

고고 디지털 아카이브 구축의 과제와 전략

김범철 충북대학교 고고미술사학과 교수
kbumjo@cbnu.ac.kr

국문 초록

자료관리와 정보력이 국력의 척도가 되었으나, 디지털 기술에 의존 증대로 인한 위험마저 높아진 미묘한 상황을 맞고 있다. 그런 변화의 속도가 빠른 만큼 기존 자료의 디지털 전환 및 디지털 자료관리의 중요성도 급격히 증대되고 있다. 고고자료와 정보도 예외일 수는 없다. 과거에 산발적으로 이루어지던 디지털화를 좀 더 전면적이고 체계적으로 신속하게 수행하지 않을 수 없게 되었다.

그런 작업의 효과적인 진행을 위해서는, 디지털 아카이브에 포함될 고고자료의 특징에 대한 분명한 인식이 선행되어야 할 듯하다. 고고자료는 발굴이라는 원천을 파괴하는 과정을 통해 자료가 생성된다는 점, 장구한 시간대에 걸친 다방면의 인류 과거 경험을 연구 대상으로 하는바, 축적되는 자료의 종류가 다각적이고 그 양이 방대할 수밖에 없다는 점, 원본 수기자료(사진, 도면, 야장 등)의 자연적 소멸에 따른 피해가 심각하다는 점 등을 특징으로 한다. 이러한 특징은 디지털 암흑기를 맞을 경우, 원상 복구의 어려움이 상상을 초월할 정도로 커지게 할 수밖에 없다.

현재 경향과 자료의 특성을 동시에 고려해야만 지속가능한 고고 디지털 아카이브의 구축의 전략이 수립될 것이다. 필자는 소비자인 인문학도의 입장에서 ① 디지털 관리책무 체제 확충, ② 활용성에 대한 인식과 역량의 제고, ③ (국제)공조적 체계의 구축, ④ 디지털고고학 플랫폼으로의 도약 등을 그 전략으로 제안한다.



I. 서론

문화유산을 관리·보존하는 당국이나 관련학계는 고고자료(archaeological data)의 생성, 보존 및 관리, 공개 등에서 대변혁 또는 획기적인 전환의 시기를 맞고 있다. 이른바, ‘디지털 아카이브 구축(digital archiving)’이라는 학술정보 전자화의 물결을 타고 있다. 물론, 그런 현상이 문화유산에 관련된 기관이나 학계만의 일도 아니고, 거기서 시작된 일도 아니다. 더욱이 최근 몇 년에 제기된 문제나 시도도 아니다. 몇 십년 내 종이책이 없어질 것이라는 얘기는 필자가 기억하는 한 꽤 오래전부터 있었다.

그런데 그 속도가 빨라지고 더는 회피할 수 없게 된 것은, 그보다는 최근의 일임이 분명하다. 기술 지형(technological landscapes)의 변화, 이용자들의 요구와 기대 수준의 변화, 자료보관을 위한 물리적 공간의 한계상황, 원본 자료의 소멸 위기 등이 그런 변화를 가속하고 회피하지 못하게 한 듯하다.

이런 불가피한 상황에 직면하여 적응역량을 높이지 못한다면, ‘고고 디지털 아카이브’는 도태·소멸할 수밖에 없다. “적합한 디지털 아카이브의 수행특성(performance characteristics)은 무엇일까?”, “어떤 방향이 적응력을 높일까?” 등의 질문에 답해야 할 것이다. 그러나 본고가 ‘좋은’ 아카이브가 가져야 할 기술적 요건이나 행·재정적 지원의 필요성을 역설하지는 않는다. 그에 대해선 이미 이곳저곳에서 지적된 바가 적지 않기 때문이다(이혜림 2018; Archaeology Data Service and Digital Aniquity 2011; Eiteljorg 2004; Kintigh 2006; Kintigh and Altschul 2010). 비록 현상과 미래의 과제를 제시하는 과정에서 일부 포함될 수도 있겠으나, 거기에 초점을 맞추지는 않겠다. 본고는 지극히 활용자(공

소비자)의 입장에서, 그리고 기술적 배경이 약한 인문학도의 입장에서 바람과 기대를 피력하는 것에 집중하고자 한다.

II. 디지털 아카이빙의 현황과 과제: 일반론

동명의 토폴러(Alvin Toffler, 1928~2016) 저작(토폴러[李揆行 監譯], 1980; Toffler 1980)을 읽지 않았어도, ‘제3의 물결(the Third Wave)’이 정보화를 지칭함을 안다. 이 책이 1980년에 출간되었다는 점을 기억한다면, 제법 오래 전부터 자료와 정보의 중요성 및 위력이 강조되어 왔고, 우리¹는 거기에 익숙하다고 하겠다. 그런데 같은 문제가 비슷하면서도 다른 표현으로 다시 등장한다. 최근, 『The Economist』는 「세계의 가장 소중한 자원은 더 이상 석유가 아니라 자료다」라는 제목의 칼럼²에서, 사회 주체들(정부, 기업, 학계 등)의 자료에 대한 지배력 제고가 21세기의 핵심 전략임을 강조하고 있다.

1. 정보화와 디지털 아카이빙

‘디지털 아카이빙’의 문제와 관련지으면서, 필자는 그 재등장의 원인을 첫째, 축적된 자료의 양과 질, 특히 양이 이제 무언가를 도모할 만큼 축적되었다는 점, 둘째, 이를 효율적이고 체계적으로 관리·활용할 기술적 지형이 형성되었다는 점, 셋째, 그것이 활용된 또는 활용하지 않은 사회정치적 영향을 충분히 체감할 수 있게 되었다는 점 등에서 찾고자 한다.

자료 축적을 지적한 첫 번째 원인과 관련하여 필자의 경험을 예로 들어보자. 1990년대 말, 필자가 유학 생활을 시작했을 때, 미국의 대학도서관에서는 지면으

1 여기서 ‘우리’가 그런 뜻은 아니지만, ICT강국으로서 우리나라의 현재 위상을 추동했던 정보화사업에 대한 영감은 고 김대중 전 대통령이 수감시절, 이 책을 읽으면서 얻어졌다는 제법 널리 알려진 일화를 소환해 볼 수도 있겠다.

2 ‘The World’s Most Valuable Resource Is No Longer Oil, but Data’, The Economist (May 6, 2017).

로 출판되었던 과월호 학술지의 상당 부분을 pdf의 형태로 제공하고 있었고, 일부는 광학문자인식(optical character recognition, OCR)이 되기도 하였다. 지금은 우리나라 대학 대부분이 제공하는 전자저널 서비스이다. 제법 여러 잡지가 대상이 되었으나 오래된 과월호는 단순히 스캔된 정도였고, 문자인식도 저급한 수준이었다. 그런데 2010년대 중반, 연구년으로 다시 찾은 미국 도서관에서는 그때와는 비교할 수 없을 정도로 개선되고 폭넓어진 자료원을 활용할 수 있었다. 공개하고 가용할 디지털 자료가 확대된 것이다. 그런 만큼 서거나 복사기의 점유공간도 현저히 줄어들었음을 체감할 수 있었다. 사실, 겉모양을 갖추고는 있으나 양질의—신뢰할 만하고 활용 또는 재사용(reuse)이 가능한—자료가 적다면, 디지털 아카이브가 의미 있는 정보를 생성하는 데 활용되기 어려울 것이고 그 사용 빈도도 저조하게 된다. 양질의 자료 축적이야말로 진정한 정보화의 핵심적 토대일 것이다.

