

第8節 白枝本郷遺跡の地質調査に伴う自然科学分析

渡辺 正巳（文化財調査コンサルタント株式会社）

山田 和芳（島根大学汽水域研究センター）

はじめに

白枝本郷遺跡は島根県東部の出雲市白枝町に位置する（図1）。本報告は、ジオスライサーを用いて採取したおよそ9mの土層資料を対象として、出雲平野西部の古環境変遷を調べる目的で行ったCNS分析結果、花粉分析結果およびAMS年代測定結果をまとめたものである。

試料について

各分析試料は、図1に示す地点でジオスライサーにより採取された。採取試料の模式柱状図を図2、3の各ダイアグラム左に示す。またCNS分析、花粉分析試料を柱状図右に試料No.を付けた層準で採取した。AMS年代測定試料の採取層準は、測定値と共に模式柱状図左側に示している。

分析処理・検鏡方法

CNS分析（測定）は、以下の様に行った。粉末にして均一化した乾燥試料を約15mg分取し、銀コンテナに入れて1規定塩酸で貝殻起源などの無機態炭素を除去した後、すずコンテナでさらに包み、FISON社製CHNSコーダEA-1108型により試料中のTN、TOC、TSを測定した。スタンダード試料にはBBOTを用いている。

花粉分析処理は渡辺（1995）に従い行った。プレパラートの観察・同定は、光学顕微鏡により通常400倍で、必要に応じて600倍あるいは1000倍を用いて行った。花粉分析では原則的に木本花粉総数が200個体以上になるまで同定を行い、同時に検出される草本・孢子化石の同定も行った。また、イネ科花粉を中村（1974）に従い、イネを含む可能性の高い大型のイネ科（40ミクロン以上）と、イネを含む可能性の低い小型のイネ科（40ミクロン未満）に細分している。

AMS年代測定は、試料の酸・アルカリ・酸洗浄を行った後石墨に調整した。年代値の算出には半減期5,568年を用い、暦年較正にはOxCal 3.1を用いた。

分析結果

CNS分析結果を図2および表1に、花粉分析結果を図3に示す。

CNSダイアグラムでは、測定値であるTN、TOC、TSのほか、C/N、C/Sを算出して示した。

花粉ダイアグラムでは木本花粉総数を基数として各分類群毎に百分率を算出し、木本花粉を黒塗りスペクトルで、草本花粉を白抜きスペクトルで示した。一方、木本花粉の含有量が少なく統計処理に耐えられないと判断した試料については、検出分類群を「*」で示した。また右端の花粉総合ダイアグラムでは木本花粉を針葉樹花粉、広葉樹花粉に細分し、これらに草本花粉、孢子の総数を加えたものを基数として、それぞれの分類群毎に累積百分率として示した。

