

# 理科教育における情報メディアの活用に関する研究

## The Research on the Utilization of Information Media in the Science Education.

### デジタルコンテンツ用プラットフォームを利用した小学校における教案作成の特徴と構造

平井尊士	川井和彦	高幣俊之	戎崎俊一	隈田和男	吉田和正	青木典司	植松貞夫
T.Hirai	K.Kawai	T.Takahei	T.Ebisuzaki	K.Kumada	K.Yoshida	T.Aoki	S.Uemastu
兵庫大学	理化学研究所	理化学研究所	理化学研究所	神戸市教委	神戸市教委	神戸市教委	筑波大学
Hyogo-Univ.	RIKEN	RIKEN	RIKEN	Kobe City	Kobe City	Kobe City	Tsukuba.Univ

#### < あらまし >

小学校教育現場では、教科学習においても、マルチメディアを用いたコンテンツが広く提供されはじめている。また、教員自らがデジタルコンテンツを作成することも多くなっている。しかし、今まで数多くのマルチメディア・コンテンツが開発され有償・無償配布されてきたが、独自のインターフェイスで作られている。結果、各コンテンツが、閉じた世界を形成していることが、教員が自らの授業（指導）案に適した形で活用するには、使いにくいものとなっている。そこで本発表では、小学校の理科教育をテーマに、教員が自らの授業案に沿って、素材を自由に並べ替えられ、オリジナルの素材を容易に追加できるプラットフォーム”ReKOS”を紹介する。さらに現場での活用のための今後の実証実験の取り組みを述べることにする。

#### < キーワード >

教科教育、理科、学習環境、共通プラットフォーム”ReKOS”、デジタルコンテンツ、副教材

## 1. はじめに

情報通信ネットワークの拡大と、マルチメディア技術の革新、PCの個人レベルへの普及により、学校現場にも、資質向上と充実に対する様々な新しい社会が生み出されようとしている。特に、文部科学省の施策として、各教室には数々の情報機器等が、配備され、デジタル教材を活用する物理的な環境は整いつつある。内容においても、文字情報に加え、マルチメディア（映像・音楽）を用いたコンテンツが広く提供されはじめている。教員自らが容易にデジタル教材を作成することができる。

結果、実用的かつ標準的なプラットフォームおよびデータベースの実現が必須である。同時に、これらの実践的活用に関わる課題を検討することが急務である。特に、総合的な学習の時間だけでなく、教科科目内容と整合性のあるデジタル教材を多面的に利用することが求められている。

## 2. 技術的背景と現状

各々のコンテンツは、扱うテーマや異なったXML形式[1]のため、独自の仕様で作られている。具体的には、各コンテンツのメニュー、画面構成等々である。単独のコンテンツとして利用するときには問題にならない。しかし、教員が、学習指導要領に沿った形で、自ら指導（教）案を作成し、さらにネットワークを介し、教育センターに構築する副教材としてのデータベースに蓄積したり、再利用のために検索したり、あるいは他の教員が再利用・加工できる仕組みは現在皆無である。

特に、授業で使いたい画面（素材）が複数のコンテンツに渡っている時や、無償で配布される最先端の研究成果や地域性のあるオリジナルな画像と市販コンテンツを併用して使いたい時などは、操作系の違うソフトウェアを同時に起動しておくなどの工夫が必要となっており、実際の授業での有効的利用が進まない要因となっている。

### 3. 実証実験のアプローチ

#### 3.1 デジタルコンテンツ用共通プラットフォーム

2章の考えに基づき、それらを実現できる共通プラットフォームとして、ReKOS[2]がある。

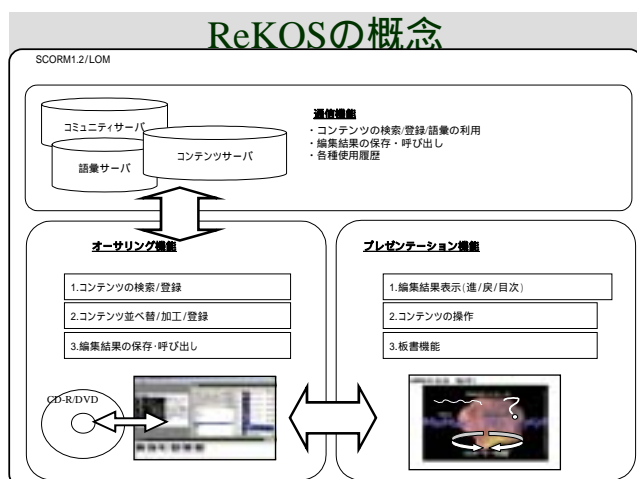
#### ReKOS ( Research Knowledge Organizing System ) プロジェクト

