

Web教材のコンテンツ評価の研究

Practical View Points for Evaluation of Educational Materials on the Web

波多野 和彦*¹
Kazuhiko HATANO

坂元 昂*¹
Takashi SAKAMOTO

吉本 昌司*²
Masashi YOSHIMOTO

メディア教育開発センター*¹
National Institute of
Multimedia Education*¹

日本教材文化研究財団*²
Japan Foundation for
Educational and Cultural Research*²

概要：学校での学習活動で活用可能なWeb教材の特徴を分析し、改善の指針を明らかにするために、Web教材を評価するための70項目を選定するとともに、その項目を用いて、経験豊かな教師による主観的な評価を行い、分析した結果である。

1. はじめに

情報通信技術が普及し、21世紀の教育に大きな影響をもたらそうとしている。いわゆるIT社会基本法、e-Japan戦略、e-Japan重点計画、e-Japan2002プログラムとその改定版を通して、IT国家政策が進行しており、IT人材育成とデジタルコンテンツの充実が重点課題に取り上げられている。また、比較的大きな規模の予算化がはかられ、各教室からインターネットに接続する計画も進められている。

このインフラ整備の成果を有効に活用し、教育分野におけるインターネットの活用の効果を確かなものにするため、今からいろいろな準備をしておくことが必要であると考えられる。

実際、文部科学省をはじめとする複数機関が、インターネット上に、教育コンテンツを開発するプロジェクトを進めてきている。また、我々もOECD/CERI（教育革新センター）のインターネットをはじめとする情報技術の教育利用に関わる国際共同研究にも参加してきた。

このような状況を鑑み、我々のチームは、Web上の教材コンテンツを評価する項目を作成し、「良い教材」の特徴や改善余地の大きい教材の特徴等を明らかにすることを目指した。

そこで、学校での学習活動のための教材として活用可能な現存するWeb教材を選定し、その質を評価するとともに、それらのWeb教材を分析し、良質の教材と改善の余地が多い教材の特徴を比較することで、Web教材を改善するための指針を得ることを目的とした。そして、Web教材の評価項目を作成し、それを用いて、経験豊富な教師による（実践的な立場からの）主観的な評価を実施し、その特徴を検討した。

2. 評価項目の作成

我々は、評価項目を作成するために、教育ソフトウェアを対象とした既存の評価項目や実践事例等の成果を収集し、KJ法等の手法を用いて、項目を整理・分類した。さらに、OECD/CERIによる国際共同研究の活動や成果にも配慮した。

その具体的な手順は、以下の通りである。

まず、既存の教材評価基準や具体的なWeb教材のサンプル等として、

- 学習ソフトウェア情報研究センターによる学習ソフトウェア評価基準項目
- OECD/CERI-ICTプロジェクトにおけるソフトウェア品質基準
- 企業等のWebサイト評価サービス
- ホームページ評価にかかわる各種プロジェクト
- 既存のWebページ・サンプル

等を収集した。

次に、収集した評価のための情報から、評価項目の候補を抽出し、それぞれの項目を別々にカードに記入し、模造紙の上に広げ、全体を俯瞰して、評価項目の内容を検討した。

さらに、関連する項目（カード）をグループ化し、重複するカードをまとめ、評価項目としての重要度が低いと思われるカードを除外した後、グループ化した項目群にラベルをつけた。

その結果、

内容（一般特性、文化特性）、印象特性、内容特性、教材構造、構成要素、学習支援、利用、効果、運用方法、技術

に関する約70項目を得た。

そして、これらの項目を以下に示す5カテゴリ、6グループに分類するとともに、各項目を4段階評定とした後、フェイスシートを加えて、調査用紙を設計した（回答者には、調査項目や記入表等に関する、改善提案の提供も依頼した）その詳細は、以下の通りである。