また各ダイアグラムには、後述の花粉帯（亜帯）および堆積ユニットも示してある。

AMS年代測定結果は各ダイアグラム中に表したほか、詳細なデータを表3に示した。

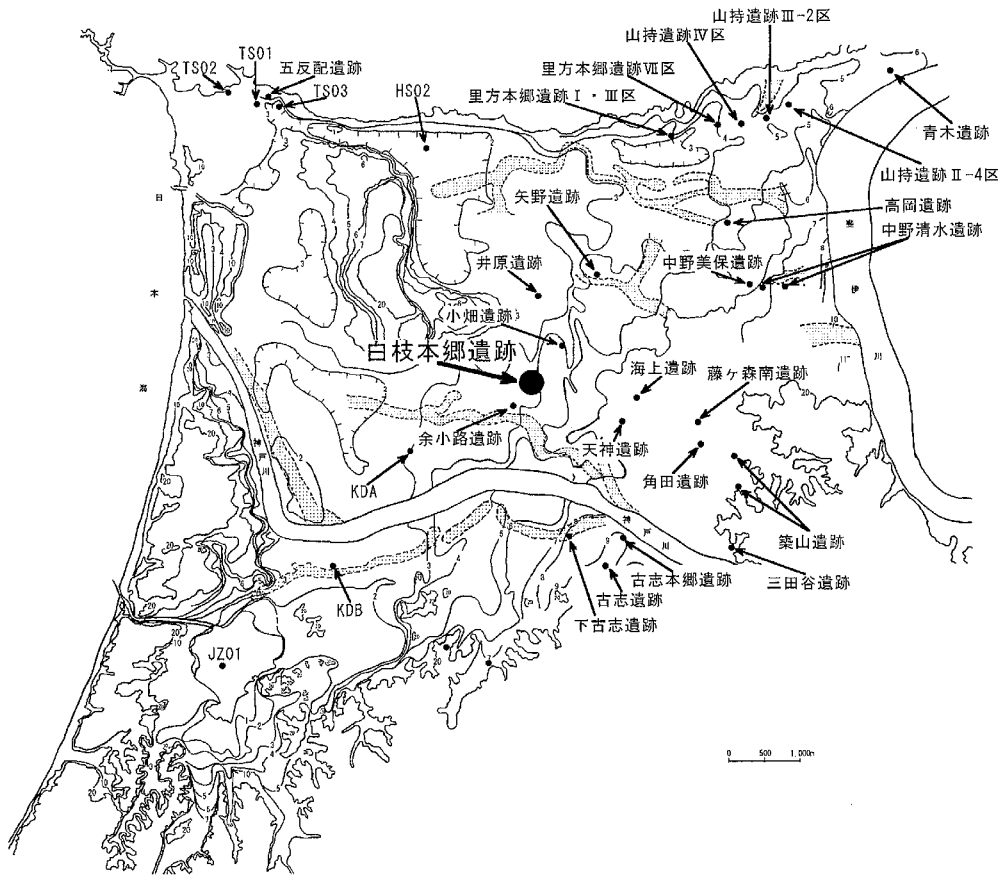


図1 遺跡の位置（出雲平野の等高線図）

さらに表2に、花粉分析処理残渣および花粉分析用プレパラートを用いてそのほかの化石他について概観した結果を、微化石概査結果として示す。

花粉分帯

花粉分析結果を基に、以下のように局地的花粉帯を設定した。花粉帯の変遷を明確にするために、下位から上位に向かって記す。

①Ⅲ帯（試料No.64～11）

アカガシ亜属が卓越傾向にあり、スギ属、コナラ亜属が、ムクノキ属－エノキ属、ニレ属－ケヤキ属、トチノキ属を伴う。また、シイノキ属－マテバシイ属が低率ではあるが連続的に出現する。これら主な花粉化石の増減傾向からさらにe～a亜帯に細分した

e 亜帯（試料No.64）：トチノキ属が最も高率で、アカガシ亜属がこれに次ぐ。

d 亜帯（試料No.61）：アカガシ亜属が卓越する。スギ属、トチノキ属は減少する。

c 亜帯（試料No.58～49）：アカガシ亜属が一旦減少した後増加傾向を示す。これに対しスギ属、コナラ亜属、ニレ属－ケヤキ属、トチノキ属が一旦増加した後減少傾向を示す。

b 亜帯（試料No.46～37）：アカガシ亜属が卓越する。コナラ亜属、ムクノキ属－エノキ属が一旦増加した後減少傾向を示し、トチノキ属は一旦増加した後減少傾向を示す。

a 亜帯（試料No.34～11）：アカガシ亜属が卓越し、特に試料No.13で高率を示す。スギ属、トチノキ属などが緩やかな変遷を示すものの、亜帯として細分するには至らなかった。

②II帯（試料No.9～2）

下位のIII帯 a 亜帯に比べアカガシ亜属がやや低率になり、スギ属、コナラ亜属、トチノキ属が高率になる。またマキ属が低率ではあるが連続的に出現する。

③I帯（試料No.1）

スギ属が卓越し、アカガシ亜属、コナラ亜属、トチノキ属を伴う。

CNS分析に基づく堆積環境推定

一般的に、堆積物のC/N比が15以上であると、その層準に含まれている有機物は、陸上高等植物起源と考えられる。これはプランクトン起源と比べて、陸上高等植物起源の有機物では含まれるタンパク質が少ないため、相対的に全窒素量が少なくなるためである。本分析結果では、全層準のC/N比がほとんど15以上であること、一部10前後の値を示す層準では、そもそもTOC含有量が非常に少ない中粒砂が卓越する河川性堆積物となっていることの特長がある。これらの点を考慮に入れると、本研究で用いた試料に含まれている有機物はほぼ陸上大型植物起源であると考えられ、全層準を通じて堆積時に、周辺に自生していたか、あるいは、河川などを通じて運搬されてきた植物（遺骸）が、堆積物として固定されたものと推定できる。堆積物の層相は、細砂～中砂で表される河川性堆積物、腐植質粘土に細砂層が挟在する後背湿地性堆積物、デイサイト質の円礫が混じる上方粗粒化を示す砂層で構成される洪水性・バー堆積物など下流部の河川環境を示す堆積相が累重する。この有機物の起源と堆積層相の結果から、掘削地点が、全層準を通じて陸域の影響を大きく受けている河川環境下であったことが示唆される。

以下、CNS分析結果に基づきユニット区分し、それぞれのユニットの堆積環境について考察する。

①ユニットVI（試料No.65～60）

腐植質の粘土～シルト質粘土層で構成され、1 wt%程度のTS含有量が認められる。イオウの起源は、海水中の硫酸イオンに求めることができ、TS含有量が高ければ高いほど海水の影響が大きかったことが示されている。また、堆積物中に海生～汽水生の貝化石等が認められない場合でも、TS含有量の変化から陸成（淡水成）－汽水・海成堆積物の判断を下すこともできる、本報告で取り扱ったような沖積層におけるTS含有量では、堆積速度や、堆積層相によって、含有量は大きく変動するものの、おおむね1 wt%を超える層準の場合、堆積過程において海水の影響があらわれているものと判断できる。これらのことを考慮に入れ、層相から判断すると、この層準は塩性湿地のような堆積環境であったと推測される。

②ユニットV（試料No.59～51）

主に細砂層や腐植質なシルト質粘土層が卓越する。この層準は、高いTOC含有量と低いTS含有量で示され、徐々に河川の影響が強くなりつつあった河川の河口域のような環境であったと推測される。この層準では、海水侵入の影響も、時期により大きく変化していたことが予想される。

