Dublin Coreについて 第2回

—より深い理解のために—

杉本重雄¹

著者抄録：本稿はDublin Coreに関する2回の連載記事の2回目である。本稿ではDublin Coreをより深く理解することを目的として、コアメタデータの役割、Warwick Framework、限定子の基本概念とダムダウン原則、エレメントセットとアプリケーションプロファイルなど、Dublin Coreの背景にある重要でかつ基本的な概念について述べる。その後、Web上のメタデータ記述の枠組みであるResource Description Framework (RDF)、Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) の構成について解説する。最後に、これまでの経験と理解に基づき、Dublin Coreの今後に関する考察を述べる。

キーワード：Dublin Core Metadata Element Set, Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), ネットワーク情報資源, メタデータ, 情報資源発見, エレメントセット, 限定子, コアメタデータ, メタデータの相互利用性, Resource Description Framework (RDF)

Dublin Core No.2

—For deeper understanding—

SUGIMOTO Shigeo¹

Author Abstract: This paper is the second half of the two consecutive articles on Dublin Core. The goal of this article is to describe fundamental issues of Dublin Core for deeper understanding. The issues include the roles of core metadata, the Warwick Framework, the concepts of qualifiers, the Dumb-down principle, element sets and application profiles. This article also explains Resource Description Framework (RDF), which is adopted as the infrastructure technology for metadata interoperability on the Web, and the organization structure of the Dublin Core Metadata Initiative (DCMI). Some discussions for future development of Dublin Core are given to conclude this article.

Key words: Dublin Core Metadata Element Set, Dublin Core Metadata Initiative (DCMI), networked resources, metadata, resource discovery, element set, qualifier, Core Metadata, metadata interoperability, Resource Description Framework (RDF)

原稿受理 (2002-06-25)

(情報管理 45 (5): 321-335)

1. はじめに

Dublin Coreは、情報資源の発見のためのメタデータ規則として開発された。Dublin Coreは多様な分野における共通のメタデータとしての利用とインターネット上でのsemantic interoperabilityを目指したものである。いわば「いろいろな分野の情報資源を見つけ出すための共通の窓」ととらえることができる。この視点から筆者は、Dublin Core

Metadata Element Setの重要性は、「Core」という部分にあると思っている。

インターネットとWWWによって我々の情報資源へのアクセスの仕方は大きく変わった。例えば、大量に作り出される政府行政情報の発信とそれへのアクセスは、インターネットによって大きく変化した、あるいは大きな変化が期待されているものの1つであろう。インターネット上では、ポータルサイトと呼ばれる、特定の分野の情報資源への入り口のサービスとして働くサイトや、もっぱら学術情報資源を対象として有用な情報資源に関する情報を収集し、適切に組織化して提供するサブジェクトゲートウェイと呼ばれるサービスが提供

¹図書館情報大学 (〒305-8550 茨城県つくば市春日1-2)

Tel. 0298(59)1348 E-mail: sugimoto@ulis.ac.jp

¹University of Library and Information Science (2, Kasuga 1-chome, Tsukuba-shi, Ibaraki, 305-8550)

されている。このような情報資源アクセスを支援するサービスを支えているのはメタデータである。

こうしたサービスが利用者に提供する情報は、多くの場合、情報資源のタイトルやURL、簡単な説明、主題やカテゴリなど基本的な情報に限られる。Dublin Coreの基本エレメントでこうした内容をほとんどカバーできている。また、インターネット上の「普通の利用者」が情報資源を探す場合、詳細に決められたメタデータ規則を必要としないことも容易に理解できる。

メタデータをどのようにして記述するかも重要な話題である。サブジェクトゲートウェイやポータルサイトの場合、「有用な資源であることの判断」と、「高品質なメタデータの記述」の両方が求められる。有用な情報資源であることの判断は、当該分野に十分な知識を持っている人、あるいは資源の作者自身によるメタデータの記述が求められることになる。したがって、こうした人たち自身、すなわちメタデータに関しては素人がメタデータを書くことができれば好都合であることが容易に想像できる。その意味でもシンプルなメタデータの役割が理解できる。

「高品質なメタデータ」は、詳細に定義され、よく管理された規則の下に作られたメタデータを意味する。高品質なメタデータには、作者や主題に関する統制された記述、適切に作られた抄録、きちんと定義されたデータ形式による記述などが求められる。また、分野に依存して決まる詳細な規則に基づく記述が求められることもある。ところが、これは上に述べたシンプルなメタデータとは相反するものでもある。

Dublin Coreは、こうした相反する要求の中で開発されてきたものである。Dublin Coreの開発は、はじめの3年ほどで基本エレメントセットに関する合意ができたものの、限定子の承認、標準化機関での承認まで5年以上かかっている。このように時間を要したことは、ボランティア主体の草の根組織による開発であったことが主な理由の1つであるが、異なる分野で適用できる「コアメタデータ」のためのコンセンサス作りがそう簡単なものではなかったことも理由の1つであると言える。

今回は、Dublin Coreに関する理解を深めることを目的として、Dublin Coreの背景にある重要でかつ基本的な概念、Dublin CoreのデータモデルとResource Description Framework (RDF)、Dublin Core Metadata Initiative、将来に向けた筆者の考察を中心に述べたい。

2. Dublin Coreを支えるいくつかの基本概念

2.1. CoreメタデータとWarwick Framework

はじめに述べたように、Dublin Coreは情報資源の発見を目的とする「Core Element Set」である。その適用範囲が広いとは言っても、Dublin Coreだけがネットワーク上で用いられる唯一のメタデータ規則になることはありえない。ネットワーク上での情報資源の利用を考えると、適切な資源を探し出し、アクセスし、利用に適したものであるかどうかを確かめ、自分のパソコンにダウンロードし、場合によっては料金を支払うという作業が行われる。この過程においてさまざまなメタデータが用いられることになる。また、書誌データとしてのメタデータを考えた場合でも、Dublin Coreのようにネットワーク情報資源向けに開発された規則だけではなく、従来から広く使われているMARCなどの目録規則をネットワーク情報資源に適用することも考えられる。このように、ネットワーク上ではいろいろなメタデータ規則が用いられることは容易に想像できる。このことは、どのような規則であっても、ただ1つの規則だけでインターネット上のすべての要求を満たすことはできないことを意味する。

