

체르노프 페이스를 사용한 광역자치단체 공공도서관 운영 및 이용 분석*

Analysis of Public Library Operations and Uses of 16 Metropolitan Local Governments of Korea by Using the Chernoff Face Method

김 영 석 (Young-seok Kim)**

목 차

- | | |
|-------------|----------------------------|
| 1. 서론 | 2.4 체르노프 페이스 완성 |
| 1.1 연구 배경 | 3. 광역자치단체 공공도서관 운영 및 이용 분석 |
| 1.2 연구 목적 | 3.1 분석 결과 개요 |
| 1.3 선행연구 개관 | 3.2 도서관 운영의 분야별 분석 |
| 2. 연구 방법 | 3.3 전국 평균과의 비교 |
| 2.1 데이터 수집 | 4. 결론 및 제언 |
| 2.2 데이터 편집 | |
| 2.3 데이터 코딩 | |

초 록

본 연구는 체르노프 페이스 방법을 사용하여 우리나라 16개 광역자치단체의 공공도서관 운영 및 이용을 분석하는데 그 목적이 있다. 체르노프 페이스를 사용한 본 연구는 문헌정보학 분야에서는 처음으로 시도되었다. 설문조사 결과에 근거하여 얼굴의 어떤 부위로 어떤 데이터를 표현할 것인가를 결정하였다. 분석 결과 8개 조사 대상 분야에서 거의 모든 영역에 걸쳐 대체로 광역자치도가 광역시보다 도서관 운영 및 이용에서 우수하였다. 즉, 광역자치도는 광역시보다 더 많은 도서관을 운영하고 있고, 더 많은 장서를 가지고 있고, 더 많은 예산과 직원을 투입하고 있다. 그리고 이러한 운영 결과는 더 많은 이용자들의 도서관 자료실 이용과 자료 대출로 이어진 것으로 보인다.

ABSTRACT

This study aims to conduct a big data analysis of public library operations and uses of 16 metropolitan local government of Korea by using the Chernoff face method. This study is the first to use the Chernoff face method for big data analysis of library services in library and information research. The association of variables and human facial features was decided by survey. The study reveals that in general the provincial governments in Korea operate more libraries, invest more budgets, allocate more staff and hold more collections than metropolitan cities. This administration resulted in more use of libraries in provincial governments than metropolitan cities.

키워드: 공공도서관, 체르노프 페이스, 빅데이터 시각화, 공공도서관 운영, 공공도서관 이용
Public Library, Chernoff Face, Big Data Visualization, Public Library Operation, Public Library Use

* 이 논문은 2016년도 명지대학교 교직원연구실의 지원을 받아 연구되었음.

** 명지대학교 문헌정보학과 교수(yskim7@mju.ac.kr)

논문접수일자: 2017년 1월 23일 최초심사일자: 2017년 1월 23일 게재확정일자: 2017년 2월 15일
한국문헌정보학회지, 51(1): 271-287, 2017. [http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2017.51.1.271]

1. 서론

1.1 연구 배경

컴퓨터와 정보통신 기술의 발달로 일반인과 기업 및 기관들이 인터넷을 통해 정보를 쉽게 생산·공유하고, 스마트폰의 보급, SNS의 활발한 이용, 전자상거래의 활성화 등으로 편리하게 수집, 가공, 축적이 가능한 디지털 정보의 양이 폭발적으로 증가하였다. 최근 들어 컴퓨터 기술의 발달로 이러한 방대한 양의 정보를 분석하여 활용하기 위한 방안으로 빅데이터 분석이 사회 전반에 걸쳐 각광을 받고 있다.

문헌정보학 분야도 예외가 아니어서 최근에 도서관 운영 및 이용 관련 빅데이터를 분석하여 도서관 운영 및 서비스에 활용하고, 더 나아가 이용자 서비스를 극대화하기 위한 기초자료로 활용하려는 노력과 시도가 현장과 학계에서 활발히 이루어지고 있다. '문화체육관광부는 2014년부터 공공도서관 빅데이터 사업을 진행하고 있으며 2015년 처음 선보인 정보나무를 통해 공공도서관 데이터를 이용한 빅데이터 활용 사이트를 구축해 통계정보를 무상으로 제공하고 있다'(World Library 2017). 하지만 현재까지 진행된 연구 결과들을 살펴보면 대체로 도서관 빅데이터에 대한 이해(이정미 2013) 및 활용 서비스 모형 개발(표순희 외 2015) 등의 연구가 대부분인 것으로 파악된다.

한편, 빅데이터 분석에 대한 사회적 관심이 고조되면서 그 분석결과의 시각화에 대한 중요성이 대두되고 있다. 빅데이터 분석은 방대한 양의 데이터를 분석한 만큼 그 결과를 사람들에게 어떻게 간단하면서도 쉽게 이해할 수 있

도록 보여줄 것인가 역시 중요한 문제이기 때문이다. 빅데이터 시각화는 '빅데이터 분석 결과를 사람들이 쉽게 이해할 수 있도록 시각적으로 표현하여 전달하는 과정을 말하는 것으로 분석에서 나타난 정보를 효과적으로 전달하는 것이다'(정보통신산업진흥원 2016).

빅데이터 분석 결과를 시각화하는 방법에는 막대그래프 등 일반적으로 널리 사용하는 것부터 히트맵(heatmap), 스타차트(star chart), 히스토그램(histogram), 지도맵핑(mapping) 등 좀 더 발전된 방법 등 여러 가지가 있다. 체르노프 페이스(Chernoff face)도 그 중의 하나인데, 체르노프 페이스는 최근에 빅데이터 분석과 그 결과에 대한 시각화가 중요하게 대두되면서 새롭게 사람들의 관심을 끌게 되었다.

체르노프 페이스는 그 이름에서 알 수 있듯이 사람의 얼굴을 컴퓨터 프로그램으로 그려 얼굴 모양의 차이로 데이터를 분석하는 방법이다. 즉, 사람의 얼굴에는 눈·코·입·귀·머리 등 여러 세부 부위가 있는데, 이러한 세부 부위를 통해 각기 다른 데이터를 표현하는 것이다. 무엇보다도 기존의 데이터 시각화 방법은 다르게 사람들에게 친숙한 얼굴을 통해 데이터를 표현한다는 점에서 분석 결과에 대한 사람들의 관심을 끌 수 있을 것으로 기대한다.

체르노프 페이스를 사용한 연구는 빅데이터 분석에 대한 사람들이 관심이 고조되기 전까지는 그렇게 많이 활용되지 않았다. 특히, 문헌정보학 분야에서는 현재까지 이용되지 않았으며, 따라서 본 연구는 문헌정보학 분야에서는 최초의 시도라고 할 수 있다. 더불어, 본 연구는 문헌정보학 분야 중에서 공공도서관 운영 및 이용 데이터를 분석하기 위해 체르노프 페이스를 사용함

으로써 그 결과를 사람들이 한 눈에 쉽게 이해할 수 있도록 하였다는데 그 의의가 있다고 하겠다.