③ユニットIV（試料No.50～34）

主にシルト質砂層や腐植質粘土層が卓越する。この層準では、再び1 wt%以上のTS含有量が認

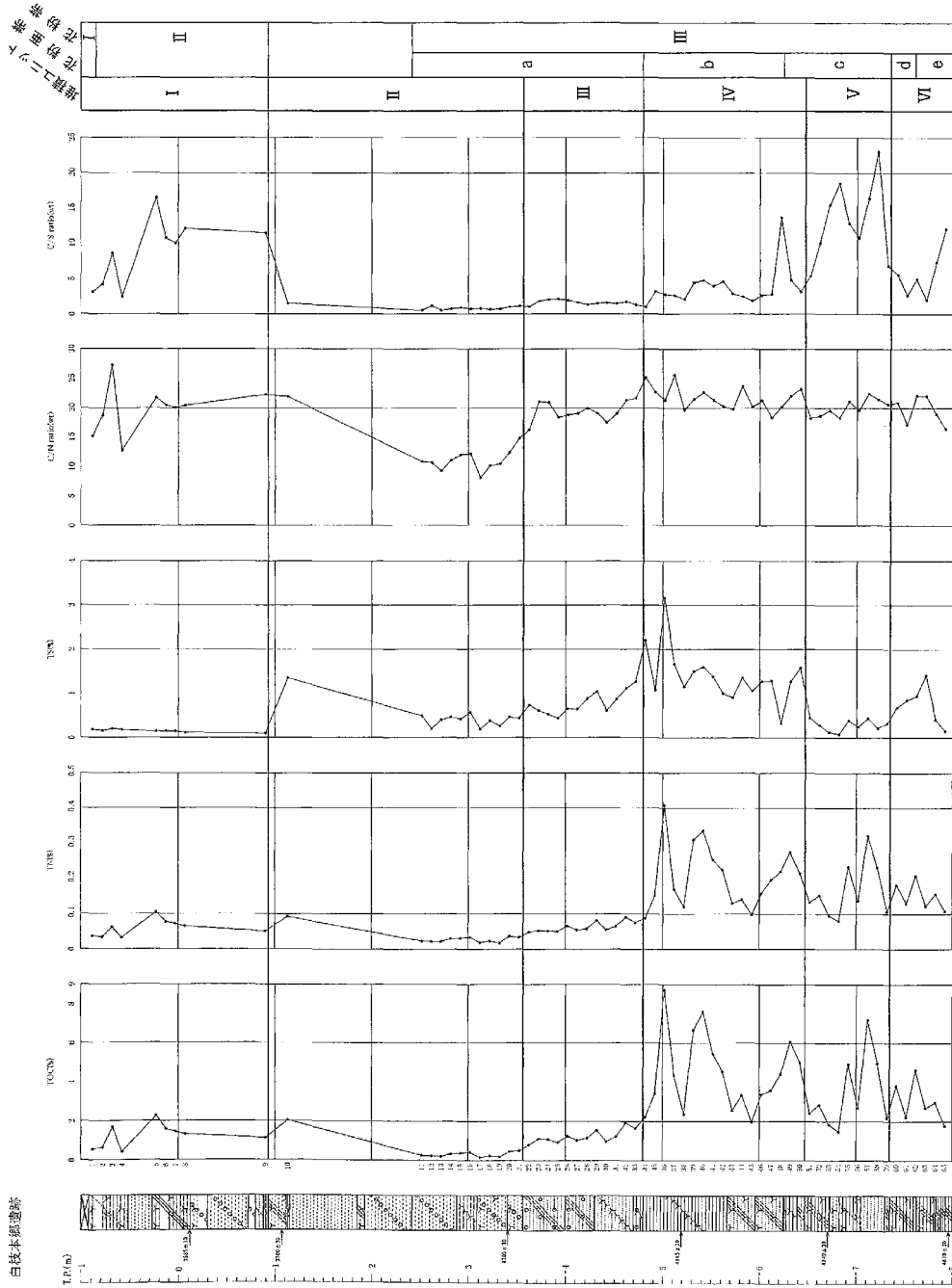


図2 CNSダイアグラム

められるようになることから、堆積時における海水の影響があったことが予想される。層相は、シルト質砂層から腐植質粘土層へと上方に行くにつれ細粒化する傾向が認められ、この変化は、河口あるいは本流から徐々に遠ざかり、徐々に安定した堆積場になって行ったことが考えられる。層相とCNS分析結果両方から推定されることは、徐々に安定した堆積場が変わって行く比較的水深が浅い汽水環境ということである。

④ユニットⅢ (試料No.33~22)

層相は細砂層からデイサイト質礫混じり中砂層へと上方に行くにつれ粗粒化する傾向が認められ、再び河川の影響が強くなる堆積場に变化している。この層相におけるTOC、TN、TS含有量が上方に行くにつれ徐々に減少するのは、層相が上方粗粒化することによる希釈効果が働いているためと考えられる。この碎屑物による希釈効果を除いても、TS含有量は低く、すでに海水の影響がなくなっていたことが示唆される。

⑤ユニットⅡ (試料No.21~9)

デイサイトの円礫を含む細砂~中砂層が卓越する。TOC含有量がほぼ0 wt%で表されるように、ほとんど碎屑性粒子のみで構成される。この層相の下位ほどデイサイトの円礫が多い。層相からも堆積速度は非常に速いこと予想され、一過性のイベント堆積物と考えられる。

