされたこともあった。しかしながら、理科教育関連の学会誌でのリテラシー特集は見られるが、学会組織として理科教育におけるリテラシーの教育に関する全体的な構想を論じるようなことはなかった。

(3) 数学教育におけるリテラシー

我が国の数学教育の分野において対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1982年のことであった。総数では168点の論文がある。1980年代後半に一つの頂点があり、その後2000年代に入り、また増加している。これらの論文は、大きく分けて、数学的リテラシー、ニューメラシー、マテラシー、mathemacy、(数)量的リテラシー、統計的リテラシー、コンピュータリテラシー、情報リテラシー、リテラシー、ビジュアルリテラシー、メディアリテラシー、その他、の12に分類できる。

数学教育におけるリテラシーに関する論文等数は119点であった。議論がなされ始めたのは、1980年代半ばであり、80年代後半には、情報化社会のための数学的リテラシー論、マジョリティの高校生のための数学的リテラシー論がある。90年代半ばには、マテラシー論のほか、ニューメラシー、数学的リテラシーなど、様々なリテラシー論が混在している。2000年初頭から現在にかけては、主としてOECD/PISAに関するリテラシーに依るもので占められ、ニューメラシーに関する議論もなされている。

数学教育におけるリテラシー論を分析的に見ると、リテラシーの定義を内包的に述べた上で論を展開している論文が多く、また、リテラシーの意義に関しても多くの議論がなされている。一方で、リテラシーの構造や外延についての議論はほとんどなされてはいない。その上で、リテラシーの育成に関して、教育課程、育成に適した内容、評価に関する議論がなされている。また、日本数学教育学会や日本数学会などが学会組織として数学的リテラシーに触れたことはあったが、その教育に関する全体的な構想までには至らなかった。

(4) 技術教育におけるリテラシー

我が国の技術教育の分野において対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1982年のことであった。総数では148点の論文等がある。1982年以降急激に数が増え1986年に一番多くなった。2000年代に入ると、数は少なくなっている。これらの論文は、大きく分けて、テクノロジー(技術)リテラシー、コンピュータリテラシー、インフォメーション(情報)リテラシー、メディアリテラシー、そのほか、の5つに分類できる。このうち、コンピュータリテラシーに関するものが半数以上を占めている。

テクノロジーリテラシーについて論じた論文は10点余りである。この語が最初に登場したのは

1985年で、アメリカの技術教育の動向を紹介する際に、「高度技術社会に必須な能力」の意味で使われた。その後10年間ほどは、「テクノロジーリテラシー」に言及する文献を見られなかったが、90年代後半から2000年代に入り、米国国際技術教育協会（ITEA）が取り組んだ「万人のための技術プロジェクト」と、OECDの学力調査の枠組みを適用したテクノロジー・リテラシーについての我が国を含む国際調査についての論文が見られる。なお、2005年に日本工学アカデミーが発表した、『技術リテラシーと市民教育』は、我が国で初めて組織的に科学技術リテラシーに取り組んだ研究として特筆すべきものとなっている。

（5）博物館教育におけるリテラシー

我が国の博物館教育の分野においては、2000年代に入ってからリテラシーの議論がなされ出し、リテラシーに関する論文の総数は10点であった。これらの博物館教育に関する文献においては、ミュージアム・リテラシー、博物館のリテラシー、科学技術リテラシー、科学リテラシー、自然史リテラシー、メディアリテラシーといった様々なリテラシーが議論されている。その中で、リテラシーの定義が述べられているのは2点であり、両者ともにミュージアム・リテラシーを「博物館を使いこなす力」としている。

博物館教育におけるリテラシーに関する議論は、主に次の3つの議論に要約できる。第1は、科学技術リテラシー、科学リテラシー、科学コミュニケーションなどの育成のための博物館の利用についての議論である。第2は、ミュージアム・リテラシーなどの博物館利用に関する能力についての議論である。学校教育における博物館の活用や、ミュージアム・リテラシーを育成するための博物館独自の総合的な学習プログラムが紹介されている。第3は、博物館の在り方に関する議論である。

（6）教育学におけるリテラシー

我が国の教育学の分野において対象とした文献で、1970年以降、リテラシーに関する論文が最初に現れたのは、1981年であった。総数では147点の論文等がある。1981年以降論文等数は、徐々に増えていき、2000年に最も多くなった。最近数年はやや落ち着いている。これらの教育学における論文は、総論的な文化・社会論（学力論を含む）、各論的な内容（科学・技術・数学）、情報・コンピュータ・メディア、そのほか（言語教育など）、の4つの内容に分類できた。全体の約半分を情報・コンピュータ・メディアに関するものが占めている。次に数が多いのは、文化・社会論で、全体の4割弱である。

教育学文献におけるリテラシー議論で特徴的なのは、総論的な文化・社会論に関する議論である。この論が最初に登場したのは1991年である。そのとき注目されたリテラシー論はUNESCOの「学習権宣言」（1985）であり、「批判的識字力」の概念が用いられている。その後、リテラシーの語は、学力論の文脈で用いられた。また、諸外国教育を紹介する際にも使われ、「多文化リテラシー」をキーワードにアメリカの多文化教育が論じられている。90年代後半にはリテラシーの語は定義をせずに使われる例が増えるが、言語能力を基礎とする何らかの資質という点が共通している。

1990年代後半に注目を集めたものにはアメリカのハーシュによる「文化常識」論がある。基礎・基本重視からハーシュの議論に注目したのであった。

リテラシーに関する議論は2000年代に入ると増え、リテラシーの語が用いられる文脈も広がった。リテラシーという概念の内実を明らかにしようとしたり、リテラシー議論の歴史を描こうしたりする文献も現れた。また、批判的リテラシー論であるパウロ・フレイレのリテラシー論、ヘンリー・ジルーのリテラシー論も検討されている。90年代後半に取り上げられたハーシュについても、再検討が加えられている。これらは、この時期の学力論争のなかで基礎学力とは何かという問いに対して示唆を得るためのキーワードとしてリテラシーを取り上げている。また、言語論・コミュニケーション論の文脈で、抽象的にリテラシーを論じるものも登場し、リテラシーを世界観を構成す

る活動ととらえたり、社会的文脈の中での言語行為ととらえたりしている。

この時期の日本の教育学におけるリテラシー議論に対して最も大きな影響を与えたのは PISA 調査の学力観である。我が国の教育学においてリテラシーという言葉は情報・コンピュータ教育に関するものを別にすれば学力論の文脈で用いられてきたと言えよう。

3. 我が国の科学技術リテラシー研究の特徴

ここでは、これまで述べてきた分析からうかがえる我が国の科学技術リテラシー研究の特徴をまとめ、さらに、それらの分析では扱えなかった科学技術リテラシー研究の始期問題、科学技術リテラシー研究の報告書等についてまとめておく。

(1) 我が国の科学技術リテラシー研究の特徴

本研究で分析した論文等から、これまでの我が国の科学技術リテラシー研究の特徴として、次のような傾向が見られる。

①個人研究が主体である

我が国で科学技術リテラシーが注目を集め出すのは 1970 年代後半であり、その後 1980 年代から本格的に研究対象となるが、本研究で主たる関心がある科学的リテラシー、科学リテラシー、科学技術リテラシーなどの研究は、関心を集め出してから 10 年以上が経過しているが、そのほとんどが個人の研究者の関心の範囲内に留まっている。

このような中で社団法人・日本工学アカデミーが 2005 年に公表した技術リテラシーに関する報告書は、個人の強いリーダーシップのもとで研究団体が出したものとして注目に値する。科学技術リテラシーを根付かせるためには、個人の研究と学会などの研究者集団による共同研究の両者が必要になってくる。

②外国の動向が研究の契機である

我が国のリテラシー研究は、ユネスコや国際学術連合などの国際機関からのリテラシーに関する勧告、諸外国のリテラシーに関する報告書、諸外国の思想家のリテラシーに関する文献など、諸外国の動向が契機となることがほとんどであった。我が国の文脈の中からリテラシーの必要性が強く求められてきたとは言いがたい面もあった。

しかしながら、2000 年以降に科学技術政策研究所や国立教育政策研究所が行ってきた諸調査の結果は、我が国の社会における科学技術の理解、すなわち、科学技術リテラシーの必要性を示すようになってきており、我が国の文脈において、科学技術リテラシーが必要になってきている。

③定義が多様である

我が国の科学技術リテラシー研究では、多様なリテラシーについて、それぞれが多様に規定されている。しかも、これまではその調整があまり図られてきていない。これは、先に述べた個人研究が主体であることや外国の動向が契機となっているということにも大きく依存している。本来、科学的な研究は、その前提となる概念を明確にして取り掛かることが必要ではあるが、リテラシーが社会における目標概念であるとする、社会がそれを納得するという過程が必要になってくるであろう。研究者が、勝手に前提を置いて研究を始めても、社会が振り向いてくれない。

今回の論文等の分析を通して、リテラシーを定義するというよりもそれを作り上げていくという運動を通して共通理解を図るとする「リテラシー・スローガン論」が目をつけた。実際に、日本学術会議若者の科学力増進特別委員会の活動などはそのようなものの一環として見ることができよう。

④教育内容論に傾斜しがちである

我が国の科学技術リテラシー研究は、リテラシー教育の研究となり、多くが教育内容論になっている。リテラシーとしては、ある内容が必要だから、それを教育課程に取り入れるとする論である。ここでは、リテラシーが、教育課程の内容となってしまっている。

リテラシーは目標概念であり、教育課程はその目標を達成するための方策である。成人段階で身につけて欲しい知識、技能、考え方、態度を目標として、その目標を達成するために何をどのよう

に指導するかは別の問題であることを考えていく必要がある。

(2) 我が国の科学技術リテラシー研究の発端

本分析では、調査対象文献を限定し、調査の始期を1970年とした。そして、調査対象文献では、1975年に最初のリテラシー関係の論文が見出された。次の論文である。

大橋秀雄「現行低学年理科の問題点」『理科の教育』Vol.24, No.271. 1975年3月。

ここでは、国際的に使われ始めた「サイエンティフィック・リテラシー」が、「科学的国語力」と訳され、科学や数学と言語の関係の文脈で扱われている。なお、筆者の大橋氏は、国立教育研究所の理科教育の研究者であった。

また、時期を同じくして、国立教育研究所ではユネスコの『未来の学習』が翻訳されていた。

国立教育研究所内フォーラム報告書検討委員会訳『未来の学習』第一法規. 昭和50年8月
(UNESCO. Learning to be. 1972)

ここでは「リテラシー」は「識字」と訳されていた。大橋氏は、この翻訳にも関わっていた。

一方で、高等学校への進学率の上昇に伴って、高等学校における数学教育のあり方に関して「マジョリティのための数学」が論じ始められ、後にこの議論が、日本の数学界における「数学的リテラシー」へと繋がっていく。

大塚明朝（研究代表者）『Majorityの数学』科学研究費総合研究(A). 1978年。

その後、次の論文で、アメリカの科学的リテラシーが科学教育の目標概念として紹介されるようになった。

鶴岡義彦「Scientific Literacyについて—米国科学教育の動向に関する一考察—」『教育学研究集録』2. 筑波大学大学院教育学研究科. 159-168. 1979.

三島重義「アメリカの科学教育における言語の取扱い」木村仁泰『科学教育における概念形成と言語表現』昭和53年度大橋班研究報告書. 1979年3月。

なお、国際的な文脈では、科学技術に関するリテラシーは、1958年にアメリカで初めて使われたという（丹沢哲郎「アメリカにおける科学的リテラシー論の過去と現在」本報告書Ⅱ所載）。

(3) 科学技術リテラシー研究に関する報告書

我が国における科学技術リテラシーの研究を推進したのものとして、本研究で分析対象とした論文等に加え、科学技術政策研究所報告書、国立教育政策研究所報告書、科研費報告書、学会等報告書、文部科学省報告書、アメリカの報告書の翻訳を挙げることができる。以下に、それらを挙げるが、すべてを調査したものではないことをお断りしておく。

①科学技術政策研究所の研究報告書

科学技術庁科学技術政策研究所『日米欧における科学技術に対する社会意識に関する比較調査』科学技術庁科学技術政策研究所. 平成4年3月。

文部科学省科学技術政策研究所『科学技術に関する意識調査—2001年2～3月調査—』文部科学省科学技術政策研究所. 2001年12月。

文部科学省科学技術政策研究所『国内外の科学技術に関する意識調査の状況について』文部科学省科学技術政策研究所. 2001年12月。

文部科学省科学技術政策研究所『我が国の科学雑誌に関する調査』文部科学省科学技術政策研究所. 2003年5月。

文部科学省科学技術政策研究所『科学技術コミュニケーション拡大への取り組みについて』文部科学省科学技術政策研究所. 2005年2月。

②国立教育政策研究所の研究報告書

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. 2002年2月。

国立教育政策研究所編『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、2004 年 12 月。

③科学研究費による研究報告書

大木道則 (研究代表者)『高度科学技術社会に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究』平成 4 年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書、平成 5 年 3 月。

三宅征夫 (研究代表者)『中・高校生の科学的リテラシーの実態とその能力の経年変化に関する調査研究』平成 5 年度科学研究費補助金 (一般研究 C) 研究成果報告書、平成 6 年 3 月。

中山玄三 (研究代表者)『科学的リテラシー育成を目標とする教科教育法に関する実践的研究』平成 6 年度科学研究費補助金 (奨励研究 A) 研究成果報告書、平成 7 年 3 月。

中山玄三 (研究代表者)『科学的リテラシー形成を目標とするモジュール教材の開発・実施・評価に関する実践的研究』平成 7 年度科学研究費補助金 (奨励研究 A) 研究成果報告書、平成 8 年 3 月。

三宅征夫 (研究代表者)『科学的リテラシー育成に重点をおいた理科カリキュラムの開発研究』平成 7 年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書、平成 8 年 3 月。

田中喜美 (研究代表者)『国民教育におけるテクノロジー・リテラシー育成の教育課程開発に関する総合的比較研究』平成 6 年度～8 年度科学研究費補助金 (基盤研究 A) 研究成果報告書、平成 9 年 3 月。

長洲南海男 (研究代表者)『高度科学・技術社会におけるイシューズ指向の新しい科学教育解明の基礎研究』平成 8～9 年度文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究 C) 研究成果報告書、平成 10 年 3 月。

長洲南海男 (研究代表者)『高度科学・技術社会における新科学・技術観解明に基づいた新しい科学教育の構築』平成 10～11 年度文部科学省科学研究費補助金 (基盤研究 C (2)) 研究成果報告書、平成 12 年 3 月。

長洲南海男 (研究代表者)『新しい科学リテラシー論に基づく科学教育改革の基礎研究』平成 12～13 年度文部科学省科学研究費補助金 (総合研究 C (1)) 研究成果報告書、平成 14 年 3 月。

長洲南海男 (研究代表者)『科学・技術観及び科学リテラシー論解明に基づく新しい科学教育の展開』平成 14～16 年度文部科学省科学研究費補助金 (総合研究 C (1)) 研究成果最終結果報告書、平成 17 年 3 月。

小倉康『科学への学習意欲に関する実態調査』平成 16 年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究 (2) 調査結果報告書、平成 17 年 3 月。

小倉康『科学的リテラシーと科学的探究能力』平成 17 年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究・研究報告書、平成 18 年 2 月。

小倉康『幼稚園から第 12 学年までの科学の学習成果に関する共通フレームワーク 学校カリキュラムに関する協力のための全カナダ協定』平成 17 年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究・研究報告書、平成 18 年 2 月。

田中喜美『国民教育でのテクノロジー・リテラシーの学力到達度アセスメントに関する国際比較調査』平成 14 年度～17 年度科学研究費補助金 (基盤研究 B) 研究成果報告書、平成 18 年 3 月。

山崎貞登『技術的素養の育成を重視した初・中・高等学校教育一貫の技術教育課程開発』平成 17 年度～19 年度科学研究費補助金 (基盤研究 C) 研究成果報告書、平成 18 年 3 月。

④学会等による報告書

日本数学教育学会特別委員会『高度情報化社会に向けて算数・数学教育はいかに在るべきか』日本数学教育学会、昭和 62 年 4 月。

社団法人 日本工学アカデミー『技術リテラシーと市民教育 一学校では技術について何が教

えられるべきかー 技術リテラシー・タスク・フォース報告書』EAJ Information No.122.
2005年5月20日.

日本学術会議若者の科学力増進特別委員会『若者の科学力増進特別委員会報告 次世代の科学力を高めるために』日本学術会議. 平成17年7月.

⑤文部科学省による報告書等

文部科学省『文部科学時報』文部科学省. No.1550. 平成17年5月. (特集, 科学技術と社会の新たな関係に向けて)

科学技術理解増進政策に関する懇談会『人々とともにある科学技術を目指して～3つのビジョンと7つのメッセージ～』文部科学省科学技術・学術政策局基盤政策課. 平成17年7月.

⑥アメリカの科学技術リテラシーの翻訳・紹介

アメリカでは, 1989年に『すべてのアメリカ人の科学』が公表され, その後, リテラシーという目標を教育課程に具体化した「スタンダード」が, 数学, 科学, 技術についてそれぞれ公表されている。

我が国では, これらの「スタンダード」が先に翻訳され, それらのもとであるリテラシー論が翻訳されたのは2005年である。

長洲南海男監修, 熊野善介・丹沢哲郎他訳『全米科学教育スタンダードーアメリカ科学教育の未来を展望するー』梓出版社. 2001年9月.

筑波大学数学教育学研究室翻訳・監修『新世紀をひらく学校数学ー学校数学のための原則とスタンダードー』2001年12月.

国際技術教育学会著, 宮川秀俊/桜井宏/都築千絵編訳『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略 技術教育からの改革』教育開発研究所. 2002年7月.

米国科学振興協会, 日米理数教育比較研究会訳『すべてのアメリカ人のための科学 科学, 数学, 技術, におけるリテラシー目標に関するプロジェクト 2061 の報告書』日米理数教育比較研究会 (三菱総合研究所内) 平成17年8月.

我が国の科学技術におけるリテラシーの傾向

Trends in Literacy in Science, mathematics and Technology of Japan

[要約] 我が国の科学技術の分野において対象とした文献は、科学技術と社会に関する論文、科学技術リテラシーに関する論文であり、1970年以降60点あり、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1984年のことであった。

これらの科学技術リテラシーの議論は、時代とともに、概ね、次のようにまとめられる。1) 社会に対応した科学におけるリテラシーの必要性、2) 公衆の科学理解 (PUS)、3) 科学者と科学教育、4) 国際学術連合による科学能力開発事業計画、5) 世界科学会議の「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」、6) 我が国の1990年代における科学技術リテラシー論、7) 科学技術基本法の重要性、8) 我が国における科学論の再構築、9) 科学技術離れ、10) 科学技術リテラシー策定へ、というように、全体として見ると、科学技術においては、リテラシーについては、諸外国の状況の紹介、科学者による科学教育への関与、国際機関の動向を経て、我が国の文脈でのリテラシー論というような流れで現在に至っている。

I. 分析の目的

本稿では、1970年以降の我が国の科学技術に関する雑誌におけるリテラシー議論の状況を明らかにする。

II. 分析の方法

本分析では、まず、我が国の科学技術について述べられた文献を8つ選び、それらの文献の1970年以降の掲載論文から、科学技術と社会に関する論文、科学技術リテラシーに関する論文を収集する。8つの雑誌は次の通りである。

- ・『日本学術会議月報』（日本学術会議事務局） 1970-1996
- ・『学術の動向：J S Cニュース』（日本学術協力財団） 1996-2005
- ・『科学』（岩波書店） 1970-2005
- ・『日経サイエンス』（日本経済新聞社） 1970-2005
- ・『S&T ジャーナル，科学技術ジャーナル』（科学技術広報財団） 1992-2005
- ・『パリティ』（丸善） 1985-2005
- ・『数学セミナー』（日本評論社） 1970-2005
- ・『数学のたのしみ』（日本評論社） 1997-2005

分析においては、収集してきた論文をもとに、我が国の科学技術文献におけるリテラシー議論の全体像を数量的に明らかにする。そして、個々の論文から論点を抽出し、論点に沿って議論の流れを分析する。

なお、科学技術文献においては、科学技術リテラシーに関する論文に加え、それよりも広い文脈にある科学技術と社会に関する論文をも収集対象として傾向を見ることにした。

Ⅲ. 分析の結果

1. 我が国の科学技術文献におけるリテラシーの議論の全体的な傾向

本稿で分析対象とした論文は、1970年以降の上に提示した文献に含まれている論文であり、それらから収集された論文の総数は、60点であった。

我が国の科学技術文献におけるリテラシーの各年ごとの論文等数の変遷を棒グラフに表すと、図1の通りである。

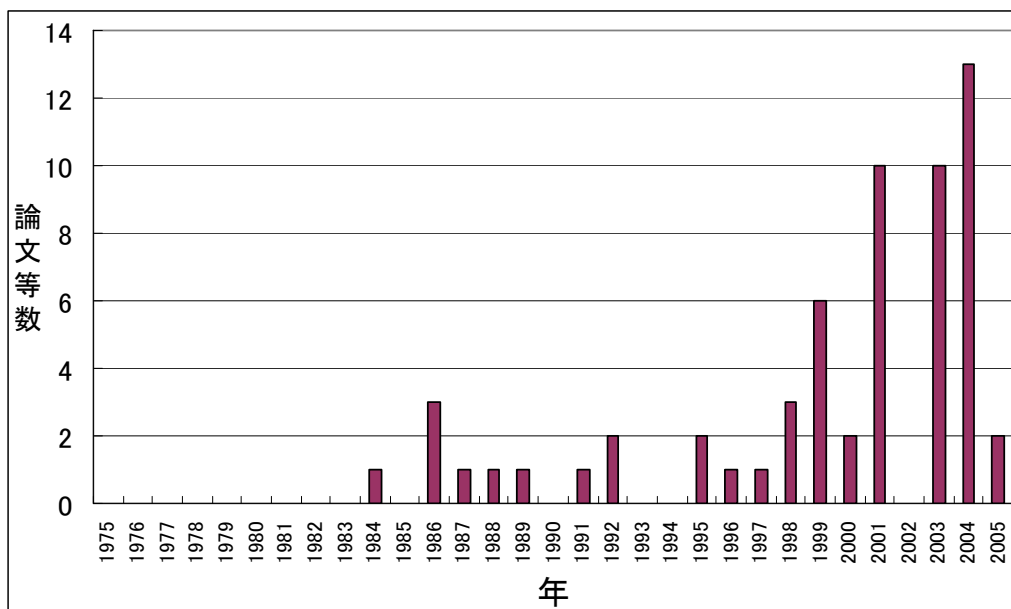


図1 科学技術文献におけるリテラシーの論文等数の変遷

科学技術文献においてリテラシーについて論じている論文等は、1984年に最初に登場している。その後、論文等数は1990年代の後半から増え始め、2004年にもっとも多くなっている。なお、「リテラシー」という語が含まれる論文は、総数で20点であった。対象とした科学技術文献において、最初にリテラシーの語が登場したのは1984年のことであった。その後、1点から3点ぐらいで推移している。