1.2 연구 목적

본 연구는 체르노프 페이스 방법을 사용하여 우리나라 16개¹⁾ 광역자치단체의 공공도서관 운영과 이용 현황을 분석하는 것인데, 그 목적은 크게 두 가지이다. 첫째, 우리나라 16개 광역자치단체의 공공도서관 운영과 그 결과에 따른 주요 이용 현황을 분석하는데 있다. 즉, 광역자치단체별로 공공도서관 운영을 위해 투입하는 사서를 포함한 인력, 장서, 예산 등에서 어떤 차이가 있고, 이러한 운영의 결과로 나타나는 주요 이용 현황에는 또한 어떤 차이가 있는지를 밝히고자 한다. 이것은 궁극적으로 우리나라 전체로 봤을 때 광역자치단체별로 도서관 운영 및 이용에 불균형은 없는지 파악하는데 있다. 둘째, 광역자치단체의 공공도서관 운영과 이용 현황을 분석하는데 있어서 체르노프 페이스라고 하는 데이터 시각화 방법을 적용해 보고자 한다. 즉, 도서관 운영 및 이용 등을 분석하고 평가하는데 있어서 체르노프 페이스 방법의 활용 가능성을 모색하는데 있다.

1.3 선행연구 개관

본 연구는 체르노프 페이스 방법을 사용하여 우리나라 16개 광역자치단체별 공공도서관 운영과 주요 이용 현황을 분석하는 것이다. 문헌조

사에 의하면 현재까지 공공도서관 운영과 서비스 그리고 이용 현황을 조사·분석한 연구(김영석 2011; 박재용 2012; 최재황, 차성중 2012)는 많이 있다. 그러나 체르노프 페이스를 사용하여 공공도서관 운영 및 이용 현황을 분석한 연구는 없다.

체르노프 페이스는 미국의 수학자 Herman Chernoff라는 사람이 1973년에 다변량 데이터(multivariate data)를 사람의 얼굴로 한 번에 표현하기 위해 개발한 데이터 시각화 방법이다(Chernoff 1973; Chernoff face 2016). 선행연구 분석 결과 체르노프 페이스를 사용한 연구는 국내외에 걸쳐 여러 편이 있는 것으로 밝혀졌다. 국외의 경우 Turner(1979)는 이 방법을 사회과학 연구에, Rahu(1989)와 Lott 및 Durbridge(1990)은 의학 연구에, 그리고 Golden과 Sirdesal(1992)은 소비자 연구에 사용하였다. Nel, Pitt와 Webb(1994)은 경영학 연구에 사용하였고, Spinell과 Zhou(2004)는 정치학 연구에서 사용하였다. 그리고 Yau(2011)는 스포츠 분석에서 이 방법을 사용하였다.

한편, 국내에서는 양우성(2012)이 우리나라 8개 프로야구팀의 성적을 분석하기 위해 체르노프 페이스를 사용하였고, 이정은 등(2013)은 우리나라 15개 은행을 평가하기 위해 이 방법을 사용하였다. 기정훈은 2015년에 국회의원의 의정 활동을 분석하기 위해, 그리고 2016년에는 우리나라 광역자치단체의 지역사회 건강지표를 표현하기 위해 이 방법을 사용하였다.

이상의 선행연구 분석 결과를 살펴보면 외국

1) 2016년말 기준 우리나라의 광역자치단체 수는 17개이다. 본 연구에서는 2012년에 17번째 광역자치단체로 출범한 세종특별자치시를 분석 대상에서 제외하였다. 그 이유는 세종시의 도서관 운영 지표(총 4개 도서관 운영에 직원은 총 15명에 불과하고, 이 중 사서는 총 9명임)가 다른 16개 광역자치단체와 크게 차이가 나기 때문이다.

에서는 체르노프 페이스가 개발된 1970년대 이후 현재까지 활발하지는 않지만 계속해서 여러 학문 분야에서 사용되어 왔음을 알 수 있다. 한편, 국내에서는 매우 최근에 이 방법이 소개되었고 빅데이터 분석과 데이터 시각화에 대한 관심이 고조되면서 본격적으로 사용되기 시작하였음을 알 수 있다. 하지만 아직까지 문헌정보학 분야에서 이 방법이 사용된 사례는 없는 것으로 보인다.

2. 연구 방법

2.1 데이터 수집

본 연구는 우리나라 광역자치단체별 공공도서관 운영 및 주요 이용 현황을 분석하는 것이다. 즉, 16개 광역자치단체별로 공공도서관 운영의 수준이 어떻게 다르고, 그 결과 이용 현황에는 어떤 차이가 있는지를 평가하는 것이다. 본 연구 수행을 위해 먼저 2015년 말 기준 우리나라 16개 광역자치단체별 공공도서관 운영 및 이용 데이터를 '국가도서관통계시스템'(2016)을 통해 수집하였다.

2.2 데이터 편집

광역자치단체별로 공공도서관 운영과 그 결과로 나타나는 이용 현황이 어떻게 다르고, 어떤 차이가 있는지를 분석하기 위해서는, 자치단체별 운영 및 서비스에 영향을 미치는 요소 중의 하나인 인구수를 고려해야 한다. 즉, 16개 지자체별로 공공도서관 운영과 이용을 평가하

는데 있어서 중요한 변수는 인구수인데, 16개 자치단체의 인구가 모두 달라서 평가에 어려움이 있기 때문이다. 일반적으로 도시 혹은 자치단체별 도서관 운영 및 서비스 그리고 이용 현황을 절대적으로 비교하기 위해 인구 1,000명당 통계를 사용한다. 이에 본 연구에서는 자치단체별 인구수의 편차를 없애기 위해 국가도서관통계시스템을 통해 수집된 2015년 말 기준 도서관 운영과 이용 관련 데이터를 인구 1,000명당으로 편집하였다. 이러한 점에서 본 연구는 정부에서 발간한 '2016년도('15년 실적) 공공도서관 통계조사 결과보고서'(문화체육관광부 2017)와 차이가 있다.

본 연구에서는 <표 2>와 같이 비교·분석을 위해 수집된 8개 유형의 데이터 중 7개를 인구 1,000명당 값으로 편집하였다. 그러나 8개 유형의 데이터 중 '도서관 수' 데이터는 인구 10,000명당 통계를 사용하였다. 그 이유는 첫째, 도서관 1개관당 서비스 대상 인구는 여러 나라에서 대략 10,000만명 이상이고, 둘째, 도서관 수를 인구 1,000명당으로 편집할 때 소숫점 아래 세 자리까지 산출하게 되면 연구자가 그 데이터를 다루는 과정에서 오류가 발생할 수 있기 때문이다. 데이터 처리의 마지막 단계에서 편집된 데이터를 엑셀(Excel) 프로그램을 이용하여 코딩하였다.

2.3 데이터 코딩

인구 1,000명당으로 편집된 데이터는 최종적으로 엑셀을 통해 코딩되었다. 체르노프 페이스를 사용하여 공공도서관 운영 및 이용을 분석하는데 있어서 가장 중요한 선행 작업은 두 가지이다. 첫째는 체르노프 페이스로 총 몇 중

류의 데이터를 표현할 것인가 이고, 둘째는 체르노프 페이스의 어느 부위로 어떤 종류의 데이터를 나타낼 것인가이다.

체르노프 페이스를 사용한 선행 연구를 살펴본 결과 연구들 마다 데이터를 표현하기 위해 사용한 얼굴 부위의 수는 모두 달랐다. 기본적으로 체르노프 페이스를 사용해 표현할 수 있는 데이터의 종류는 <표 2>와 같이 총 15가지이다. Yau(2011)는 체르노프 페이스를 사용하여 미국의 주별 범죄 현황을 분석하기 위해 7개 변수를 사용하였고, NBA 농구 선수를 분석하기 위해 8개 변수를 사용하였다. 이정은 등(2013)은 우리나라 15개 은행을 분석하기 위해 11개 변수를 얼굴로 표현하였고, 기정훈(2016)은 우리나라 지역사회의 건강지표를 표현하기 위해 8개 변수를 사용하였다.

