

南西 日本 島根縣 大田市 波根湖 堆積物 의 花粉分析

염 종 권¹, 渡辺正巳², 中村惟史³

¹충북대학교 중원문화연구소, ²日本 文化財調査 콘설턴트 株式會社, ³日本 三瓶自然史博物館

Pollen analysis of the Lake Hane, Ohda-city, Shimane Prefecture, Southwest Japan

Jong-Gwon Yum¹, Masami Watanabe², Tadashi Nakamura³

¹Institute for Juongwon Culture, Chungbuk National Univeristy, Cheongju 361-763, Korea

²Consultant of Archaeological Research Inc., 57-2 Shimohigashikawatsu, Matsue 690-0822 Japan

³Shimane prefectural Sambe Shizen Natural Museum, 1121-8, Tane, Sambe-cho, Ohda-shi, Shimane-ken, 694-0003, Japan

요 약

일본 남서부 大田市(Ohda-city) 일대의 식생변화와 宍道湖(Lake Shinji)에서 보고된 화분분대를 대비하기 위해 波根湖(Lake Hane) 퇴적물의 화분분석을 실시하였다. OH94 코어시료(19.7 m)의 화분분석결과, 하부로부터 *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대와, *Gramineae* 화분대로 나누어진다. *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대는 *Cyclobalanopsis* 아대, *Catanopsis* 아대 그리고, *Podocarpus* 아대로 세분할 수 있고, *Gramineae* 화분대는 *Cryptomeria* 아대와 *Cyclobalanopsis-Quercus* 아대로 세분된다. 특히 *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대에서 K-Ah 테프라를 동정하였고, 이 결과로부터 *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대가 6,300₁₄CBP 이전부터 시작되었음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

The pollen of the sediments from the Lake Hane were analysed for reconstruction of vegetation history around Ohda-City in Southwest Japan, and the correlation with the pollen zone reported for the Lake Shinji. From the pollen assemblages of 29 samples from core OH94 (19.7 m), two pollen zone were established, and they were subdivided into five subzones in ascending order as following; *Cyclobalanopsis-Catanopsis* pollen zone (*Cyclobalanopsis* subzone, *Catanopsis* subzone and, *Podocarpus* subzone), and *Gramineae* pollen zone (*Cryptomeria* subzone and *Cyclobalanopsis-Quercus* subzone). The K-Ah volcanic ash is identified in the *Cyclobalanopsis-Catanopsis* pollen zone. We estimated the beginning of the *Cyclobalanopsis-Catanopsis* pollen zone was before c.a. 6,300 BP.

서 론

일본 전국을 하나의 표준적인 화분대로 표현

하고자 하는 시도가 Nakamura(1952)에 의해 수행되기 시작하여, Tsukada(塚田, 1967)등에 의해 발전하였고 Tsukada(1981)에 의해 종합되었다.

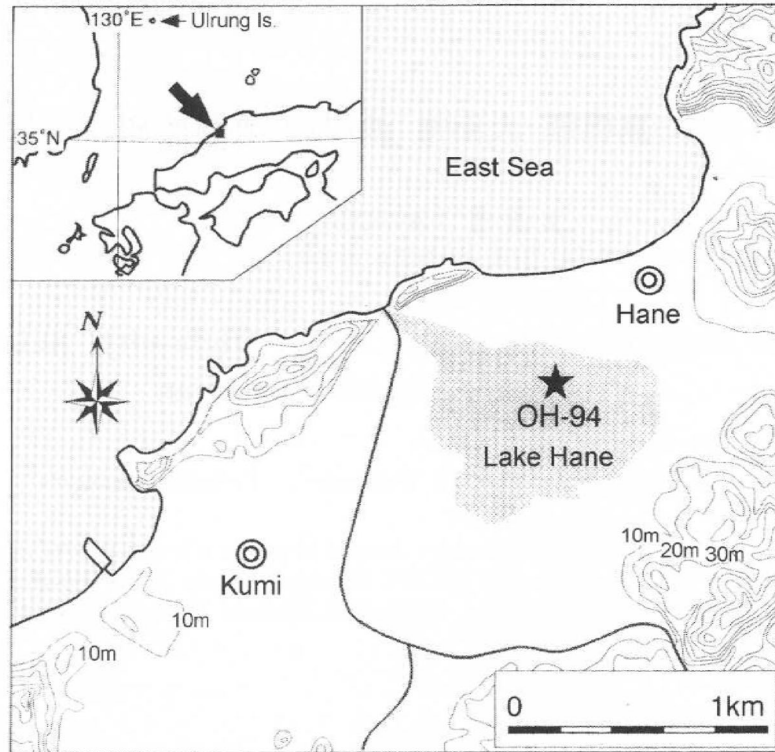


Fig. 1 Location map of the Lake Hane with boring site. Gray color area indicate the Lake Hane boundary before the reclamation.