複数のメタデータ規則に基づくメタデータ記述に関して1996年の第2回ワークショップ(イギリス、Warwick)で、Warwick Frameworkと呼ばれる概念モデルが提案された。このモデルは、図1に示すように、各メタデータ規則によって記述されたメタデータのパッケージを1つのコンテナに入れてとらえようというものである。このモデルでは、1つ以上のメタデータ規則に基づく記述が並列しておかれるので、いくつかの記述規則の組み合わせでメタデー

図1 Warwick Framework

タを記述することができる。

Dublin Coreの基本エレメントだけで記述することができない応用があることは容易に想像できる。一方、情報資源を探すために分野の違いを超えて共通な性質を表すコアメタデータの重要性も明らかである。Warwick Frameworkはこうした要求を基に提案された概念モデルである。

WWWでは、多様なメタデータ規則を扱うことは現実的な問題である。WWWコンソーシアムで開発されたResource Description Frameworkは、XML上で多様なメタデータ規則に基づいてメタデータを記述するための規則を与えている。これはWarwick FrameworkをXML上に実現したものと言うことができる。

2.2. 限定子 (qualifier) とダムダウン (Dumb-down) 原則

1997年3月のオーストラリア国立図書館で開かれた第4回ワークショップでは、限定子に関する議論が熱心に行われた。限定子を導入し、より詳細で高品質な表現を可能にしようというグループ (structuralistと呼ばれた) と、情報資源の発見のためには詳細な記述は相互利用性の妨げになり、あくまでシンプルさを守るべきであるというグループ (minimalistと呼ばれた) の間での熱心な議論が行われた。この時点で、基本となる15エレメントに関する合意はほぼできあがっており、同年の10月にヘルシンキで開催された第5回ワークショップで15エレメントの確定が宣言されている。

限定子に関する議論の過程で、限定子には次の3種類があり、同列に扱うことはできないということが理解された。

- (1) エレメントの意味をより詳細化するもの：例えば、日付に対して「作成された日付」、関係に対して「一部分であるという関係」といったものである。
- (2) エレメント (あるいはその値) の構造を記述するもの：例えば、ある人を表す際の「名前」、「所属」、「連絡先」といった値の組み合わせ、人の名前に関する「名字 (family name)」と「名前 (given name)」といったもの。
- (3) エレメントの値の記述形式あるいは記述のための語彙を定義するもの：例えば、主題を表す際に用いる「LCSH」や「MeSH」といった語彙の名前、日時を表す際にyyyy-mm-ddといった日付の構造表現形式を表す「W3C-DTF」といったもの。

Dublin Coreにとってメタデータの相互利用性 (interoperability) は最も重要な課題である。一方、限定子は応用分野によって必要性が異なるため、インターネット情報資源の記述のために共通に「必要な限定子」を決めることはそれほど容易なことではない。そこでDCMIでは、

- ・ 限定子を定義する際の原則
- ・ 新しいエレメントや限定子の導入のための手続きを定義してきた。

限定子の導入に関する原則について、日付 (Date) エレメントの限定子「作成 (Created)」を例にとって考えてみよう。前回の例にならって

Date-Created : 2002-6-17

と書いたとしよう。ここで、Createdの部分を取り除いて、

Date : 2002-6-17

としても記述に矛盾が生じることはない。同様に、コード化形式を表す限定子W3C-DTFの場合も、

Date : W3C-DTF : 2002-6-17

から限定子を取り除いても「Date : 2002-6-17」となるだけで、矛盾することはない。いずれの場合もエレメントの記述の詳細さは失われても、記述としての矛盾は生じない。一方、仮に作成者である人を表すために名前 (name)、所属 (affiliation)、メールアドレス (email) という限定子を導入し、次のように書くことにしたとしよう。

Creator : {name : 杉本重雄, affiliation : 図書館情報大学, email : sugimoto@ulib.ac.jp}

この記述から単純に限定子を取り除くと

Creator : 杉本重雄, 図書館情報大学, sugimoto@ulib.ac.jp

となる。これを解釈すると「図書館情報大学」が作成者であることになる。「図書館情報大学」は本来「杉本重雄」という名前を持つ者の所属を表す値であったのが、限定子を単純に削除したためにこのような混乱が起きたのである。

ネットワーク上では、限定子を含まないメタデー

図2 Application Profileの考え方

タと含むものが共存することになる。また、コミュニティごとに独自に限定子を定義することも考えられる。そうした環境におけるメタデータの相互利用性を情報資源の発見の立場から考えると、メタデータ記述の精度は落としても意味的に矛盾しないことを保証することの重要性が理解できる。そこで、「限定子を含む記述から限定子を取り除いたとしても記述に矛盾を生じないこと」を、限定子の導入のための原則とすることに共通の理解が得られた。この原則がダムダウン（Dumb-down）原則と呼ばれているものである。Dumbは「無口な」や「愚かな」といった意味の言葉である。「ダム」という言葉は、以前からの計算機利用者にはダム端末でなじみのある言葉であろう。Dumb-downは、最も「無能な」基本エレメントに単純化する、あるいは基本エレメントしか理解できないソフトウェアにでも理解できるように単純化する、と理解すればよい（ダムダウン原則は1998年の第6回ワークショップでの議論から生まれている）。

前回示した推奨限定子には、エレメントや値の構造を表す限定子がまったく含まれていない。これは、上に示した例から理解できるように、構造を持つ値をダムダウンするための一般的なルールを記述方法に依存することなく定義することが困難なためである。一方、DCMIでは構造を持つ値を文字列として記述するための推奨規則¹⁾を定めているほか、構造を持つ値の表現方法に関する議論が現在も進められている。

2.3. Element Setとアプリケーションプロファイル

Simple Dublin Coreでは、15の基本エレメントの定義に加えて、すべてのエレメントが省略可能かつ繰返し可能と定めている。この定義のうち、エレメント定義が各エレメントの意味を決めるのに対し、「省略可能、繰返し可能」の部分はメタデータの構造にかかわる規約である。エレメントの意

味定義とエレメントを適用する際の構造的規約の定義を分離してとらえることで、メタデータ規則を応用に合わせて定義する際の柔軟性を増すこととメタデータの相互利用性を高めることが可能になる。エレメントセットとは別に定義される、応用に応じたメタデータの構造上の制約をアプリケーションプロファイルと呼んでいる^{注1)}。