이상의 내용을 종합해 볼 때 선행연구들은 대체로 7개에서 11개 정도의 변수를 사용한 것으로 밝혀졌다. 이에 본 연구에서는 우리나라 광역자치단체의 공공도서관 운영과 이용 현황을 분석하기 위해 총 8개 변수를 사용하기로 결정하였다. 이렇게 결정한 이유는 첫째, 본 연구가 문헌정보학 분야에서는 처음으로 체르노프 페이스를 사용하기 때문에 체르노프 페이스에 익숙하지 않은 사람들의 이해를 돕기 위해 그 수를 줄였다. 둘째, 첫번째와 비슷한 이유로 너무 많은 얼굴 부위로 데이터를 표현할 경우 사람들이 한 눈에 얼굴을 통해 표현되는 데이터를 이해하는데 어려움이 있을 수 있기 때문이다.

이에 본 연구에서는 <그림 1>과 같이 '얼굴의 크기', '입의 크기' 및 '입의 모양', '눈의 크기', '머리의 가로 크기' 및 '머리의 세로 크기', '코의 크기', '귀의 크기' 등 총 8가지 부위로 8가

지 종류의 데이터(도서관 연면적, 직원 수, 사서 수, 인쇄자료 수, 자료실 이용자 수, 대출 수, 예산액, 도서관 수)를 표현하도록 데이터를 코딩하였다.

두 번째 작업은 얼굴의 어느 부위로 어떤 데이터를 표현할 것인가를 결정하는 것이다. 체르노프 페이스를 사용한 선행 연구들을 살펴본 결과 표준화 된 방식이 있는 것은 아니었다. 즉, 연구자들마다 각기 다른 방식으로 체르노프 페이스의 각 부위와 변수를 연결시켰다.

그런데 체르노프 페이스를 사용한 연구에서 중요한 것은 사람들(연구의 독자)로 하여금 얼굴의 각 부위가 어떤 데이터를 나타내는지 쉽게 이해하도록 만드는 것이다. 이에 본 연구에서는 독자들의 이해를 돕고 최적화된 체르노프 페이스를 만들기 위해 사람들의 선호도를 파악하였다. 즉, 사람들이 얼굴의 어느 부위로 어떤 데이터를 표현하는 것을 선호하는지 의견을 조사하였다.

연구자의 수업을 듣는 대학교 3~4학년 학생 41명을 대상으로 얼굴의 어느 부위로 어떤 데이터를 표현하는 것이 좋을지 조사하였다. 학생들은 문헌정보학을 전공하고 있기 때문에 도서관의 운영 및 서비스에 대해서 기본 지식을 가지고 있고, 더불어 도서관의 일반 이용자인기도 하여 연구자의 질문 의도를 잘 이해하고 있을 것으로 판단되어 이들을 조사 대상으로 선정하였다.

조사결과 설문 참여자들은 <표 1>과 같이 코로 도서관의 예산을 나타내면 좋겠다고 하였다. 41명의 참여자 중 22명(54%)이 이렇게 응답하였다. 이들은 코가 사람이 숨을 쉬게 해주는 기능을 하고 있어서 중요한 부위인 것처럼, 예산

은 사람의 코와 같이 도서관 운영에 중요하고 꼭 필요한 요소이기 때문에 코로 도서관의 예산을 나타내면 좋을 것 같다고 하였다.

〈표 1〉 얼굴 부위와 데이터의 연계에 대한 선호도

구분	눈	코	입	귀
예산	4	<u>22</u>	6	9
장서 수	<u>21</u>	5	12	3
도서관 수	10	7	10	<u>14</u>
직원 수	6	7	<u>13</u>	15

21명(51%)의 응답자들은 눈으로 장서수를 나타내면 좋을 것 같다고 하였다. 그들은 도서관에서 가장 눈에 띄는 것이 장서(인쇄자료)이기 때문에 이렇게 대답한 것으로 보인다. 14명(34%)의 응답자들은 귀로 도서관의 수를 표현하면 좋겠다고 응답하였다. 도서관 수의 경우 특별히 선호하는 얼굴 부위가 없었다. 각각 10명의 응답자들은 눈과 입으로 도서관 수를 나타내면 좋겠다고 하였다. 15명(36.6%)의 응답자들은 귀로 직원 수를 표현하면 좋겠다고 하였다. 반면에, 13명(31.7%)의 응답자들은 입으로 직원 수를 나타내면 좋겠다고 하였다. 응답자들은 직원은 사람들이고 사람의 특징 중에서 대화의 능력에 주목하여 직원 수를 귀와 입으로 나타내면 좋겠다고 하였다.

결론적으로 본 연구에서는 사람들의 '얼굴 부위와 데이터와의 연계에 대한 선호도'에 근거하여 '예산은 코'로, '장서 수는 눈'으로, '도서관 수는 귀'로 나타내도록 데이터를 코딩하였다. 한편, 직원 수는 응답자들의 선호도와는 조금 다르게 귀가 아닌 입으로 표현하였다. 그 이유는 응답자들이 귀로 도서관 수를 나타내는

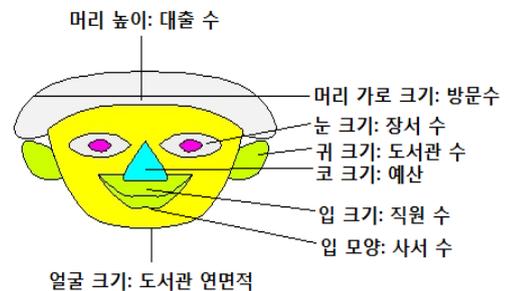
것을 선호하였기 때문에 두 번째로 선호도가 높았던 '입으로 직원 수'를 나타내도록 데이터를 코딩하였다.

〈표 2〉 체르노프 페이스의 각 부위가 나타내는 8개 변수의 내용

1. 얼굴의 세로 크기: 1,000명당 **도서관 연면적**(㎡)*
2. 얼굴의 가로 크기: 1,000명당 도서관 연면적(㎡)
3. 얼굴의 모양: 변수를 나타내지 않음
4. 입의 세로 크기: 1,000명당 **직원 수**
5. 입의 가로 크기: 1,000명당 직원 수
6. 입의 모양: 1,000명당 **사서직원 수**
7. 눈의 세로 크기: 1,000명당 **장서 수**
8. 눈의 가로 크기: 1,000명당 장서 수
9. 머리의 세로 크기: 1,000명당 **인쇄자료 대출 수**
10. 머리의 가로 크기: 1,000명당 **도서관 방문자 수**
11. 머리의 모양: 변수를 나타내지 않음
12. 코의 세로 크기: 1,000명당 **도서관 예산**(원)
13. 코의 가로 크기: 1,000명당 도서관 예산(원)
14. 귀의 세로 크기: 10,000명당 도서관 수
15. 귀의 가로 크기: 10,000명당 도서관 수

* **고딕체**는 본 연구에서 사용한 8개 변수를 나타냄

〈그림 1〉은 본 연구에서 체르노프 페이스의 각 부위가 어떤 데이터를 나타내는지를 보여주는 그림이다.



〈그림 1〉 얼굴의 각 부위가 나타내는 데이터의 종류

연구자는 응답자들에게 질문한 얼굴의 주요 4대 부위 외에 <표 2>와 같이 다른 부위들로 도서관 운영 및 이용과 관련된 데이터를 표현하였다.

