

平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への
地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち
完新世に関する津波堆積物調査の結果について

平成 24 年 12 月

関西電力株式会社

目 次

1. まえがき.....	1
2. 調査方針.....	2
3. 調査地域と地点選定.....	2
3.1 若狭湾沿岸における津波堆積物調査に適した地域.....	2
3.2 三方五湖周辺における調査位置.....	3
3.3 久々子湖東方陸域における調査位置.....	4
3.3.1 坂尻地区 (2 箇所)	4
3.3.2 早瀬, 久々子, 松原地区 (6 箇所)	4
3.4 猪ヶ池 (6 箇所) における調査位置.....	4
4. 分析の手順・方法.....	5
5. 分析結果.....	6
5.1 久々子湖・菅湖・中山湿地.....	6
5.1.1 久々子湖.....	6
5.1.2 菅湖.....	28
5.1.3 中山湿地.....	34
5.2 久々子湖東方陸域.....	36
5.2.1 坂尻地区.....	36
5.2.2 久々子, 松原地区.....	41
5.2.3 早瀬地区.....	50
5.3 猪ヶ池.....	55
5.3.1 No.1～No.6.....	55
6. 調査地域におけるイベント堆積物の分布.....	74
7. イベント堆積物に関する詳細検討.....	75
7.1 E-IG-2 の成因に関する詳細検討.....	75
7.1.1 E-IG-2 砂層の由来の検討.....	75
7.1.2 砂層の広がり の検討.....	76
7.1.3 考察.....	76
7.2 E-IG-7～11 に関する詳細検討.....	76
7.2.1 津波水位シミュレーション.....	77
7.2.2 土砂移動シミュレーション.....	77
8. 総合評価.....	79
9. 参考文献.....	82
図表	84
添付資料 1 : コア写真・X 線 CT 画像インデックス	
添付資料 2 : 猪ヶ池 採泥コア写真	

1. まえがき

当社は、平成18年9月19日付けで原子力安全委員会により「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」が改訂されたことに伴い、原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）による「「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」等の改訂に伴う既設発電用原子炉施設の耐震安全性の評価等の実施について」（平成18・09・19 原院第6号 平成18年9月20日）に基づき、改訂された耐震指針に照らした既設発電用原子炉施設の耐震安全性評価を実施している。

これまでに、活断層評価、基準地震動 S_s の策定及び主要な施設の耐震安全性評価については、平成20年3月31日に保安院に耐震安全性評価結果中間報告書を、平成21年3月31日に中間報告書（追補版）を提出し、国による審議を経て、平成22年11月25日に保安院に「耐震安全性評価結果（原子力安全・保安院での審議状況の反映）」を提出し、平成22年11月29日に「耐震安全性に係る評価について（基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価）」を受領した。

その後、平成23年3月11日に発生した平成23年東北地方太平洋沖地震に伴い、保安院より「平成23年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価の実施について（指示）」（平成23・11・02 原院第4号 平成23年11月11日）を受け、「平成23年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価 実施計画書」（以下、「計画書」という。）を平成23年11月18日に保安院に提出した。

一方、当社は、平成23年3月25日に開催された第65回福井県原子力安全専門委員会における指摘を踏まえ、若狭湾付近における津波痕跡に関する情報を蓄積することを目的とした津波堆積物調査を、日本原子力発電株式会社及び独立行政法人日本原子力研究開発機構と協調（以下、「3社協調」という。）して、平成23年10月24日より実施している。

このうち、天正地震に関する津波堆積物調査結果については、計画書に基づき平成23年12月21日に、「平成23年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち天正地震に関する津波堆積物調査の結果について」（以下、「天正地震に関する調査報告書」という。）を保安院に提出した。

保安院は、天正地震に関する調査報告書の内容について、平成23年12月27日の「地震・津波に関する意見聴取会」および平成24年1月10日の「現地調査」の結果を踏まえて、平成24年1月25日付『「若狭湾沿岸における天正地震による津波」に対する見解』（以下、「保安院見解」という。）を示した。

さらに、天正地震に関する津波堆積物の追加調査結果については、平成24年6月21日に、「平成23年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち天正地震に関する津波堆積物追加調査の結果について」（以下、「天正地震に関する追加調査報告書」という。）を保安院に提出した。

本報告書は、これまでの調査内容を包含した完新世の層準を対象にして、3社協調して調査を行ってきた久々子湖・菅湖・中山湿地、久々子湖東方陸域、猪ヶ池について検討した結果を取り纏めたものである。

2. 調査方針

本調査は、若狭湾における津波の痕跡に関する情報を蓄積することを目的とし、ボーリング調査及び試料分析により、調査地域の堆積環境およびイベント堆積物を把握し、津波堆積物の痕跡を評価した。調査にあたっては、可能な限り、堆積物の保存性が良い地域を選定するとともに、具体的な調査地点は、津波の流入経路を考慮し、遡上範囲、到達標高が検討可能な場所を選定した。また、これまでの意見聴取会委員からの指摘も踏まえて、データ拡充を目的とした追加調査を行った。分析対象とする年代は、海水準が最終氷期の低海水準期から現在の高さに近づく完新世以降とした。

3. 調査地域と地点選定

3.1 若狭湾沿岸における津波堆積物調査に適した地域

津波堆積物は、津波によって海域から運搬される砂や泥が、標高の低い平野部を中心に堆積したものである。津波堆積物の調査を行うには、陸から供給される堆積物と津波が海から運搬してきたものとを区別する必要があるが、平野部の河川では、中軸部に近いほど礫や砂といった粗粒堆積物が多く分布し、津波堆積物との判別が難しい上に、河川による津波堆積物の浸食が予想される。そのため、津波堆積物調査を実施する地点については、平野部で現河川及び旧河道の中軸部から距離をとり、静穏な堆積環境を維持している潟湖、湖沼や湿地帯が望ましいとされている。

若狭湾沿岸域において、このような条件に最も適した地域は、沿岸部に近い潟湖、湖沼や湿地帯で、かつ、低平地が分布する、^{さんえんさんかくたい}三遠三角帯の北東側の三方五湖周辺である。従って、本調査の調査地域としては、最初に三方五湖周辺を選定し調査を実施した。

一方、意見聴取会委員からは、三方五湖を調査するのは同意するが、久々子の東側の陸地および敦賀半島北東部の猪ヶ池において、更なる追加調査が必要であるとの指摘があった。久々子湖の東側の陸地は、市街化や圃場整備により、表層の地層が人工改変によって乱されている可能性が高く、歴史時代の津波堆積物の検討には適さないこと、猪ヶ池は、津波堆積物を捕らえる場所としては適切であるが、山地に囲まれており、遡上範囲の検討には適さないことなどから、当社は指摘箇所を調査地域として選定しなかった。

しかしながら、若狭湾における津波の痕跡に関する情報蓄積の観点からは、更なるデータ拡充も重要であると考え、当社は、意見聴取会委員の指摘箇所を含めた地域（坂尻、早瀬、久々子、松原の各地区（以下、「久々子湖東方陸域」という。）および猪ヶ池）における追加調査を実施した。調査地域の位置図を第 3.1-1 図に示す。

なお、北陸地方の最終氷期以降の海水準は、藤井・藤(1982)¹⁾によれば、約 10,000 年前に現在より約 40m 低かったものが上昇し、約 7,000 年前から約 3,000 年前までは現在よりも高く、それ以降緩やかに低下と上昇を繰り返している。縄文海進の最高海水準期は、約 5,500 年前から約 5,000 年前にかけてであり、関東地方に比べやや遅れることが示されている。

一方、三方五湖周辺には、縄文時代以降近世までの遺跡が数多く分布していることが知られている。一般に、遺跡の分布は、遺跡が発達していた時代の海岸線の復元に有効な手段の一つである。福井県埋蔵文化財索引地図を参考に、調査地周辺に分布する遺跡

の位置を第 3.1-2 図に示す。

海水準が最も高かったとされる縄文時代の遺跡包蔵地については、数は少ないものの第 3.1-3 図に示すように三方湖の南方の鳥浜付近を中心として分布が確認されている。弥生時代に入ると、第 3.1-4 図に示すとおり、小氷期に伴う海水準の低下に併せて、久々子湖東縁の低地部にも生活圏が拡大していることが窺える。

岡田 (1984) ²⁾によれば、鳥浜遺跡は典型的な低湿地遺跡である。地形発達の見地からは、U-Okii テフラ (鬱陵隠岐テフラ ; 約 10,700 年前 ³⁾) 降灰期に有機質層が堆積していること、K-Ah テフラ (鬼界アカホヤテフラ ; 約 7,280 年前 ⁴⁾) 降灰時までは細粒礫層が時折堆積しているが、K-Ah テフラ降灰以降には礫層が認められないことから、鳥浜遺跡の最盛期の縄文草創期の約 1 万年前から縄文前期の約 5,500 年前には、湿地性の環境が継続したとしている。なお、岡田 (1984) ²⁾は、晴南 (1892) ⁵⁾、渡辺 (1917) ⁶⁾、辻川 (1975) ⁷⁾ほかに基づき、江戸前期以前 (寛文地震による地殻変動発生前) は、久々子湖を除く 4 湖は淡水湖であったとしている。

1662 年に発生した寛文地震では、三方断層に対して東側が隆起し、西側が沈降した記録が数多く残されている。岡田 (1984) ²⁾によれば、地震前は、水月湖から三方湖の水位は海拔 3~4m であり、地震後の気山川出口の高度からこの値を引いた 3~4.5m が気山付近の隆起量としている。また、地震前から直接海に接していた久々子湖においては、旧汀線高度の読み取り値が 2.5~3.5m であることから、久々子湖周辺の隆起量は、現在の汀線高度との差分であると指摘している。これらの考察に基づき、1662 年 (寛文 2 年) の地震以前の旧汀線を復元したものを第 3.1-5 図に示す。

久々子湖南方へ延びる旧気山川流路では、国土基本図の読図によって気山付近で標高は 8.5m 程度とされ、地震前の標高については寛文地震の地殻変動量を差し引くと 5m 前後の標高であったと考えられる。岡田 (1984) ²⁾によると、1662 年の寛文地震以前は、久々子湖のみに海水の流入があったと指摘していることから、久々子湖と菅湖の間にある峠部の最高標高点から、1662 年の寛文地震の地殻変動量を差し引いた値をもって縄文最盛期の海水準の最高値を既定できると考えれば、その値は 5m 程度と推定できる。

3.2 三方五湖周辺における調査位置

三方五湖周辺は、第 3.2-1 表に示すとおり多くのボーリング調査が実施されている。これらの調査結果は、津波堆積物調査を目的としたものではないが、調査位置・深度を決定する上で有用である。

津波の遡上範囲及び到達標高を検討するためには、静穏な堆積環境を維持している地点が津波の流入経路に沿って存在することが望ましいことから、三方五湖周辺では、久々子湖から旧気山川を通過し、菅湖や中山湿地へ至る津波の流入経路を想定した。

本報告書における評価に用いるボーリング地点としては、第 3.2-1 表の既往研究から得られた地下層序の情報を踏まえ、海側から内陸側の順に、久々子湖 (湖水域, 5 箇所)、菅湖 (湖水域, 1 箇所)、中山湿地 (陸域, 1 箇所) の 7 箇所を選定した。津波堆積物調査の調査位置及び既往ボーリングの位置図を第 3.2-1 図に示す。

3.3 久々子湖東方陸域における調査位置

久々子湖東方陸域における調査位置を第 3.3-1 図に示す。

3.3.1 坂尻地区 (2 箇所)

坂尻地区における調査位置および地形分類を第 3.3.1-1 図に示す。当該地区は、北方の浜堤で外洋と隔てられ、三方を山地に囲まれた後背湿地である。既往資料等^{15) 16)}によれば、この後背湿地は、かつては^{はたおりいけ}機織池と呼ばれる沼池であったが、埋め立てと圃場整備により、現在は水田として利用されている。

以上から、表層は圃場整備による人工改変の影響等が考えられ、津波が流入したとしても山地との地形境界が近く、仮に津波堆積物が確認された場合であっても遡上到達範囲による津波規模の推定は困難である。しかしながら、当該地は、かつて池であり、深部は津波堆積物が保存されやすい環境であると期待されることから、調査位置として、後背湿地中央部と浜堤背後の 2 箇所(SK11-1, SK11-2)を選定した。

3.3.2 早瀬, 久々子, 松原地区 (6 箇所)