2. 科学技術文献におけるリテラシーに関する議論の分析

科学技術に関する文献において、リテラシーの語が最初に登場したのは1984年であった。全体として見ると、リテラシーについては、諸外国の状況の紹介、科学者による科学教育への関与、国際機関の動向を経て、我が国の文脈でのリテラシー論というような流れになっている。主な論文を、年代順にその特徴をまとめると、次の通りである。

(1) 社会に対応した科学におけるリテラシーの必要性

本分析において対象とした科学技術に関する文献において、リテラシーの語が最初に登場したのは1984年であった。元『New Scientist』の編集長であるディクソン (Bernard DIXON, 1984) は、UNESCOによるリテラシーから機能的リテラシーへの展開に関連させて、社会に対応した科学におけるリテラシーの必要性を論じている。また、リテラシーの内容の具体的なものとして、放射性廃棄物によって加わる健康上の危険や、代用的な医療法の評価といった問題を考えるための確率論的な思考形式に対する親近さを挙げている。

(2) 公衆の科学理解 (PUS)

1980年代には、英米のリテラシー、もしくはそれに類する考え方についての紹介がされている。英国の王立協会の特別委員会(The Royal Society ad hoc Group, 1986)は、公衆の科学理解(Public Understanding of Science : PUS)を進めるために科学者ならびに他の人々の活動を高めることを目的とし、現代社会で科学が必要とされる理由、公衆の科学理解の現状、正規教育、マスメディア、産業、科学者社会の6点についてそれらの特徴をまとめ、審議会に対して勧告を行っている。

(3) 科学者と科学教育

1990年代に入り、科学者の科学教育への関与のあり方や科学-技術-社会(STS)教育について論じられるようになった。ニューヨーク州立大学の物理の教授であるクリフォード(Clifford Swarts, 1992)は、物理学者の教育への取り組みとして、アメリカにおける物理カリキュラム開発、教科書開発を概観している。論文の最後に、学校で教えられる内容に物理の専門家が影響を与えられる唯一の手段は、物理学について生徒たちがそのレベルに応じて知らねばならぬ事柄を、詳細に述べることでありと述べ、AAASのプロジェクト2061も同様の目標を掲げていると述べている。

福島肇(1992)は、科学教育と社会の関連から、STSの概要と現状を二つの面から論じている。一つは米国の歴史的な流れであり、第一次大戦後から科学による人類への影響が大きくなってきたことを発端として、科学について考える必要性が増したことからSTS教育が必要になったことが述べられている。もう一つは、日本におけるSTS教育の現状が述べられており、STSは学校において教えられるか、家庭などの学校教育以外で教えられるかという問題や、理科で教えるか社会で教えるかの問題など未だ多くが議論中であると述べている。

(4) 国際学術連合による科学能力開発事業計画

国際的な学術活動の中でも科学リテラシーが取り上げられるようになり、それが我が国に紹介されている。大橋秀雄(1997)は、国際学術連合(International Council of Scientific Unions, ICSU)の新しい動きとして科学能力開発事業計画(Programme on Capacity Building in Science : PCBS)の活動を紹介している。PCBS始動の背景として、「環境問題の克服が、21世紀の人類にとって最大のチャレンジであることは共通の認識であり、好ましい環境を維持するにはどう行動すればよいかを考えられる、人々の科学リテラシー(science literacy)を底上げすることが不可欠である」と述べている。また、PCBSの3つのコア事業である、初等教育における科学教育の強化、科学技術に対する社会的理解の改善、科学者の孤立の改善を説明している。

(5) 世界科学会議の「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」

ユネスコと国際科学会議(ICSU)とが共催で1999年6月にハンガリー・ブタペストで開催した世界科学会議の「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」は世界中に大きな影響を与えた。このなかでリテラシーが、「基本的な科学の知識体系」として取り上げられている(『学術の動向』2000.4, 9-17)。

この会議では、国際連合の諸機関およびその他の組織が開催した主要な会議や、「世界科学会議」関連の初会合で採択された諸勧告などをもとに、知識のための科学：進歩のための科学、平和のための科学、開発のための科学、社会における科学と社会のための科学の4つの科学についてそれぞれの特徴及び勧告を行っている。なお、リテラシーは、開発のための科学の中に登場し、基本的な科学の知識体系と訳され、理性的な能力・技能、倫理的価値に対する評価と共に、社会のあらゆる構成要素の内部において発展させ抜けることが、これまで以上に必要となっていると述べられている。

(6) 我が国の1990年代における科学技術リテラシー論

1990年代になると、我が国の状況の中からリテラシーの必要性が求められるようになる。数学者

である藤田宏（1991）は、高等学校の大衆化ということに直面した数学教育のあり方として数学的リテラシーを主張し始める。数学教育によって育成すべき能力を、数学的リテラシーと数学的知性の2成分であるとし、大多数の高校生が身につけるものとしての数学的リテラシーを述べている。なお、このような考えは日本数学会の声明などに引き継がれていく。また、科学者である長谷川真理子（1996）は、1995年から1996年にかけて、阪神大震災、一連のオウム事件、高速増殖炉“もんじゅ”の事故など、科学技術に対する再考が迫られる中で、我が国においてリテラシーに関する議論があまり行われていないことを指摘している。

（7）科学技術基本法の重要性

我が国の科学技術行政にとって科学技術基本法の制定は非常に大きなものであり、それは科学技術リテラシーにとっても大きな影響を与えるようになる。丸山剛司・井村裕夫（2001）は、1995年の科学技術基本法成立から、第1期科学技術基本計画がどのように策定され、そのフォローアップを通じてどのように第2期科学技術基本計画が作られていったかについて述べている。科学技術基本法の特徴として、政治が主導し科学研究に国としての高い優先順位を与え、しかもこれを計画的に伸ばしていこうという欧米諸国にもない法律であることが強調されている。また、その9条に科学技術会議の議を得て、5カ年の科学技術基本計画を策定しなければならないことが述べられている。

（8）我が国における科学論の再構築

1990年の終わりから2000年代にかけて、科学のあり方が変化しているとする論文が見られるようになる。村上陽一郎（1999）は、19世紀のヨーロッパにおける科学から、現在の科学までの特徴を概観し、科学それ自体が科学者のみからなる自己完結的な科学から国家や企業によって搾取可能な科学へと変化してきたことを論じている。同様に、池内了（2003）も、20世紀の科学の歴史を概観し、科学の、技術や社会との相対的独立性は現在の科学には必ずしも当てはまらないことを指摘し、科学は絶対ではないということを理解する必要性を述べている。また、科学者の倫理の重要性を述べている。

（9）科学技術離れ

国際数学・理科教育調査や科学技術政策研究所の諸調査によって我が国の児童生徒や成人の科学に対する意識などが明らかになるようになるにつれて、科学技術離れについての実態が明らかになってくる。有馬朗人（2001）は、我が国の科学技術の現状や特徴として、4点について述べている。第1に、我が国では科学と技術をひとまとめにすることが多いこと、第2に、科学技術基本計画の始動から科学技術研究がさらに活発化したが、それら研究の厳密な評価法を検討する必要があること、第3に、日本人の独創性を伸ばすための提案として、大学の教員に外国人の教員をもっと採用すること、そして、第4に、TIMSS（1996, 1999）の結果から我が国の子どもたちの理科離れが報告されているが、むしろ大人たちの科学離れが深刻であると述べている。

（10）科学技術リテラシー策定へ

科学技術離れなどに対処するために科学技術リテラシーの具体的な議論の必要性が強調されるようになる。白川英樹（2004）では、科学リテラシーは科学を理解する能力と訳され、科学者と社会が連携する目的の一つとして、「研究成果を通して社会人の科学を理解する能力（科学リテラシー）を育み、若者の理科離れに歯止めをかけることである」と述べられている。そして、リテラシー育成のための具体的活動として、北原和夫（2005）は、2005年の世界物理年の取り組みについて紹介しながら、日本の風土にあった科学・技術リテラシーについての議論の必要性を強調している。

我が国の理科教育におけるリテラシー研究の傾向

Trends in Research on Literacy in Science Education of Japan

[要約] 我が国の理科教育の分野において対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1975年のことであった。総数では307点の論文がある。1987年に最初の山を迎え、その後1995年頃に大きな山を迎え、その後は10点から20点ほどの論文等数を保持している。これらの理科教育文献に見られるリテラシーを分類すると、理科教育、数学教育、技術教育、情報教育、メディア教育のそれぞれにおけるリテラシーが見られ、そのうち、理科教育におけるリテラシーが約7割(213点)を占め、次に情報教育におけるリテラシーが約2割(64点)を占めていた。

理科教育におけるリテラシーをさらに分類してまとめると、理科教育におけるリテラシーは、36種類見られた。最も多いのは、科学的リテラシーで、続いて、科学リテラシー、サイエンスリテラシー、物理リテラシー、科学技術リテラシーなどであった。

理科教育におけるリテラシーに関する論文等数が飛躍的に増えるのは、1990年代に入ってからである。90年代には長洲南海男らによる米国のリテラシー運動の紹介や、リテラシーに関する特集が組まれるようになる。1990年代後半からは中山玄三、三宅征夫らのように我が国におけるリテラシーの育成を目指す研究も見られるようになる。2000年代に入ると、OECD・PISAや諸外国のリテラシー運動の展開を受けて、熊野善介らによるリテラシーの再検討を行う論文が見られるようになる。

理科教育におけるリテラシー論を分析的に見ると、リテラシーの定義を内包的、外延的の両面からの研究がなされている。しかしながら、その多くは外国の影響を受けたものと成っている。なお、そのような中で小川正賢のリテラシー・スローガン論は注目に値する。リテラシーの育成に関しては、研究者集団として、教育課程や育成に適した内容や評価に関する議論がなされたこともあった。しかしながら、理科教育関連の学会誌でのリテラシー特集は見られるが、学会組織として理科教育におけるリテラシーの教育に関する全体的な構想を論じるようなことはなかった。

I. 分析の目的

本稿では、1970年以降の我が国の理科教育におけるリテラシーの研究状況を明らかにする。また、このことによって、我が国または世界における理科教育におけるリテラシーの概念の変遷も明らかにする。

II. 分析の方法

1. 分析の観点

それぞれの論文は、次の観点をもとに分析している。

- P1. 理科教育におけるリテラシーとは何か。
- P2. 理科教育におけるリテラシーは、なぜ必要か。
- P3. 理科教育におけるリテラシーは、各国の固有の文化にどのような影響を受けるのか。
- P4. 理科教育におけるリテラシーの内容は、どのような規準によって規定されるのか。
- P5. 理科教育におけるリテラシーの内容は、どのようにして評価されるのであろうか。

論文の分析においては、それぞれの観点到に相当する部分を抽出し、さらにそれらを細かく特徴付

けるようにした。また、ある論文が複数の観点を持っている場合には、それぞれの観点でその論文に触れることとした。なお、それぞれの論文で引用・参考文献とされているもので、これまでの収集論文に含まれていない論文は、本稿末に、「引用・参考文献」として挙げてある。

2. 分析の対象

本稿では、理科教育に関する論文を掲載した 10 の文献を対象とし、1970 年以降の文献から、「リテラシー」の用語、もしくは「リテラシー」の用語に相当すると考えられる「教養」「素養」の用語を含む論文を収集する。10 の文献は、以下の通りである。

- ・『理科教育学研究，日本理科教育学会研究紀要』（日本理科教育学会） 1978-2005
- ・『理科の教育』（日本理科教育学会） 1970-2005
- ・『科学教育研究』（日本科学教育学会） 1977-2005
- ・『日本科学教育学会年会論文集』（日本科学教育学会） 1977-2005
- ・『研究報告』（日本科学教育学会） 1986-2005
- ・『物理教育』（日本物理教育学会） 1970-2005
- ・『化学と教育，化学教育』（日本化学会） 1970-2005
- ・『生物教育』（日本生物教育学会） 1970-2005
- ・『地学教育』（日本地学教育学会） 1978-2005
- ・『環境教育』（日本環境教育学会） 1991-2005

Ⅲ. 分析の結果

1. 理科教育文献におけるリテラシー議論の全体的な傾向

分析対象とした理科教育文献におけるリテラシーに関する論文等数は、総数で 306 点であった。理科教育文献の中のリテラシー論文等数の年代別の変遷を図に表すと、図 1 の通りである。

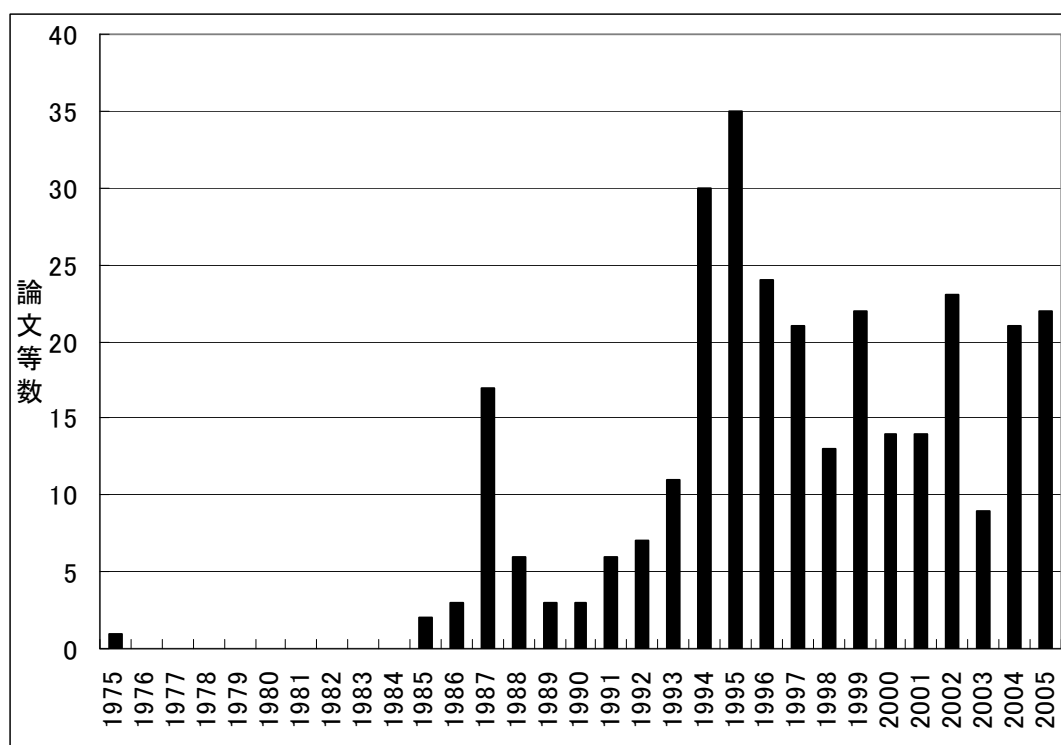


図 1 理科教育文献におけるリテラシーの論文等数の変遷

理科教育文献においては、1975年に最初にリテラシーに関する論文が見られ、1987年に最初の山を迎え、その後1995年頃に大きな山を迎え、その後は10点から20点ほどの論文等数を保持している。

また、理科教育関係文献においては他領域に関連するリテラシー研究もあり、それらを区分し、年代別の変遷を表したのが図2である。

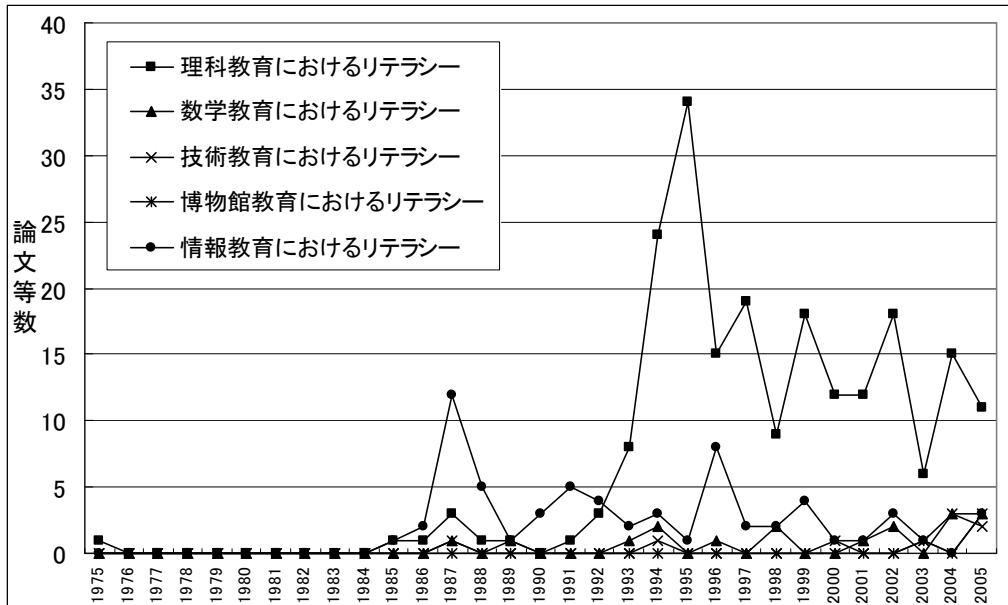


図2 理科教育文献における領域ごとのリテラシーの論文等数の変遷

2. 理科教育におけるリテラシー議論の全体的な傾向

理科教育文献には理科教育におけるリテラシー以外のリテラシー論がある一方で、理科教育におけるリテラシーは、理科教育文献、数学教育文献、技術教育文献、教育額文献の中にもある。そこで、以下で扱う論文は、全文献中で見出された理科教育におけるリテラシー論のみとする。

理科教育におけるリテラシーは、全文献中281点であった。それらの年代別の変遷を表したものが図3である。

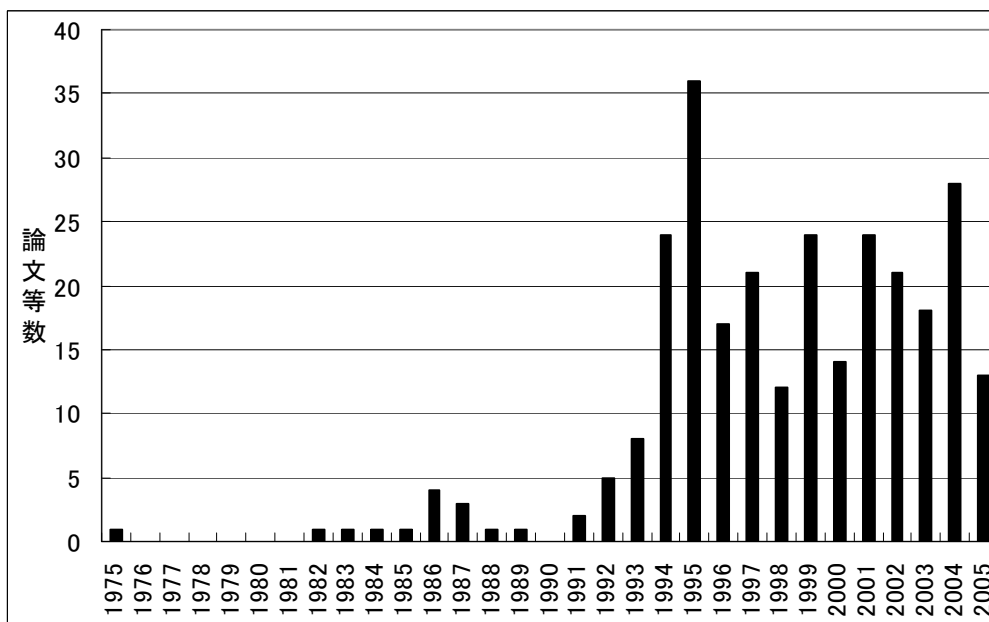


図3 理科教育におけるリテラシーの論文等数の変遷

これらの論文をより詳しく分析するために、次の11のカテゴリーに分けた。科学技術リテラシー、科学リテラシー、科学的リテラシー、STSリテラシー、環境リテラシー、物理リテラシー、生物リテラシー、地学リテラシー、リテラシー・教養・素養、公衆の科学理解、そのほか。そして、それぞれの論文等数の変遷を表したものが図4である。

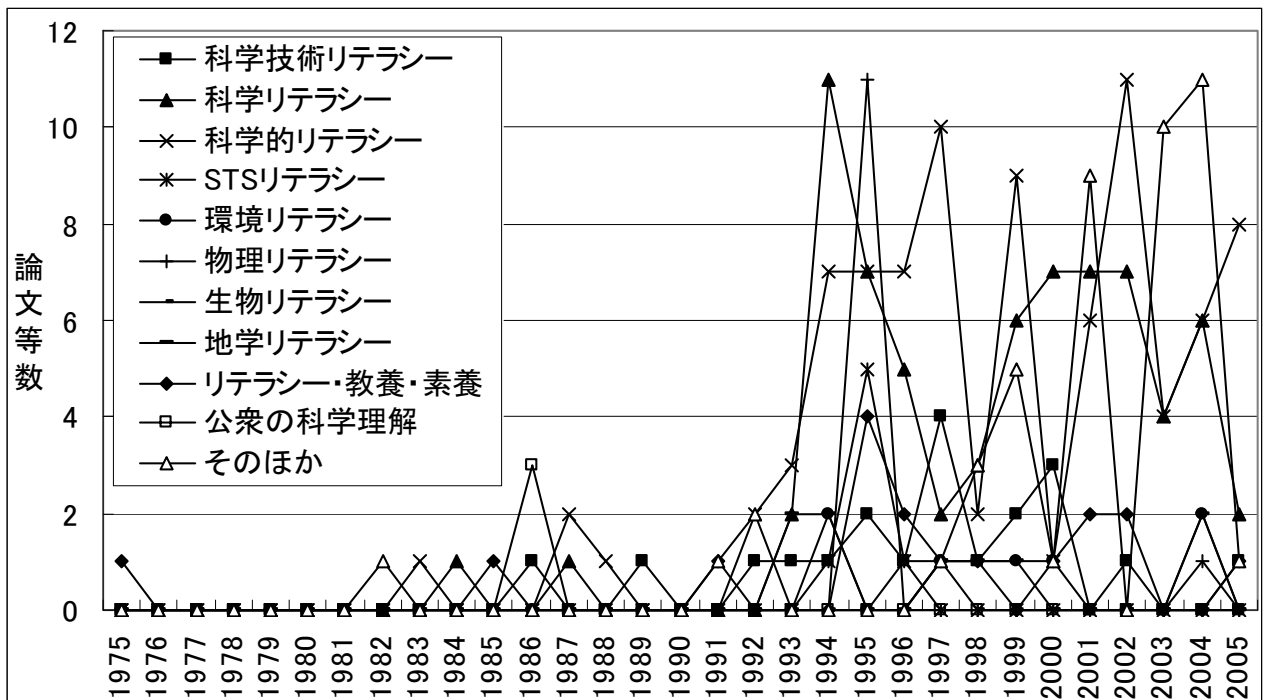


図4 理科教育におけるリテラシーの内容の論文等数の変遷

最も多いのは、科学的リテラシーで87点の論文に見られ、続いて、科学リテラシー71点であった。科学的リテラシー、科学リテラシーを合わせると、全体の論文等数の約半数に達している。また、これらのリテラシーには、理科教育全体を指す「科学的リテラシー」などに加え、科学の一分野を表す接頭語のついた「物理リテラシー」、「環境リテラシー」などが含まれている。なお、英語で表記された「Science Literacy」は「科学リテラシー」に、「Scientific Literacy」は「科学的リテラシー」に含めている。