도서관의 연면적은 얼굴의 전체적인 크기로 나타내도록 하였고, 머리의 세로 크기는 인쇄 자료의 대출수를, 머리의 가로 크기는 도서관의 자료실 이용자 수를 나타내도록 하였다. 한편, 입의 크기는 직원 수를 나타내도록 하였는데, 직원 수 중에서 사서 수는 입의 모양으로 표시하도록 하였다. 즉, 사서수가 많을수록 체르노프 페이스에서 입의 모양이 미소를 띄우는 것처럼 입의 양쪽 끝이 위로 올라가도록 하였다. 이렇게 코딩할 경우 크게 미소 짓는 얼굴을 가지는 자치단체는 도서관에 사서가 많은 것으로 인식되도록 하였다.

2.4 체르노프 페이스 완성

국가도서관통계시스템을 통해 수집되고, 연구자에 의해 편집 및 코딩된 데이터는 R 프로그래밍 언어(이하 R 프로그램)를 사용하여 체르노프 페이스로 완성되었다. 즉, R 프로그램을 사용하여 16개 광역자치단체의 도서관 운영과 이용을 나타내는 16개 체르노프 페이스를 완성하였다. 그리고 16개 광역자치단체 전체 도서관 운영과 이용을 나타내는 한 개의 '전국 평균 체르노프 페이스'를 만들었다.

그리고 최종적으로 완성된 체르노프 페이스를 통해서 우리나라 광역자치단체별 공공도서관 운영과 그 결과로 나타나는 도서관 이용을 분석하였다.

체르노프 페이스는 분석하고자 하는 대상과

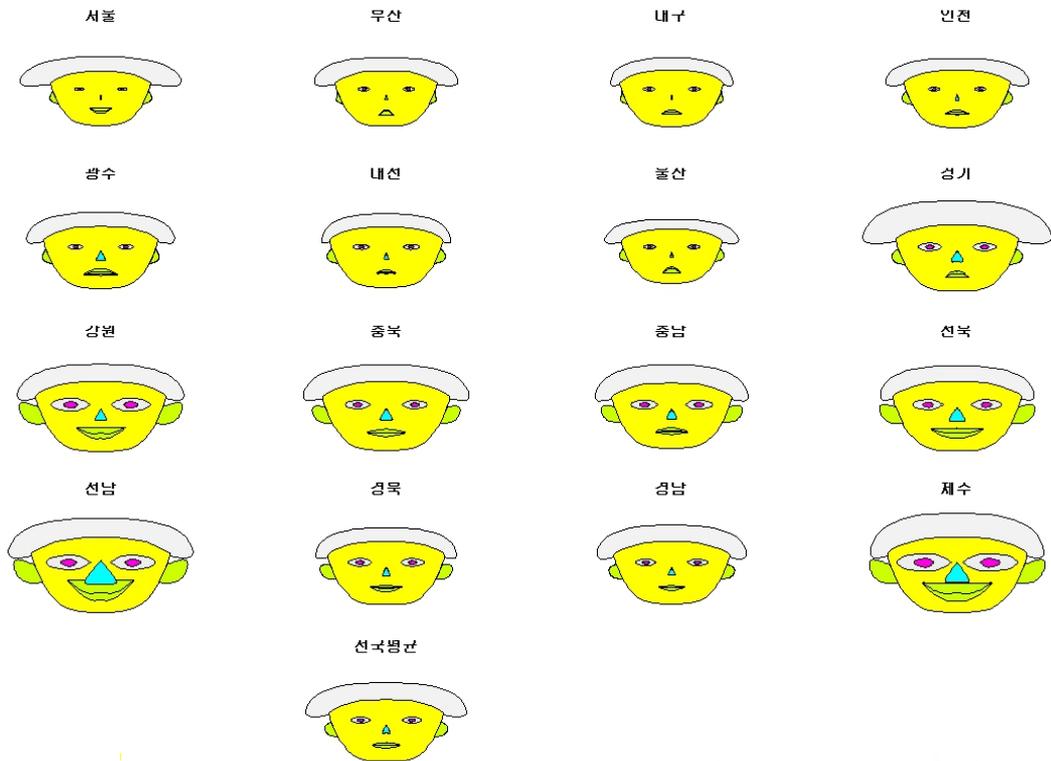
관련된 다종의 데이터를 사람의 얼굴각 부위로 표현하는 다차원 데이터 시각화 방법이다. 사람의 얼굴은 일관성 쌍둥이를 제외하고 대체로 작은 차이로도 쉽게 구분이 가능하다. 체르노프 페이스는 바로 이런 점에 착안하여 분석하고자 하는 데이터를 사람의 얼굴로 표현한 것으로, 얼굴 모양의 차이를 통해서 개인의 활동 및 기관과 회사의 실적, 운영, 서비스 현황 등을 분석하는 방법이다.

일반적으로 체르노프 페이스 방법을 사용한 연구는 선, 막대, 원 그래프와 같은 일반적인 데이터 표현 방법을 사용하는 연구와는 다르게 얼굴로 표현되는 데이터의 원자료(raw data)를 논문에 소개하지 않는 경향(이정은 외 2012; 기정훈 2016)이 있다. 이것은 체르노프 페이스가 빅데이터 분석 기법의 하나로 인식 및 사용되고 있기 때문인데, 일반적으로 빅데이터 분석 방법을 사용한 연구(오효정 외 2014; Kershaw 2016)에서는 원자료를 논문에 소개하지 않고, 다만 그 출처에 대해서만 기술하고 있다. 이에 본 연구에서는 체르노프 페이스의 방법, 즉 사람의 얼굴 모양의 차이를 통해서 데이터를 분석하는 특징을 최대한 살리기 위해 별도의 원자료를 본 논문에 소개하지 않았다.

3. 광역자치단체 공공도서관 운영 및 이용 분석

3.1 분석 결과 개요

분석 결과 전체적으로 봤을 때 <그림 2>와 같이 16개 광역자치단체의 얼굴 중에서 전남, 제



〈그림 2〉 16개 광역자치단체의 체르노프 페이스

주, 강원도의 얼굴이 가장 눈에 띈다. 이들 얼굴들은 다른 얼굴들에 비해 눈·코·입·귀가 선명하고 머리가 큰 것을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체의 인구 1,000명당 도서관 장서, 예산, 직원 수, 자료실 이용자 및 대출권수가 많고, 인구 1만명당 도서관 수가 많다는 것을 의미한다.

전남, 제주, 강원도 중에서는 전남의 얼굴이 가장 눈에 띈다. 전남의 경우 도서관 운영, 즉 도서관 장서, 예산, 직원, 도서관 수가 양호하여 결과적으로 도서관 이용, 즉 자료실 이용자 및 대출권수가 많다고 하겠다.

전남, 제주, 강원도 다음으로는 경기, 충북, 충남, 전북의 얼굴이 눈에 띈다. 이들 얼굴 중에서 경기의 머리가 유난히 큰 것을 알 수 있다.

이것은 인구 1,000명당 자료실 이용자 수 및 대출권수가 다른 지자체에 비해 많은 것을 의미하는데, 다른 한편으로 이것은 도서관 운영을 위해 투입되는 기본 경영자원(장서, 예산, 직원)은 아주 많지 않은데, 도서관의 이용 즉, 자료실 이용과 인쇄자료 대출은 매우 활발하다는 것을 의미한다.