早瀬, 久々子, 松原地区における調査位置および地形分類を第 3.3.2-1 図に示す。久々子湖東方から耳川流域にかけては扇状地性の低地が分布し、一部は段丘化している。海岸線に沿って 2 列の浜堤が認められ、浜堤の背後には後背湿地が、堤間部には堤間低地が分布する。また、海側の浜堤は、寛文地震によって形成され、堤間低地は汀線付近の海底であったとの文献がある^{17) 18)}。浜堤及び扇状地性の低地の一部では市街化が進み、その他は圃場整備が進んでいる。

前述のとおり、河川が存在する場所では、その中軸部に近いほど礫や砂といった粗粒な堆積物が厚く分布し、津波堆積物との判別が難しい上に、河川による津波堆積物の浸食が予想される。そのため、河川が存在するような場所で津波堆積物調査を実施する場合は、現河川及び旧河道の中軸部から距離をとる必要がある。

以上から、表層は圃場整備, 市街化による人工改変の影響等が考えられるが、耳川など河川の氾濫による影響が少なく、陸域の中でも比較的静穏な堆積環境が期待される場所として、後背湿地, 堤間低地および久々子湖に面した沖積低地が挙げられる。さらに、2 列の浜堤の形成過程と後背地の形成年代を確認できる可能性と、遡上範囲の検討に供する可能性を考慮し、調査位置は、後背湿地 (KM11-1, KM11-2), 堤間低地 (KM11-4, KM11-5), 沖積低地 (KM11-3, HY11-1) でそれぞれ 2 箇所ずつを選定した。

3.4 猪ヶ池 (6 箇所) における調査位置

猪ヶ池における調査位置図を第 3.4-1 図に示す。猪ヶ池は南北を山地に囲まれ、東側は砂州, 西側は低地で海と隔てられており、西側の低地は改変されている。東側砂州の海側は海食崖となっており、砂礫層 (礫は玉石) が露出している。基質の砂は中～粗粒で、石英, 長石を主とし、表面が褐色である。海岸は岸から幅約 20m が平坦であり、玉石が多く分布している。東側の砂州で今回実施した測量によると標高は約 4m～5m であり、改変前の測量結果によると西側低地の標高は約 3m～4m である。今回の調査にあたり深浅測量を実施したところ、池の最大水深は約 7m～8m であり、ほぼ平坦で

ある。東側の砂州や西側の低地から津波の流入があれば、津波堆積物が保存されやすい環境であると期待される。調査地点としては、東側、西側からの津波の流入経路を想定し、約 40m 間隔で 6 箇所 (No.1, No.2, No.3, No.4, No.5, No.6) の調査位置を選定した。

4. 分析手順・方法

津波堆積物の識別においては、定常的に形成される堆積物（特段の環境変化が無ければ通常堆積するもの）との違いが明瞭なことが重要である^{19) 20) 21)}。しかしながら、陸域で形成された地層中の津波堆積物の報告例は、砂や礫を主体とするものが殆どであることから、河川沿いや海浜など、特に久々子湖東方陸域のような定常的に砂や礫が堆積する場では、津波堆積物の識別は困難である。これらを考慮して、本調査では、以下の流れに沿って分析を実施した。

3.2～3.4 の各調査地域において、採取したコア（ボーリング深度は、既往文献や、最終氷期の礫層等を指標にするなど、完新世をカバーできるように設定した）毎に肉眼観察により堆積物の層相を確認し、津波堆積物の識別性を検討するとともに、X 線 CT 画像を併用して、それぞれのユニットの層相解析を実施した。また、放射性炭素年代[暦年代 (2σ 範囲)]で示す。以下、「14C 年代」という。]測定および火山灰分析を実施し、各層準の年代の把握を行った。

更に、微化石総合分析（有孔虫分析、貝形虫分析等）及び珪藻分析により、堆積物の供給源を検討した。また、帯磁率分析及び湿潤・乾燥単位体積重量測定等により、わずかな層相変化の定量的把握を試みた。

イベント堆積物については、コアの肉眼観察ならびに X 線 CT 画像解析により抽出した。地点間のイベント堆積物の対比は、層相ならびに 14C 年代測定、火山灰分析等の結果から行った。

以上の結果を踏まえて、各調査地域全体の堆積環境の変遷について、海水準の変動と合わせて検討を試みた。イベント堆積物が認められた場合は、その成因についても検討し、津波の可能性が高いと考えられる場合は、別途詳細に検討し評価をおこなった。

なお、以下の記載における深度は、コアの膨張・収縮等を考慮して補正した値を用いる。

5. 分析結果

5.1 久々子湖・菅湖・中山湿地

5.1.1 久々子湖

本地域は、層相観察の結果から、U_{KG}-I～IX層のユニットに区分することが可能であり、側方に対比可能なイベント堆積物は13層（E-KG-1～E-KG-13）と判断した。久々子湖 KG11-1～5 の柱状図・ユニット区分・イベント堆積物を第 5.1.1.-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。イベント堆積物のコア拡大写真及び CT 画像を第 5.1.1.-2 図から第 5.1.1.-14 図に示す。以下、それぞれのボーリング地点毎に各ユニットの層相、年代測定、微化石分析等、イベント堆積物の結果を示す。

5.1.1.1 KG11-1

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.1.1.-1 図に示す。

U_{KG}-I 層は、層厚約 7cm で、高有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗灰色シルトからなる。CT 画像では、U_{KG}-II 層との境界は明瞭である。

U_{KG}-II 層は、層厚約 36cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。粗粒砂～細礫を少量含む。パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-III 層との境界は生痕で乱され、不明瞭である。

U_{KG}-III 層は、層厚約 282cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。全体に不鮮明な葉理が認められる。U_{KG}-IV 層との境界は明瞭である。

U_{KG}-IV 層は、層厚約 68cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。全体に貝殻片が含まれる。CT 画像ではパッチ状の生痕が認められる。U_{KG}-V 層との境界は明瞭である。

U_{KG}-V 層は、層厚約 27cm で、非常に淘汰の良い暗色シルトからなる。上部は層状、下部は塊状である。層状の部分は幅 0.3～1.5 mm の暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-VI 層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VI 層は、層厚約 90cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。全体に貝殻片が認められる。U_{KG}-VII 層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VII 層は、層厚約 62cm で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。全体に貝殻片や植物片、細礫～中礫が含まれる。上部に細粒砂～中粒砂が混じる。最下部に木片が密集する。U_{KG}-VIII 層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VIII 層は、層厚約 50cm で、淘汰の悪い明色の塊状シルト～粘土を主体とする。下部は淘汰の良い暗色の塊状シルトからなる。中礫や、中礫サイズの偽礫状の構造を含む。礫は亜角礫～亜円礫である。U_{KG}-IX 層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IX 層は、層厚約 36cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫と、淘汰の良い暗色の塊状シルトの互層からなる。礫支持で、礫は亜角礫～亜円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.1.1-1 図に示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。深度 640cm 付近において全体の傾向よりも新しい年代値を示したものがあるが、これは測定した試料が植物片であり、堆積時期よ

りも新しく混入したものを測定した可能性がある。これと同深度で測定した有機質土では年代値の大きな逆転は認められず、全体としては、14C年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.1.1.1-2 図，第 5.1.1.1-3 図に示す。また，微化石総合分析および珪藻化石の産出頻度に関する凡例を第 5.1.1.1-1 表に示す。（以下、本報告書に示す微化石分析等結果一覧における凡例は、当該表に同じ。）

U_{KG}-I 層においては，有孔虫，貝形虫，ウニは認められない。貝殻片は少量認められる。雲母，植物片は少量認められる。黄鉄鉱はわずかに認められる。海水性珪藻（海水性珪藻，汽水～海水性珪藻，汽水性珪藻を「海水性珪藻」と総称する。以下，同じ。）はわずかに認められる。淡水性珪藻（汽水～淡水性珪藻，淡水性珪藻を「淡水性珪藻」と総称する。以下，同じ。）は普遍的に認められる。

U_{KG}-II 層においては，有孔虫，貝殻片は上部でわずかに認められる。貝形虫，ウニは認められない。雲母，植物片は普遍的に認められる。黄鉄鉱はわずかに若しくは少量認められる。海水性珪藻はわずかに認められる。淡水性珪藻は普遍的に認められる。

U_{KG}-III 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに～普遍的に認められる。植物片は普遍的若しくは多量に認められる。黄鉄鉱は上部でわずかに若しくは少量含まれる。海水性珪藻は最下部および中部で認められない部分もあるがそれ以外ではわずかに認められる。淡水性珪藻は中部で認められない部分もあるが，概ね普遍的若しくは多量に認められる。

U_{KG}-IV 層においては，有孔虫は下部で認められず，中部～上部で，普遍的～わずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表），*Ammonia* 属が優占種であることから，湾奥部に近い環境であることを示唆しているが²²⁾²³⁾²⁴⁾，*Elphidium*，*Cibicides*，*Nonionella* などの種を伴うことから，僅かに内湾沖部や湾口部の影響も認められる²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝殻片は下部と上部で認められず，中部では普遍的に認められる。貝形虫は下部と上部で認められず，中部でわずかに認められる。ウニは下部で認められず，中部～上部でわずかに認められる。雲母・植物片は普遍的若しくは多く認められる。黄鉄鉱は下部で認められず中部～上部でわずかに認められる。海水性珪藻は，概ね少量認められる。淡水性珪藻は概ね少量認められる。

U_{KG}-V 層においては，有孔虫，貝形虫，貝殻片，ウニ，黄鉄鉱は認められない。雲母・植物片は概ね普遍的に認められる。海水性珪藻は僅かに若しくは少量認められる。淡水性藻は少量若しくは普遍的に認められる。

U_{KG}-VI 層においては，有孔虫は，少量若しくは普遍的に認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表），*Ammonia beccarii* が優占種であることから，湾奥部に近い環境であることを示唆している²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝殻片は少量若しくは普遍的に認められ，最上部では認められない。貝形虫は一部でわずか～

普遍的に認められる。ウニは最下部にわずかに認められる。雲母、植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱は、一部でわずかに認められる。海水性珪藻は上部でわずかに若しくは少量認められるが、中部～下部では認められない。淡水性珪藻は最上部で少量認められるものの、下部～中部では認められない。

U_{KG}-VII層においては、有孔虫は、最下部で認められず、下部～上部で連続してわずかに若しくは少量認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第5.1.1.1-2表）、*Ammonia beccarii*が優占種であることから、湾奥部に近い環境であることを示唆している²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝殻片は最下部および中部で認められず、下部及び上部で少量若しくは普遍的に認められる。貝形虫は、最上部のみにわずかに認められる。ウニは最上部のみにわずかに認められる。雲母は概ね普遍的に認められる。植物片は少量認められる。黄鉄鉱は概ねわずかに認められる。海水性珪藻および淡水性珪藻は認められない。

U_{KG}-VIII層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は少量認められる。黄鉄鉱は上部～中部でわずかに認められる。海水性珪藻および淡水性珪藻は認められない。

U_{KG}-IX層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニ、黄鉄鉱は認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は少量認められる。海水性珪藻および淡水性珪藻は認められない。

帯磁率については、U_{KG}-I層からU_{KG}-II層にかけておよそ10 μ SIから10² μ SIの範囲で減少する。U_{KG}-III層ではおよそ10 μ SIから10² μ SIの範囲で、3つの大きなピークが認められる。そのうち上部の深度約2.0m付近ではイベントは認定されていないがピークがみられ、中部の幅広く周囲より高いピークはE-KG-6に該当し、下部のピークがE-KG-7イベントに該当する。U_{KG}-IV層からU_{KG}-V層にかけて10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VI層では、10 μ SIから10³ μ SIの範囲で下位に向かって増加している。U_{KG}-VII層は、下部を除き10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。下部の生木の部分では低い値を示す。U_{KG}-VIII層は下部を除き1 μ SIから10 μ SIの範囲で低い値を示す。U_{KG}-VIII層下部からU_{KG}-IX層上部に向かって増加し、U_{KG}-IX層では10 μ SIから10² μ SIの範囲で下位に向かって微増する傾向にある。

