

PMC (PubMed Central) 동향과 생명과학 정보서비스

한국생명공학연구원(KRIBB), ¹충남대학교(CNU)

김 상 준 · 김 정 아 · 이 미 나¹

Abstract: 과학자들의 대표적인 연구결과 발표 및 배포 수단이었던 인쇄저널은 최근 인터넷의 영향으로 다양한 장점을 지닌 전자출판 및 전자커뮤니케이션의 전자저널로 변화하고 있다. 이러한 학술환경의 급격한 변화를 배경으로 본 연구는 PMC (PubMed Central) 발족과 함께 커다란 논란이 되고 있는 기존 인쇄저널의 문제점과 최근의 전자저널 아카이브 동향에 대한 소개와 아울러 PMC를 이용한 생명과학 정보서비스에 대해 자세히 알아보고, 이를 바탕으로 변화하는 학술 커뮤니케이션에 있어 소외의 우려가 있는 도서관의 당면문제 및 대응방안에 대해 같이 고민하고자 한다.

1. 서 론

최근까지 과학자들은 연구결과를 배포하기 위해 다른 배포매체를 이용할 수 없었기 때문에 인쇄저널을 필요로 했고, 인쇄된 저널은 수 백년 동안 우리에게 잘 이용되어져 왔다. 그러나 과학적 연구결과와 배포와 공유를 위한 인쇄저널의 급격한 증가와 출판비용 상승으로 이러한 전통적인 인쇄출판 모델은 인터넷의 등장과 함께 심각한 도전을 받고 있고, 인터넷의 영향으로 연구를 위해서 도서관을 방문하는 과학자들은 점차 줄어들고 있다.

연구결과물의 주요 발표 메커니즘으로서 심사된 학술저널에 의존했던 전통적인 인쇄기반의 출판시스템은 전자 커뮤니케이션과 전자기반의 출판시스템으로 변화하고 있다. 전자출판시스템은 정보매체를 변화시킬 뿐만 아니라 고속 접근, 참고문헌 상호간 링크, 통합검색, 원시 데이터의 포함, 멀티미디어 지원, 훨씬 저렴한 비용과 친숙한 배포매체라는 장점으로 인해 정보의 생산과 유통 및 이용에 이르는 학술 커뮤니케이션 전 과정을 변화시키고 있다.

이러한 환경변화에 따라 도서관은 초기에는 디지털 도서관 구축, 전자전문(논문, 교육용프로그램)의 수서와 보급, 전자매체(전자저널, 기타정보원)에 인력과 자금 투자, 도서관 서비스 네트워크의 재설계 및 재원 재분배 등의 문제에 관심을 가져 왔었다. 그러나 지금은 전자출판 및 전자 커뮤니케이션의 급격한 발전에 따라 아카이빙 문제의 미해결 상태에서 인쇄저널 구독 취소 여부에 대한 의사결정과 변화하는 학술커뮤니케이션의 성공적인 중개자 역할(적극적인 출판업무와 마케팅역할) 수행 여부 등의 문제에 당면해 있다.

PMC (PubMed Central, 이하에서는 'PMC'라 하며, <http://www.pubmedcentral.nih.gov/>)와 관련된 논쟁을 살펴보면, 기존 인쇄저널들이 웹 형태로 전환하는 것이 정보통신기술의 발달로 말미암아 당연시됨에도 불구하고 웹 기반의 대규모 전자출판시스템으로 매우 빠르게 전환하지 못하는 이유는 전통적인 저널들의 인쇄출판 방법에 대한 순응 경향과 저작권 양도체계 때문이라고 할 것이다.

본 논문에서는 PMC 발족과 함께 커다란 논란거리가 되고 있는 과학논문의 전자출판(전자저널)과 무료 전자 아카이브 및 PMC를 활용한 생명과학정보서비스에 대해 알아봄으로써, 학술 커뮤니케이션의 새로운 패러다임 등장과 디지털 정보매체가 관련자들에게 어떻게 새로운 역할과 작용을 야기하며, PMC등장에 대한 사서와 도서관의 대응은 어떻게 이루어져야 하는지를 PMC의 변화과정과 출판모델의 변화에서 시사점을 모색해 보고자 한다.

2. 과학논문의 인쇄출판에서 전자출판으로의 변화

2.1 과학논문 인쇄출판 모델과 출판사 역할

과학적 연구의 주요 동기는 지식기반의 확장이고,

인쇄출판 저널들은 이런 지식의 배포와 저장의 수단이 되어 왔으므로, 과학자들은 자신의 경력개발과 다른 여러 가지 이유로 어쩔 수 없이 논문게재심사를 거친 인쇄저널에 연구결과를 제출하고 있다.

출판사와 학술단체는 일반적으로 인쇄저널의 논문게재심사 과정이 논문에 실리는 연구결과에 신뢰성을 부여하고 정보의 질적인 통제를 제공하는 최고의 장치라고 동의해 왔고, 인쇄저널을 통해 과학자들의 연구결과를 배포할 뿐만 아니라 연구결과를 평가하는 기능도 수행하여 왔다.

이런 인쇄출판시스템에 참여하기 위해 연구비 투자주체인 정부나 기업체와 함께 과학자들은 논문게재료와 별쇄본(Reprint) 구입비 및 도서관의 저널 구독료를 지불하면서도 일반적으로 저널, 출판 지원학회, 또는 출판사에 자기 논문에 관한 저작권을 양도하고 있다.

30년 전 Garvey와 Griffith는 심리학자들을 관찰하여 공식적, 비공식적 커뮤니케이션 행태를 반영한 과학 커뮤니케이션 시스템 모델을 제안했다. 이 시스템은 심사된 과학 논문이 기본 커뮤니케이션 단위이며, 공식적 및 비공식적 커뮤니케이션은 예상된 과학연구의 결과물로서 저널을 출판하고, 색인과 초

록을 제공함으로써 저널 콘텐츠에 대한 접근을 촉진시켜, 비영리기관과 영리기관을 포함한 과학출판사들의 발달을 조장했다(Hurd 2000).

학술정보의 유통이라는 관점에서 분석할 때 출판사는 인쇄저널 출판과정을 통해 1) 정보에 대한 공개적 접근의 가능성을 부여하고, 2) 정보내용에 대한 사회적 가치를 검증하는 효과를 제공하며, 3) 정보전달에 있어서 수요와 공급을 연결하는 중개자로서 질적, 양적, 그리고 전달방식의 측면에서 균형을 이루게 하는 역할을 담당한다(권은경 1998).