그러나 점차 연대 측정법의 진보와 분석자료의 증가에 따라 지역에 따른 화분대경계의 연대의 차이와 대표종의 차이가 있다는 사실이 알려지기 시작하였다(예: Matsushita and Sanukida (1988), Onishi (1987) 등).

이러한 지역적 차이에 관한 연구 중에서 Onishi et al. (1990)은 1977년 이후에 Nakaumi(中海)와 Lake Shinji(宍道湖) 지역을 대상으로 한 많은 분석을 수행하였고(예: Onishi, 1977, 1986, 1994 등), 그동안 연구된 결과를 종합하여 이 지역의 홀로세의 표준적인 화분대 변화를 밝혔으며 그 경계연대를 추정하였다. 후기 홀로세의 화분대에 관해서는 유적발굴 등으로 얻어진 고고학 연대자료를 기초로 하여 각각의 화분대의 경계 연대를 세세하게 보고하였다(Onishi, 1993). 그러나 중기 및 전기 홀로세 화분대의 추정연대에 대해서는 부정확한 요소가 많아 이후의 연구가 이어질 필요가 있었다.

이와 더불어 Onishi et al (1990) 및 Onishi (1993)의 화분대로 나타 낼 수 있는 지역의 범위를 확장하는 것도 중요한 과제 중에 하나였다.

본 연구는 일본 Shimane Prefecture(鳥根縣) 중부에 위치한 Lake Hane에서 코어 시료(OH94)를 채취하여 화분분석을 실시하고 식생의 변화를 추정하기 위해 수행되었다. 더불어 Lake Hane의 화분 분석결과를 Onishi et al (1990)의 화분대와 비교함으로써 국지적 화분대 적용지역의 확장 가능성을 검토하고, 특히 코어의 하부에서 K-Ah 테프라층이 확인되어짐에 따라, Onishi et al (1990)의 *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대의 시작연대를 재고찰하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구의 대상지역인 Lake Hane는 Shimane

Prefecture의 중부에 있는 Oda-city의 동북부에 위치한다(Fig.1). 호수의 입구가 사구의 성장에 의해 바다로부터 분리된 해안 석호 였지만 2차 대전 후 간척공사가 진행되었고 공사가 종료된 1950년 이후로 호수는 완전히 없어졌다. 현재는 농지로 이용되고 있으나 중세에서 근세동안에는 항구로서 중요한 역할을 하였다고 전해진다(Tokuoka, 1997). Lake Hane는 Onishi et al (1990)에 의해 보고된 Lake Shinji로부터 약 50km 정도 떨어진 지역으로서 Lake Shinji에서 기록된 화분대가 적용될 수 있는 가능성이 있다.

분석을 위한 시료채취 지점을 Fig. 1에 표시하였다. 연속 Thin-wall sampler로부터 채취한 시료는 연구실로 옮겨져 육안으로 기재되었으며, 2.5 cm 두께로 분석시료를 분할하였다. 18.5 cm 깊이의 맑은색 세립사질층에서 오염을 없는 시료를 채취하여 테프라 동정하였다. 화학조성분석을 위해 鳥根大學汽水域센터의 JEOL8800M형 EPMA 분석을 실시하였다.

화분 분석을 위해 다음과 같은 일반적인 전처리를 적용하였다. KOH처리 - 침강속도의 차이에 따라 세립물질제거 - $ZnCl_2$ 증액처리 - 아세트톨리시스(Acetolysis)의 순서로 시료를 처리하였다(예: Faegri and Iversen, 1975). 1개의 시료에 대해 3조의 프레파라트를 제작하여 제작한 프레파라트를 광학현미경을 사용하여 400배로 관찰하고 수목화분(AP: arboreal pollen)을 200개 이상 검경하였다. 본 연구에서 관찰되는 대표적인 수목화분은 겉씨 식물의 화분인 *Pinus*(소나무屬), *Abies*(전나무屬), *Tsuga*(솔송나무屬), *Podocarpus*(나한송屬), *Cryptomeria*(삼나무屬)과 속씨 식물 화분인 Cupressaceae-Taxaceae(측백나무과-주목과), *Alnus*(오리나무屬), *Betula*(자작나무屬), *Carpinus*(서어나무屬), *Fagus*(부나무屬), *Corylus*(개암나무屬), *Quercus*(참나무亞屬), *Cyclobalopnos*(붉은가시나무亞屬), *Castanopsis-Pasania*(갯밤나무屬-파사니아屬), *Ulmus-Zelkova*(느릅나무屬-느티나무屬), 그리고 *Celtis-Aphanathe*(팽나무屬-푸조나무屬)등이다. Gramineae, Compositae, Cyperaceae

