

네트워크 시각화와 고고학 자료의 활용

낙랑고분의 사례를 중심으로*

고일홍**

초록 평양에서 진행된 대규모 구제발굴로 인해 1990년 이후 북한에서 조사·보고된 낙랑고분 자료의 양은 어느덧 그 이전까지 조사되었던 자료의 양을 능가하게 되었다. 따라서 그 정보가 정치하거나 완전하지 않을지라도, 적절히 활용하여 낙랑고분 연구를 진전시킬 방법을 모색할 때가 되었다고 판단된다. 본고에서는 ‘다량의 거친 데이터’를 효율적으로 다룰 수 있는 네트워크 분석 방법론에 기반하여, 1990년 이후 북한에서 출간된 자료에 수록된 ‘고분 출토유물 목록’의 데이터에 대한 네트워크 시각화를 시도하였다. 본 연구의 주된 목적이 낙랑고분의 사례를 통한 ‘네트워크 시각화의 유용성 제시’인 관계로, 모든 낙랑고분에서 출토된 유물을 분석의 대상으로 삼지는 않았다. 그 대신 네트워크 시각화의 효용성을 평가하기에 적절하면서, 또 한편으로는 낙랑 고고학의 핵심 연구 주제에 대한 시사점을 제공할 수 있는 자료를 분석의 대상으로 삼고자 했다. 이에 ‘환경’이 출토되는 낙랑고분들에 주목하였다. 즉, 본고에서는 환경이 부장된 낙랑고분의 출토유물을 분석하여 목곽묘, 귀틀묘, 전실묘 부장품의 공반관계를 네트워크로 시각화하였다. 환경이 부장된 낙랑고분의 공반출토유물을 시각화를 한 결과, 시간적 차이 따른 고분 노드의 군집화가 확인되지 않았다. 이로써 시간적 속성을 고려하지 않고 목곽묘, 귀틀묘, 전실묘 단위로만 매장행위나 장례의식을 연구하는 다소 거친 접근도 충분히 타당할 수 있음을 시사하였다. 또한 연구 주제에 따라서는 ‘높은 해상도의 노드’가 아닌 ‘낮은 해상도의 노드’를 설정하는 것이 더 적절한 네트워크 분석 전략이 될 수 있음을 입증하였다. 이로써 ‘해상도 낮은 다량의 데이터’도 충분히 활용 가치가 있음을 환기시켰다. 낙랑고분의 경향성을 네트워크 그래프의 형태로 나타낸 본 연구의 시도는 고고학에서

* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2020S1A6A3A02065553).

이 논문은 서울대학교 인문학연구원 지원한 집담회의 성과임.

** 서울대 아시아연구소 HK연구교수

있어서 ‘네트워크 시각화’의 활용 가능성을 제시했을 뿐만 아니라, 낙랑고분에 대한 다양한 정보의 효율적 전달 방법을 소개하였다. 후자는 낙랑 고고학에 입문하는 문턱을 낮추어, 연구 저변의 확대, 새로운 연구 주제의 개발, 새로운 연구 방법론의 도입 등에도 기여할 것으로 기대된다.

주제어 네트워크 분석, 시각화, 낙랑고분, 환경, 빅데이터, 이상블라주

1. 들어가며

고고학 자료는 ‘발굴조사’와 ‘보고’의 과정을 거쳐 연구자에게 전달된다. 그런데 이와 같은 발굴조사와 보고의 결과물은 그 수행 주체의 역량, 문제의식 등에 따라 천차만별이다. 남한 고고학의 경우, 발굴조사가 폭발적으로 증가한 최근 20년 동안 조사기관의 활동에 관한 최소한의 기준들이 정립되었다. 물론 조사·기술(記述)·해석의 정밀함에 있어서는 편차가 있지만, 조사와 동시에 사라지는 고고학 잔적이 충실히 기록·공유될 수 있도록 하는 장치들이 마련되어 있다. 따라서 고고학자는 그 기록을 신뢰하며 연구를 위한 데이터 세트를 구축해 나갈 수 있다.

이에 비해 북한 고고학의 상황은 매우 다르다. 연구 활동의 독립성, 발굴조사의 지역적 편중 문제를 제쳐 두더라도, 1990년 이후 조사된 유적의 보고 자료는 정치하지가 않다. 특히 일부 유물에 대해서만 도면·도판이 제공되어 연구자가 그 자료를 적극적으로 활용하기에는 한계가 있다. 이러한 이유로 남한 연구자들은 북한 고고학 자료의 데이터 세트 전체를 분석하기 보다는 일부 자료만을 선별적으로 사용하고 있다. 북한 고고학의 한계가 명확해지기에, 남한 자료가 담론을 주도하는 분야에서는 이와 같은 전략의 구사가 수궁이 간다. 그러나 북한의 자료가 중요한 위치를 차지할 수밖에 없는 연구 분야도 있는데, 낙랑 고고학이 그 대표적인 사례이다.

낙랑 고고학의 역사는 참으로 다사다난(多事多難)하다. 1909년에 세키노 다다시(關野貞)가 대동강변의 석암리 전실묘를 발굴하고 이를 고구려 고분으로 잘못 해석한 이래로,¹ 일제 강점기 동안 다수의 낙랑 유적이 일본인 연구자에 의해 발굴되었다. 해방 이후 낙랑 유적에 대한 조사는 북한 당국에 의해 주도되었다. 1950~1980년대 발굴조사의 결과물은 그나마 충실히 보고되었다. 그러나 1990년대 이후 대규모 구제발굴을 통해 조사된 낙랑고분의 경우에는 일부 유구에 대해서만 도면이 제공되었다. 또한 출토유물에 대한 구체적 기술이나 도면 제공도 선별적으로만 이루어졌다. 이와 같은 이유로 1990년대 이후 보고된 북한의 낙랑고분 자료는 국내 학계에서 적극적으로 다루어지지 않았다.² 물론 그 이유는 북한 자료의 부정할 수 없는 한계 때문일 것이다. 그러나 1990년대 이후 북한에서 조사된 낙랑고분 자료의 양은 어느덧 그 이전까지 조사되었던 자료의 양을 능가하게 되었다. 따라서 그 자료를 더 이상 무시할 수 없는 상황에 도달하게 되었다. 영어권에는 ‘목욕물과 함께 아기를 버리면 안 된다’(don't throw out the baby with the bathwater)라는 표현이 있다. 이는 문제 해결을 위해 좋은 것까지 내다 버리면 안 된다는 의미로 사용되는 것으로, 북한에서 보고된 고고학 자료에 관한 필자의 생각을 대변한다.

1990년대 이후 북한에서 조사·보고된 낙랑고분 자료가 형식분류나 편년설정과 같은 연구를 가능하게 할 만큼 정치하지 않은 것은 분명하다. 그러나 발굴조사된 개별 고분의 출토유물 목록 정도는 제공되고 있어서, 이 자료를 활용한 ‘유물의 공반출토관계’ 분석은 가능하다. 공반유물양상에 대한 분석은 앞서 타카쿠 겐지의 1990년대 이전 조사 낙랑고분에 대한 연

1 중앙문화재연구원(2014), 『낙랑고고학개론』, 서울: 진인진, p. 10.

2 다만, 국내에서 수학한 일본인 연구자 타카쿠 겐지는 1980년대 이후 북한에서 보고된 자료를 추가하여 낙랑 전실묘에 대한 분석을 새롭게 수행한 바 있다[高久健二(2007), 『樂浪博室幕の編年』, 僑玉大學教養學部].

구에서 활용되었던 방법론이기도 하다.³ 당시에는 ‘각 고분의 출토유물’과 ‘고분 간 출토유물의 출토 여부’가 행렬표와 같은 형식의 표로 제시되었다. 그런데 분석 대상 고분 개수가 165여 기에 불과했던 당시에도 표를 통해 제시된 공반유물양상의 파악은 쉽지 않았다. 1990년대 이후 조사된 자료까지 다루고 있는 본고의 경우, 분석 대상 고분의 개수 638여 기에 달한다. 따라서 이 638여 기의 고분의 출토유물과 그 공반출토양상을 효과적으로 제시하기 위해서는 새로운 방법이 요구되었다. 다행히 1990년대 이후 컴퓨터 소프트웨어의 발달로 데이터를 시각화하는 또 하나의 방법으로 ‘네트워크 그래프’를 사용할 수 있게 되었다. 네트워크 그래프를 이용해서는 다량의 데이터 간의 연결고리를 한눈에 보기 쉽게 표현할 수 있을 뿐만 아니라, 노드의 속성에 대한 추가적인 정보를 색, 모양, 크기 등으로 형태로 제공할 수가 있다.