2.2 인쇄출판 모델의 저작권 양도 및 저널가격 상승과 도서관(저널) 위기

출판사들이 그들이 출판한 자료에 대한 저작권의 소유를 추구하는 것은 배포에 대한 독점권을 가짐으로써 금전적인 이득을 추구하기 때문이다. 소설가, 전기작가 같은 상업적 저자는 저작권을 출판사에게 양도함으로써 판매를 기본으로 한 경제적 보상을 받게되므로 충분히 만족하지만, 학술 저자들은 그런 보상이나 이익도 없이 오로지 동료들의 최대이용만을 추구하는 것이다. 이와 같이 자신의 창작물을 단지 배포하기 위해 저자들이 자신의 영혼을 팔 듯이 저작권을 양도하는 협정을 Steven Harnad는 "Faustian bargain"이라고 말한다(Markovitz 2000).

논문 출판과 저작권 때문에 자기 연구결과 자유

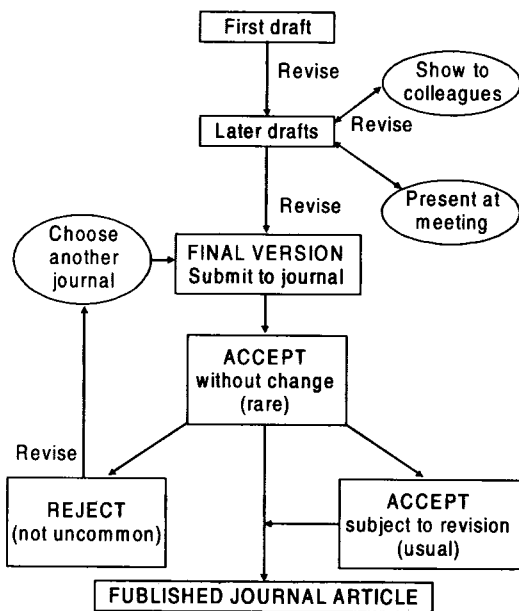


그림 1. 전형적인 과학논문 투고 및 출판 과정.

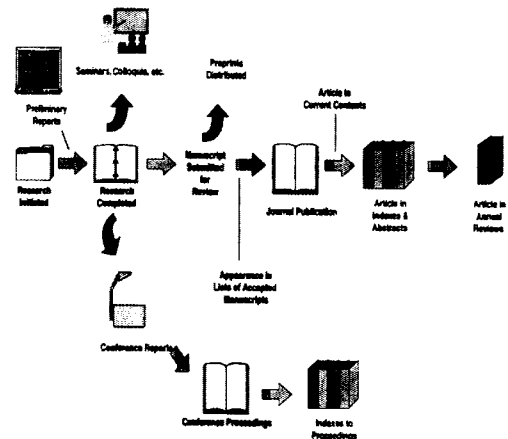


FIG. 1. Garvey-Griffith Model

그림 2. Garvey와 Griffith의 전통적인 과학 커뮤니케이션 모델.

로운 배포가 방해를 받게 된다면 왜 과학자들은 출판에 앞서 동료들에게 그것을 배포할 수 없을까? 그동안 Preprint의 유통은 물리학과 전산학 분야에서 활발했지만 생명과학 분야에서는 체계적인 유통이 거의 없었다. '69년 NEJM (New England Journal of Medicine)의 편집자였던 Franz Ingelfinger가 발표한 NEJM은 전체적이든 부분적이든 이전에 출판된 논문은 NEJM에 출판을 거부한다는 "Ingelfinger's rule"을 거의 모든 생명과학 저널들이 따랐고, 과학계 모임에서 제한된 발표의 예외를 제외하고는 출판을 위해 논문원고를 제출하게 되면 과학자들은 자신들의 저작물을 배포할 자유를 오히려 가지지 못하게 되었다 (Markovitz 2000).

그러나 출판사에 대한 도서관의 저널 구입비 측면에서 볼 때, 포항공대 도서관은 '00년에는 '90년보다 연속간행물 구입비가 340% 증가했으나 구입 종수는 29% 감소했으며, 미국 ARL의 경우 '86년부터 '99년까지 연속간행물 구입비가 270% 증가했으나 구입 종수는 6% 감소했다(한혜영 등 2001). 또한 세계적인 주요 출판사들이 대학도서관들에게 보낸 저널가격 정책 회신에서 '99년의 저널 구독가격이 도서관 예상보다 훨씬 상회하여 MCB University Press가 27.3%, Wiley가 20%, Elsevier Science가 19%여서 저널가격 인상으로 인한 도서관(저널) 위기가 커지고 있다 (Abbott 1999).

이와 같이 저널가격 인상이 소비자 물가지수 보다 훨씬 커져 도서관(저널) 위기가 다음 그림처럼 발생하고, 이러한 도서관(저널) 위기의 해결책으로 이용도 낮은 저널들은 완전히 전자형태로 보완하고, 실

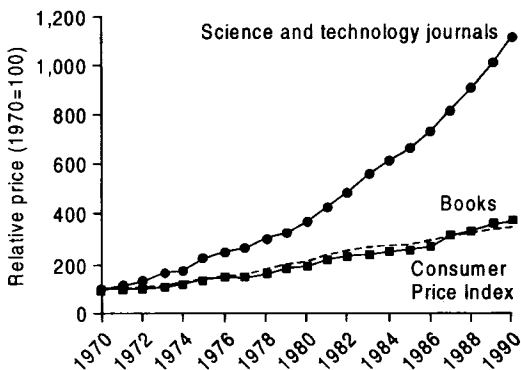


그림 3. 소비자 물가지수 대비 저널 구독료.

무연구자 스스로 그러한 전자형태 저널을 생산하는 상황을 만들어야 한다는 주장도 있다(Butler 1999).

과학자들은 위에서 말한 "Faustian bargain"과 "Ingelfinger's rule"에 따라 자신이 저널과 논문의 생산자 이면서 동시에 소비자가 되어 생산단계와 소비단계 모두에서 출판사에 비용을 지불하고 있다. 과학자들의 연구를 위해 연구비를 투자하고 있는 기업체나 정부기관도 연구비 외에 연구결과 발표를 위한 논문 게재료 뿐만 아니라 대학과 연구기관 운영의 기초가 되는 도서관의 저널 구독료까지도 지원하고 있다. 결국 논문의 출판과 유통을 위해 출판사로 양도된 저작권 때문에 자신의 연구결과에 대한 정보유통이 속박되는 한편 연구투자자들이 인쇄저널의 생산·소비 단계에서 모두 비용을 지불하는 의견상의 시장왜곡 문제가 인쇄출판 모델에서 발생하고 있다.

2.3 전자출판 및 새 학술 커뮤니케이션 등장

전자출판은 처음에는 출판물 제작에 가장 많은 시간과 노력이 드는 식자와 조판과정의 전산화에서 시작하여, 컴퓨터를 통해 원고를 교정·편집하는 DTP (Desk Top Publishing) 개발단계와 CD-ROM 출판시대를 지나, 최근에는 온라인 출판 방식으로 발전하고 있다.