⑥ユニットⅠ (試料No.8~1)

河川性もしくは後背湿地性の環境下であったと考えられる。TS含有量がほぼ0 wt%で表されるように、海水の影響は全く認められない。

表1 CNS分析

| Sample No. | Nitrogen (%) | Carbon (%) | Sulphur (%) | C/N ratio (wt ratio) | C/S ratio (wt ratio) |
|------------|--------------|------------|-------------|----------------------|----------------------|
| SIRO-1 | 0.036 | 0.547 | 0.178 | 11.5 | 8.9 |
| SIRO-2 | 0.033 | 0.619 | 0.149 | 11.4 | 18.7 |
| SIRO-3 | 0.061 | 1.657 | 0.193 | 15.2 | 3.1 |
| SIRO-4 | 0.032 | 0.408 | 0.173 | 27.3 | 8.6 |
| SIRO-5 | 0.104 | 2.267 | 0.138 | 11.3 | 9.7 |
| SIRO-6 | 0.077 | 1.574 | 0.146 | 12.7 | 2.4 |
| SIRO-7 | 0.072 | 1.438 | 0.144 | 21.7 | 16.4 |
| SIRO-8 | 0.064 | 1.315 | 0.109 | 20.5 | 10.7 |
| SIRO-9 | 0.05 | 1.121 | 0.098 | 20 | 10 |
| SIRO-10 | 0.093 | 2.032 | 1.354 | 20.4 | 12.1 |
| SIRO-11 | 0.023 | 0.251 | 0.496 | 22.3 | 11.5 |
| SIRO-12 | 0.022 | 0.233 | 0.198 | 21.9 | 1.5 |
| SIRO-13 | 0.021 | 0.196 | 0.4 | 10.7 | 1.2 |
| SIRO-14 | 0.03 | 0.328 | 0.464 | 11.3 | 9.8 |
| SIRO-15 | 0.031 | 0.373 | 0.421 | 9.3 | 0.5 |
| SIRO-16 | 0.034 | 0.411 | 0.573 | 11.1 | 0.7 |
| SIRO-17 | 0.019 | 0.152 | 0.194 | 12 | 0.9 |
| SIRO-18 | 0.023 | 0.234 | 0.379 | 12.2 | 0.7 |
| SIRO-19 | 0.017 | 0.183 | 0.259 | 8.1 | 0.8 |
| SIRO-20 | 0.036 | 0.451 | 0.465 | 10.2 | 0.6 |
| SIRO-21 | 0.033 | 0.486 | 0.439 | 10.5 | 0.7 |
| SIRO-22 | 0.048 | 0.785 | 0.742 | 14.8 | 1.1 |
| SIRO-23 | 0.052 | 1.094 | 0.61 | 11.3 | 9.8 |
| SIRO-24 | 0.051 | 1.072 | 0.527 | 16.3 | 1.1 |
| SIRO-25 | 0.05 | 0.914 | 0.439 | 21.1 | 1.8 |
| SIRO-26 | 0.066 | 1.245 | 0.651 | 20.9 | 2 |
| SIRO-27 | 0.054 | 1.032 | 0.644 | 18.4 | 2.1 |
| SIRO-28 | 0.057 | 1.143 | 0.88 | 18.8 | 1.9 |
| SIRO-29 | 0.081 | 1.542 | 1.046 | 19.1 | 1.6 |
| SIRO-30 | 0.055 | 0.963 | 0.612 | 19.9 | 1.3 |
| SIRO-31 | 0.085 | 1.231 | 0.873 | 17.5 | 1.6 |
| SIRO-32 | 0.091 | 1.935 | 1.116 | 11.3 | 9.9 |
| SIRO-33 | 0.076 | 1.635 | 1.273 | 19 | 1.4 |
| SIRO-34 | 0.088 | 2.217 | 2.201 | 21.3 | 1.7 |
| SIRO-35 | 0.151 | 3.429 | 1.078 | 21.6 | 1.3 |
| SIRO-36 | 0.408 | 8.709 | 3.162 | 25.2 | 1 |
| SIRO-37 | 0.17 | 4.352 | 1.664 | 22.7 | 3.2 |
| SIRO-38 | 0.121 | 2.378 | 1.153 | 21.3 | 2.8 |
| SIRO-39 | 0.31 | 6.673 | 1.501 | 25.6 | 2.6 |
| SIRO-40 | 0.336 | 7.603 | 1.606 | 21.5 | 4.4 |
| SIRO-41 | 0.254 | 5.435 | 1.382 | 11.3 | 10 |
| SIRO-42 | 0.225 | 4.551 | 0.998 | 22.6 | 4.7 |
| SIRO-43 | 0.13 | 2.572 | 0.904 | 21.4 | 3.9 |
| SIRO-44 | 0.141 | 3.344 | 1.356 | 20.2 | 4.6 |
| SIRO-45 | 0.098 | 1.972 | 1.055 | 19.8 | 2.8 |
| SIRO-46 | 0.159 | 3.375 | 1.273 | 23.7 | 2.5 |
| SIRO-47 | 0.196 | 3.593 | 1.289 | 20.2 | 1.9 |
| SIRO-48 | 0.22 | 4.437 | 0.324 | 21.2 | 2.6 |
| SIRO-49 | 0.276 | 6.076 | 1.27 | 20.2 | 13.7 |
| SIRO-50 | 0.215 | 4.998 | 1.579 | 11.3 | 10 |
| SIRO-51 | 0.133 | 2.429 | 0.453 | 22 | 4.8 |
| SIRO-52 | 0.153 | 2.856 | 0.283 | 23.2 | 3.2 |
| SIRO-53 | 0.095 | 1.848 | 0.12 | 18.2 | 5.4 |
| SIRO-54 | 0.08 | 1.471 | 0.08 | 18.6 | 10.1 |
| SIRO-55 | 0.234 | 4.93 | 0.385 | 19.6 | 15.5 |
| SIRO-56 | 0.138 | 2.696 | 0.251 | 18.3 | 18.5 |
| SIRO-57 | 0.321 | 7.195 | 0.44 | 21.1 | 12.8 |
| SIRO-58 | 0.232 | 4.972 | 0.216 | 22.4 | 16.3 |
| SIRO-59 | 0.107 | 2.196 | 0.324 | 11.3 | 10 |
| SIRO-60 | 0.182 | 3.807 | 0.681 | 21.5 | 23 |
| SIRO-61 | 0.13 | 2.235 | 0.851 | 20.6 | 6.8 |
| SIRO-62 | 0.209 | 4.633 | 0.943 | 20.9 | 5.6 |
| SIRO-63 | 0.122 | 2.694 | 1.409 | 17.2 | 2.6 |
| SIRO-64 | 0.157 | 2.974 | 0.407 | 22.1 | 4.9 |
| SIRO-65 | 0.108 | 1.776 | 0.148 | 22 | 1.9 |