등과 같은 일부 화분 군은 과(科, family)내의 유사한 형태적 특징 때문에 세부분류가 생략되었고, Chenopodia-Amarantha의 경우 Chenopodiaceae와 Amaranthaceae에 속하는 식물의 화분이 형태적인 특징으로 구분하기 어렵기 때문에 하나의 단위로 묶었다. *Castanopsis-Pasania*, *Ulmus-Zelkova*, 및 *Celtis-Aphanathe* 등 역시 마찬가지로 경우이다. 또한 Compositae는 *Artemisia*를 제외한 나머지를 포함한다. 화분 및 포자의 산출율은 AP를 기준으로 하여 백분율(%)로 나타내었다(Fig. 2).

결 과

총 서

OH94 코어의 층서변화를 Fig. 2의 좌측 주상도에 나타내었다. 지표에서 1 m 까지는 경작토이다. 1~4 m 깊이에서는 역과 가는 모래가 섞여있는 사력층이며, 깊이 3~3.7 m 에만 점토층이 협재하고 있다. 사력층과 협재된 점토층은 Lake Hane의 간척사업 이후에 쌓인 퇴적물로 판단된다.

깊이 4~5.3 m는 암갈색의 점토층으로 깊이 5.1~5.3 m 에서는 평행엽리가 나타난다. 깊이 5.3~10.9 m에서는 암청회색의 괴상의 점토층이 나타나며 조개화석이 많이 포함되어 있다. 조개화석의 대부분은 작은 파편으로 보존상태가 좋은 것은 거의 없다. 동정이 가능한 조개들은 대부분 내만(Estuarine)에서 서식하는 종류들로 알려져 있다(Tokuoka, 1997).

깊이 10.9~19.7 m 는 암회갈색 점토층으로 두께 수 mm의 평행엽리가 나타나고 있다. 이 층에는 2 개의 테프라층이 협재하고 있으며, 깊이 14.2 m에서는 Sanbe산에서 유래한 Hn테프라층이(Tokuoka, 1997), 깊이 18.5 m에는 K-Ah 테프라가 협재하고 있다. 깊이 17.7 m 에는 두께 3 cm의 균질하고 유기질이 거의 없는 점토층이 협재하고 있는데 이는 홍수 혹은 지진 등의 재해성 퇴적물(event sediments)로 여겨진다.