例えば、「Dublin Coreのエレメントを利用する。ただし、タイトルと作成者のエレメントを必須にし、主題エレメントは3回以上10回まで繰返す。情報源と権利管理のエレメントは用いない」というように、Dublin Coreのエレメントは用いるがSimple Dublin Coreとは異なった構造的規約を持つ規則を作ることができる。また、「Dublin Coreのエレメントからはタイトル、作成者、内容記述と日付を利用し、IEEE LOMからはメタメタデータ (meta-metadata) カテゴリの中の寄与と言語のエレメントを利用する。ただし、日付は省略可能で他は必須にする」というように、複数のメタデータ規則に基づく規則を決めることもある。図2に概念図を示す。この図では複数のエレメントセットからエレメントや限定子を選ぶように書いているが、1つのエレメントセット、例えばDublin Coreの推奨エレメントと限定子のセットでもかまわない。後述のLibrary Application Profileの場合、DCMI推奨エレメント、限定子に加えて、Libraryワーキンググループ独自のものや、他のグループで提案しているものをも含めている。

2.4. 多言語化

インターネット上でのDublin Coreの利用を進め

注1) 一般に標準規格の一部分を用いる意味で profile という言葉が用いられる。ここで述べた application profile はそうした意味合いも含んではいるが、少し異なった意味で用いられている。

るには、英語以外のさまざまな言語による利用を進める必要がある。本稿でも、日本語で記述した例を示してきている。多言語化には、下のような視点がある。

- (1) Dublin Coreのメタデータ規則（すなわち、エレメントや限定子の定義）の各国語訳
- (2) Dublin Coreのメタデータ記述を各国語あるいは多言語で行うための規約作り

メタデータ規則の各国語訳については、図書館情報大学で提供するメタデータ・スキーマ・レジストリ²⁾に、現在まで20を超える言語で記述されたエレメント定義が蓄積されている。これらは、Dublin Coreコミュニティの中でボランティアによって作られてきた訳である。前回記事のエレメント定義表に示すように、エレメントの定義は基本的にエレメント名、識別子、エレメントの定義、および他の付随する情報からなっている。このうち識別子は、言語には依存しないシンボルであると定義されており、各国語訳は識別子以外の部分を訳すことを意味している。

メタデータの各国語ないしは多言語による記述に関する規約は、具体的には応用に任されることになる。前回記事で示した例は、日本語と英語による記述が混在しているものが含まれている。XMLでの記述を前提とすると、文字コードの基本がUnicodeであるため文字コードレベルでの多言語対応は可能である。メタデータのエレメントや限定子は言語に依存しないシンボルとして定義されている。したがって、記述内容の言語が何であるかを示すことができればよい。前回記事中の例のように、HTML記述の場合はlang属性、XML記述の場合はxml:lang属性を用いて記述言語の指定を行うことができる。

2.5. Elementや限定子の拡張のためのプロセスと方針

Dublin Coreの推奨エレメントや限定子は固定のものではなく、必要に応じて新しいものを加えていくことになっている。また逆に、利用されなくなったものを推奨対象から外すこともありえる。基本15エレメントの決定まではワークショップでの合意に基づいて行われた。メタデータ標準としてのDublin Coreの開発を進める組織としてのDCMIが陽に形成されたのは1998年ごろからである。DCMIでは、エレメントや限定子の承認手続きを明確化する必要性が認められたため、DCMIの中にUsage Committeeと呼ぶ委員会を設け、そこでの投票によって推奨エレメントや限定子を決めることにした。最初のUsage CommitteeはAdvisory Committee（現在はAdvisory Boardと呼ばれる）の中のボランティアによって形成された。このUsage Committeeによってはじめの推奨限定子セットとDCMI Type Vocabularyが2000年7月に承認された。その後、独立した委員会としてUsage Boardが構成されるとともに、エレメントや限定子の承認手続きがより明確化された。現在までのエレメントや限定子の追加はこのUsage Boardによって行われている。

昨年、教育応用のワーキンググループから提案されたエレメントaudienceとそれに関連する限定子（表1）が新たに推奨のものとして認められている。この承認はUsage Boardによって行われている。また、本年5月に開かれたUsage Boardの会議に対して各ワーキンググループからの提案がなされている。

次に、新しいエレメントや限定子をDCMI推奨のものとするためのプロセスの概略を示す。

- (1) 主題や言語、文化などに基づいて形成された分野ごとのコミュニティでの利用経験に基づく、分野内での定義。現時点では各ワーキンググループが相当する

表1 追加されたエレメントと限定子

ラベル	一意名	種 別	意 味
Audience	audience	エレメント	このエレメントの値として表されたものが、対象情報資源の想定利用者であるか、あるいはそれにとって対象資源が有用である。
Conforms to	conformsTo	詳細化限定子 (Relation)	この限定子で指定されたエレメントの値は、対象情報資源が準拠する十分に確立された標準規格である。
Mediator	mediator	詳細化限定子 (Audience)	この限定子で指定されたエレメントの値は、対象となる情報資源の想定される利用者、あるいはその資源を有用とするものに対し、その情報資源へのアクセスを仲介するものである。

- (2) 分野での合意の下にグローバルなコミュニティ (具体的にはUsage Board) への提案
- (3) Usage Boardでの推奨としかどうかの判断とグローバルなコミュニティで利用するための定義記述の編集

このプロセスは分野ごとのコミュニティが独自にエレメントや限定子を定義することを前提としており、かつそれらの利用を抑制することはしていない。また、分野ごとの定義が従来のエレメントや限定子の考え方に適合したものであることを前提としている。例えば、新しいエレメントは従来のものと定義がむやみに重なったりしてはならず、また限定子はダムダウン原則を満たすものである必要がある。このプロセスは、「コミュニティごとの要求はコミュニティが最もよく理解している」という前提の下に、「あるコミュニティでの要求が他のコミュニティでの要求と共通していたり、あるいは他のコミュニティにとっても有用であったりするので、グローバルな視点から新しいエレメントや限定子に関する判断が必要である」という認識の下に作り上げられたものである。言い方を換えると、分野ごとのコミュニティが形成できないとグローバルなコミュニティに対して要求を伝えることは難しい。ステップ3でUsage Boardにおいて判断するとしているが、Usage Boardの役割は有用性の判断というよりは、エレメントや限定子の定義の記述あるいは編集上の問題や、既存あるいは他のコミュニティから提案されたエレメントや限定子との間での整合性に関する判断が中心であると言える。

3. Dublin Core Metadata Initiative (DCMI) について

3.1. DCMIの概要

現在のDCMIの構成は下記のようになっている。

- ・ DCMI Directorate : DCMIの活動を取りしきる。
Executive Director : Stuart Weibel (アメリカ)
Managing Director : Makx Dekkers (ルクセンブルグ)
- ・ Advisory Board (AB) : ワーキンググループのリーダーと識者によって構成される。DCMIの活動方針など重要な事項を議論し、決める。
- ・ Board of Trustees (BoT) : DCMIの活動に関する意見を述べ、組織としての健全な発展に寄与する。
- ・ Usage Board (UB) : DCMIが管理するメタデータ規則に含まれるエレメントや限定子のボキャブラリーの拡張に関する提案を評価し、メタデー

