편목의 관점에서 본 링크드 데이터: 현황과 과제*

The Current State and Challenges of Linked Data in Library Cataloging

노 지 현(Jee-Hyun Rho)**

<목 차>

Ⅰ. 서론
Ⅱ. 편목의 관점에서 보는 링크드 데이터
Ⅲ. 링크드 데이터 기반의 서지 프레임워크 : 성과와 교훈
1. 주요 성과
2. 경험과 교훈
Ⅳ. 링크드 데이터 모델의 수용을 위한 우리의 과제
Ⅴ. 결론

초 록

이 연구는 링크드 데이터로의 이행(移行)이 이미 시작된 상황에서, 우리 도서관목록의 체질 개선과 도서관 서비스의 질적 강화를 위해 링크드 데이터에 어떻게 접근하여 전략적으로 대처하는 것이 바람직한지에 대해 논의하는데 목적을 두고 있다. 이를 위해 이 연구에서는 (1) 편목의 관점에서 링크드 데이터 모델이 가지는 의미를 살펴보고, (2) 링크드 데이터와 관련한 지금까지의 성과와 이를 실현하기 위한 歐美 도서관계의 내밀한 경험과 노력을 추적해 가면서 (3) 향후 링크드 데이터 모델로의 체제 전환을 위해 우리가 검토하고 준비해야 할 일이 무엇인지에 대해 구체적으로 논의하였다. 이처럼 이 연구는 링크드 데이터 환경에 대한 정확한 이해를 통해 우리 도서관계에서 이를 보다 효과적으로 활용하고, 나아가 웹 환경에서 도서관이 상생하기 위한 방안을 모색하는데 목적을 두고 있다. 논의에 필요한 데이터는 문헌연구와 사례조사를 통해 수집하였다.

키워드: 링크드 데이터, 링크드 데이터 모델, 서지모델, 서지 프레임워크, 편목, 도서관목록, BIBFRAME

ABSTRACT

With high interest in linked data, there are various attempts to accommodate the linked data model in cataloging process. This study intends to discuss how to adopt and make the best use of linked data based bibliographic framework in order to improve the quality of library catalogs and to enhance library services in Korean libraries. To the end, this study focuses on (1) discussion of the meaning of linked data from the library cataloging perspective, (2) tracking best practices for implementing and operating linked data among North American and Europe libraries and bibliographic networks (in detail, constructing various types of ontology, developing linked data model including BIBFRAME and OCLC linked model, and improving retrieval service and interface), and finally (3) exploring problems and the anticipated challenges to transition to the linked data model in Korea. The data for discussion were collected from literature review and case study.

Keywords: Linked data, Linked data model, Bibliographic model, Bibliographic framework, Cataloging, Library catalogs, BIBFRAME

* 이 논문은 2017년도 부산대학교 인문사회연구기금의 지원을 받아 연구되었음
** 부산대학교 문헌정보학과 교수(jhrho@pusan.ac.kr)
•논문접수: 2019년 8월 18일 •최초심사: 2019년 8월 28일 •게재확정: 2019년 9월 6일
•한국도서관·정보학회지 50(3), 71-95, 2019. [http://dx.doi.org/10.16981/kliss.50.201909.71]

Ⅰ. 서론

1970년대부터 사용되기 시작한 MARC 표준은 2000년대 초 “MARC must die”(Tennant 2002)와 같은 뜨거운 논쟁에도 불구하고 여전히 널리 사용되고 있다. 그러나 개체-관계 모델에 기반한 새로운 서지모델(FRBR 및 FRBR LRM)과 이에 기초한 국제목록원칙(ICP), RDA 기술규칙 등이 잇따라 발표되면서, 견고하게 쌓아왔던 MARC의 입지는 엄청난 변화를 예고하고 있다. 이러한 변화에 대한 논의는 웹 기반 기술, 특히 시맨틱 웹과 관련된 기술의 발전으로 가속화되고 있다.

시맨틱 웹에서 핵심은 링크드 데이터(linked data)이다. 기존의 문서 중심의 웹(web of documents)에서 탈피하여 데이터가 중심이 되는 데이터 웹(web of data)을 구축함으로써 데이터가 상호 연결된 진정한 웹을 실현하고자 하는 것이다. 링크드 데이터의 가치에 대해 도서관계가 주목하기 시작한 것은 2005년경이지만(Wang 2018, 12), 가시적인 성과로 이어진 것은 2011년 이후라고 할 수 있다. LC에서 차세대 서지 프레임워크 개발을 위해 Bibliographic Framework Initiative을 발족하고, OCLC에서 WorldCat 레코드를 링크드 데이터로 변환하기 위한 실험에 착수하는 한편, W3C Library Linked Data Incubator Group에서 도서관계의 링크드 데이터 생산과 활용 전망 및 권고사항을 담은 보고서를 발표한 것이 모두 이 시기이기 때문이다. 이후 지속적인 연구와 실험을 거쳐 현재는 기존의 서지기술 표준을 링크드 데이터 모델로 변환하기 위한 중장기 로드맵을 실행해 나가고 있다.

링크드 데이터에 대한 도서관계의 이 같은 관심은 지극히 당연하며 바람직하다고 할 수 있다. 도서관 소프트웨어와 사서들만 이해할 수 있는 폐쇄된 데이터 구조, 컴퓨터가 이해하지 못하는 자연어 표현, 데이터 간의 의미적 관계 설정 부족 등과 같은 구조적 문제로 인해 시맨틱 웹 환경에서 도서관이 고립되는 상황에서 벗어나고자 하는 ‘위기감’과, 다른 커뮤니티에서 생산한 데이터와의 연계를 통해 질적·양적 측면에서 기존 데이터의 품질을 보강하고자 하는 ‘기대감’이 링크드 데이터에 투영되어 나타나고 있기 때문이다. 여기에, 링크드 데이터가 가진 기술적 잠재력도 도서관 사람들의 관심을 고조시키는 원인으로 작용하고 있다. 그러나 다른 한편으로 우려의 목소리도 관측된다. 우리에 비해 훨씬 안정적인 시스템과 훈련된 많은 인력을 갖춘 歐美 도서관에서조차도 링크드 데이터에 대한 이해 부족과 경험 부족, 실행에 있어서의 기술적 어려움, 그리고 방대한 양의 MARC 데이터를 링크드 데이터로 변환하는데 따른 부담 등을 우려하고 있다(Wang 2018, 13; Ukkah 2018, 51; Gonzales 2014, 13-15).

이렇듯 링크드 데이터 모델로의 체제 전환은 도서관의 입장에서 획기적 혁신이자 커다란 도전이라 할 수 있다. 서로 다른 기관에서 발행된 데이터들이 연결되고 필요한 데이터 간의 조합이 이루어지면서 엄청난 가치를 창출할 것으로 기대되지만, 그만큼 많은 노력과 비용이 수반되어야 하는 지난한 작업이기 때문이다. 특히 편목(cataloging)의 관점에서 볼 때 링크드

데이터는 대규모 서지데이터를 웹 환경에 맞추어 생산·공유·재활용하고, 나아가 적용의 유연성과 확장성으로 인해 활용범위가 광범위하다는 측면에서 지금까지와는 완전히 다른 패러다임을 지향하는 것으로 볼 수 있다. 정보조직 연구자들이나 도서관 실무자들이 거시적인 관점에서 방향성과 활용 방안에 대해 보다 깊이 고민하고 폭넓게 논의해야 하는 이유가 바로 여기에 있다. 그러나 국내에서의 논의는 서지데이터를 링크드 데이터 형식으로 변환한 사례 연구나 LC에서 개발한 링크드 데이터 모델인 BIBFRAME에 대한 소개와 이 모델의 수용을 전제로 한 논의에 주로 집중되어 있다.[1)]

이에 이 연구에서는 링크드 데이터로의 이행(移行)이 이미 시작된 상황에서, 우리 도서관목록의 체질 개선과 도서관 서비스의 질적 강화를 위해 링크드 데이터 모델에 어떻게 접근하여 전략적으로 대처하는 것이 바람직한지에 대해 논의해 보고자 한다. 이를 위해 이 연구에서는 (1) 편목의 관점에서 링크드 데이터 모델이 가지는 의미를 살펴보고, (2) 링크드 데이터와 관련한 지금까지의 성과와 이를 실현하기 위한 歐美 도서관계의 내밀한 노력들을 추적해 가면서 (3) 향후 링크드 데이터 모델로의 체제 전환을 위해 우리가 검토하고 준비해야 할 일이 무엇인지에 대해 구체적으로 논의해 보고자 한다. 이처럼 이 연구는 특정 모델을 중심으로 상세한 분석이나 기술적 구현을 시도하기 보다는, 링크드 데이터 환경에 대한 정확한 이해를 통해 우리 도서관계에서 이를 보다 효과적으로 활용하고, 나아가 웹 환경에서 도서관이 상생하기 위한 방안을 모색하는 데 목적을 두고 있다. 논의에 필요한 데이터는 문헌연구와 사례조사를 통해 수집하였다.

Ⅱ. 편목의 관점에서 보는 링크드 데이터

도서관에서 구축해 온 목록데이터는 지금까지 그 목적을 충실히 이루어 왔지만, 현재의 웹 환경에서 보면 많은 한계를 가진다. 도서관 커뮤니티만을 위한 표준을 적용하여 폐쇄된 DB에 저장되어 있고, 동일한 개념에 대한 표현 방식도 도서관 커뮤니티와 웹 커뮤니티 간에 상당한 차이가 있어 웹에서의 활용성이 떨어지기 때문이다. 뿐만 아니라 구조적 경직성으로 인해 디지털 자원이나 멀티미디어 자원 등 새로운 형태의 자원을 수용하고 자원 간의 관계를 명시적으로 표현하는 데 한계가 있다는 비판이 꾸준히 제기되고 있다. 이에 더해, 절대 다수의 이용자가 자료탐색을 위한 도구로 도서관보다 웹 검색엔진을 선호하고 있으며 자료식별과 선택을

1) 국내의 관련 연구들은 주로 링크드 데이터 구축 실험과 LC에서 개발한 링크드 데이터 모델인 BIBFRAME에 집중된 양상을 보이고 있다. 국가 차원에서 진행된 공공데이터의 링크드 데이터 구축 시범사업의 일환으로 국립중앙도서관, KERIS, KISTI 등의 구축 사례나(노영희 2012; 현민환 2014; 이현주 2015), 기록물을 대상으로 링크드 데이터 구축 과정을 제시한 연구(박옥남 2012) 등이 전자와 관련된 연구라면, 최근에는 LC에서 개발한 링크드 데이터 모델인 BIBFRAME에 관한 관심이 많이 표출되고 있다. BIBFRAME 관련 연구는 초기에 모형 자체에 대한 이해와 소개(박지영 2012; 박옥남·오정선 2014; 이미화 2017 등)에서 시작하여 현재 데이터의 변환이나 모델의 수용을 전제로 한 논의(이미화 2017, 2018; 이성숙·이지원 2017)로 구체화되고 있다.

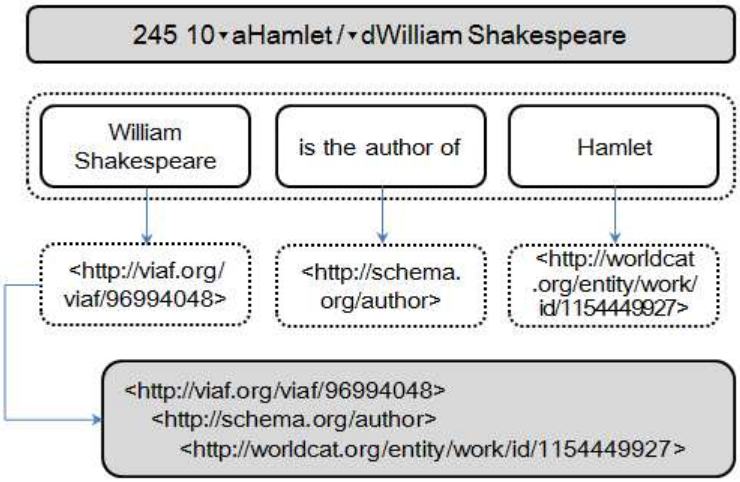
위해 보다 다양하고 상세한 정보를 요구하고 있는 것으로 나타나(OCLC 2005; LC 2008), 근본적인 체질 개선과 함께 거대한 웹 환경으로의 통합은 더 이상 거스를 수 없는 시대적 요구가 되고 있다.