이와 같이 전자출판은 "이제까지의 종이소재 출판물 제작과정의 전산화를 비롯하여 새 소재인 전자매

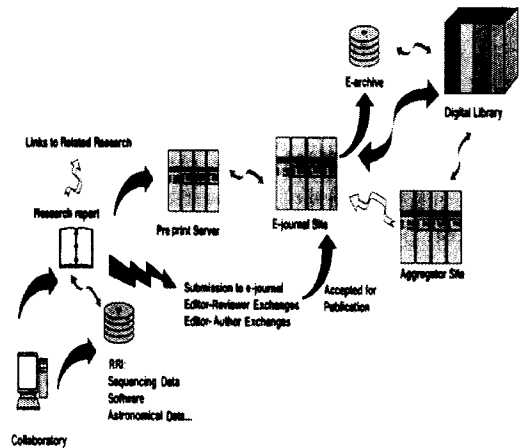


Fig. 2. Scientific Communication: A Model for 2030

그림 4. Hurd의 미래 과학커뮤니케이션 모델.

체를 이용한 전자출판물의 생산, 그리고 그 응용 변환으로 새 매체와의 통신을 이용한 정보제공체계를 의미한다(권은경 1998).

일반적으로 과학논문의 전자출판은 세부 전문적 주제의 첨단학문이나 컴퓨터 환경에 밀접한 분야나 너무 급속한 변화로 연구결과의 인쇄출판이 의미가 줄어드는 분야에서 활발한 경향이다. Hurd는 이러한 변화를 종합하여 2020년경의 과학 커뮤니케이션 모델을 그림 4와 같이 제시하고 있다(Hurd 2000). 그렇지만 이 그림의 일부분들은 이미 현실화되어 있다고 보여지고, 일부는 뒤에서 논의할 PMC의 최초계획과 일맥상통하기도 하다.

3. 학술 커뮤니케이션 변화와 무료 전자 아카이브

3.1 전자출판과 도서관 및 학술환경의 변화

인터넷 혁명으로 출판계에 경쟁을 촉발하고 과학자와 지식사회에 힘을 실어 주기도 하지만 도서관의 근본적인 변화는, 우리가 알고 있는 연구도서관의 존재가 의심되고, 도서관의 전통은 침식되고, 저자와 최종이용자를 직접 연결시킴으로서 도서관이 학술 커뮤니케이션에서 배제될 가능성이 높고, 도서관은 출판사들과 보다 나은 가격협상을 위한 단순한 비즈니스 중개자로 점차 역할이 변경되고 있다.

한편 출판사도 역시 전통적인 배포의 역할이 감소하는 변화의 시기에 직면하고 있고, 과학정보 유통의 주요 수단으로서 고비용이지만 유통이 드문 저널들의 생산을 유지하는 건 이제 더 이상 이용자 요구를 만족시키는 최선의 방법이 아닐 뿐만 아니라 그 부담이 경제적으로도 부적합하다.

또한 이용자는 점차 저널들을 하이퍼링크 된 콘텐츠 DB의 일부로 보게 되면서 하나의 강력하고 이용자에게 친밀한 인터페이스와 매력적인 정보를 집중하여 많이 갖춘 출판사를 선호하며, 양질의 게재허가를 획득한 논문과 함께 편집상의 각종 부가 가치를 증가시키도록 출판사간의 경쟁을 유도한다(Butler 1999).

이러한 전자출판이 전통적인 출판시스템과 도서관에 미치는 영향은 1) 출판의 개념 및 범위의 혼란, 2) 전통적으로 구분되었던 역할의 혼란, 3) 정보중개자의 개념이 더욱 중요, 4) (정보의 소유에서) 접근 개념 등장, 5) 출판산업의 대형화, 6) 정보통신산업의로의 발전 등이라고 말할 수 있다. 또한 전자출판

은 도서관에 1) 출판사와 도서관의 갈등, 2) 학술커뮤니케이션의 변혁, 3) 학술커뮤니케이션에 있어서 도서관 기능의 제고 등을 가져온다(권은경 1998).

결국 인터넷의 탄생으로 출판사의 과학정보 창조자, 공급자, 배포자로서 전통적인 역할이 흐려지고, 과학논문의 저자들이 직접 저널을 인터넷으로 출판하여 유통시킬 수 있게 되어 출판사나 도서관 모두 이제까지의 고유기능이 상실되거나 어느 정도 변모하게 되었다.

3.2 전자 Preprint 유통과 전자저널의 이용

Preprint란 “아직 출판되지 않았지만 게재심사되거나 수리될 수 있게 제출된 원고, 또는 출판과 코멘트를 얻기 위해 유통되고 있는 원고”로 “공식적으로 출판되기 전에 과학자들 사이에 배포된 연구기록”이다(McKiernan 2000). 새로운 연구 아이디어와 결과를 커뮤니케이션 하는 주요 수단으로서 Preprint는 전통적으로 저널 투고시의 내용을 이해관계가 있는 사람과 기관에 보통 우편으로 보내졌다.

경쟁력이 높고 최신의 진행 데이터에 의존하는 연구분야의 과학자들에게는 이 Preprint가 상당히 중요하다. 일례로, 전자 커뮤니케이션의 기초인 E-mail과 컴퓨터 사용이 빈번하여 네트워크에 기반한 정보공유를 상당히 잘 수용하는 물리학계에서 Los Alamos e-print archive를 통한 Preprint의 교류가 오랫동안 이 분야 비공식 커뮤니케이션의 주요 수단이자 학술 커뮤니케이션 문화의 일부로 연구진행에 대한 최신 정보를 유지하기 위한 필수 사이트로 인식되었다. 물론 연구 경쟁력을 위해서든 상업적인 이익을 위해서든 연구결과 발표의 우선권 때문에 너무 일찍 발표된 검증되지 않은 주장과 연구결과를 유통시키려는 Preprint 서버나 Preprint 배포제도는 생명과학 연구에서 매우 위험할 수 있다.

논문게재심사를 거친 Postprint (Reprint) 중심의 유통에는 엄격하고 전문적인 논문게재심사로 품질통제가 보장되지만, 품질 관리를 위해 출판비용 증가와 출판시간 지연에 따른 과학자 비용부담 증가와 정보 유통 지연이라는 근본적인 문제가 발생하므로, 전자출판 활성화에 따라 전자형태 Preprint나 Postprint (Reprint)의 유통이 무료 전자 아카이브를 중심으로 점차 활성화될 것이다.