이에 본고의 제2장에서는 1990년 이후 추가 조사된 내용을 중심으로 북한 낙랑고분 자료의 현황을 소개하며, 미진한 점이 있을지라도 이렇게 새롭게 확보된 자료에 대한 검토가 왜 필요한지를 제시하도록 하겠다. 제3장에서는 고고학에서 공반출토유물이 가지고 있는 해석적 의미와 그것을 시각화하는 방법으로 ‘네트워크 그래프’의 적절성에 대해 검토하도록 하겠다. 제4장에서는 낙랑고분 공반출토유물 양상을 네트워크로 시각화한 연구의 결과물을 제시하도록 하겠다. 본 학술지의 특성상, 그리고 제공되는 인터페이스의 특성상, 모든 낙랑고분의 출토유물 간의 공반관계를 시각화하기보다는, 낙랑고분 출토유물 중 현재 남한 학계에서 널리 연구되고 있는 ‘한경(漢鏡)’이 출토된 낙랑고분을 중심으로 유물의 공반출토관계를 검토하도록 하겠다. 마지막으로 제5장에서는 낙랑고분 출토유물에 대한 이와 같은 분석 및 시각화를 통해 한경 출토 낙랑고분의 특징을 파악하고, 향후 연구에서 주목해야 할 지점들에 대한 시론적 검토를 수행하도록 하겠다. 이처럼

— www.kci.go.kr

3 타카쿠 켄지(1995), 『樂浪古墳研究』, 서울: 학연문화사, p. 171.

네트워크 분석을 통해 성글고 비균질적인 ‘큰 고고학 데이터 세트’의 활용 가능성 및 방향을 타진하는 것이 본고의 목적이다.

2. 낙랑고분 자료 현황

1909년 이후부터 해방 이전까지 일본인 연구자들에 의해 발굴조사된 낙랑고분은 89여 기에 달한다. 석암리, 오야리, 정백리, 정백동 등의 고분들이 여기에 해당된다. 해방 이후 북한에서는 1950년대부터 낙랑고분이 꾸준히 발굴조사 되었다. 1990년대 이전까지 조사된 대표적인 낙랑고분 유적은 다음과 같다: 1950년대의 태성리, 1960년대의 복사리, 1970년대의 정백동, 1980년대의 정오동, 1960~1980년대의 운성리. 이렇듯 북한에서 1980년대까지 발굴조사된 낙랑고분의 개수는 160여 기에 달한다.

낙랑고분 자료가 폭발적으로 증가하게 된 계기는 1990년 2월부터 1992년 12월까지 평양의 통일거리건설장에서 2,200여 기의 고분이 발굴되면서부터이다.⁴ 1995년에 이르러 해방 이후 3단계에 걸쳐 평양 일대의 낙랑구역에 대해 진행되던 대대적인 조사가 완료한 결과, 평양시 낙랑구역 안에 서만 2,600여 기(목관묘 850여 기, 귀틀묘 200여 기, 전실묘 1,000여 기)의 낙랑고분을 확인하게 되었다.⁵

이때 조사된 방대한 수의 고분들에 대해 안타깝게도 전면적인 보고는 이루어지지 않았다. 일부 고분에 대해서만 고분 출토유물의 종류, 개수, 형식, 출토 맥락 등을 파악할 수 있을 정도의 기술이 이루어졌고, 유구·유물의 도면과 사진이 제공된 경우는 더욱 드물다. 그나마 양질의 정보는 『락랑

4 리순진(1993), 「통일거리건설장에서 발굴된 나무곽무덤의 성격에 대하여」, 『조선고고연구』 1993-4, 사회과학원 고고학연구소, p. 17.

5 안병찬(1995), 「평양일대 락랑유적의 발굴정형에 대하여」, 『조선고고연구』 1995-4, 사회과학원 고고학연구소, p. 7.

구역일대의 고분발굴보고』,⁶ 『평양일대 락랑무덤에 대한 연구』,⁷ 『락랑일대의 무덤-나무관 및 나무곽무덤』,⁸ 『락랑일대의 무덤-귀틀무덤』,⁹ 『락랑일대의 무덤-벽돌무덤』,¹⁰ 그리고 1990년대부터 『조선고고연구』에 수록된 ‘논문’ 및 ‘보고’ 글을¹¹ 통해 소개되었는데, 그 고분은 100기가 넘지 않을 것이다(그림 1).

대부분의 고분에 대한 정보는 『락랑구역일대의 고분발굴보고』, 앞서 소개한 『락랑일대의 무덤』 세 권, 동일한 ‘조선고고학전서’ 시리즈의 60권인 『유적유물일람표(2)』, 그리고 『조선고고연구』의 논문들에 수록된 다양한 종류의 표를 통해 제공되고 있을 뿐이다(그림 2). 그리고 낙랑고분 관련 정보를 제공하고 있는 이 표들 사이에서도 정보의 정밀함에 있어서 편차가 보인다. 가령 『락랑구역일대의 고분발굴보고』 수록 유물일람표에는 주요 유물의 개수까지 기록되어 있는 반면(그림 2) 최상단, 『유적유물일람표(2)』에서는 유물의 종류만 기록되어 있다(그림 2) 위에서 세번째).

또한 유물일람표에 오류가 있는 경우도 확인된다. 일례로 『유적유물일람표(2)』에 나와 있는 토성동 83호분(귀틀묘)의 출토유물 내용은 ‘칠상, 귀잔, 검은색배부른단지, 노끈무늬회색단지, 화분형단지, 흑회색단지, 빗, 칠통뚜껑’으로 기록되어 있으나,¹² 「락랑일대에서 발굴된 귀틀무덤에 대하여」를 보면 토성동 83호분에 대해 “겨문거리들은 귀틀곽의 북쪽 공간에 경계

6 리순진·김재용(2002), 『락랑구역일대의 고분발굴보고』, 평양: 사회과학출판사.

7 리순진(2001), 『평양일대 락랑무덤에 대한 연구』, 평양: 사회과학출판사.

8 사회과학원 고고학연구소(2009a), 『락랑일대의 무덤(나무관 및 나무곽무덤)』, 서울: 진인진.

9 사회과학원 고고학연구소(2009b), 『락랑일대의 무덤(귀틀무덤)』, 서울: 진인진.

10 사회과학원 고고학연구소(2009c), 『락랑일대의 무덤(벽돌무덤)』, 서울: 진인진.

11 『조선고고연구』에 수록된 1990~2012년 기간 동안 발간된 낙랑 관련 논문 및 보고는 『낙랑고고학개론』 421~423쪽에 잘 정리되어 있다. 2012~2018년 기간 동안 발간된 낙랑 관련 논문 및 보고 중 본 분석에 활용된 정보가 수록되었던 문헌의 정보는 [부록 1]에 제시되어 있다.

12 사회과학원 고고학연구소(2009d), 『유적유물일람표(2)』, 서울: 진인진, p. 157.

과거의 발굴이 수없이 반복되고 있다.
이 글에서는 통일거리 진성장에서 발굴된 나무곽무덤인 토성동 486호무덤에 대하여 고찰해보고 한다.

1. 무덤의 위치

무덤은 통일거리 중심도로와 평양-계성간고속도로로 표지점에서 원양방향으로 약 500m 정도 떨어진 "자그마한 언덕"의 동쪽기슭에 위치하고 있다.

무덤의 폭폭 약 200m 지점에는 옛 토성지가 있으며 그 북쪽으로는 대동강이 흐르고 있다.

무덤의 주변에는 나무곽무덤을 비롯한 수많은 고분들이 분포되어 있다.

2. 무덤의 짜임새

무덤무지는 이미 없어진지 오래다.

무덤은 길이 3m, 너비 2.4m, 깊이 80cm 되는 모가 작은 장방형의 무덤구덩이안에 나무곽을 마련한 목조곽무덤이다. 무덤구덩이벽과 나무곽 사이의 거리는 60cm이다. (그림 1)

나무곽은 동서 방향으로 놓여있는데 거의 다색고 흔적만 남아있다. 나무곽의 크기는 동서길이 180cm, 남북너비 120cm이다. 나무곽안에는 주검과

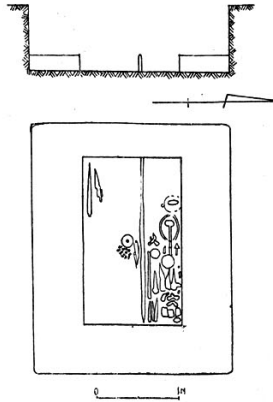


그림 1. 무덤실측도

무기류는 41점으로서 저문거리중에서 제일 많은 수를 차지한다.

짧은낫단검은 모두 7자루 나왔는데 크게 4가지 부류도 나눌수 있다.

첫째 부류와 둘째 부류는 전형적인 짧은낫단검으로서 형태구분에서 2식*과 3식*에 속하며 셋째 부류는 4식*의 짧은낫단검이다.

*1, *2, *3 《조선고고학전서(고고학) 제4권 제4차 전용발행본, 1988년, 154페이지

첫째 부류는 3자루, 둘째 부류는 2자루, 셋째 부류는 1자루이다.

셋째 부류에 속하는것은 《옥각식단검》이다. 이단검은 검몸, 검자루, 검자루받주개가 하나로 직접 연결되어 분해하거나 조립할수 없게 되어있다. 검자루는 원통형이며 앞부분이 나팔처럼 벌어졌다. (그림 2의 1)

짧은낫단검들의 크기를 보면 표 1과 같다. 짧은낫단검은 낫몸과 작은낫 두개가 나왔다.