많은 연구자들과 실무진에서는 이러한 문제를 해결하기 위한 차세대 서지모델로서 링크드 데이터에 주목하고 있다. 링크드 데이터는 웹에서 구조화된 데이터를 연결하고 표현하기 위한 기술의 집합으로서 사람이 읽을 수 있고 기계가 처리할 수 있는 형태로 발행된 데이터를 의미한다. 데이터는 서로 연결된 형태로 구성되며, 데이터 간의 의미적 연결을 이용하여 관련된 정보에 연속하여 접근할 수 있는 체제를 지향하고 있다. 또한, 웹에 공개되기 때문에 누구나 자유롭게 데이터를 공유하거나 재활용할 수 있고, 웹 검색엔진이 데이터 소스를 쉽게 크롤링할 수 있기 때문에 웹 가시성(visibility)이 뛰어나다는 특징을 가지고 있다(Wood 2014, 4-6). 최근 수많은 데이터를 공유·연계·재이용하여 새로운 가치를 창출하는 기술이 구현되면서 전 세계의 기업, 연구단체, 정부기관 등에서 링크드 데이터의 가치에 많은 관심을 보이고 있다.

정보조직 연구에서도 링크드 데이터에 대한 이러한 기대가 적나라하게 묻어난다. 링크드 데이터를 "도서관목록을 현대화하기 위한 기회"(Coyle 2013)이자 "편목 업무의 재설계"(Li 2015)로 간주하면서 "이용자들이 관심을 가질 만한 관련 정보를 제공하는 새로운 방식"(Tillet 2013) 혹은 "도서관 안팎의 데이터를 공유하고 연계함으로써 도서관 자원의 활용성과 이용자 서비스를 강화하기 위한 획기적인 방안"(Halla 2013)으로 보고 있다. 뿐만 아니라 "검색 과정에서 우연한 발견의 기회를 증대시키고, 외부 데이터와의 연계를 통해 부족한 데이터를 보강하는데"(Gonzales 2014), 나아가 "불필요한 데이터의 중복을 제거함으로써 데이터 저장 및 관리 비용을 절감하는데"(Alemu 2012) 실질적인 혜택을 가져다줄 것으로 기대하고 있다. 이외에도, 도서관 데이터를 웹에 노출시킴으로써 웹에 있는 더 많은 이용자들이 도서관 자원에 접근하게 될 것이라는 전망도 내놓고 있다(OCLC 2019). 이처럼 링크드 데이터에 대한 도서관계의 시각에는 웹 접근성과 검색성을 강화하면서 동시에 최신의 웹 기술을 활용하여 현행 목록의 형식과 내용을 획기적으로 개선하고자 하는 의도가 짙게 깔려 있음을 알 수 있다.

문제는 링크드 데이터를 실행하기 위해서는 기존에 목록데이터를 구축하고 유지해 온 방식에 전면적인 변화가 불가피하다는 데 있다. 링크드 데이터에 있어 핵심은 데이터의 집합체(package)가 아니라 개별 데이터(piece of data)이다. 보다 엄밀히 말하면, 단순한 데이터가 아니라 '구조화된' 방법으로 '웹에 존재하는' 데이터를 지칭한다. 의미적으로 모호하지 않게 일관된 방식으로 표현되고, 기계가 의미를 파악하여 추론할 수 있도록 구조화되어 있는 데이터를 말하는 것이다. 가령, MARC에서 "245 10▾aHamlet /▾dWilliam Shakespeare"와 같이 기술된 데이터는 <그림 1>과 같이 URI를 사용하여 주어-술어-목적어로 이루어진 triple 구문으로 표현되어야 하며, 사용하는 용어는 온톨로지를 통해 그 의미나 내용이 명확하게 식별되고 관리되어야 한다. 뿐만 아니라 RDF와 같은 개방형 데이터 표준으로 저장되고 공개되어야 한다. 이렇게 하여야만 데이터 이면에 숨겨진 흐름을 기계가 자동으로 처리할 수 있게

되고, 또 관련된 데이터들을 의미적으로 연결함으로써 궁극적으로 활용성을 높일 수 있게 되기 때문이다.



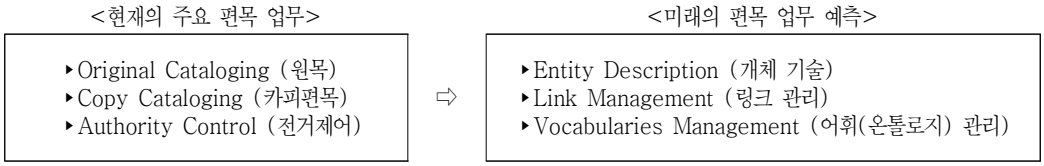
<그림 1> 링크드 데이터의 표현과 구조화

목록데이터를 이렇듯 링크드 데이터 구조로 변환하기 위한 기초적 작업은 2010년에 RDA를 발표하면서 기틀을 마련했다고 볼 수 있다. RDA는 링크드 데이터 환경에서 효율적인 서지제어를 목표로, 특정 구문(syntax)에 얽매이지 않으면서 데이터를 유연하게 표현하고 이를 공유하기 위한 기술규칙을 지향하고 있기 때문이다. 이와 더불어, FRBR/FRAD나 ICP, RDA에서 추구하는 서지구조를 전적으로 수용하면서 더 넓은 정보생태계에 통합될 수 있는 데이터 실행모델에 대한 검토도 이루어지고 있다. OCLC에서는 2011년에 웹 표준인 schema.org 어휘를 확장하여 도서관 데이터를 링크드 데이터로 표현하는 방안을 제안하였고, LC에서는 2012년에 도서관 환경에 보다 적합한 링크드 데이터 모델로 BIBFRAME을 개발하고 2016년에 이를 개선한 BIBFRAME 2.0을 발표하였다. 이 뿐 아니라 데이터의 개방과 공유를 위한 실질적인 조치도 있다. 우리나라를 비롯하여 미국, 프랑스, 독일, 스페인, 핀란드 등 주요 국가 도서관과 서지기관에서 일제히 도서관 데이터(서지, 전거, 통제어휘)를 링크드 데이터 형식으로 발행하여 공개하기 시작한 것이다.[2)]

이처럼 최근에 이루어지고 있는 목록규칙이나 서지구조, 시스템의 개정과 개편에 관한 논

2) 국내에서는 국립중앙도서관, KERIS, KISTI에서 링크드 데이터 서비스를 제공하고 있다. 이들 기관에서는 2013년 공공데이터의 개방과 활용을 위한 국가 차원의 링크드 데이터 구축사업에 참여하면서, 서지데이터 및 전거데이터를 RDF 기반의 링크드 데이터 형식으로 변환하는 작업에 착수하였다. 국외의 경우 링크드 데이터 사업을 진행하고 있는 도서관이나 서지기관의 규모를 정확히 알 수는 없으나, 2018년 OCLC에서 실시한 링크드 데이터 관련 서베이에 응답한 기관이 23개국의 143개 기관으로 나타나 적어도 이 이상일 것으로 추측할 수 있다. 운영주체별로 구분하면, 국가도서관과 대학도서관이 가장 많고, 다음으로 서지네트워크, 정부기관 등의 순이다(Smith-Yoshimura 2018).

의는 링크드 데이터 환경을 전제로 하거나 지향하는 것이라고 볼 수 있다. 이에 따라 앞으로 편목 업무의 내용과 방식은 <그림 2>와 같이 크게 바뀔 것으로 전망되고 있지만, 이에 대한 대비책으로써 누가, 무엇을, 어떻게 해야 할 것인지에 관한 논의는 국내에서는 물론이고 우리보다 훨씬 앞서 관련 논의를 시작한 북미 도서관계에서조차도 활발하게 진행되지 않고 있는 것으로 보인다(Ullah 2018, 49; Seeman 2015, 334). 현재까지의 관련 논의는 기 구축된 데이터의 변환과 같은 기술적인 측면에 집중되어 있거나 링크드 데이터 환경을 전제로 한 목록 규칙의 개정과 서지구조의 개발에 묻혀 있기 때문이다. 이에 다음 장에서는 도서관계의 링크드 데이터 구축 사례를 단계별로 구분하여 자세히 살펴보고, 이를 향후 우리 편목 업무의 변화를 예측하고 대응방안을 모색하는데 기초자료로 활용하고자 한다.



〈그림 2〉 링크드 데이터 환경에서 편목 업무의 변화 전망(OCLC 2019)

Ⅲ. 링크드 데이터 기반의 서지 프레임워크 : 성과와 교훈

1. 주요 성과

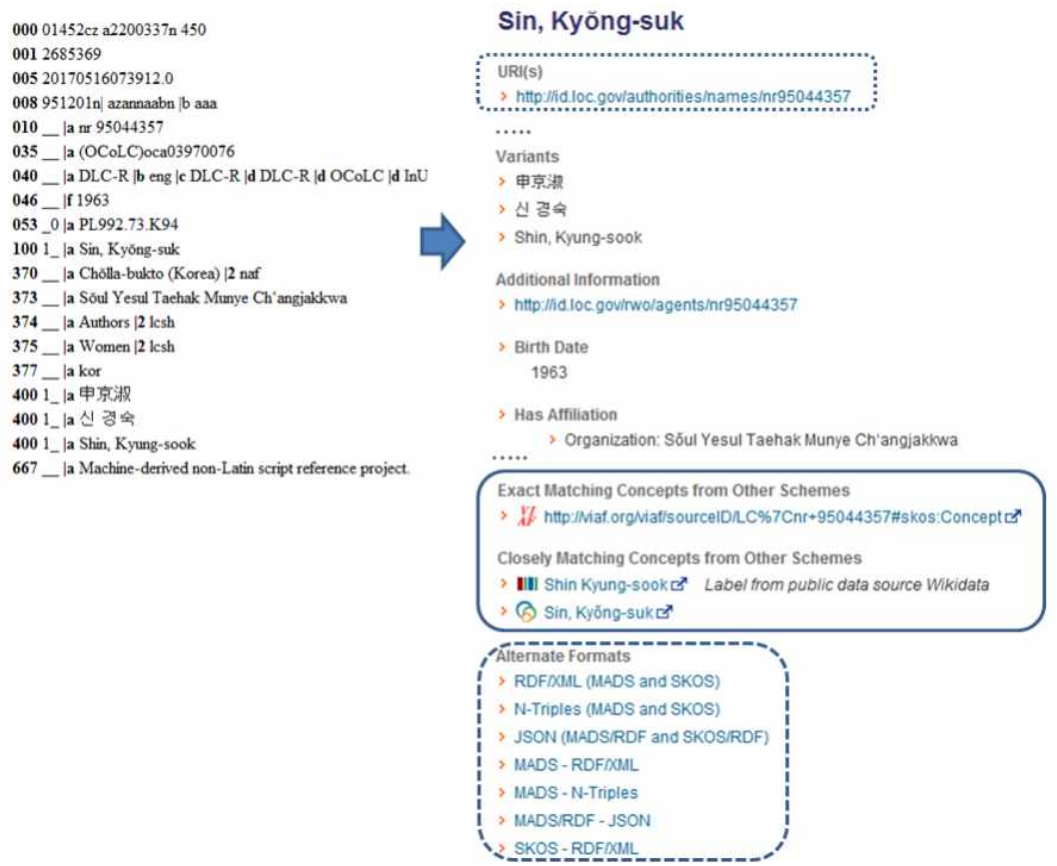
시맨틱 웹 환경으로의 진입을 위해 도서관계는 그동안 링크드 데이터에 관한 다양한 연구와 사업을 진행하여 왔으며, 현재 그러한 노력의 결과가 가시적으로 드러나고 있다. 도서관 데이터를 웹에 노출하기 위해 URI 형식의 식별자를 구축하는 것과 같은 기초적인 작업에서부터 도서관에 적합한 새로운 형식의 링크드 데이터 모델을 개발하고 기존 데이터를 변환하거나 신규 데이터를 직접 입력하는 등의 실질적인 성과를 거두고 있기 때문이다. 뿐만 아니라 기술적으로도 새로운 방식의 검색과 디스플레이 툴 혹은 링크드 데이터 기반의 통합시스템을 선보이고 있다. 이 장에서는 (1) 링크드 데이터(어휘)의 발행, (2) RDF 기반의 링크드 데이터 모델의 개발, (3) 검색 인터페이스에의 구현 등으로 구분한 후 그간의 성과를 종합적으로 살펴보고자 한다.