理科教育におけるリテラシーの論文は、1970年以降では、1975年に初めて見られ、その後、1990年代に増え始め95年には頂点に達する。その後、10点から20点で推移している。

分析対象の文献で、理科教育におけるリテラシーが最初に見られるのは、大橋秀雄の1975年の論文であり、ここでは、科学や数学と言語の関係で扱われ「科学的国語力」と訳されている。

その後、10年間は見られず、1985年になって、山田卓三(1985)は生物教育に関して「一般市民の教養」について述べ、武村重和・日置光久(1986)は、新しい教育改革への10の基本方針の一つとして、文明社会に必要な、「科学・技術的教養」をすべての生徒に与え、科学的な判断能力を育てるようにするとしている。1987年になると、長洲南海男(1987)、高橋景一(1987)が「科学的リテラシー」について述べている。長洲南海男(1987)は、この論文で、1977、78年ごろの米国の理科教育の危機的状況と、その後1980年代初頭の全米科学振興協会(AAAS)、全米科学財団(NSF)、全米科学教師協会(NSTA)などの対応を概観し、その中でバイビー(Rodger W. Bybee)によって記されたNSTAの科学、技術リテラシーを紹介している。その後、外国のリテラシー論が紹介されるようになり、例えば、平一弘(1988)は、ペラら(Pella, M. O.ら1966)、ショワルタ

ー (Schowalter, V. M. 1974), そしてシェン (Shen, B. S. P. 1975) のリテラシー論を紹介している。1980年代の理科教育におけるリテラシーに関する論文等数は計7点である。

理科教育におけるリテラシーに関する論文等数が飛躍的に増えるのは、1990年代に入ってからである。90年代には米国のリテラシー運動のAAASのプロジェクト2061の活動や全米科学教育スタンダード(1996)の紹介が多数見られる(長洲南海男(1994,1997),人見久城(1997),武村重和(1997)など)。さらに、イギリスにおけるナショナル・カリキュラムの紹介の中でもリテラシーの用語が見られる(磯崎哲夫,1997)。また、中山玄三(1997)はUNESCO/ICASEを中心としたプロジェクト2000+の動向を紹介している。

1990年代半ばには、分析対象の文献でリテラシーに関する特集が組まれるようになる。1994年には『科学教育学会研究報告8(5)』で、科学一般や各領域に関するリテラシーについて論じられている。1995年には『物理教育43(4)』で、「国民的教養としての物理リテラシーとは何か」というテーマで研究者が意見を述べている。また、1994年から1996年にかけて、『科学教育学会年会論文集』を中心として、STSリテラシーが、向平決(1994,1995,1996),小川正賢(1995),鈴木善次ら(1995)等によって論じられ、科学の本質の理解や科学、技術、社会の関係が強調されている。

1990年代後半からは我が国におけるリテラシーの育成を目指す研究も見られるようになる。中山玄三(1994,1996),中山玄三・三宅征夫(1995)の研究によって中・高生のリテラシーの実態や小学校におけるカリキュラム開発の実践などが行われた。中山玄三(1999)は、さらに、理科教育におけるリテラシーを実生活への応用・活用能力と捉え、小学生を対象としたカリキュラムを作成し、実際に小学校において実践を行い、そのカリキュラムについて評価を行っている。

その後、木村捨雄(1996)などが、「科学技術」「情報数理」カリキュラム開発の必要性を主張し、そのキーワードとして「新科学知」という用語を用いたが、その英訳としてNew Integrated Science Intelligence and Literacyが用いられている。

2000年代に入ると、OECD・PISAや諸外国のリテラシー運動の展開を受けて、リテラシーの再検討を行う論文が見られるようになる。熊野善介(2002)はOECD・PISAのリテラシーの定義や特徴、そしてバイビー(Bybee,1997)の示したリテラシーの段階を紹介している。また、長洲南海男ら(2002)によって1950年代から2000年代初頭までの米国のリテラシー論が科学観の観点から検討されている。その他、諸外国の教育の紹介や科学教育の変革への提言の中でリテラシーの用語が使用されたりしている。

3. 理科教育におけるリテラシーの観点別の分析

(1) 理科教育におけるリテラシーの規定

理科教育におけるリテラシーの規定の仕方には、理科教育におけるリテラシーを包括的に説明した内包的な規定と、リテラシーの構成要素を具体的に説明した外延的な規定がある。

①内包的な規定の仕方

理科教育におけるリテラシーの内包的な規定は、大きく分けると、教養論、段階論、スローガン論に分けられる。

1) 市民の教養論

a. 最低限の教養

理科教育におけるリテラシーを「最低限の教養」、「ミニマムエッセンシャルズ」、「基礎的な能力」「基本的な能力」などとしている。ここでは、理科教育におけるリテラシーを、かつての「読み・書き・そろばん」になぞらえ、理科教育における基礎的な識字能力をリテラシーとしている(赤羽明ら,1994)。また、鶴岡義彦(1995)は、リテラシーの反意語がilliteracy(文盲)であることから、理科教育におけるリテラシーには、現代人のすべてに不可欠な最低限の教養としての意味が強調されていることを指摘している。

b. 社会生活に関わる教養

理科教育におけるリテラシーを、「市民が日常生活を営む上で最小限必要な能力(下野洋, 1994)」、「社会生活を営む上での基本的な能力の一部(兒玉秀人ら, 1994; 中山玄三, 1995; 椎窓敏広, 2004)」などとしている。具体的には、新聞が読めることや災害時の危険予測、オカルトや悪徳商法にだまされないこと、衛生や健康管理などが挙げられ、科学の知識だけでなく、適切な判断力などの機能的な側面も強調されている。

c. 人類の持続的生存に関わる教養

「地球社会で人類が生存していくのに望まれる環境(藤岡達也, 1996)」や、「人類の生存を脅かす現代的な課題(イシューズ)(原田忠則ら, 2000)」について考えることの重要性が指摘され、理科教育におけるリテラシーが、それらを追及していくための教養とされている。具体的には、二酸化炭素の排出などグローバルな環境問題や原子力発電所の設置に関する意思決定など、市民生活で生じる問題よりはるかにスケールの大きな問題を扱うための教養である。

d. 専門家の教養

中山玄三(1996)は、理科におけるリテラシーを現代の高度科学技術社会を支えるために科学技術者などの一部専門家が備えておくべき基礎教養としている。また、理科におけるリテラシーを科学的リテラシーと科学リテラシーの2つであると捉え、前者を最低限の教養とし、後者を、科学をよく体得している人々が持つ能力一般(木下昭一, 1994)や、新しい科学技術を創造していくための基礎(下條隆嗣, 1994)のように高度で専門的な教養とされている。

2) リテラシーの段階論

リテラシーを段階的に捉える研究者も見られる。熊野善介(2000)は、Bybee(1997)の示した5つの科学的リテラシーを以下のように紹介している。

- a. 無科学的リテラシー (illiteracy)
- b. 名称上の科学的リテラシー (Nominal Scientific Literacy)
- c. 機能的な科学的リテラシー (Functional Scientific Literacy)
- d. 概念的・方法的な科学的リテラシー (Conceptual and Procedural Scientific Literacy)
- e. 多次元的な科学的リテラシー (Multidimensional Scientific Literacy)

名称上の科学的リテラシーとは、子どもたちから見た科学現象の理解を意味し、それぞれの限られた、子どもなりの経験や体験を通じた自然理解のことであり、機能的な科学的リテラシーとは、科学的な語彙を適切に科学やテクノロジーに対応させて説明できることで、これらの語彙の背景にある、法則や原理、理論までは理解されているとはいえない段階のことであり、概念的・方法的な科学的リテラシーとは、物理学、化学、生物学、地球・宇宙科学などの固有の科学領域と関連させて、ある科学の主たる概念構造の理解がなされている状況を示すもので、このレベルでは、科学的探究や工学的な設計方法も包含されるとし、多次元的な科学的リテラシーとは、科学の理解が科学の概念の理解や科学的な探究の理解を超えて、科学とテクノロジーの哲学的、歴史的、そして社会的側面が包含されるものとしている。

3) スローガン論

リテラシーは定義するものではなく、解釈するものであると規定するものである。小川正賢(1994)はロバーツ(Douglas Roberts)の科学リテラシー論を分析し、「スローガン」というものは、「ある教育運動の鍵になる諸概念や指向性を結集するための種々のシンボルを提供するもの」であるというが、「サイエンス・リテラシー」とはまさにそのような機能を内包した「スローガン」の一種だと考えるものだとしている。

②外延的な規定の仕方

理科教育におけるリテラシーを、その構成要素を具体的に記述した外延的な規定の仕方を年代順にまとめると、表1の通りである。なお、外国のリテラシー論については、我が国において紹介さ

れた年に注目して年代順に示してある。

表 1 理科教育におけるリテラシーの外延的な規定の仕方

リテラシー論の主張者・紹介者	リテラシーの構成要素
長洲南海男（1987）：バイビー（Bybee,1985）による NSTA のリテラシー	①科学と技術の諸概念, ②科学的, 技術的探求, ③科学, 技術, 社会の相互関係
平一弘（1988）・鶴岡義彦（1993）・古田良一（1998）：ペラら（Pella ら,1966）による分類	①科学的知識, ②科学の本性, ③科学の倫理, ④科学と文化, ⑤科学と社会, ⑥科学と技術
三宅征夫（1992）	①科学的物事・現象について記述する能力, ②科学的物事・現象に関して読む能力, ③科学的物事・現象に関して意見を述べることのできる能力, ④科学的な事実, 概念, 原理, 理論についての知識と理解, ⑤科学的な知識を応用する能力, ⑥問題解決のプロセスを使用する能力, ⑦望ましい科学観を持つこと, ⑧科学的態度と関心を持つこと, ⑨科学の本質を理解すること, ⑩社会における科学と技術と環境の関連を理解すること
鶴岡義彦（1993）・広瀬正美（1997）：クロッパー, エイジン（Klopfer & Agin）の分類	①科学・技術の概念, ②探求のプロセス, ③科学・技術・社会の関係
下條隆嗣（1995）	①自然の性質や環境についての基礎・基本的知識, ②科学技術と生活・産業の関連, ③科学技術についての総合的認識, ④未知なるものへの挑戦する意欲, ⑤創造性, ⑥問題解決, ⑦システムの思考
中山玄三（1996）：ガルシア（Garcia,1985）による 4 つのカテゴリー	①科学の基礎的知識, ②科学の探求的特性, ③科学の思考過程, ④科学・技術・社会の相互関連
中山玄三（1996）：シャンペーン, クロッパー（Champagne & Klopfer）による 5 つのカテゴリー	①科学の重要な事実, 概念, 原理, 理論に関する知識, ②日常生活場面への科学的知識の応用, ③科学的探究の過程を用いる能力, ④科学の特性, 科学・技術・社会の関連についての一般的な考え方の理解, ⑤科学に関する学識ある態度と興味
中山玄三（1996）：AAAS（1990）による 6 つのカテゴリー	①創造的思考力・合理的思考力, ②倫理的・道徳的判断のための価値観と態度, ③環境と地球社会との相互依存関係についての理解, ④全体論的思考力, ⑤問題解決のための科学的概念, 事実ならびに原理の応用, ⑥科学的機器の操作と情報伝達
霜田光一（1997）	①科学の基礎的概念, 基礎法則とその意義を理解する, ②科学的見方, 考え方, 実験観察, 探求の過程などの科学的方法を身につける, ③新聞の科学記事が読める。興味を持ち, 理解できる。④物ごとの客観的判断力。特に科学技術の社会的意義を評価できる。
熊野善介（2002）：OECD・PISA の 3 つの観点	①科学の概念, ②科学の方法, ③状況
磯崎哲夫（2003）：ソロモン（Solomon）の定義	①科学（に関する文書等）が読め, 理解できる能力, ②科学についての（自分自身の）意見を表現する能力, ③現在はもとより将来に対しても, 現代科学に注意を払うこと, ④民主的な意志決定に参加すること, ⑤科学, 技術, 社会の相互作用を理解すること
磯崎哲夫（2003）：ドライバーら（Driver ら）の定義	①科学の内容の理解, ②探求の科学的アプローチ, ③社会的事業としての科学の理解
清水欽也（2004）：ミラー（Miller,1983;1995）の定義	①科学的用語の概念, ②科学の手続き, ③科学技術の社会的影響

これらの多くのリテラシー論に共通している構成要素は、概ね、科学の概念の理解、科学の方法、科学と社会の関係の認識、の 3 つのようである。

（2）理科教育におけるリテラシーの必要性

理科教育におけるリテラシーの必要性は、大きく分けると、学校における理科教育の改善のため、市民の科学教育の普及のため、社会における科学観の転換のため、の 3 つに分けられる。

①学校における理科教育の改善

学校における理科教育の改善の必要性としてのリテラシーは、科学の本質の理解・応用力・意思決定能力・判断力・科学的態度等の向上、理科嫌いの改善、専門家と非専門家の教育の問い直し、の3つにさらに分けられる。

1) 科学の本質の理解、応用力、意思決定能力・判断力、科学的態度等の向上のため

これまでの学校教育における理科の問題点を指摘し、それらを改善するためリテラシーが重要であるというものである。中山玄三(1996)は、学校教育において、「科学の性格についての理解」にあまり重点がおかれず、科学の一面的な印象を与えることになりがちであったことや、学校で学習した成果が、実生活に活用・応用できるような生活能力の一部までは十分なりえていないことなど、学校教育において科学の本質や応用能力の教育が不十分であることを指摘している。また、内村浩(1996)や下野洋(1997)は、同様に意思決定能力や判断力の育成が不十分であることを指摘している。

2) 理科嫌いの改善のため

児童・生徒の理科嫌いの改善とリテラシーの関係について論じたものである。下條隆嗣ら(1994)は、科学的リテラシーの背景の一つとして理科嫌いの増加を挙げており、理科の時間数の減少、受験の影響、教師の指導力の低下などの学校教育に関連する問題点を多数挙げている。また、松原静郎(1994)は、科学的リテラシーは科学的知識の活用から、科学への興味・関心や態度などいろいろな要素を含むとし、科学に関する価値観の部分について取り上げ、第2回国際理科教育調査(1983年実施)および、理数長期追跡研究(1989年より実施)の分析をもとに論じている。松原は、現代社会において科学技術の成果がブラックボックス化していること、学校で学ぶ理科の内容のほとんどが純粋科学の内容であり、実生活で応用できる知識が少ないことなどを指摘している。

3) 専門家と非専門家の教育の問い直しのため

学校教育における理科が、専門家養成に傾斜しており、非専門家のための理科教育の必要性を指摘しているものである。中山玄三(1996)は、これまでの理科教育が、一般社会人も科学者と同様の教育を受けてきたことを指摘し、今後ますます高度化・複雑化していく科学技術の発展に伴う社会変化に対応し得るよう、科学技術系人材・マンパワーの確保と併せて、市民一人一人が備えておくべき科学的リテラシーの育成が一つの重要な課題であると述べている。また、人見久城(2002)も、科学的リテラシーの背景の一つには、より良い市民となるために必要な科学的素養の獲得とはどのようなことかという議論の帰結があるとし、非専門家養成のための科学教育のあり方の必要性を指摘している。

②市民の科学教育の普及

市民の科学教育の普及の必要性としてのリテラシーとしては、市民の科学離れの改善、現代社会における市民の科学的教養の増加、の2つに分けられる。

1) 市民の科学離れ改善のため

成人の科学についての関心が低いこと、科学の知識が薄れてしまったことを理由としているものである。大木道則(1995)や戸北凱(1999)は、科学が「今日では、一般市民には届かないところまで進歩してしまった」、「圧倒的多数の人々から大きく離れていってしまった」として、市民の科学離れを指摘している。また、小川義和(2005)は、科学技術白書(2005)や科学技術に関する意識調査(科学技術政策研究所, 2001)の結果から、成人の科学リテラシーが定着していないことを指摘し、子どもの頃からの理科に対する興味・関心の向上と持続に加え、成人においても科学に対する長期的な関係性を構築する必要があるとして、科学コミュニケーターの育成などを提案している。

2) 現代社会における市民の科学的教養の増加のため

現代社会に対応するため、市民に昔以上に多くの教養が求められることになったことを背景としているものである。鶴岡義彦(1995)は、科学・技術に関する社会問題の顕在化、科学・技術の産

業化・高度化、及び科学論諸分野の隆盛を SL 流布の背景としている。また、下條隆嗣（1994）も、環境問題の出現、情報化の進展などの科学・技術の進展と関連した問題がリテラシーの必要性の背景であると述べている。木村捨雄（1998）も、変化する社会の中で、社会に生き豊かに発展させていく市民としての科学的素養・数学的素養の育成を提案している。

③社会における科学観の転換のため

リテラシーを科学観の転換の原動力として捉え、社会の変容にあったリテラシーの創出を主張したものである。小川正賢（2004）は、日本学術会議の「日本の計画」の解説から、日本学術会議が「科学のための科学」から「社会のための科学」へと政策転換を図っているという視点から、従来の「科学リテラシー」「科学技術リテラシー」の概念を質的に大きく変えた新しい「リテラシー」観の創出が求められるとしている。

（3）理科教育におけるリテラシー文化性

理科教育におけるリテラシーの文化性の観点から、我が国のリテラシーに影響を与えるものとして、我が国の学校における歴史的な科学教育が挙げられている。

①学校における歴史的な科学教育

磯崎哲夫（2005）は、日本とイギリスとの比較教育史的アプローチによる目的論、内容論の分析から、日英の科学教育関係者（科学教育研究者、教師、科学者など）の教育への接し方の違いや、学問領域としての理科の性格の違いを挙げている。またブラック（Black P.）を引用し、科学カリキュラム改革を必要とする4つの要因として、科学と技術、教育（学）、社会、そして子ども自身や子どもを取り巻く環境が変化していることを挙げ、全ての児童・生徒に科学的リテラシーを求める場合、それは日本の文脈において再定義する必要があると述べている。また、熊野善介（2002）は、全米科学教育スタンダード、PISAの科学的リテラシー、そしてその後の論文であるバイビー（Bybee, 1997）、ハード（Hurd, 1998）の論文分析を行い、日本の文脈での科学的リテラシーの再構築の必要性を述べている。

（4）理科教育におけるリテラシーの内容を決める規準

理科教育におけるリテラシーを決める規準に関しては、学問的な系統性と市民への対応、近未来社会の諸問題への対応の2つが挙げられている。

①学問的な系統性と市民への対応

人見久城（2001）は、プロジェクト2061のカリキュラム研究を概観した後、ロベック（Robeck, 1997）を引用し、科学的リテラシーの意味するところや学習内容の範囲をめぐっては、学問的な系統性をもとにすると、生徒が学ぶべき科学の範囲はどの程度が適切か、及び実用的な側面から、一般の市民に必要な科学の範囲をどの程度までしぼるべきかの2つの問いが議論の焦点になることがあるとし、これらの問いは両立するように思われると述べている。

②近未来社会の諸問題への対応

下條隆嗣ら（1994）は、科学技術リテラシーが求められる背景として、環境問題の出現、情報化の進展、創造性への期待、「理科嫌い」の増加、そして科学の統合化、科学技術社会の関連強化などの現代社会の特徴や問題点を挙げ、「科学技術リテラシー」や具体的なカリキュラムの決定は、それらに対応した、環境破壊の防止・環境保全・環境復元、科学・技術の統合化と情報化社会への適応、サバイバルと生活の質の向上、新しい産業への転換と適応、科学技術のフロンティアと科学技術の役割の5つの視点に基づくとしている。

（5）理科教育におけるリテラシーの内容の評価

理科教育におけるリテラシーの評価方法として、リテラシーを元にカリキュラムを作成し、それ

を特定の地域で実践することによって、リテラシーを評価するというアメリカの例が紹介されている。

①カリキュラムを用いた実践による評価

人見久城（1997）は、プロジェクト 2061 の活動を概観し、その第 1 段階において市民のリテラシーを示した『すべてのアメリカ人の科学』の作成後、活動の第 2 段階でアメリカ社会をうまく代表するような 6 つの地域が選ばれ、教師による試行と評価が行われたことを紹介している。なお、プロジェクト 2061 の第 1 段階においても、SFAA の試案を多くの著名人に確認してもらうという作業も行っており、これも評価の一部と見なせる。

引用・参考文献

【英文文献】

- American Association for the Advancement of Science, 1989, *Science for All Americans*. Oxford University Press.
- American Association for the Advancement of Science, 1993, *Benchmarks for Science Literacy*, Oxford University Press.
- Bybee, R. R. W., 1979. Science education policies for an ecological society : aims and goals. *Sci. Educ.*, 63 : 245-255.
- Achieving scientific literacy: from purposes to practices, Heinemann, 1-265.
- Bybee, R. R. W. ed, *Science Technology Society*, NSTA, 1985.
- Bybee, R. R. W., 1997, *Achieving scientific literacy: from purpose to practice*, Heineman.
- Roberts, D. A., 1983, *Scientific Literacy: Toward Balance in Setting Goals for School Science Programs*, Science Council of Canada, 42.
- Champagne, A. B. and Klopfer, L. E., 1982, *Actions in a Time of Crisis*. *Science Education*, Vol. 66, pp. 503-504.
- Garcia, T. D., 1985, *An Analysis of Earth Science Textbooks for Presentation of Aspects of Scientific Literacy*. Unpublished Dissertation, University of Houston.
- Hurd, p. D., 1984, *Science Education: The Search for a New Vision*. *Educational Leadership*, Vol. 41, pp. 20-22.
- Hurd P. D., 1998, *Scientific Literacy: New minds for a changing world*, *Science Education*, Vol. 82, 3, 407-416.
- L.E.Klopfer: *The Teaching of Science and the History of Science*, p8.
- Mayer, Victor J. et al. 2002, *Global Science Literacy*, Kluwer Academic Publisher, 1-242.
- National Research Council, 1996, *National Science Education Standards*, the National Academy Press.
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T. and Gale, C. W., 1966. Referents to scientific literacy. *J. Res. Sc. Teach.*, 4: 199-208.
- Robeck, E. C., 1997, United States, In Robitalle, D. F. (eds): *National Contexts for Mathematics and Science Education- An Encyclopedia of the Education Systems Participating in TIMSS-*, Pacific Educational Press, 386-396.
- Roberts, D. A., 1983, *Scientific Literacy: Towards Balance in Setting Goals for School Science Programs*, Science Council of Canada.
- Rubba, p. A. and Anderson, H. O., 1978. Development of an instrument to assess Secondary school students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Sci. Educ.*, 62: 449-458.
- Schwalter, V. M., 1974. What is united science education? (part 5), program objectives and scientific literacy. *Prism* 11, 2(2+3)

Shen, B. S. P., 1975. Science literacy and the public understanding of science. In S. B. Day(ed), Communication of scientific information. Karger, Basel, pp. 44-52.