OH94는 깊이 19.7m에서 시굴이 중단되어

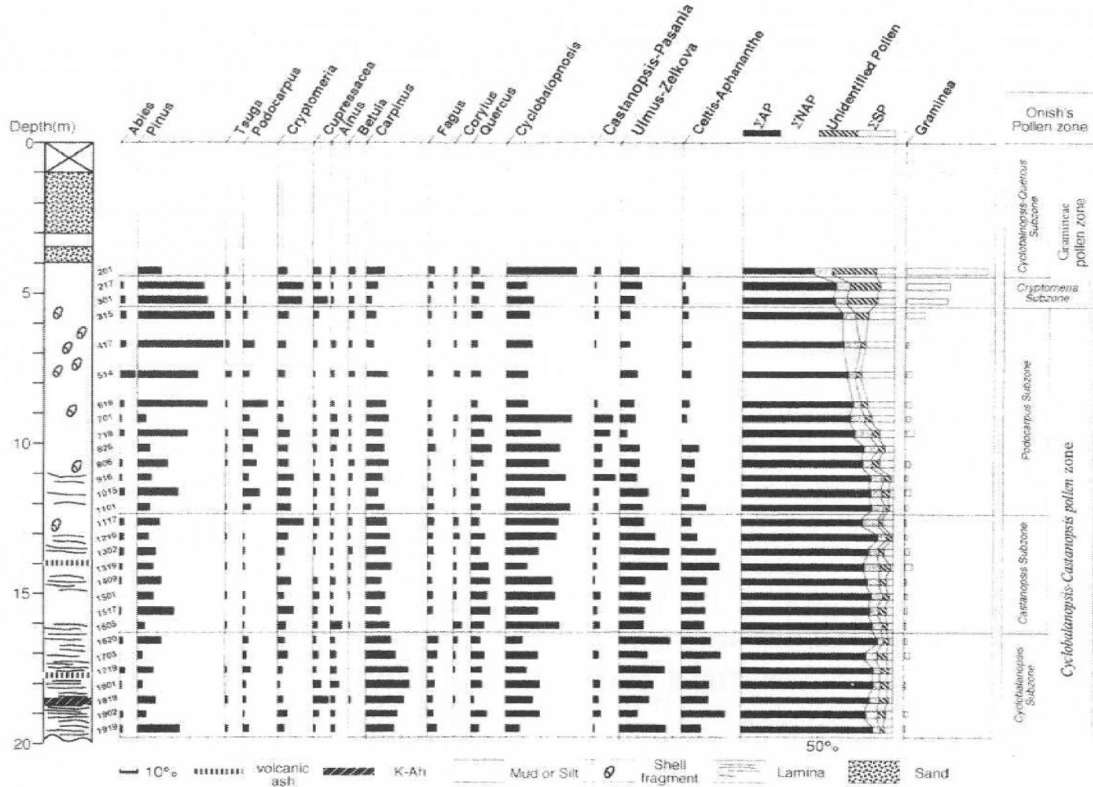


Fig. 2 Pollen diagram from the Lake Hane. The diagram present only arboreal pollen (AP) species except Gramineae. The percentage calculation based on the total arboreal pollen.

이보다 하부의 층서는 불분명하지만 엽층의 점토층이 얼마간은 연속되어 나타날 것으로 판단된다.

K-Ah 테프라 층

OH94코아의 깊이 18.5 m (표고 -17.5m)에 굵은모래에서 가는모래크기 정도의 입자로 이루어진 두께 1 cm 정도의 테프라층이 나타난다. 이 테프라 층은 다량의 화산 유리(glass shard)와 미량의 반정광물로 이루어졌다. 화산 유리질은 풍선의벽형(bubble-wall type)으로 이루어져 있으며 경석형(Pumice type)이 약간 포함된다. 화산 유리질의 투명도는 육안으로는 갈색을 띤다. 반정광물에는 주로 사방휘석, 단사휘석이 포함된다. 협제된 화산유리질의 화학조성을 EPMA로

분석한 결과를 Table 1에 나타내었다. 분석 결과는 Machida and Arai (1992)의 K-Ah 테프라의 기존의 분석결과와 잘 일치하였다.

화분 분석

화분 분석결과를 Fig. 2에 나타내었으며, Table 2에 미량 산출 화분종을 표시하였다. Fig. 2에 나타난 것과 마찬가지로 초분화분(특히 Gramineae)이 상부에서 많이 산출되는 반면 중부와 하부시료에서는 낮은 산출율을 보이고 있다.

전체적으로 수목화분 중에서는 *Pinus*의 산출율이 다양하게 나타나며, 그 중 어떤 시료에서는 절대적으로 높은 산출율을 보이기도 한다. 그러나 대체로 모든 시료에서 *Cyclobalopopsis*가 다른 수목화분에 비해 높은 산출율을 나타낸다. 검출

Table 1. Concentration of major elements (wt.%) of glass shards from the core OH94, and comparison with the criterion value by Machida and Arai (1992)

	OH94 (18.5 m)(This study)		K-Ah (Machida and Arai, 1992)	
	mean (n=11)	σ (n-1)	mean (n=18)	σ (n-1)
SiO ₂	74.77	0.67	74.57	0.78
Al ₂ O ₃	13.07	0.19	13.07	0.29
FeO*	2.49	0.22	2.53	0.21
CaO	2.16	0.19	2.13	0.19
MgO	0.46	0.07	0.47	0.07
K ₂ O	2.75	0.11	2.83	0.12
Na ₂ O	3.56	0.15	3.53	0.28
TiO ₂	0.56	0.05	0.55	0.06
MnO	0.46	0.07	0.47	0.07
P ₂ O ₅	0.08	0.04		
Total	100.00		100.00	
Σ Alkali	6.30		6.41	

Table 2. Percentage table of minor pollen taxa in the core OH94, which are not presented in Fig. 2
The percentage calculation based on the total arboreal pollen.

