

## 청주 소로리 유적의 제4기 퇴적층과 범씨 출토의 의미 재고찰

김주용<sup>1,\*</sup>, 양동윤<sup>1</sup>, 이상현<sup>1</sup>, 남옥현<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>한국지질자원연구원 지질환경재해연구센터

### Rethinking of Quaternary deposits and implication of rice seeds in Cheongju Sorori Site, Korea

Ju Yong Kim<sup>1,\*</sup>, Dong-Yoon Yang<sup>1</sup>, Sangheon Yi<sup>1</sup>, Wook-Hyun Nahm<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Geo-Environmental Hazards & Quaternary Geology Research Center, Korea Institute of  
Geoscience and Mineral Resources

**요 약** : 금강 중류의 소로리 고기 하성퇴적층의 형성시기는 해면변동성 하안단구를 적용시켜 최종 간빙기(MIS 5)로 추정되며, 신기 하성퇴적층은 최종빙기최성기(MIS 2) 이후의 빌링-알러뢰드 간빙기(12,700~14,700 cal-yrBP)를 포함하며, 이후 영드라이아스기(11,700~12,900 cal-yrBP)에 걸치는 것으로 해석된다. 소로리 유적의 신기 하성퇴적층 중에서 *Oryza rufipogon* 등 같은 야생벼가 출토되는 중부 토탄층 상부는 보정연대로 약 15,000년전 이후에 형성되었다. 소로리 유적에서는 화분대 OC-2 상부구간에서는 화분조성상 아고산성 침엽수림보다는 낙엽활엽수로의 천이가 뚜렷한 편이다. 특히 중부 토탄층의 상부에 해당하는 OC-2 화분대는 B/A아간빙기에 형성되었다. 이 기간은 청주 소로리 범씨가 온난기의 화분 및 배후습지성 곤충들과 공반 출토되었던 만빙기(Lastest Glacial) 기간 중으로 간주되며 상대적으로 현재와 유사한 온난한 기후가 나타났던 시기로 볼 수 있다.

**주요어** : 신기하성퇴적층, 배후습지, 유기 니질층, 빌링-알러뢰드아간빙기, 야생범씨, 화분

**Abstract** : The age of the Sorori old fluvial deposits is assumed as old as Last Interglacial(MIS 5) when applying the thalassostatic terrace formation in mid- to downstream Keum river basin, while the young fluvial deposits are interpreted to be formed since the post-LGM(last glacial maximum), including both the Bølling-Allerød (B/A) Interstadial(12,700~14,700 cal-yrBP), and the Younger Dryas Stadial(11,700~12,900 cal-yrBP). The wild rice seed like *Oryza rufipogon* found in the middle organic muds of the young fluvial deposits dated after about 15,000 cal-yrsBP, when the transition from the subalpine conifer forest to the deciduous broad-leaved forest was conspicuously evidenced in the upper part of OC-2 palynofloral zone of the in Cheonju Sorori site. In particular the OC-2 palynofloral zone ranging towards the upper part of middle organic muds(peaty muds) is interpreted to be formed in the B/A Interstadial. It is regarded that Cheongju Sorori rice seeds are associated with warm palynological evidences and backswamp insects during the Lastest Glacial, showing appearance of relatively warm

climate similar to the present.

**Key words** : Young fluvial deposits, Back swamp, Organic muds, Bølling-Allerød Interstadial, Wild rice seed, Pollen

## 1. 서론

소로리 유적 발굴조사는 충북대학교 박물관 주관으로 1997년 11월 18일 ~ 1998년 4월 15일 까지 실시되었다. 당초 구석기 유적조사는 충북대학교(A지구 구석기, 토탄층), 단국대학교(B지구 구석기), 서울시립대학교 박물관(C지구 구석기)과 한국지질자원연구원(제4기지질 및 유적형성) 등 4개 기관이 참여하였다(그림 1A). 소로리 유적에서 최종빙기에 형성된 구석기 유적조사 이외에 토탄층 조사는 충북대 지역의 소로리 A지구 구석기 문화층 발굴조사 일환으로 충북대 박물관에 의해서 수행되었다. 토탄층 조사지역은 구석기 발굴 A지구에서 동쪽으로 60~70m 쯤 떨어진 곳으로 토탄층 조사 당시 지표면은 논으로 이용되었으며, 해발 약 34m 에 위치해 있었다. 토탄층의 조사는 편의상 2개 구역(토탄층 I 구역, 토탄층 II 구역)으로 나누어 진행하였다. 조사 결과 토탄층 II 구역을 중심으로

2매로 토탄질 니질층이 퇴적되어 있으며 이 지역에 널리 분포하고 있는 것으로 확인되었다. 또한 토탄질 니질층에서 채취한 유기물 포함 시료를 쪼개기 방법으로 확인하여 볏씨, 곤충화석, 각종 식물화석을 확인하였다. A 지구 토탄층 II 구역에 대한 조사 결과 2매 토탄질 니질층에서 볏씨들이 출토되었으며, 방사성탄소 연대값은 현재까지 확인된 볏씨 출토지 중에서 세계에서 가장 오래된 시기를 나타내고 있다(하부 토탄질 니질층 연대: 17,310 yrBP, GX-25495), 중부 토탄질 니질층 연대: 14,820 yrBP, GX-25494; 13,010 yrBP, GX-24334).