Yager, R., 1984, Defining the Discipline of Science Education. Science Education, Vol. 68, pp. 35-37.

【和文文献】

大木道則, 1993, 高度科学技術社会に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究, 「平成 4 年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書 (研究代表者 大木道則)」.

我が国におけるリテラシーの意味を明確にすることを目的として, 1991 年に「高度科学技術社会に必要な科学・技術リテラシーの育成の基礎的研究 (研究代表 大木道則)」が始まり, 1993 年に報告書が出されている。「リテラシー」とは何かについて, 数学, 物理, 化学, 生物, 環境などの科学教育分野の研究者によって, 2 年間にわたる討議が行われ, 各研究者がそれぞれの分野におけるリテラシーについて述べたものが集められている。

中山玄三, 1994, 科学的リテラシー育成を目標とする教科教育法に関する実践的研究, 「平成 6 年度科学研究費補助金 (奨励研究 A) 研究成果報告書 (研究代表者 中山玄三)」.

中山玄三, 1996, 科学的リテラシー形成を目標とするモジュール教材の開発・実施・評価に関する実践的研究, 「平成 7 年度文部科学研究費補助金(奨励研究 A)研究成果報告書 (研究代表者 中山玄三)」.

児童の科学的リテラシーの育成を目的としたカリキュラムの作成と, 小学校での実践におけるその評価について述べられている。科学的リテラシーを日常生活における応用・活用能力と捉え, 理科の単元の間には科学的リテラシーの育成を目的とする授業を組み込む挿入型のカリキュラムと, 家庭科, 社会科などと理科の内容を組み合わせることで, 科学的リテラシーの育成を行うクロスカリキュラムが作成されてる。また, 教師の自己評価を用いたカリキュラムの実行可能性の評価を行っている。

三宅征夫, 1994, 中・高校生の科学的リテラシーの実態とその能力の経年変化に関する調査研究, 「平成 5 年度科学研究費補助金 (一般研究 C) 研究成果報告書 (研究代表者 三宅征夫)」.

三宅征夫, 1996, 科学的リテラシー育成に重点をおいた理科カリキュラムの開発研究, 「平成 7 年度科学研究費補助金 (総合研究 A) 研究成果報告書 (研究代表者 三宅征夫)」.

我が国の数学教育におけるリテラシー研究の傾向

Trends in Research on Literacy in Mathematics Education of Japan

[要約] 我が国の数学教育の分野において対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1982年のことであった。総数では197点の論文がある。1980年代後半に一つの頂点があり、その後2000年代に入り、また増加している。これらの論文は、大きく分けて、数学的リテラシー、ニューメラシー、マテラシー、*mathemacy*、数量的リテラシー、統計的リテラシー、コンピュータリテラシー、情報リテラシー、リテラシー、ビジュアルリテラシー、メディアリテラシー、その他、の12に分類できる。

我が国で数学教育におけるリテラシー（数学的リテラシー、ニューメラシー、マテラシー、*mathemacy*、数量的リテラシー、統計的リテラシー、リテラシー）に関する議論がなされ始めたのは、1980年代半ばである。80年代後半には、日本数学教育学会・植竹恒男による情報化社会のための数学的リテラシー論、藤田宏・茂木勇によるマジョリティの高校生のための数学的リテラシー論がある。90年代半ばには、川口廷のマテラシー論のほか、ニューメラシー、数学的リテラシーなど、様々なリテラシー論が混在している。2000年初頭から現在にかけては、主としてOECD/PISAのリテラシーの考え方に依るもので占められ、ニューメラシーに関する議論もなされている。

数学教育におけるリテラシー論を分析的に見ると、リテラシーの定義を内包的に述べた上で論を展開している論文が多く、また、リテラシーの意義に関しても多くの議論がなされている。一方で、リテラシーの構造や外延についての議論はほとんどなされてはいない。その上で、リテラシーの育成に関して、教育課程、育成に適した内容、評価に関する議論がなされている。また、日本数学教育学会や日本数学会などが学会組織として数学的リテラシーに触れたことはあったが、その教育に関する全体的な構想までには至らなかった。

I. 分析の目的

本稿では、1970年代以降の我が国の数学教育におけるリテラシーの研究状況を明らかにする。また、このことによって、数学教育におけるリテラシー論の変遷、及び、リテラシー論の概要についても明らかにする。

II. 分析の方法

1. 分析の観点

本分析では、分析対象とする文献において1970年以降に掲載されている論文からリテラシーに関する論文を収集し、分析する。その分析の観点は、以下の通りである。

- P1. 数学教育におけるリテラシーとは何か。
- P2. 数学教育におけるリテラシーは、なぜ必要か。
- P3. 数学教育におけるリテラシーは、各国の固有の文化にどのような影響を受けるのか。
- P4. 数学教育におけるリテラシーと教育課程との関係は。
- P5. 数学教育におけるリテラシーの内容は、どのような規準によって規定されるのか。
- P6. 数学教育におけるリテラシーを育成するのに適した内容は、どのような内容か。
- P7. 数学教育におけるリテラシーの内容は、どのようにして評価されるのであろうか。

論文の分析においては、それぞれの観点到に相当する部分を抽出し、さらにそれらを細かく特徴付

けるようにした。なお、それぞれの論文で引用・参考文献とされているもので、これまでの収集論文に含まれていない論文は、本稿末に、「引用・参考文献」として挙げてある。

2. 分析の対象

本稿で分析対象とした論文は、次の文献に含まれているものである。

- ・ 『日本数学教育学会誌・数学教育学論究』（日本数学教育学会）1970－2005
- ・ 『日本数学教育学会誌・数学教育』（日本数学教育学会）1970－2005
- ・ 『日本数学教育学会誌・算数教育』（日本数学教育学会）1970－2005
- ・ 『数学教育論文発表会論文集』（日本数学教育学会）1970－2005
- ・ 『日本数学教育学会誌・総会特集号』（日本数学教育学会）1970－2005
- ・ 『全国数学教育学会誌・数学教育学研究』（全国数学教育学会）1995（創刊）－2005
- ・ 『数学教室』（数学教育協議会）1970－2005
- ・ 『教育科学数学教育』（明治図書）1970－2000
- ・ 『教育科学算数教育』（明治図書）1970－1999（廃刊）
- ・ 『新しい算数研究』（新算数教育研究会）1970－2005
- ・ 『科学教育研究』（日本科学教育学会）1977－2005
- ・ 『日本科学教育学会年会論文集』（日本科学教育学会）1977－2005
- ・ 『研究報告』（日本科学教育学会）1986－2005
- ・ 『数学セミナー』（日本評論社）1970－2005
- ・ 『数学の楽しみ』（日本評論社）1997-2002

III. 分析の結果

1. 数学教育文献におけるリテラシーの年代別傾向

（1）数学教育文献におけるリテラシーの議論の全体的な傾向

数学教育文献において、リテラシーに関する論文は、総数で197点であった。それらの論文等数の年代別の変遷をグラフに表すと、図1の通りである。

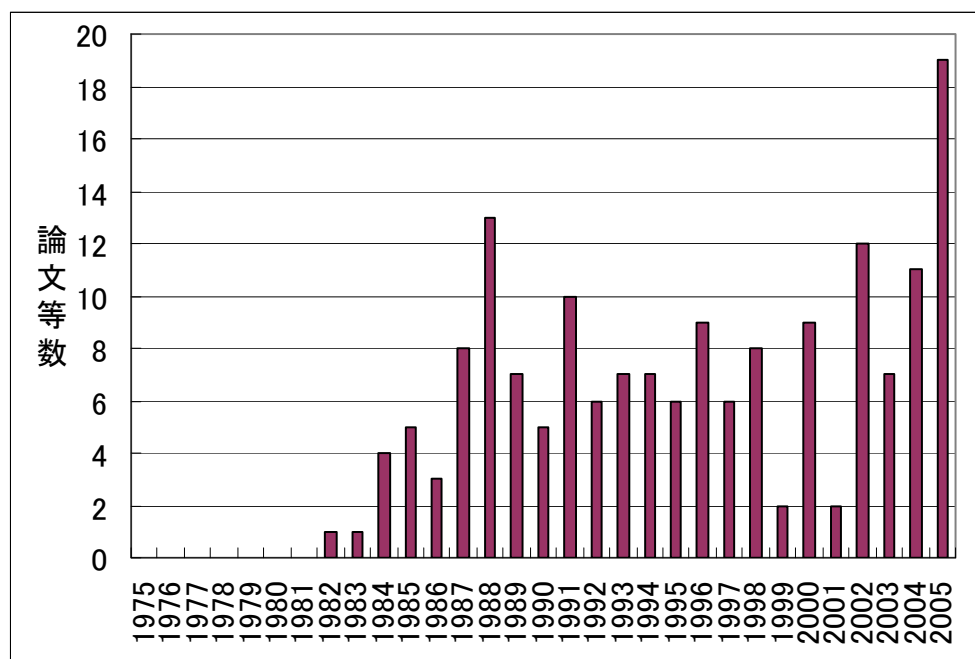


図1 数学教育関係文献におけるリテラシーの論文等数の変遷

我が国の数学教育文献において最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1982年のコンピュータリテラシーに関するものあり、数学教育文献におけるリテラシーに関する論文等数の変遷を見ると、1980年代後半に一つの頂点があり、その後2000年代に入り、また増加している。

次に、それぞれで述べられているリテラシーを分類したところ、大きく次の12のカテゴリーで分類できた。数学的リテラシー、ニューメラシー、マテラシー、mathemacy、数量的リテラシー、統計的リテラシー、リテラシー、コンピュータリテラシー、情報リテラシー、ビジュアルリテラシー、メディアリテラシー、その他。このように、数学教育においては数学教育に直接関わるリテラシー以外にも、コンピュータリテラシー、情報リテラシー等のリテラシー論が混在している。その12のカテゴリー別・年代別の論文等数をグラフに表すと、図2の通りである。

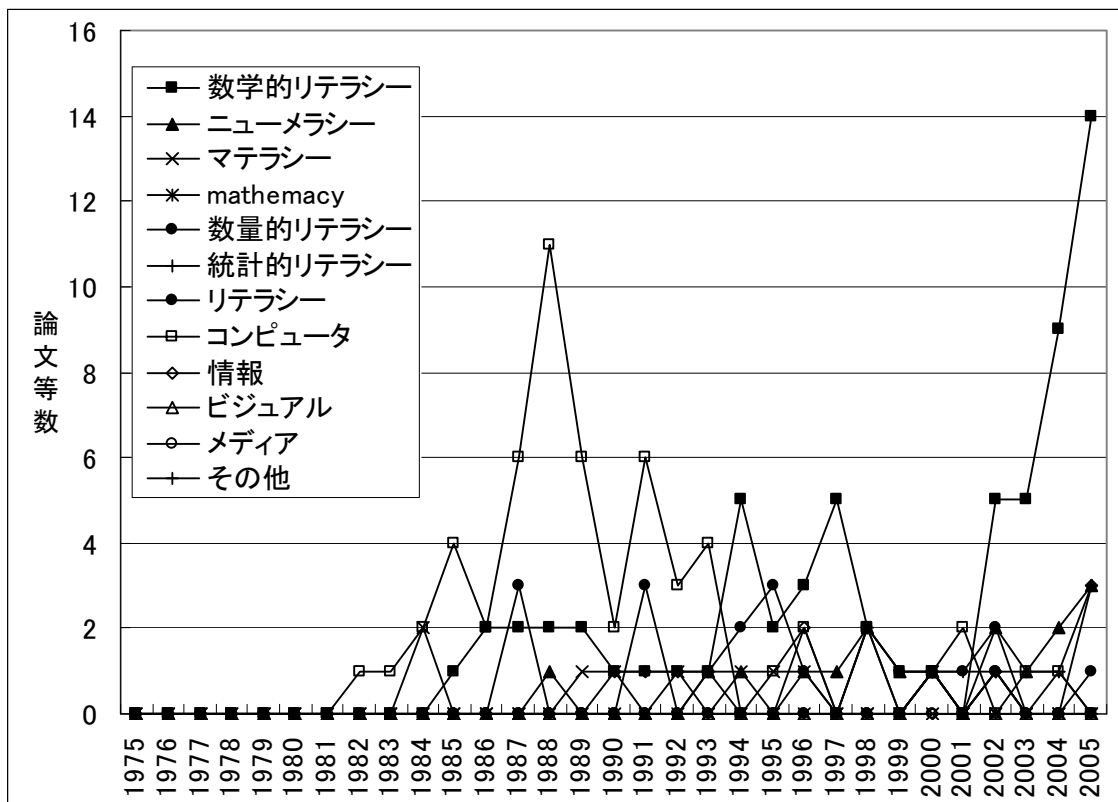


図2 数学教育関係文献における分野ごとのリテラシーの論文等数の変遷

図2からわかるように、数学教育におけるリテラシーの議論は、80年代初頭のコンピュータリテラシーの議論に始まり、次第に現在の数学的リテラシーの議論へと移っている。なお、数学教育におけるリテラシーの論文で、コンピュータリテラシー、情報リテラシー、ビジュアルリテラシー、メディアリテラシーに関する論文等数は78点であり、80年から90年代半ばまではこれらのリテラシーの議論が中心であった。

以下で、本稿で扱う論文は、数学教育に直接関わるリテラシー、すなわち、数学的リテラシー、ニューメラシー、マテラシー、mathemacy、数量的リテラシー、統計的リテラシー、リテラシーに関する論文のみを取り扱い、分析の対象とする。なお、今後、このような数学教育に直接関わるリテラシーを「数学教育におけるリテラシー」とする。

(2) 数学教育におけるリテラシーの傾向

数学教育文献において、数学教育におけるリテラシーの論文等数は、総数で119点であった。これらの論文等数の年代別の変遷をグラフに表すと、図3の通りである。

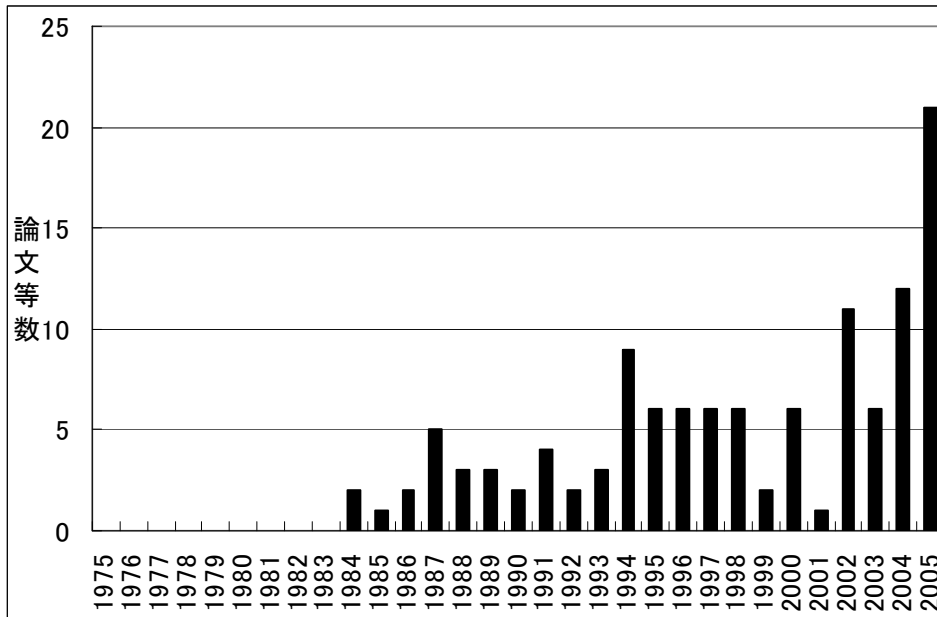


図3 数学教育におけるリテラシーの論文等数の変遷

図3のグラフから、数学教育におけるリテラシーに関する議論がなされ始めたのは、1980年代半ばであり、全体としてみると数学教育におけるリテラシーの議論は増加傾向にある。

数学教育におけるリテラシーに関する論文をさらに細かく分類したところ、大きく次の11の categories に分類できた。数学的 (OECD)、数学的 (NCTM)、数学的 (藤田・茂木)、数学的 (日数教・植竹)、数学的リテラシー (その他)、ニューメラシー、マテラシー、mathemacy、数量的リテラシー、統計的リテラシー、リテラシー。これらの11の categories 別・年代別の論文等数の変遷をグラフで表すと、図4の通りである。

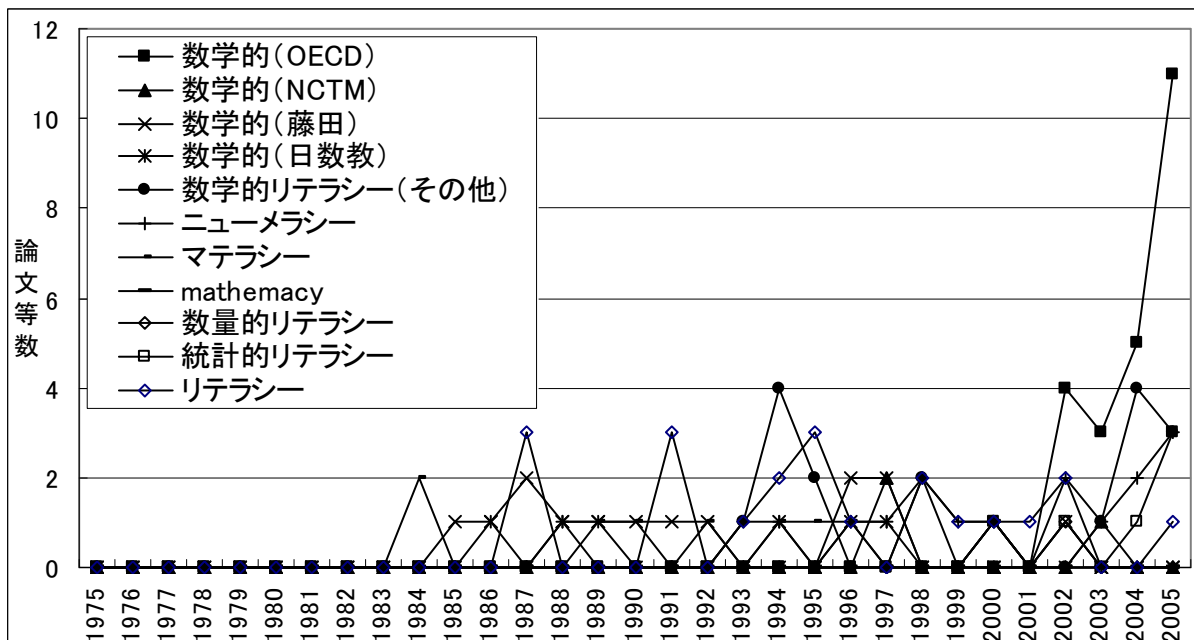


図4 数学教育におけるリテラシーの内容ごとの論文等数の変遷(グラフ差し替えました)

図4のグラフから、議論の盛り上がりを見ると次の通りである。1980年代後半では、数学的リテラシーには、「藤田・茂木論」、「日数教・植竹論」がある。しかし、この時期の論文等数自体は決

して多くないことから、リテラシーに関する議論が盛り上がったとは一概には言い切れない。1990年代半ばでは、マテラシー、ニューメラシー、数学的リテラシーなど、様々なリテラシー論が混在している。2000年初頭から現在にかけてでは、主として OECD/PISA に関するリテラシーに依るもので占められる。また、ニューメラシーに関する議論もなされている。数学教育におけるリテラシーの議論の全体的傾向としては、リテラシーに関し独自の定義に基づくものが点在していたが、近年では OECD/PISA における数学的リテラシー論に依る傾向にある。なお、それぞれのリテラシー論については次章でまとめている。

2. 数学教育におけるリテラシーの観点ごとの分析

(1) 数学教育におけるリテラシー

数学教育におけるリテラシーについての論文のうち、ここでは我が国において比較的独自性が高いと思われる「藤田・茂木論」、「日数教・植竹論」、「マテラシー」、「その他」を取り上げる。なお、OECD/PISA、NCTM スタンダード、数量的リテラシー、ニューメラシーは諸外国の数学的リテラシーで詳しく議論しているのでここでは扱わない（報告書Ⅱ参照）。

①マジョリティの生徒の知的育成のための数学（藤田・茂木論）

藤田宏（1987, 1991, 1992）・茂木勇（1985）は、大多数の生徒ための数学的リテラシーを提唱した。藤田の主張は、中等教育では進学者・非進学者を問わず生徒の数学的理性あるいは数学的知性の涵養が重要であり、その数学的知性の構成要素（components）は、数学的リテラシー（ML）、および、数学的思考（MT）から成ると考えられている。数学的リテラシーを「マジョリティの生徒の知的育成のための数学」、「市民としての教養・素養」、数学的思考を「生徒の将来の専門分野における発展」としている。具体的な数学的リテラシーの内容は、『数学の確かさを知ること』、『数学的な論理の明快さを知ること』、『市民のレベルにおける科学的言語活動に数学の概念を用いること』などが、最低限に必要な数学の基本的知識・技能と並んで数学的リテラシーの構成要素、「MLは数学に関する知的なユーザーの素養」、「数学の概念を思考・記述に取り入れ、数学的な関係の把握と論理の明快さを判断及び表現に活かす能力」とされる。

このような数学的リテラシーは、日本数学会からのいくつかの声明（参考文献1を参照）の中で引用されている。

②情報化社会における一般市民の広義の読み書き能力（日数教・植竹論）

日本数学教育学会特別委員会（委員長：植竹恒男）は、1987年に、「高度情報化社会において一般市民が身につけるべき数学的なリテラシー（広義の読み書き能力）は何か」を問題視し、「社会の変動に関係なく保持すべき能力は何か」、「新たに開発すべき能力、伸ばすべき能力は何か」、「高度情報化社会とともに増大しつつあるブラックボックスの中身についてどこまで学習すべきか」という3つの観点から報告書（参考文献2を参照）を発表している。ここでは、数学的リテラシーとコンピュータリテラシーが論じられているが、数学的リテラシーの議論が、高度情報化社会に対応するものとしてのコンピュータリテラシーへと移っている。これは、当時の時代背景を反映した数学的リテラシーとも捉えられるかもしれない。