メタデータによって整理・蓄積された情報を知識の最小単位として扱い、その知識オブジェクトの共有や再利用が手軽に行える、使いやすいシステムを総合的に提供することを目指す。

#### ReKOSのシステムの概要

- (a) デジタルコンテンツが、統一されたデザインやレイアウトで作成され、それらを並べ直して連続したページとしてコンテンツを再構成する際にも、違和感なく利用することができる。
- (b) 既成の教案をそのまま利用でき、欲しい素材を検索できる。また、それらの素材を自由に組み合わせることにより、容易に独自の教案に沿ってコンテンツを構成できる。
- (c) デジタルカメラなどの画像素材や映像素材を用いてオリジナルのデジタル教材も簡単に作成可能。
- (d) e-Learningのための国際標準規格であるLOM規格[3]、SCORM規格[4]に対応し、将来にわたってコンテンツの再利用が可能であると同時に互換性が保てる可能性が非常に高い。

#### システムの概要イメージ[図1]



[図1 : ReKOSの概念図(2003年度 理化学研究所 (以下「RIKEN」という) 資料より)]

#### 3.2 実証実験および研究の体制

##### 研究の体制

最先端の研究成果を持って、デジタルコンテンツ作成に取り組んでいる理化学研究所情報基盤研究部 (Ebisuzaki.Laboratory) と、知識や情報を体系的に蓄積・管理し、新たな知的活動に資する形で提供する方法について研究を行っている筑波大学図書館情報学群(Uemastu.Laboratory) と、理科教育に積極的に取り組んでいる神戸市教育委員会と共同で行う。

##### 実証実験で利用するデジタルコンテンツ

本実証実験で利用するデジタル教材については、先進的な科学技術・理科教育用デジタル教材の開発(Rika-e Initiative)成果等[5]と神戸市独自で作成するオリジナル教材等[6]を利用する。



[図2：神戸のデジタル化・神戸の自然シリーズより抜粋[6](<http://www.kobe-c.ed.jp/shizen/>)]

#### 実証実験の内容[7]

試作した「施策適合型コンテンツ」やその他のオリジナルコンテンツをReKOS上で稼働させることで実証的な検証を行い、その運用上の課題を抽出する等、デジタルコンテンツの運用や展開上の課題を今後の事業に反映することを目的として実施する。

#### 4. ReKOSを利用した実証実験の今後の方向性

ReKOSは単独で動くソフトウェアである。しかし、地域の学校教育全体を考える場合、学校内で教員がデジタルコンテンツを共有できると同時に、近隣の学校間でのデータ共有等、広い分野での情報流通・再利用ができることが望ましく、それを実現するには、学校でデジタルコンテンツを共同利用できるデータ管理システムが必要である。

具体的には下記の機能が必要である。

- ・利用面の向上：教員による授業に必要な素材やコンテンツの登録・検索、指導案の作成
- ・運用面：セキュリティ確保、コンテンツ著作の保護

結果、最新のVPN技術、認証技術を用いた新しい概念のネットワーク型データ流通システムを構築することが必要である。今後、最先端の研究成果を反映したデジタル教材と各教育機関の保持する獨創性や地域性に富んだデジタル教材の両方を平易に蓄積でき、ネットワークを介し、共同利用および再利用できる費用対効果の高い共同利用型のデータベース管理システムの仕組みについての開発に取り組む必要がある。このようなネットワーク型データ流通システムは今後の教育の情報化には必須なシステムと考えられる。

今後のネットワークを利用した実証実験のイメージ[図3]

#### 5. まとめと考察

本研究の進むべき方向性は、コンテンツの共有を中心とした、教育委員会単位の利用と学校間にまたがる情報交換を可能とするネットワーク型データ流通システムの研究開発である。結果、コンピュータの整備およびインターネット利用環境が進みつつある中で、学校教育を行う現場で重要な教育コンテンツの利用について、革新的な基盤を構築することとなるはずである。無論、これからの情報化時代にふさわしい教育用素材および教育用教材の作成、蓄積および再利用の可能性を確立することができ、教育方法のあり方を探ることができると考える。