볍씨가 출토된 토탄질 니질층에 대한 제2차 학술조사는 청주문화방송과 한국마사회 후원으로 1차 조사시 볏씨가 출토된 소로리 A지구 토탄 II 구역에 대해서 2001년 9월 7일~10월 31일까지 실시되었다. 제2차 학술조사는 볏씨 출토 지점의 세부 확인과 더불어 시추조사를 통해 기반암 심도와 퇴적층위 분포에 대한 지질학

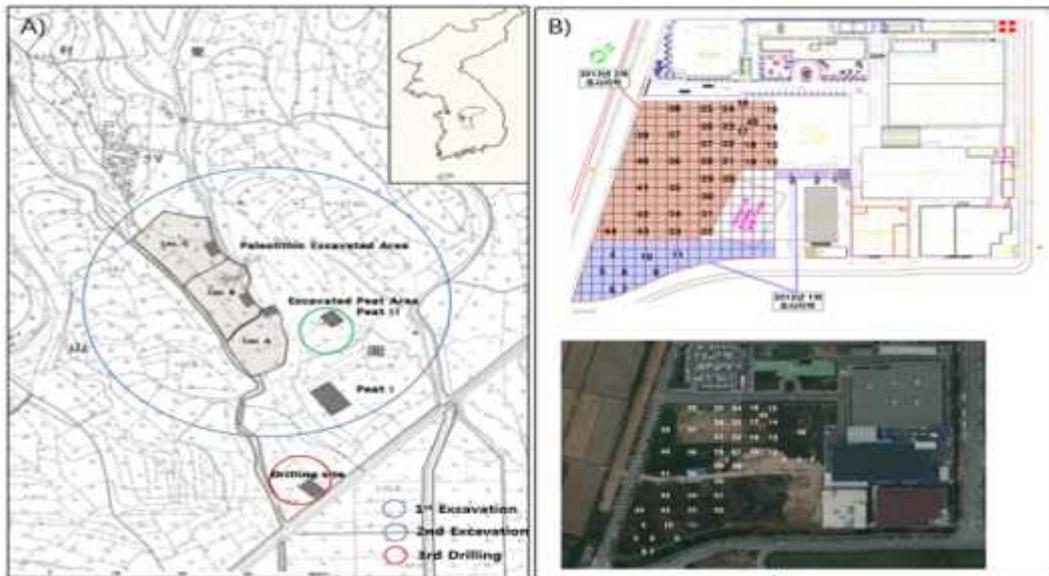


그림 1. 1~3차에 걸친 소로리 유적 조사 지점(A)과 시료확보 조사를 위한 시추공 위치도(B).

적 조사 및 토탄질 니질층 형성 배경 규명 및 고환경 복원을 위해 충분한 동식물상 자료 확보에 치중하였다. 2차 토탄 조사결과, 소로리 A지구(충북대) 토탄층 II구역에서 상부(1층), 중부(2층), 하부(3층)으로 토탄질 니질층을 구분하였다. 또한 더 많은 수의 벌씨를 확보하여 고대벼, 유사벼, 잡초씨 등 식물상 자료와 수많은 곤충 자료도 확보하였다. 특히 중부 토탄질 니질층(2층)에서는 고대벼(소로리벼 1형)와 유사벼(소로리벼 II형)가 출토되는 원지점(in situ)을 세부적으로 확인하였다. 또한 곤충 자료 중 딱정벌레과(Carabidae)는 벼과 식물 줄기에 애충 시기에 서식하는 것으로 밝혀지기도 하여 벌씨가 출토된 저습지 환경과 큰 상관관계가 있는 것으로 해석되었다.

제3차 토탄층 학술조사는 2012년 미래나노텍(주) 의뢰로 2012년 5월 31일~6월 3일까지 진행되었으며, 본 조사에서는 특히 소로리 유적 내 토탄질 니질층의 분포 범위를 확인하는 목적

으로 현재 소로리 주차장과 인근 공장부지 남쪽에 서 1차로 11개 시추공에서 토양샘플 조사(시추조사)를 통하여 시추코아를 확보하였다(그림 1B, 그림 2A). 시추조사 결과, 특히 3번 시추공 남서쪽 부분, 10호공 남쪽 5~8호공을 중심으로 토탄질 니질층이 분포하는 것으로 확인되었다(그림 3).

제2차 시추공 조사는 2012년 7월 27일~8월 2일까지 수행되었으며, 1차 조사에서 확인된 내용을 바탕으로 운동장과 주차장을 중심으로 토탄층 분포 범위 확인, 횡적 층위 변화 및 식물 유체(벌씨, 씨앗) 존재 여부 파악에 주력하였다. 상기의 조사 분석을 통하여 청주 소로리 유적은 고기 미호전의 범람과 연동된 배후습지에서 형성된 암회색 유기 니질층(토탄층)이 분포하며 이의 형성시기는 최종빙기최성기 이후 한반도와 주변지역에서 해수면이 상승을 계속해 왔던 시기임을 알 수 있다. 이 시기는 남한에서는 최종빙기최성기(LGM, Last Glacial Maximum) 최