낫몸은 전체 길이가 30.5cm인데 그중에서 낫의 길이는 18cm이고 자루를 끼는 부분의 길이는 12.5cm이다. 낫은 비교적 넓은데 앞으로 가면서 점점 좁아졌고 상당히 예리하다. 낫의 가장 넓은 부분의 너비는 4cm이다. 두날을 세웠는데 그 가로폭은

있고 몸체의 아래부분에는 자루에 고정시키기 위한 1.5×0.8cm의 구멍이 2개 뚫려져있다. 낫의 아래부분에는 약간 경사진 턱이 있으며 그아래에는

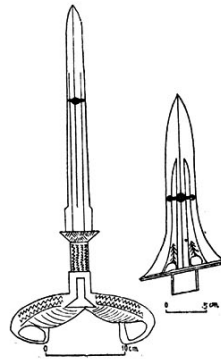


그림 2. 무기류

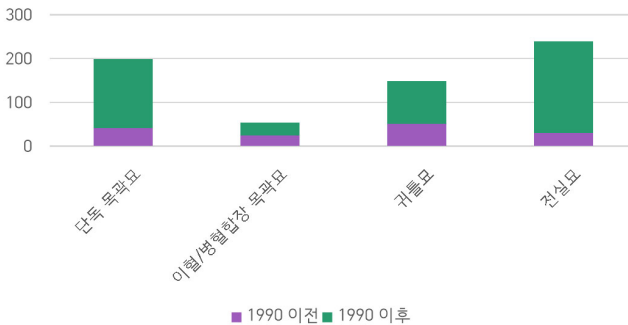
- 1. 옥각식단검
- 2. 정동과

표 1 짧은낫단검들의 크기 (단위:cm)

구분	길이	너비
첫째 부류	34	3.4
	29.5	3.5
	27	3.5
둘째 부류	29.5	3.2
	26	3

[그림 1] 북한 고고학에서 발굴조사된 낙랑고분(토성동 486호)에 대한 비교적 자세한 보고의 사례¹³⁾

13 윤광수(1994), 「토성동 486호나무곽무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』 1994-1, 사회과학원 고고학연구소, pp. 18-19.



[그림 3] 1990년 이전 및 이후에 조사 이후 보고된 낙랑고분의 개수

없이 놓여 있었다. 껍묻거리로는 구슬, 가락지, 청동거울 등 치레거리와 질그릇, 칠기를 비롯한 생활필수품들이다”라고 명시되어 있다.¹⁵ 두 기록 모두에서 무덤곽의 규모가 310cm×235(236)cm으로 기록된 것으로 보아, 동일한 고분에 대해 설명하고 있음을 알 수 있다.

이와 같은 문제점이 있음에도 불구하고, 표의 형태로 제공된 낙랑고분 관련 정보는 그 양이 방대하여 이제는 연구의 대상으로 삼을 수밖에 없다. 일제 강점기 및 1990년 이전까지 조사·보고된 낙랑고분 자료를 집대성했던 타카구 켄지의 연구에 다루었던 목곽묘, 이혈·병혈합장 목곽묘, 귀틀묘(동혈합장 목곽묘), 전실묘의 개수와 그 이후 조사 이후 보고된 각 고분의 개수를 비교하여 자료의 증가분을 제시한 것이 [그림 3]과 같다.

결국 ‘지저분한’ 데이터일지라도, 소량의 수준 높은 데이터로부터 얻게 되는 시사점보다는 다량의 다소 미흡한 수준의 데이터로부터 얻게 되는 시사점이 더 클 수도 있다는 사실을 고려하면,¹⁶ 1990년대 이후 조사·보고된 낙랑고분 자료는 분명히 유용한 데이터라고 할 수 있다. 그렇다면 ‘지저분

15 김덕철(2001), 「락랑일대에서 발굴된 귀틀무덤에 대하여」, 『조선고고연구』 2001-4, 사회과학원 고고학연구소, p. 32.

16 Harris (2013) 채인용[Gattiglia G. (2015), “Think Big about Data: Archaeology and the Big Data Challenge,” *Archäologische Informationen* 38].

한’ 데이터로부터는 어떻게 유용한 시사점을 확보할 수 있는가? 이와 관련하여 필자는 ‘유물의 공반출토관계’에 주목하고자 한다.

3. 유물 공반출토관계의 네트워크 시각화

[그림 2]에 제시된 표들을 보면, 정보의 질에 있어서는 편차가 있지만, 출토유물에 대한 정보는 개별 고분 단위로 공통적으로 제시되어 있다. 연구자도 사람인지라 표를 제작하는 과정에서 정보의 누락은 있을 수 있지만, 없는 자료를 추가하거나 출토된 자료를 의도적으로 누락시키는 행위가 있었을 가능성은 낮아 보인다.¹⁷ 따라서 개별 고분에서 어떠한 유물이 출토되었는지에 대한 기록 정도는 신뢰성이 있다고 판단된다. 이에 본 연구에서는 보고된 모든 고분에 대해 공통적으로 제시되어 있는 ‘출토유물’에 관한 정보를 활용하여, 유물의 ‘공반출토관계’를 파악하고자 한다. 앞서 언급했듯이, 본 지면의 한계로 인해 모든 고분 출토유물에 대한 분석 결과를 제시하는 것은 불가능하다. 이에 많은 연구자들의 관심의 대상이 될만한 ‘환경’ 출토 낙랑고분을 중심으로 연구를 진행하였다. 우선, 고분들에서 환경과 공반출토된 유물의 조합을 파악하고, 이를 네트워크의 형태로 시각화하였다. 또한, 환경 출토 고분 간의 공반출토유물의 유사성에 대해 분석하고, 이 또한 네트워크의 형태로 시각화하였다.

고분에서 출토된 개별 유물이 아닌 유물의 공반관계에 주목한 이유는 유물조합을—이것을 영어로 어셈블리지(*assemblage*)라고 부르는데—틀리츠나 가타리의 아상블라주(*assemblage*) 개념과 일맥상통하는 것으로 여길 수 있기 때문이다. 다시 말해, “강하게 혹은 약하게 장기간 동안 혹은 짧게라

17 어차피 낙랑고분 발굴조사의 결과물이 전부 보고된 것이 아닌 만큼, 북한 학계의 낙랑 이해에 어긋나는 자료가 나왔다면 그것을 보고하지 않으면 그만이지, 굳이 보고를 하면서까지 자료를 조작하지는 않았을 것이라고 생각된다.

도 결합하는 대체로 친숙한 실체들의 집합(사람, 토기, 화살촉 등 포함) 혹은 시스템” 혹은 “사람의 실체들을 통해 얽힌(entangled) 대응하는 사물들의 역동적인 조합”¹⁸으로 볼 수가 있다. 즉 ‘아상블라주’로서의 유물조합은 ‘사물’과 ‘사람’을 연결하는 일종의 ‘중범위이론’(middle-range theory)과 같은 역할을 할 수 있기 때문에 본 연구에서 초점을 맞추고 있다.¹⁹

또한 환경 출토 고분 간 공반출토유물의 유사성에 대해 주목한 이유는 ‘자료 간 유사성의 정도’를 통해 ‘사람 간 관계의 강도’를 유추할 수 있기 때문이다.²⁰ 고고학 자료의 유사성을 평가하는 방법에는 여러가지가 있다. 흔히 두 개의 사물이 비슷한 정도를 수치화한 ‘유사도’를 측정하는데, 고고학에서 사용되는 유사도 계수로는 BR(Brainerd-Robinson) 유사도, 코사인 유사도, 유클리드 거리, 자카드 유사도, k 중 첫번째 (1 out of k) 등이 있다.²¹ 그러나 본 연구에서는 유사한 정도를 수치화하기보다는 유물의 공반출토 정도를 네트워크로 시각화하는 방법으로 고분 간 유사성의 정도를 표현하였다.

그렇다면 왜 네트워크 시각화인가? 고고학에서는 여러 종류의 시각화가 사용되고 있는데, 그것을 크게 ‘데이터 시각화(data visualization)’, ‘과학적 시각화(scientific visualization)’, 그리고 ‘정보 시각화(information visualization)’로 나눌 수 있다. 로베라(Llobera)에 의하면 이중 고고학에서 흔히 사용되는 ‘유구·유물 속성표’(이러한 종류의 표를 ‘flat-database’라고 부른다)의 시각화에 유용하게 사용되는 것이 바로 ‘정보 시각화’이다.²² 이 방법이 큰 규모의 테

18 K. A. Antczak and M. C. Beaudry (2019), “Assemblages of Practice. A Conceptual Framework for Exploring Human-thing Relations in Archaeology”, *Archaeological Dialogues* 26, p. 94.

19 K. A. Antczak and M. C. Beaudry (2019), p. 103.

20 Habiba, A. et al. (2018), “Social Networks and Similarity of Site Assemblages”, *Journal of Archaeological Science* 92, p. 63.

21 각각의 정의, 특징, 유용성 등에 대해서는 Habiba, A. et al. (2018), p. 65 [표 1]의 내용을 참고할 것.

22 M. Llobera (2011), “Archaeological Visualization: Towards an Archaeological Information Science (AISC),” *Journal of Archaeological Method and Theory* 18(3).

이더 세트에 대한 탐색적 연구에 유용하며, 가설의 ‘증명’보다는 현상의 ‘발견’을 가능하게 해준다는 사실은 최근에 국내 학계에도 소개된 바 있다.²³ 이러한 과학적 시각화는 데이터 세트에 내재된 주된 관계들을 확인하고, 추출하고, 단순화시키는 작업부터 시작된다고 한다.²⁴ 사실 이와 같은 작업은 낙랑고분 출토유물을 대상으로 이미 진행된 바 있다. 타카쿠 켄지나 리순진·김재용에 의해 제작된 낙랑고분 출토유물표가 이에 해당된다(그림 4).