タ規則の適切な発展を保証する。

- ・ Working Group (WG) : ABで重要であると認められた特定のトピックに関して議論をし、その成果を報告する。
- ・ Interest Group (IG) : ABで重要であると認められた特定のトピックに関して議論の場を作る。

表2に2002年6月時点でのWGとIGの一覧を示す。WGとIGは原則として1年単位で設置・存続を判断する。これまではワークショップの際に開かれるABで判断してきている。

現在まで、Dublin Coreの開発はOCLCの大きな援助の下で進められてきた。OCLCではStuart Weibelを含む数名のOCLC ResearchのスタッフがDublin Coreに取り組んでおり、DCMIのWWWサイトの運営もOCLCで行われている。イギリスのUKOLNでも数名のスタッフが活発な活動をしている。こうした組織以外では、各組織の理解の下で個人単位、いわば草の根単位での参加が主である。

これまでに述べたように、DCMESは固定のものではない。そのためDCMIには、DCMESの維持管理と開発、利用の促進を続けるしっかりした組織であることが必要とされる。現時点ではOCLCをビッグスポンサーとしてDCMIは成り立っている。しかしながら、将来にわたる安定した活動を行うことを考えると、より広い範囲からの資金を得ることが求められる。また現在、地域ごとのコミュニティが陽に形作られているところはないが、言語や文化を反映した要求の明確化、DCMESの翻訳、各国あるいは各国語でのDCMESの(実質的な)標準化とその維持管理、地域での啓蒙活動などのために地域ごとのコミュニティを作り上げることの必要性が認識されている。

3.2. 分野ごとの活動について

ワーキンググループを中心として、個々の応用分野でのDCMESの利用に関する議論を進めている。以下にそのうちのいくつかを示す。

(1) 政府行政情報ワーキンググループ

政府行政情報はDublin Coreの重要な応用分野である。イギリス、デンマーク、フィンランド、アイルランド、オーストラリア、カナダでは政府行政情報へのアクセス支援のためのメタデータとしてDublin Coreを利用することを公式に認めている³⁾。DC-2001ではイギリス、デンマーク、オーストラリア、ニュージーランドでの政府行政情報資源に関するメタデータについての報告がなされている⁴⁾。政府行政情報のワーキンググループから2002年5月

表2 Working GroupとInterest Group一覧

グループ名	役割の概要
Administrative Metadata (WG)	メタデータ管理のためのメタデータエレメントセットの提案
Agents (WG)	人や組織 (agent) を表すためのエレメントセットの提案, CCPに関する限定子の提案, およびCCPとAgentエレメントセットを関連付けるための機構の提案
Architecture (WG)	Web上においてDublin Coreメタデータを実現するためのモデル, 戦略, および道筋に関する議論
Citation (WG)	雑誌タイトル, 巻号, ページ記述など, 雑誌記事や論文を引用する際の書誌記述のためのDublin Core準拠のエレメントセットについての議論
Collection Description (WG)	情報資源の集まりであるコレクションのためのメタデータ記述の方法に関する議論
Education (WG)	教育学習情報資源に対するDublin Coreの利用方法に関する議論
Government (WG)	政府行政情報資源のためのエレメントや限定子に関する議論, 政府関係組織におけるメタデータ利用に関する議論
Libraries (WG)	図書館でのDublin Coreメタデータの利用に関し, 既存のメタデータとDublin Coreの相互関係, 図書館コミュニティにおける, Dublin Coreに関する理解の促進と啓蒙
Registry (WG)	DCMIが開発したエレメントや限定子などのボキャブラリーを登録し, ネットワーク上で提供するレジストリシステムに関する議論とシステムの開発
Standards (WG)	Dublin Coreの国際・国内標準化のための議論と推進
Tools (WG)	Dublin Coreメタデータのためのソフトウェアツールに関する情報交換
Type (WG)	DCMI Type VocabularyとTypeエレメントの利用に関する議論
User Guide (WG)	Dublin Coreのユーザガイド(文書)の作成と維持管理
Accessibility (IG)	DCMIのWebサイトや他の文書へのアクセス性に関するアドバイス, アクセス性に関する記述のためのエレメントに関する議論
Business (IG)	企業内情報, 商用情報のためのDublin Coreの利用に関する議論
Environment (IG)	環境情報のためのDublin Coreの利用と環境情報分野におけるメタデータの相互利用性に関する議論
Localization and Internationalization (IG)	地域や文化に依存した対象へのDublin Coreの利用に関する議論と意見交換

表3 政府行政情報ワーキンググループから提案された限定子一覧

エレメント	限定子名	限定子の種類	意 味
日付	Acquired	詳細化	資源を受け取った日付
権利管理	Security Classification	詳細化	資源のセキュリティ上の分類
権利管理	Access Rights	詳細化	資源へのアクセス権限の記述
Audience	Life-cycle	コード化形式	人のライフサイクル
資源タイプ	Aggregation Level	コード化形式	資源の集合化のレベル

に提案された新しい限定子（2002年5月）を表3にまとめる。

(2) 図書館ワーキンググループ

Dublin Coreの図書館応用を議論するワーキンググループ (Libraries WG) では, 図書館応用のためのアプリケーションプロファイルを決めている(付録参照)⁵⁾。この中では構造定義に加えて, エレメントの利用方法, 図書館応用に限定したものをも

含む新しい限定子について述べている。例えば, 作成者 (Creator) と寄与者 (Contributor) エレメントの間での意味的な区別が必ずしも容易ではないことからこれらを融合的に利用し, 役割を表す限定子で区別することを述べている。また, Agent (人や組織) を表すエレメントセットを用いることも示している。

(3) 他の分野ごとのワーキンググループ

ネットワーク上のデジタル情報資源には、集合体としてとらえることが必要なものが多い。例えば、図書館や博物館のコレクション、資料館などでの保存のためのコレクションなどは、集合体としてとらえることが求められる。DCMI Type Vocabularyは現時点で9語（すなわち、9つのカテゴリ）のみを含んでいるにすぎないが、これをさらに細分化すること（すなわち、サブカテゴリを設けること）はしないという合意が得られている。資源タイプワーキンググループでは、DCMI Type Vocabularyに、冊子体の図書など非デジタル形態の資源を表す物理オブジェクト（Physical Object）を追加することを提案している。