전산학을 대상으로 119,924건의 컴퍼런스 논문을

조사한 결과에 의하면, 논문이 인용된 횟수와 그 논문의 온라인 이용 가능성간에 분명한 상관관계를 나타내어 자주 인용된 논문일수록 그리고 최근의 논문일수록 대부분 온라인 상에서 이용가능 하였다. 오프라인 논문에 대한 평균 인용횟수는 2.74이며 온라인 논문의 평균 인용횟수는 7.03으로 큰 차이를 보이고 있다(Lawrence 2001a).

한편 EMBO J의 전자저널 이용빈도조사 결과, 최신 논문 중심으로 매우 많이 이용되고, 시간이 지날수록 전자저널의 이용빈도가 급격히 감소하고 있음을 다음 그림은 잘 보여준다.

3.3 과학논문의 무료 전자 아카이브 동향

전자 아카이브를 사용하면 자율적인 인용색인, Cross-ref 같은 참조링크, 인용의 배경에 대한 쉬운 접근,

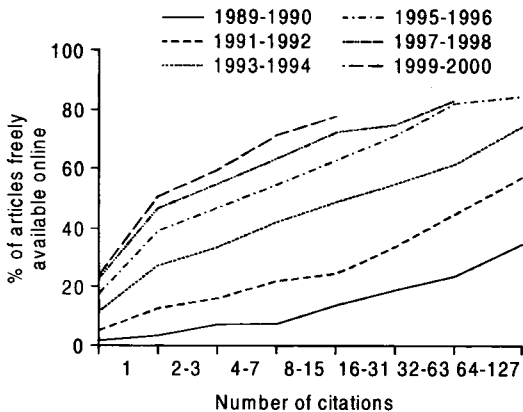


그림 5. 전산학 온라인 논문 인용도 조사.

온라인 토론과 포럼, 향상된 탐색항해와 검색기능, 그리고 품질에 기초한 평가가 가능하다.

전자저널의 Preprint와 Postprint는 아래와 같이 무료 전자 아카이브를 통해 운영되는 경우가 점차 늘어가고 있다. 이러한 웹에 있는 아카이브 콘텐츠의 보급을 촉진하고 상호운영 가능한 솔루션 개발을 위해 OAI (Open Archives Initiative)의 Metadata harvesting protocol이 버전 1.1까지 개발되어서 늘어나는 아카이브에 대한 접근점 제공이 부분적으로 해결 가능하게 되었다. OAI는 메타데이터 태깅의 표준 제공, 모든 OAI호환 e-print 아카이브를 등록하기 위해 노력함으로써 아카이브의 공동이용을 추구하고 있는데, 이 계획에 참여하거나 계획중인 콘텐츠 제공자는 arXiv, CogPrints, NCSTRL, RePEc 등 현재 10여 개가 있다.

3.3.1 물리학계의 오래되고 전통적인 arXiv

웹에서 과학문헌에 대한 광범위한 접근을 위한 많은 제안과 시도가 있어 왔지만 가장 오래되고 성공한 서비스는 지금 arXiv (<http://www.arxiv.org>)로 불리는 Los Alamos e-print archive이다.

고에너지 물리학 Preprint를 유통시키기 위한 전자적 대안으로 처음 탄생했으나, Ginsparg가 그 과정을 자동화 시켜 심사되지 않은 논문의 대규모 무료 아카이브로 발전시킴으로써, 현재는 물리학 및 관련분야의 완전 자동화된 전자 아카이브와 연구논문 배포 서버로 Preprint와 출판된 논문이 이용 가능하다. 현재 169,664건의 무료 full-text를 세계 17개 미러사이트에서 제공하고 있으며, 미국에서만 1주에 16만명이 이용하는 명실상부한 가장 대표적인 전자 아카이

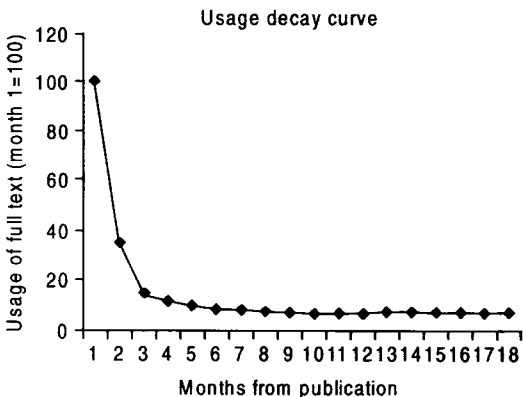


그림 6. EMBO J의 전자저널 이용도 조사.

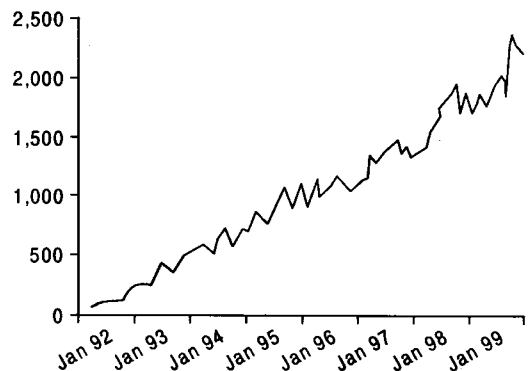


그림 7. arXiv의 월별 논문수 증가량.

브라고 할 수 있다(McKiernan 2000).

3.3.2 생명과학의 PMC와 HighWire Press

HighWire Press (<http://www.highwire.org>)는 미국 Stanford대학교 도서관과 Academic Information Resource에 의해 '95년에 착수된 비영리 기관으로, JBC (Journal of Biological Chemistry)의 온라인 출판으로 시작하여 현재 생명과학 분야 287개의 온라인 저널을 출판하고 있으며, 저널에 따라 일부 최근자료가 이용불가능 하지만 유료 온라인 저널과 함께 현재 382,805건의 무료 full-text를 제공하는 전자 아카이브이다.

PMC는 생명과학 분야에서 HighWire Press와 쌍벽을 이루는 대표적인 무료전자 아카이브로 이에 대한 자세한 내용은 다음 장에서 상세히 살펴보겠다.

3.3.3 기타 다른 대표적인 전자 아카이브들

NEC Research Institute사에서 컴퓨터과학 문헌 보급과 환류를 목표로 한 ResearchIndex (<http://www.researchindex.com/>)는 30만건 이상의 무료 full-text 아카이브를 포함하고 있다.

NASA의 Astrophysics Data System (<http://adswwww.harvard.edu>)는 천문학 및 천체물리학 분야의 초록서비스를 주된 자원으로 하는 NASA의 프로젝트로 최근 자료는 이용할 수 없지만 천문학 관련 주요 저널들은 거의 포함되어 현재 30만건 이상의 초록정보를 제공하는 전자 아카이브이다.