表 1. 墳室墓 諸 屬性의 相關關係

墳室名	型式	發達 形態							母子塔		平面形				入口 形態				欄 柵		墳文線		時 期	
		a	b	c	d	e	f	g	有	無	單室(1)		二室(2)		兩袖	片袖	無	有	0	1	2	篆形文		曲線文
											正方形	長方形	2A	2B										
木村天井塚室墓																								
石藏里120		●						●					●		●		●	●			AIII	BII, BIII	IV	
梧野里25		?						●						●	▲		●	●					IV	
宮窪天井塚室墓 單室墓																								
台城里5	I I		●					?		●				●			●	●			AII		IV	
貞柏里221	I I			●						●				●			●	●			AIII		IV	
石藏里99	I II			●					●	●				●			●	●			AIV	BVI	V	
貞柏里151	I II								●	●				●			●	●			AV, AV	BV	V	
石藏里253	I II								●	●				●			●	●			AV		V	
土城洞2	I II								●	●				●			●	●					V	
石藏里255	I II							●		●				●			●	●			AV ?		V	
貞稻洞32	I II-1								●	●				●			●	●	●				V	

No	무덤이름	가락지				구슬				은팔찌	귀걸이장식	비녀	머걸이	은문반	계
		금	은	청동	철	옥	수정	유리	호박						
19	정오동25호무덤	1									1				2
20	정오동27호무덤	1													1
21	정오동28호무덤	6													6
22	정오동35호무덤	8			2	1	1	4	1						13
23	정오동37호무덤	5						3	3						8
24	정오동41호무덤	3													3
25	정오동50호무덤					1	1	1	3	4					7

[그림 4] 낙랑고분 관련 정보를 표로 시각화 한 사례들²⁵

23 고일홍·천선행(2021), 「네트워크 분석을 통한 고고학적 빅데이터의 시각화: 완주 상운리 분묘 사례를 중심으로」, 『한국 고고학, 한반도를 넘어서』, 한국고고학회.
 24 Chen (1999) 재인용[M. Llobera (2011)].
 25 (위쪽) 타카쿠 켄지(1995), p. 171; (아래쪽) 리순진·김재용(2002), p. 428.

그런데 주지하다시피, 고분들이 몇 기 안 되는 경우에도 출토유물 간의 관계, 출토유물에 기반한 고분들 간의 관계가 한눈에 잘 들어오지 않는다. 그래서 필요한 것이 정보 시각화의 두 번째 단계인 ‘그래프 표상’(graphical representation)이다. 즉, 데이터 세트의 구조를 시각화하여 관계에 대한 탐색을 가능하게 하는 작업이 요구된다. 가령 데이터 간의 관계를 점인 ‘노드’(node)과 그 점들을 잇는 선인 ‘에지’(edge)으로 표현할 수도 있는데, 이처럼 노드와 에지로 구성된 형태의 그래프에 노드와 에지에 대한 추가적인 정보를 결합한 것을 두고 ‘네트워크’라고 부른다.²⁶

데이터 간 관계를 노드와 에지로 나타내게 된다면 데이터 세트가 아무리 크더라도 한눈에 잘 들어온다. 또한 노드의 크기, 형태, 색깔 등을 통해 노드의 속성에 대한 추가적인 정보를 표현할 수 있고, 에지 역시 그 굵기 등을 통해 추가적인 정보를 제공할 수 있다. 물론 데이터 세트가 너무 크면 zoom in과 zoom out을 반복하며 네트워크를 관찰해야 하는데, 고정된 지면은 그것을 지원하지 않는다. 하지만 이것은 정보 제공 인터페이스의 한계이지, 네트워크의 한계는 아니다. 또한 소프트웨어의 발달로, 클릭 한 번만 하면 노드나 에지를 선별적으로 표출할 수 있어서, 네트워크의 경향성에 대한 파악이 매우 용이해졌다. 바로 이와 같은 이유로 네트워크는 큰 데이터 세트의 속성 간 유사성을 표출하기에 매우 적합한 시각화의 방법이라고 할 수 있다.

4. 낙랑고분 분석

본 연구에서 공반출토유물 양상을 분석하고 네트워크로 시각화한 한경출토 낙랑고분은 총 162기로, 기존의 연구에서 다루어졌던 59기이다 1990

26 네트워크의 그래프, 노드, 에지 등의 정의에 대해서는 고일홍(2021), 「고고학 자료의 네트워크 분석을 통한 외래유물 유통망 검토」, 『아시아리뷰』 11(1), 서울대 아시아연구소, pp. 51-53 참고.

[표 1] 분석 대상 낙랑고분의 개수²⁷

	1990년 이전 보고 낙랑고분		1990년 이후 보고 낙랑고분		동경 출토 전체 고분 개수
	전체 고분 개수	동경 출토 고분 개수	전체 고분 개수	동경 출토 고분 개수	
단장 목곽묘	40	6	157	22	28
합장 목곽묘	23	8	29	9	9
귀틀묘	51	36	99	43	79
전실묘	31	1	208	37	46
합계	145	51	493	111	162

년 이후 조사·보고된 103기의 고분이 추가되었다. 낙랑고분에 대한 형식분류는 연구자마다 다르다. 북한에서 보고된 자료의 활용 가능성을 환기시키는 것이 본고의 목적 중 하나이기 때문에, 북한의 낙랑고분 분류체계를 수용하여 낙랑고분을 단장목곽묘, (이혈·병혈)합장목곽묘, 귀틀묘, 전실묘로 구분하여 데이터 세트를 구축해 나갔다([표 1] 참고).

그런데 본고에서는 지면의 한계로 인해 모든 분석 결과를 제시할 수가 없어, 북한에서 1990년 이후 조사·보고된 자료에 대한 네트워크 시각화의 유용성을 잘 보여줄 수 있는 분석 결과만을 제시하였다. 또한 분석 결과를 ‘단장 목곽묘’,²⁸ ‘귀틀묘’, ‘전실묘’로 구분하여 제시하였다. 서로 다른 고분 형식이 반드시 시간적 차이를 반영하는 것은 아니지만, 낙랑고분에서 ‘목곽묘→귀틀묘→전실묘’와 같은 통시적 변화의 흐름이 분명히 포착된다. 따라서 유물 관찰에 기반하여 시기 설정이 어려운 1990년 이후 조사·보고된 자료의 경우에는 고분의 형식이 시간성을 어느 정도는 반영하는 것으로 판단

27 고분 형식에 따른 범주화가 애매한 고분은 제외하였다. 예를 들어 오야리 19호분은 단장 목곽묘 주변에 벽돌 돌린 구조로 전실묘로 볼 수는 없지만, 목용이 나온 것을 보면 전실묘 부장 양상 유사하여 본 분석에서는 배제하였다.

28 동경이 출토된 합장 목곽묘는 많지 않아서, 네트워크 시각화의 유용성을 보여주기 위해 낙랑고분을 분석한 본 연구의 목적을 감안하면 굳이 다룰 필요가 없다고 판단되어 생략하였다.

된다. 다만, 선행연구에 기반하여 시대 구분이 가능한 고분에 대해서는 네트워크상에서 그것을 표시하였다.

한편, 고분의 종류에 따라 분석·시각화하는 과정에서 고려된 유물 범주의 단위나 종류가 달랐음을 밝혀둔다. 예를 들어, 목곽묘 단계는 화분형 토기, 배부른단지(단경호), 백색토기의 공반 부장이 정착되기 이전인 관계로 각각을 유물 범주로 설정하였으나, 귀틀묘 단계에서는 이 토기 세트의 부장이 매우 높은 빈도로 확인되는 만큼, 공반유물 시각화에서는 제외시켰다. 귀틀묘에서 출토된 칠기 역시 그렇게 하였다.

마지막으로, 동경 출토 고분 및 비(非)출토 고분 모두의 출토유물에 대한 네트워크 시각화는 귀틀묘의 경우에만 제시하였다. 그 이유는 목곽묘와 전실묘의 경우에는 전체 고분 중 동경 출토 고분의 비율이 낮아, 본 연구에서 도입한 방법론으로는 동경 출토 고분에 관한 뚜렷한 시사점을 확보하기 어렵다고 판단했기 때문이다. 머리말에서도 언급했듯이, 본고의 목적은 네트워크 시각화의 활용 가능성 제시이지, 낙랑고분이나 낙랑고분 출토 한경에 대한 본격적인 연구가 아니다. 본 연구의 시론적 분석을 통해 확보한 시사점을 바탕으로 차후에 다양한 분석 방법론을 도입한 낙랑고분에 대한 정밀한 연구를 수행하고, 그 결과물은 별도의 지면을 통해 제공하도록 하겠다.