湿潤・乾燥単位体積重量は、同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KG}-I層からU_{KG}-II層中部にかけておよそ0.4g/cm³から0.6g/cm³へと増加し、U_{KG}-III層上部に向かっておよそ0.3g/cm³まで減少する。U_{KG}-III層中部から下部にかけてはおよそ0.3g/cm³から0.4g/cm³と全体的に低く、大きな単位体積重量の変化は見られない。U_{KG}-IV層上部に向かって約0.9g/cm³まで急増し、U_{KG}-IV層下部からU_{KG}-V層にかけて約0.5g/cm³まで減少し、U_{KG}-VI層でおよそ1.0g/cm³まで再び増加する。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層で下位に向かって更に約1.7g/cm³まで増加し変動幅も大きくなる。E-KG-2, E-KG-6, E-KG-7イベントで単位体積重量の増加がみられる。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KG}-I層ではL*, a*, b*ともに低い値を示す。

L*値はU_{KG}-II層からU_{KG}-III層では25から30の範囲で全体的に暗く、大きな変動は示さない。U_{KG}-V層を除き、下位に向かって30から45の範囲で、明るくなる傾向にある。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層では変動幅も大きい。

a*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-III層上位に向かっておよそ-1から1へと増加し、U_{KG}-III層中では0から1の正の値となり赤系の色を示す。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VII層では0から-2の負の値となり緑系の色を示す。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層では、-2から1の範囲の値を示す。

b*はU_{KG}-V層まで概ね0から4の正の値をとり、黄系の色を示す。U_{KG}-VI層上部で-1から0の負の値をとり、青系の色を示す。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層では概ね0から8の正の値をとり、黄系の色を示し、変動幅も大きい。

E-KG-7イベントでL*, b*値の増加がみられる。U_{KG}-VII層下部でL*, a*, b*ともに局所的に大きな値を示すが、これは生木の色である。

④ イベント堆積物：

E-KG-2として、U_{KG}-III層中に挟在する。偽礫状の構造を伴い、生痕により乱された不規則な削りこみが認められる。CT画像では、不規則な削りこみとして識別される。

E-KG-6として、U_{KG}-III層中に挟在する。生痕により乱された不規則な削りこみが認められる。CT画像では、不明瞭で不規則な削りこみとして識別される。

E-KG-7として、U_{KG}-III層中に挟在する。生痕により乱された不規則な削りこみが認められる。CT画像では、不明瞭で不規則な削りこみとして識別される。

E-KG-1, 3, 4, 5, 8~13に相当するイベント堆積物は、本地点には認められない。

5.1.1.2 KG11-2

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第5.1.1.-1図に示す。

U_{KG}-I層は、層厚約8cmで、高有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗灰色シルトからなる。貝殻片が含まれる。U_{KG}-II層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-II層は、層厚約48cmで、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。粗粒砂を少量含む。パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-III層との境界は生痕で乱され、不明瞭である。

U_{KG}-III層は、層厚、約402cmで、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。全体に不鮮明な葉理が認められる。U_{KG}-IV層との境界は明瞭である。

U_{KG}-IV層は、層厚約53cmで、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。全体に貝殻片が含まれる。U_{KG}-V層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-V層は、層厚約42cmで、非常に淘汰の良い暗色の塊状シルトを主体とし、一部層状である。層状の部分は幅1mmの暗色/明色シルトの互層で、平行葉理が

認められる。U_{KG}-VI層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VI層は、層厚約 228cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。一部に貝殻片が認められる。CT 画像では、パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-VII層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VII層は、層厚約 344cm で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。最下部は塊状の暗色シルトからなる。層状の部分は幅 0.3～3.0 mmの暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-VIII層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VIII層は、層厚約 116cm で、淘汰の良い塊状の明色シルト～粘土と、淘汰の良い細粒砂～粗粒砂の互層からなる。砂層は細礫～中礫を含み、一部に正級化や平行層理が認められる。U_{KG}-IX層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IX層は、層厚約 51cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。細礫を含む。礫支持で、礫は亜角礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.1.2-1 図に示す。また当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。深度 60cm 付近および深度 950cm 付近において、古い年代がみられる。深度 60cm 付近については、測定試料が木片であり、二次堆積した試料を測定したことが原因と考えられる。深度 950cm 付近については、測定試料がイベント堆積物であったことが原因と考えられる。その他に年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも整合しており、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.1.1.2-2 図～第 5.1.1.2-4 図に示す。

U_{KG}-I 層においては、有孔虫は少量認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表）、膠着質殻の種（*Trochammina hadai* 等）が多産することから、湾奥部に近い環境であることを示唆している²⁴⁾。貝殻片は普遍的に認められる。貝形虫はわずかに認められる。ウニは認められない。雲母、植物片は少量認められる。黄鉄鉱は少量認められる。海水性珪藻はわずかに認められる。淡水性珪藻は少量認められる。

U_{KG}-II 層においては、有孔虫は上部と下部でわずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表）、*Quinqueloculina* 等の内部浅海帯（日本海では概ね 40m 以浅）に生息する種属²²⁾を主体とする。貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母、植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱はわずかに～普遍的に認められる。海水性珪藻は最上部にわずかに認められる。淡水性珪藻は一部で認められないが、概ねわずかに～多量に認められる。

U_{KG}-III 層においては、有孔虫はほぼ認められない。貝殻片、貝形虫、ウニ、黄鉄鉱は認められない。雲母は、わずかに～普遍的に認められる。植物片は下部～中部では多量に認められ、上部では少量～多量に認められる。海水性珪藻は中部

で連続的にわずかに認められ、上部と下部では部分的にわずかに～少量認められる。淡水性珪藻は普遍的若しくは多量に認められる。

U_{KG}-IV層においては、有孔虫は上部～中部でわずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表）、*Ammonia beccarii* が優占種であることから、湾奥部に近い環境であることを示唆している²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝殻片は上部にわずかに若しくは少量認められる。貝形虫は認められない。ウニは上部の一部にわずかに認められる。雲母は少量認められる。植物片は少量～多量に認められる。黄鉄鉱は上部の一部にわずかに認められる。海水性珪藻は少量認められる。淡水性珪藻は少量認められる。

U_{KG}-V層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニ、黄鉄鉱は認められない。雲母は少量若しくは普遍的に認められる。植物片は普遍的若しくは多量に認められる。海水性珪藻はわずかに若しくは少量認められる。淡水性珪藻は少量若しくは普遍的に認められる。

U_{KG}-VI層においては、有孔虫、貝殻片は中部で連続してわずかに若しくは少量認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.1.1.1-2 表）、わずかに膠着質殻の有孔虫が含まれるが、産出個体数が少ないことから汽水性の環境であると思われる。貝形虫、ウニ、黄鉄鉱は認められない。雲母、植物片はわずかに～普遍的に認められる。海水性珪藻は上部～中部では概ね普遍的若しくは多量に認められ、下部ではわずかに～普遍的に認められる。淡水性珪藻は中部の一部で認められないが、概ねわずかに～普遍的に認められる。

U_{KG}-VII層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母、植物片はわずかに～多量に認められる。黄鉄鉱は中部の一部でわずかに認められる。海水性珪藻は中部の一部で認められないが、概ねわずかに若しくは少量認められる。淡水性珪藻はわずかに～普遍的に認められる。

U_{KG}-VIII層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片はわずかに～多量に認められる。黄鉄鉱は上部の一部でわずかに認められる。海水性珪藻は中部でわずかに～普遍的に認められる。淡水性珪藻は最下部で認められず、わずかに～普遍的に認められる。

U_{KG}-IX層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は最上部にわずかに認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻、淡水性珪藻はともに認められない。

帯磁率については、U_{KG}-I層からU_{KG}-II層にかけておよそ 10 μ SI から 10² μ SI の範囲で下位に向かって微増する。U_{KG}-III層ではおよそ 1 μ SI から 10³ μ SI の幅広い範囲での変化を示し、特に下部で変化幅が大きくなる。E-KG-2, E-KG-3, E-KG-5, E-KG-6, E-KG-7 イベント付近でピークを示す。深度約 2.8m 付近ではイベントは認定されていないがピークがみられる。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VI層にかけて 10 μ SI から 10² μ SI の範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VII層は、イベント堆積物を除き 10 μ SI から 10² μ SI の範囲で大きな変化は示さない。下部では低い値を示す。U_{KG}-VIII層上部は 10 μ SI から 10² μ SI の範囲で、下部は 1 μ SI から 10 μ SI の範囲で低い値を示す。U_{KG}-IX層では 10 μ SI から 10² μ SI の範囲

で下位に向かって微増する傾向にある。

湿潤・乾燥単位体積重量は、同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KG}-I層からU_{KG}-II層下部にかけておよそ0.4g/cm³から0.7g/cm³へと増加し、U_{KG}-III層上部に向かっておよそ0.4g/cm³まで減少する。U_{KG}-III層中ではおよそ0.3g/cm³から0.4g/cm³と全体的に低く、大きな単位体積重量変化は見られない。E-KG-6 および E-KG-7 のイベントに対応したおよそ0.5g/cm³から0.6g/cm³の単位体積重量増加がみられる。U_{KG}-IV層上部に向かって約0.8g/cm³まで急増し、U_{KG}-IV層下部からU_{KG}-V層にかけて約0.5g/cm³まで減少し、U_{KG}-VI層でおよそ0.9g/cm³まで再び増加する。U_{KG}-VII層では均質なシルト層で単位体積重量が増加している。U_{KG}-VIII層中部のシルト層を除き、下位に向かっておよそ1.6g/cm³まで増加する。一方、湿潤単位体積重量は下部の極粗粒砂・細礫部分で小さな値を示す。蒸発量は乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KG}-I層ではL*、a*、b*ともに低い値を示す。L*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-VII層にかけて30から40の範囲で暗い傾向を示す。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層で35から55の範囲で最も明るくなり、変動幅も大きい。

a*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-V層にかけて、概ね-1から1の範囲で大部分が正寄りの値をとり、赤系の色を示す。U_{KG}-VI層・U_{KG}-VII層では-1から0の範囲で負の値となり緑系の色を示す。U_{KG}-VIII層上部では-2から0の負の値を、U_{KG}-VIII層下部からU_{KG}-IX層では、0から3までの正の値を示す。

b*はU_{KG}-VII層上位まで概ね0から2の範囲の正の値をとり、黄系の色を示す。U_{KG}-VII層中部からU_{KG}-VIII層上部まで概ね-2から0までの負の値をとり、青系の色を示す。U_{KG}-VIII層下部からU_{KG}-IX層では概ね0から6までの正の値をとり、黄系の色を示す。

E-KG-6 および E-KG-7 イベント、K-Ah テフラ付近でL*値の増加、b*値の減少がみられる。

④ イベント堆積物：

E-KG-1 として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなり、極細粒砂をわずかに含む。下部境界は明瞭かつ不規則で、偽礫状の構造が認められる。上部境界は明瞭かつ不規則である。CT画像では、低密度部を不規則に削りこむレンズ状の高密度部として識別される。

E-KG-2 として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で、生痕により乱される。上部境界は不明瞭である。CT画像では、低密度部を不規則に削りこむ高密度部として識別される。

E-KG-3 として、U_{KG}-III層中にレンズ状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で、上部境界はやや不明瞭である。CT画像では、低密度部を不規則に削りこむレンズ状の高密度部として識別され、上位へ向かって低密度化する構造が認められる。

E-KG-4 として、U_{KG}-III層中に挟在する。不鮮明な葉理が認められる。CT画像では、不鮮明な葉理として識別される。

E-KG-5 として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。

E-KG-6 として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界は明瞭かつ不規則で、生痕により乱される。CT 画像では、低密度部を削りこむ高密度部として識別される。

E-KG-7 として、U_{KG}-III層中に挟在する。生痕により乱された不規則な削りこみが認められる。CT 画像では、不規則で不明瞭な削りこみとして識別される。

E-KG-8 として、U_{KG}-V層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的である。上部境界はやや不明瞭である。上部は乱れたような変形を示す。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別され、上部に乱れが認められる。

E-KG-9 として、U_{KG}-VII層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、最下部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-10 として、U_{KG}-VII層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別される。

E-KG-11 として、U_{KG}-VII層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別される。

E-KG-12 として、U_{KG}-VII層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、不明瞭な高密度な葉理が認められる。

E-KG-13 として、U_{KG}-VII層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。直径 1mm の有機物を含む。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、最下部に高密度な葉理が認められる。

5.1.1.3 KG11-3

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.1.1.-1 図に示す。

U_{KG}-I層は，層厚約 8cm で，高有機質で淘汰の良い塊状の暗灰色シルトからなる。CT 画像では，U_{KG}-II層との境界は明瞭である。

U_{KG}-II層は，層厚約 51cm で，有機質で淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。粗粒砂を少量含む。パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-III層との境界は生痕で乱され，不明瞭である。