Web教材コンテンツの分類を行うためのフェイスシートとして、

校種、年齢（学年）、対象、教科・科目・単元、学習目標

学習形態<個別/小集団/集団>

用途<DB/教授/コミュニケーション>

カリキュラムへの位置づけ<記入>

著作権処理<記入>

を設定するとともに、以下のカテゴリに対して、評価段階として、生かされている/生かされていない、配慮している/配慮していない、良い/悪い、などの4肢を設定した。

具体的には、

[内容] 4肢：優れている/いない

Aグループ（一般特性）

情報の質、情報の量、専門性、適時性、新しさ、信頼性、網羅性、個別対応、
娯楽性、柔軟性

[文化特性] 4肢：配慮している/していない

地域性、文化度、歴史性、難易度（難しさ/易しさ）

Bグループ（印象特性） 4肢：非常に/やや/良い・悪い

個性的、センス、魅力、スマートさ、すっきり/スリム、洗練、きめ細かさ、

美しさ、見易さ

Cグループ（内容特性）4肢：優れている／いない

正確さ、わかりやすさ、奥深さ、難易度、中立性（公正）、内容構成、画面のデザイン、内容の流れ、学習のフィードバック

Dグループ（構成要素－メディア，モード）4肢：優れている／いない

キーワード、絵（図版，グラフ含む）、アニメーション（Flash，GIFアニメ）、動画（QTなど）、マルチメディア対応

Eグループ（学習支援）4肢：充実している／いない

ナビゲーション、分岐性、リンク（適切さ）、関連情報への接近、融通、進度に応じた教材提示、

Fグループ（利用）4肢：広い／狭い

応用の場、利用の時、対象、双方向性、協調学習、使い易さ、オンラインコミュニケーション、情報検索・検出（取り出しやすさ）

[効果] 4肢：大／小

学力、創造性、協調性、意欲、感性、情報活用能力、教授設計、教材準備
学習指導

[運用方法] 4肢：優れている／いない

進度対応、経済性、データの新鮮さ、故障への対応、誤操作への対応、誤入力への対応

[技術] 4肢：充実している／いない

画面表示、データ互換、ネットワーク特性、学習履歴、拡張性、可変性、学習記録（再開時のリマインダー）、オンラインの特性

3. 調査手順

日本のWWW上に、Webページとして、公開、または、提供されており、教材コンテンツとして、小学校、中学校、高等学校における「総合的な学習の時間」や各教科等での学習活動に活用され得るものを対象とし、重複も含め、のべ900本程度を想定した。

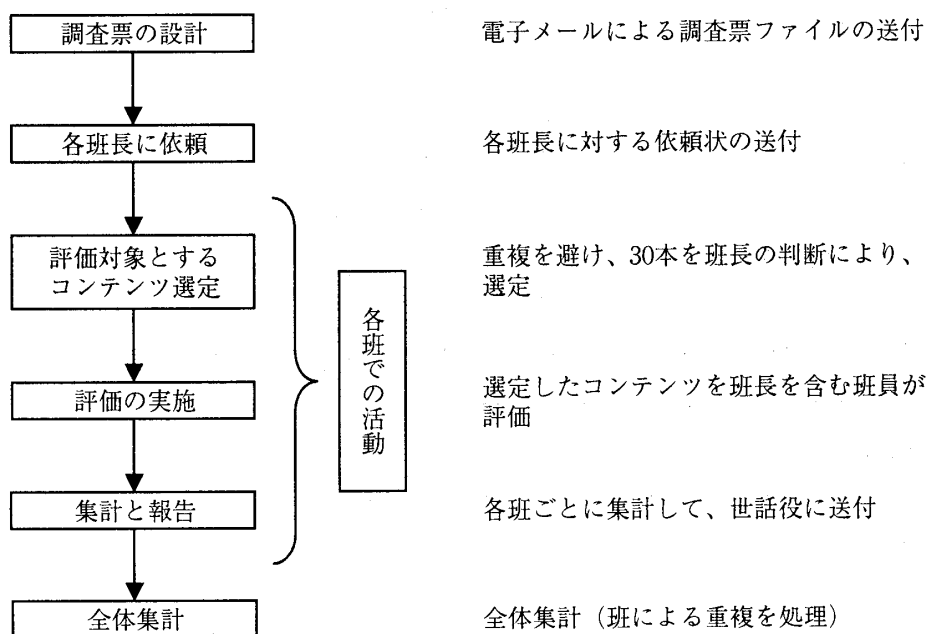
教育現場の実状に通じ、Web教材を評価する力量のある者を班長とし、それぞれ5人一組のグループによる6班構成とした。さらに、作業負荷等による脱落を排除する観点から、各班の活動予算範囲内での班員増減は、班長の判断により可能とした。