4.1. 단장 목곽묘

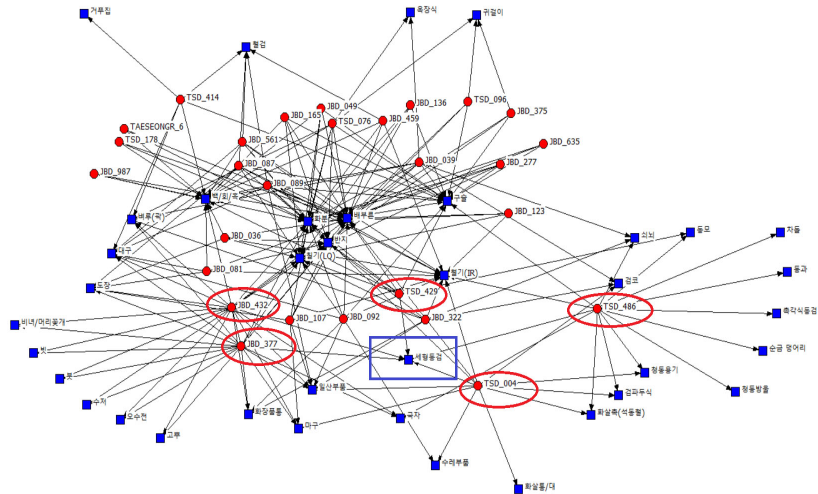
[표 1]에 제시된 바와 같이, 본 연구에서는 한경 출토 단장목곽묘 총 28기를 분석하였다.²⁹ 그 결과는 [그림 5]와 같다.³⁰ 한경³¹과 함께 부장된

29 단장 목곽묘의 경우에는 총 38종의 유물을 대상으로 공반출토 여부를 시각화하였다. 그 유물의 종류는 [부록 2]에 제시되어 있다.

30 본고에서 제시된 네트워크 그래프에서 '유물 노트'는 가독성을 위해 한글로 표시하였으나, '고분 노트'는 유적명으로 영문 알파벳 약자를 사용하여 코드화 하였다. 유적명의 영문 코드 목록은 [부록 3]에 제시되어 있다.

31 한경 출토 단장 목곽묘를 대상으로 분석을 진행하였으니, '한경' 노트는 따로 추가하지

유물을 보면 화분형토기와 배부른단지의 빈도가 가장 높으며, 그 뒤를 이어 백색토기, 칠기, 반지, 구슬도 높은 빈도로 확인되었다. 한편, 파란색 네모로 표시된 ‘세형동검’을 기준으로 왼쪽으로는 중원계(中原系) 유물(오수전, 도장, 붓, 벼루, 화장품통 등)이나 중원으로부터 도입된 장례풍습 관련 유물(비녀, 빗, 수저 등)이 출토된 고분들이 배치되어 있다. 그리고 오른쪽으로는 토착계(土着系)·비(非)중원계 유물(검파두식, 청동방울, 촉각식동검 등)이 출토된 고분들이 배치되어 있다.³²

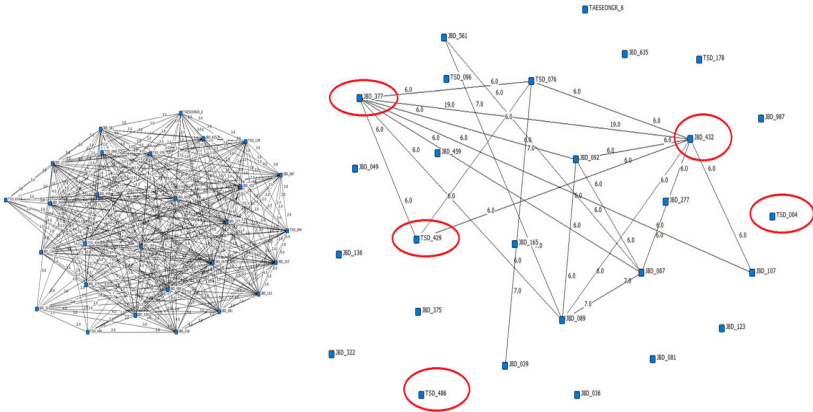


[그림 5] 낙랑고분 중 한경 출토 단장 목곽묘의 공반출토유물에 대한 네트워크 그래프³³

않았으며, 아래의 진실묘의 분석에서도 그러했다. 다만, 귀틀묘의 경우에는 한경 출토 및 非출토 고분을 둘다 분석하였으니, 이 경우에는 ‘동경’ 노드를 추가하였다.

32 참고로 수레부품, 일산부품, 마구 등은 토착계와 중원계로 구분할 수 있으나, 1990년 이후 자료로는 그와 같은 구분이 어려운 경우가 많아, 본 분석에서는 구분하지 않았다.

33 본 연구에서 모든 네트워크 분석은 Ucinet 6 소프트웨어[S. P. Borgatti, M. G. Everett, and L. C. Freeman (2002), *Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*, Harvard, MA: Analytic Technologies]를 이용하여 진행하였고, 모든 시각화의 결과물은 Netdraw 소프트웨어[S. P. Borgatti (2002), *Netdraw Network Visualization*, Harvard, MA: Analytic Technology]를 이용하여 생성하였다.



[그림 6] 공반출토유물의 공유 정도에 기반하여 한경 출토 단장 목곽묘의 유사한 정도를 분석한 결과물로, 왼쪽은 공유강도의 임계치를 1 이상으로 설정한 경우, 오른쪽은 공유강도의 임계치를 6 이상으로 설정한 경우에 해당된다.

흥미롭게도 토착계 위세품인 세형동검이 출토된 고분 중 토성동 4호(TSD_004)와 486호(TSD_486)는 오른쪽 그룹에, 정백동 377호(JBD_377)와 정백동 432호(JBD_432)는 왼쪽 그룹에 속한다. 토성동 429호(TSD_429)의 경우에는 [그림 5]의 네트워크 그래프만 보고는 판단하기가 어려워, 공반출토유물의 공유정도에 기반하여 유사한 정도를 분석하였는데,³⁴ 그 결과를 시각화한 것이 [그림 6]이다. 왼쪽 네트워크는 모든 공유 관계를 링크로 표시한 경우인데, 보다시피 관계의 패턴이 잘 드러나지 않아, 공유강도의 임계치를 6 이상으로 설정하고 공유 관계 링크를 표시한 오른쪽의 네트워크를 생성하였다. 그 결과, 토성동 429호는 토성동 4호, 486호보다는 정백동 377호, 정백동 432호와 더 유사한 것으로 확인되었다.

34 이를 위해 '1-모드 인접 행렬표'(1-mode adjacency matrix)를 작성하였다. 이러한 1-모드 인접 행렬표의 원리 등에 대해서는 고일홍(2021), p. 61 참고할 것.

4.2. 귀틀묘

낙랑고분 중 귀틀묘의 경우에는 한경 출토 고분의 비율이 상대적으로 높아, 한경 출토 및 비출토 고분의 공반유물 양상을 함께 시각화하는 것이 유의미할 것이라고 판단되었다. 이에 한경 출토 고분과 비출토 고분을 같이 분석하였다. 이때 앞서 살펴본 단장 목곽묘의 경우와 달리 철기, 철기, 화분형토기, 배부른단지, 백색토기, 구슬, 가락지 등은 한경보다 월등히 더 높은 빈도로 출토되어 시각화 작업에서는 배제하였다. 하지만 단장 목곽묘 시각화에서 등장했던 ‘철검’, ‘쇠뇌’ 등의 유물 노드는 유지되었고, ‘쇠낫’, ‘기와’ 등과 같은 노드도 추가되었다.³⁵

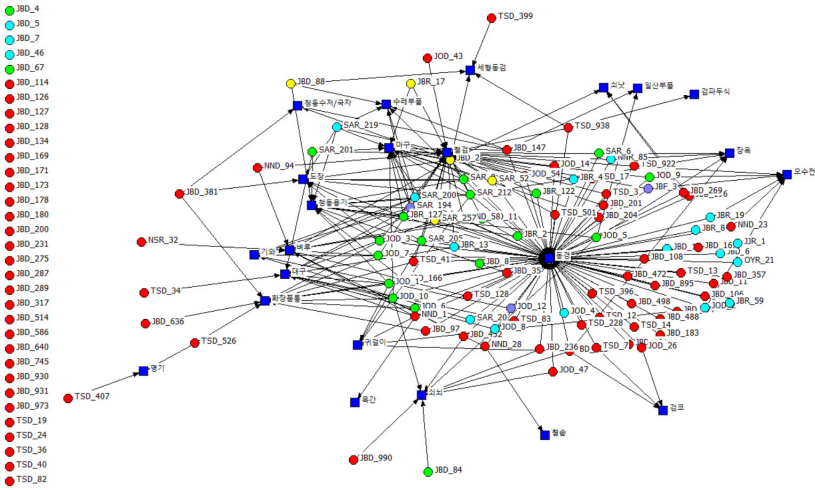
아울러 귀틀묘의 경우, 1990년 이전 조사된 고분의 편년에 대해서는 선행연구가 존재하여,³⁶ 그 편년 정보도 네트워크상에서 고분 노드의 색을 달리하는 방식으로 시각화하였다. 단계설정이 되지 않은 1990년 이후 고분은 붉은색, 편년 설정된 것은 이른 것부터 늦은 것 순서로 다음과 같은 노드 색을 부여하였다: 노란색(Ⅱ기), 연두색(Ⅲ), 하늘색(Ⅳ), 보라색(Ⅴ).³⁷

분석을 결과를 시각화한 [그림 7]의 네트워크를 보면, 다음과 같은 경향성들이 파악된다. (1) 한경이 출토되지 않은 고분들에서는 공반유물 분석 대상으로 삼았던 유물들이 거의 출토되지 않았음을 확인할 수가 있다. 그 래프의 왼쪽에 링크 없이 나열된 고분 노드들이 이에 해당된다. (2) 공반유

35 귀틀묘 분석에서 시각화된 유물 노드의 목록은 [부록 2]에 제시되어 있다.