③マテラシー

川口延（1983）、数学的リテラシーに由来するものとしてマテラシーを提唱した。マテラシーについては次のように捉えられている。「数学教育—それは（確かな方法で）生徒を数学的リテラシーをもつ人間にすることを目的とする教育という意味での数学教育—の基本的内容、基本的態度と目的を特徴づけるために、概念的には『リテラシー』という英語に由来し、またそのアナロジーである『マテラシー』という用語を作った。・・・『マテラシー』は、社会的、経済的、技術的そして政治的問題に対処するために、将来において我々が世界的規模で必要とするものである」（W. L. フィッシャー、1996）。川口自身によるとマテラシーとは、ニューメラシーより広く、「対象、活動、推論、問題解決活動」からなるものであるとされている（参考文献3を参照）。

④その他

上述以外にも数学的リテラシーの捉え方がなされている。例えば、黒木伸明（1994）は、「数学の教師の数学的リテラシー、すなわち、数学教師として必要な数学的知識・教養の集合」と教師についてのリテラシーを述べている。

（2）数学教育におけるリテラシーの必要性

数学教育におけるリテラシーの必要性は、学習者からみた必要性、社会からみた必要性、育成目標からみた必要性、数学教育における問題からみた必要性、の4つにまとめられる。

①学習者からみた必要性

1) 大多数の生徒のため

大多数（マジョリティー）の生徒のための数学的リテラシーの育成に関するものであり、数学を将来専門的に用いない生徒のための数学の必要性に言及している。例えば、藤田宏、神長幾子（1986）は、「ML（数学的リテラシー）に重きを置く数学はユーザーの数学であり、マジョリティーの生徒の知的育成のための数学である。これに対し、MT（数学的思考）に重きを置く数学は生徒の将来の専門分野における発展を支える強力な思考能力の育成のためのものである。」としている。

2) すべての生徒のため

すべての生徒が身につけておくべきものとしてのリテラシー論である。例えば、井上正充（1998）は、すべての子どもが習得すべき物として、「数学を面白いと感ずる心、知的好奇心、何とか解決したいという欲求を子どもたちから引き出し、解決のための言語や道具、コミュニケーション能力、問題解決のリテラシー」をあげている。

3) 市民のため

市民として必要な数学に関し言及している。例えば、藤田宏（1996）は、「高校でのMLは、これからの時代の知的市民の数学の素養であり、大学でのMLは学生が志向する専門分野で必要とされるユーザー的な数学の素養である」と述べている。

②社会からみた必要性

1) 社会の変容に対応した諸能力

社会の変容に対応した数学教育の在り方に関して、数学教育の目標の1つとしての数学教育におけるリテラシーに言及している。例えば、吉田稔（1997）は、高度情報化社会における数学教育のあり方として、現在の取り組みを科学技術偏重であると問題視し、「社会的存在としての人間と数学教育との関連」をもっと深く考察するとし、その際の1つの視点として、「数学的思考法と法的思考」を提案している。この他に、社会の変容への対応として、情報処理能力、統計的な見方・考え方、関数的な見方・考え方などがあげられている。

2) 社会の変容に対応した教育課程編成

岩崎秀樹（2005）は、教育の基礎・基本としての識字の意味が機能的な色彩から、教養的な色彩に変わっていくとし、さらに、社会的な変化を受け、この教養は「伝統や歴史」を「国際」に変えることによって活力が与えられるとしている。このためには、リテラシーの下で、「教科の再編がなされなければ、健全な世界理解は成立しえない」とし、数学教育におけるリテラシーを考える重要性を述べている。

3) 数学の普遍的な社会的価値

社会的に要求されている数学的リテラシーに関して言及している。例えば、小寺隆幸（2004）は、「数学は個別の問題解決に役立つだけでなく、抽象的形式的であるがゆえに文脈から自由な有用性を持ち、世界をより深く構造的に理解するために有用であるという信念を育むことができる」ことが数学教育の核心であるとして、その上で、課題選択の視点の1つとして社会的価値、数学的リテラシーをあげている。

4) 民主化の手がかり

民主主義的な視点からのリテラシーに言及している。例えば、中西隆（2000）は、非民主的な数学教育の現状に対し、主として Bishop の数学の価値という視座から民主化への手がかりを求めている。そして、様々ある一般教育的価値（その一つの観点としてのリテラシー）が述べられているが、それらを明示していないこと、偏ったものになっていることを批判的に述べている。

③育成目標からみた必要性

1) 基礎教養

主としてリテラシーを教養と捉え、教養としての数学について言及している。例えば、渡辺信（1996）は、世界に類をみない我が国の企業の発展を支えて、今日の日本社会を作り上げてきたのは、国民一人一人の読み・書き・算盤の「基礎教養」と、企業を支えた中堅技術者の「数学的素養」であるとしている。

2) 問題解決能力

問題解決に必要なリテラシーについて言及している。

3) ライティング能力

コミュニケーション能力の 1 つとしてのライティング能力に言及している。例えば、二宮裕之（2002）はリテラシーの具体案としてのライティング活動に着目している。

④数学教育における問題からみた必要性

1) 数学離れ

「数学離れ」を問題視し、その対応策として、数学教育におけるリテラシーの育成を提唱している。

（3）数学教育におけるリテラシーと教育課程との関係

数学教育におけるリテラシーと教育課程との関係は、リテラシー育成のために課題学習を教育課程の中心に置くこと、高校数学でのリテラシーの育成、リテラシーと教育課程との関連に関する諸外国からの示唆、の 3 つにまとめられる。

①リテラシー育成のために課題学習を教育課程の中心に置く

川口延（1989, 1990, 1994, 1995）は、川口自身が主張するマテラシーの育成が課題学習でなされるものとし、その課題学習を教育課程の中心へと移行することを論じている。

「課題学習の要件」として以下の 7 つの項目をあげ、それをマテラシーの構造に沿うものとしている。

- a. 生徒の主体的な学習を強く刺激する要因・形式をもつこと
- b. 多様な数学的思考や創意工夫を誘発する要因・形式を持つこと
- c. 解決の必要に迫られて、蓄積されている数学的知識・技能が動員され、これによって、その知識・技能に磨きがかけられるような課題
- d. 動員された知識・技能が総合されて、総合的な機能が発揮されること
- e. 問題が次の問題を生んで、学習が連続的・追求的に展開することが可能なこと
- f. 閉鎖的な性格のものではなく、解決の過程や結果が、問題の一般化や包括的な規則性の発見の成果に至るような課題学習
- g. 解決の結果が何であるかとの魅力が、生徒を主体学習に引込む牽引力となる課題。そのためには、ゴールの隠匿度と距離が生徒の能力とバランスがとれていて、解決の達成感・成熟感が味わえるようなもの

そして、これらの要件を満たす課題学習のモデルを提案している。

②高校数学でのリテラシーの育成

1) リテラシーの育成を高校数学の科目構成の基本方針とする

高校数学におけるリテラシーの育成を教育課程の科目構成の基本方針とすべきである、という主張が論じられている。例えば、茂木勇（1985）は、教育課程の編成に関して、高等学校進学者が 90%以上に達し、「志向や能力・適性において余りにも幅の広がっている現在、同一の単純な基準

で考えるのは非現実的である」とし、「多数の市民の教養としての数学的リテラシーのコースと、数学を将来必要とし、また、能力・適性のある生徒が学ぶコースとは、内容的な構成と考え方を変えて編成し、それぞれに一つの流れのある構成にすべきである」としている。さらに、白石和夫(1997)は、このような考え方に基づいて教育課程の編成についていくつかの提案をしている。

2) リテラシーの育成からみた教育課程の問題点

リテラシーの育成からみて高校数学の教育課程の問題が指摘されている。例えば、大西俊弘(2004)は、「コア・オプション方式の「オプション」には、将来数学が必要になる生徒が学ぶ内容(MT)と、一般市民が持つべき教養としての内容(ML)があるとされた。しかし、実際の科目構成で、そのねらいは実現されたのであろうか。」として、平成11年告示の高等学校学習指導要領において数学的リテラシーがねらいとされているものの、その実現に対して問題視している。

③リテラシーと教育課程との関連に関する諸外国からの示唆

これまでの我が国の教育課程を、諸外国におけるリテラシー的な観点から振り返り、今後の教育課程のあり方について論じている。例えば、小山正孝(1997)は、算数・数学科カリキュラムを構成する際の視点を探るためにアメリカのNCTMスタンダードに示唆を求めている。NCTMスタンダードでは、社会の変化に対応し、「その社会において生徒に必要とされる数学的素養としての「数学的リテラシー」とは何かを明確にし、それを実現するための学校数学カリキュラムと評価のあり方についてのガイドラインとしての基準を明示しようとしている」とし、算数・数学教育の目標を社会の要求と生徒の要求という2つの側面から再検討していることを指摘している。

さらに、西村圭一、植野美穂、栢元新一郎ほか(2005)は、OECD/PISAの数学的リテラシー、米・英・仏・独・スイス・韓国・台湾のカリキュラムに関して言及し、「国際的にも、数学の世界内にとどまらない数学的活動、すなわち、現実世界の問題を数学化し、数学的に処理し、解決することが求められていると言えよう」と述べている。そして、長崎栄三(1999)、清水美憲(2000, 2002, 2004)などは、イギリスのニューメラシー・ストラテジーから示唆を得ている。

(4) 数学教育におけるリテラシーを育成するのに適した内容

数学教育におけるリテラシーの育成に適した内容は、環境問題、数学的モデル化の問題、の2つにまとめられる。

①環境問題

リテラシーの育成のための内容として環境問題を扱っている。例えば、小寺隆幸(2002)は、数学的リテラシーを、「数学の概念を思考・記述に取り入れ、数学的な関係の把握と論理の明快さを判断及び表現に活かす能力」(参考文献4を参照)とし、「数学的リテラシーは生活や現実の課題を考える際に数学が役に立つという信念があって始めて生き生きと働く力」であり、そのための題材として環境問題を設定し、実際に行った授業を検討している。

②数学的モデル化の問題

リテラシー育成のために数学的モデル化の問題が提案されている。例えば、OECD/PISAの問題が数学的モデル化活動に適しているという指摘(池田敏和, 2004; 阿部好貴, 2004)や実世界の問題での数学的モデル化活動の授業実践(小寺隆幸, 2004)がなされている。

(5) 数学教育におけるリテラシーの評価

数学教育におけるリテラシーの評価は、PISAを用いた評価、「数学と社会をつなげる力」に関する調査、の2つにまとめられる。

①PISAを用いた評価

数学的リテラシーの評価に関し、OECD/PISAの調査結果がまとめられている。例えば、瀬沼花子(2002)や長崎栄三、瀬沼花子(2005)はPISAの結果から算数・数学教育の現状と課題を述べている。

②「数学と社会をつなげる力」に関する調査

長崎栄三ら（2004）の主張である「数学と社会をつなげる力」が OECD の数学的リテラシーの構成要素に相当しているとし、「数学と社会をつなげる力」に関する実態調査について述べられている。

3. 全体的考察

数学教育関係におけるリテラシーの議論の全体的な傾向としては、80年代初頭のコンピュータリテラシーの議論から、次第に数学教育におけるリテラシーの議論へと発展している。その過程において、それぞれの論者の理論的背景に拠るリテラシー論が展開されているが、近年では OECD/PISA における数学的リテラシーに拠る文献が多数を占める。

数学教育におけるリテラシーに関しては、我が国固有の3つの大きな立場（「藤田・茂木論」、「日数教・植竹論」、「マテラシー」）が同定できた。また、他教科と比べると数学教育におけるリテラシー論においては、「リテラシーの定義」を内包的・抽象的に述べた上で論を展開している論文が多い点特徴的である。また、「リテラシーの必要性」などリテラシーの意義に関しては多くの議論がなされているが、本分析の観点である「P3. 数学教育におけるリテラシーは、各国の固有の文化にどのような影響を受けるのか」、「P5. 数学教育におけるリテラシーの内容は、どのような規準によって規定されるのか」については議論はなされてはいなかった。つまり、リテラシーの構造や外延についての議論はあまりなされておらず、その上で、リテラシーの育成に関して、「教育課程」、「育成に適した内容」、「評価」に関する議論がなされていることが窺えた。

また、我が国において数学教育におけるリテラシーに関して組織として検討されたのは、1980年代後半の日本数学教育学会特別委員会（委員長：植竹恒男）のときであるが、それはコンピュータリテラシーに傾斜したものであり、その後は、1990年代中期の日本数学会の声明などに「数学的リテラシー」という語は見出されるが、抽象論のままで終わってしまった感が否めない。

リテラシーに関する全体的な傾向、そして、観点ごとの分析から、我が国での数学教育におけるリテラシーの議論は、様々な研究を踏まえたうえで、近年はより重要性をもった議論へと発展していると考えられる。

参考文献

【和文文献】

1) 日本数学会ほか（1994）、「数学教育の危機を訴える」

社会の進展に対応し、さらには「数学嫌い」、「理工系離れ」、さらには「数学的能力の低下」といった危機的問題を解決することの必要を述べ、提言として以下の6項目をあげている。

- ①学校教育、特に中学校における数学の十分な授業時間の確保
- ②ゆとりある、楽しい数学教育で、全ての生徒に十分な数学的リテラシーを
- ③小・中・高一貫した体系的教育カリキュラムの検討を
- ④主体的学習による楽しい数学教育を、そのためにコンピュータの積極的活用を
- ⑤生きた数学的センスを十分に備えた教員の養成・採用を
- ⑥大学入試における数学の重視と改善を

このなかで、数学的リテラシーに関しては②で次のように言及している。理系のみならず全ての人々が数学的素養を身につける必要があり、そして、そこで用いられる数学は従来の数学とは異なる新しい分野を含み、数学教育ではその対応として、学習内容の量的増大による詰め込みとは逆の「個々の題材についての学習をより深める、ゆとりある教育により、数学諸理論を理解し使いこなす能力としての数学的素養、いわゆる数学的リテラシー」を育成する必要がある。

日本数学会（1995）、「初等中等教育課程に対する要望」

日本数学会では、「数学研究者ならびに諸学問の基礎として数学の占める位置に鑑み、数学教育の重要性を深く認識している」と述べた上で、「数学能力の低下」、「理系離れ」、「数学嫌い」を問題視し、指導要領改定に際して、以下のような提言をまとめている。

- ①基礎科目の徹底的重視を学習指導要領の根本方針に
- ②発達段階に応じた適正な時間配分を
- ③学習内容の精選を6年一貫カリキュラムで行い、数学リテラシーの確立を
- ④能力別教育の導入を可能にする、柔軟な指導要領を
- ⑤生徒が能動的に機器を取り扱える、積極的なコンピュータ利用を

このなかで、数学的リテラシーに関しては③で次のように言及している。「こうしたゆとりは学習内容の精選によってもたらされる。これを6年一貫として中高の連絡を図ることで実現する。この中で全国民が身に付けるべき数学リテラシーを学ぶ。それに伴い、高校での数学必修単位を増加させ、学習にゆとりをもたせる必要がある」。

日本数学会ほか（1995）、「次期教育課程に向けての要望 特に数学教育について」

日本学術会議数学研究連絡委員会に設置された数学教育小委員会では、科学技術の基礎となる理数系の科目の重視、充実を図ることが重要であるとし、教育課程編成、学習指導要領に対して以下のような提言をまとめている。

- ①基礎科目に重点を置いた改定をすること
- ②生徒の発達段階への十分な考慮をすること
- ③生徒の学力が分極化していることへ配慮すること

このなかで、数学的リテラシーに関しては③で次のように言及している。高校への進学率が95%以上の今日では多種多様な進路があり、学力の分極化が問題となる。この問題への処方として、「数学的リテラシーの育成と数学的思考力の強化をともに重視した教育課程の編成と学習指導要領の作成」を望んでいる。

2) 日本数学教育学会特別委員会（1987）、『高度情報化社会に向けて算数・数学教育はいかに在るべきか』

高度情報化社会に対し数学教育がどのように対処すべきかについて、「一般市民に算数・数学科でこれだけのことは身につけさせたい」ことを数学的リテラシーとし、まとめている。まず、数学的リテラシーについて、「時代とともに変わっていくもの」ではあるが、その中でも不変な部分はあるとし、不変な部分と「伸ばすべきもの」「付け加えるべきもの」との両観点からまとめられている。そして、さらに進んだ数学、他の専門領域の基礎としての数学、といった基礎教科としての数学的内容、そして、問題解決、論理的思考などの能力についても扱っている。また、本報告書全体として、コンピュータの利用、コンピュータ教育等の観点が組み込まれている。これは、高度情報化社会という前提からくるものと考えられる。最終的に「教育課程審議会への要望」として提言をまとめているが、この内容も「コンピュータに関する教育の取り扱いについて」、「コンピュータの道具的利用について」といった項目からまとめられている。

3) 川口廷（1991）、『教育・数学・文化—これらを貫き通す唯一筋の道を求めて—』、川口廷自省選集第1巻

数学的な認知活動といえるものは、人間形成において、どのような意味として培われ、その機能を深めていくものであるのか、という視座のもと、本書では「人間的活動をする限りは、何らかの数学的認知活動の範疇から逃れることはできない」、「人間は社会的な生物であるとする前提に立つとき、質と量の両面にわたって、時間的・空間的に、急角度な変容をなしつつある社会で活躍する市民の数学的素養を高めるためには、どのような教育改革をすべきであるのか」といった筆者の主

張がまとめられている。

本書のなかで、マテラシーについてはカリキュラム構成の理念として次のようにまとめられている。「**Matheracy** タイプによるカリキュラム構成は、いわば数学的認知活動という視点に基礎を置いた方法」とし、数学的内容を、「対象」、「活動」、「推論」、「それらを総合する活動としての問題解決」という4つのカテゴリーでまとめている。

4) 藤田宏(1999),「新世紀の数学教育への想いー逆風に耐える理念と方策ー」,『時代は動く! どうする算数数学教育』, 国土社

社会の変容を視野におき、かつそこで知的に生き働く大衆ならびに専門家のための数学的知性の涵養を使命とする数学教育は、目標の見直し・確認のうえに構築されるべきであると述べ、「数学的リテラシー」と「数学的思考力」の両者を視点に目標論を述べている。また、そのためのカリキュラム構成に関して「考慮すべき判定基準」として、「数学史の巨峰を仰ぐ」、「コンピュータ・電卓の取り込み」、「数学者のメンタリティーと数学教育」といった項目をあげている。また、知的なアイデンティティーの喪失と見なすべき状態である「知離れ」を問題視し、その処方についてまとめている。

【英文文献】

Bishop, A. J. (1988), *Mathematical enculturation: A cultural perspective on mathematics education*. Kluwer Academic Publishers.

Emest, p. (1993), *The Philosophy of Mathematics Education*. The Falmer Press.

Gal I. (2002), *Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities*. *International Statistical Review*, 70 (1) 1-24. Netherlands

Jablonka, E. (2003), *Mathematical Literacy*. Bishop, A. J., Clements, M. A., Keitel, C., Kilpatrick, J. and Leung, F. K. S. (Eds.), *Second International Handbook of Mathematics Education*. Kluwer Academic Publishers, pp. 75-102

Ole Skovsmose(1994), *Toward a Philosophy of Critical Mathematics Education*

Steen L. A. (1997), *Why Numbers Count -Quantitative Literacy for Tomorrow's America-*, College Entrance Examination Board.

Steen L. A. (1999), *Numeracy: The New Literacy for a Data-Drenched Society*, *Educational Leadership*. 57(2), pp.8-13

我が国の技術教育におけるリテラシー研究の傾向

Trends in Research on Literacy in Technology Education of Japan

[要約] 我が国の技術教育の分野において対象とした文献で、1970年以降、最初にリテラシーの語が論文に登場したのは1982年のことであった。その後急激に数が増え1986年に一番多くなった。2000年代に入ると、数は少なくなっている。これらの論文は、大きく分けて、テクノロジー(技術)リテラシー、コンピュタリテラシー、インフォメーション(情報)リテラシー、メディアリテラシー、そのほか、の5つに分類できる。このうち、コンピュタリテラシーに関するものが半数以上を占めている。

テクノロジーリテラシーについて論じた論文は10点余りである。この語が最初に登場したのは1985年で、村田昭治がアメリカの技術教育の動向を紹介する際に、「高度技術社会に必須な能力」の意味で使われた。その後10年間ほどは、「テクノロジーリテラシー」に言及する文献を見られなかったが、90年代後半から2000年代に入り、ウィリアム・ダガーや宮川秀俊によって紹介された米国国際技術教育協会(ITEA)が取り組んだ「万人のための技術プロジェクト」や、田中喜美らによるOECDの学力調査の枠組みを適用したテクノロジー・リテラシーについての我が国を含む国際調査についての論文が見られる。なお、2005年に桜井宏が中心になって日本工学アカデミーが発表した、『技術リテラシーと市民教育』は、我が国で始めて組織的に科学技術リテラシーに取り組んだ研究として特筆すべきものとなっている。

I. 分析の目的

本稿では、1970年以降の我が国の技術教育におけるリテラシーの研究状況を明らかにする。

II. 分析の方法

本分析では、まず、我が国の技術教育研究を代表すると思われる文献を7つ選び、それらの文献の1970年以降の掲載論文から、リテラシーに関する論文を収集する。7つの文献は、次の通りである。

- ・ 『教育と情報』(文部省大臣官房情報処理課) 1970-2001(廃刊)
- ・ 『産業教育』(文部省職業教育課) 1970-2001(廃刊)
- ・ 『技術教室』(産業教育研究連盟) 1970-2005
- ・ 『産業教育学研究』、『日本産業教育学会全国大会講演要旨集』(日本産業教育学会) 1970-2005
- ・ 『日本産業技術教育学会誌』(日本産業技術教育学会) 1970-2005
- ・ 『技術教育研究』(明治図書) 1972-2005

分析においては、まず、収集してきた論文をもとに、我が国の技術教育におけるリテラシーの研究状況の全体像を数量的に明らかにする。

次に、個々の論文から論点を抽出し、論点に沿って議論の流れを分析する。なお、それぞれの論文で引用・参考文献とされているもので、これまでの収集論文に含まれていない論文は、本稿末に、「引用・参考文献」として挙げてある。

Ⅲ. 分析の結果

1. 我が国の技術教育におけるリテラシーの議論の全体的な傾向

本稿で分析対象とした論文は、1970年以降の上に提示した7種の文献に含まれている論文であり、それらから収集された論文等数は、総数で148点であった。

我が国の技術教育におけるリテラシーの各年ごとの論文等数の変遷をグラフで表すと、図1の通りである。

技術教育の分野において、最初にリテラシーの語が論文中に登場したのは1982年のことであった。その後急激に数が増え1986年に一番多くなった。そしてまた急激に減り、90年代には5点前後の数を保ち、1997年に2度目の小さなピークを迎えた。2000年代にはいと、数は少なくなっている。