가. 링크드 데이터(어휘)의 발행

앞서 언급한 것처럼, 링크드 데이터는 “웹에서 구조화된 데이터의 발행과 사용을 위한 기술의 집합”이다. 이러한 의미에서 볼 때, 링크드 데이터의 구축에 있어 첫 번째 단계는 링크드

데이터의 원칙[3]에 따라 구조화된 데이터를 '발행'하고, 이를 누구나 자유롭게 사용할 수 있도록 웹에 '공개'하는 일이라 할 수 있다. 링크드 데이터는 외부에서 정의한 온톨로지나 어휘를 재사용할 수도 있고, 자체적으로 발행한 후 다른 어휘와의 링크를 생성하여 사용할 수도 있다. MARC나 RDB에 텍스트 형태로 존재하는 도서관 데이터의 경우 데이터가 가진 특수성과 유일성으로 인해 많은 부분 직접 발행할 필요가 있는데, 도서관계에서는 일반적으로 활용도가 높고 구조화가 용이한 데이터 혹은 연계해서 활용하면 시너지를 기대할 수 있는 데이터를 중심으로 링크드 데이터를 발행하고 있다.

다음 <그림 3>은 LC의 인명 전거MARC을 링크드 데이터로 변환한 사례이다. 링크드 데이터에서 '신경숙'은 문자열("Sin, Kyŏng-suk") 대신 URI("http://id.loc.gov/authorities/names



<그림 3> LC 인명 전거에 대한 링크드 데이터의 사례

3) 링크드 데이터의 발행 원칙 4가지는 다음과 같다(Wood 등 2014, 12-15): ① 사물을 식별하기 위해 사물 이름으로 URI를 사용, ② 사물에 대해 누구나 명확히 찾아볼 수 있도록 HTTP URI를 사용, ③ RDF나 SPARQL과 같은 표준을 사용하여 사물에 관한 유용한 정보를 공개, ④ 더 많은 정보를 발견할 수 있도록 다른 URI에 대한 링크를 포함.

/nr95044357")로 식별되며, 여기에는 해당 자원에 대한 정보뿐 아니라 외부 정보원(VIAF, wikidata, FAST 등)에서 발행한 자원의 URI가 포함되어 있다. 또한 데이터의 재사용을 위해 RDF/XML, JSON, Turtle 등의 형식으로 공개되어 있다. 링크드 데이터는 대개 이러한 요소들로 구성되는데, 이 중에서 해당 자원을 식별하고 관련 자원을 상호 연계하는 핵심 키(key)는 URI가 담당한다. 현재 미국, 영국, 프랑스, 독일, 스페인 등 각국의 국가도서관과 OCLC, 유럽도서관네트워크(Europeana)에서 발행한 대표적인 데이터 세트는 인물이나 단체, 주제명, 분류기호, 그리고 MARC에서 사용하는 각종 부호(장르/형식, 언어, 국가, 장소 등)이며, 인터링킹의 소스는 주로 다른 국가도서관이나 서지기관에서 발행한 데이터(VIAF, FAST, LC NAF 등)와 그 외 DBpedia, wikipedia, wikidata, mediaWiki, GeoName, ISNI, ORCID 등을 활용하고 있다. 도서관에서 발행한 이러한 데이터는 웹에 공개되어 역으로 외부 기관이나 시스템으로부터 인터링킹의 대상으로 재활용되고 있다.

이렇게 발행된 링크드 데이터를 현행 서지기술 구조에 적용하는 방안으로, "PCC Task Group on URIs in MARC"에서는 MARC 필드에 정의된 식별자 ▾u (Uniform Resource Identifier) 또는 ▾0 (Authority record control number or standard number)를 사용하여 다음과 같이 서지MARC이나 전거MARC에 URI를 '임베드'하는 방안을 권고하고 있다(Shieh 2016). 그러나 링크드 데이터는 W3C의 개방형 데이터 표준을 사용하여야만 웹에서의 접근 및 사용이 가능하므로 이러한 방식으로 MARC에 구조화된 데이터는 원칙적으로 링크드 데이터로 기능하는 것이 불가능하다. 그러나 향후 RDF 데이터 구조로 변환하고자 할 때 유용하게 활용될 수 있어 현재와 같은 과도기 단계에서 그 적용을 고려해 볼 만한 것으로 권장되고 있는 상태이다. 이러한 이유에서 지금까지 논의해 온 FRBR과 RDA에 담겨있는 개체-관계 데이터 모델을 반영하면서도 MARC을 대체할 만한 RDF 기반의 '새로운' 데이터 모델에 대한 필요성이 대두하였다.

100	1	▾aKahn, Joel S., ▾eauthor. ▾0http://id.loc.gov/authorities/names/080009335
100	1	▾aSano, Shin'ichi, ▾d1947- ▾0http://viaf.org/viaf/308232174
336		▾atext ▾btxt ▾2rdacontent ▾0http://id.loc.gov/vocabulart/contentTypes/txt
337		▾aunmediated ▾bn ▾2rdamedia ▾0http://id.log.gov/vocabulary/mediaTypes/n
338		▾volume ▾bnc ▾2rdacarrier ▾0http://id.loc.gov/vocabulary/carriers/nc
650	0	▾aChristianity and other religions ▾xAsian. ▾0http://id.loc.gov/authorities/subjects/sh95000732

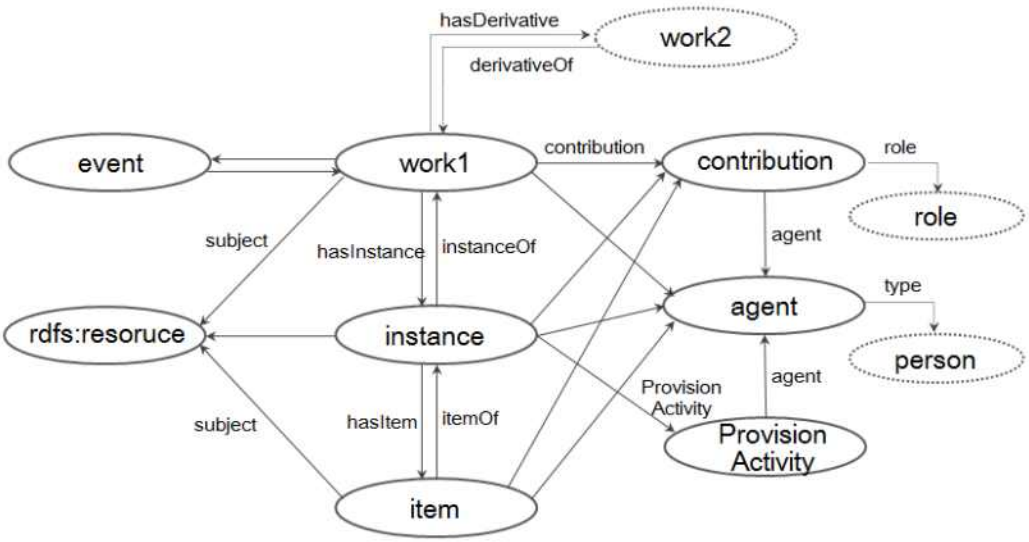
※ 출처: Shieh 2016

나. 데이터 모델의 개발

지금까지 발표된 서지기술을 위한 RDF 기반의 개체-관계 모델로는 BIBFRAME(BIBFRAME 1.0, BIBFRAME Lite, BIBFRAME 2.0)과 여기서 파생된 LD4L ontology, bibliotek-o, 그리

고 OCLC의 링크드 데이터 모델인 SchemaBibEx가 있다.[4] 이외에도 FaBio, FRBR Core, FRBRer, eFRBRoo, Europeana Data Model(EDM) 등이 RDF 기반의 서지데이터 모델에 해당한다(Suominen 2017). 이 가운데 대표적인 참조 모델은 LC를 중심으로 다양한 유형의 도서관들이 참여하여 대규모 연구와 실험을 이어가고 있는 'BIBFRAME'과 OCLC WorldCat에 적용된 'SchemaBibEx'이다. BIBFRAME의 목적이 상세한 수준의 자원 기술과 연결, 데이터 교환이 가능한 도서관 중심의 혁신적인 데이터 모델의 개발에 있다면, SchemaBibEx는 웹 검색엔진을 통한 자원 발견에 중점을 둔 것으로써 웹에서의 폭넓은 활용성을 가지는 대신 도서관 자원을 기술하는데 상대적으로 간단한 구조라는 특징을 가지고 있다(Godby 2013). 이처럼 두 모델은 목적이나 기술 수준에서 차이를 보이지만, 현재 상호 보완적으로 발전하면서 도서관계에서 링크드 데이터 모델의 발전을 선도하고 있다.

2011년에 LC와 Zepheira에서 공동으로 개발하기 시작한 BIBFRAME은 2012년에 발표되었다. 이어, 다양한 실험과 테스트를 거쳐 2016년 4월에 BIBFRAME 2.0으로 개정되었다. BIBFRAME 어휘는 RDA와 MARC, MODS 등을 참고하여 클래스(class)와 속성(property)으로 정의되었는데, BIBFRAME 2.0에서 정의한 클래스는 자원을 나타내는 work, instance, item, title, genreForm 등 186개이며, 속성은 해당 자원의 특성이나 자원들 간의 관계를 나타내는 acquisitionSource, coverArt, review, expressionOf, hasItem, heldBy 등 137개

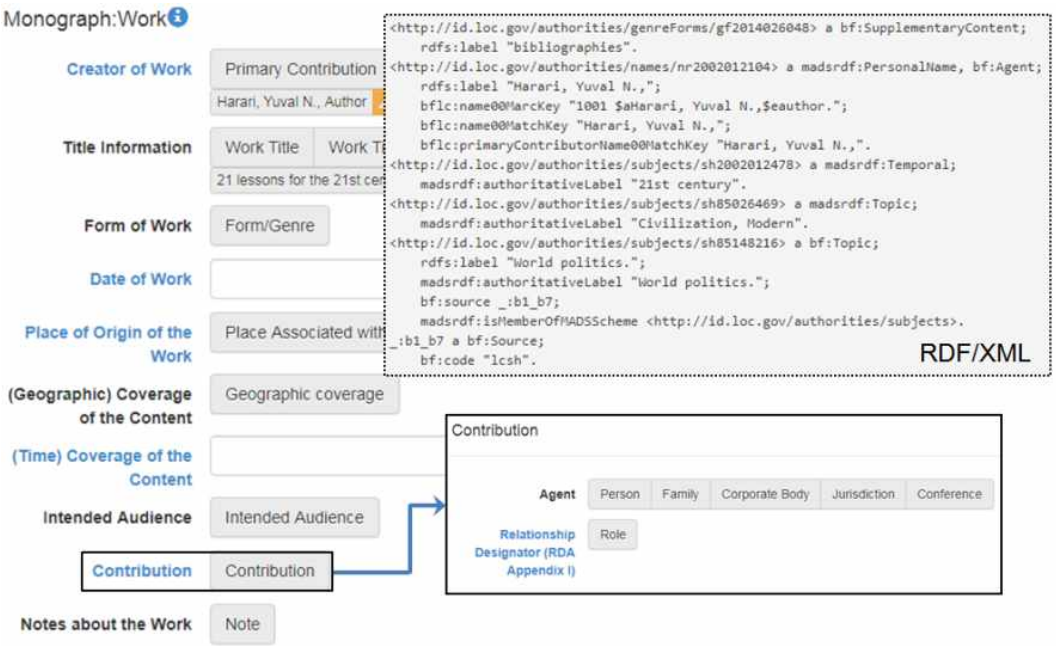


<그림 4> BIBFRAME 2.0의 클래스와 속성(일부)

4) OCLC의 링크드 데이터 모델인 SchemaBibEx은 OCLC와 W3C Schema Bib Extend Community Group에서 Schema.org를 확장하여 만든 것으로, OCLC 링크드 데이터 모델, OCLC schema.org 모델 또는 SchemaBibEx, Schema+, Schma.org+BibEx 등으로 불리고 있다. 이 연구에서는 이를 지칭하는 용어로 SchemaBibEx를 사용하였다.