그러한 양질의 디지털 자료 축적이 관련 기술의 발전 없이도 이루어질 수 있었을까? 긍정의 답을 하기는 어려울 것이다. 따라서 두 번째 원인은 오히려 첫 번째를 추동하는 핵심 동력이 아니었을까 한다. 토플러의 저작이 인구에 회자된 이후, 일반이 느낀 정보화, 특히 자료의 전자화나 보관 및 공개는 일반의 피부에 와 닿을 정도는 아니었다. 필자가 과문하거나 둔감한 탓일 수도 있으나, 보통 수준의 인문학 정보이용자로서 느끼기에는 그러했다. 그런데 요즘 들어서, 그 환경이 확연히 달라진 탓인지 과거의 불편이 거의 없어졌다는 것을 절실하게 느낀다. 그런 느낌은 이른바 ‘2세대 아카이브’의 출현의 경험과 밀접한 연관이 있지 않을까 한다. 특정 기록에 대한 수집·관리에 치중하던 1세대 아카이브에서 한 걸음 더 나아가, 2세대 아카이브는 최신 기술도입을 통해 효율성과 사용자의 접근성을 적극적으로 증대시킨다. 학술정보에 대한 자유로운 접근과 이용을 보장하는 오픈 액세스(open access, OA) 개념과 인공지능기술 도입을 통한 아카이빙 효율

의 극대화가 2세대의 대표적 흐름이다. 이러한 흐름에 있어 기술 발전의 도입은 분명히 주요한 요인이다. google Docs, Snapchat, neural networks, blockchains, hashing algorithms, cryptography 및 cloud와 같은 새로운 기술의 사용은 정보의 생성, 기록, 인코딩, 큐레이션, 공유 및 사용 방법에 개입함에 따라 아카이브의 성격을 크게 변화시켰다(Goudarouli et al. 2019). 이런 새로운 개념과 기술은 동시에 시작되지는 않았지만, 현재는 모두 활용이 가능하게 되었다. 구성인자가 될 기술들이 각개 약진하여, 그 총체를 제법 확연히 알 수 있을 정도가 된 것이다. 고고학의 문화형성 논의에서 자동차의 탄생을 설명한 모식도를 보는 듯한 느낌이다 (Clarke 1968: 273).

활용 여부가 사회에 미치는 영향이라는 세 번째 문제와 관련하여, 미국연방 정보체계에서 기후과학 관련 정보를 삭제하려던 사례(Molteni 2017)를 들어보자. 많이들 기억하겠지만, 트럼프(Donald J. Trump) 정부(2017~2021)는 현재의 지구온난화 문제에 있어, 최대 산업국으로서 미국의 책임을 회피하려 했고 불리한 정보에 매우 공격적으로 대응했다. 그 일환이 기후변화 관련 정보의 삭제였다. 현재의 온난화를 어떻게 볼 것이냐의 문제에는 논란의 여지(Singer and Avery 2007)가 없는 것은 아니지만, 상식적으로 알고 있듯, 지구온난화는 범지구적이고 전인류적인 문제이다. 그러한 문제에 관련된 자료 또는 정보의 활용 여부는 인류의 생존, 자원의 보속성 등에 막대한 영향력을 끼칠 수밖에 없다. 인류의 생존이 달린 만큼 ‘일개 대통령이 뽐삼질할 수 없는 문제’인 것이다. 일부 세력이나 권력자에 의한 자료조작이 어제오늘의 일은 아니지만, 막대한 영향을 끼치는 사례를 경험하면서 새삼 자료의 위력을 절감하게 된 듯하다.

이렇듯, ‘정보화’, ‘4차 산업혁명’ 등이 우리 사회의 수식어로 더해지면서, 자료의 중요성은 더욱 부각될 수밖에 없다. 생성된 자료를, 적절하면서도 오랫동안 보존·관리하는 것은, 그야말로 ‘소중한 자원([the most]



valuable resource)³을 보관하는 작업이 될 것이다. 생산 품이 일정한 또는 높은 ‘가치’를 가지려면 시장에서 소비와 연결되어야 하듯, 그런 작업의 효용은 자료의 공개 및 활용(또는 재사용)⁴ 정도와 직결될 수밖에 없다. 자료를 보존·공개하는 디지털 아카이빙은 ‘현대사회에서 가장 가치 있는 자원의 물류업’이 되는 셈이다.

그렇다고, 자료와 정보의 중요성에 대한 인식이 오늘날의 전유물로 보이지는 않는다. 서력기원의 훨씬 이전⁵부터 ‘도서관’ 또는 ‘기록보관소’가 있었던 점을 감안하면, 자료와 정보는 언제나 (최)상위유력자의 주요 관심거리였는지도 모르겠다. 그런데 최근 20~30년 사이에 활성화된 디지털 아카이빙이 세계적, 범학제적 관심의 대상이 되는 것은 새로운 기술의 개발 및 채용과 밀접한 관련이 있는 듯하다. 많은 경우 그러하듯, 효용이 높은 새 기술의 채용에는 경험하지 못했던, 더 크고 다양한 위험을 대가로 한다.

현재의 디지털 아카이빙에는 후술할 바대로, 다양한 첨단 정보통신기술이 적용되고 있다. 그런 만큼, 적절하게 운용되지 못할 때, 그 폐해는 막심할 수밖에 없다. 결국, 기록 보존의 디지털 전환은 관련된 새로운 문제를 파생했고, 그것을 이해하고 효과적으로 관리하는 것이 아카이빙의 핵심 업무가 된 것이다.

2. 디지털 아카이빙의 과제 해결을 위한 몇 시도

현행 디지털 아카이빙의 특성 및 그 파생되는 문제점 또는 쟁점은 다양한 용어와 방식으로 설명되었지만, ① 보존 및 관리, ② 공개 및 활용이라는 두 가지 핵심 가치를 어떻게 구현하느냐 문제로 귀결된다. 전자의 가치와 관련해서는 디지털 전환과 함께 나타나는 위험이나 불확실성을 극복하고 아카이브의 신뢰도

를 증진하는 문제가, 후자와 관련해서는 개방성, 접근성 그리고 투명성을 확보하는 문제가 제기되어 왔다. 그러한 점은 우리에게 앞서 대규모 디지털 아카이브를 구축했고, 문제를 경험했으며, 해결과 대안을 모색해 가는 선진학계에서 제법 활발하게 논의되고 있는 바여서, 간단하게라도 참조할 만하다.