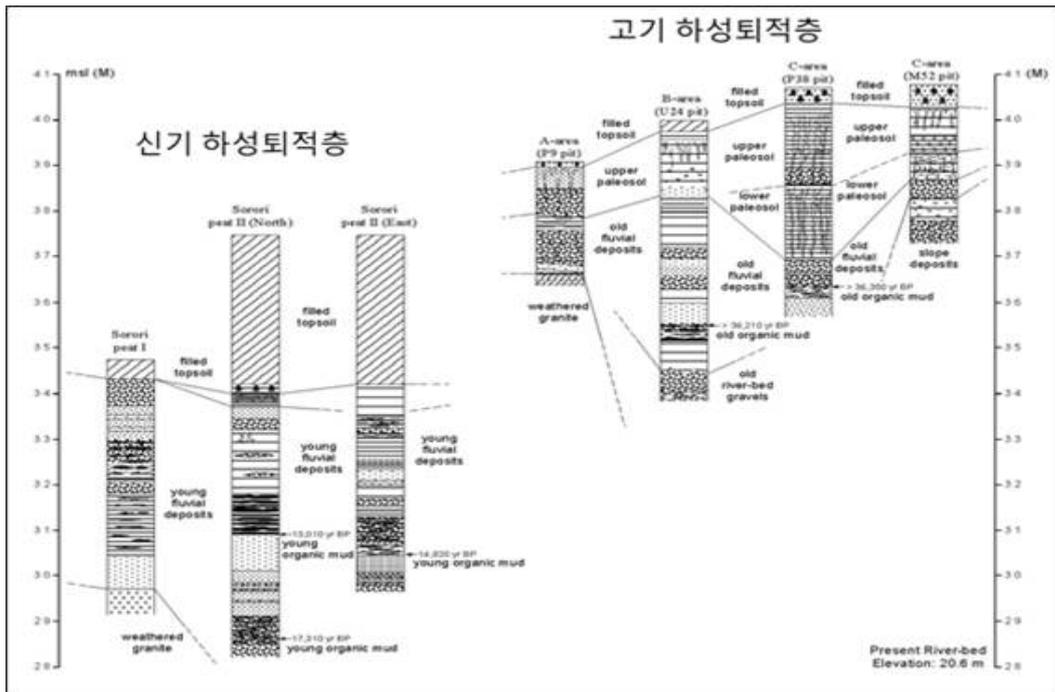


그림 2. 청주 소로리 발굴 지역의 고기 하성퇴적층과 신기 하성퇴적층의 산상과 층서 대비.

말기부터 홀로세 초기에 걸치는 8,800~17,300 yrBP(9,875~20,475 cal-yrBP) 시기이다.

본고는 소로리 유적에서 나타나는 제4기 퇴적층의 산상을 살펴보고, 특히 신기 하성퇴적층 내의 중부 토탄질 니질층에서 산출된 범씨의 지질학적 맥락과 더불어 범씨의 시기를 고찰해 보는데 목적이 있다. 현재까지 발간된 주요 보고서와 기존 논문을 검토하여 특히 중부 토탄질 니질층의 형성 시기가 최종빙기최성기(Last Glacial Maximum, LGM) 이후 홀로세 초기에 걸쳐 분포하므로 이에 따라 산출된 범씨 시기가 자주 문제가 되고 있음을 고려해 볼 때 범씨의 연대를 더 좁혀야 할 필요성이 있으며, 본 고에서는 이런 문제에 대하여 고찰하고자 한다.

## 2. 청주 소로리 유적의 제4기 퇴적층 산상

금강 중류의 고고유적은 만수리, 소로리, 노산리 일대의 제2 단구면 위에 제4기 퇴적층이

널리 발달해 있으며, 이들은 플라이스토세 말의 해면변동에 연동되어 있으며 이 단구면 위에 제4기 퇴적층을 형성시키고 있다. 특히 금강 중류의 청주 소로리 유적일대는 화강암의 풍화대가 발달하며 비교적 저평한 구릉지를 따라 사질풍화토(마사토)와 적색풍화토(Saprolite)가 널리 분포하는 환경이다. 청주 소로리 일대의 제4기 퇴적층은 미호천 하상에 비하여 하상비고 약 12m 상부에 하성역층과 사질층, 그리고 배후습지 유기 니질층이 확인되었다. 청주 소로리 유적발굴지의 제4기 지층은 표토층, 토탄질 점토층 포함한 신기 하성퇴적층, 사면퇴적층, 고기 하성퇴적층, 기반암 풍화층으로 구분할 수 있다. 고기 하성퇴적층은 하부에 조립질 모래층이 분포하며, 상부로 갈수록 니질층으로 변하는 상향세립화 경향을 보이며, 니질층내에는 사질 렌즈구조(lense), 곡지구조(trough)가 협재한다. 소로리의 고기 하성 토탄질 점토층은 P38칸과 U24칸에서 확인되었으며 형성연대가 3만 6천년보다 더 오래되었다. 이러한 고기 토탄질 점토층은 시추코아 제8호공의 하부 유기니질층에서

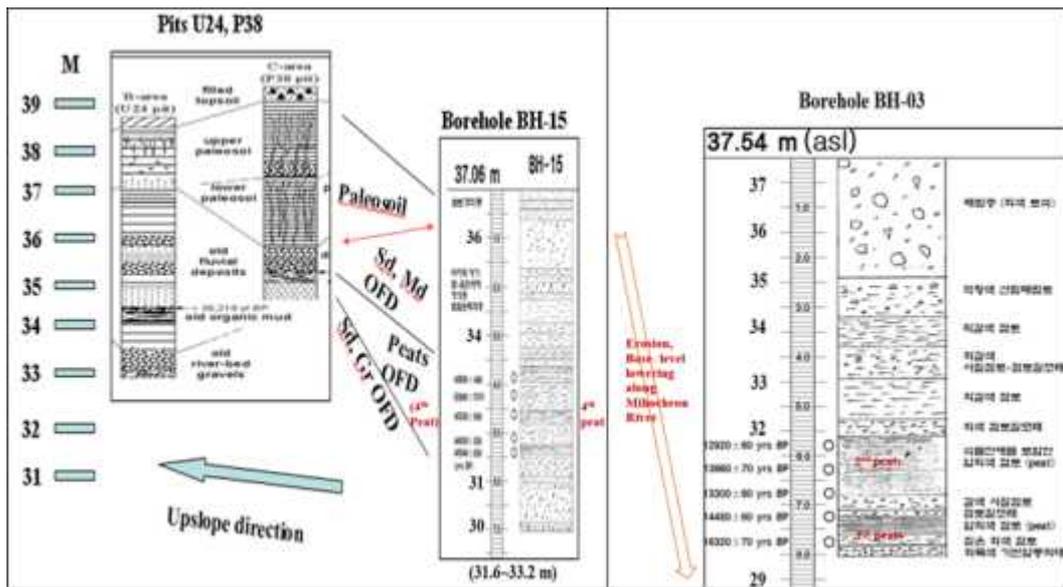


그림 3. 청주 소로리 유적의 트랜치 단면과 시추주상도를 통한 고기 하성퇴적층과 신기 하성퇴적층 내의 토탄질 니질층의 형성연대와 층서대비.