CogPrints (<http://cogprints.soton.ac.uk>)는 Southampton 대학 Steven Harnard에 의해 설립되어 인식과학을 비롯한 사회과학 분야의 미심사 Preprint와 논문게재심사 저널 Reprint를 다른 무료 아카이브와의 포괄적인

검색을 위해 Open Archive 기반의 self-archiving 소프트웨어인 Eprints software (<http://eprint.org>)에 의해 운영되고 있다.

RePEc (<http://www.repec.org>)는 경제학 분야 연구자료의 배포확산을 위해 약 25개국의 100여 기관이 참여하여 소장자료 14만건 중 4.6만건 이상의 자료를 온라인으로 이용할 수 있다.

NCSTRL (<http://www.ncstrl.org>)도 컴퓨터 과학 분야의 국제적인 아카이브로 현재 2만건 이상의 연구보고서 및 논문을 비상업적인 목적으로 제공하고 있다.

이 외에도 많은 학술단체들이 이러한 아카이브를 개발 중에 있거나 또 운영 중에 있다.

4. PMC 동향과 생명과학 정보서비스

4.1 PMC 전개과정과 PubMed, BMC, PLS

'99년 8월 30일 미국 NIH (National Institutes of Health)의 Harold Varmus는 당초에 'E-Biomed'라고 명명한 PMC를 '00년 1월 발족할 예정이라고 발표했다(Macilwain 1999). 결국 PMC는 E-Biomed개념으로 발표된 후 '00년 2월 발족되어 NIH내 NCBI에 의해 운영되고, The PubMed Central National Advisory Committee에 의해 감독되고 있다.

PMC의 최초 취지는 모든 사람이 무료로 이용, 출판사와 학회 논문의 중앙기탁기관, 공식적인 논문게재심사 없이 출판이 허용되는 새로운 전자출판 모델과 아카이브 제공이다. 즉 PMC는 생명과학 저널 컨텐츠의 제한 없는 접근을 제공하는 저널 full-text 논

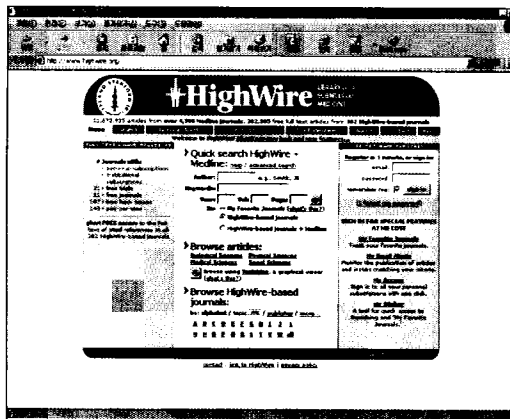


그림 8. HighWire Press의 홈페이지.

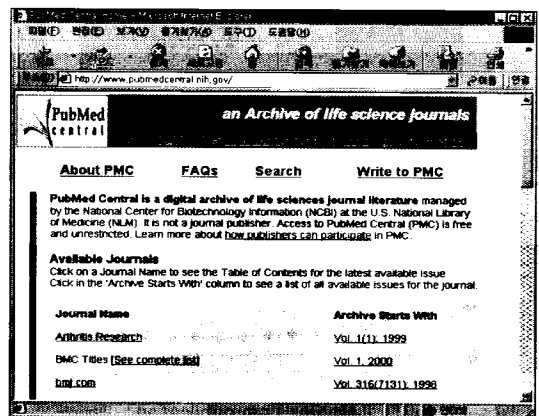


그림 9. PMC의 홈페이지.

문의 무료 전자 아카이브로 출판사는 아니다. 그러나 PMC의 변화된 모습은 당초의 계획과 달리 현재 게재심사를 거치지 않은 미심사 된 논문과 Preprint 논문은 포함되지 않고 있다.

PMC 출발을 앞두고 하여 PMC와 관련된 새로운 출판 및 정보제공 모델의 전개과정을 정리하면 다음과 같다.

- '95년: HighWire Press 가 전자저널 아카이브와 출판비용 절감을 목적으로 시작
- '98년 7월: SPARC가 ARL 중심으로 태동하여 현재 BioOne이라는 전자저널 공동 출판
- '99년 1월 14일: Brown과 Lipman이 최초로 E-Biomed 개념 발표
- '99년 8월 30일: NIH의 Harold Varmus는 Lipman 등의 발표를 E-Biomed로 종합 발표
- '99년 9월 30일: EMBO 등 유럽지역 중심으로 E-Biosci (<http://www.e-biosci.org>) 제안
- '99년 10월: PNAS 및 COS (Community of Science)가 PMC 참여
- '99년 11월 11일: CSG (Current Science Group)가 PMC참여를 목적으로 한 새 출판사 설립 발표해 '00년 5월 BMC (<http://www.biomedcentral.com/>) 출범
- '99년 11월 18일: 프랑크푸르트의 300여 출판사들 모임에서 Seamless web을 목표로 공동방식 채택해 CrossRef의 모태가 됨
- '00년 2월: E-Biomed가 PMC로 발족
- '00년 12월 14일: Max Plank Society가 MPS (<http://www.mpg.de/english/>)의 전자리파지토리 계획 발표
- '01년 3월 29일: PLS (The public library of science, <http://www.publiclibraryofscience.org>)가 6개월내 무료서비스 압력 위한 온라인 서명 개시
- '01년 4월 5일: Nature지가 'Future e-access to the primary literature' (<http://www.nature.com/nature/debates/e-access/index.html>)라는 Web Debates 사이트 개설해 운영 중
- '01년 7월 13일: WHO가 63개국에 1,240 생명과학 저널 무료 보급계획이 Science지 뉴스로 보도.

이러한 PMC와 관련되어서 혼동을 일으키는 PubMed, BMC, PLS 등이 있으며, 이들의 자세한 구분과 차이

점은 다음과 같다. 1) PubMed는 '66년 이후 수천 종에 이르는 저널 초록과 서지정보를 포함하는 웹기반 문헌 검색시스템으로 PMC의 full-text 논문을 연결시켜 준다. 2) BMC는 Biomedical 저널의 온라인 상업 출판사로서 출판된 논문을 PMC에 제출하여 무료 이용케 하고 자신들은 DB 판매와 온라인 광고 등으로 수익 사업을 하고 있다. 3) PLS는 모든 생명과학 문헌이 출판된 지 6개월 이후에는 자유롭게 이용되어야 한다는 주장을 펼치며, PMC를 과학적 콘텐츠의 유통을 위한 적절한 수단으로 보는 연구자들 중심의 독립 모임이다.