表2 微化石概査結果

| 試料No. | 花粉 | 炭 | 植物片 | 珪藻 | 火山ガラス | プラント・オパール | 試料No. | 花粉 | 炭 | 植物片 | 珪藻 | 火山ガラス | プラント・オパール |
|-------|----|----|-----|----|-------|-----------|-------|----|----|-----|----|-------|-----------|
| 1 | ◎ | ○ | △× | ○ | ◎ | ○ | 34 | ○ | △× | ○ | ○ | ◎ | ○ |
| 2 | ◎ | △ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | 35 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 3 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ | 36 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 4 | ◎ | △ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | 37 | ◎ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| 5 | ◎ | △ | ○ | ◎ | ◎ | ○ | 38 | ○ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| 6 | ◎ | △ | ○ | ◎ | ◎ | △ | 39 | ◎ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ◎ |
| 7 | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | △ | 40 | ◎ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| 8 | ◎ | △× | ○ | △ | ◎ | △ | 41 | ◎ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| 9 | ◎ | △× | ○ | △ | ◎ | △ | 42 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 10 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | △× | 43 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 11 | ◎ | △× | ○ | △× | ◎ | △ | 44 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 12 | ◎ | △× | ○ | × | ◎ | △ | 45 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 13 | ◎ | △× | ○ | △× | ◎ | △× | 46 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 14 | ◎ | △× | ○ | △× | ◎ | △× | 47 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 15 | ◎ | △× | ○ | △× | ◎ | △× | 48 | ○ | △× | ◎ | ◎ | ◎ | ○ |
| 16 | ◎ | △× | ○ | △× | ◎ | △× | 49 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 17 | ◎ | △× | ○ | △ | ◎ | △× | 50 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 18 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | △× | 51 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 19 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | △× | 52 | ○ | △ | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 20 | ○ | △× | ◎ | △ | ◎ | △ | 53 | ○ | △ | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 21 | ◎ | △× | ◎ | △ | ◎ | △× | 54 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 22 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | × | 55 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 23 | ◎ | △× | ◎ | △ | ◎ | △× | 56 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 24 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | △× | 57 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 25 | ◎ | △× | ◎ | △× | ◎ | △× | 58 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 26 | ○ | △× | ○ | ○ | ◎ | △× | 59 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | ○ |
| 27 | ◎ | △× | ○ | △ | ◎ | △× | 60 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 28 | ◎ | △× | ○ | △ | ◎ | △ | 61 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 29 | ○ | △× | ○ | ○ | ◎ | △ | 62 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 30 | ◎ | △× | ○ | ○ | ◎ | △ | 63 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 31 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ | 64 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ |
| 32 | ○ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △ | 65 | ◎ | △× | ○ | ◎ | ◎ | △× |
| 33 | ○ | △ | ○ | △ | ◎ | △ | | | △ | ○ | △ | ◎ | △× |

凡例
◎ : 十分な数量が検出できる
○ : 少ないが検出できる
△ : 非常に少ない
△× : 極めてまれに検出できる
× : 検出できない

局地花粉帯の示す年代と、地域花粉帯との対比

(1) AMS年代測定結果について

今回得られた年代測定結果のうち、試料No.G-3とG-4、G-5の年代において、逆転が見られた。しかし試料No.G-3は木片であり、試料が二次堆積したことに起因し年代の逆転が起こったと考えられる。したがって今回得られた年代値は、比較的良好な結果であると言える。

(2) 地域花粉帯との対比

出雲平野を含む中海・宍道湖地域では、渡辺ほか(2003)によりおよそ6600yr.B.P.以降の2地域花粉帯7地域花粉帯が設定されている。以下では、今回得られた3局地花粉帯をこの地域花粉帯と対比する。