36 본 연구에서는 타카쿠 켄지의 편년안을 수용하였다[타카쿠 켄지(1995), pp. 72-88]. 이 편년안에 대해 비판이 없는 것은 아니나, 대체로 역연대에 관한 것이고, 시기 범주에 대해서는 큰 틀에서는 수용되고 있는 것으로 판단되어 적용하였다. 시각화의 가능성을 보여주는 예시 수준의 연구에서는 추가적 검토없이 단계 설정 수용이 용인되나, 다만 고분에 대한 정당한 연구 진행할 때에는 이 부분에 대해 보완할 예정이다.

37 이 논문의 온라인판에서는 이미지가 컬러로 제공되어 노드색에 대한 파악이 가능하나, 종이 인쇄본에는 이미지가 흑백으로 제공되고 있다. 따라서 종이 인쇄본에만 접근할 수 있는 독자를 위해 컬러 이미지를 http://sub.snuac.ac.kr/ecawp/?page_id=28을 통해 제공하고 있음을 밝혀둔다.



[그림 7] 낙랑고분 중 귀틀묘의 공반출토유물에 대한 네트워크 그래프

물 분석 대상으로 삼았던 유물들이 대체로 동경과 공반출토하였음을 확인할 수 있다. ‘동경’을 중심으로 방사성 모양으로 배치된 고분 노드, 그리고 그 고분 노드들 외곽으로 연결된 유물 노드들이 이에 해당된다. (3) 환경 이외의 분석 대상 유물만 출토된 고분들도 확인할 수 있다. 네트워크의 가장 자리에 배치되어 있는 고분 노드들이 이에 해당되며, 그곳에서 출토된 환경 非공반출토유물들 역시 가장자리에 배치되어 있다.

한편, [그림 7]에서는 선행연구 편년안에서 설정되었던 고분의 시간적 위치를 노드 색으로 표시하였으나, 특별한 경향성이 확인되지 않았다. 따라서 공반출토유물의 공유정도에 기반하여 고분 간 유사한 정도를 다시 분석하였는데,³⁸ 역시 시기에 따른 군집화는 잘 보이지 않았다(그림 8). 다만 고분군 단위로 보면, 석암리(SAR) 고분들이 시기와 상관없이 군집화되는 양상이 보이며, 정오동(JOD)과 정백리(JBR)의 연두색(III기) 노드들이 그나마 군집화되는 양상을 보인다는 점이 확인되었다.

— www.kci.go.kr
 38 공유강도의 임계치를 3 이상으로 설정하고 공유 관계 링크를 시각화하였다.

5. 고찰

5.1. 낙랑고분 연구를 위한 시사점

본고에서는 한경 출토 낙랑고분의 공반유물 양상을 목곽묘, 귀틀묘, 전실묘로 구분하여 살펴보았다. 앞서 언급했듯이, 이번 연구의 목적은 한경 출토 낙랑고분에 대한 전반적인 조망보다는 네트워크 시각화의 필요성을 한경 출토 낙랑고분의 사례를 통해 제시하는 것이었다. 바로 이러한 이유로 비록 데이터는 구축되어 있으나 ‘합장 목곽묘’의 분석·시각화는 진행하지 않았던 것이며, 귀틀묘에 한해서만 동경 출토 및 非출토 고분 데이터를 함께 분석·시각화했던 것이다. 이와 같은 방식으로 도출된 낙랑고분에 관한 사실들은 기존의 연구 틀 안에서 확인되었던 경향성과⁴² 근본적으로 다르지는 않다. 사실, 그럴 수밖에 없는 것이, ‘네트워크 분석’이라는 도구는 탐색적 연구에 유용하게 사용되는 도구인 만큼, 북한에서 1990년 이후 조사·보고된 낙랑고분 자료가 기존의 자료와 크게 다르지 않은 이상, 아주 새로운 결론을 기대하기란 어렵다. 그럼에도 불구하고 본고에서 제시하는 네트워크 시각화의 결과물은 세 가지 측면에서 낙랑고분 연구에 새로운 동력을 제공했다고 자평할 수 있다.

첫째, 낙랑고분에서는 한경과 기년명 칠기 등이 출토되어 이를 기반으로 세세한 편년안이 구축되어 있다.⁴³ 그러나 본 연구에서 진행한 네트워크 분석 결과는 낙랑고분에서의 매장행위나 장례의식 연구라는 관점에서는 이와 같은 세분화된 편년안이 얼마나 유의미한가에 대한 의문을 제기하게 한다. 즉, 귀틀묘 분석 결과를 제시한 [그림 7]과 [그림 8]을 통해 알 수 있

42 『낙랑고고학개론』의 「낙랑군의 분묘」, 「낙랑군의 청동기 문화」, 「낙랑군의 철기문화」 내용 참고[중앙문화재연구원(2014), pp. 48-75, 128-189].

43 예를 들어, 타카쿠 켄지(1999), 「樂浪古墳出土의 銅鏡」, 『考古歷史學志』 15, 동아대학교 박물관.

듯이, 고분의 시기에 따른 부장 유물의 군집화는 확인되지 않았다. 물론 차후의 연구를 통해 1990년 이후 조사·보고된 고분에 대해서도 단계설정을 하면 군집화가 확인될지도 모른다. 하지만 현재로서는 시간적 차이에 따른 군집화보다는 오히려 석암리 고분들 중심으로, 혹은 III기의 정오동 고분들을 중심으로 한 군집화가 확인된다. 이는 향후 연구에서 각 고분의 경관 속에서의 위치 정보를 확인하고, 이를 낙랑고분 출토유물 네트워크 시각화에 반영해야 할 필요가 있음을 보여준다. 또한 출토유물의 도면·도판이 제시되지 않아 편년 설정을 하지 못한 1990년 이후의 고분 자료에 대해서도 시간 속성은 연구 여건이 조성된 이후에 검토해야 하겠지만, 현재로서는 목곽묘, 귀틀묘, 전실묘 단위로 매장행위나 장례의식에 대해 연구하는 것이 충분히 타당할 수 있음을 보여준다.

둘째, 네트워크 시각화는 고고학 자료의 혼종성을 드러냄으로써 이원적 종족지배론의 관점을 극복하고 낙랑군에 거주했던 이들의 정체성을 다원적으로 접근하려는 노력들을 지원할 수 있다. 즉, 형식분류에 입각한 ‘구분짓기’를 통해 자료를 범주화하는 접근에서는 혼종성이 제대로 다루어질 수 없다. 반면, 구분짓기가 아닌 ‘연결하기’를 통해 자료의 관계성을 나타내는 네트워크 시각화는 속성 간의 의외의 연결성들도 잘 드러낼 수 있다.⁴⁴ 예를 들어, 앞서 살펴본 [그림 5]의 한경 출토 단장 목곽묘의 공반출토유물에 대한 네트워크 그래프는 다수의 고분들에서 중원계 및 비중원계 부장품이 공반출토된 양상을 효율적으로 전달하고 있다. 나아가 네트워크 시각화 소프트웨어를 이용해서는 고분의 형식도 하나의 속성을 표출하며 유물의 공반출토양상에 입각한 모든 낙랑고분의 관계성을 나타낼 수 있을 것이

44 이러한 네트워크 시각화의 특징과 그것이 전통적인 형식분류 범주화의 대안이 될 수 있는 가능성에 대해서는 2021년 11월 6일에 개최되었던 제 45회 한국고고학전국대회 “자유패널 제 3분과: 고고학 자료에 대한 연결망(네트워크) 분석의 적용과 활용 가능성” 세션의 종합토론 내용(예계 무덤의 형식분류에 관한 김종일 교수 발언 등)을 참고할 것 (https://www.youtube.com/watch?v=Sc2XT_T7ntE&t=4289s).

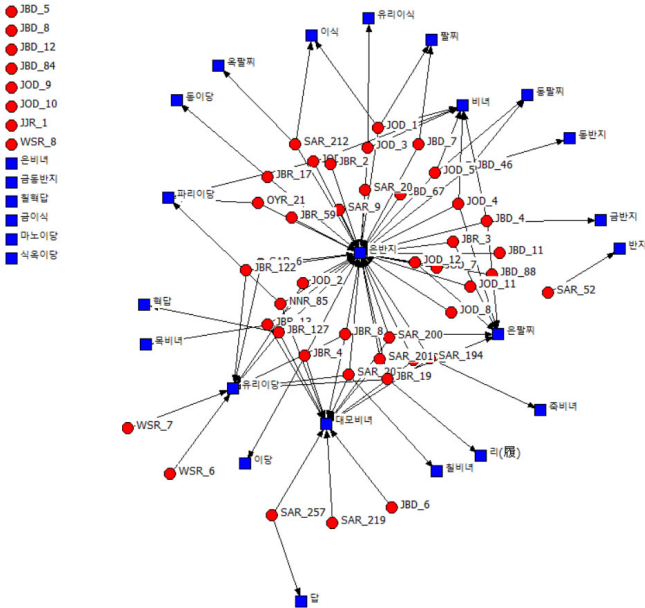
다. 낙랑고분에 대한 이와 같은 방식의 접근은 낙랑군 주민의 정체성에 관한 담론⁴⁵에 기여할 수 있을 것이라고 기대된다.