4.2 PMC에 대한 우려와 다양한 대응 모습

생명과학 정보의 신속·저렴하면서 광범위한 배포로 출판비용을 감소시켜 가치 있는 데이터가 PubMed

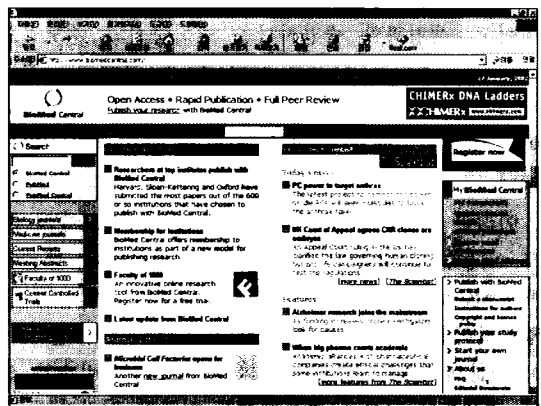


그림 10. BMC의 홈페이지.

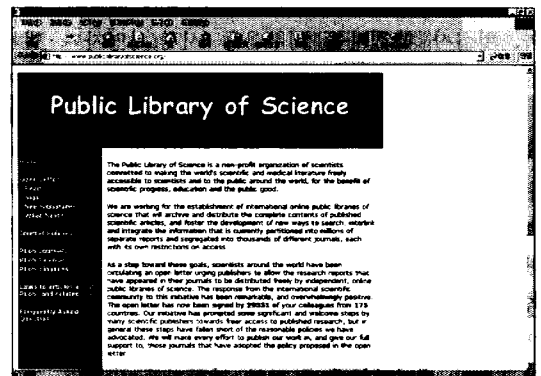


그림 11. PLS의 홈페이지.

와 같은 공공사이트에 먼저 올라옴으로 인해 독자들이 기존 문헌의 이용 장애를 완화하고 과학자들 간의 주지정보 제공을 강화시키는 것이 PMC의 발표 당시 원래 계획이었다. 따라서 PMC는 당초 계획대로 운영되었다면 과학자들이 인용문헌과 Medline 탐색 후 신속하고 자연스럽게 원문으로 이동할 수 있었을 것이다.

그러나 너무나 이상적이고도 급격한 변화를 동반하는 PMC 발족에 대해 1) 논문은 반드시 게재심사를 거쳐 출판을 해야 한다는 주장뿐만 아니라, 2) 출판을 위한 너무 간단한 절차로 말미암아 Varmus의 제안이 300년 동안이나 기능을 잘 유지해온 출판 전통을 일거에 무너뜨린다는 염려도 있다. 3) 또 상업출판사나 교육목적의 학회들은 잠재적인 구독료의 감소, 광고료와 별쇄본(Reprint) 판매의 수입감소를 걱정하고 있고, 4) 개도국의 과학자들은 대체로 이 계획을 환영하지만 이 계획은 독점적이고, 기술지향적이고, 생명과학 출판시장을 영어중심의 주도권으로 변화시킨다는 우려를 나타내기도 하며, 5) 생물학자들은 Preprint의 광범위한 배포개념에 낯설어 하며 PMC 서버에서 심사를 거치지 않은 가치 없는 생명과학 정보가 번성할까 걱정하기도 한다.

이러한 PMC 발족에 따른 다양한 대응 모습의 주요 내용을 정리하면 1) 저작권을 과학자가 보유한 채 PMC에 제공하는 BMC 저널 출판사 출범, 2) 상업출판사들의 공동 대응방안으로 CrossRef의 활성화, 3) 논문게재심사 전 Preprint의 아카이브 서비스가 선행 출판물이 되므로 논문게재를 허락할 것인가에 대한 정책결정이 저널과 출판사마다 다양, 4) PLS 운동에 따라 일부 과학자들은 출판 후 6개월 내 논문을 무료로 올리지 않는 출판사 저널은 비출판, 비구독, 비심사 하겠다는 거부운동 시작(서명자가 현재 175개 국가 29,355명), 5) 미국주도 PMC의 유럽판이라 할 수 있는 E-Biosci는 유럽분자생화학회(EMBO)에 의해 제안되어 문헌과 단백질DB 및 기타생물자원을 링크하여 '01년부터 게재심사를 거친 논문과 Preprint를 제공, 6) MPS는 연구자들의 학술저널 출판제도에 대한 불만과 무료 전자 아카이브에서 미국 독주에 우려감을 가지고 마련된 독일의 대안 시스템으로, '01년 1월에 Garching에 정보센터를 열고 78개 연구소의 생명과학을 포함한 과학자들이 무료 전자 아카이브에 그들의 논문을 출판하고 있다.

E-BioSci는 PMC와 경쟁과 협력관계를 유지할 유럽지역 기반의 서비스 체제이지만, 전세계 full-text 검색과 접근점으로 조화를 이루어, 이용자에게 생명과학 분야의 다양한 접근점을 제공하고, 다양한 언어를 수용하면서 기존 서지DB와 사실DB를 효과적으로 연계시켜, 상업적으로 생산된 정보원을 보호하면서 심사되지 않은 정보원은 수록하지 않고 있다.

이처럼 생명과학 논문의 무료 전자 아카이브를 위한 PMC에 대해 출판사, 학회, 도서관 및 사서간에 논란이 끊이지 않자 Nature지는 PMC와 관련된 수차례의 뉴스와 보도 열기를 반영하여 전용 토론공간을 마련해 PLS, Librarians, Not-for-profit science publishers, For-profit science publishers, Databases & repositories, Technology developers, Scientists, Observers

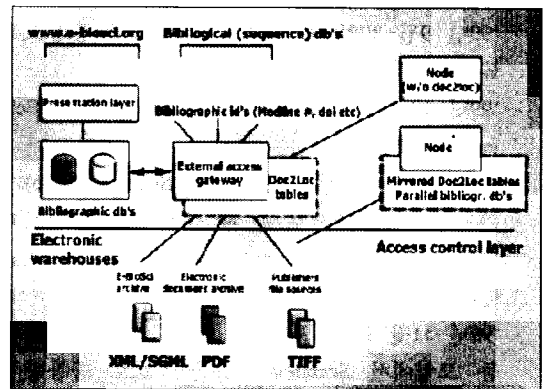


그림 12. E-BioSci의 논문 데이터의 흐름.

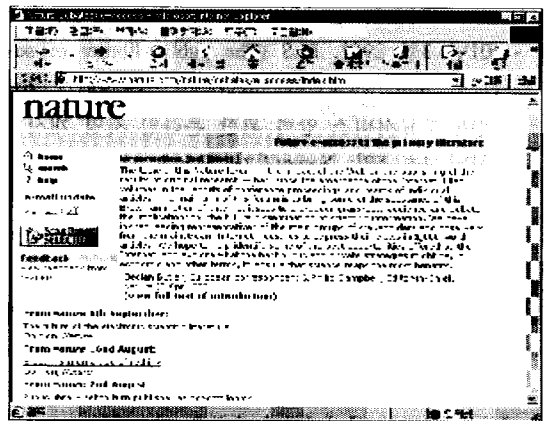


그림 13. Nature지의 E-access 토론 사이트.

from other sectors 등으로 구분해 각 입장을 보여주고 있다.