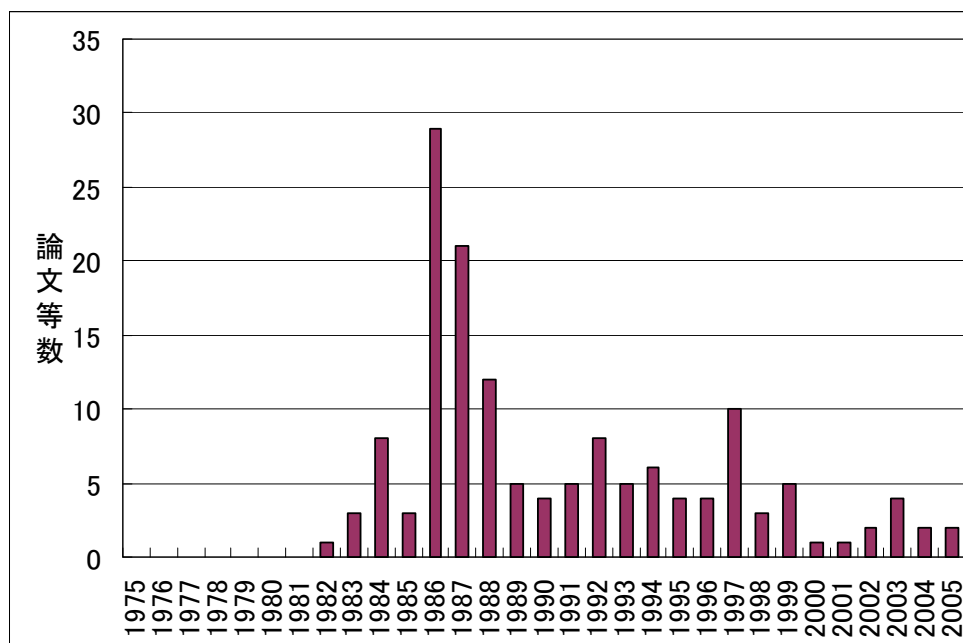


図1 技術教育文献におけるリテラシーの論文等数の変遷

これらの技術教育における論文を、その内容から分類すると、大きく分けて、次の5つの内容に分類できる。本分析に最も関係が深いテクノロジー(技術)リテラシーに関するもののほか、コンピュータリテラシー、インフォメーション(情報)リテラシー、メディアリテラシー、そしてそのほか(数学教育に関するリテラシーなど)である。

5つの内容ごとの論文等数を折れ線グラフで表すと図2の通りである。

コンピュータリテラシーに関するものが多数(約65%)を占めている。図1を合わせて見るとわかるように、コンピュータリテラシーの議論の論文等数の変化は全体の論文等数の変化と対応しており、技術教育の分野におけるリテラシー議論はコンピュータリテラシーに関するものが中心であった。そこで今回は、本分析に最も関係の深いテクノロジー(技術)リテラシーに関する議論を分析したのちに、コンピュータリテラシーに関する議論を概観することにする。

2. テクノロジー(技術)リテラシーに関する議論の分析

日本の技術教育に関する文献において「テクノロジーリテラシー」について論じた論文は全部で12点と、あまり多くはない。この語が最初に登場したのは1985年であった。村田昭治(1985)はアメリカの技術教育の動向を紹介する際、「高度技術社会に必須な能力」の意味でこの言葉を使っている。

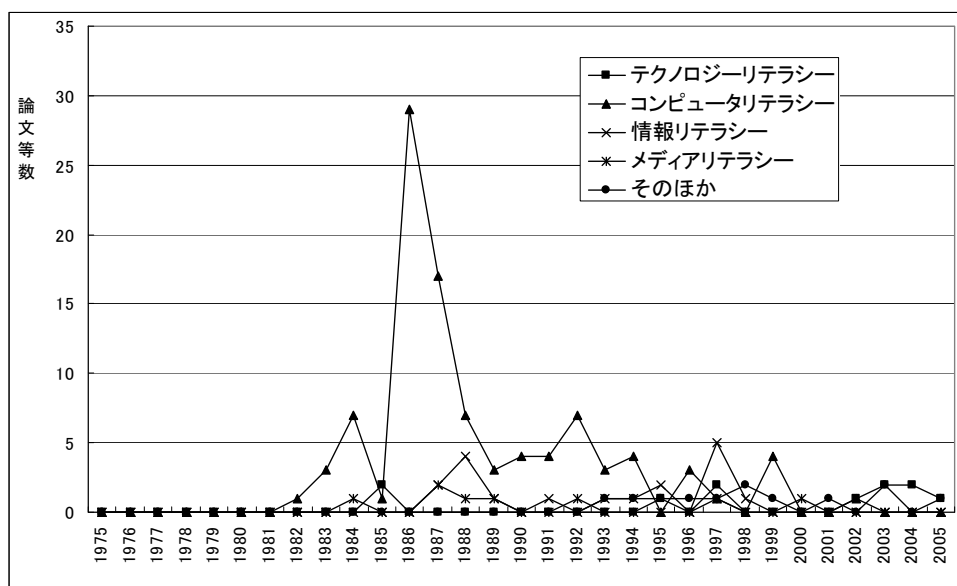


図2 技術教育文献における分野ごとのリテラシーの論文等数の変遷

その後 10 年間ほどは、「テクノロジーリテラシー」に言及する文献を見つけることはできなかったが、90 年代後半から 2000 年代にはいくつかみられる。これらはどれも米国国際技術教育協会 (International Technology Education Association : ITEA) が全米科学財団 (National Science Foundation) と米国航空宇宙局 (National aeronautics and Space Administration) の協力を得て取り組んだ「万人のための技術プロジェクト」 (Technology for All) と OECD のリテラシー調査のどちらか、あるいは両方に関連したものである。

1997 年に、日本産業技術教育学会が「万人のための技術プロジェクト」のリーダーであったダガーを招いて、プロジェクトの概要と技術リテラシーの位置づけについて講演を実施した。2000 年代にはいと、宮川秀俊(2002)は、1940 年代から ITEA のプロジェクトに至るまでの米国の技術教育を概観する中で、テクノロジーリテラシーについても言及し、日本の技術教育への示唆を見出している。依田有弘(2003)は普通教育における技術教育が「政治的教養としての技術に関する素養」を考慮した内容であるべきだという主張を、ITEA のテクノロジーリテラシー観に関連させて論じている。さらに桜井宏(2004)は、ITEA のプロジェクトの第 2 段階である『Standards for Technological Literacy』を紹介し、そこでのテクノロジーリテラシー観における「概念や用語の理解」という側面に着目している。また、OECD に関するものとしては、田中喜美ら(2003)による OECD の学力調査の枠組みを技術教育に適用したテクノロジー・リテラシーの水準について国際調査の計画がある。

次に、分析した論文のうち注目に値すると思われるものを要約して年代順で紹介する。

村田昭治 (1985), 「アメリカ合衆国におけるインダストリアルアーツ・技術教育の動向」, 『産業教育』1985.7, 「一般普通教育としての職業・技術教育の変遷と課題」, 『産業教育』1985 増刊

前者では、1980 年代初頭のアメリカの技術教育の教科書が、産業技術に対応して、教科内容を製作・製造、建築・建設、通信技術、エネルギー・動力の 4 つに再構成することで、「これからの高度技術社会に必要な能力、テクノロジーリテラシー」を身に付けさせることを意図したものと述べている。

後者では、そのようなテクノロジーリテラシーを普通高校における職業・技術教育の目的のひとつとみなすべきことを提案している。

ウィリアム・ダガー(William E. Dugger, Jr.) (1997), 「21世紀に向けての技術教育の展望」(講演), 『日本産業技術教育学会誌』 39(4)

1900年ごろから現代までのアメリカの技術教育の歴史を展望した上で、それらの蓄積をふまえた90年代の大きな取り組みである ITEA による「万人のための技術プロジェクト」について述べている。ダガーはこのプロジェクトを遂行した研究チームの代表である。

このプロジェクトの第一段階では“Technology for All Americans: A Rational and Structure for the Study of Technology” (略称: TAA) という報告書が1996年に公刊され、技術の学習の有望性、技術リテラシーの必要性が主張されている。ここでは技術を「行動における人類の革新である。それは、問題の解決や人間の能力を拡大するためのシステムを開発させていく知識やプロセスを生み出すものである」と定義する。そして技術リテラシーを「技術を使用したり、管理したり、理解する能力」と位置づける。

さらに、このリテラシーをいかに発展させ、カリキュラム内容のスタンダードとして決定するというプロジェクトの第二段階では、技術学習を、技術的知識・技術的過程(技術システムの計画、開発、利用、結果の予測など)と、それらが位置づけられているシステムの脈絡という3つの関係性を基礎として構造化する。そしてそれに基づいて議論と実地テストを重ね「どのような技術の内容が質的にも、量的にも優れた特徴を持っているかという程度を査定する基準として使われる声明文」と定義される「スタンダード」を提出する。

以上のようにプロジェクトの概要を述べたあと、まとめとして、すべての人が「個人として、社会の一員として、技術リテラシーに関係して」いること、技術リテラシーがあれば「技術の知識を利用して、社会や環境に影響する技術の問題の議論にも正しい個人の決定を持って参加することができる」ということを主張して、上記の取り組みを通して最終的にすべての人が技術リテラシーを身につけられることが理想であると述べている。

宮川秀俊(2002), 「米国の技術教育—中等教育を主として—」, 『日本産業技術教育学会誌』 44(2)

米国の技術教育の歴史を米国産業技術学会(American Industrial Arts Association: AIAA)と ITEA 発行の資料を用いて制度史として概観し、さらに現状と今後の方向性をまとめたものである。今後の方向性の部分で、「米国のすべての人が技術リテラシーを有すること」を目標として行われた ITEA の TAA プロジェクトの動向を紹介し、それを「科学技術の急速な進歩がもたらす社会の変化に連動して、米国ではよりいっそうの技術教育の重要性が認識されるようになった」ことの表れであるとみなしている。

また筆者は、米国の技術教育から日本の技術教育を充実するための示唆を6つの面で読み取っている。①環境問題について Reduce, Recycle, Reuse の3つを、技術教育を通して啓蒙し実践していくべきこと。②情報化についてバランスの取れた技術リテラシーを育成したあとで、コンピュータを使用していく等の態度を育成すべきこと。③製作実習や実験の安全対策について配慮すべきこと。④技術教育を男子主体から女子生徒の感性や適性を考慮したものにしていくべきこと。⑤障害児もともに受けられる技術教育に取り組むべきこと。⑥技術教育における創造性や問題解決能力、自己教育力の育成等を評価すべきこと。これらをふまえて、日本の学校教育における技術教育のあり方を問うべきであると筆者は主張する。

依田有弘(2003), 「教育基本法「改正」問題と技術・職業教育」, 『技術教育研究』 62

技術・職業教育の立場から教育基本法の「改正」問題を論じようとするものである。論点として、「人格の完成」と「人材育成」、政治教育としての技術教育の2点を設定する。後者において、ITEA の“Standards for Technological Literacy” をとりあげ、これは「市民が技術に関する意思決定に参加する必要があり、そのためには市民が技術的素養を持つことが必要である」と述べている点で、政治的教養としての技術に関する素養の必要性を主張するものであるとしている。

さらに、OECD の調査から日本の市民の科学に関するリテラシーの水準が低いという結果が出ていること（科学や技術に関する諸問題に対する関心の比較指数の低さ）に触れ、「公共的な政策の枠組みにおける論争を吟味するのに必要な科学についての理解の水準」という意味での科学リテラシーに問題があると指摘、技術に関する教養の問題と共通するものとみなしている。

そして最後に、以上を踏まえて「良識ある公民たるに必要な政治的教養」としての技術的教養を保障する技術教育の内容を構想する際に必要なことは何かを論じる。そこでは、「技術とは何かに立ち戻って考えること」が重要視され、自然科学とも社会科学とも区別される独自の哲学と方法論を持った「技術学」が普通教育としての技術教育の内容として取り込まれれば、上のような素養を形成する技術教育が可能なのではないかと述べている。

田中喜美・大谷良光・角和博(2003), 「技術の学力に関する国際調査の現段階」, 『技術教育研究』62

技術に関する学力調査の経験・蓄積が日本・韓国・米国のどこにおいても乏しいという状況の下で、OECD 学力調査の枠組みを技術教育に適用するという方向性を持ってその調査を計画したことの報告である。

ここではテクノロジー・リテラシーを「人間が人工物を生産、使用、廃棄することによって起こす自然と社会と労働の世界の変化について、創造的で思慮深い市民として意思決定するために、技術を理解し、利用し、管理する能力」と定義する。これに基づき、①生徒が習得する必要がある技術に関する知識の「内容」、②実行する必要がある、さまざまな認知的・運動的スキルが求められる「プロセス」、③知識・技能の応用やそれが必要とされる「文脈」、の 3 つの枠組みを設定。それに沿って、材料と加工の技術、建築と建設の技術、エネルギー・動力と運輸の技術、通信と制御の技術、食糧生産の技術という 5 つの文脈から 14 の単元を設けて、問題を構想している。

桜井宏 (2004) 「『Standards for Technological Literacy』に於ける技術を評価する力」, 『産業教育学研究』34(1)

米国の国際技術教育協会 (ITEA) が作成した、幼稚園から高校卒業までの授業に含まれるべき技術についての内容をまとめた『Standards for Technological Literacy』を紹介している。技術リテラシーは「自分で自分の価値観に基づいた意思決定をすることができる能力」であるととらえられている。また、識言語というリテラシーの本来の意味からすると、「自分で理解できる個々の技術から帰納された技術上の普遍的概念とそれを記述する用語の理解」も重要であり、その点も上記報告書に言及されているという。

3. 我が国におけるテクノロジー(技術)リテラシーの標準策定への取り組み

ここでは、先に分析対象とした論文以外で、我が国で組織的に技術リテラシーに取り組んだ研究として特筆すべき取り組みについて紹介する。それは日本工学アカデミーの技術リテラシー・タスク・フォースが 2005 年に発表した、『技術リテラシーと市民教育—学校では技術について何が教えられるべきか—』と題した報告書である。

これは、米国国際技術教育協会 (ITEA) が発表した“Standards for Technological Literacy”を参考にして作成されている。この Standards は、科学・技術の急速な発展による社会の変化に対応するため、「主権者としての国民一般がもつことが望ましい技術についての基本的素養」をとりまとめたものである。タスク・フォース主査の桜井らはこれを編訳し『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略』(2002, 教育開発研究所)として出版している。

このタスク・フォースでは Standards の内容を詳細に検討し、日本の教育課程にその内容がほとんど含まれていないことを明らかにした。そして、科学・技術離れが深刻な問題となっている状況も考え合わせ、日本の技術についての教育を改革する必要性を見いだした。そこでは技術リテラシ

一を「専門家の説明を理解する能力を基本として、その内容を咀嚼して問題に対する自分の結論を導き出す能力、対象技術を評価する能力、必要に応じてそれを使用する能力、また個人として社会としてその技術を管理する能力」と位置づけた。

この提案で特徴的なのは、技術リテラシーの中核には技術の用語と概念の理解があるとしたところである。これは普通教育の主要な目的の1つを、「国民としての世論形成の能力を培うこと」だとみなし、そのために「言語の理解、即ちリテラシー」が重要であるという考え方に基づいて技術リテラシー像を描こうとしているからであると言える。それゆえ彼らは報告書の中で、技術と社会、歴史、科学との関係を理解するために必要な概念を提示することを重視している。ここで取り上げられた、「デザイン」、「最適化」、「資源」などの概念はアメリカの Project2061 において、「全てのアメリカ人のための科学」の作成段階においてつくられた、社会科学パネル報告書でも取り上げられている。

また、彼らは報告書とあわせて、「国民一般に望まれる技術リテラシーの内容」を選定し、提案しており、技術リテラシーに基づいて技術課の教育課程を考えることにも、示唆を与えている。

4. コンピュータリテラシーに関する議論の概要

日本の技術教育におけるリテラシーに関する議論のうち、最も多くの割合を示すコンピュータリテラシーに関する議論が始まったのは 1982 年である。古郡ら (1982) はアメリカの情報教育の 1 つの方向性として **Computer Literacy** の教育を中心内容とするものがあることを紹介している。その後数年間に出版された論文では読み書き能力のメタファーとして情報処理能力をとらえるために、コンピュータリテラシーの語を使っている。論文等数が急激に増え、ピークに達するのは 1986 年である。この急増の要因は、寺田盛紀(1997)、中沢興起(1988)によれば「高度情報化社会に対応する人間の育成のために必要な教育」としての情報技術教育の議論が 1986 年頃政府の各種審議会で盛んに行われ、そこで「コンピュータリテラシー」の語がキーワード的に使われたためであると考えられる。それ以降多くの論文は、特に語の定義をせず「コンピュータリテラシー」や「パソコンリテラシー」の語を用いている。論者たちの間では「コンピュータの操作能力と知識(基礎的な、という意味が加わる場合も多い)」であるという共通理解が成立しているようであるが、細部ではさまざまである。

コンピュータリテラシーという語が一般化して以降 90 年代前半までは、諸外国(主に米、独、英)の情報技術教育の動向を調べて、日本の情報技術教育を構想しようとすることや、コンピュータ機器を授業に取り入れることなどを主題とした論文が、毎年 5 点前後見られていた。そこでは情報教育の目的・内容・前提の 3 つの文脈で「コンピュータリテラシー」が登場する。しかし、90 年代後半から現在にかけて論文等数は減り、2002 年を最後に見られなくなっている。これは操作の簡単なコンピュータ機器の普及に伴い、コンピュータリテラシーのうちコンピュータの操作能力としての側面を強調する必要が薄れ、同時にコンピュータについての知識の側面は情報リテラシーやメディアリテラシーの議論に吸収されたためではないかと考えられる。

引用・参考文献(テクノロジー(技術)リテラシーに関するものを中心に)

【英文文献】

William E. Dugger, Jr. (1985) Standards for Technology Education Programs, American Industrial Arts Association.

American Association for the Advancement of Science (1990) Science for All Americans.

American Association for the Advancement of Science (1995) Project2061: Science Literacy for a Changing Future.

International Technological Education Association(1996), Technology for All Americans: A Rational and Structure for the Study of Technology. (村田, 宮川, 浅田 (1997) 『万人のため

の技術：技術学習のための理論的根拠と構造(翻訳)』, 日本産業技術教育学会)
Technology for All Americans Staff (1997) The Technology for All Americans Project –A Vision for the Future, Technology and Children, Vol.2, No.2.
William E. Dugger, Jr. (1997) The Next Step-Developing Standards for Technology Education, The Technology Teacher, Vol.56, No.6.
Technology for All Americans Staff (1998), Refining the Standards for Technology Education, The Technology Teacher, Vol.57, No.8.
International Technological Education Association (2000), Standards for Technological Literacy-Content for the Study of Technology-. (宮川, 桜井, 都築 (2002) 『国際競争力を高めるアメリカの教育戦略—技術教育からの改革—(編訳)』, 教育開発研究所.)

【和文文献】

田中喜美 (1993) 『技術教育の形成と展開』, 多賀出版.
田中喜美ら (1997) 『国民教育におけるテクノロジー・リテラシー育成の教育課程開発に関する総合的比較研究』 科学研究費補助金研究成果報告書.
村田昭治 (1997) 「科学技術リテラシーのための共通カリキュラム—ナショナル・スタンダードのためのプロジェクト—」, 『金沢大学教育学部紀要』 46.
山崎, 田中, 宮川 (2001) 『新しい技術教育の社会的役割と教育課程編成に関する研究』 科学研究費補助金研究成果報告書.
日本工学アカデミー作業部会 (2005) 『技術リテラシーと市民教育—学校では技術について何が教えられるべきか—』.

我が国の博物館教育におけるリテラシー研究の傾向

Trends in Research on Literacy in Museum Education of Japan

[要約] 我が国の博物館教育の分野においては、2000年代にはいつてからリテラシーの議論がなされ出し、リテラシーに関する論文の総数は10点であった。これらの博物館教育に関する文献においては、ミュージアム・リテラシー、博物館のリテラシー、科学技術リテラシー、科学リテラシー、自然史リテラシー、メディアリテラシーといった様々なリテラシーが議論されている。その中で、リテラシーの定義が述べられているのは2点であり、両者ともにミュージアム・リテラシーを「博物館を使いこなす力」としている。

博物館教育におけるリテラシーに関する議論は、主に次の3つの議論に要約できる。第1は、小川義和らによる科学技術リテラシー、科学リテラシー、科学コミュニケーションなどの育成のための博物館の利用についての議論である。第2は、佐藤優香らによるミュージアム・リテラシーなどの博物館利用に関する能力についての議論である。学校教育における博物館の活用や、ミュージアム・リテラシーを育成するための博物館独自の総合的な学習プログラムが紹介されている。第3は、水島英治らによる博物館の在り方に関する議論である。

I. 分析の目的

本稿では、1970年代以降の我が国の博物館教育におけるリテラシーの研究状況を明らかにする。また、このことによって、博物館教育におけるリテラシー論の変遷、及び、リテラシー論の概要についても明らかにする。

II. 分析の方法

本稿で分析対象とした文献は、次の文献に含まれている論文である。

- ・ 『博物館学雑誌』(全日本博物館学会) 1975-2005
- ・ 『日本ミュージアム・マネジメント学会研究紀要』
(日本ミュージアム・マネジメント学会) 1977-2005
- ・ 『博物館研究』(日本博物館協会) 1970-2005

また、理科教育関係の以下の雑誌においても博物館教育に関連する文献が見つかったので、分析の対象とした。

- ・ 『日本科学教育学会年会論文集』(日本科学教育学会) 1977-2005
- ・ 『地学教育』(日本地学教育学会) 1978-2005

分析においては、まず、収集してきた論文をもとに、我が国の博物館教育におけるリテラシーの研究状況の全体像を数量的に明らかにする。

III. 分析の結果

1. 博物館教育におけるリテラシーの議論の全体的な傾向

科学技術関係の全文献において、博物館教育におけるリテラシーに関する論文等は、総数で10点であった。その論文等数を年代別の変遷をグラフにまとめると、図1の通りである。

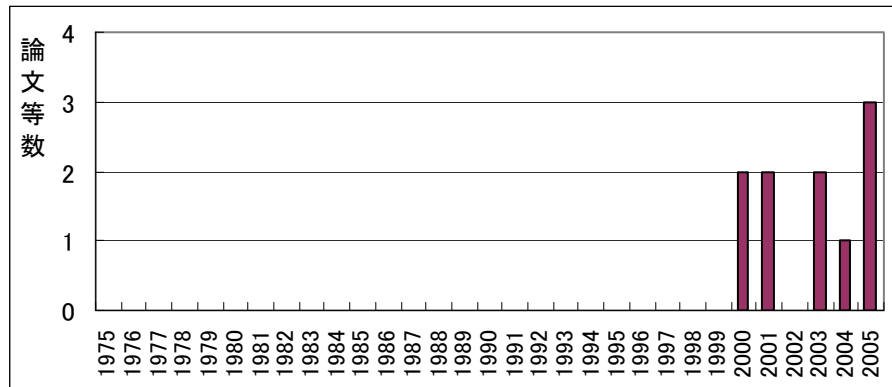


図1 博物館教育におけるリテラシーの論文等数の変遷

このように、博物館教育においては、2000年代にはいってからリテラシーの議論がなされだした。但し、他教科のリテラシーの議論と比較すると、博物館教育におけるリテラシーの議論はいまだ活発であるとはいえない。