U_{KG}-III層は，層厚約 458cm で，有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトか

らなる。全体に不鮮明な葉理が認められる。U_{KG}-IV層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IV層は、層厚約 53cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。CT 画像ではパッチ状の生痕が認められる。U_{KG}-V層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-V層は、層厚約 64cm で、非常に淘汰の良い暗色の層状シルトを主体とし、一部塊状である。層状の部分は幅 0.3~1.5 mmの暗色/明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-VI層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VI層は、層厚約 164cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。CT 画像では、パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-VII層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VII層は、層厚約 212cm で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。最下部は塊状の暗色シルトからなる。層状の部分は幅 0.3~5.0 mmの暗色/明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-VIII層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VIII層は、層厚約 115cm で、淘汰の良い塊状の明色シルト~粘土を主体とする。全体に中粒砂~粗粒砂を含み、最上部に中粒砂~粗粒砂がレンズ状に挟在する。U_{KG}-IX層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IX層は、層厚約 118cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。細礫、大礫を含む。礫支持で、礫は垂角礫~垂円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.1.3-1 図に示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも整合しており、14C年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.1.1.3-2 図~第 5.1.1.3-4 図に示す。

U_{KG}-I層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻・淡水性珪藻ともに少量認められる。

U_{KG}-II層においては、有孔虫はわずか~少量認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果(第 5.1.1.1-2 表)、わずかに *Ammonia beccarii*, *Ammobaculites exiguus* が産出するのみで、産出個体数が少ないことから汽水性の環境が示唆される。貝形虫は最上部のみでわずかに認められる。貝殻片・ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は少量~普遍的に認められる。黄鉄鉱は中部~下部にわずかに認められる。海水性珪藻は概ねわずか~少量認められる。淡水性珪藻は概ね普遍的に認められる。

U_{KG}-III層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は概ね少量~普遍的に認められる。植物片は最上部で普遍的に認められる以外は概ね多量に認められる。黄鉄鉱は最上部でわずかに認められる。海水性珪藻は概ね

わずか～少量認められる。淡水性珪藻は少量～多量に認められる。

U_{KG}-IV層においては、有孔虫は中部で連続してわずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果(第5.1.1.1-2表)、膠着質殻の *Reophax* sp.をわずかに産出するのみで、産出個体数が少ないことから汽水性の環境と思われる。貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずか～普遍的に認められる。植物片は少量～多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～少量認められる。淡水性珪藻は少量～普遍的に認められる。

U_{KG}-V層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は少量～普遍的に認められる。植物片は少量～多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～少量認められる。淡水性珪藻は少量～普遍的に認められる。

U_{KG}-VI層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずか～少量認められる。植物片は概ねわずかに認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～普遍的に認められ、特に中部で連続して普遍的に認められる。淡水性珪藻はわずか～普遍的に認められる。

U_{KG}-VII層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母・植物片はわずか～多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～少量認められる。淡水性珪藻は少量～普遍的に認められる。

U_{KG}-VIII層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母・植物片はわずか～多量に認められる。黄鉄鉱は上部でわずかに認められる。海水性珪藻は下部の一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は上部で連続的にわずか～普遍的に認められ、下部の一部で普遍的に認められる。

U_{KG}-IX層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片は上部の一部で少量認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻・淡水性珪藻はともに認められない。

帯磁率については、U_{KG}-I層からU_{KG}-II層にかけておよそ10 μ SIから10² μ SIの範囲で下位に向かって微増する。U_{KG}-III層ではおよそ1 μ SIから10³ μ SIの幅広い範囲での変化を示し、特に下部で変化幅が大きくなる。E-KG-6, E-KG-7イベント付近でピークを示す。深度約3.0m付近ではイベントは認定されていないがピークがみられる。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VI層にかけて10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VII層は、10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。下部では低い値を示す。U_{KG}-VIII層上部は10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-IX層では10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KG}-I層からU_{KG}-II層下部にかけておよそ0.4g/cm³から0.7g/cm³へと増加し、U_{KG}-III層上部に向かっておよそ0.4g/cm³まで減少する。U_{KG}-III層中では0.3g/cm³から0.4g/cm³と全体的に低く、大きな単位体積重量の変化は見られない。E-KG-2, E-KG-6およびE-KG-7のイベントに対応したおよそ0.4g/cm³から0.7g/cm³の単位体積重量の増加がみられる。U_{KG}-IV層上部に向かって約0.7

g/cm³まで急増し、U_{KG}-IV層下部からU_{KG}-V層にかけて約0.4 g/cm³まで減少し、U_{KG}-VI層でおよそ0.7 g/cm³まで再び増加する。また、E-KG-8に相当する単位体積重量の増加がみられる。U_{KG}-VII層では均質なシルト層で単位体積重量が増加している。U_{KG}-VIII層下部のシルト層を除き、下位に向かっておよそ1.6 g/cm³まで増加する。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KG}-I層ではL*、a*、b*ともに低い値を示す。

L*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-III層でイベント部を除き25から30の範囲で暗い傾向を示す。U_{KG}-IV層では30から40の範囲で上位よりも明るくなる。U_{KG}-V層では25から35の範囲で再び暗くなる。U_{KG}-VIからU_{KG}-VII層上部では概ね25から40の範囲で、全体的にU_{KG}-IV層より明るく、変動幅も大きい。U_{KG}-VII層下部で25から30の範囲で再び暗くなり、U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層ではVIII層下部のシルト層を除いて40から50の範囲で最も明るくなる。

a*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-III層にかけて、概ね0から2の範囲で正寄りの値をとり、赤系の色を示す。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VII層にかけて全体的には-2から0の範囲で負の値となり緑系の色を示す。U_{KG}-VIII層からU_{KG}-IX層では、-2から2の範囲で正・負両方の値を示す。

b*はU_{KG}-III層まで概ね0から4までの正の値をとり、黄系の色を示す。U_{KG}-IV層からU_{KG}-IX層までは-2から2までの範囲の正・負両方の値を示す。

E-KG-2、E-KG-6およびE-KG-7イベント、K-Ahテフラ付近でL*値の増加、b*値の減少がみられる。

④ イベント堆積物：

E-KG-1として、U_{KG}-III層中にレンズ状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界ともに明瞭かつ不規則である。CT画像では低密度部を削りこむレンズ状の高密度部として識別される。

E-KG-2として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。全体に生痕により乱されており、下部・上部境界は不明瞭である。CT画像では、低密度部を不規則に削りこむ高密度部として識別され、多数の生痕が認められる。

E-KG-3として、U_{KG}-III層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT画像では、低密度部に重なる高密度部として識別され、上位へ向かって低密度化する構造が認められる。

E-KG-4として、U_{KG}-III層中に挟在する。緩く傾斜した明色シルトの葉理が認められる。CT画像では、緩く傾斜したやや不鮮明な高密度部として識別される。

E-KG-5として、U_{KG}-III層中に挟在する。緩く傾斜した明色シルトの葉理が認められる。CT画像では、肉眼観察よりもやや厚く、低密度部を連続的に削りこむ高密度部として識別され、上位へ向かって低密度化する構造が認められる。

E-KG-6として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で、偽礫状の構造が認められ、生痕により乱

される。上部境界は明瞭かつ不規則である。CT 画像では、低密度部を不規則に削りこむ高密度部として識別される。内部構造は生痕により乱されている。

E-KG-7 として、U_{KG}-III 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界は明瞭かつやや不規則である。有機物が含まれ、生痕が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。

E-KG-8 として、U_{KG}-V 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。下部に細粒砂を含む。上部は乱れたような変形を示す。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別され、上部に乱れが認められる。内部に不明瞭な層構造が認められる。

E-KG-9 として、U_{KG}-VII 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的である。上部境界はやや不明瞭である。CT 画像では、細互層に重なるやや不明瞭な塊状部として識別され、下部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-10 として、U_{KG}-VII 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、最下部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-11 として、U_{KG}-VII 層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は不明瞭ではあるが連続的で、上部境界は明瞭かつ連続的である。内部に生痕が認められる。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、中部～下部に不鮮明な低密度な葉理の細互層が認められる。

E-KG-12 として、U_{KG}-VII 層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。下部に細粒砂と直径 1～3mm の有機物を含む。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、下部に相対的な低密度部が認められる。

E-KG-13 に相当するイベント堆積物は、本地点には認められない。

5.1.1.4 KG11-4

① 堆積物の層相

柱状図，ユニット区分を第 5.1.1.-1 図に示す。

U_{KG}-I 層は、層厚約 8cm で、高有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗灰色シルトからなる。U_{KG}-II 層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-II 層は、層厚約 37cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。粗粒砂を少量含む。パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-III 層との境界は生痕で乱され、不明瞭である。

U_{KG}-III 層は、層厚約 421cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。全体に不鮮明な葉理が認められる。U_{KG}-IV 層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IV層は、層厚約 31cm で、淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。細粒砂～中粒砂を少量含む。パイプ状の生痕が認められる。U_{KG}-V層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-V層は、層厚約 55cm で、淘汰の良い暗色の層状シルトを主体とし、一部塊状である。層状の部分は幅 0.3 mmの暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-VI層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VI層は、層厚約 135cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトを主体とし、下部は暗色の塊状シルトからなる。一部に細粒砂を含む。CT 画像では、パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KG}-VII層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VII層は、層厚約 163cm で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。最下部に細礫～中礫を含む。層状の部分は幅 0.3～3.0 mmの暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。U_{KG}-IX層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VIII層に相当する層相は、本地点には認められない。

U_{KG}-IX層は、層厚約 165cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。細礫、大礫を含む。礫支持で、礫は亜角礫～亜円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.1.4-1 図示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも整合しており、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.1.1.4-2 図～第 5.1.1.4-4 図に示す。

U_{KG}-I層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母・植物片は普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻と淡水性珪藻はともに少量認められる。

U_{KG}-II層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母・植物片は普遍的に認められる。黄鉄鉱は上部を除いて少量認められる。海水性珪藻はわずかに認められる。淡水性珪藻は普遍的に認められる。

U_{KG}-III層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずか～普遍的に認められる。植物片は普遍的～多量に認められる。黄鉄鉱は最上部でわずか～少量認められる。海水性珪藻は下部の一部を除いて概ねわずかに認められる。淡水性珪藻は普遍的～多量に認められる。

U_{KG}-IV層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻・淡水性珪藻は少量認められる。

U_{KG}-V層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は少量～普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められな

い。海水性珪藻は下部～中部ではわずかに、上部で少量認められる。淡水性珪藻は下部～中部で普遍的に、上部で少量認められる。

U_{KG}-VI層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は上部と下部でわずかに認められる。植物片はわずかに認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は下部・上部で概ね少量、中部で普遍的に認められる。淡水性珪藻は下部・上部で概ね少量、中部でわずかに認められる。

U_{KG}-VII層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は概ねわずか～少量認められる。植物片は中部の一部で少量認められる以外はわずかに認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～少量認められる。淡水性珪藻はわずか～普遍的に認められる。

U_{KG}-VIII層に相当する層準は、本地点には認められない。

U_{KG}-IX層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は概ね普遍的に認められる。植物片・黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は最上部で少量認められるが、中部～下部では認められない。淡水性珪藻は上部でわずか～少量認められるが、中部～下部では認められない。

帯磁率については、U_{KG}-I層からU_{KG}-II層にかけておよそ10 μ SIから10² μ SIの範囲で下位に向かって微増する。U_{KG}-III層ではおよそ1 μ SIから10³ μ SIの幅広い範囲での変化を示し、特に下部で変化幅が大きくなる。E-KG-1, E-KG-2, E-KG-6, E-KG-7 イベント付近でピークを示す。深度約3.0m付近ではイベントは認定されていないがピークがみられる。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VI層にかけて10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VII層は、10 μ SIから10² μ SIの範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-IX層では1 μ SIから10² μ SIの範囲で変化幅が大きい。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KG}-I層からU_{KG}-II層下部にかけておよそ0.4g/cm³から0.6g/cm³へと増加し、U_{KG}-III層上部に向かっておよそ0.3g/cm³まで減少する。U_{KG}-III層中では0.2g/cm³から0.4g/cm³と全体的に低く、大きな単位体積重量の変化は見られない。E-KG-1からE-KG-7のイベントに対応したおよそ0.6g/cm³から0.8g/cm³の単位体積重量の増加がみられる。U_{KG}-IV層上部に向かって約0.7g/cm³まで増加し、U_{KG}-IV層下部からU_{KG}-V層にかけて約0.4g/cm³まで減少し、U_{KG}-VI層でおよそ0.6g/cm³まで再び増加する。また、E-KG-8からE-KG-11に相当する単位体積重量の増加がみられる。U_{KG}-VII層の下位に向かって乾燥単位体積重量がおよそ1.3g/cm³まで増加する。蒸発量は乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KG}-I層ではL*, a*, b*ともに低い値を示す。