이다(LC 2019b). 클래스 중 일부는 하위 클래스(subclass)를 가진다. <그림 4>는 이러한 클래스와 속성의 일부를 도식화한 것이다. ‘work’ 클래스는 FRBR과 RDA의 저작과 표현형에, ‘instance’와 ‘item’ 클래스는 FRBR과 RDA의 구현형과 개별자료에 각각 대응되도록 설계되었다. 모든 클래스는 함께 사용하도록 정의된 다른 클래스 혹은 하위 클래스와 연결되며, 클래스 간의 관계는 속성을 이용하여 표현한다.[5] 클래스의 값은 앞서 살펴본 URI 식별자 또는 문자열로 표현할 수 있다.

BIBFRAME은 MARC의 재사용을 고려하여 개발된 모델이기 때문에 MARC 필드와 BIBFRAME 간 매핑표는 물론이고[6], MARC을 BIBFRAME으로 자동 변환하는 프로그램[7]과 MARC을 BIBFRAME 구조(RDF 구문)로 보여주는 디스플레이 서비스[8]를 함께 개발하여 제공하고 있다. 또한, 기존의 MARC 입력시스템을 대체할 것으로 예상되는 BIBFRAME 입력기(“BIBFRAME editor”)도 개발되어 있는데(<그림 5> 참고), 입력기의 입력 요소는 사용자의



<그림 5> BIBFRAME 입력기 화면(일부)

5) BIBFRAME에서는 각 클래스에서 함께 사용할 수 있는 다른 클래스 및 속성을 제시하고 있다. 가령, 137개의 속성 중에는 work, instance, item 클래스 각각에서만 사용할 수 있는 속성, work와 instance 클래스에서 공통적으로 사용할 수 있는 속성, 그리고 work, instance, item 클래스 모두에서 사용할 수 있는 속성이 있다.

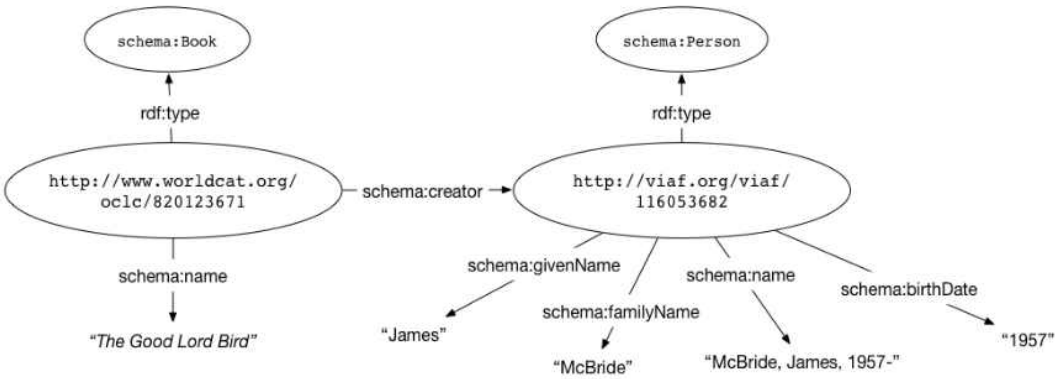
6) “MARC21 to BIBFRAME 2.0 Conversion Specification” <https://www.loc.gov/bibframe/mtbf/> [cited 2019. 6. 15]

7) “MARCXML to BIBFRAME Transformation Service” <http://bibframe.org/tools/transform/start> [cited 2019. 6. 15]

8) “MARC to BIBFRAME Comparison Viewer Service” <http://bibframe.org/tools/compare/> [cited 2019. 6. 15]

요청에 따라 BIBFRAME 어휘에 RDA 요소를 참조하여 구성하였다. 가령, <그림 4>의 데이터 모델에서 work와 연결된 contribution, agent, person 등의 클래스는 <그림 5>의 '단행본-저작'에 대한 입력기에 입력 요소로 구현되어 있으며, 각각의 입력 요소는 RDA 관련 규칙의 설명과도 연결되어 있다. 데이터의 입력이 완료되면 입력기는 <그림 5>와 같이 RDF/XML과 JSON 형식으로 서지데이터를 공개하며, 이를 통해 웹에서의 자유로운 접근을 허용한다.

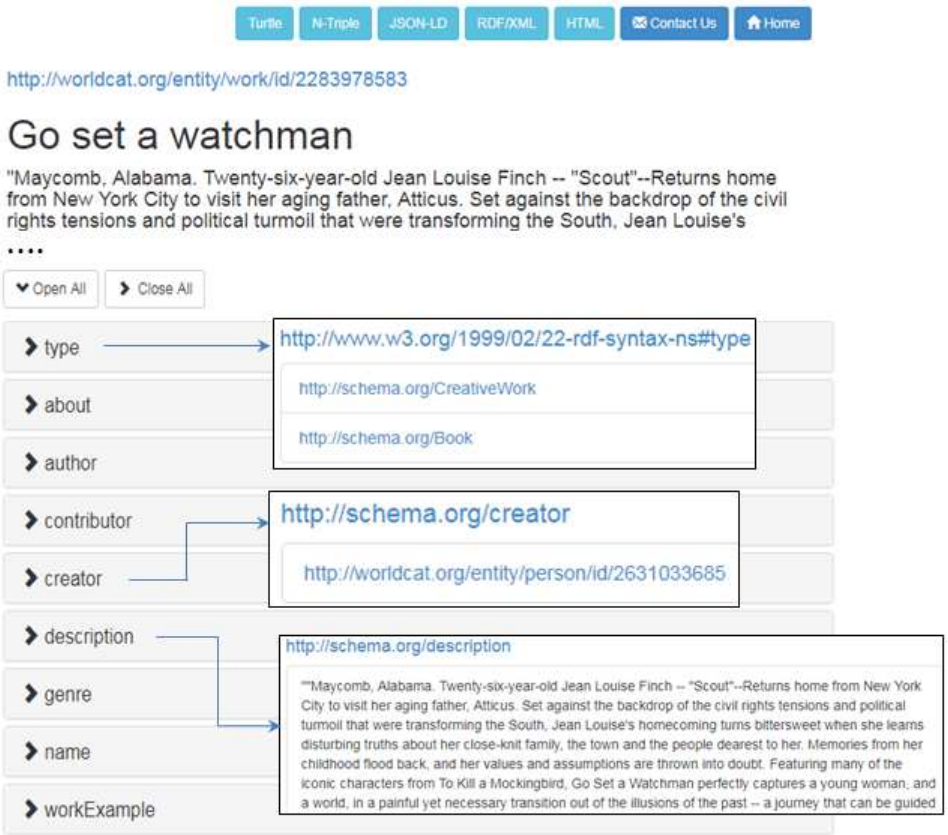
OCLC의 링크드 데이터 모델 SchemaBibEx는 BIBFRAME과는 다소 상이한 방식의 데이터 모델이다. 데이터 생성(입력) 단계에서부터 링크드 데이터 형식을 적용하는 BIBFRAME과 달리, OCLC의 SchemaBibEx는 기 구축된 WorldCat 레코드(MARC, DC, MODS 등)에서 저작, 개인, 단체, 개념, 장소, 사건 개체를 추출한 후 이들 개체가 상호 연결된 링크드 데이터를 구현하고 있기 때문이다. 따라서 데이터 입력이나 편집을 위한 별도의 입력기가 존재하지 않는다. 어휘는 2011년에 google, Bing, Yahoo, Yandex에서 공동으로 개발하여 현재 웹에서 보편적으로 활용되고 있는 Schema.org 온톨로지를 사용하되, 자원 기술을 위해 필요한 어휘를 확장하여 적용하였다. 2019년 현재 WorldCat 링크드 데이터는 저작("WorldCat Works")과 개인("WorldCat Persons") 두 가지에 대해 개발되어 있으며, 기본적인 데이터 구조는 <그림 6>과 같다.



<그림 6> OCLC 링크드 데이터 모델(OCLC 2014)

'저작'에 대한 링크드 데이터의 구현을 위해 OCLC에서는 2005년에 개발한 'OCLC FRBR work set algorithm'을 사용하여 클러스터한 결과를 활용하였다. 즉, 서지레코드와 전거레코드에 기술된 저자, 표제 데이터를 활용하여 work set을 생성한 후 동일한 work set으로 간주된 레코드들로부터 데이터요소를 수집하여 저작 개체를 구성하였다. 저작의 속성은 type, about, author, contributor, creator, description, genre, workExample 등으로 비교적 간단하며, FRBR의 '표현형'에 해당하는 저작의 번역본을 workExample이라는 저작의 속성으로 간주하고 있다(<그림 7> 참조). 저작과 동일한 방식으로 개인 개체도 생성하였는데, 개인의 속성으로는 type, additionalName, alternateName, birthDate, description, sameAs 등을 적

용하였다. 이렇게 하여 생성된 링크드 데이터는 2018년 기준으로 저작 2억 1500만 건과 개인 1억 1700만 건이며(OCLC 2019b), 이들 데이터는 현재 Turtle, N-Triple, JSON-LD, RDF/XML, HTML 형식으로 공개되고 있다.



〈그림 7〉 OCLC WorldCat의 '저작'에 대한 링크드 데이터 사례

다. 검색 인터페이스 구현 사례

BIBFRAME과 OCLC의 링크드 데이터 모델은 현재도 다양한 실험과 연구를 거치고 있어, 검색 인터페이스에 활용된 사례는 아직까지 극소수에 불과하거나 그마저도 실험적인 수준의 시도라고 볼 수 있다. 특히, 링크드 데이터 모델의 구현 목적이 검색 측면보다는 "데이터의 변환" 자체 또는 "사서들이 링크드 데이터에 익숙해지도록 하는데" 있는 만큼[9] 현재로서는 '프로

9) 대표적인 사례로, 헝가리국립박물관도서관(Library of the Hungarian National Museum)에서는 MARC 레코드 전체를 BIBFRAME으로 변환한 후 BNF, ISNI, LC NAF, VIAF, Wikidata 등 외부의 관련 정보에 대한 링크를 제공하고 있다. 헝가리국립박물관도서관에서는 링크드 데이터 모델의 구현 목적이 검색에서의 활용 측면보다는 BIBFRAME의 work과 instance 클래스로 변환된 자원이 RDF 구문으로 어떻게 기술되고 상호 연결되는지를

토타입' 단계를 크게 벗어나지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고, BIBFRAME과 WorldCat을 구현한 실제 사례를 수집하여 분석해 보면[10] 링크드 데이터의 활용 가치를 어느 정도는 예측할 수 있을 것이라 판단된다. 도서관 데이터를 웹 자원과 연결하거나 그 반대를 실행하고자 하는 의지가 사례에서 뚜렷이 드러나기 때문이다. 현재까지 구현된 사례를 분석하여 유형화한 결과는 크게 두 가지이다.