1) 신뢰성의 확보와 불확실성 및 위험 요소 극복

앞서 살핀 대로, 디지털 데이터의 보존·관리 및 공개에 있어 장기 영속성 또는 영구성을 확보하는 것이 디지털 아카이브 구축의 가장 핵심적 가치이자 효용이다. 그런데 다소 모순적인 것은 디지털 자료가 휘발성이 높다는 점(한희정 2018)이다. 전자기부호에 의존하는바, 상식적으로 알고 있듯 어떤 측면에서는 디지털 자료가 변형·소멸하기 더 쉬울 수 있다. 또한 디지털 자료의 매개인 컴퓨터의 하드웨어나 소프트웨어의 고도화로 이전 포맷과의 호환이 문제시되어 자료는 있되 이용이 어려운 상황도 비일비재하다. 다른 한편, 과거의 지면자료에 비해 의도적으로 조작되기도 훨씬 쉽다는 점 또한 심각한 위험 요소가 될 것이다. 결국, 이러한 위험과 불확실성을 극복하고 신뢰성을 높여가는 것이 디지털 아카이빙 성공의 열쇠가 되었다. 또한, 다음과 같은 몇 가지 기술적 조치를 통해 진전을 도모하고 있다.

(1) 분산원장기술을 통한 신뢰성과 투명성 확보

디지털 기록의 태생과 관련된 근원적 과제 중의 하나는 ‘어떻게 우리가 수십·수백 년이 넘도록 대중에게 제공한 기록이 ‘같은’ 것인지를 보장할 수 있는가’라는 질문에 대한 답을 마련하는 것이었다. 최근 디지털 기록에 대한 신뢰성을 유지하기 위한 수단으로 블

3 앞의 The Economist (May 6, 2017) 칼럼의 제목 원용한 것이다.

4 디지털 자료와 관련하여 사용(use)과 재사용(reuse)은 구별되어야 하고, 그 기술적 전제도 차이가 있다(Huggett 2018). 그런데 자료 생성자의 사용을 제외한 모든 경우가 재사용의 범주에 들어간다면, 그런 보편적인 용어로 (수집된 자료의) 활용이 된다. 따라서 본고에서는 이를 ‘활용’으로 표현한다.

5 흔히, 서기전 7세기에 건립된(?) 아시리아의 아슈르바니팔 도서관(Library of Ashurbanipal)을 최고(最古)의 도서관으로 꼽기도 한다.

록체인(block chain)과 같은 분산원장기술(distributed ledger technology, DLT)이 실험되고 있다고 한다. 널리 알려진 대로, 분산원장기술은 암호화 기술(cryptographic techniques)과 분산 저장모형(distributed storage model)을 활용하면서 공개할 여러 인스턴스(instance)를 생성하여 수집된 개체가 변경되지 않았음을 확인할 수 있는 증거를 생성한다. 곧, 디지털 파일이 어떤 식으로든 변경되었다면, 분산된 원장에 등록되었을 때와 달라졌음을 숨길 수 없게 된다는 의미가 된다(Gouderouli et al, 2019).

따라서, 자연적으로 또는 인위적이지만 실수로, 또는 의도적으로 누락·변경·소멸할 데이터를 원상 복구 및 확인할 대비책으로 분산원장기술의 적용은 앞으로 더 확대될 것임이 자명하다고 하겠다. 앞서 언급한 트럼프 정부의 사례와 유사한 맥락에서 일부 세력이나 권력자에 의한 자료의 조작(누락, 첨가, 변경)이 일어나게 되었을 때도 대비되어야 한다.

(2) 베이저안 방법을 이용한 관리의 위험요소 처리

디지털 자료의 보존에는 다양한 위험이 상존하는바, 그를 이해하고 대처해야 한다. 그런데 지속적으로 변화하는 디지털 환경에서, 보존 위험 평가에 대한 질적 접근이나 경험적 접근은 충분치 못하다. 발생하지 않은 위험에 대한 예측과 관리가 필요하다. 따라서 디지털 보존의 위험에 대한 노출을 정량화하는 통계적 접근방식으로 베이저안 방법(Bayesian methodology)의 효용이 제법 널리 인정되고 있다. 디지털 보존은 장기적 활동이며, 많은 위험과 실패가 발생한다(국가기록원 2018). 디지털 아카이빙에서 결정에 대한 평가나 지원을 위한 견실한 방법의 적용은 현재진행형이다. 이러한 요소들은 정량적 기술을 적용하는 데에 장애가 될 수 있다. 그러나, 지난 수십 년간 디지털 보존을 통해 발전된 풍부한 경험을 가지며, 산업과 그들이 모인 아카이브에서의 데이터를 이용할 수 있다.

베이저안 방법에 기초한 예측모형을 설계함으로써,

상이한 정보와의 결합이 가능하고, 사용할 수 없는 것을 최상의 판단으로 보완할 수 있다. 데이터에 기반하지만, 변화하는 환경을 수용할 수 있을 만큼의 유연한 위험(예측)모형을 구축하고자 한다. 그것은 포맷의 다양성뿐만 아니라, 시스템 의존성, 소프트웨어, 기술 및 조직 정책에 이르기까지 광범위한 위험요소에 대한 예측을 포함한다. 위험(예측)모형을 통해 다양한 보존 선택사항의 편익과 비용을 명확히 하는 동시에, 보존 조치에 관한 의사결정을 경험적으로 구축할 수 있다(Gouderouli et al, 2019).

(3) 확률론 기법을 통한 대규모 수집의 불확실성 해소

디지털 아카이빙과 관련한 주요한 과제 중 또 다른 하나는 수집된 자료에 대한 불명확성과 불확실성에 대한 효과적인 대처이다. 불명확하고 일관성 없는 과거 데이터에 대한 퍼지연결(fuzzy linking 또는 matching)의 접근법이 제시되고 있다. 그 토대로서 확률론 기법(probabilistic techniques)이 적극적으로 모색되어 왔다(Gouderouli et al, 2019).

정연하지 않은 이력자료(historical data)의 확률적 연결을 위한 알고리즘과 통계 모델을 개발하면서, 실제 일치 가능성에 대한 신뢰도에 기초하여, 한 아카이브의 자료들과 다른 아카이브의 수집 목록을 연결하는 새로운 경로가 모색되고 있다. 이렇듯 대규모 컬렉션에서 발견되는 '불확실함(fuzziness)'을 정량화함으로써 사용자가 데이터 기반 액세스 결정을 내릴 수 있게 된다(Bell and Ranede 2015).

2) 개방성, 접근성 및 투명성의 확충

수집·보존된 자료의 공개는 디지털 아카이브 구축의 핵심 가치 중 하나이지만, 적잖은 도전을 요구한다. 그 도전은 ① 전례 없는 범위의 데이터를 사용·재 사용할 수 있도록 하되, 법적으로 저촉되지 않게 하는 것, ② 자료 제공에 있어, 새로운 서비스와 혁신을 포함한 일련의 과정과 결정이 투명해야 하는 것 등이다.