도 확인되었다(방사성 탄소연대 43,600~52,990 yrBP). 이들은 고기 하성퇴적체(old fluvial deposits)는 MIS 3의 아간빙기 동안 형성된 배후습지 퇴적체로 간주된다(그림 3). 사면퇴적층은 소로리 일대 배후사면에서 기반암 풍화토와 암편들이 지형적으로 하부로 이동되어 형성된 지층이다. 사면퇴적층은 상부 사면퇴적층과 하부 사면퇴적층으로 구분된다. 하부 사면퇴적층은 각력을 포함한 니사질 퇴적층이나, 널리 토양화 작용을 받았음으로 고토양층으로 분류될 수 있다. 사면퇴적층의 상부와 하부에는 철·망간산화물 농집대가 발달하며, 산화철(iron crust)이 띠를 이루고 있다(그림 3). 사면퇴적층 형성시기는 상부 사면퇴적층은 최종빙기 후기(MIS 2), 하부 사면퇴적층은 최종빙기 전기(MIS 4 ~)에 각각 대비되는 것으로 해석된다.

한편, 신기 하성퇴적층의 상부, 중부, 하부 토탄질점토층에서 각각 9500 yrBP 전후, 12,000~15,000 yrBP, 17,000 yrBP 전후의 비보정 연대치를 얻었다. 배후습지층 내에서 확인된 토탄질 니질층은 국내에서 아주 드문 하성 주변 배후습지 퇴적층이며 소로리 신기하성퇴적층 내에 약 12,000~14,000만년전(비보정 연대) 벼가 발견되었다. 특히 중부 토탄질점토층에서 출토된 벼씨 시료에 대해서도 토탄질점토층의 탄소연대측정치와 거의 비슷한 연대치가 확인되었다. 따라서 적어도 14,000 yrBP(비보정 연대) 이전에 옥산면 일대에 벼가 자라고 있었던 것으로 판단된다. 이 구간은 상부, 중부, 하부 토탄질 점토층 중에서도 특히 중부 토탄질 점토층이 속하며, 이의 상부층인 해발 약 32.13~30.5m에서 출토된 유사벼의 연대측정 결과, 12,500 yrBP로 나타나는 것으로 볼 때, 토탄질점토층과 고대벼의 연대가 서로 잘 일치한다(표 1). 소로리 신기 하성층에 포함된 토탄질 점토층의 고식생 변천사와 고기후를 유추해 보면, 1) 침엽수-낙엽활엽수 혼합림대(온난 습윤기후, 16,680 yrBP 이후 하천 배후습지), 2) 낙엽활엽수림대(온난기후, ~12,500 yrBP 고기저습지), 3) 침엽수림대(다소 한랭기후, 초기 퇴적 담수 조류변성, 후기 벼과(Gramineae) 우세, 약

9800 yrBP 이후) 와 같이 3단계 고식생과 고기후 변화가 있었던 것으로 사료된다.

### 3. 소로리 벼씨 출토층의 산상과 형성 시기

청주 소로리 일대의 신기 하성퇴적층은 청주 미호천 하상(20.6m)에 비하여 하상이 약 7m 이상 위치에 하성역층이 발달하여 전반적으로 하성역층, 사층, 유기니질층이 호층상으로 반복 퇴적된 양상을 보이고 있다. 소로리 유적 일대에는 하성기원의 배후 습지가 약 1만년 기간 동안에 걸쳐 형성되어 있으며 특히 3매의 유기니질층(토탄층)이 분포하여 있다(김주용 외, 2000; Kim, et al., 2001). 고기 미호천 주변 강가와 배후습지에서 형성된 유기질(사)니질층(토탄층) 내에는 벼씨를 포함하여 저습지에 서식한 것으로 보는 수생 동식물(곤충화석-딱정벌레과(Carabidae), 잡초씨.식물줄기) 등 많은 식물유체들이 포함되어 있다. 소로리 벼씨를 포함하여 이들 생물유체가 후퇴적작용(post-depositional process)으로 유기니질층 내로 들어간 것은 아닌 것으로 볼 수 있다. 그러나 고기 미호천의 주기적 범람으로 인하여 소로리 주변 지역이나 고기 미호천 유역 상류로부터 고농도 범람유수와 함께 일부 생물유체가(사)니질 퇴적물과 동시에 소로리 저습지로 주기적으로 유입되었을 가능성도 있을 것으로 판단된다.

청주 소로리 유기니질층(토탄층)에 대한 조사는 1997에서 2012년에 이르기 까지 발굴단면의 토층조사와 시추코아에 대한 조사를 통하여 이루어 졌다(김주용 외, 2015). 이 중에서 소로리 유기니질층(토탄층)의 화분산출 특성조사는 2차에 걸쳐 수행되었는데, 1차 조사(1997.11~1998.4)는 토탄발굴 단면 II(구역)에서 시료를 확보하였으며, 2차 토탄발굴 조사(2001.9~2001.10)은 계단식 발굴단면과 동시에 중부토탄층 하단부와 하부토탄층은 시추조사를 통하여 코아를 확보한 후 각각 화분분석을 실시하였다. 소로리 벼씨가 발견된 중부토탄층은 고도 약

청주 소로리 유적의 제4기 퇴적층과 볏씨 출토의 의미 고찰

31~33m 구간에 걸쳐 분포하여 있으며, 1차 조사에서는 볏씨출토 지점은 OC-2의 상부에 해당하며, 2차 조사에서는 NSR-III의 회색 유기니질층이다.