3.2 도서관 운영의 분야별 분석

얼굴에서 눈은 장서량을 나타내는데, 〈그림 2〉에 나타난 바와 같이 16개 얼굴 중에서 제주, 전남, 강원도의 눈이 다른 지자체에 비해 상대적으로 큰 것을 알 수 있다. 특히, 제주의 눈이 가

장 큰 것을 알 수 있는데, 이것은 제주 도서관의 인구 1,000명당 장서량이 16개 시도 중에서 가장 많은 것을 나타낸다. 반대로 서울의 눈은 가장 작은 것을 알 수 있는데, 이것은 서울시 전체 공립 공공도서관의 인구 1,000명당 장서량이 16개 시도 중에서 가장 적은 것을 의미한다.

코는 도서관 예산을 나타낸다. <그림 2>에 나타난 바와 같이 16개 얼굴 중에서 전남, 제주의 코가 가장 크고, 그 다음으로는 전북의 코가 큰 것을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체의 인구 1,000명당 예산이 다른 지자체에 비해 더 많은 것을 의미한다. 반면에 광주를 제외한 서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 울산 등 대도시 얼굴의 코는 매우 작음을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체의 인구 1,000명당 도서관 예산이 다른 지자체와 비교하여 상대적으로 적다는 것을 의미한다.

입은 두 가지를 표현하는데, 하나는 직원 수이고 다른 하나는 사서 수이다. 전체적으로 봤을 때 전남, 제주, 강원 그리고 전북의 입이 큰 것을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체 도서관의 인구 1,000명당 직원 수가 다른 지자체에 비해 많은 것을 나타낸다. 특히, 제주와 전남의 입이 큰 것을 알 수 있다. 반면에 광주를 제외한 서울, 부산, 대구, 인천, 대전, 울산 등 대도시와 경남의 입이 작은 것을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체의 인구 1,000명당 직원 수가 다른 지자체에 비해 적음을 의미한다.

한편, 체르노프 페이스에서 입의 모양은 얼굴의 전체적인 이미지 형성을 좌우한다. 즉, 입

모양에서 웃는 얼굴은 직원 중 사서 수가 많은 것을 나타낸다. 16개 시도의 얼굴 중 전남, 제주, 강원, 충북, 전북, 경북, 경남, 그리고 서울 등 8개 얼굴이 미소 짓고 있다. 이것은 이들 지자체 도서관의 인구 1,000명당 사서 수가 다른 지자체에 비해 더 많다는 것을 의미한다. 이들 8개 지자체 중 전남과 제주가 가장 크게 웃고 있는 것을 알 수 있다. 서울의 경우 작은 입을 가지고 있으면서도 미소 짓는 얼굴을 하고 있다. 이것은 인구 1,000명당 직원 수는 다른 지자체에 비해 상대적으로 적지만 직원 수에서 차지하는 사서의 비율은 높다는 것을 의미한다. 이같은 결과는 서울의 직원 중 사서의 비율²⁾이 높은 교육청 소속의 도서관이 전국에서 가장 많이(22개) 있기 때문인 것으로 판단된다. 국가도서관통계시스템(2016)에 의하면 서울시교육청 22개 도서관에는 총 381명의 사서가 있어 1개관당 평균 17.3명의 사서가 있다. 반면에 서울시 기초자치단체 소속의 119개 도서관에는 총 528명의 사서가 있어 1개관당 4.4명의 사서가 있을 뿐이다. 다른 한편, 16개 시도 중에서 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기, 충남 등 8개 지자체의 얼굴에는 미소가 없음을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체 도서관의 직원 수에서 사서의 비율이 다른 지자체에 비해 낮다는 것을 의미한다. 김영석(2013)의 연구에서도 서울시의 경우 법정 사서직원 수 대비 사서 현원의 충원율(71.1%)이 다른 6개 광역자치시에 비해 높은 것으로 밝혀졌다.

2) 국가도서관통계(2016)에 의하면 부산시 기초자치단체 소속 도서관의 사서직 비율은 58.6%이고, 교육청 소속 도서관의 사서직 비율은 53.4%이다. 전라남도 기초자치단체 소속 도서관의 사서직 비율은 41.5%이고, 교육청 소속 도서관의 사서직 비율은 50%이다. 반면에 서울시 기초자치단체 소속 도서관의 사서직 비율은 62.5%이고, 교육청 소속 도서관의 사서직 비율은 65.1%로 다른 광역자치단체 도서관보다 높다.

귀는 인구 1만명당 도서관 수를 나타낸다. 전체적으로 봤을 때 제주, 전남, 강원, 전북, 충북, 충남 등 6개 얼굴의 귀가 눈에 띈다. 이것은 이들 지자체가 인구 1만명당 도서관 수에서 다른 지자체에 비해 많다는 것을 의미한다. 이들 6개 지자체 다음으로는 경북, 경남의 귀가 눈에 띈다. 하지만 서울을 포함한 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기 등 8개 지자체 얼굴의 귀는 작음을 알 수 있다. 이것은 이들 지자체의 인구 1만명당 도서관 수가 다른 지자체에 비해 적음을 의미한다. 특히, 서울, 부산, 대구의 귀가 매우 작음을 알 수 있다.

머리는 두 가지를 표현한다. 머리의 가로 크기는 자료실 이용자 수를, 머리의 세로 크기(높이)는 인쇄자료의 대출 수를 나타낸다. 머리의 가로 크기에 있어서 가장 눈에 띄는 얼굴은 서울과 경기이다. 그 다음으로는 부산, 인천 등이다. 이들 지자체의 도서관들은 다른 지자체에 비해 인구 1,000당 자료실 이용자 수가 상대적으로 더 많다고 하겠다. 즉, 이들 지자체 이용자들의 도서관 자료실 이용은 다른 지자체에 비해 더 활발하다고 하겠다. 그 다음으로 눈에 띄는 세로로 머리가 큰 지자체는 경남, 전남, 충남 등 7개이다. 이중 머리의 세로 크기가 가장 큰 지자체는 경기와 제주이다. 이들 지자체의 도서관들은 다른 지자체에 비해 인구 1,000명당 자료 대출 수가 더 많다는 것을 의미한다. 대구, 인천 등 나머지 7개 지자체는 다른 지자체에 비해 머리의 세로 크기가 작다.

얼굴의 크기는 인구 1,000명당 도서관 연면적의 크기를 표현한다. 조사결과 제주와 전남의 얼굴이 가장 큰 것으로 나타났다. 이것은 이들 지역의 공공도서관 연면적이 가장 크다는

것을 의미한다. 반면에 서울, 부산, 대구, 인천, 울산 등 대도시의 얼굴은 작다고 하겠다. 이것은 이들 지역 도서관의 인구 1,000명당 도서관 연면적이 작다는 것을 의미한다.

3.3 전국 평균과의 비교

우리나라의 공공도서관 인프라 및 콘텐츠는 선진국에 비해 상대적으로 부족한 실정이다. 그러나 우리나라의 공공도서관 인프라 및 콘텐츠는 지난 10년간 꾸준히 증가하였다. '2016년 우리나라에 공공도서관 1천개 시대가 열렸다. 총 장서 수도 1억 권을 돌파하여 국민 1인당 공공도서관 장서 수는 1.93권이 되었다. 이는 올해, 전국 공공도서관에 670억원의 예산을 투입하여 620만여 권의 장서를 확충함으로써 가능해진 결과다'(한국도서관협회 2017, 10). 앞으로도 우리나라의 공공도서관 시설과 서비스는 선진국 수준에 도달할 때 까지 계속해서 증가하고 발전되어야 할 것이다. 한편, 우리나라 공공도서관 운영과 서비스는 양적 성장과 더불어 전국적으로 균형 있는 성장과 발전이 요구된다. 즉, 도서관 운영과 서비스는 지역간 그리고 도시와 농촌간 불균형 없이 전국적으로 고르게 성장하고 발전되어야 할 것이다.