2. 博物館教育におけるリテラシーに関する議論

日本の博物館教育に関する文献においては、ミュージアム・リテラシー、博物館のリテラシー、科学技術リテラシー、科学リテラシー、自然史リテラシー、メディアリテラシーといった様々なリテラシーが議論されている。その中で、リテラシーの定義が述べられているのは2点（佐藤優香，2003；田邊玲奈・岩崎誠司・亀井修・小川義和，2005）であり、両者ともにミュージアム・リテラシーを「博物館を使いこなす力」としている。

博物館教育におけるリテラシーに関する議論は、主に、博物館の利用目的、博物館の利用能力、博物館の在り方、の3つの議論に要約できる。

（1）科学技術リテラシー、科学コミュニケーションなどの育成のための博物館の利用

第1は、「科学技術リテラシー、科学リテラシー、科学コミュニケーションなどの育成のための博物館の利用についての議論」である。例えば、長濱元（2000）は、「ゆとり」の教育を目指す方向性ととも理科教育も授業時数という面で影響をうけることに関し、「すべての人間にとってのいわゆる「科学技術リテラシー（素養）」を習得する必要性が増し、そのための教育学習システムを強化することが現在の国際社会ではむしろ大勢となっている」と問題視している。このような「教育のスリム化」に対し、「総合的な学習」における理科と他教科との連携、そして博物館の利用という視点での対応を述べている。また、小出良幸・山下浩之・平田大二（2002）は、生涯学習の場と機会としての博物館の重要性を指摘し、博物館を通じた自然史教育により、市民の中に自然史リテラシーをもった人材育成について述べている。そして、小川義和（2005a）は、「科学に対する理解が学校段階だけのものにとどまり、成人に科学リテラシーが定着していない」ことを問題視し、その処方として子どもの興味・関心を高めること、そのために「人々と科学をつなぐ人材としての科学コミュニケーター」について述べている。また、小川義和（2005b）では、「科学リテラシーの向上において博物館がどのような役割を果たしうるか」について、「第1に、科学系博物館の学習活動によって、子ども達の科学や科学博物館に対する興味・関心が高まることが期待できる。…第2に、科学系博物館は科学の現場に近く、科学的営為である調査研究活動、実物の資料という文脈の中で科学を体験できる。…第3に、科学系博物館は、就学期間と学校卒業後をつなぎ生涯にわたって人々と科学との関係性を構築しうる場としても期待できる。」といった3点をあげている。

(2) ミュージアム・リテラシーなどの博物館利用に関する能力

第2は、「ミュージアム・リテラシーなどの博物館利用に関する能力についての議論」である。例えば、佐藤優香(2003)は、「学校教育における「総合的な学習の時間」の導入にともない、教科の枠をこえた学習や、学校外との関わりを通じた授業づくりに積極的な関心がよせられている。そのなかでも、学校教育において博物館を利用することへの注目は、年々高まっているのではないだろうか」とし、「博物館において子どもたちが博物館や博物館資料というデータベースを使いこなすためのでだてーしかけや能力(リテラシー)ーが必要である」として、それらの能力「ミュージアム・リテラシー」という視点で学校教育における博物館の活用に関して述べている。また、田邊玲奈、岩崎誠司、亀井修、小川義和(2005)では、ミュージアム・リテラシーを育成するための博物館独自の総合的な学習プログラムの事例の概要を述べている。

(3) 博物館の在り方

第3は、「博物館の在り方に関する議論」である。例えば、斎藤住郎(2001)は、「マルチメディア技術の進歩」が進む中で、博物館として対応するために、博物館職員がメディア・リテラシーを高める意識、そして、メディア活用の実践が要求されることを述べている。また、水嶋英治(2004)は、博物館の定義を再考するなかで、これまでの「博物館」の概念を検討し、これからは「博物館はいかにあるべきか」という問いに対して、「アカウンタビリティ(説明能力)」、「館長のリーダーシップ、ガバナンス(統治能力)」、「博物館のリテラシー(活用能力)を高め、パブリックインボルメント(市民参加)を復興する博物館」といった視点をもつことの必要性を述べている。

我が国の教育学におけるリテラシー研究の傾向

Trends in Research on Literacy in Pedagogy/Education of Japan

[要約] 我が国の教育学の分野において対象とした文献で、1970年以降、リテラシーに関する論文が最初に現れたのは、1981年であった。それ以降論文等数は、徐々に増えていき、2000年に最も多くなった。最近数年はやや落ち着いている。これらの教育学における論文は、総論的な文化・社会論(学力論を含む)、各論的な3つの内容(科学・技術・数学)、情報・コンピュータ・メディア、そのほか(言語教育など)、の4つの内容に分類できた。全体の約半分を情報・コンピュータ・メディアに関するものが占めている。次に数が多いのは、文化・社会論で、全体の4割弱である。

教育学関連文献におけるリテラシー議論で特徴的なのは、総論的な文化・社会論に関する議論である。総論的な文化・社会論が最初に登場したのは1991年である。そのとき注目されたリテラシー論はUNESCO(1985)の「学習権宣言」であり、「批判的識字力(critical literacy)」の概念が用いられている。その後、リテラシーの語は、学力論(特に基礎学力論)の文脈で用いられた。また、諸外国教育を紹介する際にも使われ、「多文化リテラシー」をキーワードにアメリカの多文化教育が論じられている。90年代後半にはリテラシーの語は定義をせずに使われる例が増えるなど、教育用語として一般的に使われるようになりつつあった。その意味するところは多様であるが、言語能力を基礎とする何らかの資質という点が共通していると思われる。

1990年代後半に注目を集めたものにはアメリカのハーシュによる「文化常識(cultural literacy)」論がある。当時の日本の「生きる力」や「ゆとり」に関する論争における基礎・基本重視と個性重視の二項対立を捉え直し、基礎・基本重視からハーシュの議論に注目したのであった。

リテラシーに関する議論は2000年代に入ると大きく増え、リテラシーの語が用いられる文脈も広がった。また、議論の増大に伴ってリテラシーの語を用いて何かを論じるだけでなく、リテラシーという概念の内実を明らかにしようとしたり、リテラシー議論の歴史を描こうとしたりする文献もあらわれた。佐藤学はリテラシーとは何かをその概念の成立史から明らかにした。また、批判的リテラシー論であるパウロ・フレイレのリテラシー論、ヘンリー・ジルーのリテラシー論も検討されている。90年代後半に取り上げられたハーシュについても、再検討が加えられている。これらは、この時期に激しく展開された学力論争のなかで学力とは何か、特に基礎学力とは何かという問いに対して示唆を得るためのキーワードとしてリテラシーを取り上げているように思われる。また、言語論・コミュニケーション論の文脈で、抽象的にリテラシーを論じるものも登場し、リテラシーを世界観を構成する活動ととらえたり、社会的文脈の中での言語行為ととらえたりしている。

この時期の日本の教育学におけるリテラシー議論に対して最も大きな影響を与えたのはPISA調査の学力観である。PISAのリテラシー論を取りあげたものは、各教科領域に関するものも多い。数学に関連するものが多く見られる。

こうして見ると我が国の教育学においてリテラシーという言葉は情報・コンピュータ教育に関するものを別にすれば学力論の文脈で用いられてきたといえよう。

I. 分析の目的

本稿では、1970年以降の我が国の教育学におけるリテラシーの研究状況を明らかにする。また、このことによって、我が国または世界におけるリテラシーの概念の変遷をも明らかにする。

II. 分析の方法

本分析では、まず、我が国の教育学研究を代表すると思われる文献を4つ選び、それらの文献の1970年以降の掲載論文から、リテラシーに関する論文を収集する。4つの文献は、次の通りである。

- ・ 『教育学研究』（日本教育学会） 1970－2005
- ・ 『教育』（国土社） 1970－2005
- ・ 『教科教育学会誌』（日本教科教育学会） 1970－2005
- ・ 『現代教育科学』（明治図書） 1970－2005

分析においては、まず、収集してきた論文をもとに、我が国の教育学におけるリテラシーの研究状況の全体像を数量的に明らかにする。

次に、個々の論文から論点を抽出し、論点に沿って議論の流れを分析する。なお、それぞれの論文で引用・参考文献とされているもので、これまでの収集論文に含まれていない論文は、本稿末に、「引用・参考文献」として挙げてある。

III. 分析の結果

1. 我が国の教育学におけるリテラシーの議論の全体的な傾向

（1）教育学におけるリテラシーの論文等数の変遷

本稿で分析対象とした文献は、1970年以降の『教育学研究』（日本教育学会）、『教育』（国土社）、『教科教育学会誌』（日本教科教育学会）、『現代教育科学』（明治図書）、に含まれている論文であり、それらから収集された論文等数は、総数で147点であった。

我が国の教育学におけるリテラシーの各年ごとの論文等数の変遷をグラフで表すと、図1の通りである。

1970年以降の我が国の教育学文献において、「リテラシー」に関する論文が最初に現れたのは、1981年であった。それ以降論文等数は、徐々に増えていき、2000年に最も多くなった。最近数年はやや落ち着いている。

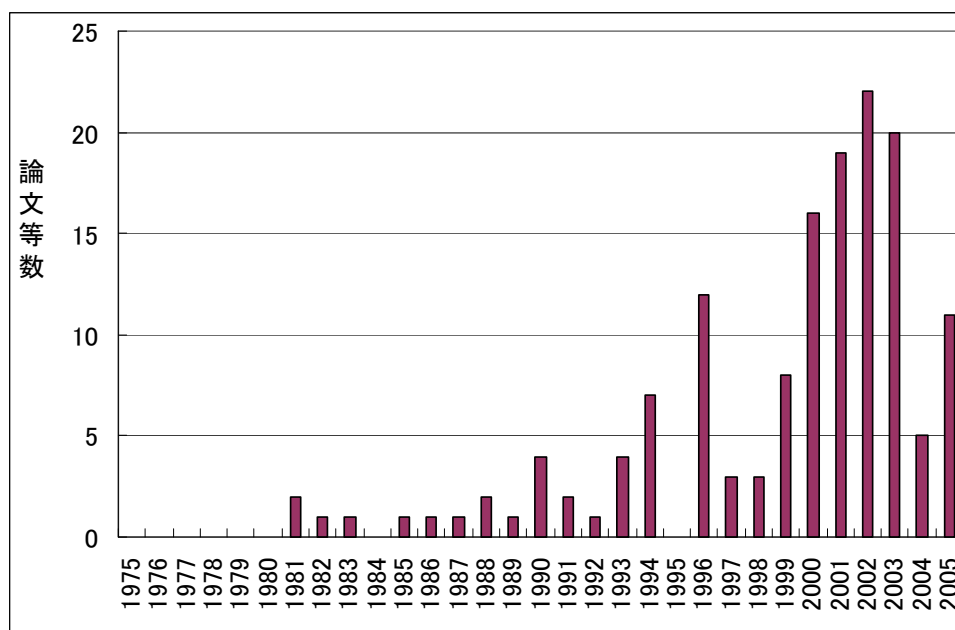


図1 教育学文献におけるリテラシーの論文等数の変遷

これらの教育学における論文を、その内容から分類すると、大きく分けて、次の4つの内容に分

類できた。総論的な文化・社会論（学力論を含む）と、各論的な 3 つの内容、科学・技術・数学、情報・コンピュータ・メディア、そのほか（言語教育など）である。

それぞれの内容の各年ごとの論文等数をグラフで表すと、図 2 の通りである。

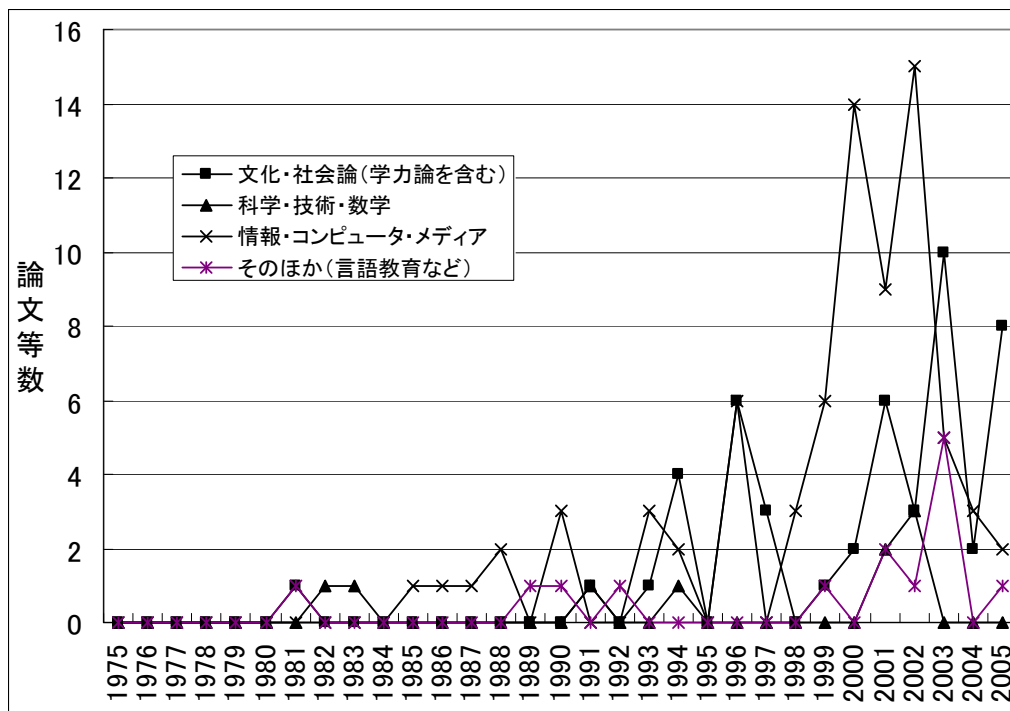


図 2 教育学文献におけるリテラシーの内容別の論文等数の変遷

全体の約半分を情報・コンピュータ・メディアに関するものが占めている。これは、80年代後半から議論が始まり、2000年代にピークを迎えた。この傾向は他の分類においてもほぼ同じである。次に数が多いのは、文化・社会論で、全体の4割弱である。

(2) 全体的な傾向

教育学文献におけるリテラシー議論で特徴的なのは、総論的な文化・社会論に関する議論である。そこで、本分析ではこの総論的な文化・社会論について詳しく扱う。なお、本研究全体の目標である科学技術リテラシーという各論的な分析については、別の章で行われている。

総論的な文化・社会論が最初に登場したのは1991年である。そのとき注目されたリテラシー論はUNESCO(1985)の「学習権宣言」である。朝倉征夫(1991)は、「学習権宣言」の特徴を識字力(literacy)の観点からとらえ、そこに登場する「批判的識字力(critical literacy)」の概念を生涯学習における学校教育の位置づけについての考察に用いている。

その後リテラシーの語は、学力論(特に基礎学力論)の文脈でいくつかの文献に用いられた。志摩陽伍(1993)は、言語教育の観点から生活世界と関連する学力を論じる際にこの概念を用い、柴田義松(1996)は、「生きる力」を身につけるために論理的な思考力の獲得と結びつく読み書き(リテラシー)能力の獲得が必要だと述べている。ほかにも鈴木聡ら(1994)は近代的学力観がリテラシーと不可分に結びついていることを考察しており、田中耕治(1997)はリテラシーを「文化を読み解き、再構成する能力」としてその構造を分節化し、リテラシーを形成するための学校教育の内容について述べている。

また、諸外国教育を紹介する際にも使われ、江淵一公(1994)は「多文化リテラシー」をキーワードにアメリカの多文化教育を論じている。90年代後半にはリテラシーの語は定義をせずに使われる例が増えるなど、教育用語として一般的に使われるようになりつつあった。その意味するところは

多様であるが、言語能力を基礎とする何らかの資質という点が共通していると思われる。

この頃注目を集めたものにはアメリカの E.D.ハーシュによる「文化常識 (cultural literacy)」の議論がある。今村礼子(1996)、岩田一彦(1997)、井上正明(1997)は、学力論の文脈でハーシュのリテラシー議論に肯定的な評価を与えている。この時期の日本では「生きる力」や「ゆとり」に関する論争が盛んであった。彼らは、その論争における基礎・基本重視と個性重視の二項対立をとらえなおし、日本の教育の方向性について示唆を得るためにハーシュの議論に注目したようであるが、主張には基礎・基本重視の傾向がある。

1997 年以後数年鎮静化したかに見えたリテラシーに関する議論は 2000 年代に入ると復活した。文献の数が大きく増え、リテラシーの語が用いられる文脈も広がった。例えば武井渡(2003)はろう教育における「手話のリテラシー」と「日本語のリテラシー」のつながりについて述べている。また、議論の増大に伴ってリテラシーの語を用いて何かを論じるだけでなく、リテラシーという概念の内実を明らかにしようとしたり、リテラシー議論の歴史を描こうとしたりする文献もあらわれた。

佐藤学(2003)はリテラシーとは何かをその概念の成立史から明らかにした。これはリテラシーの概論を知る際に重要な文献である。また、欧米のリテラシー議論を詳しく分析するものも出てきた。佐貫浩(2002)、上地完治(2003)、長尾彰夫(2004)はパウロ・フレイレのリテラシー論を分析しており、上地(2003)はさらにヘンリー・ジルーのリテラシー論も検討している。90 年代後半に取り上げられたハーシュについても、再検討が加えられている。これらは、この時期に激しく展開された学力論争のなかで学力とは何か、特に基礎学力とは何かという問いに対して示唆を得るためのキーワードとしてリテラシーを取り上げているように思われる。また、言語論・コミュニケーション論の文脈で、抽象的にリテラシーを論じるものも登場し、リテラシーを世界観を構成する活動ととらえた菊池久一(2003)や、社会的文脈の中での言語行為ととらえる塚田康彦(2003)などがある。

だが、この時期の日本の教育学におけるリテラシー議論に対して最も大きな影響を与えたのは PISA 調査の学力観である。PISA のリテラシー論をとりあげたものは、前述の佐藤(2003)のほか、松下佳代(2005)、佐貫(2005)などがある。各教科領域に関するものも多い。数学に関連するものが多く見られ、梅原利夫(2005)、などがある。PISA のリテラシーを身に付けさせることを教育目標とした実践の記録も書かれ、数学の増島高敬(2005)がある。

こうして見ると我が国の教育学においてリテラシーという言葉は情報・コンピュータ教育に関するものを別にすれば学力論の文脈で用いられてきたといえよう。筆者はこのことを以下のように解釈できていると思っている。すなわち、多義化する学力概念とそれに伴って混迷化する学力論争に秩序を与えるための鍵として、リテラシーという言葉が使われてきたのではないかと考えるのである。議論の内容のためだけでなく、学力論争の動向とリテラシー議論の趨勢が関連しているように見えるからである。だが、リテラシーという概念はその成立史からしても、単なる「鍵」ではなく、学力そして教育というものをより根本的にとらえなおすことのできる内容を包含する概念ではないかと考えられる。リテラシーを流行語で終わらせないため、概念と現実的可能性の両面から地道な研究の蓄積が必要であると感じた。

次に、分析した論文のうち注目すべきだと考えられるものを取りあげ、要約して紹介する。各論文は対象の時代順に並べて特徴を明らかにするようにした。日本の教育学においてリテラシーがどのようなものとしてとらえられてきたかを見るのが目的であるので、現段階では原典にはほとんどあらず、議論が不十分な点もそのままにしている。

2. リテラシーという概念の成立・展開とその社会的背景についての議論

(1) リテラシーの原義 (19 世紀後半から)

リテラシーは歴史的に「教養」という伝統的な概念と『識字』あるいは『読み書き能力』という二つの意味を担ってきた。それぞれは時代に応じて変化しつつ発展している。(佐藤, 2003)

佐藤学 (2003), 「リテラシーの概念とその再定義」, 『教育学研究』 70(3)

オックスフォード英語辞典によれば, literacy という語が最初に登場するのは 1883 年マサチューセッツ州教育委員会が発行した教育文献『ニューイングランド・エデュケーション・ジャーナル』であり, その意味は「学校で教授される『共通教養』としての『読み書き能力』」であった。それ以前 literacy に該当する言葉は literate であった。

そこでの「リテラシー」の原義は「(高度で優雅な) 教養」であり, 「読み書き能力」や「識字」は 19 世紀に付加されたといえる。付加された背景にはイギリスやアメリカで当時産業革命による単純労働増加のために従来の教育機能が崩壊し, 識字能力の低下が問題になったことがあった。この「教養」としてのリテラシー概念は, 近年「共通教養」や「公共的な教養」を意味するものへと変化している。

このような, 「読み書き能力」という意味のリテラシーは, 1930 年ごろ「機能的識字 (functional literacy)」という概念に発展した(cf.UNESCO のリテラシー論)。これは, ニューディール政策の下で「社会的自立に必要な基礎教養を示す概念」として最初に提起され, 具体的内容は大衆教育の普及の水準に対応して変わってきた。1947 年には国勢調査局が 4 年程度の学校教育の水準と規定し, 1952 年には 6 年, 1960 年には 8 年, 1970 年代後半には, ハイスクール卒業程度の教養水準とされている。

(2) UNESCO のリテラシー論(1956)に関して :

UNESCO は 1956 年, 開発途上国におけるリテラシープログラムにおいて, 「読み書きの能力だけでなく, 大人になって経済生活に十全に参加するための職業的, 技術的な知識を含む」ものとして「機能的識字」の概念を導入した (佐藤, 2003)。

* UNESCO のリテラシー論は, 以後のリテラシーに関する議論に重要な影響を与えたと思われるので, 以下に原典を若干紹介する。

Gray, W. (1956), The Teaching of Reading and Writing, UNESCO Monographs on Fundamental Education (10), UNESCO, CHAPTER1 The Role of Reading and Writing in Fundamental Education

ここではリテラシーを読み書き能力ととらえているが, それには簡単な文章が読め, 名前が書けることから, 自分の生活上の必要に応じて自由に読み書きできるまでの段階があるとする。そして初歩の段階を最低限のリテラシー(minimum standard of literacy), より高次の段階を機能的リテラシー(functional literacy)と呼んでいる。機能的リテラシーのない協同体に属する人(The members of non-literate community) は, 生活の様々な側面で重要な情報を理解できないために, 大きな不利益を被ることがある。

リテラシーのどの段階まで達成する必要があるかはその人の属する協同体によって異なるが, 高いレベルのリテラシーへの要求は世界中で高まっている。リテラシーのための教育は, このように人々の学習意欲が高まっているときには急速に進歩するが, 機能的リテラシーの考え方に沿って, 生活上の問題解決に役立つように進めないと, その必要性が理解されにくい場合がある。だが, 一旦リテラシーが獲得されると, 人々の学習意欲はますます膨張し, 思慮深い協同体への発達が導かれる。それゆえ彼らの学習意欲を組織的に支援し, それぞれの文化に応じたプログラムをつくっていくことが必要である。