4. Resource Description Framework (RDF) と Dublin Core

4.1. RDFの概要

RDFは、WWW上におけるXMLを利用したメタデータ記述の基盤として定義されたものである。最近よく話題にのぼるSemantic Webにおいても、メタデータ記述の基盤として位置づけられている。Dublin Coreにおいては早くから、RDFをWWW上におけるDublin Coreメタデータの流通のための記述形式と位置づけてきた。ここではRDFを簡単に説明し、Dublin Coreメタデータの記述例を示す。

先に述べたように、ネットワーク上で用いることを目的として開発されたメタデータ規則にはいろいろな種類のものがある。そのため、WWW上では多様なメタデータ規則を利用することができない。一方、WWW上でのメタデータの流通性を保証するにはXML上での記述形式を定めなければならない。メタデータ規則の構成は次の4つの視点から見ることができる。

- (1) メタデータの要素の意味定義
- (2) メタデータの要素の値に用いる語彙定義、データ型定義
- (3) メタデータの構造的定義。例えば、要素ごとの必須、省略可の定義等
- (4) メタデータの具体的表現形式

Dublin Coreの場合、上の(1)～(3)についてのみ定義しており、(4)についてはHTMLやXMLについてのみ定義している。一方、WWW上での多様なメタデータ規則に基づくメタデータの流通という目的からは上記の(4)に関して、メタデータ規則に依存しない記述形式をXML上に定義することが必要で

ある。RDFはこの目的で作られたものであり、(4)の部分にのみ該当するものである。

RDFの定義はRDF Model & Syntax⁶⁾と、RDF Schema^{7,8)}と呼ばれる2つの部分からできている^{注2)}。前者は、メタデータを表現するための基本モデルとそのXML上での表現形式を定めている。後者は、メタデータ規則に含まれるエレメントや限定子の名前と意味、ならびに語彙に含まれる語の意味定義のための記述形式を与えている。

RDFのモデルは極めて単純で、情報資源(resource)、属性(property)、属性値(value)の3つからなる組を組み合わせてメタデータ表現するものである。例えば、前回記事のメタデータの例から一部を取り出し、RDFのモデルで表してみよう。

Creator: 杉本重雄

これは「ある記事」の作成者を示すもので、情報資源=ある資源、属性=Creator、属性値=“杉本重雄”となる。これに対するRDFモデルのグラフ表現を図3に示す。また、この図は次の単文をグラフ表現したものと理解することもできる。

「ある記事のCreatorは“杉本重雄”である。」

一般にメタデータの構造はそれほど単純ではない。例えば、「この記事の著者は図書館情報大学に所属する杉本重雄である」というような場合を容易に思い浮かべることができる。この場合、「この記事はある人によって書かれた。この人の名前は杉本重雄である。また、この人の所属は図書館情報大学である。」という3つの単文に分けることができる。これをグラフ表現すると図4になる。複合した構造を持つ文の場合も、上のような単文に分解することでRDFの単純なモデルに基づいて表現できる。

4.2. RDFに基づく Dublin Coreメタデータの記述

RDFによるSimple Dublin CoreおよびQualified Dublin Coreの記述方式を文献^{9,10)}に基づいて示す^{注3)}。はじめに、図3の例に他の属性を加えた例を用いて示す。

注2) 最近出された文書ではRDF Schemaの代わりにRDF Vocabulary Description Languageという表現を用いている。

注3) Simple Dublin CoreおよびQualified Dublin Coreに関する両文献とも現時点ではProposed Recommendation(推奨とするための提案文書)の状態であり、DCMI推奨になっているものではない。

図3 RDFのデータモデル—基本構造

図4 RDFのデータモデル—複合構造

図5 RDFのデータモデル—Simple Dublin Core

Title : Dublin Coreについて—最近の動向, 特に
qualifierについて

Date : 2000-9-27

を取り出しグラフ表現に加えると、図5のようになる。ただし、この図では「ある記事」を指示するためにそのURLを加えている。また、属性にはRDF記述中で用いられているタグを用いている。

図5を文献⁹⁾で提案されたRDFの構文に基づきXML表現すると下記ようになる。

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/">
  <rdf:Description rdf:about="http://www.dl.ulis.ac.jp/
    DLjournal/No_21/2-sugimoto/2-sugimoto.html">
    <dc:title rdf:lang="ja"> Dublin Coreについて—最近
      近の動向, 特にqualifierについて
    </dc:title>
    <dc:creator rdf:lang="ja">杉本重雄</dc:creator>
    <dc:date>2000-9-27</dc:date>
  </rdf:Description>
```

```
</rdf:RDF>
```

上の記述で「dc:creator」や「rdf:Description」のようにコロン(:)で区切った名前がタグ内に現れている。これは複数のタグ名の組を用いてXML記述を行う際に、どの組の中で定義されたタグであるかを明示するための機能であるnamespace機能を用いて表現したものである。この例の中でのnamespace名を表すdcやrdf(接頭辞と呼ばれる)は最初のrdf:RDFの中で定義されたURLに対応づけられている。

前記の例に限定子をつけた例を示す。

Title : Dublin Coreについて—最近の動向, 特に
qualifierについて
Title-Alternative : Dublin Core - Recent Development
and the First Qualifier Set
Creator : 杉本重雄
Date-Created : W3C-DTF : 2000-9-27

文献¹⁰⁾で提案されたモデルと構文に基づきグラフ表現すると図6のようになり、RDF記述は次のよ

図6 RDFのデータモデル—Qualified Dublin Core

うになる。

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  xmlns:dcterms="http://purl.org/dc/terms/"
  <rdf:Description rdf:about="http://www.dl.ulis.ac.jp/DLjournal/No_21/2-sugimoto/2-sugimoto.html">
    <dc:title rdf:lang="ja"> Dublin Coreについて—最近の動向, 特にqualifierについて
  </dc:title>
    <dcterms:alternative>Dublin Core - Recent Development and the First Qualifier Set
  </dcterms:alternative>
    <dc:creator rdf:lang="ja">杉本重雄</dc:creator>
    <dcterms:created> ←限定子 Created 付きの日付要素の指示
    <dcterms:W3CDTF> ←限定子 W3C-DTF で値の形式を指定
    <rdf:value>2000-9-27</rdf:value>
      ↑ rdf:value で日付要素の値を陽に指示
    </dcterms:W3CDTF>
  </dcterms:created>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

4.3. RDFスキーマ (RDFボキャブラリー記述言語) について

上に示したRDF記述を見ただけでは、dc:creatorやdcterms:W3CDTFが何を意味するのか理解できない。これは人間だけではなく、メタデータ記述を処理するソフトウェアにとっても同様である。そこで、メタデータ記述の中で用いる語の組とそれ

ぞれの語の意味、すなわちメタデータ記述のためのボキャブラリーの定義を、人間と機械の両方にとって理解できる形式で準備する必要がある。RDFスキーマはこのボキャブラリー定義のために提案されたものである。

RDFスキーマで定義する対象は、メタデータ記述で用いる属性と属性値の表現のために用いる統制された語彙名とそれに含まれる語である。例えば、Dublin Coreの要素は属性、コード化スキーム限定子は属性値の表現のための語彙名にあたる。RDFスキーマでは前者をProperty、後者をClassとして定義することにしている。RDFスキーマによるタイトル要素の定義記述を下記に示す。このRDFスキーマの記述は、大まかに言って、RDF記述の際に利用する名前（タグ名として利用される）、人間のために用意されたラベルと意味の説明からなる。このうち、名前は機械がタグの意味の識別のために用いるもので、他は人間が意味を理解するためのものである。したがって、先に述べたDCMESの多国語化の際には、ラベルと説明が翻訳対象になる。