셋째, 본고에서 제시한 네트워크 그래프들은 낙랑고분의 경향성을 충실히 전달하고 있으며, 이는 낙랑 고고학에 입문하는 연구자나 비전문가에게는 매우 유용한 연구 자원이 될 수 있다. 특히 학제간·융복합 연구의 필요성이 대두되는 오늘날, 네트워크 그래프와 같은 형태로 낙랑고분의 굵직한 흐름에 대한 다양한 정보를 즉각적으로 전달하는 시도는 낙랑 고고학에 입문하는 문턱을 낮춤으로써 연구자 저변의 확대, 새로운 연구 주제의 개발, 새로운 연구 방법론의 도입 등을 지원하는 매우 중요한 시도라고 볼 수 있다.

5.2. 해상도 낮은 다량의 데이터 vs 해상도 높은 소량의 데이터

본 연구에서는 해상도가 낮은 다량의 데이터가 전체 데이터 세트의 양상을 얼마나 신뢰도 있게 대표할 수 있는지의 문제에 대해서도 검토하고자 했다. 이를 위해 1990년 이전에 조사·보고된 자료에 대해 모든 속성을 최대한 나누어서—예를 들어, ‘은 반지’, ‘금 반지’ 단위로—데이터 세트를 구축하였다. 당초 계획에서는 이 정치한 데이터 세트에 대한 네트워크를 시각화한 다음, 이를 1990년 이후의 자료에 대해 생성한 네트워크와 비교 분석할 예정이었다. 그러나 전자의 경우 유물 노드에 해당되는 열의 개수가 253개나 되어서인지, Ucinet 6 소프트웨어를 통해 네트워크를 생성하고 혹은 Netdraw 소프트웨어를 통해 시각화를 하는 과정에서 에러가 계속 발생하여, 끝내 네트워크를 생성하지 못했다. 향후 연구에서 이 문제에 대한 해결책을 모색하고, 필요하다면 Ucinet 6/Netdraw 소프트웨어 이외의 도구들

45 예를 들어, 오영찬(2006), 『낙랑군 연구: 고조선계와 漢系의 중족 융합을 통한 낙랑인의 형성』, 서울: 사계절; 김병준(2007), 「낙랑군 연구의 새로운 이해 틀, ‘낙랑인’」, 『한국고대사연구』 48, 한국고대사학회.



[그림 10] 정치한 정보의 확보가 가능한 1990년 이전에 조사·보고된 귀틀묘의 '장신구' 범주에 해당되는 공반출토유물에 대한 네트워크 그래프

활용하도록 하겠다.

설령 본 연구에서 다룬 1990년 이전 보고 낙랑고분에 대해 253개의 유물 노드를 가지고 네트워크를 성공적으로 생성했다라도, 어쩌면 아무런 패턴이 나타나지 않았을 수도 있다. 네트워크 분석을 진행해 온 그간의 필자의 경험에 의하면, 제공되는 정보가 정치하여 분석 단위를 세분화한다고 무엇이 더 '잘 보이는' 것만은 아니다.

일례로, 장신구에 입각하여 1990년 이전에 조사·보고된 귀틀묘의 관계를 나타내되, 자료의 정치함을 최대한 활용하여 장신구의 종류 노드를 최대한 세밀하게 설정한 네트워크가 [그림 10]에 제시되어 있다. 총 28개의 유물 노드가 선정되었고,⁴⁶ 보고된 내용을 있는 그대로 충실히 반영하기 위해

— www.kci.go.kr
 46 이 노드들은 모든 낙랑고분 출토유물을 기반으로 선정된 것으로, 귀틀묘에서 출토되지

위계적 관계에 있는 유물들도 우선 동등한 노드로 간주하였다(예를 들어, ‘비녀’와 ‘칠비녀’, ‘죽비녀’, ‘대모비녀’). 얼핏 보면 ‘은반지’가 가장 높은 빈도로 출토되는 것으로 보이지만, 사실 ‘비녀’, ‘대모비녀’, ‘죽비녀’, ‘칠비녀’, ‘목비녀’ 등을 하나의 노드로 간주했다면, 비녀도 이에 못지않게 높은 빈도로 출토하는 것으로 시각화되었을 것이다. 이는 결국 자료의 정치함 그 자체가 데이터의 유용성을 평가하는 기준이 될 수 없으며, 만약 연구자의 연구 주제에 적합하기만 한다면, ‘해상도 낮은 다량의 데이터’도 충분히 활용 가치가 있음을 다시 한번 환기시켜 준다.

5.3. 낙랑고분 출토 환경의 향후 연구를 위한 시사점

환경 연구의 출발점은 장식문양의 확인에 있다. 왜냐하면 장식문양의 유행 주기가 대체로 짧고, 이에 대한 선행연구가 많이 축적되어 기년명 자료와 함께 편년의 기준으로 사용되기 때문이다. 낙랑고분에서 출토된 환경의 종류는, 보고된 내용에 입각하여 [표 2]에 제시하였다. 이 경우에도 위계적으로 상하위에 있는 범주들이 뒤섞여 있는데(예를 들어, ‘이체자명대경’과 그 하위 개념인 ‘소명경’, ‘일광경’), 이는 보고된 원래의 데이터를 훼손하지 않기

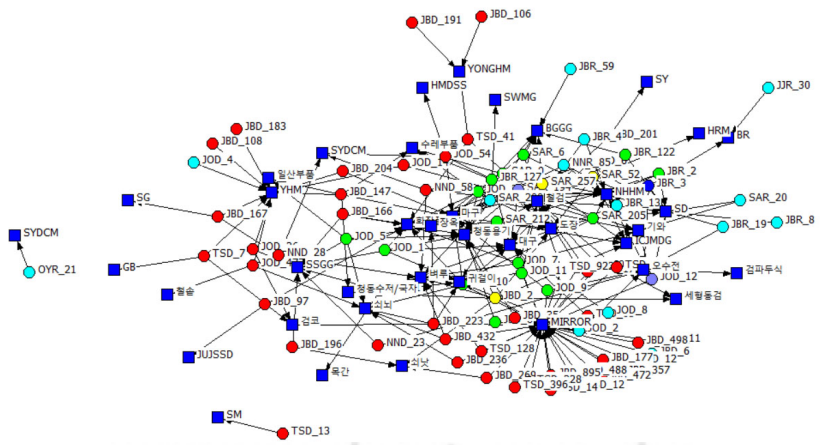
[표 2] 낙랑고분에서 출토된 환경의 종류 및 [그림 11] 네트워크의 환경 코드

이체자명대경(ICJMDG), 소명경(SM), 일광경(IG), 사신규구경(SSGG), 방격규구경(BGGG), 방격규구조문경, 명광호문경, 연호문경(YHM), 용호경(YONHHM), 장의자 손수대경(JUJSSD), 기봉용경(GB), 서금경(SG), 사유경(SY), 사유당초문경(SYDCM), 내화행문경(NHHM), 횡룡문경(HRM), 반룡경(BR), 반리문경, 성운문경(SWMG), 원권조문경(WGJM), 사연이신이수경, 위지삼공경(쌍두용문경), 신수경, 구심식신수경, 화문대신수경, 수대경(SD), 상방좌부조식수대경, 세선식수대경, 부조식수대경(5수), 부조식수대경(6수), 반룡좌세선식수대경, 반룡좌부조식수대경, 화문대동향식신수대경(HMDSS)

많은 장신구들은 그래프의 좌측에 나열되어 있다.

위함이다.

앞에서 제시했던 네트워크에서는 이 다양한 종류의 환경을 ‘동경’이라는 하나의 범주로 통합하여 네트워크 시각화를 구현하였다. 그렇다면 개별 종류의 환경을 독립된 노드로 설정하여 네트워크 시각화 하는 것도 유의미한 결과를 제공할 수 있을까? 이를 살펴보기 위해 귀틀묘의 환경 출토 고분에 대한 네트워크 시각화를 하되, 환경 종류에 따라 노드를 구분하였다. 그 결과는 [그림 11]과 같다. 유물 노드(파란색 네모) 중 영문 라벨이 있는 것이 환경이며, 해당 코드의 정확한 환경 이름은 [표 2]에 제시되어 있다. 환경의 종류가 명시되어 있지 않은 경우는 ‘MIRROR’이라는 라벨을 달았다. 고분 노드(동그라미)의 경우 색의 차이는 시기의 차이를 의미한다: 노란색(II기), 연두색(III기), 하늘색(IV기), 보라색(V기). 붉은색 노드는 단계설정이 안 된 고분이다. 위쪽 이미지는 환경과 공반출토유물을 모두 표시한 네트워크인데, 환경 노드가 늘어남에 따라 노드의 밀집도가 높아져 경향성이 파악이 다소 어렵다는 것을 알 수가 있다. 이에 Netdraw의 노드 표시 기능을 활용하여, 환경 이외의 노드는 표시되지 않은 네트워크를 생성하였는데, 그것이 [그림 12]