(1) 접근성에 대한 인식 전환과 빅데이터 분석을 통한 활용성 강화

수집·보존 중인 자료의 공개가 비록 어려운 도전이긴 하지만, 또 다른 기회이기도 하다는 인식이 필요하다. 접근을 쉽게, 효율적으로 하기 위해 자료의 수집·분석·사용 및 활용 방식을 개선하는 과정에서 기술적 혁신을 이룰 수 있기 때문이다. 효과적인 접근과 연구 자료로의 활용을 위해 자연어 처리(natural language processing, NLP), 구조인식 검색(structure-aware search) 등의 기술을 도입하면서 복잡한 빅데이터를 분석할 기술적 진전을 이루기도 한다.

(2) 알고리즘과 인공지능을 통한 인쇄·수기 기록 개방 확대

인쇄 및 수기로 작성된 과거 기록을 전자화하여 수집·보존·공개하는 것도 디지털 아카이브의 주요 임무 중 하나이다. 광학문자인식(OCR)과 수기문자인식(handwritten text recognition, HTR)을 고성능 컴퓨터 기술과 결합함으로써 디지털 데이터로 전환하는 작업의 의미가 작지 않다. 그러나 아직도 수기문자인식은 더 많은 개선이 필요하다. 패턴을 추적하며 데이터를 결합하는 방식을 활용하면서 과거의 수기 기록이 연구에 널리 활용되도록 하는 노력이 계속되고 있다. 다만, 수기 기록에는 기술적 진전만으로는 극복하기 어려운 법적, 보존상 문제가 결부되어 있어, 공개와 개방을 통한 투명성 증대와는 직접 연결되지 않을 수 있다는 점도 주지할 필요가 있다.

Ⅲ. 고고 디지털 아카이브의 특성과 당면 과제

흔히, 디지털 아카이브는 (행정안전부) 국가기록원과 같은 ‘통합형’과 특정 분야에 한정된 ‘주제형’으로

나누기도 한다(한희정 2018: 44). 굳이 꼽자면 고고 디지털 아카이브는 주제형에 해당하지만, 구분이 명확하지는 않다. 고고현장에서 수집된 기후자료를 통해 당시의 환경을 복원하는 작업은 흔히 수행되는 고고학 연구의 일환이다. 따라서 그 자료는 기후자료이자 고고자료이다. 이분적 구분을 옹호하면서, 어떻게든 나눠 보고자 하는 것은 아니다. 다만, 고고자료와 그 생성과정의 특수성이 후술할 바와 같은 독립적 디지털 아카이브 구축의 절실함과 일반적인 디지털 아카이브와는 다른 위험 요소를 배태하는 원인임을 피력하려는 것이다.

고고자료(archaeological data)는 대체로 발굴로부터 생성된다. 그런데 발굴은 한편으로 자료원(資料源, data source)을 파괴하는 과정이다. 따라서 그 어떤 분야보다도 1차 자료에 대한 (정확하고 포괄적인) 기록이 절실할 수밖에 없다.

한편, 고고학은 인간과 관련된 가장 장구한 시간 폭을 섭렵하는 학문이자, 과거 인간이 창출·향유·유지·전달한 사회와 문화에 대한 (가장) 포괄적 학문 인바, 자료의 종류가 많을 수밖에 없다. 또한 현장조사, 실험실분석, 해석 및 이론화 등 여러 단계와 형태의 조사·연구를 포괄하는바, 자료의 형태도 다양할 수밖에 없다.⁶ 현장조사에서 생성된 사진, 도면, 시료, 인골, 유물 등에서부터 분석과 보고를 전달하는 회색 문건(gray literature, 각종 보고서 등)을 거쳐 다양한 이론적 저작에 이르기까지 여러 형태의 자료가 아카이빙의 대상이 된다. 이렇듯, 디지털 형태가 아니더라도 꽤 오래 전부터 아카이브 구축에 민감할 수밖에 없었다.

다른 한편으로, 원본(고고)자료의 자연적인 변형이나 소멸(사진 및 도면 등의 오염, 퇴색, 망실 등)이 계속될 수밖에 없는바, 대세에의 단순한 편승이 아니라도, 디지털화에 대한 요구가 상대적으로 클 수밖에

6 그런 맥락에서 “고고학은 고고자료를 기반으로 과거 인간의 활동을 설명하려는 목적을 가진 정보 집약적인 학술분야이자, 전문분야”라고도 한다(Huvila 2014: 28).

에 없다. 더구나 과거 수십 년간, 현장조사는 물론, 실험실 분석에서 첨단 전자기기나 기법을 활용하여 자료를 생성함으로써 과거와 달리 지면이나 필름 등의 원본 자료는 축적하지 않아도 되게 되었다. 결국, 기록의 방법과 전달 및 보관의 경로가 변하게 되었고 과거에는 상상도 할 수 없는 양의 자료와 정보를 효율적이고 신속하게 생성할 수 있게 되었다. 분명, 발전이고 연구의 주제 및 영역을 확장할 수 있는 충분한 계기가 된다. 그렇듯 편의성은 커졌지만, 자료소실 시 위험 부담이 더 커진 점도 부정하기 어렵게 되었다. 따라서 현재까지 당면해 왔거나 앞으로 그럴 우려가 다분한 ‘디지털 암흑기(digital Dark Age, Blakeslee 1990; Kuny 1997)’문제가 더 크게 느껴질 수밖에 없다.

이렇듯, 고고 디지털 아카이브는 일반적인 통합·주제형 디지털 아카이브가 태생적으로 가진 위험 요소와 함께 특유의 배경이 배태한 어려움을 극복하면서 구축되어야 하는 상황에 놓여 있다. 그러한 상황을 나름 성공적으로 극복하면서 또는 그대로 안은 채, 여러 나라들은 고고 디지털 아카이브를 구축·운영하고 있다. 그중, 영국의 Archaeology Data Service(약칭 ADS)⁷, 미국의 The Digital Archaeological Record(약칭 tDAR)⁸는 난제를 성공적으로 극복해가는 선도적이고 대표적인 고고자료 전용 디지털 보관소(digital repository)이다.⁹ 이들 외에도 적지 않은 나라들이 나름대로 운영하고 있기는 하지만, 각각 질적 수

준과 포괄범위는 천차만별이다(Atalan Çayirezmez et al. 2021; Batlle Baró 2021; Bibby 2021; Bisták et al. 2021; Botica 2021; Calandra et al. 2021; Hacıgüzeller et al. 2021; Hollande 2021; Izeta and Cattáneo 2021; Jakobsson 2021; Jantos and Sommer 2021; Kecheva 2021; Kreiter 2021; Löwenborg et al. 2021; Marx et al. 2021; Matskevich and Weinblum 2021; Matsumoto and Uleberg 2021; McKeague 2021; Nicholson et al. 2021; Novák et al. 2021; Oniszczyk and Makowska 2021; Richards 2021; Richards et al. 2021; Šegan-Radonjič and Tapavički-Ilić 2021; Štular 2021; Takata and Yanase 2021; Trognitz 2021; Tsang 2021; Tsiafaki and Katsianis 2021).¹⁰

사실, 앞의 두 사례보다는 문제극복의 정도가 미약하다는 표현이 더 맞을 듯하다. 각기 다른 고고 조사 환경 속에 있지만, 이들이 직면하고 있는 문제는 대동소이하다는 점은 주목할 만하다.¹¹ 그 외에도, 필자는 다소 의아한 점 두 가지를 발견하게 된다. 그 하나는 고고 디지털 아카이빙은 국부와 일치하지 않는다는 점이다. 흔히 이런 문제에서 미국이 가장 선도적일 것이라 하겠지만, 영국의 ADS가 발족한 10년 후, 미국 tDAR에 관한 논의가 본격화되었다. 다른 하나는 앞의 의문과 비슷한 맥락에 있는데, 열거된 나라 중에는 우리보다 국세가 약한 나라가 훨씬 많다는 점이다. 우리의 분발을 촉구해야 할 상황이 아닌가 싶다.