```
<rdf:RDF lang="en"
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
  xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"
  <rdf:Property rdf:ID="title">
    <rdfs:label>Title</rdfs:label>
    <rdfs:comment>A name given to the resource.</rdfs:comment>
    <rdfs:label xml:lang="ja">タイトル</rdfs:label>
    <rdfs:comment xml:lang="ja">当該情報資源に与
```

```

    えられた名前。</rdfs:comment>
    <rdfs:isDefinedBy rdf:resource= "http://
    dublincore.org/2000/03/13-DCMES" />
  </rdf:Property>
</rdf:RDF>

```

5. エレメントと限定子に関するいくつかの議論

5.1. エレメントに関して

基本15エレメントはSimple Dublin Coreとして標準化がなされたものであり、これ自体安定したものである。一方、実地的な利用面においては、基本15エレメントの利用に関していろいろな議論がなされてきている。この議論について簡単に紹介したい。

作成者 (Creator)、寄与者 (Contributor)、公開者 (Publisher) に関して、実際のメタデータ記述においてはこれらの間の区別を明確に行うことは必ずしも容易ではないという議論がある。第6回ワークショップではこれら（まとめてCCPトリオと呼ばれる）を1つにまとめてAgentと呼ぶエレメントにしてはどうかという議論があった。図書館分野では、公開者エレメントはそのまま用いること、作成者エレメントと寄与者エレメントを融合的に用いること、また、限定子を用いて役割を表すことを提案している（どちらかというと寄与者エレメントを用いることを勧めている）。

出処 (Source) エレメントは、記述対象の情報資源とそれを作り出す源となった資源との間の関係を表すエレメントである。一方、関係 (Relation) エレメントという、情報資源間の関係を表すためのエレメントがあり、出処エレメントは関係エレメントに含めてしまってもよいのではないかという議論がある。

CCP, Source-Relationについては、いずれの場合も応用ごとの判断によって適切な適用規則を決めることが求められる。また、メタデータを記述する側では、エレメントの意味の明確な区別を求めがちであるのに対して、情報資源を探そうとする利用者の側では明確な区別はそれほど必要とはしないということ、エレメントとそれに加えられる詳細化限定子の適切な定義とそれを解釈するソフトウェアの開発によって対処することが可能であるということを考えると、それほど神経質になる必要のない問題であると思われる。

5.2. 限定子に関して

本節では、限定子に関するいくつかの議論について述べる。はじめに、コード化スキーム限定子に関して述べたい。主題を表すボキャブラリーとして、現在の推奨限定子にはDDC, LCC, UDC, LCSH, MeSHがある。世界各国で利用される分類や件名標目はこれだけではなく、NDCなど十分に確立されたものが数多くある。これ以外にも典拠ファイルなどもある。こうしたものをコード化スキームに利用することが一般に行われる。そのため、DCMI推奨とはしなくても地域や分野ごとのコミュニティで認められているものは推奨限定子に準じて扱うことになる。

エレメント詳細化限定子は、エレメントの意味を詳細化するもの、換言するとエレメントにつけられた修飾語（あるいは形容詞）であると説明されてきた¹⁾。例えば、タイトルエレメントに与えられたalternativeや日付エレメントのCreatedなどは、この説明がうまく当てはまる。一方、内容記述エレメントに対するAbstractやTable of Contents限定子にはこの説明は必ずしもうまく当てはまらない。また、RDFスキーマによるエレメント詳細化限定子の定義では、限定子が当該エレメント (propertyとして定義される) のsub-propertyとして定義されることになっている。これはRDF記述上では限定子のみで属性を表すことを意味する。したがって、RDFの観点からは、エレメント詳細化限定子はエレメントにつけられた修飾語というよりはエレメントそのものであると理解する方が正しい。すなわち、「詳細化限定子」ではなく、「詳細化されたエレメント」と呼ぶべきである。この問題は認知されており、これから議論がなされていくことになると思われる。ここで留意すべきことは、問題は意味を詳細化したメタデータ記述にあるのではなく、「限定子」の位置づけと、その厳密な定義の間の食い違いにあるという点である。

値の構造に関する限定子をメタデータの中に利用したいという要求は強くある。原理的には、構造の表現はエレメントセットとアプリケーションプロファイルによってできる。例えば、前述の「人」に関する情報を表したい場合、名前や所属、連絡先といったエレメントからなるエレメントセットを定義すればよいことになる。Warwick frameworkの考え方からも理解できるように、もともとDublin Coreでは、複数のエレメントセットによる記述を前提としてきているので、構造を持つ値の表現にはその値に適したエレメントセットを用いて表す

ことにしてきている。一方、構造を持つ値のダムダウン機能を定義するには、単純に別のエレメントセットを用意するだけでは解決しない。構造の表現に関しては議論が続けられている。

6. Dublin Coreの今後に向けて

6.1. 将来への維持管理の問題

ーバージョンと翻訳, レジストリ

現在のSimple Dublin Coreの定義はversion 1.1と呼ばれる文書に基づいている。一方、限定子に関してはバージョンに関する記述は何もない。Simple Dublin Coreのversion 1.0と1.1の違いは、文書上での表現の違いであって、エレメントの意味定義は同じである。これまでのところは新しいエレメントや限定子が追加されてきただけであり、バージョン(版)の概念を陽に持ち込む必要はあまりない。一方、長期にわたる維持管理を考えた場合、既存のエレメントや限定子の意味定義の修正が生じることも予想されるので、Dublin Coreにとってのバージョンの概念を明確化しておこうという要求もある。また、先に述べたように英語以外の言語への翻訳も盛んに行われている。エレメントや限定子の翻訳は、もとの英語記述のバージョンと翻訳のバージョンとの対応関係も含めて管理しなければならない。さらに、翻訳は地域(あるいは言語)コミュニティによって行われることになるので、英語の記述との間で翻訳のための時間差や、翻訳されない記述が現れるといった問題も生じる¹²⁾。

ネットワーク上でのメタデータ規則に関する情報の流通は、メタデータにかかわるシステムやサービスの開発者にとって重要であるのみならず、メタデータの相互利用性を高める上でも重要である。メタデータ・スキーマ・レジストリ(あるいは単にメタデータレジストリ)と呼ばれるシステムは、先に述べたエレメントセットやアプリケーションプロファイル、ボキャブラリー(例えばDCMI Type Vocabulary)を登録、蓄積、提供する役割を持っている。DCMIのRegistryワーキンググループでは、DCMIのためのレジストリの開発を進めている。筆者等は数年前から多言語レジストリの開発を進めてきており、現在22言語による基本エレメント定義を提供している^{2,13)}。

レジストリの利用者には、人間ばかりではなくメタデータを扱うソフトウェアも含まれる。例えば、メタデータを扱うソフトウェアが利用者の言語に合わせたユーザインタフェースを生成する際