L*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-V層まで概ね25から35の範囲で暗い傾向を示す。U_{KG}-VIからU_{KG}-VII層上部では30から40の範囲で全体的に上位より明るく、変動幅が大きい。U_{KG}-VII層下部で30以下の値になり暗くなり、U_{KG}-IX層では30から60の範囲で最も明るくなる。

a*値はU_{KG}-I層からU_{KG}-III層にかけて、概ね0から2の範囲で正の値をとり、赤系の色を示す。U_{KG}-IV層からU_{KG}-VII層にかけて全体的にはおよそ-2から0の範囲で負の値となり緑系の色を示す。U_{KG}-IX層では、およそ-2から8の範囲で正・負両方の値を示す。

b*はU_{KG}-VII層まではイベント堆積物を除き概ね0から4の範囲で正の値をとり、黄系の色を示す。U_{KG}-IX層では、変動幅が大きい。

E-KG-1, E-KG-2, E-KG-3, E-KG-4, E-KG-6, E-KG-7, K-KG-8, E-KG-10, E-KG-11 イベント, K-Ah テフラ付近でL*値の増加, b*値の減少がみられる。

④ イベント堆積物：

E-KG-1として、U_{KG}-III層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で、偽礫状の構造が認められる。上部境界は明瞭かつ不規則である。CT画像では、低密度部を削りこむ高密度部として識別され、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-KG-2として、U_{KG}-III層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなり、最下部に極細粒砂が含まれる。下部境界は明瞭かつ連続的で、一部生痕により乱される。上部境界は明瞭かつ不規則で、波状の変形がみられる。CT画像では、低密度部を削りこむ高密度部として識別され、生痕により乱されるものの、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-KG-3として、U_{KG}-III層中にレンズ状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。CT画像では、低密度部に重なるレンズ状の高密度部として識別される。

E-KG-4として、U_{KG}-III層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。CT画像では、低密度部を削りこむ高密度部として識別され、上位に向かって低密度化する構造が認められる。また上部に変形が認められる。

E-KG-5として、U_{KG}-III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別され、最上部が最も高密度である。

E-KG-6として、U_{KG}-III層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、偽礫状の構造が認められ、生痕がみられる。上部境界はやや不規則である。CT画像では、低密度部に重なる高密度部として識別される。下部に細かい葉理がみられる。

E-KG-7として、III層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部・上部境界は明瞭かつ連続的である。有機物の葉理を挟む。CT画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。下部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-8として、V層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的で、上部境界はやや不明瞭である。下部に細粒砂を含む。上部は乱れたような変形を示す。CT画像では、低密度部に重なる

連続的な高密度部として識別され、不明瞭ながら上位に向かって低密度化する構造が認められる。内部～上部には乱れが認められる。

E-KG-9 として、**U_{KG}-VII**層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なるやや不明瞭な塊状部として識別され、中部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-10 として、**U_{KG}-VII**層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層をやや不規則に削りこむ連続的な高密度部として識別され、上位に向かって低密度化する構造が認められる。また、上部に高密度な葉理が認められる。

E-KG-11 として、**U_{KG}-VII**層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT 画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、最下部に高密度な葉理が、中部～下部に不鮮明な低密度な葉理の細互層が認められる。

E-KG-12 として、**U_{KG}-VII**層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で、上部境界は不明瞭ではあるが連続的である。下部に細粒砂と直径 1～3mm の有機物を含む。CT 画像では、細互層を削りこむ高密度部とその上位の相対的低密度部として識別される。高密度部では層構造と上位に向かって低密度化する傾向が認められる。低密度部は塊状で、下部に不鮮明な葉理が認められる。

E-KG-13 に相当するイベント堆積物は、本地点には認められない。

5.1.1.5 KG11-5

① 堆積物の層相

柱状図、ユニット区分を第 5.1.1.-1 図に示す。

U_{KG}-I層は、層厚約 8cm で、高有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗灰色シルトからなる。CT 画像では、**U_{KG}-II**層との境界は明瞭である。

U_{KG}-II層は、層厚約 18cm で、有機質で淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。パイプ状の生痕が多数認められる。**U_{KG}-III**層との境界は生痕で乱され、不明瞭である。

U_{KG}-III層は、層厚約 240cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。全体に不鮮明な葉理が認められる。**U_{KG}-IV**層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-IV層は、層厚約 20cm で、淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。細粒砂～中粒砂を少量含む。**U_{KG}-V**層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-V層は、層厚約 24cm で、淘汰の良い暗色の層状シルトを主体とし、一部塊状である。層状の部分は幅 0.3 mm の暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められ、細粒砂を含む。**U_{KG}-VI**層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VI層は、層厚約 93cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。CT 画像では、パイプ状の生痕が多数認められる。全体に貝殻片を含む。**U_{KG}-VII**

層との境界は明瞭である。

U_{KG}-VII層は、層厚約 91cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトを主体とする。CT 画像では、全体にパイプ状の生痕が認められ、上部に不鮮明な葉理が認められる。U_{KG}-VIII層との境界は不明瞭である。

U_{KG}-VIII層は、層厚約 190cm で、淘汰の良い塊状の明色シルト～粘土と、淘汰の良い細粒砂～粗粒砂の互層からなる。シルト～粘土は細粒砂～細礫を含む。砂層は細礫～中礫を含み、一部に正級化や偽礫状の構造が認められる。U_{KG}-IX層との境界は明瞭である。

U_{KG}-IX層は、層厚約 215cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。細礫、大礫を含む。礫支持で、礫は垂角礫～垂円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.1.5-1 図に示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも整合しており、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.1.1.5-2 図、第 5.1.1.5-3 図に示す。

U_{KG}-I 層においては、有孔虫・貝形虫・ウニは認められない。貝殻片が少量認められる。雲母は少量に認められる。植物片は少量認められる。黄鉄鉱はわずかに認められる。海水性珪藻と淡水性珪藻はわずかに認められる。

U_{KG}-II 層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は少量～普遍的に認められる。植物片は少量～普遍的に認められる。黄鉄鉱はわずかに～少量認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は上部でわずかに、下部で多量に認められる。

U_{KG}-III 層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずかに～普遍的に認められる。植物片は少量～多量に認められる。黄鉄鉱は一部の層準でわずかに認められる以外は概ね認められない。海水性珪藻は中部～下部のでわずかに認められる。淡水性珪藻は下部、上部で概ね多量に、中部で普遍的に認められる。

U_{KG}-IV 層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は少量認められる。植物片は普遍的若しくは多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は中部で多量に認められる。淡水性珪藻は中部では認められない。

U_{KG}-V 層においては、有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は少量認められる。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻・淡水性珪藻ともに少量認められる。

U_{KG}-VI 層においては、有孔虫・貝殻片は下部の一部で少量認められる。当該有

孔虫の種の同定を行った結果 (第 5.1.1.1-2 表), *Ammonia beccarii* が優占種であることから, 湾奥部に近い環境であることを示唆している²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝形虫・ウニは認められない。雲母は概ね少量～普遍的に認められる。植物片は普遍的～多量に認められる。黄鉄鉱は下部の一部で少量認められる。海水性珪藻は下部～中部で多量に, 中部～上部でわずか～少量認められる。淡水性珪藻は下部～中部では認められず, 中部～上部で少量～普遍的に認められる。

U_{KG}-VII層においては, 有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母はわずか～普遍的に認められる。植物片は少量～普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～普遍的に認められる。淡水性珪藻は下部では認められず, 中部～上部でわずか～普遍的に認められる。

U_{KG}-VIII層においては, 有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は概ねわずかに認められ, 中部・下部の一部で普遍的に認められる。植物片は中部～上部でわずかに認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は中部の一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は認められない。

U_{KG}-IX層においては, 分析可能な試料が少ないが, 有孔虫・貝形虫・貝殻片・ウニは認められない。雲母は少量～普遍的に認められる。植物片は下部で多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。

帯磁率については, U_{KG}-I層から U_{KG}-II層にかけておよそ $10\ \mu\text{SI}$ から $10^2\ \mu\text{SI}$ の幅に分布する。U_{KG}-III層ではおよそ $1\ \mu\text{SI}$ から $10^3\ \mu\text{SI}$ の範囲で幅広い変化を示し, 下部での変化幅が大きい。U_{KG}-IV層上部から U_{KG}-V層下部にかけて $10\ \mu\text{SI}$ から $10^2\ \mu\text{SI}$ の範囲で, 下位に向かって減少する傾向を示す。U_{KG}-VI層では, $10\ \mu\text{SI}$ から $10^2\ \mu\text{SI}$ の範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VII層は, $10\ \mu\text{SI}$ から $10^2\ \mu\text{SI}$ の範囲で大きな変化は示さない。U_{KG}-VIII層は中部を除き $10\ \mu\text{SI}$ から $10^2\ \mu\text{SI}$ の範囲で, 中部は $1\ \mu\text{SI}$ から $10\ \mu\text{SI}$ の範囲で低い値を示す。U_{KG}-IX層では概ね $10\ \mu\text{SI}$ 以下で, 下部に向かって減少する傾向にある。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており, 乾燥単位体積重量について述べる。U_{KG}-I層から U_{KG}-II層中部にかけておよそ 0.4g/cm^3 から $0.7\ \text{g/cm}^3$ へと増加し, U_{KG}-III層上部に向かっておよそ $0.3\ \text{g/cm}^3$ まで減少する。U_{KG}-III層中では $0.3\ \text{g/cm}^3$ から $0.4\ \text{g/cm}^3$ と全体的に低く, 大きな単位体積重量の変化は見られない。U_{KG}-IV層上部に向かって約 $0.7\ \text{g/cm}^3$ まで急増し, U_{KG}-IV層下部から U_{KG}-V層にかけて約 $0.4\ \text{g/cm}^3$ まで減少し, U_{KG}-VI層でおよそ $0.8\ \text{g/cm}^3$ まで再び増加する。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層では下位に向かっておよそ $1.6\ \text{g/cm}^3$ まで増加し変化幅も大きくなる。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は, U_{KG}-I層では L*, a*, b*ともに低い値を示す。

L*値は U_{KG}-I層から U_{KG}-V層まで, 25 から 35 の範囲で暗い傾向を示し, 大きな変動は示さない。U_{KG}-IX層中部のシルト層を除き, U_{KG}-VI層から下位に向かって 30 から 60 の範囲で明るくなる傾向にある。U_{KG}-VIII・U_{KG}-IX層では変動幅も大きい。

a*値は U_{KG}-I層から U_{KG}-III層上位に向かって増加し, 概ね 0 から 2 の範囲で正の値となり赤系の色を示す。U_{KG}-IV層から U_{KG}-VII層では -2 から 0 の範囲で負

の値となり緑系の色を示す。U_{KG}-Ⅷ層から U_{KG}-Ⅸ層では、-3 から 5 の範囲で正・負両方の値を示す。

b*は U_{KG}-Ⅰ層から U_{KG}-Ⅶ層において概ね 0 から 5 の範囲で正の値をとり、U_{KG}-Ⅷ層・U_{KG}-Ⅸ層では変動幅が大きい。全層にわたって、黄系の色を示す。

④ イベント堆積物：

E-KG-2 として、U_{KG}-Ⅲ層中に挟在する。不鮮明で緩く傾斜した葉理が認められる。CT 画像では、緩く傾斜した削りこみとして識別される。

E-KG-3 として、U_{KG}-Ⅲ層中に挟在する。不鮮明で不規則な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部を不規則に削りこむレンズ状の高密度部として識別される。

E-KG-5 として、U_{KG}-Ⅲ層中にレンズ状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ連続的である。上部境界はやや不明瞭である。CT 画像では、不鮮明な葉理として識別される。

E-KG-6 (E-KG-7 の可能性あり) として、U_{KG}-Ⅲ層中に挟在する。生痕により乱された不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、緩く傾斜した不鮮明な葉理として識別される。