최하부의 유기니질층(토탄층)은 하성사질층 상부에 위치하며, 형성시기는 17,310 yrBP(20,550 cal-yrBP)로 나타났다. 본 토층은 화분분석에 의하면, 아고산성 침엽수림이 발달하며 *Pinus*, *Betula* 등이 우점하는 가운데, *Cyperaceae*, *Compositae*가 많이 산출되고 있다. 중부 유기니질층(토단층)은 곧 약 30~31m에서 32~32.3m 구간에서 확인되었으며, 하부에

는 *Cyperaceae*, *Compositae*와 *Pinus*, *Betula*, *Ulmus* 등 아고산성 침엽수가 우점하는 하성 유기질 니사질층(C-1 화분대)이 우세하게 분포하며, 상부로 갈수록 *Alnus-Quercus* 같은 낙엽활엽수 우점하는 습지퇴적층(OC-2 화분대)이 우세하게 분포한다. 본 층의 하부연대는 13,010~14,820 yrBP(15,450~17,900 cal-yrBP)에 걸치며, 상부연대는 볏씨의 출토 지점으로서 약 12,500 yrBP(14,600 cal-yrBP) 이후로 잠정 간주된다. 끝으로 고도 약 32.8~33m보다 상부에 분포하는 유기니질층(상부토단층)은 Younger Dryas(YD, 12,800~11,600 cal-

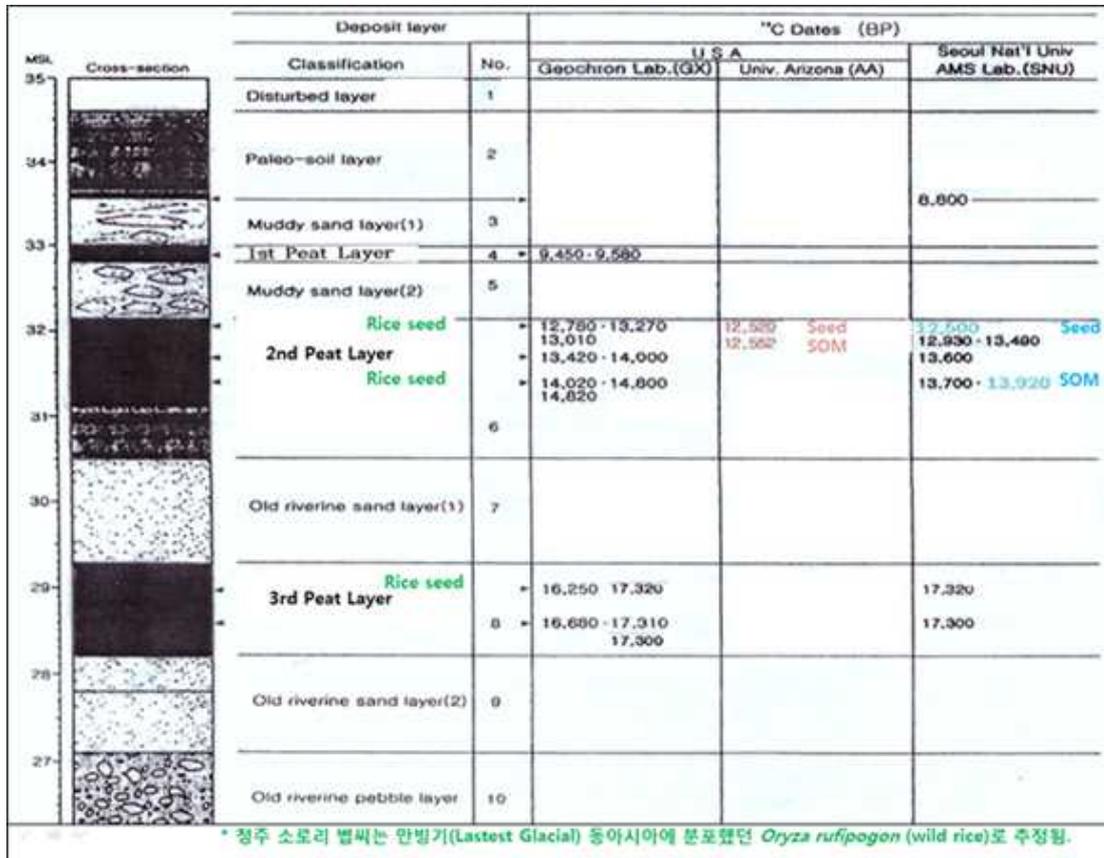


그림 4. 소로리 유적의 신기하성퇴적층 내의 토탄질 니질층(유기 니질층)의 주상도 및 토탄질 니질층의 형성연대. 방사성탄소연대(비보정)은 볏씨자체 연대 3점과 나머지 유기니질층내 유기물(soil organic matter, SOM) 연대들을 나타내고 있음.

yrBP)가 종료되고 홀로세가 시작되었던 시기에 비교적 다습한 환경이 조성되어 형성되었던 것으로 보고 있다(Kim, et al., 2008).

청주 소로리의 화분산출 특성과 범씨의 출토에 대한 안승모(2009)의 비평 논문으로서 “소로리 토탄층 출토 범씨 재고”의 몇몇 논의와 지적 사항 있었으며, 이들에 대하여 본인이 자연과학조사단의 책임을 맡았었고 현재 본인 입장에서 수정 보완된 부분을 중심으로 간략하게 견해를 밝히고자 한다. 화분산출에 대한 시기와 화분특성에 대한 안승모(2009, 한국고고학보 70집, p. 214-219)의 재고와 오류에 대한 지적은 전반적으로 타당한 것으로 인정된다. 사실 1997~1998년 기간 조사 당시 최초 소로리 범씨가 출토되었던 중부 유기니질층(중부토탄층)

은 분포 구간이 고도 약 31~33m 구간으로 비교적 넓은 폭을 지니고 있었으며, 화분분석에서는 보정하지 않은 연대를 적용하였기 때문에 OC-1 화분대에 대한 오해와 오류의 소지가 있었다고 본다. 당시 비보정된 방사성탄소연대 ( $13,010 \pm 190 \sim 14820 \pm 250$  yrBP, KIGAM-Geochron)가 적용될 수 있었던 구간은 화분산출 토층단면상에서 보면 아고산성 침엽수림이 우세한 OC-1의 중부와 하부 구간에 국한되었다.