먼저, 사례들 중에는 링크드 데이터를 활용하여 구글과 같은 웹 검색엔진에서 도서관 자원을 검색하도록 하는 기능을 구현한 사례가 있다. 대표적으로, 콜로라도 연구도서관협의회(Colorado Alliance of Research Libraries)의 BIBCAT Pilot은 16만 건 이상의 MARC 레코드를 샘플로 추출하여 BIBFRAME 2.0 RDF 형식(JSON-LD)으로 변환한 후 이들 데이터가 웹 검색엔진에서 제대로 indexing되어 검색결과에 노출되는지를 실험하고 있다. 일리노이대학(어바나 샴페인) 도서관에서도 e-book 중에서 '19세기 영미소설' 저작에 BIBFRAME 2.0을 적용한 후 'Google Custom Search'(구글 맞춤 검색)로 검색을 실시하고 그 결과를 구조화된 형태로 제공하고 있다.[11] 최근의 조사에서 Europeana 종합목록에 접속한 이용자의 80%가 이처럼 웹 검색엔진이나 관련 도메인을 통해 도서관에 접근하고 있는 것으로 나타나, 이러한 시도는 앞으로 더욱 확장될 것으로 전망되고 있다.

다음으로, 도서관목록에 포함된 저작이나 저자, 주제 등에 관해 이용자들이 참조할만한 정보를 추가적으로 제공하기 위해 역으로 외부 정보원을 활용한 사례도 있다. 홍콩과학기술대학 도서관에서는 BIBFRAME을 적용하여 실험적인 수준의 "Bibliographic Linked Data Learning Platform"을 구축하였다.[12] 여기서 특이한 점은 '이름'과 '주제' 데이터의 URI에 연계된 외부 정보원을 활용하여 "knowledge card"를 별도로 구축하여 제공하고 있다는 점이다. "knowledge card"는 wikidata와 같은 외부 정보원으로부터 수집한 정보로 구성되는데, 저자에 관한 상세한 정보와 저자와 관련된 다른 자원(개인, 단체, 저작)에 관한 정보, 저작의 구현물 등을 담고 있다. 이와 유사하게, 일리노이대학(어바나 샴페인) 도서관에서 최근 공개한 "New Catalog Preview"[13]에서도 wikipedia, LC NAF, VIAF 등과 연계하여 저자 정보와 저자의 관련 저작에 관한 정보를 제공하고 있다. 이외에도 도서관, 기록관, 박물관 데이터

사서들이 학습하는데 있다고 밝히고 있다(LC 2019).

10) LC에서는 BIBFRAME 2.0을 실행한 기관 리스트 및 관련 정보를 제공하고 있다. 이 연구에서는 이 리스트에서 제공하고 있는 9개 기관(시스템)과 WorldCat, 그리고 관련 문헌에서 소개한 사례들 중 확인이 가능한 사례를 대상으로 분석하였다: "BIBFRAME 2.0 Implementation Register" <http://www.loc.gov/bibframe/implementation/register.html> [cited 2019. 6. 15.]

11) 일리노이대학(어바나 샴페인) 도서관에서는 BIBFRAME 데이터를 이용하여 2개의 검색 인터페이스 개발하였는데, 하나는 "Google Custom Search"이며, 다른 하나는 "E-book Bento view"이다. "E-book Bento view"는 검색결과를 3개의 창(도시락)으로 구분하여 보여주는 방식인데, 각 창은 웹DB, 구글, 기존의 목록(WorldCat local)에서 검색한 결과로 구성되어 있다(Jin et al. 2016).

12) "Bibliographic Linked Data Learning Platform" <http://catalog.ust.hk/bf> [cited 2019. 7. 10]

13) 일리노이대학(어바나 샴페인) 도서관의 "New Catalog Preview" <https://i-share.carli.illinois.edu/vf-uiu/> [cited 2019. 7. 15]

를 연계하여 제공하는 SHARE Virtual Discovery와 링크드 데이터를 이용하여 새로운 검색 인터페이스를 선보이고 있는 WorldCat의 Wikibase와 같은 프로토타입 시스템도 이 유형에 해당한다고 볼 수 있다. 아직은 기초적이고 임의적인 실험에 불과하거나 외부 정보원을 활용하는 수준이 매우 제한적인 것으로 파악되지만, '링크'를 이용하여 빈약한 목록데이터를 보강(data enrichment)하고자 하는 사례가 이처럼 분명하게 나타나고 있다.

2. 경험과 교훈

MARC 형식의 서지데이터를 링크드 데이터로 변환하기 위한 움직임은 2011년 이후에 본격화되고 있지만, 그 속도는 예상보다 더딘 편이라고 할 수 있다. 주된 이유는 링크드 데이터가 도서관의 관점에서 아무래도 생소하고, 또 관련 논의가 LC나 OCLC, 일부 국가도서관과 대규모 연구도서관을 중심으로 이루어지고 있을 뿐 아직까지는 대부분 '관망'하는 입장에 있기 때문이다(Wang 2018, 13). 그러나 BIBFRAME과 같은 데이터 모델의 개발과 관련하여 혹은 그 실행을 둘러싸고 상당한 수준의 논의가 진행되고 있으며, 이 과정에서 선도적인 입장에 있는 여러 주체들은 자신들이 경험한 시행착오나 앞으로 해결해 나가야 할 과제 등에 대해 빈번하게 보고하고 있다. 이에 겉으로 드러난 성과와 더불어, 선도적인 입장에 있는 주체들이 링크드 데이터의 실행을 위해 어떠한 경험을 축적해 왔으며 현재 어떠한 고민을 안고 있는지 그 속내를 추적해 볼 필요가 있다.

먼저, 새로운 모델의 개발 및 실행에 앞서 LC와 OCLC 등이 당초 가졌던 고민은 비슷했던 것으로 보인다. 이들의 공통된 고민은 지금까지 구축해 온 엄청난 양의 MARC 데이터를 링크드 데이터 구조로 변환해야 하는 기술적 문제에서부터[14] 상호 관련된 어휘를 연결하거나 링크드 데이터를 통해 서지정보를 보강하기 위한 실행 방법론을 마련하고, 편목뿐 아니라 MARC를 기반으로 하는 도서관시스템 전체를 교체하는데 따른 경제적·업무적 부담을 해결하면서 동시에 직원 교육과 훈련을 위한 새로운 프로그램을 개발해야 하는 등 실무적이고 정책적인 문제에 이르기까지 너무도 광범위하였다. 이 두 기관의 고민이 링크드 데이터 모델의 '수용'을 전제로 한 것이라면, BL(영국국가도서관)의 고민은 링크드 데이터의 '실효성'과 관련된 보다 근본적인 데 있었다. BL에서는 과연 링크드 데이터를 활용할 만한 가치가 있는지, 누가 어떠한 목적으로 이 데이터를 사용할 것인지, 이용자를 지원하는 최선의 방법은 무엇인지, 우리의 노력을 어디에 집중하는 것이 보다 적절한지 등과 같은 의문을 실행에 앞서 제기한 바 있다(Deliot, et al. 2016).

이러한 의문과 고민 중 많은 부분이 지금도 해결되지 않은 채 여전히 남아 있는 상태이지만, 관련 자료를 분석해 보면 도서관계 안팎의 다양한 의견을 수렴해 가면서 이미 세부적이고

14) LC에서 추정한 MARC 레코드는 서지레코드 1800만건, 전거레코드 800만 건이다. WorldCat에서 링크드 데이터로의 변환 계획을 수립하면서 변환 대상으로 추정한 서지레코드는 총 3억 3000만 건이다.

단계적 실행 해법을 마련하여 추진하고 있는 것으로 나타난다. 가령, BIBFRAME은 모델의 개발 이후 곧바로 실행에 옮기기 보다는, 모델을 중심으로 장기간에 걸친 테스트와 의견 수렴의 과정을 거치면서 링크드 데이터를 안정적으로 이식하고자 부단히 노력하고 있다. 2012년 BIBFRAME 발표 이후에 진행된 1단계 테스트는 링크드 데이터와 RDF, BIBFRAME 모델 등에 대한 사전 교육을 이수한 40명의 LC 편목사서들에 의해 진행되었는데, 이들은 약 8개월 동안(2015년 8월~2016년 3월) 9개의 상이한 포맷과 12개의 상이한 언어로 된 자료를 BIBFRAME 형식으로 기술하면서 어떠한 부분이 잘 되고 그렇지 않은지를 세심하게 테스트하였다. 이들이 제공한 피드백은 곧바로 BIBFRAME 모델과 어휘의 개정으로 이어졌으며, BIBFRAME 변환기와 입력기, 특히 RDA 관련 규칙을 내장한 입력시스템을 개발하는데 단초로 활용되었다.

BIBFRAME 2.0의 발표 이후에도 계속된 2단계 테스트에서는 테스트의 범위를 더욱 확장하였다. 1단계 참가자 외에 23명의 외부 참가자를 추가로 모집하여 1단계 테스트의 내용에 더해, 非로마자 데이터나 agent 개체에 대한 전거 기술, 새로 개발한 입력기를 이용한 신규 데이터의 생성 등을 테스트하는데 다시 1년의 시간(2017년 6월~2018년 5월)을 투자하였다(LC 2019b). OCLC에서도 OCLC 연구진 외에 다양한 유형의 도서관에 근무하는 사서, 시스템 전문가, 소프트웨어 기술자 등과 함께 'Linked Data Project'를 진행하면서 다양한 유형의 프로토타입을 테스트해가면서 도서관에 적용할 모델을 계속해서 개선해 나가고 있다. 이렇듯 모델의 개발보다 테스트나 폭넓은 의견수렴 과정 등 후속 조치에 훨씬 많은 에너지를 투자하고 있는 이유는 애초에 가졌던 의문을 실제 적용해 나가면서 하나하나 해법을 마련하고, 협의와 협력을 통해 보다 효과적인 실행방안을 찾고자 하는데 있다.

BIBFRAME 모델의 개발 이후 대규모 연구도서관 차원에서 모델의 '실행'을 전제로 한 세밀한 검토도 이루어졌다. 미국의 주요 대학도서관에서는 BIBFRAME 테스트에 참여하면서 동시에 도서관의 업무구조(workflow)를 링크드 데이터 기반으로 전면 개편하는 것을 목표로 하여 LD4L(2014-2016), LD4P(2016-2018), LD4L-Labs(2016-2018), LD4P2(2018-2020)와 같은 연구 프로젝트를 연이어 진행하였다.[15] 이들은 특히 연구도서관의 입장에서 BIBFRAME 모델의 실행을 철저히 검토하고 희귀자료, 영상자료, 연주곡 등 다양한 유형의 학술정보자원을 수용하기 위해 BIBFRAME를 '확장' 적용하는 방안을 마련하거나 '대안적' 모델(bibliotek-o)을 개발하여 제안하였다. 또한 자원기술을 위해 필요한 온톨로지를 대폭 보강하고 데이터 입력/편집 툴(VitroLib)을 추가적으로 개발하는 한편, 도서관 데이터들 간 혹은 도서관 데이터와 외부 데이터와 연결하는 실험을 현재까지 계속해서 진행하고 있다. 이러한 일련의 활동은 모델에 대한 일방적이고 무비판적인 수용보다 대학도서관 환경, 특히 '연

15) LD4L(Linked Data for Libraries)은 하버드대학, 스탠포드대학, 코넬대학 3개 기관이 참여하였으며(https://www.ld4l.org/), LD4P((Linked Data for Production)은 이들 3개 대학 이외에 LC와 콜롬비아대학, 프린스턴대학 등 총 6개 기관이 참여하였다(https://github.com/LD4P).