に、その言語でのエレメントのラベルをレジストリに問い合わせ取り出し利用する、といったことが考えられる。したがって、人間の介在なしにエレメント等の定義記述やその翻訳から適切なデータを取り出すことが求められる。バージョン管理の問題は、長期にわたってグローバルなネットワークを介してメタデータスキーマに関する情報を提供する役割を持つレジストリにとっては重要な問題であり、筆者は、今後Dublin Coreにとってのバージョンの概念の明確化が求められると考えている。

6.2. これまでの経験から

筆者がDublin Coreという言葉聞き、関心を持ち始めたのは1996年ごろからである。その後、メタデータに関する研究室での取り組み、図書館情報大学附属図書館での取り組みなどにかかわってきた。ここでは、これまでの経験から重要と感じること、今後に期待することについて述べてみたい。

(1) ソフトウェアツールについて

Dublin Coreを利用した主なサービスは、情報資源へのアクセス支援である。サービスの提供者がメタデータを記述して組織化・提供するもの、情報資源の提供者が作ったメタデータを利用してサービスを提供するものの両者がある。多くのサブジェクトゲートウェイは前者の場合である。Open Archives Initiativeはレポジトリごとに作られたメタデータを収集する際にDublin Coreを利用しており、後者の例である。メタデータを作成するコストは高く、理想的には情報資源の提供者、例えば資源の作成者がメタデータを資源と一緒に提供することが望ましい。しかしながら、現実にはメタデータを添付することを強制される場合を除くと、資源にメタデータが添付されていることはまれである。高品質なメタデータを求めた場合には、専門家によるメタデータ作成が必要になる。こうした観点からは、情報資源の作成に用いるソフトウェアにメタデータ作成支援の機能を持たせ、素人であってもできるだけ高品質なメタデータを作成しやすい環境を整えることが望まれる。このほか、蓄積したメタデータを共有するための仕組み(収集プロトコルとそれに基づくソフトウェア)など、蓄積されたメタデータを基礎にした付加価値サービスを可能にするソフトウェアの開発も望まれる。

(2) メタデータの作成と利用のための知識

ネットワーク情報資源のためのメタデータに関する経験が十分には蓄積されているとは言えない。例えば、記述対象の同定の方法や、記述対象に応

じた記述方法などを決めることを手探りで進めてきたというのが現状であるように思える。そのため、現時点ではネットワーク情報資源のメタデータ作成に関する経験と知識を共有することが必要である。その点では、メタデータの作成の仕方(ユーザガイド)や良い実践例を集めることが望まれる。

インターネット上では、応用ごとの自由を認める一方で応用間の相互利用性を高めるという相反する要求がある。そのため、応用ごとのエレメントセットの拡張とコアメタデータによる相互利用のための知識を蓄積することが求められる。

7. おわりに

昨年東京で開催した国際会議DC-2001(第9回ワークショップ)は、アメリカでの同時多発テロの直後であったため、海外からの参加者に関しては少なからず影響を受けた。それでも約100名の海外からの参加者があったこと、特にこれまでのDublin Coreの会議では参加のほとんどなかった東南アジア地域からの参加者を得たことは、大きな成果であったと思う。またこの会議では、南北アメリカ、ヨーロッパ、東・東南アジア、オセアニアから50編の論文が寄せられた。Dublin Coreのコミュニティは、研究者だけからなるコミュニティではなく、多くの開発者、実践者を含むコミュニティであること、領域が限定されること、また初めての論文募集による会議であったことを考慮すると、多数の投稿を得ることができたと考えている。

最近では日本国内でも、Dublin Coreを基礎にしたサービスのことをよく耳にするようになってきた。こうしたサービスを作り上げる際に、日本語の情報資源を扱う上での必要性に基づいたエレメントや限定子、ボキャブラリーが定義されている。また、メタデータ作成上のノウハウの蓄積も進んできていると思う。ところがDublin Coreの利用が広がるにつれて、Dublin Coreに関する情報が英語のものしかないためよく理解できないということも耳にするようになった。本稿では、そうした要望にこたえるために基本的な話題からはじめ、背後にある考え方、現在の状況について、できるだけ詳しく書いた。時間的制約と紙面の制約で十分ではないところも多々あるが、こうした要望に少しでも役立てれば幸いである。

現在、Dublin Coreに関する国内組織はなく、したがってDCMESの統一された翻訳もない。こうした状況もDublin Coreに関する情報の得にくさ、ばらつきの原因であると思われる。DCMIでは、「言語や文化に依存することはその地域のコミュニティが最もよく理解している」という認識から、地域のコミュニティを支える組織作りを進めようとしている。現在までのところ、そうした組織が本格的に作られたという報告は聞いたことはないが、今後は進んでいくと思われる。わが国内でも、Dublin Coreに関する情報や知識の流通と共有、あるいは啓蒙のためにそうした組織が必要とされていると感じている。

付録 Library Application Profile

この表は2002年4月14日付の文書⁹⁾からの抜粋である。表の各欄の意味は下記のとおり。エレメントと限定子のより詳しい説明は前回記事の表を参照。推奨のための提案中のもの、図書館分野でのみ利用することを仮定しているものも含んでいる。

＜ラベル＞ 原文（英語）のものだけを示す。限定子は直前のエレメントに与えられた限定子であるとする。

＜種別＞ SC：コード化スキーム，RF：エレメント詳細化

＜制約＞ M：必須，MA：適用可能であれば必須，R：強く推奨，O：省略可

エレメント	制約	限定子名	種別	制約	注 釈
Title	M				
		Alternative	RF	R	
Creator	O				Contributorと融合的に利用
		Role	RF	MA	値にはMARC Relator Codesを用いる
		DCMI Agent Detail	SC	O	Agents WGでの提案された人、組織を記述するための限定子セット
Contributor	MA				
		Role	RF	MA	
		DCMI Agent Detail	SC	O	
Publisher	O				
		DCMI Agent Detail	SC	O	

付録 Library Application Profileのつづき

Subject	MA				
		DC Encoding Scheme(s)	SC	MA	LCSH, MeSH, DDC, UDC, LCC。これ以外でも図書館分野で利用されているボキャブラリーは含める。
Description	R				
		URI	SC	R	
		Abstract	RF	R	
		Table of Contents	RF	R	
		Version	RF	R	対象資源のバージョンに関する記述
Date	MA				
		Created	RF	MA	
		Valid	RF	O	
		Available	RF	O	
		Issued	RF	MA	
		Modified	RF	O	
		Copyright	RF	O	著作権記述の日付
		Submitted	RF	O	論文等の投稿の日付
		Accepted	RF	O	論文等の採録の日付
		Captured	RF	O	電子化された日付
		ISO 8601	SC	MA	
Type	O				
		DCMI Type	SC	O	
		DC Encoding Scheme(s)	SC	O	MARCからのリスト
Format	R				
		IMT	SC	R	
		Extent	RF	O	
		Medium	RF	O	
Identifier	MA				
		URI	SC	MA	
		DC Encoding Scheme(s)	SC	MA	SICI, ISBN, ISSN, DOI