이에 본 연구에서는 우리나라 16개 광역자치단체의 공공도서관 운영과 이용이 지역간 그리고 대도시인 광역시와 농산어촌의 비율이 높은 광역자치도간에 균형을 이루고 있는지 체르노프 페이스 방법을 사용하여 분석하였다. 이를 위해 16개 광역자치단체별 공공도서관 운영 및 이용 현황이 인구 1천명을 기준으로 <표 3>과 같은 전국 평균³⁾과 어떤 차이가 있는지 분석하였다.

〈표 3〉 16개 광역자치단체 전체 공공도서관 운영 및 이용 현황

◦ 16개 광역자치단체 총 인구	50,419,000명
• 도서관 수 (인구 1만명당 도서관 수)	953개관 (0.19개관)
• 도서관 연면적 (인구 1천명당 연면적)	2,459,930㎡ (48.8㎡)
• 장서(인쇄자료) 수 (인구 1천명당 장서 수)	92,954,164권 (1,844권)
• 예산 (인구 1천명당 예산)	850,928,984천원 (16,877천원)
• 직원 수 (인구 1천명당 직원 수)	7,816명 (0.16명)
• 사서 수 (인구 1천명당 사서 수)	4,027명 (0.08명)
• 총 방문자 수 (인구 1천명당 방문 수)	193,611,128명 (3,840명)
• 총(인쇄자료) 대출권수 (인구 1천명당 대출권 수)	127,144,202권 (2,522권)

분석 결과 <그림 2>에 나타난 바와 같이 얼 굴 크기로 표현되는 도서관 연면적에 있어서는 제주, 전남, 강원, 충북, 경기, 충남, 전북 등이 전국 평균을 웃돌고 있는 것으로 나타났다. 반면에 서울을 포함한 부산, 대구, 울산 등 대도시 는 전국 평균에 못 미치는 것으로 나타났다. 이 것은 이 지역에 더 많은 도서관이 건립되어야 함을 의미하는데, 이 결과는 귀로 표현되는 도 서관 수 분석 결과와 일치한다.

귀로 표현되는 인구 10,000명당⁴⁾ 도서관 수 에 있어서 서울을 포함한 7대 대도시와 경기도

는 전국 평균보다 적은 것으로 밝혀졌다. 반면 에 대도시가 아닌 강원, 충북, 충남, 전남, 전북, 경북, 제주 등 대부분의 자치도 도서관의 수는 전국 평균보다 많은 것으로 나타났다.

입의 크기로 표현되는 직원 수에 있어서 제 주, 전남, 전북, 강원 등이 전국 평균보다 월등 히 높은 것으로 나타났다. 반면에 부산, 대구, 대전, 울산, 경기도는 전국 평균에 못 미치는 것으 로 나타났다.

입의 모양으로 표현되는 사서 수에 있어서 전 남, 제주, 강원, 서울, 전북 등이 전국 평균을 상 회하는 것으로 나타났다. 반면에 부산, 울산, 경 기 등은 전국 평균보다 낮은 것으로 나타났다.

눈으로 표현되는 장서 수에 있어서 제주, 전 남, 강원, 전북, 충남 등은 전국 평균보다 많은 것으로 나타났다. 반면에 서울을 포함한 7대 대 도시의 장서 수는 전국 평균보다 적은 것으로 밝혀졌다.

코로 표현되는 도서관 예산에서는 전남, 제 주, 전북, 경기, 강원, 충북 등이 전국 평균보다 많은 것으로 나타났다. 반면에 광주를 제외한 6개 대도시의 인구 1,000명당 예산은 전국 평균 보다 적은 것으로 밝혀졌다.

머리의 가로 크기로 표현되는 자료실 이용자 수에 있어서는 서울과 경기도만이 전국 평균을 상회하는 것으로 나타났다. 이 결과는 서울과 경기도 주민들이 다른 지자체에 비해서 도서관 자료실을 더 자주 방문하고 있다는 것을 의미

3) 세종특별자치시를 제외한 전국 평균

4) 일반적으로 도시간 도서관 운영 및 서비스 현황을 상대적으로 비교하기 위해 인구 1,000당 통계를 사용한다. 하지만 본 연구에서는 우리나라 16개 광역자치단체의 도서관 수를 상대적으로 비교하기 위해 인구 10,000명당 통계를 사용하였다. 그 이유는 첫째, 도서관 1개관당 서비스 대상 인구는 여러 나라에서 대략 10,000만명 이상이고, 둘째, 도서관 수를 인구 1,000명당으로 환산했을 때 소숫점 아래 세 자리까지 계산하여 통계처리 해야 하는 어려움이 있기 때문이다.

한다. 반면에 대구, 대전, 전북, 경북, 제주 등은 전국 평균에 크게 못 미치는 것으로 나타났다. 머리의 세로 크기로 표현되는 인쇄자료 대출수에 있어서는 경기, 제주, 충남만이 전국 평균을 넘는 것으로 나타났다. 이 결과는 이들 지역의 주민들이 다른 지역에 비해 더 자주 인쇄자료를 대출하고 있는 것을 보여주는 것이다. 반면에 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경북 등은 전국 평균에 못 미치는 것으로 나타났는데, 이것은 이들 지역의 주민들이 다른 지역에 비해 인쇄자료를 덜 대출하고 있는 것을 의미한다.

4. 결론 및 제언

본 연구는 체르노프 페이스를 사용하여 우리나라 16개 광역자치단체의 도서관 운영과 이용을 분석하였다. 이 분석을 통해서 본 연구는 지역간 그리고 농산어촌 비율이 높은 광역자치단체와 대도시간에 도서관 운영 및 이용에 불균형은 없는지 밝히고자 하였다. 또한 체르노프 페이스가 문헌정보학 분야 연구에서 처음으로 사용되는 만큼 앞으로 우리 분야에서 이 방법의 활용 가능성을 모색하였다.

조사·분석에 필요한 16개 광역자치단체의 도서관 운영 및 이용 데이터는 2015년 말 기준으로 국가도서관통계시스템을 통해 수집하였다. 체르노프 페이스로 표현할 데이터의 종류는 독자의 이해를 돕기 위해 8가지로 제한하였고, 얼굴 부위와 데이터 종류의 연계는 설문조사 결과를 바탕으로 하였다. R 프로그램을 사용하여 체르노프 페이스를 완성하였다.

체르노프 페이스를 사용하여 16개 시도의 도

서관 운영과 이용을 전국 평균과 비교한 결과를 살펴보면, 사서 수와 자료실 이용자 수 등 일부 영역을 제외하고 모든 영역에서 대체로 광역자치도는 전국 평균을 상회하고 있다. 반면에 대도시는 대체로 전국 평균을 밑돌고 있다. 특히, 대전은 2개 영역(직원 및 자료실 이용자 수), 서울은 3개 영역(장서, 예산, 연면적), 대구는 3개 영역(예산, 도서관 수, 자료실 이용자 수), 부산은 4개 영역(직원 수, 사서 수, 도서관 수, 연면적), 울산은 4개 영역(직원 수, 사서 수, 대출권수, 연면적)에서 각각 전국 평균을 크게 밑돌고 있어 문제가 있다고 하겠다. 하지만, 대도시 중에서 광주는 유일하게 3개 영역(예산, 직원 수, 도서관 연면적)에서 전국 평균을 상회하고 있고, 서울은 2개 영역(사서 및 자료실 이용자 수)에서 전국 평균보다 높아 도서관 운영과 이용이 양호하다고 하겠다.