구데이터'의 생성과 활용이라는 측면에서 모델을 보다 적합한 방식으로 받아들이고자 하는 노력으로 볼 수 있다.

한편, 단위 도서관에서 링크드 데이터를 실행하고자 할 때 참조할 수 있는 '가이드라인'을 개발하고자 하는 노력도 있었다. 대표적으로, 'PCC 링크드 데이터 자문위원회'에서는 MARC 레코드의 구축 경험과 전통을 바탕으로 하여 링크드 데이터의 실행에 앞서 검토해야 할 다양한 과제를 도출하여 정리하였다(PCC Linked Data Advisory Committee 2017). 이 가이드라인에서는 링크드 데이터 모델의 선택에서부터 누가 어떠한 방식으로 링크드 데이터를 생산하고 공유할 것인지(중앙집중형 방식과 분산형 방식), 링크의 대상 범위는 어디까지 할 것인지, 어떤 자원들을 서로 연결하여 활용할 것인지 등 링크드 데이터의 실행 단계에서 고려해야 할 문제에 대해 집중적으로 다루었다. 이와 더불어, 단위 도서관의 편목 업무를 링크드 데이터 기반 시스템으로 전환하기 위한 업무 로드맵을 개발하고자 하는 시도도 있었다. BIBFLOW에서는 링크드 데이터의 실행으로 인한 파장과 업무 혼란을 최소화하기 위해 일차적으로 MARC 시스템에 링크드 데이터 URI를 적용하는 과정을 거친 후 최종적으로 링크드 데이터 시스템으로 전면 개편하는 2단계의 점진적이고 단계적인 로드맵을 실행할 것을 제안하였다(Smith, et al. 2017).[16]

캐나다에서도 대규모 연구도서관들이 공동으로 'Canadian Linked Data Initiative'를 결성한 후 링크드 데이터 실행을 위한 best practice와 단위 도서관에서 활용할 수 있는 온라인 교육프로그램의 개발 등에 나섰다.[17] 이들은 오랜 경험을 바탕으로 "어떠한 기관도 단독으로는 현재와 같이 급변하는 환경 변화에 대응하기가 어렵다"는 데 공감하고, 본격적인 논의에 앞서 '협력적 환경'을 우선적으로 조성하였다. 이 활동에서 특히 주목할 점은 연구기금조성 실무그룹, 직원 교육·훈련 실무그룹, URI 식별자 실무그룹, BIBFRAME 실무그룹, IT 실무그룹, 사용자 경험 실무그룹 등 다양한 실무그룹을 구성한 다음, 각 그룹을 중심으로 도서관 업무나 시스템 전반에 걸쳐 제기될 수 있는 다양한 문제에 대한 세부적인 대응방안을 마련해 나가고 있다는 점이다(Van Ballegooie 2017). 이러한 협력적 활동에 대해, 참여기관들은 참여기관 간의 관계와 책임을 공고히 하는 것은 물론이고 환경의 변화에 보다 민첩하고 능동적으로 대처하는데 상당히 효과적이라고 스스로 평가하고 있다.

이외에, 단위 도서관의 활동에도 주목해 볼 필요가 있다. 미국 텍사스대학 도서관에서는 링크드 데이터 환경에의 적응을 위해 13명의 편목사서(메타데이터 서비스 분과 포함)로 구성된 연구팀을 자체적으로 조직한 후 링크드 데이터에 대한 이론과 기술을 습득하고, 업무에의 도

16) BIBFLOW는 BIBframe과 workFLOW의 합성어로서, UC Davis 도서관과 BIBFRAME의 개발에 참여한 Zepheira에서 진행한 연구 프로젝트이다. 이 연구에서는 LC나 OCLC는 물론이고 도서관 벤더와 소프트웨어 회사, 다양한 국제표준화기구 등의 의견을 참고하여 링크드 데이터 환경으로 업무구조를 완전히 개편 위한 로드맵을 제시하였다.

17) 이 프로젝트에는 캐나다 토론토대학, 맥길대학, UBC, 몬트리얼대학, 알버타대학이 참여하고 있다. 캐나다 이외에도 유럽의 각국들이 참여하는 Europeana에서도 이와 유사하게 공동협의와 역할분담을 통해 BIBFRAME의 실행을 준비하고 있다.

입을 위해 심층 토론을 이어가고 있다. 이들은 다양한 데이터 모델에 대해 학습하면서 링크드 데이터 관련 연구프로젝트(LD4L, BIBFLOW 등)를 지속적으로 모니터링하고 있다. 뿐만 아니라 자관 데이터를 BIBFRAME 변환 프로그램에 직접 대입해 보면서 데이터의 손실이나 오류, 불완전한 mapping, 반복적으로 문제를 드러내는 BIBFRAME 속성 등을 직접 검증하고 있다. 이러한 사례는 워싱턴대학 등 다른 대학도서관에서도 쉽게 발견되는데, 단위 도서관의 경우 앞서의 사례와 같이 모델의 개발이나 실행에 집중하기 보다는 편목 부서의 직원을 대상으로 관련 교육을 실시하고 LC에서 개발한 다양한 툴을 사용해 보면서 사서들이 링크드 데이터 환경에 적응하는데 충분한 시간을 갖고 대비해 나가고 있다는 공통점을 보이고 있다.

앞서 겉으로 드러난 성과를 통해서는 파악하기 힘들었던 歐美 도서관계의 노력과 경험을 이처럼 자세히 늘어놓은 까닭은 향후 우리의 입장에서 어떠한 전략을 마련하여 실행에 옮겨야 하는지를 고민하는데 참조하기 위함이라 할 수 있다. 링크드 데이터를 수용하는 과정에서 보여준 LC와 OCLC의 리더십, 링크드 데이터의 실행을 위해 조직된 대규모 연구도서관의 협업과 준비과정, 전문단체에 의한 업무 가이드라인의 개발, 새로운 환경에 대비하고 준비해 나가는 단위도서관의 노력 등이 톱니바퀴처럼 맞물려 돌아가면서 각자의 입장에서 착실히 대비하고 있는 점은 본보기로 삼기에 충분하기 때문이다. 그럼에도 불구하고 선도적인 입장에 있는 이들은 앞으로도 세부적으로 논의하고 해결해 나가야 할 과제가 여전히 많이 남아 있다고 말하고 있다. 이들은 특히 “참고할 만한 best practice”는 물론이고 “단위 도서관 내에 링크드 데이터를 주도적으로 실행해 나갈 전문가”가 부재한 상태에서(Van Ballegooie 2017), 문제해결을 위한 최선의 방법은 서로의 경험과 아이디어를 공유하면서 공동으로 대처하는 것임을 거듭 강조하고 있다.

Ⅳ. 링크드 데이터 모델의 수용을 위한 우리의 과제

편목 업무는 이용자들이 도서관 자원에 효율적으로 접근하도록 다양한 경로를 마련하여 제공하는 업무로서 오랫동안 도서관서비스의 근간이자 도서관의 핵심 업무로 여겨졌다. 그러나 최근 10여 년간 국내 도서관계에서 확산되어온 인력 감축과 아웃소싱은 편목 업무를 도서관의 핵심 업무에서 밀어내고 있고, 빈약한 목록의 내용과 형식은 자료탐색을 원하는 이용자들을 도서관 밖으로 내몰고 있다. 그러다보니 도서관사람들 사이에서조차 편목 업무의 실효성과 도서관목록이 가지는 탐색도구로서의 가치에 대해 의문을 제기하는 목소리가 커지고 있다. ‘링크드 데이터’와 같이 외부적 환경요인이 아니더라도, 현 시점에서 편목의 방식이나 탐색도구로서의 목록에 대해 심각하게 고민하고 실질적이고도 혁신적인 변화를 이끌어내지 않으면 안 되는 이유가 바로 여기에 있다. 더불어, 눈앞의 성과에 집착하거나 현실에 안주하기 보다는 5년 후, 10년 후의 변화를 지금부터라도 선제적으로 대응하고 준비해 나가야 할 필요성이 분명 존재하고 있다.

이러한 관점에서 볼 때 링크드 데이터는 새로운 '기회'임에 틀림없다. 그러나 동시에 '위기'일 수 있다. 기술적인 측면만 강조한다면 도서관의 서비스 철학은 배제되고 관련 논의에서 사서(특히 편목사서)들은 완전히 소외될 수 있기 때문이다. 나아가, 가뜩이나 줄어든 편목 업무가 링크드 데이터 기술에 밀려 도서관에서 아예 사라지거나, 정보조직의 전통과 이에 대한 사서의 전문성이 링크드 데이터 모델에서 더 이상 찾아보기 어렵게 될 수도 있다. 앞서 살펴본 북미 도서관계에서조차 이러한 우려는 이미 표출되고 있다. 그들은 링크드 데이터 논의가 이미 편목 부서보다는 시스템 개발 중심으로 이루어지면서 링크드 데이터에 대한 논의에서 편목사서들이 떨어져 있는 현상을 심각하게 우려하고 있는데, 이러한 이유로 편목사서들이 모델의 개발이나 다양한 실험에 직·간접적으로 참여하면서 링크드 데이터 환경에 더욱 적극적으로 대비해 나갈 것을 촉구하고 있다(Seeman 2015, 334).

앞서 살펴본 것처럼 도서관의 입장에서 링크드 데이터에 관심을 가지는 이유는 웹에서 도서관 데이터의 활용성을 극대화하면서 동시에 현재의 빈약한 목록데이터를 링크드 데이터를 통해 보강하고자 하는데 있다. 말 그대로 '확장'과 '강화'의 의미를 지니고 있는 것이다. 이 두 가지 목적은 상호보완적인 것이어서, 도서관 데이터를 웹에 공개하는 것만을 목표로 하여 기존 데이터의 변환에 치중한다면 앞으로 엄청난 업무 부담과 예산 부담을 감내해야 하는 도서관의 입장에서 충분한 지지와 설득력을 얻기 어려울 수 있다. 뿐만 아니라 빈약한 목록데이터를 보강하기 위해 어떤 데이터가 필요하며, 어떤 데이터를 연계하여 어떻게 활용할 것인지에 대한 충분한 조사와 검토가 선행되지 않는다면 링크드 데이터로 인한 효과 또한 기대에 훨씬 못 미칠 수 있다. 이러한 이유에서 도서관계에서 추진하는 링크드 데이터는 오래된 '구식'의 MARC 레코드에 최신의 기술이나 유행을 담아내고자 하는 것 이상의 의미를 지녀야만 하는 것이다.