Sample No.	Sciadopitys	Myrica	Carya	Juglans-Pterocarya	Castanopsis	Moraceae-Urticaceae	Salix	Malotus	Camellia	Liquidambar	Phellodendron	Acer	Aesculus	Ilex	Fraxinus	Ligustrum	Aucuba	Araliaceae	Eriaceae	Symplocos	Alisma	Typha	Cyperaceae	Caryophyllaceae	Chenopodiaceae-Amaranthaceae	Echino-Persicaria	Reynoutria	Rumex	Vitaceae	Umbelliferae	Rotalia	Trapa	Haloragaceae	Campanulaceae	Carduoidaceae	Artemisia	Cichorioideae	
201	1.0	0.5		0.5		0.5																	4.7	0.5				3.1	0.5								5.2	
217	1.4	1.8		1.1														1.1	0.4					2.8	0.4	0.7		0.4	0.4								0.4	1.8
301	1.0	0.3														0.3							6.6					0.7	0.3								0.7	
315	2.5	0.4	3.2	0.4	0.4					1.1									0.4	0.7			0.7	1.1			0.4										0.4	1.8
417	0.7		0.7	0.4												1.4							1.8	0.4			0.7	0.4					0.4					0.4
514		0.4	0.7														0.4	0.4					0.4	0.4	0.4													
618	0.7		0.4		0.4						0.4							1.1					1.4					1.1										0.4
701	0.4			0.4	0.4	0.4									0.8	0.4		0.8					1.6				0.8											1.6
718		0.3	0.3		2.4													0.3					0.7				0.3	0.7	0.3									0.3
808		1.1	0.4	0.4	0.4	0.7				0.4													1.1				1.1										0.4	1.5
826	0.3	0.3	0.7	0.3									1.0										0.7	1.0			0.3	0.3										1.0
910	0.5	0.5	0.3	0.5									0.8							0.5			0.3	1.4								0.3					1.6	
1015	0.4			1.1	0.4								0.4										0.4	1.1				0.4									0.4	
1101		0.6		0.3	0.3															0.3			0.3							0.3							0.6	
1117	0.3										0.3		0.3		0.3		0.3						1.6											0.3			0.6	
1219						0.3		0.7															1.0															0.7
1302													0.4										0.7					0.7										0.4
1319	0.6	0.6		1.1								0.3					0.3					0.3	0.3		0.6	0.6	0.8	0.8					0.3				0.6	
1409						0.3							0.6		0.3		0.3						1.3	0.3				1.6									1.0	
1501				0.4	0.8							0.4					0.4						1.1					1.9									0.8	
1517		0.4	0.4									1.2	0.4				0.4						3.1				0.4	0.4		0.4							0.4	
1605	0.3	0.3			1.2							0.3	0.3	0.3	0.3							0.3					0.3	1.5								0.9		
1620	0.7			0.4	0.4																		1.1			0.4											0.4	
1703				0.3	0.8										0.6	0.3							1.7					1.1									0.4	
1719		0.3	0.5	0.8				0.3									0.3			0.5			1.1				1.4			0.3						0.8	0.6	
1801			0.7					0.7															0.7				0.7	3.5										0.3
1818	0.3	0.6	0.9	0.3				0.9		1.2	0.3	0.3	0.3									0.6					5.4									0.3		
1902	0.4	0.4	0.4	0.4						0.4													1.4				2.1		0.4								0.7	
1919	0.3		0.3							0.3			0.3				0.3					0.3	0.3		0.7			1.6										

화분의 대부분이 활엽수 기원의 화분이며 침엽수 기원의 화분은 *Pinis*를 제외하면 거의 없다.

화분분석 결과로부터 크게 2개의 화분대(pollen zone)와 5개의 아화분대(subpollen zone)로 구분

하여 Onishi et al., (1990)의 화분대와 대비하였다.

1. *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대 (깊이 19.7 m~5.5 m)

Onishi et al. (1989)의 *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대에 해당하는 구간으로서 *Cyclobalanopsis*와 *Carpinus*등이 우점하며 *Fagus*, *Podocarpus*등이 다른 화분대에 비해 많이 나타난다. 이 화분대의 시작은 약 5,500년전이라고 추정되고 있으며(Onishi, 1977), 다음의 3亞帶로 세분된다.