また今後もデジタルコンテンツそのものと取り巻く学習環境のあり方と展開について、研究と成果の反映を行うことを目的とし引き続き、取り組んでいきます。

## ネットワークを利用した実証実験のシステムイメージ

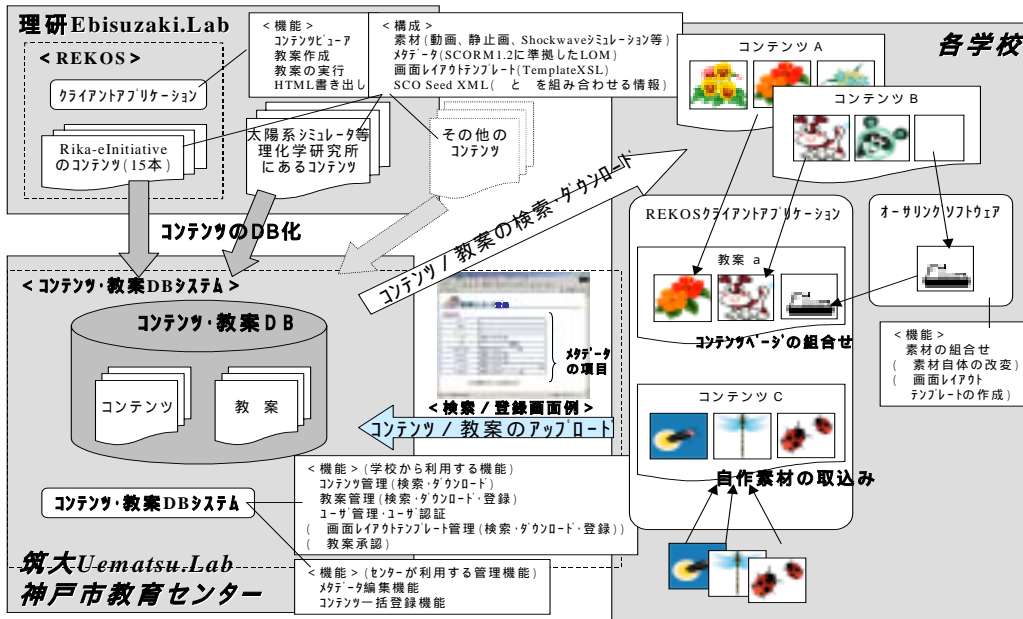


図3： ネットワークを利用した実証実験のシステムイメージ

### <謝辞>

本研究の一部は、文部省理科大好きプラン SPP 事業の援助によるものである。また本研究は、「理科大好きやねん、神戸：デジタルモデル策定研究会」のアドバイザーである株式会社 NTT データ、株式会社リコーの関係者に感謝します。なお、本論文で記載したプラットフォーム"ReKOS"の開発には(株)メタ・コーポレーション・ジャパンのご協力を多大に頂いております。加えて実証実験のフィールドを提供していただいております、神戸市市立小学校の先生方には感謝します。

### <参考文献>

- [1] W3C XML 等の Homepage (<http://www.w3.org/>) (2003.4.23 確認)
- [2] 川井和彦, 高幣俊之, 戎崎俊一「デジタルコンテンツ用共通プラットフォームの提案」情報処理学会研究報告 2002-CE-67 67-10, 2002. ReKOSは、Reserch Knowledge Organizing Systemの略称、「リコス」と読む。ReKOSは、理化学研究所情報基盤研究部が中心となって開発を行っている。ReKOSの仕様は国際規格であるA¥DL SCORM1.2およびIMS LOM1.0の仕様に準拠している。
- [3] LOM 規格：Learning Object Metadata の略であり IEEE LTSC や IMS の規格として定められている。LOM は、学習資源をオブジェクトとしてとらえ、そのオブジェクトに対するメタデータの付与の仕方を定めた規格である。具体的に L O Mはメタデータのインスタンスの構造を定義する概念データスキーマといえる。LOM 目的は、膨大な知識や学習資源の中から必要とするものを容易に検索、獲得、評価し、且つ効率的に再利用することが可能なデータを提供すること。
- [4] SCORM規格：Sharable Content Object Reference Model の略であり W B T コンテンツの標準規格として、AICCで開発されたCMI規格、および、IMSで開発されたLOM規格をベースに、ADLが改良を続けている規格。
- [3][4]については下記 (標準規格動向解説 (先進学習基盤協議会HP)) に記載されている。  
(<http://www.alic.gr.jp/e-learning/learner/standardization/index.htm>) (2003.4.23確認)
- [5] 先進的な科学技術・理科教育用デジタル教材の開発 (Rika-e Initiative)  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/daisuki/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/index.htm)) (2003.4.23 確認)
- [6] 神戸の自然シリーズデジタル化研究会「デジタル化・神戸の自然シリーズ」神戸市教育委員会  
(<http://www.kobe-c.ed.jp/shizen/>)
- [7] SPP 事業：文部科学省の施策「科学技術・理科大好きプラン (平成14年度開始)」の一環。  
([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/kagaku/daisuki/index.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/daisuki/index.htm)) (2003.4.23 確認)