7 영국 요크대학교(University of York) 산하, King's Manor가 관리하는(신뢰도 높은 선도적) 디지털기록보관소이다. 영국에서 수행된 현장조사에서 확보된 자료를 주대상으로 한다. 연구를 위한 고고자료의 영구적인 보존 및 관리에서 무결성, 신뢰성, 접근성 달성을 목표로 운영되고 있다. <https://archaeologydataservice.ac.uk/>.

8 2006년 이후, 미국 애리조나주립대학(Arizona State University) 산하, Digital Antiquity에 의해 관리되는 국제적 디지털(자료)보관소이다. 전세계 조사·연구자료는 물론, 교수와 학습 관련 디지털 자료도 제공한다. 대체 불가능한 고고자료의 영속적인 보존과 원활한 접근 및 공개를 주 임무로 하고 있다. <https://www.tdar.org/>

9 이 두 디지털 아카이브에 대해서는 이혜림(2018)에서 상세히 검토된 바 있어, 구체적인 내용과 운영방식에 대해서는 상술하지 않는다.

10 위에 인용된 문헌들은 총 28개국의 사례를 반영하고 있다. 2021년 'Digital Archiving in Archaeology'라는 주제로 발간된 특집호인 『Internet Archaeology』 58에 실린 것들이다. 자료 이용을 독려하기 위해 장황한 목록을 제시한다.

11 방대한 자료에 대한 관리 주제 및 디지털 자료 생성에 관한 법적 문제—유적 조사 후, 디지털 자료 생성에 법적 강제가 없는 점—와 포맷 및 활용 프로그램 등의 일원화가 이루어지지 않은 점 등이 대표적이다.



IV. 한국 고고 디지털 아카이브의 발전적 미래를 위한 제언

현재의 경제적 위상이나 고고조사의 활발함을 고려하건대, 우리의 고고 디지털 아카이빙이 늦었음은 부정할 수 없는 사실이다(이혜림 2018). 그러나 심하게 비관할 필요도 없어 보인다. 부분적이거나 이미 유적 조사 후 디지털 자료를 흡수할 법적 장치를 마련해 놓았을 뿐만 아니라, 정부 주도의 대규모 고고(학술)정보 전자화 사업—예를 들어, 유적예측모형, HGIS 등의 구축—의 경험도 있다. 이는 후발 주자이지만 속도를 낼 수 있는 발판이 된다. 다만, 늦은 만큼 발걸음을 늦출 요소들을 미리 차단하고, 체계적인 계획에 따라 도움이 될 요소를 빨리 흡수해야 하는 노력은 절실하다.

다음에서는 앞서 살핀, 일반적 디지털 아카이브의 현황과 과제, 고고 디지털 아카이브의 특수성과 과제 등을 감안하면서, 앞으로 본격화될 한국 고고 디지털 아카이브가 담보해야 할 몇 가지를 제안하고자 한다.

1. 디지털 관리책무 체제 확충

그 어떤 디지털 시스템도 마찬가지로 터인데, 핵심적인 요소의 하나는 자료 관리인력의 확충일 것이다. 정책적 결단을 촉구하는 학술대회, 기사, 논고에 있어 제안의 처음(또는 최종)은 이 문제다. 여기서 이 단골 메뉴의 선택을 반복하고 싶지는 않다.

다만, ‘디지털 관리책무(digital stewardship)’로 표현되는 움직임은 강조하고 싶다. 자료 수집에서부터 활용 또는 그 이상에 이르는 전 과정을 적절하고 엄정하게 관리하는 체제의 확충이 필요해 보인다. 그 체제의 핵심적인 목표는, 앞서 살핀 대로 폭증하고 있고 앞으로 더 급속히 생성될 자료에서 정보 추출이 가능한

상태로 만들고 이를 유지·보존·공개하는 것이다. 단순히 자료의 적치가 아니라, 그로부터 의미 있는 정보를 추출할 가능성을 높여갈 수 있는, 곧 데이터 가독성(data literacy)을 제고하는 방향으로 관리체제를 재편하는 작업이 필요하다.

현재, 발굴조사의 완료 후 (종합)보고서를 <문화재 협업포털>에 탑재하는 것이 의무화되어 있고 이는 <문화재 전자행정 시스템>에서 관리된다. 그리하여 ‘완료신고’가 이루어지면, <문화재GIS인트라넷 시스템>에 조사정보(허가정보, 면적, 조사위치도, 상세설명 등)를 등록하게 되어 있다. 이는 문화재청 디지털문화유산팀이 관리한다. 언뜻 보기에, 구조와 절차가 이원화되어 있다. 좀 더 자세히 보면, 발굴보고서에 기재된 엄청난 양의 데이터는 거의 적치된다는 느낌도 받는다. 앞서 기대했던 대로, 양호한 디지털 아카이브로의 신속한 전환이 가능할 개별 요소들(기록의 제출, 자료보관의 장 등)은 갖춰져 있으나 데이터 가독성을 높일 관리책무를 원활하게 할 수 있는 체제에서는 동떨어져 있다. 더 근본적인 한계는 이런 일련의 시스템은 공개를 전제하지는 않는 행정용이라는 것이다. 결국, 진정한 의미의 ‘고고 디지털 아카이브’는 아닌 셈이다.¹² 구체적인 양성화 방안의 제시는 필자의 역량을 벗어나는바, 시도하지 않는다. 그러나 현재의 인력 규모와 체제로는 ‘고고 디지털 아카이브’를 구축하기에 미흡하며, 이 문제가 조속히 극복되어야 함은 분명히 한다. 디지털 아카이브의 양대 핵심 가치 중 하나인 공개를 담보하기에는 더더욱 부족하다.

2. 활용성에 대한 인식과 역량의 제고

고고 디지털 자료 ‘공개’의 최종적인 목표는 활용도의 제고이다. 앞서 살핀 ADS나 tDAR이 표명하는 바

12 물론, 문화재청 홈페이지(<https://www.cha.go.kr>) 행정정보에서는 발굴조사에 대한 현황, 보고서, 현장공개 일정이 공개되어 있으나, 약보고서 열람 제한, 구체적 조사 범위나 지도 열람 시 축척 및 다운로드 제한 등의 규제가 있다. 문화재청의 시스템에서는 ‘자료’를 활용한 분석 등이 제한되는바, 후술할 해외 사례와 같은 진정한 의미의 ‘고고 디지털 아카이브’라고 보기는 어렵다.