*Cyclobalanopsis*亞帶(깊이 16.3 m~19.7 m): *Podocarpus*가 상대적으로 많이 나타나며, 하부층보다 *Cyclobalanopsis*가 증가하는 특징을 갖는다고 알려져 있고 본 연구결과에서도 하부로부터 점차 증가하는 양상을 보인다.

*Castanopsis*亞帶(깊이 12.4 m~16.3 m): *Podocarpus*가 약간 감소하는 특징으로 대표되며, *Pinus*, *Castanopsis*, *Fagus*, *Castanopsis-Pasania*등이 많아지는 것으로 알려져 있다.

*Podocarpus*亞帶(깊이 5.5 m~12.4 m): 기존에 보고된 바와 같이 *Podocarpus*가 다시 증가하는 특징을 잘 나타낸다. *Pinus*도 하부로부터 증가 양상을 보인다.

2. Gramineae 화분대(깊이 4 m~5.5 m)

Matsue(松江市)주변의 여러 유적발굴로부터 Gramineae의 급격한 증가가 나타났는데, 이러한 화분의 특징으로 Gramineae화분대를 규정했다(Onishi et al., 1990). 본 연구에서도 급격한 Gramineae의 증가가 나타나는 구역을 Gramineae화분대로 구분했고 다음의 2亞帶로 세분했다.

*Cryptomeria*亞帶(깊이 5.5 m~4.5 m): *Cryptomeria*의 증가가 亞帶를 구분하는 특징으로 보고되고 있으며 본 연구 결과에서도 이러한 증가현상이 잘 나타난다. 이 亞帶는 약 2,400년 전부터 시작된다고 추정하고 있다(Onishi, 1989).

*Cyclobalanopsis-Quercus*亞帶(깊이 4.5 m~): 비록

한 개의 시료밖에는 특징을 나타내지 않지만, *Cryptomeria*가 감소하고 *Cyclobalanopsis*와 *Castaneae-Pasania*가 증가하다는 Onishi(1986)의 결과와 잘 일치한다. 이 亞帶의 시작은 서기 700년경이라고 추정되고 있다(Onishi, 1990). Gramineae 화분대의 상부인 *Pinus*亞帶와 *Pinus-Cryptomeria*亞帶는 매립도와 경작도로 인해 확인할 수 없었다.

토 의

Onishi et al., (1990)의 화분대와 비교

Onishi et al., (1990)과의 비교결과를 Fig. 2의 우측에 표시하였다. 상부의 시료번호 201~301에는 Gramineae 화분의 산출율이 높아 Onishi et al., (1990)의 Gramineae화분대에 대비할 수 있다. 시료번호 217, 301에서는 *Cryptomeria*의 출현율이 높기 때문에 Gramineae화분대의 *Cryptomeria*亞帶로, 시료번호 201에는 특징적인 산출경향을 표현한 종류가 없는 것으로부터 Onishi et al. (1990)의 Gramineae화분대의 *Cyclobalanopsis-Quercus*亞帶에 대비할 수 있다.

시료번호 315~1919에서는 *Pinus(Diploxylon*亞屬)가 비율이 높아지고 *Cyclobalanopsis*가 안정되게 나타난다. 또한 침엽수의 산출율이 낮아지고 활엽수의 산출율이 높아진다. 활엽수중에서 *Carpinus*, *Quercus*, *Celthia-Aphananthe*, 그리고 *Ulmus-Zelcova*등이 안정하게 나타나는 것으로부터 *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대에 대비할 수 있다. 이런 가운데, *Podocarpus*, *Castanopsis-Pasania*등의 산출 경향으로부터 시료번호 315~1101는 Onishi et al. (1990)의 *Podocarpus*亞帶, 시료번호 1117~0605는 *Castanopsis*亞帶, 그리고 시료번호 1620~1919는 *Cyclobalanopsis*亞帶에 대비할 수 있다.