①Ⅲ帯

花粉組成では、アカガシ亜属が卓越することから、上位のⅡ帯と共に中海・宍道湖地域の地域花粉帯のうち、アカガシ亜属・シノキ属帯に対比可能である。またⅢ帯では、低率ではあるがシノキ属-マテバシイ属花粉が特徴的に出現することからシノキ属帯に対比できる。

②Ⅱ帯

前述のように、花粉組成ではアカガシ亜属が卓越することから、下位のⅢ帯と共に中海・宍道湖地域の地域花粉帯のアカガシ亜属・シノキ属帯に対比可能である。またⅡ帯では、シノキ属-マテバシイ属花粉がⅢ帯より断続的になり、マキ属がⅢ帯に比べ連続的に出現することからマキ属帯に対比できる。

③Ⅰ帯

スギ属花粉が高率を示し、アカガシ亜属を伴うことから、アカガシ亜属・シノキ属帯スギ属帯に対比できる。

(3) 局地花粉帯の示す年代

局地花粉帯の対比結果を基に¹⁴C年代測定値の評価を行う

①Ⅲ帯

AMS年代測定値から、およそ5000yr.B.P.から4000yr.B.P.頃の植生を反映していると考えられる。対比されるシノキ属帯はおよそ6000~4000yr.B.P.の間の植生を示すとされており、AMS年代測定結果と、地域花粉帯の関係は矛盾しない。

表3 AMS年代測定結果

| 試料 No. | 測定年代 (yBP) | $\delta^{13}\text{C}$ (‰) | 補正 ¹⁴ C (yBP) | 暦年代*1 (cal y.) | 測定番号 (PLD-) |
|-----------|---------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------|
| G-1 | 3,590±30 | -24.9 | 3,585±30 | BC2,030~1,880 | 3149 |
| G-2 | 3,725±30 | -26.5 | 3,700±30 | BC2,145~2,015 | 3150 |
| G-3 | 4,330±30 | -26.6 | 4,305±30 | BC3,015~2,980 BC2,935~2,880 | 3151 |
| G-4 | 4,150±30 | -24.1 | 4,165±30 | BC2,880~2,830 BC2,820~2,660 | 3152 |
| G-5 | 4,245±30 | -25.2 | 4,240±30 | BC2,915~2,860 BC2,810~2,755 | 3153 |
| G-6 | 4,660±30 | -24.5 | 4,670±30 | BC3,520~3,365 | 3154 |

*1: 2 sigma, 95% probability

②Ⅱ帯

AMS年代測定値から、およそ4000yr.B.P.から3500yr.B.P.頃以降の植生を反していると考えられる。対比されるマキ属亜帯はおよそ4000～3000yr.B.P.の間の植生を示すとされており、AMS年代測定結果と、地域花粉帯の関係は矛盾しない。

③Ⅰ帯

AMS年代は得られていないが、3500yr.B.P.頃以降の植生を反映していると考えられる。対比されるスギ属亜帯はおよそ3000yr.B.P.以降の植生を示すとされており、AMS年代測定結果と、地域花粉帯の関係は矛盾しない。

完新世中期の環境変遷

今回得られた堆積物は全層準を通じて河川の影響が強く、本流あるいは、後背湿地、河口域で堆積したと推定される。これら堆積物は、出雲平野の地形発達史の観点では、後氷期以降の海面上昇に伴って形成されてきた沖積層の一部と考えられる。前述のようにAMS年代測定結果あるいは花粉帯の対比に基づけば、およそ4,700から3,000年前以降の堆積物であることが明らかにされており、縄文海進後の斐伊川あるいは神戸川デルタ前進による水域の減少（陸上域の拡大）期に相当する。したがって、一般的な沖積層区分の「上部砂層」に相当する。

ここでは、約4,700から3,000年前以降の古環境変遷について、出雲平野西部で掘削され、すでに公表されているボーリング試料の分析結果などと関連させて考察する。

(1) およそ4,700～4,100年（堆積ユニットⅥ～Ⅳ；花粉帯Ⅲ帯e～b亜帯）

①堆積環境

縄文海進に伴い大社湾の方向から進入してきた海は、およそ8000年前頃までに現在の出雲平野から宍道湖まで広がる「古宍道湾」（徳岡ほか，1990）を形成した（高安，2002）。その後、斐伊川および神戸川のデルタ前進によって古宍道湾の中央部付近から東西分断化されるとともに縮小傾向が進み、現在の出雲平野西部一帯にのみ広がる閉鎖的な水域が形成されたと考えられている（高安・出雲古代景観復元チーム，2003；山田ほか，2004）。

しかしながら、今回得られた試料には、全層準を通じて潟湖を示すような堆積層相は認められず、主に河川および後背湿地性の堆積物からなった。このことから、4,700年前頃には河川による埋積が進行し、調査地近辺は陸地になっていたと考えられる。その後、4,700～4,100年前の間では、調査地点は出雲平野西部に広がる潟湖に注ぐ河川の河口域に位置していたと考えられる。この期間（ユニットⅥ～Ⅳ：深度9～5.8mに相当）では、主に湿地性の環境が卓越しており、外洋から潟湖を経由して塩水くさび状に海水が頻繁に流入してくる環境であったと思われる。