E-KG-1, 4, 8~13 に相当するイベント堆積物は、本地点には認められない。

5.1.1.6 堆積環境の変遷と海水準変動

U_{KG}-Ⅰ層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏で変化に乏しい環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆されることから、汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{KG}-Ⅱ層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏で生物活動の活発な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆されることから、汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{KG}-Ⅲ層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏で変化に乏しい環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆されることから、汽水湖底堆積物と解釈される。不鮮明な葉理が認められることから、シルトを乱す程度の水流があったと考えられる。

U_{KG}-Ⅳ層は、その層相から有機質に乏しい静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水～海水環境が示唆されることから、内湾底～汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{KG}-Ⅴ層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆されることから、汽水湖底堆積物と解釈される。季節変化を反映したと思しき成層構造がみられることから、流れは非常に弱かったと考えられる。

U_{KG}-Ⅵ層は、その層相から有機質に乏しく静穏で生物活動の活発な環境が、また微化石分析結果等から汽水～海水環境が示唆されることから、内湾底～汽水湖

底堆積物と解釈される。

U_{KG}-VII層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆されることから、汽水湖底堆積物と解釈される。KG11-5を除き、季節変化を反映したと思しき成層構造がみられることから、流れは非常に弱かったと考えられる。なお、KG11-5で成層構造の発達弱いのは、各孔のK-Ahテフラの分布深度から見た本層堆積時の水深が他の地点よりも浅いことから、流れや波の影響を受けやすかったためと推定される。

U_{KG}-VIII層は、その層相から掃流と浮流が細かく繰り返す環境が、また微化石分析結果等から淡水～汽水環境が示唆されることから、砂質河川堆積物と氾濫原湿地の堆積物と解釈される。

U_{KG}-IX層は、その層相から掃流あるいは重力流の卓越する環境が、また微化石分析結果等から淡水環境が示唆されることから、河川系の上流域の堆積物と解釈される。最終氷期に形成された基底礫層と考えられる。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、久々子湖内での堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。

久々子湖の堆積物は、下位から最終氷期の基底礫層(U_{KG}-IX層)、河川堆積物(U_{KG}-VIII層)、汽水湖底堆積物(U_{KG}-VII層)、内湾底～汽水湖底堆積物(U_{KG}-VI層)、汽水湖底堆積物(U_{KG}-V層)、内湾底～汽水湖底堆積物(U_{KG}-IV層)、汽水湖底堆積物(U_{SK}-III層～I層)という重なりからなる。相対的海水準は、U_{KG}-IX層からU_{KG}-VI層では上昇、U_{KG}-VI層からU_{KG}-V層では低下、U_{KG}-V層からU_{KG}-IV層では上昇、U_{KG}-IV層からU_{KG}-III層では低下、U_{KG}-III層からU_{KG}-I層では安定という変遷を示す。堆積速度曲線から見た各層の堆積年代を踏まえると、このような相対的海水準の変遷は、概ね3.1で述べた北陸地方の海水準変動と整合的である。このことは、久々子湖の埋積過程において、海水準変動速度を上回る極端な隆起・沈降の影響のないことを示唆する。また、堆積速度曲線からも明らか通り、大局的には完新世の地層が連続的に保存されていること、U_{KG}-VII層より上位は静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の保存性・識別性は良好と考えられる。

なお、U_{KG}-I層はU_{KG}-II層と比べ有機質に富み、層厚の側方変化が小さい。これは陸側からの堆積物供給が減少したことを示唆し、これに対応するイベントとして、1662年寛文地震による久々子湖への流入河川(旧気山川)の閉塞が考えられる。

5.1.1.7 イベント堆積物の成因

E-KG-1は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。陸側ほど厚く、構造も明瞭であること、湖の軸から離れたKG11-5で認められないことから、洪水等により流入河川(旧気山川)から供給されたものと考えられる。

E-KG-2は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。陸側ほど厚く、構造も明瞭で

あること、湖の軸から離れた KG11-5 で不鮮明であることから、洪水等により流入河川（旧気山川）から供給されたものと考えられる。

E-KG-3 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。陸側ほど厚く、構造も明瞭であること、湖の軸から離れた KG11-5 で不鮮明であることから、洪水等により流入河川（旧気山川）から供給されたものと考えられる。

E-KG-4 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。陸側ほど厚く、構造も明瞭であること、湖の軸から離れた KG11-5 で不鮮明であることから、洪水等により流入河川（旧気山川）から供給されたものと考えられる。

E-KG-5 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、層厚の側方変化はわずかではあるものの、対応する削りこみが海側のコア（KG11-1）で認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。E-KG-1～4 と類似した層相を示すこと、層厚が極薄いことから、恐らくは相対的に小規模な洪水等により流入河川（旧気山川）から供給されたものと考えられる。

E-KG-6 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。陸側ほど厚く、構造も明瞭であること、湖の軸から離れた KG11-5 で不鮮明であることから、洪水等により流入河川（旧気山川）から供給されたものと考えられる。

E-KG-7 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、海側で薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心付近（KG11-2～4）で厚いことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-KG-8 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないこと、海側で薄層化・不明瞭化することから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物の可能性がある。

E-KG-9 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心付近（KG11-2）付近で厚いことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-KG-10 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心付近（KG11-2）付近で厚いことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべり堆積物と解釈される。

E-KG-11 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心付近（KG11-2）付近で厚いことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-KG-12 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能

性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心付近（KG11-2）付近で厚いことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-KG-13 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないこと、年代から復元される当時の湖心のみで認められることは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

5.1.1.8 評価

久々子湖は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、静穏な汽水湖底環境または内湾の環境下において、淡水と内湾～汽水環境を繰り返してきたと考えられる。当該環境変遷の過程において、外洋性の有孔虫または貝形虫の種が検出されないことから、津波を示唆する急激な環境変化は認められない。

また、イベント堆積物が全部で13層認められたが、いずれも淘汰の良い塊状のシルトや、不鮮明な葉理として識別され、津波堆積物の指標となり得る砂層は認められない。これらのイベント堆積物は、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化するなどの特徴があることから、久々子湖への流入河川の洪水、あるいは湖底地すべり等による堆積物と解釈される。

以上から、久々子湖においては、津波堆積物を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.1.2 菅湖

5.1.2.1 SU11

本地域は、層相観察の結果から、ユニットは U_{SU-I} 層のみであり、イベント堆積物は 17 層 (E-SU-1~E-SU-17) と判断した。菅湖 SU11-1~4 の柱状図・ユニット区分・イベント堆積物を第 5.1.2-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。イベント堆積物のコア拡大写真及び CT 画像を第 5.1.2-2 図に示す。以下、ユニットの層相、年代測定、微化石分析等、イベント堆積物の結果を示す。

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分、イベント堆積物を第 5.1.2-1 図に示す。

U_{SU-I} 層は、層厚約 1208cm 以上で、非常に淘汰の良い塊状のシルトからなる。上部は有機質で暗色を呈し、下部は上部に比べ有機質に乏しく明色を呈する。上部にはパイプ状の生痕がわずかに認められる。下部には不鮮明な葉理が認められる。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.2.1-1 図に示す。当該図には、ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラ、U-Oki テフラの年代とも整合しており、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、表層付近まではほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。しかし、表層約 3cm で Cal AD 80-250 の年代値が得られており、これ以降の堆積速度は低下している。この理由として、堆積物の再移動に伴う削剥、あるいは急激な堆積物供給の減少が考えられるが、菅湖コアの表層部には削りこみやイベント堆積物が認められないことから、前者の可能性は低いと考えられる。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.1.2.1-2 図に示す。

U_{SU-I} 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は表層付近で少量認められる以外は、概ねわずかに認められる。植物片は上部~中部で少量若しくは普遍的に、中部~下部で概ねわずかに若しくは少量認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

帯磁率については、 U_{SU-I} 層では $1\mu SI$ から $10^3\mu SI$ の範囲で、下位で増加する傾向にある。イベント堆積物および火山灰でピークを示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。 U_{SU-I} 層の乾燥単位体積重量はイベント堆積物を除き、0.2 から $0.5g/cm^3$ を示し、下位に向かって漸増する傾向にある。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。イベント堆積物ではいずれもより大きな値を示す。

色調は、I 層の L^* 値はイベント堆積物を除けば 25 から 30 の間の低い値を示す。 U_{SU-I} 層の a^* 値はイベント堆積物を除き、-2 から 0 の範囲で負の値となり緑系の色を示す。 U_{SU-I} 層の b^* はイベント堆積物を除き 0 から 3 の範囲で正の値を

とり、黄系の色を示す。火山灰およびイベント堆積物ではいずれもより大きな値を示す。

④ イベント堆積物：

E-SU-1 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別され、基底部には高密度な偽礫状の構造が認められる。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-2 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-3 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-4 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-5 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトのパッチとして識別される。CT 画像では、低密度部を削りこむ連続的な高密度部として識別される。また、高密度な偽礫状の構造及び上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-6 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-7 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトのパッチとして識別される。CT 画像では、低密度部を削りこむ不鮮明かつ連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かってやや低密度化する構造が認められる。

E-SU-8 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトのパッチとして識別される。CT 画像では、低密度部を不規則に削りこむ不鮮明な高密度部として識別される。

E-SU-9 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトのパッチとして識別される。CT 画像では、低密度部を不規則に削りこむ高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-10 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。緩く傾斜する不鮮明な葉理と、非常に淘汰の良い塊状の暗色・明色シルトのパッチとして識別される。CT 画像では、低密度部を連続的に削りこむ不鮮明な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造と、偽礫状の構造が認められる。

E-SU-11 として、 U_{SU} -I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別

される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-12 として、U_{SU}-I 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。上位に向かって暗色化し、最上部に有機物の薄層がみられる。下部境界は明瞭で、上部境界は不明瞭である。CT 画像では、低密度部を連続的に削りこむ高密度部として識別される。基底部は生痕により乱されている。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-13 として、U_{SU}-I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。また、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-14 として、U_{SU}-I 層中に挟在する。下位を緩やかに削りこむ不鮮明な葉理が認められる。CT 画像では、不鮮明な高密度部として識別され、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-15 として、U_{SU}-I 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭で、下位に連続的に重なる。上部境界は明瞭である。CT 画像では、低密度部に重なる高密度部として識別される。

E-SU-16 として、U_{SU}-I 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭で、生痕により乱される。上部境界は明瞭である。CT 画像では、低密度部に重なる高密度部として識別され、本層の上位で上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-SU-17 として、U_{SU}-I 層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の粘土からなる。下部境界は明瞭で、上部境界は不明瞭である。基底部にパイプ状の生痕が認められる。CT 画像では、低密度部に重なる高密度部として識別される。基底部は生痕により乱されている。また、本層の上位で上位に向かって低密度化する構造が認められる。

5.1.2.2 堆積環境の変遷と海水準の変動

U_{SU}-I 層は、その層相から静穏で変化に乏しい環境が、微化石分析結果等から淡水環境が示唆されることから、淡水湖の堆積物と解釈される。下部では不鮮明な葉理が認められることから、シルトを乱す程度の水流があったと考えられる。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、菅湖内での堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。

菅湖の堆積物は、淡水湖底堆積物 (U_{SU}-I 層) で構成され、相対的海水準は変化しない。岡田 (1984) ²⁾ によれば菅湖東岸の現在の標高は約 12.8m であり、寛文地震時のこの地域の隆起 (3.0~3.5m ; 岡田 (1984) ²⁾) を差し引いても、北陸地方の最高潮期の海水準が約 5m とされている (藤井・藤 (1982) ¹⁾) ことから、菅湖に海水が流入していた可能性は低く、分析結果と整合的である。堆積環境が安定していたこと、堆積速度曲線から、大局的には完新世以降約 2,000 年前までの地層が連続的に保存されていることが示唆される。U_{SU}-I 層は静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の識別性は良好と考えられる。

5.1.2.3 イベント堆積物の成因

E-SU-1 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-2 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-3 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-4 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-5 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-6 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-7 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-8 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-9 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-10 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-11 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-12 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）が見られ、相対的に明瞭な構造を示すことから、比較的規模の大きい河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-13 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-14 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-15 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-16 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。高密度な部分と上位に向かって低密度化する部分が分離して認められ、相対的に明瞭な構造を示すことから、比較的規模の大きい河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-SU-17 は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。高密度な部分と上位に向かって低密度化する部分が分離して認められ、相対的に明瞭な構造を示すことから、比較的規模の大きい河川の洪水、あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