Cyclobalanopsis-Castanopsis 화분대 시작의 추정연대

OH94 코아에서는 *Cyclobalanopsis-Castanopsis*

화분대 *Cyclobalanopsis*亞帶의 심도 18.5m에서 6,300년전 경에 일본의 큐슈지역의 남쪽 Kikai(鬼界) 칼데라에서 폭발한 K-Ah 테프라층을 확인 할 수 있었다. 따라서 본 연구의 결과로부터는 *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대의 시작연대가 6,300 BP 이전이라고 추정할 수 있다. Onishi et al., (1990)에서는 *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대의 시작연대가 5,200 BP라고 결론을 지었고 이러한 해석은 본 연구 결과와는 모순된다. 그러나, Nakamura and Tokuoka(1996)역시 Onishi et al., (1990)의 분석 대상 시료인 SB1코어의 퇴적속도가 수정되어야 함을 지적하였고, 본 연구 결과와 일치된 해석을 제시하였다. 따라서 *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대의 시작연대가 6,300 BP 이전이라고 수정되어야 한다.

호수퇴적물과 육상의 고고학 유적지에서의 화분대 비교

호수의 퇴적물 내에 포함된 화분의 조성(Onishi et al., (1990)의 SB1 core)은 Lake Shinji 호안으로부터 유입되는 하천인 Hii River(斐伊川)유역에 이르는 광범위한 식생을 반영한 결과다. 화분 조성이 비슷한 본 연구 결과 역시 Lake Hane로 유입되는 넓은 지역의 식생이 반영되었을 것으로 판단된다. 이것과 대비되는 Nishikawatsu(西川津)유적 및 Megumi(目久美)유적의 화분조성은 유적주변의 국지적인 식생의 반영이 뚜렷하다(渡辺 外, 2003). 또한 Nishikawatsu 와 Megumi 유적 주변에는 전기 Jomon(縄文)시대 이후의 유적이 곳곳에 분포하고 있어서 유적주변에서 이루어졌던 대규모 삼림벌채가 식생변화에 영향을 미쳤을 가능성이 있고, 벌채 이후에 이차적으로 형성된 소나무숲, 참나무숲등의 분포가 장기간 계속되었을 것으로 보인다. 따라서 육상에서 단속적으로 나타나는 유적지 화분대와 연속적인 화분대를 나타내는 호수퇴적물 화분분석 결과를 직접적인 비교할 때는 충분한 고찰과 토의가 필요하다.

Lake Hane 주변의 식생 변화

1. *Cyclobalanopsis-Castanopsis* 화분대

三瓶山(Mt. Sanbe)의 산허리와 中國山地(Chukoku mountain)의 정상근처에서는 *Fagus*등의 냉온대 숲이 분포하였고, Chukoku mountain 대부분의 부분으로부터 Lake Hane 주변에 이르기까지 *Cyclobalanopsis*와 *Castanopsis-Pasania, Podocarpus* 등으로 구성된 침엽수림이 넓게 분포하고 있었다고 판단된다. 또한 2차적 삼림화의 원인은 명확하지 않지만, *Pinus, Quercus, Carpinus*등이 호수 주변에 제방림으로서 분포하여 있었고, 이로 인해 화분조성도 높게 나타나게 되었다고 유추할 수 있다. 반면에, *Cyclobalanopsis*亞帶와 *Castanopsis*亞帶로의 전환과정에서 현저한 식생의 변화가 일어났다고는 확인할 수 없다. 그러나, 상부의 *Podocarpus*亞帶에 들어서면서 *Celtis-Aphananthe, Ulmus-Zelkova*등이 감소하였고, 제방림의 분포 영역이 좁아졌다고 판단된다.

2. Gramineae 화분대

Lake Hane 주변의 습지에서는 일찍부터 논농사가 이루어졌다고 여겨진다. 반면에 논으로 바뀌지 않는 지역에서는 *Cryptomeria*가 습지림으로서 분포하고 있었다고 생각된다. *Cryptomeria*亞帶에서 *Cyclobalanopsis-Quercus*亞帶로 전이하는 기간에는 *Cryptomeria*가 벌채되어져 습지는 완전한 논이 바뀌었다고 판단된다.

결론

1. OH94 코어 시료의 화분분석을 수행한 결과 Onishi et al. (1990), Onishi (1993)의 화분대 중에서 *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대와 Gramineae 화분대를 확인할 수 있었으며, *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대는 *Cyclobalanopsis*아대, *Catanopsis*아대 그리고,