②古気候

この間ではアカガシ亜属花粉の出現率変化と、先のイオウ濃度変化が正の相関関係を示す。花粉組成を詳細に検討すると、暖温帯要素のアカガシ亜属花粉と、やや冷涼な気候を示唆するスギ属花粉、冷温帯要素のブナ属、コナラ亜属花粉が負の相関を示し、イオウ濃度変化や花粉組成変化が気温の変化に因ると想定される。したがって堆積ユニットⅥ～Ⅳで認められるイオウ濃度の変化は、気候変化に伴う海水準の変化に対応し、海水の流入が見られたことに起因すると考えられる。

③古植生

エノキ属-ムクノキ属、ニレ属-ケヤキ属などのニレ科花粉が安定して出現し、河川沿いに自然堤防林を形成していたと考えられる。また、トチノキ属花粉が比較的高率で出現する。現在トチノキは深山の溪谷林として認めることができるが、安定した条件下であれば扇状地や河岸段丘上にも分布することが知られている。トチノキ属花粉は同時期の島根半島の出雲大社境内遺跡周辺や、神戸川中流域の三田谷 I 遺跡や斐伊川中流域の天津町来原地区では低率であること（渡辺，2004；中村ほか，2000；中村ほか，2001）と合わせると、中国山地側の扇状地末端から平野部にかけて分布していたと考えられる。一方前述のアカガシ亜属は平野縁辺の丘陵から中国山地に広く分布し、照葉樹林を成していたと考えられる。また、ブナ属花粉はブナ、コナラ亜属花粉はミズナラに由来して中国山地高所に冷温帯落葉広葉樹林として分布していたと考えられる。また、スギはモミやツガなどとともに照葉樹林と冷温帯落葉樹林の間にいわゆる「中間温帯林：温帯針葉樹林」を成していたと考えられ、これらの林は緩やかな気候変化に伴い分布域を拡大・縮小したと考えられる。一方 b 亜帯最上部ではコナラ亜属、ムクノキ属-エノキ属が増加し、トチノキ属が減少する。トチノキの生育する扇状地末端から平野部で森が荒れ、ナラ類やニレ科を主要素とする二次林が一時的に発達したと考えられる。

(2) およそ4,100~3,700年前（堆積ユニットⅢ、Ⅱ；花粉帯Ⅲ帯 a 亜帯）

①堆積環境

深度5.8~2.0mに混入してくるデイサイトの円礫を多数含む洪水性の一過性堆積物を挟み、深度2m以浅では海水進入の証拠が全く認められない淡水湿地環境に変化する。この急激な環境変化の原因のひとつとして、三瓶火山の活動が考えられる。深度5.8~2.0mの層準にところどころ認められるデイサイトの円礫は、三瓶山火山の活動によって噴出した火山噴出物（主にデイサイト）が、神戸川を流下して出雲平野に堆積したものと考えられる。この堆積時期（4,100~3,700年前の間）は三瓶火山の活動期Ⅵ期末からⅦ期初頭（福岡ほか，2004）にあたり、角井降下火山灰堆積物、太平山火砕堆積物の影響が考えられる。林（1991）は、出雲平野全体に広がり神戸川右岸あたりの微高地として現地形に残っている三瓶火山噴出物の二次堆積物を、Ⅶ期の太平山火砕堆積物に由来するとしており、今回の結果とやや異なる。いずれにせよ、三瓶火山の活動が出雲平野の自然環境に大きな変化（ダメージ）をもたらしたことは否定できない。

②古気候

Ⅲ帯 b 亜帯から a 亜帯への変化ではトチノキ属花粉の増加が顕著である。また、a 亜帯の間で花粉組成は安定する。トチノキが増加するためには安定した環境が必要なことと併せると、温暖で穏やかな気候が続いたと考えられる。

③古植生

前の時期と同様に、局地花粉帯のⅢ帯が相当し植生の大きな変遷は考えにくい。b 亜帯で平野周辺に顕著であったナラ類やニレ科を要素とする二次林がトチノキを主要素とする安定した林へ遷移したと考えられる。

(3) およそ3,700年前以降（堆積ユニット I；花粉帯 II～I 帯）

①堆積環境

深度2.0mより、主に淡水性湿地環境を呈するようになる。おそらく河川の流路変遷が頻繁におきている後背湿地のような環境であったと考えられる。この環境は3,700年前から3,000年前以降まで続いている。

②古気候

II 帯、I 帯とアカガシ亜属花粉が減少し、スギ属、コナラ亜属花粉が顕著に増加する。ブナ属花粉もやや増加するなど気候がやや冷涼に変化したことが分かる。

③古植生

中国山地高所のブナやミズナラを主要素とする冷温帯落葉広葉樹林や、スギ、モミヤツガなどを要素とする中間温帯林が拡大し、照葉樹林が減少したと考えられる。一方でスギの増加は他の針葉樹種や落葉広葉樹種を圧倒し、伏流水の豊富な低地へも分布を拡大したと考えられる。

まとめ

白枝本郷遺跡で採取された全長 9 m のジオスライサー試料の¹⁴C年代測定、花粉分析、CNS分析などの自然化学分析を行ない、堆積環境を推定するとともに、年代測定結果に基づいた完新世中期の古環境について考察した。特筆すべき事柄を以下に示す。