(무결성, 신뢰성, 접근성)나 FAIR (검색성[Findability], 접근성[Accessibility], 상호운용성[Interoperability], 활용성[Reusability])의 원리(Brown 2011; Wilkinson et al. 2016)가 강조하는 바도 그런 데 있다. 최근, 적잖은 연구자들이 ‘활용성’ 담론에 참여하는 현상은 수집과 관리에 주목했던 1세대와는 달리 2세대 아카이브가 공개와 활용에서의 편의와 효율에 주안한다는 점과 밀접한 관련이 있다(Cook et al. 2018; Faniel et al. 2018; Huggett 2016, 2018; Kansa and Kansa 2018; Marwick and Pilaar Birch 2018; Sobotkova, 2018). 앞서 살핀 대로, 거기에는 기술적 진전이 토대가 되었다는 점도 분명하다.

그런데 활용성의 제고는 매우 중요한 최종의 목표임과 동시에 디지털 아카이브가 추구하는 자료의 무결·신뢰성 확보의 중요한 경로가 된다는 점에는 또 다른 주목이 필요하다(Archaeology Data Service 2014; Huggett 2016, 2018). 관리자와 이용자 간 선순환적 환류가 자료의 오류를 보정함으로써, 고고 디지털 아카이브의 질적 향상이 자연스레 이루어지기 때문이다.

다만, 그러기 위해서는 선결 과제가 있다는 점을 간과할 수 없다. 그 첫째는 자료 포맷이 표준화(이소연 2002)되어야 하고, 활용 프로그램의 호환성과 보편성이 담보되어야 한다는 기술적 측면의 과제이다. 둘째는 현재 고고 디지털 아카이브에 수집된 자료 대부분이 회색문건 형태의 보고서인데, 그에 대한 데이터 가독성을 높여야 한다는 과제이다. 셋째는, 자료 활용 시 인용과 관련된 학술적 측면의 과제이다. 사실, 논문과 책, 발표요지 형태의 자료에 대해서는 인용을 충실히 하지만, 데이터에 대해서는 특별한 주의사항이나 규칙이 없다(Huggett 2018; Kansa and Kansa 2018)는 문제

가 있기 때문이다. 보편적 규칙을 바탕으로 인용이 활성화되어야, 자료 생성의 의욕이나 활용의 의미가 커질 수 있을 듯하다.

3. (국제)공조적 체계의 구축

고고학 연구의 관행 및 근본적인 문제의식의 측면에서 볼 때, 한 지역의 현상이 지극히 고립 또는 독립적인 연원을 갖는다고 생각하는 고고학자는 없을 것이다. 특히 구대륙의 적잖은 문화현상을 설명하면서 전파나 이주를 고려하지 않은 연구자는 거의 없을 것이다. 물론, 그 규모가 문제이겠으나, 일부는 현재의 국경을 넘은 범위에서 고고현상이 다루어져야 하고, (현재의 연구 관행이 그러하듯,) 주변국의 자료도 섭렵해야 한다. 우리로 보자면, 우선, 한·중·일을 포괄하는 데이터베이스가 갖춰진다면, 훨씬 생산적인 연구를 도출할 수 있지 않을까 싶다. 이야말로 국제공조적 고고 디지털 아카이브의 구축이 요구되는 상황이다.

최근 유럽 몇 나라가 ‘유럽 고고자료 연결망 구축을 위한 (고고학) 연구 기반(Archaeological Research Infrastructure for Archaeological Data Networking in Europe, 약칭 ARIADNE¹³)’을 통해 국제공조적 고고 디지털 아카이브를 구축해가고 있는 상황(Niccolucci and Richards ed. 2019)은 그런 측면에서 주목해볼 만하다. 현재에는 3·4개국 정도가 적극적으로 참여하고 있다.¹⁴ 더 포괄적인 참여가 쉽지 않은 것은 ① 자료의 포맷이나 구현 프로그램에 있어, 참여(희망)국 간에 나타날 상이성 또는 이질성, ② 원자료의 정선·신뢰도에 서의 편차가 국제적 고고 디지털 아카이브 구축에 있어 장애로 작동하고 있기 때문이 아닐까 한다. 이런 장애를 극복하고 상호운용성을 높이기 위해서는 자료 생성

13 공교롭게도 그리스신화의 ‘아리아드네(Ariadne)’와 같은 이름이 되었다. 그녀는 크레타 미노스(Minos)왕의 딸로, 영웅 테세우스(Theseus)에게 미궁(迷宮)을 탈출할 실을 준다. 이름처럼, 이 사업이 미궁에 빠진 고고학의 여러 문제에 좋은 해답을 주는 통로가 되길 바란다.

14 2019년부터 기존 시스템보다 고도화된 ‘ARIADNE plus’를 구축·운영하고 있으며, 미국, 일본, 아르헨티나 등 유럽 외의 국가도 사업에 참여하고 있는 것이 특징이다(강동석 2022: 173).



과 관리의 표준화는 물론, 자료 활용을 위한 프로그램의 높은 호환성이 필요하다. 그런 작업 역시 행·재정적 지원을 뒷배로 제법 오랜 시간의 노력을 요구한다.

4. 디지털고고학 플랫폼으로의 도약

공조적 체계 구축은 다른 수준에서도 필요해 보인다. 바로 국내 공·사적 기관과의 연계가 바로 그것이다. 비록 이 자리에서 논의되고 있는 고고 디지털 아카이브가 국가기록원의 그것에 비해서는 ‘주제형’이라고는 하지만, 그조차 고고학 연구의 많은 주제와 관심에 부응하기 어렵다.

국가 주도의 데이터베이스나 디지털 아카이브는 자료 생성의 인적 구성이나 포괄하는 지리적 범위, 주제가 전국적이고 포괄적인바, 문제지향적 정보를 도출하기 어려울 수 있다. 반면, 개별 공·사적 기관은 자신들의 설립목적이나 다루는 주제가 한정적인바, 좀 더 세밀한 데이터의 생성이 가능하다. 그 모두를 일원적으로 수집·보관하겠다는 생각만 버리고 연계한다면, 훨씬 활용도 높은 디지털 아카이브가 되지 않을까 싶다. 곧, 고고자료의 디지털 플랫폼으로서 역할을 모색하면 좋을 듯하다. 그 플랫폼 안에서 활용도가 높은 주제에 대해서는 좀 더 광범위한 자료 수집을 할 수 있게 지원할 수도 있고, 협의를 통해 정부 주도의 아카이브에 흡수해도 되지 않을까 한다. 물론 그 과정에서도 표준화의 노력이 필요하다는 점은 강조할 필요조차 없을 듯하다.

플랫폼으로서 고고 디지털 아카이빙이 좀 더 큰 효과를 발휘하기 위해서는 자료의 입수방식도 확장할 필요가 있어 보인다. 최근까지도 디지털 아카이빙은 지면(紙面) 자료를 전자화하는 작업, pdf형태의 회색문건(각종 발굴 및 사업보고서 등)에 수집에 역량의 상당부분을 투여해 왔다. 그런 작업이 불필요함을 주장하는 것은 절대 아니지만, 다소의 부가적 작업은 필요해 보인다.