- Podocarpus*아대로 세분할 수 있고, Gramineae 화분대는 *Cryptomeria*아대와 *Cyclobalanopsis-Quercus*아대로 세분되어 비교/적용할 수 있었다.
2. *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대의 *Cyclobalanopsis*아대 하부에서 K-Ah화산층서가 확인됨에 따라, Onishi et al (1990)의 각 화분대정계의 연대의 재고가 필요하며, *Cyclobalanopsis-Catanopsis* 화분대의 시작시기를 6,300 BP 이전으로 생각하는 것이 타당하다.
 3. Lake Hane의 퇴적물은 Chukoku mountain에서 유래한 식생과 호수 주변에서 자라던 제방림의 식생을 반영하고 있으며, 시간이 지남에 따라 점차 호수 주변이 개발되고 농경지역으로 바뀌었음을 나타내고 있다.
- ### 감사의 글
- 본 논문을故 Ikuo Onishi 교수님 영전에 바칩니다. 본 논문의 시료의 분석과 해석은 원래 Onishi 교수님의 지도를 받아 수행되었습니다. 그러나 해석의 마지막 단계에서 갑자기 서거하셨습니다. 본 논문은 당시 마무리 하지 못한 것을 정리한 것으로서, 저자들이 日本 鳥根大學地球資源環境學研究報告와 鳥根大學汽域研究센터特別報告등에 보고한 내용의 일부를 다시 고찰하여 국문으로 정리한 것입니다. 본 논문은 2002년 한국학술진흥재단의 지원에 의해 진행되었습니다(KRF2002-072-AM1013).
- ### 참고문헌
- Faegri, K. and Iversen, J. 1975. Testbook of Pollen Analysis(3rd ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 296p.
- Machida, H. and Arai, F. 1992. Atlas of Tephra in and around Japan. University of Tokyo Press, Tokyo. 276p.(In Japanese)
- Matsushita, M and Sanukida, S. 1988. Holocene vegetation history around Lake Hamana on the Pacific coast of central Japan, The Quaternary Research (Tokyo). 26, 393-399
- Nakamura, J. 1952. A comparative study of Japanese pollen records, Research reports of Kochi University. 1, 1-20
- Nakamura, T. and Tokuoka, T. 1996. The Akahoya (K-Ah) Tephra discovered from the SBI drillcore in Lake Shinji and reexaminations of Holocene Paleographic Changes, Geological Reports of Shimane University. 15, 35-40. (in Japanese with English abstract)
- Onishi, I. 1977. Palynological study of the subsurface Quaternary deposits in the Isumo coastal plain, Sanin district, Japan. Journal of Geological Society of Japan. 83. 603-616.
- Onishi, I. 1987. Quaternary system in Chugoku district, edited by Iihara and Kamei, Proceedings of the first international colloquium on Quaternary stratigraphy of Asia and Pacific Area, Osaka, 1986. INQUA, 84-100
- Onishi, I. 1994. Reexamination of the Pollen-analysis of HB1 core at the Mouth of River Hii, Shimane Prefecture, Japan. Geological Reports of Shimane University. 13, 31-36. (in Japanese with English abstract)
- Onishi, I. Hoshihara, H. and Nakatani, N. 1990. Pollen Flora of Bottom Sediments from Lake Shinji. Geological Reports of Shimane University. 9, 117-127. (in Japanese with English abstract)
- Onishi, I. 1986. Pollen analysis and environmental changes in Lakes Naka-no umi and Shinji-ko, Studies of the Sanin Region (Natural Environment), Center for Studies of the Sanin Region, Shimane University. 2, 81-89. (in Japanese)
- Onishi, I. 1989. Pollen analysis of the Nishikawatsu Site in Matsue City. Studies of the Sanin

- Region (Natural Environment), Center for Studies of the Sanin Region, Shimane University. 5,81-89. (in Japanese with English abstract)
- Onishi, I. 1993. Pollen zones and vegetational change around Lakes Nakaumi and Shinji, during the last 2,000 years. *Memoir of Geological Society of Japan*. 39, 33-39. (in Japanese with English abstract)
- Tokuoka, T. 1997. *The study of the Lake Hane*. Research Center for Coastal Lagoon Environments, Shimane University, Monograph No.3, 69p.
- Tsukada, M. 1967. The last 12,000 years—the vegetation history of Japan I. *The Botanical magazine Tokyo*. 80, 323-336. (in Japanese with English abstract)
- Tsukada, M. 1981. The last 12,000 years—the vegetation history of Japan II. *New pollen Zones, Japanese Journal of Ecology*. 31, 201-215. (in Japanese with English abstract)
- 渡辺正巳, 佐伯純也, 平木裕子. 2003. 目久美遺跡発掘調査における花粉層序の成果. *鳥取地學會誌* 第7号, p.1-9.