各班は、班内での重複を避け、150本のWeb教材を選定し、評価項目に従って評価する。その作業手順は、

1. 各班員は、平均30本のWeb教材を評定法で評価し、項目ごとの評定点情報と評価結果を班長にメール等で連絡する。
2. 班長は、本人の30本の結果を加え、150本の5段階評価の数値リストと評価結果等を整理し、提供された表形式にまとめて、財団事務局（ならびに世話役）にメールに添付して連絡する。

とした。

実際には、学校段階や得意分野、当該領域における経験等を考慮し、井口磯夫、棟方哲弥、真田孝則、高橋邦夫（折田一人）、影戸誠の各先生を班長とする5班を構成し、以下に示す手順に基づき、各班毎の選定・評価活動を依頼した。



そして、選定・評価を実施した教材コンテンツを集約した結果、総本数825本、他班との重複を排除した結果の総本数759本を得た。

なお、調査実施からの時間経過等を考慮し、本稿では、URL等の詳細はあえて省略した。

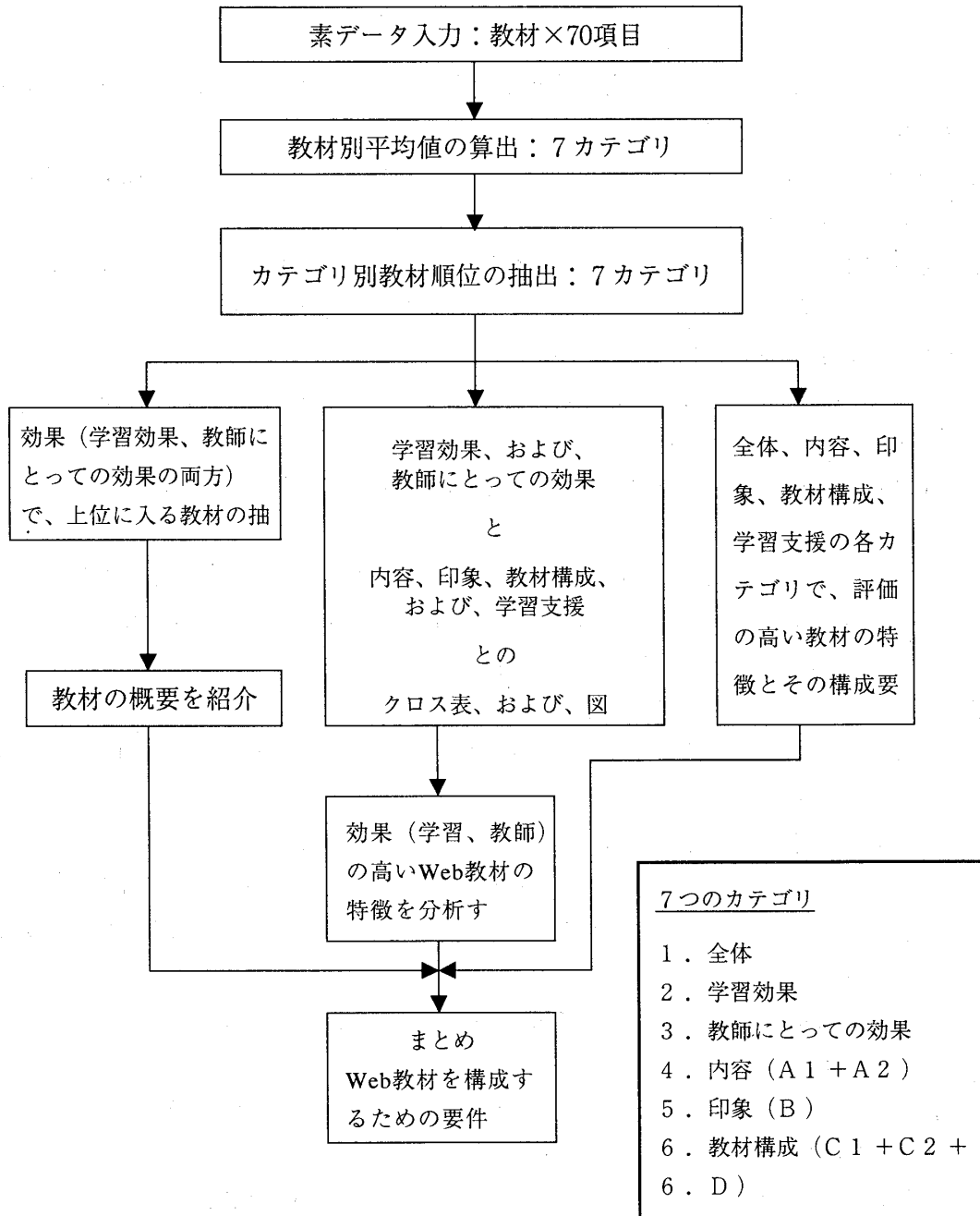
上記の選定された教材コンテンツのうち半数以上の班が選定したコンテンツは、

- ・鈴鹿製作所バーチャル工場見学
- ・昔あそびの国へようこそ！
- ・やさい・くだもの百科
- ・総理官邸キッズルームによるようこそ！
- ・よみうり博士のアイデアノート
- ・すぐわかる栄養成分ナビゲータ
- ・ことわざ辞典
- ・こねっとワールド・英語でe-mailを書こう！
- ・ふるさとの方言
- ・通信白書for Kids
- ・子どものための農業教室
- ・古代エジプト
- ・縄文ネットワーク

であった。

4. Web教材評価の実際

前述した手順により収集した評価結果を以下の手順に従い分析を行った。



結果の分析は、主観的な評価であることを考慮し、以下の通りとした。