수백·수천 쪽에 달하는 발굴보고서에서의 내용에서 활용성을 높일—연구 자료화되어 의미 있는 정보를 도출할—자료를 검색·도출하기가 모든 이용자에 있어서 수월한 것은 아니다. 또한 전문가라 할지라도, 기초 자료의 가공에 소비할 노력과 시간을 줄이는 것은 매우 중요하다. 자료의 탐색 및 수집단계에서 곧바로 ‘디지털체계’로 들어 올 수 있는 자료의 포맷을 활용 또는 개발하면 그 효율은 훨씬 높아질 듯하다(Kansa and Kansa 2018). 현재 우리 문화재행정시스템에서 공간성에 관련된 일부 정보가 그리 다뤄지고 있다. 확대할 필요가 있어 보인다.

V. 결론

일반적 디지털 아카이브의 현황과 과제, 고고 디지털 아카이브의 특수성과 과제 등의 문제를 서술하면서, 앞으로 본격화될 우리의 고고 디지털 아카이브가 담보해야 할 점을 제안해보았다. ① 디지털 관리책무 체제 확충, ② 활용성에 대한 인식과 역량의 제고, ③ (국제)공조적 체계의 구축, ④ 디지털고고학 플랫폼으로의 도약 등 4가지가 그런 제안의 내용이다. 물론, 이런 제안은 기술적 문제에 어두운 인문학도의 편협한 지적일 수도 있다. 그러나 ‘소비자의 소리를 챙겨보아 나쁠 것 없다.’라는 넓은 마음으로 검토해 주시면 좋겠다.

서두에 “물결을 타고 있다.”라고 했지만 사실, 느껴지는 바는 격랑에 휩쓸린 듯하다. 자칫, 갈 방향을 잃고 허우적댈 수도 있는 상황이다. 대략의 경향만 감지한 채, 정향, 정교함에 대한 면밀한 검토나 계획이 없으면, 그리 되기 십상이다. ‘디지털 암흑기에서 우리를 구하소서(Save Us from Digital Dark Age)!’라는 풍자성 제목(Trognitz 2021)과는 달리 우리를 구해 줄 그 누구는 없어 보인다.*

* 이 논문은 「고고학술정보 디지털 전환의 전략을 위한 제안」이라는 제목으로, 국제학술심포지엄(「고고학술정보 디지털대전환」)에서 발표한 글을 수정·보완한 것이다.

참고문헌

- 국가기록원, 2018, 『해외 내셔널 아카이브즈 전자기록관리 전략 자료집』, 성남: 국가기록원 기록관리부 기록보존복원센터.
- 이소연, 2002, 「디지털 아카이빙의 표준화와 OAI 참조 모형」, 『정보 관리 연구』 33-3, 한국과학기술정보연구원, pp.45~68.
- 이해림, 2018, 「국가 고고학 데이터 디지털 아카이브 개발을 위한 연구」, 『한국기록관리학회지』 18-2, 한국기록관리학회, pp.1~28.
- 토플러, 엘빈[李揆行 監譯], 1980, 『제3물결』, 서울: 한국경제신문사.
- 한희정, 2018, 「국내 디지털 아카이브 현황분석 및 시사점」, 『디지털문화아카이브지』 1, 전북대학교 문화융복합아카이빙연구소, pp.43~52.
- Archaeology Data Service, 2014, 'Data Management and Sharing Plans'. <https://archaeologydataservice.ac.uk/advice/DataManagementPlans.xhtml>
- Archaeology Data Service and Digital Antiquity, 2011, 'Guides to Good Practice'. <http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/GuideAim>
- Atalan Çayirezmez, Nurdan, Piraye Hacıgüzeller, and Tuna Kalayci, 2021, 'Archaeological Digital Archiving in Turkey', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.20>
- Battle Baró, Sabina, 2021, 'Is it the Thought that Counts?: An Evaluation of Digital Archaeological Data Archiving in Catalonia', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.25>
- Bell, Mark and Sonia Ranade, 2015, 'Traces through Time: A Case-Study of Applying Statistical Methods to Refine Algorithms for Linking Biographical Data', In *First Conference on Biographical Data in a Digital World 2015*, S. ter Braake, A. Fokkens, R. Sluijter, T. Declerck, and E. Wandl-Vogt, eds., Amsterdam, Netherlands, pp.24~32.
- Bibby, David, 2021, 'Digital Archaeological Archiving in Baden-Württemberg, Germany: An Evolving System', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.3>
- Bisták, Peter, Ján Zachar, Alexandra Rášová, Tibor Lieskovský, Ivica Kravjanská, Martina Orosová, Kristína Kročková, and Michal Felcan, 2021, 'Archaeological Digital Archiving in Heritage Management in Slovakia', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.16>
- Blakeslee, Sandra, 1990, 'Lost on Earth: Wealth of Data Found in Space', In *The New York Times*. <http://www.nytimes.com/1990/03/20/science/lost-on-earth-wealth-of-data-found-in-space.html>
- Botica, Natália, 2021, 'Digital Archaeology Archives in Portugal', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.13>
- Brown, Duncan H., 2011, 'Archaeological Archives: A Guide to Best Practice in Creation, Compilation, Transfer and Curation', London: Archaeological Archive Forum.
- Calandra, Elena, Valeria Boi, Annalisa Falcone, Valeria Acconcia, Sara Di Giorgio, Flavia Massara and Paola Ronzino, 2021, 'Policy and Practice for Digital Archaeological Archiving in Italy', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.27>.
- Clarke, David L., 1968, *Analytical Archaeology*, London: Methuen.
- Cook, Katherine, Canan Çakırlar, Timothy Goddard, Robert Carl DeMuth, and Joshua Wells, 2018, 'Teaching Open Science: Published Data and Digital Literacy in Archaeology Classrooms', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.144~156.
- Eiteljorg, Harrison II, 2004, 'Archiving digital archaeological records', In *Our collective responsibility: The ethics and practice of archaeological collections stewardship*, Chiles, S.T. ed., Washington, DC: Society of American Archaeology, pp.67~73.
- Faniel, Ixchel M., Anne Austin, Eric Kansa, Sarah Witcher Kansa, Phoebe France, Jennifer Jacobs, Ran Boytner, and Elizabeth Yakel, 2018, 'Beyond the Archive: Bridging Data Creation and Reuse in Archaeology', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.105~116.
- Goudarouli, Eirini, Anna Sexton, and John Sheridan, 2019, 'The Challenge of the Digital and the Future Archive: Through the Lens of The National Archives UK', *Philosophy & Technology* 32(1), pp.173~183.