- (1) 層相やC/N比の結果から、全層準を通じて、調査地点は陸域の影響を大きく受けている後背湿地および河川環境であったと推定される。
- (2) TS含有量の変化から、深度 9～5.8mの層準では、海水進入の影響が認められる。海水流入とアカガシ亜属花粉の増加期が一致し、気候変化に伴い海水準が変動したと考えられる。
- (3) 深度5.8～2 mの層準では、デイサイトの円礫を含む一過性の堆積物が堆積したと考えられる。これは、三瓶火山VIからVII期の活動によって噴出した火山噴出物が洪水性堆積物として出雲平野西部に広く分布するイベント堆積物と考えられる。
- (4) 深度 2 m 以浅では、淡水性の湿地環境で堆積している。デイサイト質円礫を含む堆積物を挟んで汽水から淡水に環境が変化する現象は、他の平野西部で復元された古環境と調和的である。
- (5) トチノキ属花粉の高率での出現は、出雲平野西部で従来から行われてきた花粉分析結果では認められなかった現象であった。神戸川や斐伊川の扇状地末端に土地的極相林として、トチノキを主要素とする林が形成されていたと考えられる。

引用文献

- Ertel, J. R. and Hedges, J. I. (1984) The lignin component of humic substances: Distribution among soil and sedimentary humic, fulvic, and base-insoluble fractions. *Geochim. Cosmochim. Acta* 48, 2065–2074.
- Sampei, Y., Matsumoto, E., Kamei, T. and Tokuoka, T. (1997) Sulfur and organic carbon relationship in sediments from coastal brackish lakes in the Shimane peninsula district, southwest Japan. *Geochemical Journal*, 31, 245–262.
- Sampei, Y. and Matsumoto, E. (2001) C/N ratios in a sediment core from Nakaumi lagoon, southwest Japan – usefulness as an organic source indicator –. *Geochemical Journal*, 35, 189–205.

- 高安克己 (2002) 沿岸潟湖形成史からみた閉鎖的水域における恒久的貧酸素水塊の発生条件. 第12回環境地質学シンポジウム論文集, 12: 451-456.
- 高安克己・出雲古代景観復元チーム (2003) 三瓶山の噴火と出雲平野西部の古環境. 三瓶埋没林調査報告書Ⅲ, 65-72.
- 徳岡隆夫・大西郁夫・高安克己・三梨 昂 (1990) 中海・宍道湖の地史と環境変化. 地質学論集, 36: 15-34.
- 中村 純 (1974) イネ科花粉について, とくにイネを中心として. 第四紀研究, 13, 187-197.
- 中村唯史・渡辺正巳 (2000) 三田谷 I 遺跡の地下層序と地形発達史. 斐伊川放水路建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書, 8, 116-127, 島根県教育委員会.
- 中村唯史・渡辺正巳・澤井祐紀 (2001) 出雲市大津町来原地区の古環境復元ー「止屋淵」伝承の地質的検討ー. 斐伊川放水路建設予定地内埋蔵文化財発掘調査報告書, 12, 1-18, 島根県教育委員会.
- 林 正久 (1991) 出雲平野の地形発達. 地理学評論, 64A: 26-46.
- 福岡 孝・松井整司 (2004) 三瓶火山の噴火様式の変遷. 島根県立三瓶自然館研究報告, 2, 9-14.
- 福岡 孝・沢田順弘・草野高志 (2004) 佐田町・横見埋没林と埋積堆積物について. 佐田町・横見埋没林調査報告書, 34-48. 佐田町教育委員会, 島根県.
- Hedges, J. I., Clark, W. A., Quay, P. D., Richey, J. E., Devol, A. H. and Santos, U de M. (1986) Compositions and fluxes of particulate organic material in the Amazon River. *Limnol. Oceanogr.* 31, 717-738.
- Berner, R.A. and Raiswell, R. (1984) C/S method for distinguishing freshwater from marine sedimentary rocks. *Geology* 12, 365-3
- Bordowskiy, O. K. (1965a) Source of organic matter in marine basins. *Mar. Geol.* 3, 5-31.
- Bordowskiy, O. K. (1965b) Accumulation of organic matter in bottom sediments. *Mar. Geol.* 3, 33-82.
- 山田和芳・高田裕行・高安克己 (2004) 島根県神西湖堆積物の層序と完新世環境変遷史. 汽水域研究 (LAGUNA), 11, 135-145.
- 渡辺正巳 (1995) 花粉分析法. 考古資料分析法, 84, 85. ニュー・サイエンス社
- 渡辺正巳 (1999) 藤ヶ森南遺跡花粉、プラント・オパール分析 藤ヶ森南遺跡ー出雲郵便局移転に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書ー, 31-37, 出雲市教育委員会, 島根県.
- 渡辺正巳 (2000) 三田谷 I 遺跡 c 区発掘調査に係る花粉分析. 三田谷 I 遺跡ー塩冶299号線道路新設工事に伴う埋蔵文化財発掘調査報告書ー, 65-70, 出雲市教育委員会, 島根県.
- 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. 鳥取地学会誌, 7, 1-9.
- 渡辺正巳 (2004) 出雲大社近辺の古植生. 出雲大社境内遺跡, 379-384, 大社町教育委員会, 島根県.