5.1.2.4 評価

菅湖は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなり、静穏な淡水湖底環境であったと考えられる。分析対象全深度において、有孔虫、貝形虫、海水性珪藻は認められないことから、津波を示唆する環境変化は認められない。なお、平成 23 年 12 月 21 日付「天正地震に関する調査報告書」においては、表層～70cm 付近の層準で部分的に海水性珪藻がわずかに認められるとしていた。これは、保存状態等により種の同定が不確実な個体については、安全側の判断（海水性種との判断）を行ったためである。しかしながら、意見聴取会委員から、これらの海水性珪藻について注目する必要がある旨の意見があったことから、再度、検鏡の精度を高めて再検討を行った結果、これら全てが淡水性種であり、海水性珪藻は認められないという新たな知見が得られたものである。

また、イベント堆積物が 17 層認められたが、いずれも下位を緩やかに削り込む不鮮明な葉理が認められるとともに、CT 画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別されるが、津波堆積物の指標となり得る砂層は認められない。流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによるものと解釈される。

従って、菅湖においては、津波堆積物を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.1.3 中山湿地

5.1.3.1 NK11

本地域は、層相観察の結果から、ユニット区分は U_{NK-I} 層のみであり、イベント堆積物は認められない。中山湿地 NK11-1~3 の柱状図・ユニット区分を第 5.1.3.-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。以下、ユニットの層相、年代測定、微化石分析等の結果を示す。

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.1.2.-1 図に示す。

U_{NK-I} 層は、層厚約 1216cm 以上で、植物片を多量に含む腐植質で淘汰の良い塊状シルトからなる。植物片は、上部では未分解，下部ではやや分解が進んだ様相を呈する。一部やや明るい，あるいは酸化色を呈する部分があり，CT 画像では，バンド状の高密度帯として識別される。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.1.3.1-1 図示す。当該図には，ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。深度 10cm 付近，深度 20cm 付近，および深度 300cm 付近において，全体的な傾向と外れた年代値を示したが，これらはいずれも試料が植物片であり，当該層準の堆積時期以降に植物根の成長などに伴う擾乱によって混入または再堆積したものを測定した可能性がある。それ以外には年代値の大きな逆転は認められず，K-Ah テフラ，AT テフラ（始良 Tn テフラ；約 26,000 ~ 29,000 年前²⁵⁾）の年代とも整合していることから，14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.1.3.1-2 図から第 5.1.3.1-4 図に示す。

U_{NK-I} 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母は概ねわずかに～少量認められる。植物片は概ね多量に認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は概ね多量に認められるが，中部から下部の一部で最下部では産出頻度が低くなる。

帯磁率については， U_{NK-I} 層では $-5\mu SI$ から $10\mu SI$ の範囲で低い値を示す。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており，乾燥単位体積重量について述べる。 U_{NK-I} 層の乾燥単位体積重量は 0.1 から $0.6g/cm^3$ を示し，中部に向かって漸増し，下部に向かっては下端付近で部分的に微増する傾向にある。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は， U_{NK-I} 層の L^* 値は 20 から 35 の間の低い値を示す。 U_{NK-I} 層の a^* 値は 0 から 4 の範囲の正の値となり赤系の色を示す。 U_{NK-I} 層の b^* は -2 から 5 の範囲の正・負両方の値をとり，青系から黄系の色を示す。

④ イベント堆積物：

本地域において、イベント堆積物は認められない。

5.1.3.2 堆積環境の変遷と海水準変動

U_{NK}-I 層の層相は静穏で変化に乏しい環境を、微化石は淡水環境を示唆する。碎屑性粒子に乏しく、植物片あるいは腐植を主体とすることから、孤立した湿地の堆積物と解釈される。バンド状の高密度帯は、気候変化等により一時的に碎屑粒子が増加して形成された可能性がある。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、中山湿地内での堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。

中山湿地の堆積物は、湿地環境の堆積物 (U_{NK}-I 層) で構成され、相対的海水準は変化しない。寛文地震前の久々子湖から中山湿地に至る経路の現在の標高が 20m を超えること、藤井・藤 (1982) ¹⁾ で北陸地方の最高潮期の海水準が約 5m とされていることを踏まえると、中山湿地に海水が流入した時期はないと考えられ、分析結果と整合的である。堆積速度曲線からは、下位ほど堆積速度が遅いこと、約 2,000 年前以降の堆積物が欠如していることが分かる。このうち堆積速度については、有機物の分解により圧密が進んだためと考えられる。堆積環境は安定していたものと捉えられるが、堆積速度曲線から、大局的には完新世以降約 2,000 年前までの地層が連続的に保存されていることが示唆される。U_{NK}-I 層は静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の識別性は良好と考えられる。

5.1.3.3 イベント堆積物の成因

本地域において、イベント堆積物は認められない。

5.1.3.4 評価

中山湿地は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、植物片を多量に含む腐植質で淘汰の良い塊状シルトからなり、静穏で変化に乏しい湿地環境であったと考えられる。分析対象全深度において、有孔虫、貝形虫、汽水～海水性の珪藻が検出されず、津波を示唆する環境変化は認められない。

また、イベント堆積物は認められない。

従って、中山湿地においては、津波堆積物を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.2 久々子湖東方陸域

5.2.1 坂尻地区

本地域は、層相観察の結果から、U_{SK}-I～VI層のユニットに区分することが可能であるが、側方に対比可能なイベント堆積物は認められなかった。坂尻地区 SK11-1～2の柱状図・ユニット区分を第 5.2.1.-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。なお、分析試料については、ボーリングによる試料採取時に、一部深度の欠損が生じたことから、欠損が生じた深度を補うため別途試料採取を行っている。最初のボーリング試料は A、深度を補うものは B の記号を付した。以下、それぞれのボーリング地点毎に各ユニットの層相、年代測定、微化石分析等の結果を示す。

5.2.1.1 SK11-1

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.2.1.-1 図に示す。

U_{SK}-I 層に相当する層相は認められない。

U_{SK}-II 層は、層厚約 43cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。U_{SK}-III 層との境界は明瞭である。

U_{SK}-III 層は、層厚約 101cm で、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。パイプ状の生痕が認められる。U_{SK}-IV 層との境界は明瞭で、指交する。

U_{SK}-IV 層は、層厚約 107cm で、下部は腐植質・上部は高有機質で非常に淘汰の良い暗色の層状シルトからなる。U_{SK}-IV 層との境界は明瞭である。

U_{SK}-V 層は、層厚約 12cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。U_{SK}-IV 層との境界は明瞭である。

U_{SK}-VI 層は、層厚約 202cm 以上で、淘汰の良い塊状の細粒砂～中粒砂を主体とし、有機質で淘汰の良い暗色あるいは明色シルト、塊状の粗粒砂～極粗粒砂、細礫～大礫を挟む。シルトは上部のみに見られ、細粒砂が混じる。礫は亜角礫が主体である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.1.1-1 図に示す。当該図には、各ユニットの年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.2.1.1-2 図～第 5.2.1.1-5 図に示す。

U_{SK}-II 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずかに若しくは少量認められる。淡水性珪藻は少量若しくは普遍的に認められる。

U_{SK}-III 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわ

ずかに認められる。植物片は普遍的に若しくは多量に認められる。黄鉄鉱は上部と中部で部分的にわずかに認められる。海水性珪藻は少量～多量に認められる。淡水性珪藻は概ねわずかに若しくは少量認められる。

USK-IV層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は一部の層準でわずかに～少量認められる。植物片はわずかに～多量に認められる。黄鉄鉱は概ね認められない。海水性珪藻は概ね認められない。淡水性珪藻は概ね多量に認められる。

USK-V層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は認められない。植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱下部でわずかに認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

USK-VI層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は中部で連続してわずかに認められるが、上部と下部では認められない。植物片は上部で少量～多量、中部でわずか～少量認められ、下部では認められない。黄鉄鉱は上部でわずかに認められる以外は認められない。海水性珪藻は上部～中部でわずかに若しくは少量認められ、中部～下部では認められない。淡水性珪藻は上部でわずかに～普遍的に認められるが、中部～下部では認められない。

帯磁率については、USK-II層では $10 \mu \text{ SI}$ から $10^2 \mu \text{ SI}$ の範囲で大きな変化は示さない。USK-III層は $10 \mu \text{ SI}$ から $10^2 \mu \text{ SI}$ の範囲で、上部に高い部分がみられる。USK-IV層は $5 \mu \text{ SI}$ 以下の小さな値を示す。USK-V層では $10 \mu \text{ SI}$ から $10^2 \mu \text{ SI}$ の範囲で大きな変化は示さない。USK-VI層は $1 \mu \text{ SI}$ から $10^3 \mu \text{ SI}$ の範囲で幅広い変化を示し、下部の方が大きい傾向にある。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。USK-II層は 0.5 g/cm^3 から 1.0 g/cm^3 の範囲で、下位に向かって微減している。USK-III層は 0.7 g/cm^3 から 1.0 g/cm^3 の値を示す。USK-IV層は概ね 0.2 g/cm^3 から 0.5 g/cm^3 の小さな値を示す。USK-V層は概ね 0.7 g/cm^3 から 1.1 g/cm^3 の小さな値を示す。USK-VI層は概ね 1.1 g/cm^3 から 1.8 g/cm^3 の範囲で、下位に向かって増加する傾向にある。

蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、USK-II層では、L*値は 30 から 40 の範囲で下位に向かって暗くなる傾向にある。a*値・b*値ともに -2 から 2 の範囲で正・負両方の値を示す。

USK-III層では、L*値は 30 から 45 程度の値をとる。a*値は概ね -2 から 2 の範囲で正・負両方の値をとる。b*値は概ね -2 から 4 の範囲で正寄りの値をとる。

USK-IV層からVI層にかけて、L*値は 30 から 50 程度の値をとり、下位に向かってやや明るくなる傾向にある。a*値は概ね -2 から 2 の範囲で正・負両方の値をとる。b*値は概ね -2 から 4 の範囲で正寄りの値をとる。

④ イベント堆積物：

本地域において、イベント堆積物は認められない。

5.2.1.2 SK11-2

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.2.1.-1 図に示す。

U_{SK-I} 層は，層厚約 94cm で，有機質で淘汰の悪い塊状の暗色シルトと細粒砂を主体とする。淘汰の悪い塊状の中礫を挟む。U_{SK-II} 層との境界は明瞭である。

U_{SK-II} 層は，層厚約 48cm で，有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。U_{SK-III} 層との境界は明瞭である。

U_{SK-III} 層は，層厚約 54cm で，非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。パイプ状の生痕が認められる。U_{SK-IV} 層との境界は明瞭で，指交する。

U_{SK-IV} 層は，層厚約 128cm で，高有機質，あるいは腐植質で非常に淘汰の良い暗色の層状シルトからなる。U_{SK-V} 層との境界は明瞭である。

U_{SK-V} 層は，層厚約 40cm で，有機質で非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。U_{SK-VI} 層との境界は明瞭である。

U_{SK-VI} 層は，層厚約 151cm 以上で，淘汰の悪い塊状の中礫を主体とし，塊状の細粒砂～中粒砂を挟む。泥分はほとんど含まれない。礫は亜円礫～亜角礫が主体である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.1.2-1 図に示す。当該図には，各ユニットの年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず，K-Ah テフラの年代とも整合しており，14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また，ほぼ直線状の傾きが認められることから，コアに大きな欠損は無く，連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.2.1.2-2 図～第 5.2.1.2-5 図に示す。

U_{SK-I} 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母は少量認められる。植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は概ねわずかに認められる。淡水性珪藻は概ね普遍的に認められる。

U_{SK-II} 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに～普遍的に認められる。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は上部～中部では認められず，下部でわずかに認められる。海水性珪藻は概ねわずかに認められる。淡水性珪藻は概ね普遍的に認められる。

U_{SK-III} 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに若しくは少量認められる。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は上部で普遍的に認められる。海水性珪藻は少量～多量に認められ，下位ほど産出頻度が高い。淡水性珪藻は概ねわずかに若しくは少量認められ，下位ほど産出頻度が低い。

U_{SK-IV} 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母は上部と中部の一部でわずかに～少量認められる。植物片は概ね多量に認められる。

黄鉄鉱は概ねわずかに認められる。海水性珪藻は上部で普遍的に認められ、中部～下部では部分的にわずかに認められる。淡水性珪藻は上部でわずかに認められ、中部～下部では普遍的若しくは多量に認められる。