1. コンテンツとした70項目の評価点を入力する。
2. コンテンツごとに、以下の7カテゴリ別平均項目得点を算出する。
 1. 全体
 2. 学習効果
 3. 教師にとっての効果

4. 内容 (A 1 + A 2)
 5. 印象 (B)
 6. 教材構成 (C 1 + C 2 + D)
 7. 学習支援 (E + F 1 + F 2)
3. 7カテゴリごとに、得点順位を計算し、それぞれ、上位 (30) と下位 (30) の順位を特定する。
 - 4 a. 学習効果、教師にとっての効果の高いコンテンツを知るために、上位30件を抽出し、その概要を分析する。
 - 4 b. 効果の上がるコンテンツの特性を調べるために、学習効果、および、教師にとっての効果と内容、印象、教材構成、学習支援のクロス表と図を作成する。
そして、効果の高いコンテンツの特徴を求める。
 - 4 c. 全体、内容、印象、教材構成、学習支援の各カテゴリで、評価の高いコンテンツの特徴とその構成要素を調べる。
 5. 最終的にこれらの結果を統合して、Web教材を構成する要件を探る。

こうして得られた学習効果、および、教師にとっての効果により、上位となった教材コンテンツは、ほぼ同一であった。また、全体、内容、印象、教材構成、学習支援のカテゴリにおいて高得点を得たコンテンツもほぼ共通していた。

そこで、以後の分析は、この評価の高いコンテンツについて行った。

なお、定量的な分析としては、4 bのクロスに加え、主に、7カテゴリ間の相関マトリックスを算出し、分析した。

以下は、高い評価を受けた13のWeb教材コンテンツの概要である。

なお、一部のコンテンツは、既に、リンクの変更等の理由で、各班による評価を行った時点の内容が確認できなかったため、除外した (各教材コンテンツの頭の数字は合計得点である)