절대 고도 약 32m 에서부터 점차 위로 가면서 특히 화분산출대인 OC-2의 상부구간에서는 점차 낙엽활엽수가 산출되기 시작하였다. 2000년대 초 자연과학조사단의 보고서를 볼 때, 아고산성 침엽수림 OC-1 과 낙엽활엽수림

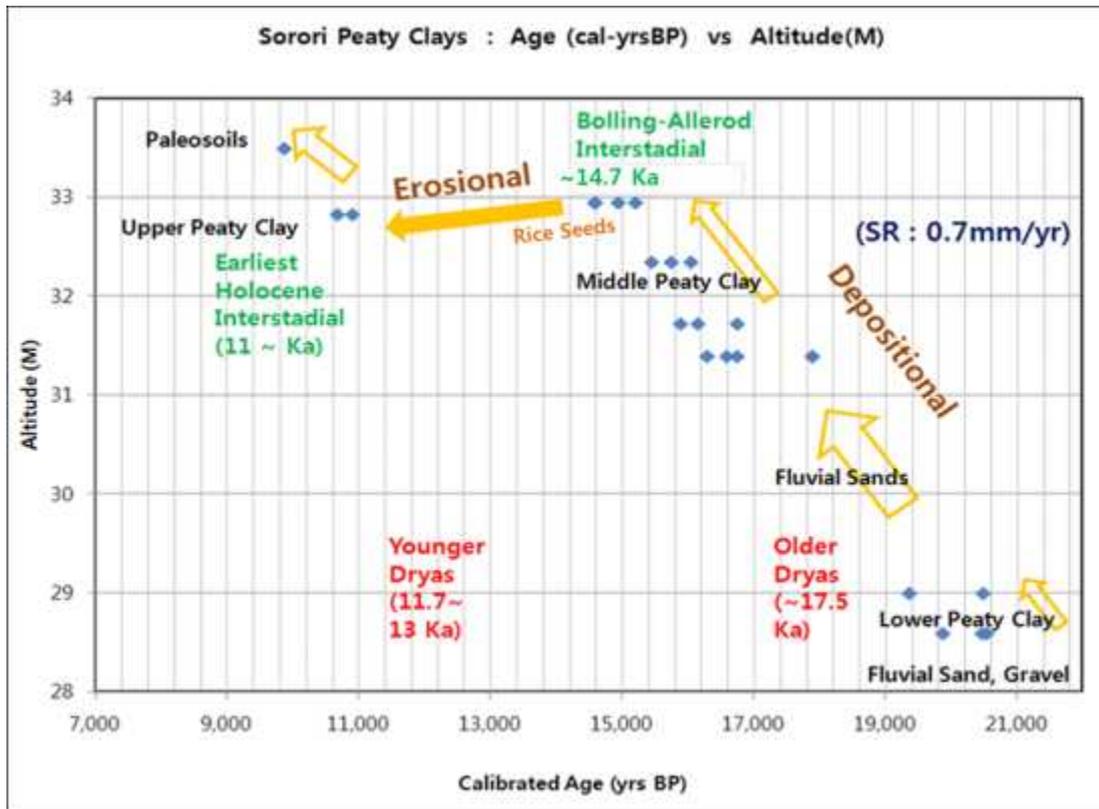


그림 5. 청주 소로리 유적의 신기 하성퇴적층에서 볼링-알러뢰드 간빙기(Bølling-Allerød interstadial)가 중부 유기니질층의 상부에 속하며, 주요 범씨 출토 구간을 지시함.

이 나타나는 OC-2 의 경계를 구분하는데 있어서 중부토탄층의 하부 유기니질층의 방사성탄소 연대인 13,010~14,820 yrBP(15,450~17,900 cal-yrBP) 만을 고려했다. 최초 보고서 제출 당시 의미있는 소로리 볏씨 출토 지점에 초점을 맞춘 엄격한 연대 적용은 곤란하였다. 이로 인해 소로리 볏씨가 역시 출토되었던 가장 오래된 OC-1 화분대의 하부연대를 인용했던 점은 오류로 볼 수 있다. 그리고 최초 자연과학조사단에서 화분분석 결과를 주로 설명하는데 주안점을 두었으며, 볏씨 출토 위치에 대한 견해는 출토 위치와 보정연대의 산출 미비 등으로 인하여 오류가 제대로 수정되지 못하였다. 소로리 볏씨가 OC-1 과 OC-2 에 걸쳐 출토되었다는 주장도 계속제기 되고 있어 의미있는 볏씨가 주로 OC-2 화분대에 집중되어 출토되었던 점을 부각시키지 못했으며, 이 점을 초기 자연과학분석자들이 간과하였다. 현재 추가 연대측정 자료와 볏씨 출토 및 화분자료를 종합 고찰해 보면, 중부 유기니질층의 OC-2 화분산출은 보정 방사성탄소연대로 볼 때, 약 15,000 이전에 형성되었던 것으로 해석되고 있다. 소로리 중부 유기니질층은 하부는 아고산성 침엽수림 우점시기이며, 한냉 습윤한 환경으로 판단된다. 최근 저자를 포함한 당시 자연과학조사단은 그간 미비했던 연대문제에 대하여 추가 연대를 확보하였다. 즉, 고도 약 32.95m 중부토탄층에 포함된 볏씨 자체의 방사성탄소연대(Kim K.J., et al., 2012, p.677)에 의해서 12,520 yrBP(14,600 cal-yrBP) 으로 측정됨에 따라 종래의 중부 유기니질층(토탄층)의 고도 32.13~32.06m 구간에서 측정된 기존의 유기니질물 연대(12,780 yrBP, 14,950 cal-yrBP, KIGAM과 Geochron 측정)와 더불어 볏씨 자체의 연대(12,500 yrBP, 혹은 14,600 cal-yrBP, SNU 측정)를 추가로 재확인하게 되었다(Kim et al, 2008; 김주용 외, 2015). 이에 따라 의미있는 볏씨가 출토된 OC-2 상부구간은 중부토탄층 중에서도 비교적 상부에 속하고 있다(그림 5). 대부분 유기니질층으로 구성된 중부토탄층은 하천 저습지 환경이 우세했으며 *Alnus-Quercus* 같은 낙엽활엽