		Citation	SC	O	Citation WGが提案する引用のための書誌情報記述形式
Source	O				
		URI	SC	O	
		DC Encoding Scheme(s)	SC	O	SICI, ISBN, ISSN, DOI
Language	MA				
		ISO 639-2	SC	MA	
		RFC 1766	SC	O	
		RFC 3066	SC	O	
Relation	O				
		Is Version Of	RF	R	
		Is Format Of	RF	R	
		Has Format	RF	R	
		Is Replaced By	RF	O	
		Replaces	RF	O	
		Is Part Of	RF	R	
		Has Part	RF	O	
		Requires	RF	R	
		Is Referenced By	RF	O	
		References	RF	O	
		URI	SC	O	
		DC Encoding Scheme(s)	SC	O	SICI, ISBN, ISSN, DOI
Coverage	O				
		Spatial	RF	MA	
		Temporal	RF	MA	
Rights	R				R if applicable
		URI	SC	R	R if applicable
Audience	O				
Holding Location	MA				資源の所有者もしくは管理者を識別するために用いる
		DC-Lib Encoding Schemes	SC	MA	組織に関するMARCコード

参考文献

- 1) Cox, S.; Iannella, R. “DCMI DCSV: a Syntax for writing a list of labeled values in a text string”. Dublin Core Metadata Initiative. (online), available from <<http://dublincore.org/documents/2000/07/28/dcmi-dcsv/>>, (accessed 2002-06-25).
- 2) “ULIS Open Metadata Registry”. (online), available from <<http://avalon.ulis.ac.jp/registry/>>, (accessed 2002-06-25).
- 3) “Adoption of Dublin Core by governments”. Dublin Core Metadata Initiative. (online), available from <<http://dublincore.org/news/adoption/>>, (accessed 2002-06-25).
- 4) “Special session 2: Government information”. DC-2001 Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2001. 2001. (online), available from <<http://www.nii.ac.jp/dc2001/proceedings/>>, (accessed 2002-06-25).
- 5) Guenther, R. “Library Application Profile (Working Draft)”. Dublin Core Metadata Initiative. (online), available from <<http://www.dublincore.org/documents/2002/04/16/library-application-profile/>>, (accessed 2002-06-25).
- 6) Lassila, O.; Swick, R.R. “Resource Description Framework (RDF) model and syntax specification”. The World Wide Web Consortium. (online), available from <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>>, (accessed 2002-06-25).
- 7) Brickley, D.; Guha, R.V. “Resource Description Framework (RDF) schema specification 1.0”. The World Wide Web Consortium. (online), available from <<http://www.w3.org/TR/2000/CR-rdf-schema-20000327/>>, (accessed 2002-06-25).
- 8) Brickley, D.; Guha, R.V. “RDF Vocabulary Description Language 1.0: RDF schema”. (online), available from <<http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>>, (accessed 2002-06-25).
- 9) Beckett, D.; Miller, E.; Brickley, D. “Expressing Simple Dublin Core in RDF/XML”. Dublin Core Metadata Initiative. (online), available from <<http://www.dublincore.org/documents/2001/11/28/dcmes-xml/>>, (accessed 2002-06-25).
- 10) Kokkelink, S.; Schwaenzl, R. “Expressing Qualified Dublin Core in RDF/XML”. Dublin Core Metadata Initiative. (online), available from <<http://www.dublincore.org/documents/2002/04/14/dcq-rdf-xml/>>, (accessed 2002-06-25).
- 11) Baker, T. A grammar of Dublin Core. D-Lib Magazine. Vol.6, No.10, 2000. (online), available from <<http://www.dlib.org/dlib/october00/baker/10baker.html>>, (accessed 2002-06-25).
- 12) Sugimoto, S. et al. “Versioning the Dublin Core across multiple languages and over time”. Proceedings of the 2001 Symposium on Applications and the Internet-Workshops (SAINT 2001 Workshops). 2001, p.151-156.
- 13) Nagamori, M. et al. “A multilingual metadata schema registry based on RDF schema”. DC-2001 Proceedings of the International Conference on Dublin Core and Metadata Applications 2001. 2001, p.209-212. (online), available from <<http://www.nii.ac.jp/dc2001/proceedings/product/paper-31.pdf>>, (accessed 2002-07-01).