체르노프 페이스를 통해 봤을 때 대체로 대도시보다 광역자치도의 도서관 운영이 우수하고 도서관 이용이 더 활발하다고 하겠다. 이러한 결과는 재정자립도가 높은 대도시의 도서관 운영이 자치도보다 더 양호하고, 대도시 주민들이 도서관을 더 활발히 이용할 거라는 일반적인 인식을 뒤집는 결과라고 하겠다. 결론적으로 이러한 결과는 대도시가 도서관 운영에 더 많은 투자를 하고, 도서관 서비스에 더 많은 관심을 가져야 한다는 것을 의미한다.

체르노프 페이스를 사용하여 16개 광역자치단체의 도서관 경영자원의 세부 영역별 투입 현황을 분석하였는데, 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 체르노프 페이스의 눈을 통해 밝혀진 사실에 의하면 제주를 포함하여 9개 모든 자치도의 장서량은 전국 평균보다 많아 양호한 편

이라고 하겠다. 반면에 전국 7대 도시의 장서량은 전국 평균보다 낮아 대도시와 자치도간에 불균형을 보이고 있다. 특히, 서울시 도서관의 장서량은 전국 평균에 크게 못 미치고 있어 장서 확충이 빠른 시일 내에 이루어져야 하겠다.

둘째, 체르노프 페이스의 코로 밝혀진 사실에 의하면 제주 등 8개 자치도의 예산은 전국 평균보다 많아 양호한 편이라고 하겠다. 하지만 광주를 제외한 6개 도시의 예산은 전국 평균에 못 미치고 있다. 특히, 서울과 대구의 예산은 전국 평균보다 크게 낮아 매년 지속적인 예산 확충이 요구된다고 하겠다.

셋째, 체르노프 페이스의 입의 크기로 밝혀진 사실에 의하면 제주 등 7개 자치도의 직원 수는 전국 평균보다 높다. 하지만 광주를 제외한 6대 도시와 경기와 경남의 직원 수는 전국 평균에 못 미치고 있다. 특히, 부산, 대전, 울산의 직원 수는 전국 평균과 큰 차이를 보이고 있어 지속적인 직원 충원이 이루어져야 하겠다. 입의 모양으로 드러난 사실에 의하면 전남 등 6개 자치도와 서울의 사서 수는 전국 평균을 웃돌고 있다. 하지만 서울을 제외한 6개 도시와 경기, 충북, 충남의 사서 수는 전국 평균보다 낮다. 특히, 부산, 울산, 경기의 사서 수는 전국 평균을 크게 밑돌고 있어 사서 직원의 충원이 지속적으로 이루어져야 하겠다.

넷째, 체르노프 페이스의 귀로 밝혀진 사실에 의하면 경기도를 제외한 모든 자치도의 도서관 수는 전국 평균을 넘는다. 하지만 모든 7대 도시와 경기도의 도서관 수는 전국 평균에 못 미치고 있다. 특히, 부산, 대구의 도서관 수는 전국 평균에 크게 못 미치고 있어 빠른 시일 내에 도서관 인프라 구축이 이루어져야 하겠다.

다섯째, 체르노프 페이스의 머리 가로 크기로 드러난 사실에 의하면 서울, 경기만이 자료실 이용자 수에서 전국 평균을 넘고 있다. 반면에, 나머지 14개 시도의 자료실 이용자 수는 전국 평균에 못 미치고 있다. 특히, 대구, 대전, 전북, 경북의 자료실 이용자 수는 전국 평균을 크게 밑돌고 있다. 따라서 먼저 그 원인이 무엇인지를 파악하여 이용자 수 증대를 위한 적극적인 노력이 필요하다고 하겠다. 체르노프 페이스의 머리 세로 크기로 드러난 사실에 의하면 경기, 제주, 충남 등 3개 자치도만이 대출권수에서 전국 평균을 넘어서고 있다. 하지만 나머지 13개 시도의 대출권수는 전국 평균보다 낮다. 특히, 울산의 대출권수는 전국 평균을 크게 밑돌고 있어 그 원인 분석이 우선적으로 요구되고, 시민들의 자료대출을 증대하기 위한 적극적인 노력이 필요하다고 하겠다.

여섯째, 체르노프 페이스의 얼굴의 크기로 밝혀진 사실에 의하면 9개 모든 자치도의 도서관 연면적은 전국 평균을 웃돌고 있다. 하지만 광주를 제외한 6개 도시의 연면적은 전국 평균보다 낮다. 특히, 서울, 부산, 울산의 도서관 연면적은 전국 평균보다 많이 낮다. 이러한 결과는 서울 등 대도시의 경우 최근 들어 도심에서 도서관 부지 확보의 어려움 때문에 복합건물형태의 소규모 도서관을 많이 건립하고 있기 때문인 것으로 보인다(김영석 2014). 하지만 울산의 경우는 기본적으로 도서관 수의 부족과 함께 도서관의 연면적이 적은 복합적 문제점을 안고 있어, 이 문제에 대한 해결 노력이 필요하다고 하겠다.

체르노프 페이스는 얼굴의 각 부위로 데이터를 표현하기 때문에 각각의 얼굴에 나타난 데이터의 작은 차이를 정확히 파악하는 데는 한계가

있다. 그럼에도 불구하고 체르노프 페이스는 데이터 분석 및 시각화의 한 방법으로써 여러 가지 장점을 가지고 있다. Chen, Floridi과 Borgo (2014)는 컴퓨터를 사용한 데이터 시각화는 연구자로 하여금 데이터 시각화에 들이는 시간을 줄여주고, 독자가 시각화된 데이터의 의미를 이해하는데 드는 시간을 줄여준다고 하였다. 체르노프 페이스는 이들이 주장한 컴퓨터를 사용한 데이터 시각화의 장점을 가장 잘 살린 방법이라고 하겠다. 왜냐하면 연구자는 체르노프 페이스