260：日本気象協会

学習効果 (24) 教師 (12) 内容 (50) 印象 (28) 構成 (50) 支援 (96)

258：いなか工房

学習効果 (22) 教師 (12) 内容 (50) 印象 (28) 構成 (51) 支援 (95)

257：ラクガキ数学

学習効果 (22) 教師 (11) 内容 (50) 印象 (28) 構成 (50) 支援 (96)

253：カエルのページ

学習効果 (24) 教師 (12) 内容 (48) 印象 (27) 構成 (49) 支援 (93)

250：PIAZZA 数学

学習効果 (22) 教師 (11) 内容 (50) 印象 (28) 構成 (47) 支援 (92)

248：算数にチャレンジ

学習効果 (22) 教師 (12) 内容 (48) 印象 (25) 構成 (47) 支援 (94)

247：Views of the Solar System

学習効果 (23) 教師 (11) 内容 (48) 印象 (28) 構成 (45) 支援 (92)

245：数学史と Mathematical Wonderland

学習効果 (22) 教師 (12) 内容 (47) 印象 (28) 構成 (46) 支援 (90)

241：STScI / HST Pictures

学習効果 (23) 教師 (11) 内容 (40) 印象 (28) 構成 (45) 支援 (94)

239：全日本電子楽器教育研究会

学習効果 (24) 教師 (12) 内容 (41) 印象 (25) 構成 (45) 支援 (92)

238：国際スポーツチャンバラ協会

学習効果 (24) 教師 (12) 内容 (36) 印象 (26) 構成 (47) 支援 (93)

236：Math Media

学習効果 (21) 教師 (12) 内容 (46) 印象 (22) 構成 (47) 支援 (88)

5. 効果の高いウェブ教材の特性

5.1. 優れた教材の特徴

評価の対象となった759本のWeb教材のうち、前章で紹介した、評価の高かった教材は、どのような特性を持っているのだろうか。

分析の結果、「学習効果」と「教師にとっての効果」の高い教材には、ほとんど差が見られなかったので、一括して特徴を検討することができる。

第1の特性は、天体や気象、楽器、スポーツ等の有識者の団体が提供しているWeb情報の中に、高く評価された教材が多いことである。

第2に、算数数学に関するサイトに評価の高いものが選ばれていることである。

第3に、理科に関わるWeb教材に高く評価されているものが多いことである。

有識者団体については、「日本気象協会」が、気象衛星ひまわりからの気象情報、天気予報を始め、多くの気象に関する情報を提供している。情報の内容が豊かな上に、学習支援の仕組みも優れている。関連情報、リンク、検索などの機能も行き届いているし、左にコンテンツの目次、右に内容を示すなどの工夫も良くできており、使いやすい。

NASAの「STScI/HSTPictures」は、英語であるが、画像が美しく、天体現象のすべてを含む優れた情報を提供している。

「全日本電子楽器教育研究会」は、活動内容に関する豊富な情報をもれなく提供しており、「バレーボール協会」は、多くの情報提供技術を駆使して、バレーボールに関する最新の情報を絶えず更新しながら提供している。「国際スポーツチャンバラ協会」は、スポーツチャンバラに関する情報を、11カ国語で提供している。

このように、専門家の集団がきちんとした組織を作り、系統的に情報を提供する場合、優れた教材が、集約的に用意されることになると思われる。

ここに出てこなかった各種の専門組織が組織力をふるって、Web教材の提供に取りくむとき、日本のインターネットによる教育は、一段と充実することであろう。

研究者個人や大学の研究室からも優れたWeb教材が提供されている。

算数・数学に関しては、「PIAZZA数学」の“ねこばば先生”が小中校生向けに出題し、回答に双方向の対応をしている。学習支援がすばらしい。算数にチャレンジも、毎週新しい問題