4.3 PMC의 수정·발전된 현재 모습

NIH는 PMC의 지도적 역할을 NIH에서 학제로 이전하는 첫 작업으로 미국의 National Academy of Sciences에 PMC 자문위원회 지명을 도와달라고 요청했다. 그리고 지금까지 PMC에 참여한 출판사들은 그들의 full-text가 검색되거나 다루어질 수 있는 PMC에서 자유롭게 보여지도록 허락해야만 했었다.

그러나 '01년 3월경 NIH는 PMC 자문위원회의 후 논문과 서버를 PMC에서 통합운영 하되 출판사 사이트에서도 별도로 운영할 수 있도록 정책변경이 이루어졌다. 이제 PMC의 유일한 결론은, 저널이 출판된 후 최단시간에(현재 참여출판사는 보통 0~2개월이며, 늦어도 6~12월 안에) PMC나 출판사의 사이트에서 논문(단, Letter, Essays 등은 제외 가능)이 반드시 자유롭게 이용할 수 있어야 한다는 것이다.

PMC의 새 방침을 선택한 출판사는 그들이 지금 하고 있는 것처럼 full-text를 아카이브의 완전성을 위한 PMC 표준에 맞추어 저널기사와 고해상도 이미지 파일을 DTD (Document-Type Definition)를 따르기 위해 SGML이나 XML파일로 PMC에 제출하면 다음 그림과 같은 데이터의 흐름 속에 자사의 저널들이 서비스 될 것이다(Sequeira et al, 2001).

PMC의 변화된 현재 모습을 살펴보면, 현재 PNAS 등 11종과 BMC 저널 42종을 서비스하고, 앞으로 17종 이상의 저널이 추가로 이용 가능해질 예정이며,

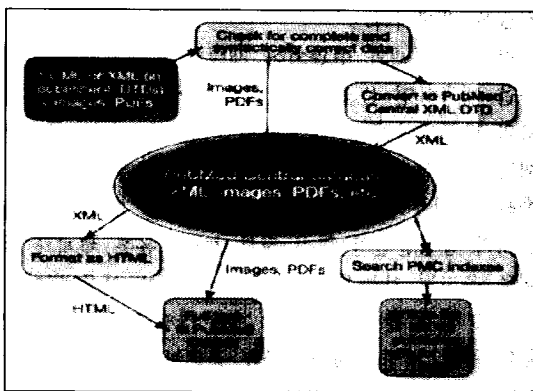


그림 14. PMC의 논문 데이터의 흐름.

저작권은 인쇄출판시스템과 변화 없이 PMC가 아니라 기존 출판사나 개인에게 그대로 있다. 따라서 논문 게재심사를 거친 논문의 아카이브를 제공하는 PMC는 앞으로 PMC 수록 저널들이 계속 증가할 전망이다.

4.4 PMC를 이용한 생명과학 정보서비스

PMC의 출판사 참여 유도 방향은 1) PMC와 PubMed 간 링크로 저널의 접근성 향상 및 영구 아카이브를 보장하며, 2) 각 출판사 사이트로 링크만 하는 것 보다는 PMC를 통하면 동일구조로 저장된 full-text 논문의 탐색 및 다양한 부가서비스 tool 개발이 가능하며, 3) 상업출판사의 저널 출판 이후 논문의 무료 서비스 지연(delay) 기간은 출판사의 구독료 수입 보호와 논문 무료 공개시간 사이의 균형을 최적화한 시간으로 도서관 구독료 수입 감소에 미치는 영향은 미미하다고 주장한다.

그렇지만 논문의 무료서비스 지연(delay) 기간이 너무 짧아지면 저널의 도서관 구독 중단 가능성이 높아 출판사 수익구조에 영향을 미칠 수도 있다. 그렇다 하더라도 과학과 과학자를 위해 봉사하는 것이 주요 임무인 학회나 과학단체 같은 조직은 PMC에 참가하는 것이 조직 고유의 목적에 기여할 수 있는 방법이므로, 저널들의 논문을 더 많이 유통시키기 위해서 도서관 구독수입을 보호하기 위한 적절한 논문의 무료서비스 지연(delay) 기간 후에 PMC에 참여하는 것이 유리할 수도 있다.

현재 PMC에서 이용가능한 저널 중 인쇄저널은 Arthritis Research, bmj.com, Breast Cancer Research, Bulletin of the Medical Library Association, Critical Care, Current Controlled Trials in Cardiovascular Medicine, Genome Biology, Molecular Biology of the Cell, Plant Physiology, Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA(PNAS), Respiratory Research 등 11종이다.

또한 PMC 서비스를 목적으로 설립된 BMC 출판사 저널 42종이 현재 이용 가능한데, BMC에서 이용가능한 대표적인 저널로는 '00년이나 '01년부터 창간된 BMC Bioinformatics, Biotechnology, Chemical Biology, Genomics, Medical Ethics, Medical Informatics and Decision Making, Pharmacology 등 42종이 있다.

그리고 향후 PMC에서 이용가능 예정인 저널로 American Society for Microbiology (ASM) 11종, Bio-

chemical Journal, Canadian Medical Association Journal, EMBO Journal, Journal of the American Medical Informatics Association (JAMIA), Journal of Medical Entomology, Nucleic Acids Research (NAR), The Plant Cell 등 기존 저널 17종이 있다.

PMC의 당초계획이 기존 시스템과 출판사의 소극적 협력으로 많이 퇴색되었고, E-Biosci, HighWire Press, BioMedNet과 같은 유사한 생명과학 정보서비스가 공존하고 있고, PMC와 이러한 서비스간에 너무 유사하면서 경쟁과 협력관계로 인해 생명과학 도서관 정보서비스상의 혼란스러움만 파생시키고 있기도 하다. 결국, 인쇄출판모델의 peer-review 과정에 의한 논문의 질적수준과 정확성에 대한 통제기능의 대체 모델이 없는 한 출판사의 이익모델과 학술정보(무료)서비스 확대를 위한 점점 찾기의 어려움이 PMC 전개과정을 통해 입증되었다.