그러나 국내 도서관계를 대표하는 국립중앙도서관, KERIS, KISTI에서 지난 몇 년간 구축해 온 링크드 데이터를 보면, 안타깝게도 이를 실행하고자 했던 목적과 명분이 무엇이었는지에 대한 의문이 제기된다. 국가 주도의 링크드 데이터(LOD) 구축 시범사업에 참여하면서 각자의 방식대로 서둘러 사업을 추진하다보니, 절차상 선후 관계가 뒤바뀌어 진행되었거나 기존 데이터를 링크드 데이터 형식으로 변환하여 공개한 것 이상의 의미를 발견하기 어렵기 때문이다.[18] 가령, 현재 제공하고 있는 세 기관의 링크드 데이터 서비스에서는 링크드 데이터

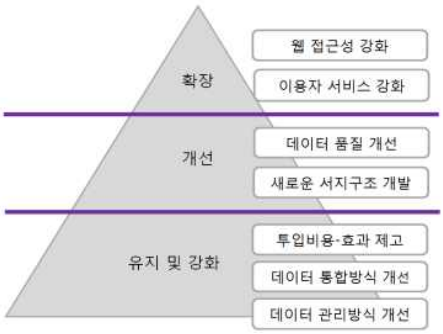
18) 국내를 대표하는 세 기관에서 시도해 온 링크드 데이터는 유사한 자원을 대상으로 하여 상이한 데이터 모델에, 각자 개발한 데이터 변환 툴과 어휘를 적용하고 있다. 특히, 기존의 MARC이나 MODS 데이터를 단순히 링크드 데이터 구조로 변환한 것에 다름없어 개체와 개체 간의 관계(예: 저작과 구현형 관계, 저작의 번역본 관계, 저작과 주제 관계 등)를 제대로 표현하지 못하고 있고, 동일한 자원에 대한 어휘도 상이하게 적용되고 있다. 뿐만 아니라 인터링킹의 대상도 국내 보다는 각국의 국가도서관이나 국외 정보원이 지배적인 것으로 나타난다. 상황이 이러하다보니 현재 구축된 링크드 데이터는 향후 통합의 관점에서 데이터 정제의 필요성을 필연적으로 안고 있으며, 더불어 이들 데이터를 활용하였을 경우 국내 이용자들에게 얼마나 도움이 될지에 대해서도 반드시 재점검해야 할 필요성도 지니고 있다. 거대한 웹의 세계를 연결하고자 하는 링크드 데이터의 철학이 국내 도서관계에서 적어도 아직까지는 국내 대표기관 간의 '링크'도 제대로 이루어지지 않은 채 이처럼 개별적으로 진행되는 양상을 보이고 있다.

에서 핵심이라 할 수 있는 데이터 간의 연결이 거의 반영되어 있지 못하다. 기존의 목록이 안고 있던 '부실'과 '결함'을 보강하기 위해 외부 데이터를 활용하고자 한 흔적도 발견하기가 어렵다. 심지어, 동일 저자(인물)나 주제 등 기초적인 데이터를 이들 세 기관 간에 공유하고자 한 시도도 없다. 각자가 구축했던 데이터를 각자의 방식으로 변환한 것에 지나지 않다보니 데이터의 외양은 링크드 데이터를 쫓아가고 있지만, 그 내용은 여전히 비어 있는 것이다.

이러한 상황에서 지금이라도 다시 준비하고 검토해 보아야 할 일은 우리의 입장에서 링크드 데이터를 왜 실행하고자 하며 이를 통해 무엇을 얻고자 하는지에 대한 논리적 타당성을 우선 확보하는 것이라 할 수 있다. 링크드 데이터를 통해 실현하고자 하는 목표를 분명히 하고[19] 그러한 내용에 기초하여 관련 데이터를 연계하여 활용하거나 서지모델에 반영하는 방안을 강구하지 않으면, 링크드 데이터가 실행되더라도 '무의미한' 데이터들 간의 연결에 지나지 않을 수 있기 때문이다. 특히, 앞으로 편목 단계에서부터 링크드 데이터 구조로 데이터를 생성하고 관리하는 체제로 변화될 것을 고려한다면, 지금부터라도 링크드 데이터 모델과 실행 사례에 대한 보다 철저한 분석과 함께 우리는 이를 어떻게 구축하고 활용할지에 대한 중장기 로드맵을 시급히 마련해야 할 것으로 보인다. 로드맵을 개발하기 위해서는 우리의 목록데이터가 가진 제반 문제나 한계를 종합적이고 체계적으로 분석하는 것은 물론이고, 歐美 도서관들에 비해 전거데이터나 통제어휘 등 제반 여건이 여러모로 빈약한 우리의 환경에서 링크드 데이터를 실행하기 위한 자구적 방안의 마련에서부터 출발해야 할 것이다. 이러한 작업은 당연히 국가도서관의 책임 하에 정보조직 연구자와 도서관 실무진, 시스템 전문가와 프로그램 개발자 등이 공동으로 참여하여 중장기 실행계획에 따라 수행하는 것이 바람직할 것이다. 실제 데이터를 이용한 실험과 테스트를 반복하면서 종합적이고 지속적인 논의를 이어갈 때 비로소 링크드 데이터를 우리 도서관에 성공적으로 접목시킬 수 있는 해법이 마련될 수 있을 것이기 때문이다.

링크드 데이터의 실행과 관련하여서도, 충분한 논의와 합의를 거쳐 결정해야 할 사항이 많이 남아 있다. 가령, 링크드 데이터 어휘(온톨로지)의 구축과 관련하여 '무엇'을 대상으로 '누가' '어떠한 방식으로' 구축할 것인지를 검토하고 결정해야 한다. 미국의 경우 LC가 주도가 되어 저자, 주제, 장르, 언어, 장소, 자원유형 등 가장 기초적인 데이터 세트를 링크드 데이터

19) 현재까지 국내외 문헌정보학계와 도서관 현장에서 진행된 논의를 중심으로 링크드 데이터를 통해 얻고자 하는 실제적인 기대를 정리해 보면, 그림과 같이 ① 현행 업무구조 개편 및 강화, ② 현재의 데이터 품질과 서지구조 개선, ③ 서비스의 범위 확장 등으로 구분할 수 있다. 이 가운데 우리는 어디에 더 중점을 둘 것인지, 가령 ①과 ②만을 링크드 데이터의 목표로 삼을 것인지 아니면 ③의 서비스 강화 내지 확장을 기대하고 추진할 것인지 우선 목표를 분명히 할 필요가 있다. 그에 따라 추진전략은 물론이고 구체적인 실행 방안도 달라질 수 있기 때문이다.



로 구축하였고, 미국을 포함한 전 세계의 도서관들이 이를 '재사용'하면서 그 외의 어휘를 추가로 개발하거나 자신들이 구축한 어휘와의 연결을 시도하고 있다. 데이터의 활용성과 투입비용을 고려할 때 국내에서도 기관마다 중복적으로 추진하기 보다는, 국가도서관으로서 이에 대한 책임을 가지고 있으면서 현재 가장 방대한 데이터를 소유하고 있는 국립중앙도서관이 나서서 저자, 주제, 통일표제(저작) 전거데이터와 그 외에 범용적으로 활용될 수 있는 데이터를 선별하여 링크드 데이터 어휘로 발행하고, 이를 국내 도서관들이 활용하도록 하는 방안이 최선일 것으로 보인다. 다만, 이 과정은 기존 데이터를 그대로 활용하여 단순 변환하는 차원에 그쳐서는 안 될 것이다. 국내 도서관들과 관련 기관에서 '신뢰'하고 사용할 수 있는 기초 데이터가 되기 위해서는 기존 데이터에 대한 개선과 보강이 절실하기 때문이다.

뿐만 아니라 데이터들 간의 '링크'에도 특별히 주의를 기울일 필요가 있다. 관련 데이터를 연결하는 범위나 대상은 기관의 성격, 이용자 성향, 지역 등에 따라 상이할 수 있으며, 그로 인한 효과 또한 상당한 차이를 보일 수 있다. 현재 국립중앙도서관, KERIS, KISTI에서 구축한 링크드 데이터에서 인터링킹의 대상은 주로 LCSH나 VIAF, DBpedia, Wikipedia(영문판) 등 국외 기관에서 구축한 데이터들로 국내 데이터의 비중은 상대적으로 낮은 편이다. 국내 데이터를 이러한 데이터와 연계하여 국제적으로 활용될 가능성을 확보하는 것도 필요하겠지만, 데이터의 활용성이나 유용성을 고려한다면 국내 이용자들에게 보다 도움이 되는 다양한 정보원을 조사·발굴하여 상호 연계하는 작업이 더 중요할 수 있다. 국가적 차원에서 링크드 데이터 어휘가 일단 구축되면 국내 도서관에서는 이를 직접 사용하거나 자관에서 구축한 데이터와 연결하여 사용하게 될 것이며, 이들 데이터는 결과적으로 관련 서비스를 개발하는데 기초 데이터로 활용될 것이기 때문이다. 이러한 의미에서 어떤 데이터를, 누가, 어떠한 방식으로 구축할 것이며, 이러한 인프라를 어떻게 공유하고 활용할 것인지에 대한 문제를 실행에 앞서 포괄적으로 검토할 필요가 있다.

이에 더해, 링크드 데이터 모델을 수용하여 어떻게 활용할지에 대해서도 검토가 필요하다. 주지하다시피 링크드 데이터 모델은 적용의 유연성과 확장성이 매우 큰 편이어서 실제 적용 과정에서 얼마든지 확장하거나 제한하여 실행할 수 있다. 또 동일한 모델을 적용하더라도 각 기관의 상황에 맞추어 보다 유용한 방식으로 혹은 창의적으로 활용할 수 있다. 현재까지 국내에서 진행되는 논의로 유추해보면, 도서관에 특화된 모델인 BIBFRAME이 국내 도서관계에서 링크드 데이터를 실행하기 위한 모델로 활용될 가능성이 농후하다. 그러나 미국 연구도서관들에서조차 이 모델에 적용할 온톨로지를 추가로 개발하거나, 대출, 인용, 큐레이션 정보 등 '사용/용도(usage)'에 관한 새로운 개체를 정의하여 활용하는 방안을 검토하고 있다. 박지영(2016)의 연구에서도 BIBFRAME에 추천, 전시, 강연, 독서모임 등과 같은 공공도서관의 '서비스 데이터'를 적용하여 구현할 수 있는 가능성을 제시한 바 있어, BIBFRAME은 그 자체로 활용 범위가 매우 넓고 적용의 유연성을 지닌 것이라 할 수 있다. 따라서 모델 자체에 대한 분석과 더불어 모범사례를 참조하여 우리의 입장에서 필요한 새로운 개체나 속성을 확장하여

적용하는 방안이나 우리 도서관계에서 참조할 수 있는 실용적 모델(가령, 대학도서관 모델, 공공도서관 모델 등)을 개발하고자 하는 노력도 잇따라야 할 것이다.

마지막으로, 링크드 데이터 모델의 실행 구조(governance)에 대한 검토도 있어야 할 것이다. 지금까지 도서관들은 서지네트워크를 기반으로 하는 '협력'의 전통을 다져왔다. 링크드 데이터 체제로의 전환에 있어 개별 도서관 단위로 이를 실행하기에는 예산과 업무 부담이 과중할 것이므로 기존의 전통을 강화하여 적용하는 방안을 모색하는 것이 바람직할 것이다. 이를 위해 미국이나 영국, 일본 등과 같이 '국가서지'를 링크드 데이터 구조로 변환하고 다양한 어휘에 대한 온톨로지를 통합 제공하면서 유용한 정보원을 선별·수집하여 제공하는 '국가 링크드데이터 관리센터'를 우선 구축한 후, 개별 도서관에서 이를 적극 활용하면서 자관에서 필요로 하는 개체를 추가 기술하거나 관련 자원을 연계하여 활용하는 체제를 확립해 나가야 할 것이다. 이를 실행하기 위해서는 시스템 전체에 대한 개편은 물론이고 기반 기술을 정비하는 작업이 선결되어야 할 것이다. 뿐만 아니라 데이터의 자유로운 활용과 재가공을 위해 데이터의 저작권·소유권·이용제한 문제에 대해서도 공동 논의를 통해 해결해 나가야 할 것이며, 무엇보다 실무자 및 후속 세대를 위한 교육과 훈련 프로그램을 조속히 개발하여 시행해야 할 것이다.