수 우점시기와 일치하는 것으로 나타났다. 이는 종래 일본학자 등이 주장한 약 1 만년전 보다 더 이전에 낙엽활엽수가 나타 났음을 의미한다. 소로리 지점에서 상부 유기니질층은 영드라이아스기(YD)에 전반적으로 사라졌다가 홀로세 초기에 다시 형성되었던 것으로 해석된다.

그리고 DNA 연구 결과에 대한 안승모(2009, p. 209)의 지적에도 나타났듯이 소로리 볏씨는 아시아 권역에서 야생벼로서 오라이자루피포곤(*Oryza rufipogon*), 오라이자니바라(*Oryza nivara*) 등으로부터 점차 순화(domestication) 되어진 야생벼로 판단되고 있다 (Londo et al., 2006; Wing et al., 2005). 보정연대로 약 1.5 만년전 이후에 형성된 것으로 보이는 OC-2 화분대 상부는 화분조성상 아고산성침엽수림으로부터 낙엽활엽수림으로의 천이가 뚜렷하다. 따라서 중부토탄층의 상부에 해당하는 OC-2 화분대는 B/A(12,800~14,300 cal-yrBP)에 형성된 것으로 판단된다. 이 기간은 최후빙하기(Latest Glacial) 중에서도 소로리 볏씨와 화분 및 동식물 화석들이 출토되었던 시기는 상대적으로 온난했던 시기로 볼 수 있을 것이다. 전지구적으로 보면, Greenland Ice core GISP II 를 보면 산소동위원소비인  $\delta^{18}O$  가 -39‰ 에서 -35‰ 로 상승하며, 전반적으로 유기탄소총량(TOC)도 증가하며, 또한 토층 매질의 자성물질과 관련된 대자율도 상승하는 등으로 잘 알려져 있는 B/A 아간빙기와 관련되는 OC-2 상부의 화분산출대는 현재와 유사하게 여름몬순이 강한 기간으로서 약 500년 단위의 온난 다습한 기후수문이 주기적으로 지배했던 것으로 보고 있다.

그러나 소로리 볏씨가 안승모(2009, 한국고고학보 70집, p. 218) 가 판단하고 있는 바와 같이 소로리 볏씨는 중국 양자강과 황하 지역에서 널리 나타나는 *Oryza rufipogon*, *Oryza nivara* 등 야생벼(wild rice)로 보는 비판적 견해에 대하여 *Oryza Sativa L.*로 보고자 하는 종래의 견해는 향후 추가적 DNA 자료 확보와 야생벼에 대한 비교 연구 등을 통하여 근본적으로 해결해 나가야 할 것으로 본다(Chang,

1976). 그리고 향후 동아시아에서 야생벼에서 언제 어떠한 과정을 거쳐 순화단계에 도달했는지, 그리고 순화과정 동안 유전자 염기서열, 언제 재배과정을 거쳐 *Oryza sativa* 혹은 *Oryza gaberrima* 등과 같은 재배벼의 종(species)로 진화했는지 벼의 진화 관점에서 더 많은 연구가 필요한 편이고, 이러한연구결과를 통해 오늘날의 재배벼(cultivated rices)와 같은 *Oryza sativa* ssp.로서 *japonica*, *indica*와 비교를 실시해야 할 것이다. 동시에 한반도에서 청주 소로리 이외의 다른 서해안 지역에서 B/A아간빙기 동안 벼씨 출토를 추적 연구 필요성을 제 공해 주고 있다는 점에서 청주 소로리 벼씨는 여전히 그 발견의 시기, 유전적 위치와 중요성을 간과할 수 없으리라 판단된다.

#### 4. 요약 및 결론

청주 소로리 유적은 화강암의 풍화대가 발달하며 고기 미호천의 범람과 연동된 고기 배후습지에서 형성된 암회색 유기 니질층이 널리 분포하여 있다. 특히 최종빙기최성기 이후 한반도와 주변지역에서 해수면이 상승을 계속해 왔던 시기이다. 남한에서 청주 소로리 미호천에서도 최종빙기최성기 약 2만년전 이후부터 홀로세 초기에 걸치는 8,800~17,300 yrBP(9,875~20,475 cal-yrBP) 시기 동안 고기 미호천 주변 강가와 배후습지에는 3매의 유기질(사)니질층(토탄층)이 형성되었다. 이 퇴적층 내에는 벼씨를 포함하여 저습지에 서식한 것으로 보는 수생 동물과 잡초씨와 식물줄기 등 식물유체들이 포함되어 있다. 이들 벼씨를 포함하여 소로리 유적의 식물유체들은 퇴적환경과 공반되는 생물상을 고려해 볼 때, 후퇴적작용(post-depositional process)으로 인해 퇴적층 내로 유입된 것은 아닌 것으로 볼 수 있다. 소로리 벼씨가 발견된 중부토탄층은 고도 약 31~33m 구간에 걸쳐 분포하여 있으며, 주요 벼씨 출토지점은 OC-2의 상부에 해당한다. 최하부 유기 니질층은 하성 사질층 상부에 위치하며, 형성시기는 17,310 yrBP