를 사용하여 하나의 얼굴에 최대 15가지의 변수를 한꺼번에 표현할 수 있기 때문에 많은 시간을 들여 여러 개의 변수를 표현하기 위해 여러 데이터 시각화 방법을 사용하지 않아도 된다. 더불어 독자들은 체르노프 페이스를 통해서 여러 가지 데이터를 한 눈에 이해할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그리고 무엇보다도 사람들에게 친숙한 얼굴로 데이터를 표현함으로써 연구 결과에 대한 일반 사람들의 흥미를 불러 일으킬 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 국가도서관통계시스템. 2016. 『국가도서관통계시스템』. 세종: 문화체육관광부. [online] [cited 2016. 12. 10.] <<http://www.libsta.go.kr/index.do>>
- [2] 기정훈. 2016. 빅데이터 분석을 활용한 도시통계 표현 연구: 체르노프 얼굴을 활용한 우리나라 광역자치단체의 지역사회건강지표의 표현을 중심으로. 『공간과사회』, 26(1): 336-358.
- [3] 김영석. 2011. 서울시 기초자치단체별 공공도서관 운영 현황 비교 연구. 『한국도서관·정보학회지』, 42(4): 311-330.
- [4] 김영석. 2013. 우리나라 16개 시·도 공공도서관의 인력 현황 분석. 『한국도서관·정보학회지』, 44(4): 323-342.
- [5] 김영석. 2014. 복합용도건축물 내 공공도서관 건립에 관한 연구: 서울시 공공도서관을 중심으로. 『한국도서관·정보학회지』, 45(3): 395-414.
- [6] 도서관 빅데이터 구축 및 활용 방안을 모색하다. 2017. 『World Library』. 1월 9일. [online] [cited 2017. 1. 13.] <http://wl.nl.go.kr/user/0035/nd44220.do?View&uQ2=&uQ=&pageST=SUBJECT&pageSV=&page=1&pageSC=SORT_ORDER&pageSO=DESC&dmlType=&boardNo=00005222&siteLink=&menuCode=www&zineInfoNo=0035>
- [7] 문화체육관광부. 2017. 『2016년도('15년 실적) 공공도서관 통계조사 결과보고서』. 세종: 문화체육관광부. [online] [cited 2017. 2. 10.] <<http://www.libsta.go.kr/libportal/openMdg/resourceRoom/statsRsc/getStatsRscDetail.do?>

- mainKeyword = &selectedId = 4287 &popupId = >
- [8] 양우성. 2012. 『2012 프로야구 각 팀의 표정을 보니』. [online] [cited 2016. 12. 10.] <<http://wsyang.com/2012/05/2012-professional-baseball-korea/>>
- [9] 오효정 외. 2014. 소셜 빅데이터 내용 분석 기반 사용자 그룹별 선호지역 및 이동패턴 시각화. 『한국정보기술학회논문지』, 12(12): 195-203.
- [10] 이정미. 2013. 빅데이터의 이해와 도서관 정보서비스에의 활용. 『한국비블리아학회지』, 24(4): 53-73.
- [11] 이정은 외. 2013. SAS macro faces를 사용한 체르노프 얼굴 분석에 의한 좋은 은행 평가. 『응용통계연구』, 26(6): 959-975.
- [12] 정보통신산업진흥원. 2016. 『웹진자료: 빅데이터 시각화』. 서울: 정보통신산업진흥원. [online] [cited 2017. 1. 13.] <<http://www.sw-eng.kr/member/customer/Webzine/BoardList.do>>
- [13] 표순희 외. 2015. 도서관 빅데이터 서비스 모형 개발에 관한 연구: 공공도서관을 중심으로. 『한국정보관리학회지』, 32(2): 63-86.
- [14] Chen, M., Floridi, L. and Borgo, R. 2014. "What Is Visualization Really for?." In Floridi, L. and Phyllis, I. *The Philosophy of Information Quality*. Synthese Library, 358. Cham: Springer International Publishing Switzerland: 75-93.
- [15] Chernoff, H. 1973. "The Use of Faces to Represent in K-Dimensional Space Graphically." *Journal of the American Statistical Association*, 68(342): 361-368.
- [16] Golden, L. L. and Sirdesal, M. 1992. "Chernoff Faces: a Useful Technique for Comparative Image Analysis and Representation." *Advances in Consumer Research*, 19: 123-128.
- [17] Kershaw, D. 2016. "Language Change and Adoption in On-line Social Networks." *Proceedings of KLISS 2016-2nd International Conference*, November 11-12, 2016, Jeonju: Chonbuk National University: 277-302.
- [18] Lott, J. A. and Durbridge, T. C. 1990. "Use of Chernoff Faces to Follow Trends in Laboratory Data." *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 4(1): 59-63. [online] [cited 2016. 9. 28.] <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=%E2%80%9CUse+of+Chernoff+faces+to+follow+trends+in+laboratory+data>>
- [19] Nel, D., Pitt, L. and Webb, T. 1994. "Using Chernoff Faces to Portray Service Quality Data." *Journal of Marketing Management*, 10(1-3): 247-255.
- [20] Rahu, M. 1989. "Graphical Representation of Cancer Incidence Data: Chernoff Faces." *International Journal of Epidemiology*, 18(4): 763-767. [online] [cited 2016. 9. 28.] <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2621011>>
- [21] Yau, N. 2011. *Visualize This: The Flowing Data Guide to Design, Visualization, and Statistics*.

Hoboken, NJ: Wiley.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] National Library Statistics System, 2016. *National Library Statistics System*. Sejong: Ministry of Culture, Sports and Tourism. [online] [cited 2016. 12. 10.]
<<http://www.libsta.go.kr/index.do>>
- [2] Ki, Jung Hoon, 2016. "A Big Data Analysis of Urban Statistics Expression: Chernoff Face-Based Expression of Local Community Health Index in Korea." *Space and Environment*, 26(1): 336-358.
- [3] Kim, Young-Seok, 2011. "A Study on the Comparison of the Operation of Public Libraries among Local Governments in Seoul." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 42(4): 311-330.
- [4] Kim, Young-Seok, 2013. "An Analysis on the Status of the Public Library Staff in 16 Metropolitan Governments in Korea." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 44(4): 323-342.
- [5] Kim, Young-Seok, 2014. "A Study on the Establishment of a Public Library in Mixed-use Complex: Focused on Public libraries in Seoul." *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 45(3): 395-414.
- [6] "Library, Finding out How to Store and Use Big Data." 2017. *World Library*. January 9. [online] [cited 2017. 1. 13.]
<http://wl.nl.go.kr/user/0035/nd44220.do?View&uQ2=&uQ=&pageST=SUBJECT&pageSV=&page=1&pageSC=SORT_ORDER&pageSO=DESC&dmlType=&boardNo=0005222&siteLink=&menuCode=www&zineInfoNo=0035>
- [7] Ministry of Culture, Sports and Tourism, 2017. *2016 Annual Statistical Report on Public Library Performance in 2015*. Sejong: Ministry of Culture, Sports and Tourism. [online] [cited 2017. 2. 10.]
<<http://www.libsta.go.kr/libportal/openMdg/resourceRoom/statsRsc/getStatsRscDetail.do?mainKeyword=&selectedId=4287&popupId=>>
- [8] Yang, Woosung, 2012. *Looking at the Face of Korean Baseball Teams in 2012*. [online] [cited 2016. 12. 10.] <<http://wsyang.com/2012/05/2012-professional-baseball-korea/>>
- [9] Oh, Hyo-Jung et al, 2014. "Visualization for Preferred Locations and Moving Patterns

According to User Groups Based on Contents Analysis in Social Big Data.” *Journal of KIIT*, 12(12): 195-203.

- [10] Lee, Jeong-Mee. 2013. “Understanding Big Data and Utilizing its Analysis into Library and Information Services.” *Journal of the Korean Biblia Society for Library and Information Science*, 24(4): 53-73.
- [11] Lee, Jeoneun et al. 2013. “Good Bank Evaluation by Chernoff Face Analysis using SAS macro faces.” *The Korean Journal of Applied Statistics*, 26(6): 959-975.
- [12] National IT Industry Promotion Agency. 2016. *Webzine Materials: Visualization of Big Data*. Seoul: National IT Industry Promotion Agency. [online] [cited 2017. 1. 13.]
<<http://www.sw-eng.kr/member/customer/Webzine/BoardList.do>>
- [13] Pyo, Soon Hee et al. 2015. “A Study on the Developing of Big Data Services in Public Library.” *Journal of the Korea Society for Information Management*, 32(2): 63-86.