[그림 11] 환경 종류별로 노드를 달리 설정하여 생성한 환경 출토 귀틀묘의 공반출토유물에 대한 네트워크 그래프

한 이야기를 진행하지 못하였으나, 낙랑고분에 대한 네트워크 시각화를 통해 얻은 시사점들은 향후 그와 같은 연구를 위한 방향성을 제시하고 있다고 사료된다. 우선, 낙랑고분이 시간적 차이에 따른 군집화보다는 특정 고분 중심의 군집화를 보인다는 사실은 향후 낙랑고분을 그것이 위치한 경관속에서, 그리고 다른 고분들과의 공간적 관계를 고려해 가면서 살펴보아야 함을 말해준다. 특히 네트워크 분석과 GIS를 결합하는 시도들이 서양 고고학계에서 진행되고 있는 만큼, 이와 같은 방법을 적용하여 낙랑고분 위치의 선정과 부장품의 선정 사이의 관계에 대한 탐색을 시도할 수 있을 것이다. 또한 중원 지역에서는 동경이 남녘 무덤에 비슷한 비율로 매납되지만, 낙랑고분에서는 철검이 한경과 높은 빈도로 공반된다는 점은 낙랑고분에서 진행된 매장행위와 관련해서 젠더의 문제를 진지하게 검토하게끔 한다. 향후 본고와 관련된 후속 연구에서는 이와 같은 현상들에 주목하며 네트워크 분석을 심층적으로 진행함으로써 네트워크가 노드와 에지로 구성된 추상적인 그래프에만 머물지 않고, 옛 사람의 선택과 실천을 담아낼 수 있는 ‘땅’이 될 수 있도록 모색하겠다.

참고문헌

- 고일홍(2021), 「고고학 자료의 네트워크 분석을 통한 외래유물 유통망 검토」, 『아시아리뷰』 11(1), 아시아연구소.
- 고일홍·천선행(2021), 「네트워크 분석을 통한 고고학적 빅데이터의 시각화: 완주 상운리 분묘 사례를 중심으로」, 『한국 고고학, 한반도를 넘어서』, 한국고고학회.
- 김덕철(2001), 「락랑일대에서 발굴된 귀틀무덤에 대하여」, 『조선고고연구』 2001-4, 사회과학원 고고학연구소.
- 김병준(2007), 「낙랑군 연구의 새로운 이해 틀, ‘낙랑인’」, 『한국고대사연구』 48, 한국고대사학회.
- 로철수(2000), 「고조선 나무곽무덤의 금속갖춤새의 변천」, 『조선고고연구』, 2000-4, 사회과학원 고고학연구소.
- 리순진(2001), 『평양일대 락랑무덤에 대한 연구』, 서울: 중심.

- 리순진(1996), 「평양열대 나무곽무덤의 성격에 대하여」, 『조선고고연구』 1996-1, 사회과학원 고고학연구소.
- 리순진(1993), 「통일거리진설장에서 발굴된 나무곽무덤의 성격에 대하여」, 『조선고고연구』 1993-4, 사회과학원 고고학연구소.
- 리순진·김재용(2002), 『락랑구역일대의 고분발굴보고』, 서울: 백산자료원.
- 안병찬(1995), 「평양일대 락랑유작의 발굴정형에 대하여」, 『조선고고연구』 1995-4, 사회과학원 고고학연구소.
- 오영찬(2006), 『낙랑군 연구: 고조선계와 漢系の 종족 융합을 통한 낙랑인의 형성』, 서울: 세계절.
- 윤광수(1994), 「토성동 486호나무곽무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』 1994-1, 사회과학원 고고학연구소.
- 사회과학원 고고학연구소(2009a), 『락랑일대의 무덤(나무관 및 나무곽무덤)』, 서울: 진인진.
- 사회과학원 고고학연구소(2009b), 『락랑일대의 무덤(귀틀무덤)』, 서울: 진인진.
- 사회과학원 고고학연구소(2009c), 『락랑일대의 무덤(벽돌무덤)』, 서울: 진인진.
- 사회과학원 고고학연구소(2009d), 『유적유물일람표(2)』, 서울: 진인진.
- 중앙문화재연구원 엮음(2014), 『낙랑고고학개론』, 서울: 진인진.
- 타카쿠 켄지(1999), 「樂浪古墳出土의 銅鏡」, 『考古歷史學志』 15, 동아대학교박물관.
- 타카쿠 켄지(1995), 『樂浪古墳研究』, 서울: 학연문화사.
- 高久健二(2007), 『樂浪博室幕 編年』, 倚玉大學教養學部.
- Antczak, K. A. and M. C. Beaudry (2019), “Assemblages of Practice. A Conceptual Framework for Exploring Human-thing Relations in Archaeology”, *Archaeological Dialogues* 26, Cambridge University Press.
- Borgatti, S. P.(2002), *Netdraw Network Visualization*, Harvard, MA: Analytic Technology.
- Borgatti, S. P., M. G. Everett, and L. C. Freeman (2002), *Ucinet 6 for Windows: Software for Social Network Analysis*, Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Gattiglia G. (2015), “Think Big about Data: Archaeology and the Big Data Challenge,” *Archäologische Informationen* 38, Deutsche Gesellschaft für Ur-und Frühgeschichte.
- Llobera, M. (2011), “Archaeological Visualization: Towards an Archaeological Information Science (AISC),” *Journal of Archaeological Method and Theory* 18(3), Springer.

원고 접수일: 2022년 1월 20일, 심사 완료일: 2022년 2월 10일, 게재 확정일: 2022년 2월 10일

[부록 1] 『조선고고연구』(2013~2018) 낙랑고분
정보 수록 논문(정보 활용 논문 한정)

백현남(2012), 「통일거리 46호, 47호나무곽무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』
2012-3.

고영남·안춘성(2013), 「통일거리동 57호벽돌무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』
2013-4.

고영남·백현남(2015), 「통일거리동 73호무덤」, 『조선고고연구』 2015-1.

안춘성·김정철(2015), 「관문동 5호귀틀무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』
2015-2.

안춘성·강연철(2016), 「통일거리2동 19호귀틀무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』
2016-2.

김영일·김광철(2017), 「승리동126호벽돌무덤 발굴보고」, 『조선고고연구』
2017-4.

[부록 2] 네트워크 분석 시 설정된 유물 노드 목록

한경 출토 단장 목곽묘 분석 시 설정된 유물 노드	모든 귀틀묘 분석 시 설정된 유물 노드	한경 출토 전실묘 분석 시 설정된 유물 노드
반지	동경	철검
구슬	철검	검파두식
도장	검파두식	세형동검
대구	세형동검	도장
철검	도장	벼루
칠기(IR)	벼루	화장품통
마구	화장품통	검코
일산부품	검코	동전
수레부품	오수전	목간
화장품통	목간	철술
칠기(LQ)	철술	쇠낫
화분	쇠낫	쇠뇌
배부른	쇠뇌	청동용기
백/회/흑	청동용기	마구
귀걸이	마구	청동수저/국자
세형동검	청동수저/국자	일산부품
동모	일산부품	수레부품
동과	수레부품	귀걸이
촉각식동검	귀걸이	장옥
검코	장옥	대구
검파두식	대구	명기
쇠뇌	명기	기와
화살촉(석동철)	기와	쇠거울
청동용기		쇠다리미
국자		

한경 출토 단장 목곽묘 분석 시 설정된 유물 코드	모든 귀틀묘 분석 시 설정된 유물 코드	한경 출토 전실묘 분석 시 설정된 유물 코드
순금 덩어리		
청동방울		
차돌		
수저		
빗		
벼루(곽)		
비녀/머리꽃개		
붓		
오수전		
고뿌		
화살통/대		
거푸집		
옥장식		

[부록 2] 고분 노드의 코드화 범례
(본고에서 시각화한 네트워크 노드 한정)

도제리	DJR
석암리	SAR
석암동	SAD_TOMB
오야리	OYR
정백동	JBD
정백리	JBR
태성리	TAESEONGR
봉황리	BHR
순천리	SCR
정오동	JOD
토성동	TSD
낙랑동	NND
남사리	NSR
승리동	SRD
장진리	JJR

ABSTRACT

Network Visualization and the Utilization of Archaeological Data

Ko, Ilhong*

The Example of Nangnang (Lelang) Tombs

The amount of archaeological data on Nangnang (Lelang) Tombs published since the 1990s has come to exceed the amount of data previously accumulated as a result of large-scale rescue excavations undertaken in Pyongyang. Therefore, there is a need to develop a method of utilizing that data, which is of low resolution. This paper adopts a network approach, which can be useful in dealing with large amounts of low resolution data, to undertake an analysis of the data retrieved from finds lists found in North Korean publications. As the objective of this study was to illuminate the usefulness of network vitalization, tombs yielding Chinese Han mirrors were selected for analysis, as they were deemed suitable for the purpose at hand, as well as being a key topic of research in Nangnang studies. The results of analysis undertaken on the Nangnang tombs revealed that the clustering of tombs did not coincide with pre-established temporal phases, indicating that a rough study of mortuary practices at the tombs could be carried out according to tomb type, without putting too much weight on temporal elements, which

could not be ascertained for many of the tombs published from the 1990s. In addition, it was illustrated how the lower resolution nodes could be more useful than higher resolution nodes, according to the research question, indicating that low resolution data could indeed be useful.

Keywords Network Analysis, Visualization, Nangnang (Lelang) Tombs, Chinese Han Mirrors, Big Data, *Assemblage*