참고문헌

- Hacıgüzeller, Piraye, Koen Van Daele, Frank Carpentier, and Raf Ribbens, 2021, 'Digital Archiving of Archaeological Resources in Flanders (Belgium): a brief review', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.7>
- Hollander, Hella, 2021, 'Digital Dutch Archaeology: Future Perspectives', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.28>
- Huggett, Jeremy, 2016, 'Digital Data Realities', *Introspective Digital Archaeology* (blog). <https://introspectivedigitalarchaeology.com/2016/06/29/digital-data-realities/>
- Huggett, Jeremy, 2018, 'Reuse Remix Recycle: Repurposing Archaeological Digital Data', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.93~104.
- Huvila, Isto, ed., 2018, *Archaeology and Archaeological Information in the Digital Society*, London: Routledge.
- Izeta, Andrés. D. and Roxana Cattáneo, 2021, 'Digital Archiving for Archaeology: The State of the Art in Argentina', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.1>
- Jakobsson, Ulf, 2021, 'Digital Archaeological Archiving in Sweden: The Swedish National Data Service Perspective', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.18>
- Jantos, Silke and C. Sebastian Sommer, 2021, 'Digital Archiving and Process Management in the Bavarian State Department of Monuments and Sites', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.4>
- Kansa, Sarah Witcher, and Eric C. Kansa, 2018, 'Data Beyond the Archive in Digital Archaeology: An Introduction to the Special Section', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.89~92.
- Kecheva, Nadezhda, 2021, 'Current State of Archiving Archaeological Reports in Bulgaria: Still More Physical than Digital', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.24>
- Kintigh, Keith W., 2006, 'The promise and challenge of archaeological data integration', *American Antiquity* 71(3), pp.567~578.
- Kintigh, Keith W. and Jeffrey H. Altschul, 2010, 'Sustaining the digital archaeological record', *Heritage Management* 3(2), pp.264~274.
- Kreiter, Attila, 2021, 'The Hungarian Archaeology Database', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.9>
- Kuny, Terry, 1997, 'A Digital Dark Ages?: Challenges in the Preservation of Electronic Information', In *63rd IFLA Council and General Conference*, Copenhagen, Denmark.
- Löwenborg, Daniel, Maria Jonsson, Åsa Larsson, and Johan Nording, 2021, 'A Turn Towards the Digital: An Overview of Swedish Heritage Information Management Today', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.19>
- Marwick, Ben and Suzanne E. Pilaar Birch, 2018, 'A Standard for the Scholarly Citation of Archaeological Data as an Incentive to Data Sharing', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.125~143.
- Marx, Amala, Kai Salas Rossenbach, and Emmanuelle Bryas, 2021, 'Digital Archiving and Data Stewardship in French Archaeology', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.26>
- Matskevich, Sveta and Liat Weinblum, 2021, 'Digital Archaeological Archiving in Israel', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.10>
- Matsumoto, Mieko and Espen Uleberg, 2021, 'Curation of Digital Archaeological Data in Norway', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.29>
- McKeague, Peter, 2021, 'A Snapshot in Time: A Review of Current Approaches to Archaeological Archiving in Scotland', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.14>
- Molteni, Megan, 2017, 'Diehard Coders Just Rescued NASA's Earth Science Data', In *Wired* (February 12). <https://www.wired.com/2017/02/diehard-coders-just-saved-nasas-earth-science-data/>

참고문헌

- Niccolucci, Franco and Julian Richards, eds., 2019, *The ARIADNE Impact*, Budafest: Archaeolingua.
- Nicholson, Christopher, Rachel Fernandez, and Jessica Irwin, 2021, 'Digital Archaeological Data in the Wild West: The Challenge of Practising Responsible Digital Data Archiving and Access in the United States', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.22>
- Novák, David, Martin Kuna, and Olga Lečbychová, 2021, 'Taming the Beast: Approaches to Digital Archiving in Czech Archaeology', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.5>
- Oniszczyk, Agnieszka and Agnieszka Makowska, 2021, 'Belated Measures: The Reality of Digital Archaeological Archiving in Poland', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.12>
- Richards, Julian D., 2021, 'Archiving Archaeological Data in the United Kingdom', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.21>
- Richards, Julian D., Ulf Jakobsson, David Novák, Benjamin Štular, and Holly Wright, 2021, 'Digital Archiving in Archaeology: The State of the Art, Introduction', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.23>
- Šegan-Radonjić, Marija and Milica Tapavički-Ilić, 2021, 'Digitisation and Data Management of Archaeological Heritage in Serbia (1991~2020)', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.15>
- Singer, S. Fred, and Dennis T. Avery, 2007, *Unstoppable Global Warming: Every 1,500 Years*, Lanham: Rowman & Littlefield.
- Sobotkova, Adela, 2018, 'Sociotechnical Obstacles to Archaeological Data Reuse', *Advances in Archaeological Practice* 6(2), pp.117~124.
- Štular, Benjamin, 2021, 'Archiving of Archaeological Digital Datasets in Slovenia: Historic Context and Current Practice', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.17>
- Takata, Yuichi, and Peter Yanase, 2021, 'The Production, Preservation and Dissemination of Archaeological Data in Japan', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.11>
- The Economist, 2017, 'The World's Most Valuable Resource Is No Longer Oil, but Data', *The Economist* (May 6, 2017). <https://www.economist.com/leaders/2017/05/06/the-worlds-most-valuable-resource-is-no-longer-oil-but-data>
- Toffler, Alvin, 1980, *The Third Wave*, New York: Morrow.
- Trognitz, Martina, 2021, 'Saving Us from the Digital Dark Age: The Austrian Perspective', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.2>
- Tsang, Claire, 2021, 'Red Sky at Night: Digital Archiving in England 2020', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.6>
- Tsiafaki, Despoina, and Markos Katsianis, 2021, 'Stewardship of Digital Archaeological Data in Greece: A Landscape of Fragmentation', *Internet Archaeology* 58. <https://doi.org/10.11141/ia.58.8>
- Wilkinson, Mark D., et al., 2016, 'The FAIR Guiding Principles for Scientific Data Management and Stewardship', *Scientific Data* 3:160018, pp.1~9.



Strategies and Challenges in Digitizing Archaeological Data

KIM Bumcheol Professor, Dept. of Archaeology and Art History, Chungbuk National University
kbumjo@cbnu.ac.kr

Abstract

As data management and intelligence capability become proxy indicators of national power, the risk provoked by high depending on digital technology ironically increases. The quicker the changes come to be, the more important digitizing existing data and management of digital data are. The management of archaeological data could not be exceptional. It has to be performed in a more comprehensive, systematic and rapid manner.

In order to perform the task, the nature of archaeological data contained in the digital archive should be properly recognized in advance: the primary data are generated by excavation as a process destroying their sources, the data are enormous in type and quantity, including long-term and various human experience, and the natural extinction of primary data in handwritten form is likely to be more crucial than in any other discipline. These characteristics of archaeological data unimaginably devastated the possibility of recovering archives, when we face a digital dark age.

Considering both recent trend and the nature of archaeological data mentioned above, we can derive strategies for building a sustainable archaeological digital archive. As an archaeology-major consumer of the digital data, I propose four strategic considerations: ① establishing a system of digital data literacy; ② enhancing evaluation and capability of data reuse; ③ building an international data sharing system; ④ developing it into the platform for digital archaeology.

Keywords Archaeological Digital Archive, Enhancement of Data Reusability, Digital Data Literacy, International Data Sharing System, Platform for Digital Archaeology

Received 2022. 12. 27. | Revised 2023. 1. 13. | Accepted 2023. 1. 30.