(20,550 cal-yrBP)로 나타 났다. 본 토층은 화분분석에 의하면, 아고산성 침엽수림이 발달하며 *Pinus*, *Betula* 등이 우점하는 가운데, Cyperaceae, Compositae가 많이 산출되고 있다. 중부 유기니질층(토탄층)은 곧 약 30~31m에서 32~32.3 m 구간에서 확인되었고, 하부에는 초본으로 Cyperaceae와 Compositae와 목본으로 *Pinus*, *Betula*, *Ulmus* 등 아고산성 침엽수가 우점하는 하성 유기질 니사질층(C-1 화분대)이 우세하게 분포한다. 그러나 더 상부로 갈수록 *Alnus-Quercus* 같은 낙엽활엽수 우점하는 습지퇴적층 (OC-2 화분대)이 분포한다. OC-2 화분대의 하부구간의 연대는 13,010~14,820 yrBP(15,450~17,900 cal-yrBP)이며, 상부구간의 연대는 벼씨의 출토 지점이기도 하며 약 12,500 yrBP(14,600 cal-yrBP) 이후로 해석된다(그림 4, 그림 5). 다시 말하면 절대고도 약 32m 에서부터 점차 위로 가면서 OC-2 화분산출대 상부와의 경계부에서는 점차 낙엽활엽수가 산출되기 시작하고 있다. 끝으로 고도 약 32.8~33.0m 보다 더 상부에 분포하는 유기니질층(상부 토탄층)은 영드라이아스기(12,900~11,700 cal-yrBP)가 종료되고, 홀로세가 본격적으로 시작되었던 시기에 비교적 다습한 환경하에서 하천 배후습지 퇴적층 형성되었던 것으로 보고 있다.

결론적으로 보정연대로 약 15,000년전 이후에 형성된 것으로 보이는 OC-2 화분대 상부구간에서는 화분조성상 아고산성 침엽수림보다는 낙엽활엽수로의 천이가 뚜렷하다. 그리고 중부 토탄층의 상부에 해당하는 OC-2 화분대 상부는 B/A 아간빙기(12,700~14,700 cal-yrsBP)에 형성된 것으로 해석된다. 이 기간은 최후빙하기(Latest Glacial) 중에서도 소로리 벼씨와 화분 및 동식물 화석들이 출토되었던 시기이며 현재와 유사한 온난한 기후가 우세했다.

#### 참고문헌

김주용, 양동윤, 봉필윤, 이용조, 박지훈, 2001.

- 청원 옥산 소로리 유적지 일대 유기질 니층의 화분분석에 의한 식생변천사에 관한 연구. 한국제4기학회지 15, 75-84.
- 김주용, 양동윤, 이동영, 봉필윤, 최성자, 2000. 청원 소로리 구석기 유적 : 제4기 지질 조사. 청원 소로리 구석기 유적 조사보고 68, 14-183, 충북대학교박물관-한국토지공사(이용조, 우종윤 편저).
- 김주용, 양동윤, 이용조, 우종윤, 홍세선, 이상현, 남옥현, 이진영, 봉필윤, 오근창, 이승원, 2015. 금강 중류의 구석기 유적의 제4기 지질 환경과 층서 고찰. 한국구석기학보 제32호, 2-36.
- 김주용, 이용조, 우종윤, 오근창, 2015. 세계 최고 청주 소로리 볏씨의 지질환경 분석 및 의미. 동아시아 문화도시 2015 청원 생명축제 기념 국제학술심지엄, 63-77, (재)한국선사문화연구원-청주시 공동주최.
- 안승모, 2009. 청원소로리 토단층 출토 볏씨재고. 한국고고학보 제70집, 192-237.
- Chang Te-Tzu, 1976. The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and African rices. *Euphytica* 25, 425-441.
- Kim Ju Yong, Yang Dong Woon, Nahm Wook-Hyun, Yi Sangheon, Kim Jeong Chan, Hong Sei-Sun, Yun Hyun-Su, Lee Jin-Young, Kim Jin-Kwan, Oh Keun-Chang, Choi Don-Won, 2008. Last Glacial and Holocene fluvial wetland sedimentary stratigraphy: Comparison between Soro-ri and Jangheung-ri archeological sites, Korea. *Quaternary International* 176-177: 135-142.
- Kim Kyeong Ja, Lee Yung-Jo, Woo Jong-Yoon, Jull A.J. Timothy, 2013. Radiocarbon ages of Sorori ancient rice of Korea. *Nuclear Instrument and Methods, B* 294, 675-679.
- Londo J.P., Yu-Chung Chiang, Kuo-Hsiang Hung, Tzen-Yuh Chiang, Barbara A. Schaal, 2006. Phylogeography of Asian wild rice, *Oryza rufipogon*, reveals multiple independent domestications of cultivated rice, *Oryza sativa*. *PNAS* 103(25), 9578-9583.
- Wing R. A., Jetty S.S. Ammiraju, Meizhong Luo, HyeRan Kim, Yeisoo Yu, Dave Kudrna, Jose L. Goicoechea, Wenming Wang, Will Nelson, Kiran Rao, Darshan Brar, Dave J. Mackill, Bin Han, Cari Soderlund, Lincoln Stein, Phillip SanMiguel, Scott Jackson, 2005. The *Oryza* Map Alignment Project: the golden path to unlocking the genetic potential of wild rice species. *Plant Molecular Biology* 59, 53-62.

2017년 12월 26일 접수

2017년 12월 28일 수정

2017년 12월 28일 승인