그렇지만 PMC나 E-Biosci가 PubMed 처럼 초록만의 정보서비스 대신에 full-text를 탐색하고 링크할 수 있도록 하면, 통일되고 잘 정의된 구조로 인해 더 나은 검색과 full-text 이용이 가능하고, 논문의 methods section에 초점을 둔 탐색이나 문헌과 sequence database의 구조viewer 같은 자원으로서의 링크 등 보다 많은 tool을 개발하여 효율적으로 정보서비스 할 수 있는 여지는 있다고 하겠다.

현재 PubMed에서 제공되는 PMC의 연계 정보서비스는 다음 그림과 같다.

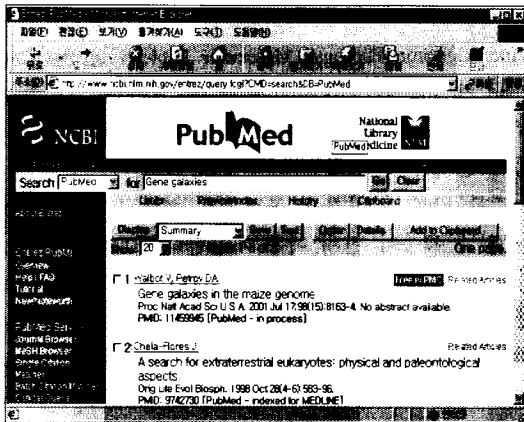


그림 15. PubMed에서 PMC의 서비스 화면.

5. 결 론

지금까지 많은 과학자들은 정보자료의 상당부분을 도서관을 통해서 접근해 왔지만 인터넷의 등장과 정보자료의 디지털화로 연구를 위한 도서관 방문이 줄어들고 도서관에서만 이용 가능한 정보자료도 줄어들고 있다. 즉, 전자 아카이브 제공, 과학자 및 연구자 집단간의 직접 접속, 전자메일이나 토론집단 참여, 웹 검색엔진의 색인과 제3자의 검색서비스 출현으로 도서관에서 인쇄된 자료에 접근하는 시간과 노력보다는 웹에서의 검색이 더 많은 정보자료를 제공하고 있다.

생명과학 무료 전자저널 아카이브를 목적으로 한 PMC 발족으로 저작권을 과학자들이 보유한 채 PMC에 제공하는 BMC저널 출판사도 생겨났고, 상업출판사들의 공동 대응방안으로 CrossRef이 활성화되고, 논문게재심사 전 Preprint의 아카이브 서비스가 선행 출판물이 되므로 논문게재를 허락할 것인가에 대한 정책결정이 저널과 출판사마다 다양하며, 일부 과학자들은 PLS 운동에 따라 출판 후 6개월 내 논문을 무료로 올리지 않는 출판사 저널은 비출판, 비구독, 비심사 하겠다는 거부운동이 일어나고 있다.

전자출판에 따른 과학논문의 무료 온라인 이용가능성은 과학과 사회에 실제적인 혜택이 된다. 따라서 그 영향을 최대화하고 중복성을 최소화하며 학술진보를 가속화하기 위해서 저자와 출판사와 도서관은 모두 연구정보의 접근을 용이하게 하는데 목표를 두어야 한다. PMC와 같은 변화에 대응하여 도서관이 어떻게 노력해야 할 지는 우리들이 고민해야 할 시급한 과제이다.

PMC의 미래와 연관지어 생명과학 정보서비스 방향을 예측하면 1) PMC가 매우 활성화되면, 타 분야의 파급효과가 커 무료저널 이용 증대와 정보자원 재검토가 필요할 것이고, 2) PMC 활성화가 매우 부족하면, 일부 저널만 무료이용 가능할 정도로 그쳐 현재의 상업출판사 중심 정보 생산·유통 체계가 그대로 유지될 가능성이 높고, 3) PMC가 서서히 안정적으로 점차 활성화된다면, 기존 상업출판사와 BMC 등의 무료 저널 이용이 계속 공존하지만 점차 무료 저널 이용이 증가할 것이다.

결국 PMC와 같은 저널의 무료 아카이브와 KESLI

와 같은 유료 전자저널 컨소시움의 미래는 정보의 소유에서 접근으로 정보서비스 중심이 이동하면서 기존 저널의 인쇄출판시스템에서 논문 수준에 대한 질적인 통제과정과 최신 전자출판시스템의 접근성 변화의 틈바구니에서 출판비용 회수를 위한 최적화가 어떻게 균형 있게 이루어지느냐에 달려있다고 하겠다.

그렇지만 PMC는 기존 서지DB 시스템과 유전자 서열DB 같은 다양한 사실DB가 결합된 PubMed라는 견실한 토대 위에서 생명과학 문헌계를 주도하는 NIH 지원 하에서 운영될 것이므로 지속적인 지원만 이루어진다면 PLS와 같은 과학자의 자기 권리 찾기 운동에 힘입어 안정화되기까지의 시간이 예상보다 매우 단축될 것이다.

참 고 문 헌

- 1) 김상준, 김정아, 이미나. 과학논문의 전자출판과 무료 전자 아카이브. 제8회 한국정보관리학회 학술대회 논문집 2001; 8: 259-264.
- 2) 권은경. 전자출판의 발전과 도서관기능의 다변화. 한국 문헌정보학회지 1998; 32(4): 159-186.
- 3) 한혜영 등. 해외학술DB 도입을 위한 컨소시엄 모델 개발에 관한 연구. 한국비블리아 2001; 12(1): 117- 136.
- 4) Abbott A. University libraries put pen to paper in journal pricing protest. Nature 1999; 398: 740.
- 5) Butler D. The writing is on the web for science journals in print. Nature 1999; 397: 195-200.
- 6) Hurd JM. The transformation of scientific communication: a model for 2020. JASIS 2000; 51(14): 1279-1283.
- 7) Macilwain C. E-Biomed to be launched as a repository for research. Nature 1999; 401: 6.
- 8) Markovitz BP. Biomedicine's electronic publishing paradigm shift: copyright policy and PubMed Central. J Am Med Inform Assoc 2000; 7(3): 222-229.
- 9) McKiernan G. arXiv.org: the Los Alamos National Laboratory e-print server. Int J Grey Liter 2000; 1(3): 127-138.
- 10) Lawrence S. Free online availability substantially increases a paper's impact. Nature 2001; 411: 521.
- 11) Lawrence S. Reinventing access to scientific literature. in The Nature Yearbook of Science & Technology, London: Nature Publishing Group, 2001; 86-88.
- 12) Sequeira E, McEntyre J, Lipman D. PubMed Central decentralized. Nature 2001; 410: 740.
- 13) Tenopir C, King DW. Lessons for the future of journals: Science journals can continue to thrive because they provide major benefits. Nature 2001; 413: 672-674.
- 14) Worlock DR. The best and worst of times: What winners will emerge from the battles over access to scholarly data? Nature 2001; 413: 671.