Ⅴ. 결론

편목의 관점에서 링크드 데이터는 새로운 기회이면서 도전이다. 단순히 MARC 형식을 대체하는 것에 그치지 않고, 대규모 서지데이터를 웹 환경에서 어떻게 공유하고 재활용할 것인지를 생각하게 하는 일종의 패러다임 전환(paradigm shift)에 해당하기 때문이다. 도서관 데이터를 웹에 공개하고 웹에서 활용하기 위한 기술적인 과정으로서 링크드 데이터를 편목이나 도서관목록과 별개로 간주할 수도 있지만, 지금 진행되고 있는 논의는 이미 이 범위를 벗어나고 있다. 웹 환경에서 도서관의 고립을 막고 도서관의 질 높은 데이터를 웹 이용자들에게 제공하면서 기존 목록이 가진 한계를 극복할 '지렛대'로 링크드 데이터를 활용하고자 하는 시도가 다양하게 나타나고 있기 때문이다. 이런 의미에서 링크드 데이터는 편목에서도 외면할 수 없는 과제가 되었다. 선택은 모델이나 실행에 대한 논의가 더 진전되어 실행 단계에 이르기까지 손을 놓고 기다릴 것인가, 아니면 지금부터라도 폭넓고 깊이 있는 논의를 이어가면서 우리 도서관에 성공적으로 이식할 수 있는 해법을 마련할 것인가 이 두 가지뿐이다.

주지하다시피 歐美 도서관에서 진행되고 있는 링크드 데이터 관련 논의들은 MARC를 포함한 도서관 데이터를 링크드 데이터 구조로 변환하는데 초점을 맞추고 있지 않다. 그보다는 도서관계에서 오랜 염원이었던 자원들 간의 다양한 관계를 논리적으로 표현하면서 서지데이터가 상호 연결된 새로운 서지모델을 구현하고자 하는데 중점을 두고 있다. 그러다보니 목록의 전통과 철학을 유지하거나 FRBR, ICP, RDA 등에서 지속적으로 논의하고 검토해 온 결과를 반영하고자

한 흔적이 곳곳에서 감지된다. 여기에, 외부 자원과의 연결이나 웹 접근성의 강화를 통해 보다 '역동적'이고 '혁신적인' 검색서비스를 만들고자 하는 의지가 덧붙여지면서 관련 논의가 확산되고 있다. 그러나 링크드 데이터에 대한 국내 문헌정보학계와 현장의 상황은 이와 사뭇 다른 양상을 띤다. 링크드 데이터에 관한 관심이 데이터의 변환과 같은 기술적인 측면에 치우쳐 있거나, 편목의 관점에서 이에 대한 진지한 논의는 거의 찾아볼 수 없기 때문이다.

이러한 상황에서 이 연구에서는 관련 문헌과 사례에 대한 분석에 기초하여, (1) 편목의 관점에서 링크드 데이터에 거는 기대와 가능성을 살펴보고, (2) 링크드 데이터를 편목 업무에 반영하기 위해 현재까지 진행해 온 다양한 시도를 '성과'와 '경험'이라는 프리즘으로 들여다보고자 했으며, (3) 향후 링크드 데이터 모델로의 체제 전환을 위해 우리가 검토하고 준비해야 할 일이 무엇인지에 대한 나름의 방안을 제안하고자 하였다. 우리 도서관에 MARC를 도입한 지 40년, OPAC 서비스를 개시한 지 30년이 경과하였다. 링크드 데이터는 지금 우리의 목록 서비스를 개선하고 진일보하는데 있어 '변곡점'이 될 가능성을 다분히 가지고 있다. 이러한 시대적 사명감을 깊이 깨달고 이론적으로나 실무적으로 변화에 선제적으로 대응하되, 조급함보다는 차분한 대응이, 그리고 유행이나 외형을 쫓기 보다는 질적 내실을 강화하기 위한 노력이 그 어느 때보다 절실히 필요한 때이다.

참고문헌

노영희. 2012. dCollection의 링크드 데이터 구축에 관한 연구. 『한국도서관정보학회지』, 43(2): 247-271.

박옥남. 2012. 기록물 전거통제 기반 Linked Data 구축에 대한 연구. 『한국비블리아학회지』, 23(2): 5-25.

박옥남, 오정선. 2014. 링크드 데이터 환경에서의 서지기술형식 BIBFRAME과 그 활용에 대한 고찰. 『한국비블리아학회지』, 25(4): 235-263.

박지영. 2012. 링크드 데이터 방식을 통한 서지 정보의 확장에 관한 연구. 『정보관리학회지』, 29(1): 231-251.

박지영. 2016. 서지프레임워크를 활용한 공공도서관 서지데이터와 서비스 데이터의 연계. 『정보관리학회지』, 33(1): 293-316.

이미화. 2017. BIBFRAME 2.0 특징 분석 및 BIBFRAME 구축시 고려사항에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 48(4): 107-127.

이미화. 2018. BIBFRAME 구축 사례 분석을 통한 국내 적용방안에 관한 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 49(2): 59-78.

이미화. 2019. BIBFRAME에서 LRM 표현형 및 대표표현형 속성 적용시 고려사항. 『한국비블리아

학회지』, 30(2): 33-50.

이성숙, 이지원. 2018. MARC 21과 BIBFRAME 2.0의 변환에 관한 기초 연구. 『사회과학연구(충남대학교 사회과학연구소)』, 29(3): 73-93.

이현주. 2015. 국립중앙도서관 국가서지 LOD 구축 사례. 『디지틀 도서관』, 77: 21-35.

현민환. 2014. 도서관 데이터 공유개방을 위한 링크드 데이터(Linked Data)의 활용. 『2014 KSLA bulletin』, 6: 34-41.

Alemu, Getaneh, Brett Stevens, Penny Ross and Jane Chandler. 2012. "Linked data for libraries: benefits of a conceptual shift from library-specific record structures to RDF-based data models." *New Library World,* 113(11/12): 549-570.

Coyle, Karen. 2013. "Library Linked data: an evolution." *Italian Journal of Library and Information Science,* 4(1): 53-61.

Deliot, Corine, et. al. 2016. "The British National Bibliography: who uses our linked data?" *SWIB 2016(2016. 11. 30).* http://swib.org/swib16/slides/deliot_british_library.pdf

Godby, Carol Jean and Karen Smith-Yoshimura. 2017. "From records to things: managing the transition from legacy library metadata to linked data." *Bulletin of the Association for Information Science & Technology,* 43(2): 18-23.

Godby, Carol Jean. 2013. *The Relationship between BIBFRAME and OCLC's Linked-Data Model of Bibliographic Description: A Working Paper.* https://www.oclc.org/content/dam/research/publications/library/2013/2013-05.pdf

Gonzales, Brighid M. 2014. "Linking libraries to the web: linked data and the future of the bibliographic record." *Information Technology and Libraries,* Dec. 2014.

Jin, Qiang, Jim Hahn and Gretchen Croll. 2016. "BIBFRAME Transformation for Enhanced Discovery." *Library Resources and Technical Services,* 60(4). https://journals.ala.org/index.php/lrts/article/view/6134/7929

Halla, Michelle L. 2013. "Linked Data in Libraries: Library of Congress Bibliographic Framework Transition Initiative." *Library Philosophy and Practice,* 1015.

LC. 2008. *On the record: Report of The Library of Congress Working Group on the Future of Bibliographic Control.* <https://www.loc.gov/bibliographic-future/news/lcwg-ontherecord-jan08-final.pdf> [cited 2018. 11. 12]

Li. 2015. Implementing BIBFRAME: the UC Davis BIBFLOW project. <https://slideplayer.com/slide/9322063/> [cited 2018. 7. 22]

Library of Congress. 2019a. BIBFRAME Frequently Asked Questions. <http://www.loc.gov/bibframe/faqs/> [cited 2019. 6. 15].

Library of Congress. 2019b. Overview of the BIBFRAME 2.0 Model <http://www.loc.gov/bib

frame/docs/bibframe2-model.html> [cited 2019. 6. 15].

OCLC. 2005. *Perceptions of Libraries and Information resource: : a report to the OCLC membership. Dublin,* OH : OCLC.

OCLC. 2014. WorldCat Discovery API and Linked Data. <https://www.oclc.org/developer/news/2014/worldcat-discovery-api-and-linked-data.en.html> [cited in 2018. 11. 12].

OCLC. 2019a. OCLC Linked Data. <https://www.oclc.org/developer/develop/linked-data.en.html> [cited 2018. 11. 12].

OCLC. 2019b. OCLC and lined data. <https://www.oclc.org/content/dam/oclc/services/brochures/215912_WWAE-OCLC-Linked-Data-Report.pdf> [cited 2019. 6. 30].

PCC Linked Data Advisory Committee. 2017. Linked Data Infrastructure Models: Areas of Focus for PCC Strategies. <https://www.loc.gov/aba/pcc/documents/LinkedDataInfrastructureModels.pdf> [cited 2019. 7. 3].

Seeman, Dean and Lisa Goddard. 2015. "Preparing the way: creating future compatible cataloging data in a transitional environment." *Cataloing & Classification Quarterly,* 53: 331-340.

Shieh, Jackie. 2016. "Embedded URI in MARC: an essential for linked data". *Webminars #3: From MARC to BIBFRAMEL Linked Data on the Ground.* <http://downloads.alcts.ala.org/ce/10262016_MARCtoBIBFRAMEseriesPart3_Embedded_URI_MARC_Slides.pdf> [cited 2019. 6. 20].

Smith, MacKenze, et. al. 2017. *BIBFLOW: a roadmap for library linked data transition.* University Library, University of California, Davis and Zepheira Inc.

Smith-Yoshimura, Karen. 2018. "Linked data implementation: who, what, why?" *SWIB 2018* (Berlin, Germany. 2018. 11. 28)

Suominen, Osma. 2017. "From MARC silos to Linked Data silos?" Bd. 4 Nr. 2. <https://www.o-bib.de/article/view/2017H2S1-13/5883> [cited 2018. 11. 18]

Tennant, Roy. 2002. "MARC must die." *Library Journal,* 127(17): 26-28.

Tillet, Barbara. 2013 "RDA and the semantic web, linked data environment." *Italian Journal of Library and Information Science,* 4(1): 139-145.

Van Ballegooie, Marlene, Juliya Borie and Andrew Senior. 2017. "The Canadian Linked Data Initiative: Charting a Path to a Linked Data Future." *The Serials Librarian,* 72(1-4): 207-213.

Wang, Yongming and Sharon Q. Yang. 2018. "Linked data technologies and what libraries have accomplished so far." *International Journal of Librarianship,* 3(1): 3-20.

Wood, David 등. 오원석 등 공역. 『Linked Data: structured data on the web』. 공존의 미학, 2014.

국한문 참고문헌의 영문 표기
(English translation / Romanization of reference originally written in Korean)

Lee, Mihwa. 2017. "A Study on the Considerations in Constructing BIBFRAME by Analyzing BIBFRAME 2.0." *Journal of Korean Library and Information Science Society,* 48(4): 107-127.

Lee, Mihwa. 2018. "Analyzing BIBFRAME Cases for the Development of BIBFRAME Application Plans in Korea." *Journal of Korean Library and Information Science Society,* 49(2): 59-78.

Lee, Mihwa. 2019. "Considerations for BIBFRAME Acceptance of Expression and Representative Expression Attributes in LRM." *Joournal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science,* 30(2): 33-50.

Lee, Sung-Sook and Ji Won Lee. 2018. "Study on Conversion between MARC 21 and BIBFRAME 2.0." *Institute of Social Sciences Chungnam National University,* 29(3): 73-93.

Noh, Young-Hee. 2012. "A Study on Configuring dCollection as the Linked Data." *Journal of Korean Library and Information Science Society,* 43(2): 247-271.

Park, Ok Nam and Jung Sun Oh. 2014. "Deployment of BIBFRAME as a New Bibliographic Framework in Linked Data." *Joournal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science,* 25(4): 235-263.

Park, Ok Nam. 2012. "The Design and Development of Linked Data from Authority Data in National Archives of Korea." *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science,* 23(2): 5-25.

Park, Ziyoung. 2012. "Extending Bibliographic Information Using Linked Data." *Journal of the Korean Society for Information Management,* 29(1): 231-251.

Park, Ziyoung. 2016. "Linking Bibliographic Data and Public Library Service Data Using Bibliographic Framework." *Journal of the Korean Society for Information Management,* 33(1): 293-316.