また, UNESCO では, 1972 年に”Learning to be—The world of education today and tomorrow—”(平塚益徳ほか訳(1975), 『未来の学習』, 第一法規)という報告書を提出し, 世界教育の方向付けを行っている。ここでは, リテラシー教育はそれ自体を目的とするものではなく, 社会経済的・文化的活動に役立てるための教育の契機であるとしている。これは機能的リテラシーの考え方を受け継いで, その重要性を述べるものである。

(3) パウロ・フレイレのリテラシー論 (1960年代～) に関して：

1970-80年代のアメリカにおいて、新保守主義のリテラシー論(後述)と、文化政治学としてのリテラシー論は2大潮流を形成した。前者は「文化的リテラシー(cultural literacy: 文化常識, 文化的教養の訳もある)」、後者は「批判的リテラシー(critical literacy: 批判的識字力の訳もある)」をそれぞれキーワードとする。パウロ・フレイレのリテラシー論は後者のリテラシー論の源流となるものである(上地, 2003; 佐藤, 2003)。日本では近年改めて注目を浴び、佐貫(2002)や長尾(2004)でも言及されている。

佐貫浩(2002), 「基礎的学力と学力について—意識化の道具としてとらえなおす—, 『教育』(3)

フレイレは、「世界に関心をもち、世界に規定されている自分を読み解き、世界の意味を深め、自己の世界への主体的な関与を創造して、世界の主体となること」という、「意識化」を、学習の本質的な過程として重視した。

上地完治(2003), 「批判的教育学におけるリテラシー」, 『教育学研究』70(3)

パウロ・フレイレのリテラシー論(識字教育理論)は、社会的・政治的意識の変革という目的を含んだ教育に、リテラシーの教育を位置づけようとする考え方の源流であり、後述のジルーの理論にもつながっている。

フレイレは、被抑圧者が自分たちの置かれている状況を言葉によって認識することで解放され、世界との創造的な関係を気づいていくことになると述べている。しかし、「被抑圧者」を単一的で普遍的なカテゴリーだととらえている点で不十分であることも指摘されている。

佐藤学(2003)「リテラシーの概念とその再定義」, 『教育学研究』70(3)

フレイレのリテラシー論は被抑圧階級の人々を支配者側の教育イデオロギーから解放しようとするものである。そこではリテラシー教育は世界を読む行為の包括的な理解から出発する。それは、所与の意味や技能の獲得ではなく、言葉を媒介とする世界の文化的意味づけであり、言葉の再解釈と再活用の文化的実践による世界の変革としておこなわれる。

長尾彰夫(2004), 「読み書きできずとも人は生きてきた」, 『現代教育科学』572

フレイレの「ワードを知ることワールドを知ることである」という言葉を引き、彼のリテラシー論を人権教育の視点から「批判的リテラシー」の必要性を説くものであるとしている。

(4) ヘンリー・ジルーのリテラシー論 (1980年代後半～) に関して：

ヘンリー・ジルーのリテラシー論は、リテラシーを政治文化の1つだととらえたうえで、社会が変革され、人間が差異を尊重しつつ連帯できるようになるために必要なリテラシーとは何かを論じようとするものである。フレイレのリテラシー論を継承し、新保守主義のリテラシー論を批判する(上地, 2003; 佐藤, 2003)。

上地完治(2003), 「批判的教育学におけるリテラシー」, 『教育学研究』70(3)

ジルーは、フレイレの識字教育理論を継承し、アメリカの学校教育という文脈において再構成している。ここでは、リテラシーを本質的に政治的なものととらえられている。そこで政治的中立性をうたいつつ、「支配的なイデオロギー」に基づいてアメリカ国民としての強制的アイデンティティの機能を果たす文化的リテラシーの議論は、批判される。ジルーは社会的な状況の「変革の力」の獲得を、学校教育における目標として重視し、「批判的リテラシー」が目指すものもそこにあるという。そしてその力の獲得を「エンパワーメント」と呼ぶ。

佐藤学(2003), 「リテラシーの概念とその再定義」, 『教育学研究』70(3)

ジルーは、リテラシー教育をベースとなる政治的イデオロギーに沿って3つに分類した。第1は「道具的イデオロギー」によるリテラシー教育で、これは読み書き能力を「価値中立的」なものと

し、思考や活動の「道具」とみなして、「効率主義のカリキュラム理論と行動主義の学習理論」に基づいた実践を展開しようとするものであった。第2の「相互作用イデオロギー」によるリテラシー教育は知識や技能を「ネットワークによって歴史的伝統に根ざす」ものとし、その学習が「学習者と文化財の相互作用によって」行われるとする。第3は「再生産イデオロギー」によるリテラシー教育で、ここではリテラシー教育は「文化資本」の再生産過程として行われ、過程に派生する「葛藤と抵抗の契機」を「批判的リテラシー(critical literacy)」の形成に結びつけることが追及された。これは「批判的教育学」と呼ばれる人たちの議論であり、ジル自身もこの論者である。

(5) UNESCOのリテラシー論(1985)に関して：

UNESCO(1985)は、第4回ユネスコ国際成人教育会議による「学習権宣言」で、マイノリティのエンパワーメントという視点から学習権を問い直した時に「リテラシー」という概念を用いて、それを定義した(朝倉, 1991)。これは、リテラシーに「社会変革の力」をみだすフレイレやジルの議論に通じるといえる。日本でのリテラシー議論の始期に出されたもので、影響を与えたと考えられる。

朝倉征夫(1991),「生涯学習と学校教育に関する考察-学習権の視点から-」,『教育学研究』58(3)

第4回ユネスコ国際成人教育会議による「学習権宣言」(1985)で、学習権を「識字力(literacy)」の観点から定義している。ここでは識字力が意味するものは「読み、書き、算等の基礎的な識字力」だけでなく、「ものごとを問い続け、思考し、さらには自分自身の世界、歴史をつづることによって大きく人類の歴史の中の自分の位置を知ることができる識字力」であると言える。それは社会的生活に適応しうる識字力としての「機能的識字力(functional literacy)」を超えた、「批判的識字力(critical literacy)」であった。

志摩陽伍(1996),「多文化教育と批判的思考(続)」,『教育』7に登場する「創造的思考」へと発展する「批判的リテラシー」という考え方、長尾彰夫(2004),「読み書きできずとも人は生きてきた」『現代教育科学』572がリテラシーの概念を、「日常生活に不可欠な読み書き能力としての「機能的識字」と、読み書きを通して世界と自分とのかかわりを理解していく力としての「批判的識字」に分類する」としていることも、UNESCOの議論を参考にしていると考えられる。

(6) E.D.ハーシュのリテラシー論に関して(1980年代後半～)：

ハーシュはアメリカ社会の統合という問題意識のもとで、学校において教えられるべき標準的な知識を「文化常識(cultural literacy)」として明確化してリストにし、その習得の必要性を説いた(上地, 2003; 佐藤, 2003)。これはプラグマティストによる個性重視の教育を、多様化の行き過ぎによって無秩序を作り出しているとみなして批判したものである。(岩田, 1997; 井上, 1997; 今村, 1997)日本ではいわゆる「基礎・基本重視」の理論として広まり、多く引用されているが批判もある。

岩田一彦(1997),「基礎・基本をふまえた個性重視の教育」,『現代教育科学』493

ハーシュは自然主義・経験主義に基づく個性重視の教育を、制度化によって形式主義的になっていると批判し、人間社会と文化の伝統を学ぶことの必要性を述べた。ハーシュが文化常識の理論を述べると同時に、具体的な文化常識5000を明示したことの意味は大きい。文化常識の特徴は、静止・安定で、事実の重視とパターンの重視が行われている。

ハーシュの主張は、アメリカ人の共有知識減少に対応する基礎・基本重視の典型であるが、一方的に事実を教えることを主張するものではなく、「個性重視」と「基礎・基本」重視の中間点に解決策をみつけようとするものと言える。

井上正明(1997),「基礎・基本の徹底と個性重視は対立せず、共存できる」,『現代教育科学』493

ハーシュのリテラシー論は、アメリカにおいて「人間中心」の教育が破綻をきたし、「基礎的なものに戻れ」へシフトした時期に出てきたものであるとしている。内容を要約すると、「学校教育は、すべてのアメリカ人が国民として必要なある一定の共通した文化的教養（常識）を身につけることができるようにしなければならない」となる。また、このような文化常識の水準は日常的な知識水準と専門水準の間にあり、専門的な学習に先立つ「先行オーガナイザー（cf. オーズベル）」の役目を持っている。

今村令子(1996), 「『共通教養』を規定するもの—アメリカの例から考える—, 『現代教育科学』481

ハーシュの文化常識は、国民すべてが分かち持つべき「ナショナルなリテラシー」であるが、アメリカの「文化複数主義」と共存可能なものである。「文化リテラシー」という名の共通教養はアメリカ人の絆（アイデンティティ）を結ぶための重要な装置である。ハーシュはアメリカ人の絆の核をヨーロッパ文明に求める姿勢であるが、彼の議論に賛同する人の中には、「アメリカン・デモクラシーの理念」を身に付ける基礎として「共通教養」を考える議論もある。ここにはアメリカが多様化の行き過ぎという現実と直面して、「知力」と「公共性」を尊重する教育を求めているという現状があらわれている。

佐藤学(2003)「リテラシーの概念とその再定義」, 『教育学研究』70(3)

ハーシュは「アメリカ人に必須の「国民的常識」、すべての読者が保有すべき「情報の網」、コミュニケーションにおける「背景知識」を意味するものとして「文化的リテラシー」の概念を提起した。これはリベラル・アーツの伝統に立脚し、文化的多元主義と相対的認識論を批判して、国家主義的で普遍主義的な「共通知識」の教育をリテラシー教育において追求するものである。ジルーのリテラシー教育のイデオロギーによる分類によれば、第2の「相互作用イデオロギー」に基づくリテラシー教育に分類できるもので、フレイレに始まる「再生産イデオロギー」によるリテラシー論によって批判された。

上地完治(2003), 「批判的教育学におけるリテラシー」, 『教育学研究』70(3)

ハーシュはリテラシーは「単に有益な職業生活の機会を得るためばかりでなく、何よりも国家の一員として、責任ある市民生活を送るための基礎資格を与える」という課題を含むものとし、そのようなリテラシー概念を「文化的リテラシー」と呼ぶ。この議論は1970年代アメリカのリテラシー危機(成人の非識字者が多数存在するという問題)に端を発したもので、アラン・ブルームやウィリアム・ベネットがこの立場に含まれる。リテラシーをアメリカの教育界において「流行の専門用語」とするのに影響した。

ジルー（前述）によれば、ハーシュのリテラシー論には「リテラシーを社会的従順さの育成や支配的な社会構造の肯定へと従属させるようなイデオロギーが内包されており」、マイノリティの文化を否定し剥奪する論理へ還元される危険があるという。

柴田義松(2004), 「読書算=基礎学力の軽視が問題」, 『現代教育科学』571において、アメリカで「国民すべてが共通に持つべき文化的知識」の意味で「文化リテラシー」の語が使われているとの言及もある。参照先は不明であるがハーシュのリテラシー論である可能性が高い。

(7) PISA (OECD) のリテラシー論に関して(2003) :

OECDによるPISA調査におけるリテラシー論は、日本のリテラシー論に一番大きな影響を与えたものである。ここでは内容や知の構造、状況に対する応用のプロセスを含む包括的な学力概念としてリテラシーが提起される。(佐藤, 2003) このリテラシー論は日本で大いに評価されている。ここにいたって、リテラシーという語は、「識字」や「教養」と言い換えられず、「リテラシー」として用いられるようになっている。(佐藤, 2003 ; 松下, 2005 ; 佐貫, 2005 ほか)

佐藤学(2003), 「リテラシーの概念とその再定義」, 『教育学研究』70(3)

OECD が 1997 年から着手した「キー・コンピテンス」の研究は、ポスト産業主義社会のリテラシーのあり方を探る先駆的な挑戦と位置づけられる。「コンピテンス」は、全体的で力動的な概念で、複雑な要請に成功的に応答する知識や技能や態度を含むものである。この概念を基に作成されたのが PISA 調査である。ここではリテラシーを知識の「内容」、「構造」、「プロセス」、「状況」を含む包括的な概念とし、それを「読解リテラシー」、「数学リテラシー」、「科学リテラシー」の 3 領域で示している。

「読解リテラシー」…自らの目標を達成し、自らの知識と可能性を発展させ、効果的に社会に参加するために、書かれたテキストを理解し、利用し、熟考する能力

「数学的リテラシー」…数学が世界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、大人や家族や親族との社会生活、建設的で関心をもった思慮深い市民としての生活において確実な数学的根拠に基づいて判断を行い、数学に携わる能力

「科学的リテラシー」…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

※ PISA 調査の結果と、そのリテラシー論はさまざまな議論に発展・応用される。その例を以下に示す。なお、教科分野に特化した議論は紹介にとどめる。

①学力問題

松下佳代(2005),「学力・学習・評価－PISA と PA－」,『教育』(5)

PISA のリテラシーは「知識をある状況の中で使いこなす能力のこと」であり、従来の学力調査に比べて斬新な学力観である。この学力観から日本の学力向上を考えると PA (パフォーマンス・アセスメント) という評価法を用いるのが 1 つの方法である。PA とは、子供の「パフォーマンスの質」をより深く把握するという目的で、ある課題 (パフォーマンス課題) の解決の過程を、ルーブリックを用いて評価するものである。

佐貫浩(2005),「今問われている学力問題とは何か」,『教育』(9)

PISA のリテラシーは、「単なる知識量や操作能力ではなく、思考力、生活への解決力」を示す学力概念である。PISA 調査で示された、日本におけるこのような意味での学力の低下は、日本の学力が、本格的な習熟課程と、学びの感動、現実への学びの応用を欠いた受験型学力になっていることと、競争圧力を重視した新自由主義的な教育政策などに原因があると考えられる。学習意欲の向上、落ちこぼれの援助、学校と教師の力量評価、子どもが将来に希望をもてるような社会システムをつくるといった課題に取り組むことで、学習の場を変革するべきである。

②リテラシーと各国の文化の関係

佐藤学(2005),「フィンランドの教育の優秀性とその背景－PISA 調査の結果が示唆するもの－」,『教育』(6)

フィンランドの教育の優秀性の背景にある、社会・文化状況を考察している。たとえば読解リテラシーに関して、フィンランドにおいては、フィンランド語の特殊性などの理由で、読み書き能力としてのリテラシーが、「国民意識の中核」であるため、出版文化と図書館制度が充実している。また、フィンランドのテレビ番組のほとんどが外国語放送であることなどから、「外国語に親しむ機会が学校内外で多い」ことが、外国語能力の優秀さに貢献している。それらの文化状況によって、子どもたちの読解リテラシーの高さが支えられている。

片岡洋子・宮崎充治(2005),「〈インタビュー〉中島博さんに聞く フィンランドの教育の歴史と現在」,『教育』(6)

フィンランドの PISA 調査における好成績の背景には、教育における機会均等と総合制の保証、教科書検定の廃止、ゆとりあるカリキュラム、教師の社会的地位と信頼の高さ、社会保障の充実などいろいろな要因がある。

③教科教育

長崎栄三(2003),「算数・数学の学力と数学的リテラシー」,『教育学研究』70(3)

増島高敬(2005),「ゲームによる算数・数学の授業—学力問題にもふれて—」,『教育』(5)

梅原利夫(2005),「学力と人間的諸力の全体的発達を」,『教育』(9)

(8) 独自色の強いリテラシー論

(1)~(7)でとりあげた各論者のリテラシー論に関するもの以外にも、リテラシーに言及する論文は多くある。ほとんどは「読み書き能力」の言いかえとして「リテラシー」の語を用いるだけのものであるが、独自の論を展開するものも見られる。ここではそのなかで注目に値すると思われるものを取り上げる。

志摩陽伍(1993, 1996),「子どもの生活世界と言葉の力」,『教育』(12)・「多文化教育と批判的思考」,『教育』(7)

志摩(1993)は幼児教育における生活世界を基盤としたことばの力の育て方を通して、言語教育の視点から学校教育の意味をとらえなおそうとするもの。そして、これを「リテラシーの教育という概念」の基本的なとらえなおしとし、「言語や数、すなわちシンボルを媒介とした人間の認識能力の基礎」としてリテラシーをとらえることを提案。

志摩(1996)は学力問題を考えるにあたって、学習能力の基礎にある識字(literacy)の概念を根本的に再検討する必要性を説き、言語四機能は密接な関係の下に発達するものであること、生涯教育の中では総合的な言語能力が必要であること、メディアの発展、母語と外国語の能力の関係を考慮すべきであること、人間の社会と文化にとって言語とは何かを考えなければならないことという5つの理由から、現代におけるリテラシーを「言語による学習能力」ととらえることを提案している。

田中耕治(1997),「現代を生きるリテラシーの構築を」,『現代教育科学』(12)

リテラシーの意味を、「文化を読み解き、再構成する能力」ととらえる。さらに読書のメタファーを用いて、その構造を、①「本」を読むこと(新しい文化の内容を獲得する)、②「本」で世界を読むこと(「本」の内容で、自分たちの生きている世界を理解する)、③自分の「本」を創ること(学習過程の自己点検、自己評価)、の3つに分節化する。そして、このリテラシー観から教科内容の厳選問題を考えることを提案する。

菊池久一(2003),「〈構成する活動〉としてのリテラシー」,『教育学研究』70(3)

言語論・コミュニケーション論の視点から、「マークの読み書きを覚えること」としてのリテラシーがどのような意味を持つかを考察する。そして、リテラシーという概念を特定の人間を排除しかねない知の領域の細分化や、社会規範としてとらえるのではなく、コミュニケーションを通して共同的に社会を構成していく活動としてとらえることを述べている。

塚田泰彦(2003),「リテラシー教育における言語批評意識の形成」,『教育学研究』70(4)

リテラシー概念が広がっても、社会・文化的文脈を切り取られたままでは生産性がないことを指摘し、「生きた社会的文脈の中で遂行される言語行為」をリテラシーの実質ととらえる。そして、その実質をふまえた実践を構築するために、「学習者の側からの発生的な「言語批評意識」をどう位置づけるかについて考察している。

参考文献

【英文文献】

Gray, W. (1956), The Teaching of Reading and Writing, UNESCO Monographs on Fundamental Education (10), UNESCO.

Faure, E. and Others(1972), Learning to be : The world of education today and tomorrow,

- Unesco Paris. (平塚益徳ほか訳(1975), 『未来の学習』, 第一法規)
- Freire, Paulo. (1974), *Pedagogia do Oprimido*, Paz e Terra. (小沢有作ほか訳(1979), 『被抑圧者の教育学』, 亜紀書房)
- Kaestle, C. F. and Others (1880), *Literacy in the United States : Readers and Readings since*. Yale University Press.
- Ong, Walter Jr. (1982), *Orality and Literacy : The Technology of the Word*, Methuen. (桜井直文, 林正寛, 粕谷啓介訳(1991) 『声の文化と文字の文化』 藤原書店)
- Henry A. Giroux (1983), *Theory and Resistance in Education*, New York: Bergin & Garvey.
- Henry A. Giroux (1985), "Introduction," Paulo Freire, *The Politics of Education: Cultural Power and Liberation*, New York: Bergin & Garvey. (市橋秀夫・能山文香訳(1986), 「可能性としての教育の地平—パウロ・フレイレ『教育の政治学』に寄せて—」, 新日本文学会編『新日本文学』41)
- Stanley Aronowitz and Henry A. Giroux (1985) *Education under Siege : The Conservative, Liberal and Radical Debate over Schooling*, Westport : Bergin & Garvey Graff.
- Henry J. (1987) *The Legacies of Literacy : Continuities and Contradictions in Western Culture and Society*, Indiana University Press.
- E. D. Hirsh (1987) *Cultural literacy : What Every American Needs to Know*, Houghton Mifflin. (中村訳(1989) 『教養が国家を作る』 TBS ブリタニカ)
- Paulo Freire and Donaldo Macedo (1987) *Literacy: Reading the Word and the World*, Westport : Bergin & Garvey.
- A. Bloom (1987) *The Closing of the American Mind*, Simon & Schuster. (菅野盾樹訳(1988) 『アメリカン・マインドの終焉』 みすず書房)
- Henry A. Giroux (1988) "Literacy and the Pedagogy of Voice and Political Empowerment", *Educational Theory*, Vol.38, No.1.
- Henry A. Giroux (1988) *Schooling and the Struggle for Public Life : Critical Pedagogy in the Modern Age*, Minneapolis : University of Minnesota Press.
- Henry A. Giroux (1988) *Teachers as Intellectuals : Toward a Critical Pedagogy of Learning*, New York : Bergin & Garvey.
- Resnick, Daniel P. (1991) "Historical perspective on Literacy and schooling", In Stephen R. Graubard (ed.) *Literacy : An Overview by 14 Experts*, Hill and Wang.
- Henry A. Giroux (1992) *Border Crossings : Cultural Workers and the Politics of Education*, New York, Routledge.
- Henry A. Giroux (2001) *Literacy, Ideology and Politics of Schooling*, In Henry A. Giroux (Ed.), *Theory and Resistance in Education : Toward a Pedagogy for the Opposition*, Bergin & Garvey.
- OECD & UNESCO Institute for Statistics (2003) *Literacy Skills for the World of Tomorrow : Further Results from PISA 2000*, OECD Publications.
- OECD (2002) *Reading for Change : Performance and Engagement across Countries : Results from PISA 2000*, OECD Publications.

【和文文献】

- 第4回ユネスコ国際成人教育会議 (1985) 国民教育研究所訳, 「学習権宣言」, 『解説教育六法』(1990 三省堂).
- 国立教育政策研究所編 (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.

科学技術リテラシー研究に関する資料

資料 1. 科学技術リテラシーに関する論文等一覧

本研究において分析対象とした文献から「科学技術リテラシー」に関係するとして収集した論文等を、文献ごとに、発行年順に整理したものである。

それぞれの論文等については、それらの属性として、著者名、発行年、論文等名、掲載誌名、巻・号、頁に加え、定義の有無、リテラシーの種類、論文等の種類を付した。

これらのうち、「定義の有無」で「有り (○)」としたものを中心に、資料 2 でそれらを定義一覧としてまとめている。

なお、掲載誌で「査読」があることが明白な雑誌には、最初の見出し部分に「査読あり」とした。また、論文等の種類が明示されているものについては、論文等の最後の欄に「論文等の種類」を付した。

資料 2. 科学技術リテラシーに関する定義一覧

本研究において分析対象とした文献から収集した論文等のうちで、リテラシーの定義が何らかの形で表現されているものを分類・整理し、分野別、発表順にまとめたものである。

ただし、同じ定義が挙げられている場合には、当該論文等を参照するようにし、一方で、同一の研究者で表現が異なる定義を複数挙げている場合には、それらを挙げている。

資料 3. 科学技術リテラシーに関する著作・報告書等一覧

本研究において参考文献として購入した著作、報告書等を整理したものである。