が出題され、多くの良問が蓄積されている。

「MathMedia」は、愛知教育大学のゼミが主催しているが、良問を多く提出している。「数学史とMathematical Wonderland」は、数学史について面白い有名な話題を提供し、関連情報にリンクも張っている。

ラクガキ数学は、県教育委員会が、先生方の地の交流を図り自由記述のボードを設けている。教え方の工夫などの情報交換ができる。理科、社会科へも広がっている。

理科については、「View of Solar System」は、天体、気象についての情報を提供し、学習支援をしている。いなか工房は、中学レベルの自学自習教材として優れた内容を提供している。とくに基礎教材の構成や学習支援に優れている。

「カエルのページ」は、広島大学の研究室が提供しており、優れた画像、文献、飼育情報、関連情報へのリンクなど優れている。

算数数学では、挑戦的な問題の継続的な出題に評価の高いものが多く、数学史、理科では、内容に関する情報の豊かな提供が高く評価されている。社会科や国語などの人文系のWeb教材によいものを期待していたが、Web化する技術や態度に、まだ十分なレディネスが醸されていないと思われる。内容についてのデータベースが蓄積され、検索やリンクなどが充実すると、良いWeb教材になることが期待される。

概して、理科数学などのWeb教材は、大学の研究室やボランティアの個人が、熱意を込め、行き届いた情報を提供している。このような研究室や個人をすべての教科について調べ、まんべんなく取り揃えることが重要である。

5.2. 評価項目の相関関係についての考察

評価カテゴリ項目相互の相関係数から見ると、Web教材の「内容」、「印象」、「構成」の間の相関は、0.7前後で、きわめて高く相互に深く関連していることが示されている。これらは、コンテンツ内容に関して、一体化した特性と考えられる。

一方、「学習の効果」、「教材の構成」、「学習の支援」もひとまとまりで、相互に高い相関を示している。「学習の効果」は、「教材の構成」や「学習支援」の仕組みと密接に関係していることが想定できる。これは、学習効果のあがる要素を示している。

それに対して、「教師にとっての効果」の方は、「教材内容」と相関が高く、それに比べて、「学習支援の仕組み」との相関は、あるもの的高くはない。教師にとっては、使いやすさは、「学習支援」そのものよりは、「教材内容の良さ」に関係していることを示唆している。

「教材の印象」については、「学習の支援」よりは、「教材の構成」に、より高い相関がある。これは、内容に関わる評価項目である。

「学習効果」と「教師にとっての効果」は、当然ながら、相関が高く、良い教材は、学習にとっても、教師にとっても良い効果を持つことが示された。

表. 評価項目カテゴリ間の相関

	教師にとっての効果	内 容	印 象	教材の構成	学習支援
学習効果	0.57**	0.56**	0.47**	0.62**	0.71**
教師にとっての効果		0.57**	0.57**	0.59**	0.44**
内 容			0.76**	0.66**	0.55**
印 象				0.69**	0.44**
教材の構成					0.65**

** (1%水準による有意)

6. おわりに

本研究は、以下の様なチームにより実施された。

研究チーム

代 表 坂元 昂 (メディア教育開発センター 所長)

担 当 波多野和彦 (メディア教育開発センター)

山田 恒夫 (メディア教育開発センター)

大久保英一 (新学社)

吉本 昌司 (日本教材文化研究財団 事務局長)

研究協力者 (調査実施時の所属) 調査班の班長(及び、補佐) 五十音順

井口 磯夫 (十文字学園女子大学)

折田 一人 (前橋市教育委員会)

影戸 誠 (名古屋市立西陵商業高等学校)

真田 孝則 (千葉県立君津高等学校)

高橋 先生 (千葉学芸高等学校)

棟方 哲弥 (国立特殊教育総合研究所)

謝辞 本研究は、(財)日本教材文化研究財団の支援により実現した。また、研究活動の一部は、科学研究費補助金等の援助によるものである。関係各位に感謝する次第である。

資料 日本教材文化研究財団

調査研究シリーズ 38 ウェブ教材評価に関する研究