USK-V層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は認められない。植物片は多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は最下部を除いてわずかに認められる。淡水性珪藻は最下部を除いて普遍的に認められ、最下部ではわずかに認められる。

USK-VI層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は中部でわずかに若しくは少量認められるが、上部と下部では認められない。植物片は上部で多量、中部で少量若しくは普遍的に認められ、下部では認められない。黄鉄鉱は一部を除き概ね認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は上部で多量に認められるが、中部～下部では認められない。

帯磁率については、USK-I層では $10 \mu \text{SI}$ から $10 \mu \text{SI}$ の範囲を示し、下部がやや高い傾向にある。USK-II層からIII層にかけて $10 \mu \text{SI}$ から $10^3 \mu \text{SI}$ の範囲を示す。USK-IV層は $10 \mu \text{SI}$ から $10^3 \mu \text{SI}$ の範囲で下位に向かって微増し、最下部で急減する。USK-V層は $10 \mu \text{SI}$ から $10^2 \mu \text{SI}$ の範囲で大きな変化は示さない。USK-VI層は $1 \mu \text{SI}$ から $10^2 \mu \text{SI}$ の範囲で中部に向かって増加し、そこから下部へは減少する傾向にある。

湿潤密度および乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。USK-I層は 1.1 g/cm^3 から 1.7 g/cm^3 の範囲を示す。USK-II層からUSK-III層は 0.4 g/cm^3 から 1.2 g/cm^3 の範囲を示す。USK-IV層は概ね 0.4 g/cm^3 から 1.2 g/cm^3 の範囲を示し、中央部からやや下部が高い傾向にある。USK-V層は概ね 0.4 g/cm^3 から 1.5 g/cm^3 の範囲を示し、下部がやや高い傾向にある。USK-VI層は概ね 1.0 g/cm^3 から 1.7 g/cm^3 の範囲で、下位に向かって増加する傾向にある。

蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、USK-I層からV層では、 L^* 値は 25 から 45 の範囲にある。 a^* 値は-2 から 3 の範囲で正・負両方の値を示す。 b^* 値ともに-2 から 6 の範囲で正・負両方の値を示す。

USK-VI層では、 a^* 値は-2 から 3 の範囲で正・負両方の値を示す。 b^* 値ともに-2 から 6 の範囲で正・負両方の値を示す。

④ イベント堆積物：

本地域において、イベント堆積物は認められない。

5.2.1.3 堆積環境の変遷と海水準変動

USK-I層は、その層相から陸源砕屑物が卓越する比較的静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水～淡水環境が示唆され、湿地の堆積物と解釈される。中礫は土石流の特徴を示す。

USK-II層は、その層相から陸源砕屑物が卓越する静穏で変化に乏しい環境が、ま

た微化石分析結果等から汽水環境が示唆され、汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{SK}-Ⅲ層は、その層相から有機質に乏しい静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水～海水環境が示唆され、内湾底～汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{SK}-Ⅳ層は、その層相から陸域あるいはごく浅い静穏な環境が、また微化石分析結果等から上部で汽水～海水環境が、中部と下部で汽水～淡水環境が示唆され、塩水湿地の堆積物と解釈される。

U_{SK}-Ⅴ層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏で変化に乏しい環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆され、汽水湖底堆積物と解釈される。

U_{SK}-Ⅵ層は、その層相から掃流あるいは重力流の卓越する環境から静穏な環境への変化が、また微化石分析結果等から淡水環境が示唆され、河川系の上流域の堆積物から湿地の堆積物と解釈される。最終氷期に形成された基底礫層と、その後の海水準上昇に対応した湿地の堆積物と考えられる。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、坂尻地区における堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。

坂尻の堆積物は、下位から最終氷期の基底礫層 (U_{SK}-Ⅵ層)、汽水湖底堆積物 (U_{SK}-Ⅴ層)、塩水湿地堆積物 (U_{SK}-Ⅳ層)、汽水湖底～内湾底堆積物 (U_{SK}-Ⅲ層)、汽水湖底堆積物 (U_{SK}-Ⅱ層)、湿地堆積物 (U_{SK}-Ⅰ層) という重なりからなる。相対的海水準は、U_{SK}-Ⅵ層から U_{SK}-Ⅴ層では上昇、U_{SK}-Ⅴ層から U_{SK}-Ⅳ層では低下、U_{SK}-Ⅳ層から U_{SK}-Ⅲ層では上昇、U_{SK}-Ⅲ層から U_{SK}-Ⅰ層では低下という変遷を示す。このような相対的海水準の変遷は、堆積速度曲線から見た各層の堆積年代を踏まえると、北陸地方の海水準変動と整合しないが、堆積速度曲線では、地層は概ね連続的な堆積を示す。特に、塩水湿地堆積物 U_{SK}-Ⅳ層は連続的に堆積しており、堆積空間の増大、すなわち海水準の上昇を示唆する。以上のことから、坂尻の埋積過程において、テクトニクスの大きな影響はないことを示唆する。また、大局的には完新世の地層が連続的に保存されていることを示している。U_{SK}-Ⅴ層より上位は静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の識別性は良好と考えられる。

5.2.1.4 イベント堆積物の成因

本地域において、イベント堆積物は認められない。

5.2.1.5 評価

坂尻地区は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、陸源堆積物が卓越する比較的静穏な湿地環境もしくはごく浅い汽水～淡水の静穏な環境であったと考えられる。分析対象全深度において、有孔虫または貝形虫は検出されないことから、津波を示唆する環境変化は認められない。

また、イベント堆積物は認められない。

従って、坂尻地区においては、津波堆積物を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.2.2 久々子・松原地区

本地域は、層相観察の結果から、KM11-1～3 は、 U_{KM} -I～VII層のユニットに区分することが可能であり、イベント堆積物は KM11-3 のみに認められた。また、KM11-4, 5 は、KM11-1～3 と U_{KM} -I のみが共通であり、別のユニットとして U_{KM} -VIII層, IX層が区分可能と判断した。久々子・松原地区 KM11-1～3 の柱状図・ユニット区分を第 5.2.2.-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。KM11-4, 5 の柱状図・ユニット区分を第 5.2.2.-2 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。KM11-3 のイベント堆積物のコア拡大写真及び CT 画像を第 5.2.2.-3 図に示す。

なお、分析試料については、ボーリング作業時に、一部試料の欠損が生じたことから、欠損が生じた深度を補うため別途試料採取を行っている。このため、最初のボーリング試料は A、深度を補うものは B の記号を付した。以下、それぞれのボーリング地点毎に各ユニットの層相、年代測定、微化石分析等の結果を示す。

5.2.2.1 KM11-1

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.2.2.-1 図に示す。

U_{KM} -I 層に相当する層相は認められない。

U_{KM} -II 層は、層厚約 546cm で、有機質で淘汰の良い塊状の暗色粘土～シルトと淘汰の良い塊状の粗粒砂～細礫、淘汰の良い塊状の中礫の互層からなる。粘土～シルトは細粒砂～細礫を含むことがある。粗粒砂～細礫は一部で斜交層理が認められ、下位層に連続的に重なる。中礫は下位層を不規則に削りこむ。

U_{KM} -III層から U_{KM} -VI層に相当する層相は認められない。

U_{KM} -VII層は、層厚約 215cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。大礫を含む。礫支持で、礫は亜角礫～亜円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.2.1-1 図に示す。当該図には、各ユニットの年代も示す。年代値が逆転する試料として、Cal BC4690-4500 を示すものがあるが、植物片であり現位置性のものではない可能性が考えられる。それ以外については、年代値の大きな逆転は認められず、 ^{14}C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.2.2.1-2 図～第 5.2.2.1-5 図に示す。

U_{KM} -II 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は少量若しくは普遍的に認められる。植物片は上部～中部では概ねわずか～普遍的に認められるが、下部では認められない。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は上部と中部の一部では少量若しくは普遍的に認められるが、それ以外の層準では認められない。

帯磁率については、 U_{KM} -II 層では $1\mu SI$ から $10^2\mu SI$ の範囲を示す。 U_{KM} -VII 層は $10\mu SI$ から $10^3\mu SI$ の範囲を示し、変化幅が大きい傾向にある。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KM}-II 上位では細粒層の 1.0 g/cm³ より小さな値を示す部分を除けば、全体としては 1.0 g/cm³ から 1.5 g/cm³ の範囲を示す。下位では 1.5 g/cm³ から 2.1 g/cm³ の範囲を示し、上位より大きな値をとる。U_{KM}-VII 層。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KM}-II 層では、L*値は 25 から 50 の範囲でばらつく。全体的には下位に向かって大きくなり、明るくなる傾向にある。a*値、b*値も概ね正の値を示す。b*値の方が値の変化幅が大きい傾向にある。U_{KM}-VII 層では、全体的には L*値、a*値、b*値も正の値を示す傾向にあるが、部分的に大きく変化するのは、色の顕著に異なる礫部において測定したためである。

④ イベント堆積物：

本地点において、イベント堆積物は認められない。

5.2.2.2 KM11-2

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.2.2-1 図に示す。

U_{KM}-I 層は、層厚約 88cm で、淘汰の良い塊状の粗粒砂～細粒砂からなり、上方細粒化する。一部細礫が混じる。U_{KM}-II 層との境界は明瞭で、連続的に重なる。

U_{KM}-II 層は、層厚約 409cm で、有機質で淘汰の良い塊状の暗色粘土～シルトと淘汰の良い塊状の粗粒砂～細礫の互層からなる。粘土～シルトは細粒砂～細礫を含むことがある。粗粒砂～細礫は一部で斜交層理が認められ、下位層に連続的に重なる。

U_{KM}-III 層から VI 層に相当する層相は認められない。

U_{KM}-VII 層は、層厚約 248cm 以上で、淘汰の悪い塊状の中礫からなる。細礫、大礫を含む。礫支持で、礫は亜角礫～亜円礫である。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.2.2-1 図に示す。当該図には、各ユニットの年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。ただし、Cal BC 5290-5060 以前においては、大きく年代が離れており、削剥された可能性が考えられる。

③ 微化石分析等

微化石分析等の結果を第 5.2.2.2-2 図～第 5.2.2.2-5 図に示す。

U_{KM}-I 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は上部と下部でわずかに若しくは少量認められる。植物片は上部でわずかに若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は下部でわずかに認められるが、上部～中部では認められない。淡水性珪藻は最上部では多量に認められ、深度方向に産出頻度が減少し、中部～下部ではわずかに若しくは少量認め

られる。

U_{KM}-II層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに～普遍的に認められる。植物片は上部～中部で概ねわずかに～多量に認められ、下部では部分的にわずかに若しくは少量認められる。黄鉄鉱は上部で部分的にわずかに認められる以外は認められない。海水性珪藻は中部で部分的にわずかに認められる以外は認められない。淡水性珪藻は上部で多量に、中部では部分的にわずかに～普遍的に認められ、下部では認められない。

帯磁率については、U_{KM}-I層は概ね10 μ SIから10³ μ SIの範囲で、中部が高い傾向にある。U_{KM}-II層では1 μ SIから10² μ SIの範囲を示す。U_{KM}-VII層は10 μ SIから10³ μ SIの範囲を示す。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KM}-I層は1.3 g/cm³から1.7 g/cm³の範囲で大きな変化は示さない。U_{KM}-II層は細粒層の1.0 g/cm³より小さな値を示す部分を除けば、全体としては1.0 g/cm³から1.7 g/cm³の範囲を示す。U_{KM}-VII層は1.3 g/cm³から1.5 g/cm³の範囲を示す。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は、U_{KM}-I、II、VII層では、L*値は25から50の範囲でばらつく。全体的には下位に向かって大きくなり、明るくなる傾向にある。a*値は-6から3の範囲で正・負両方の値を示す。b*値は概ね正の値を示す。b*値の方が値の変化幅が大きい傾向にある。

④ イベント堆積物：

本地点において、イベント堆積物は認められない。

5.2.2.3 KM11-3

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第5.2.2.-1図に示す。

U_{KM}-I層からII層に相当する層相は認められない。

U_{KM}-III層は、層厚約280cmで、淘汰の良い塊状の粗粒砂を主体とし、細粒砂～細礫が挟在する。一部に平行葉理～一方向に緩く傾斜した葉理が認められる。上部では厚さ約5cmの有機質で暗色の塊状シルトが挟在する。

U_{KM}-IV層は、層厚約251cmで、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。上部にパイプ状の生痕が認められる。U_{KM}-V層との境界は明瞭である。

U_{KM}-V層は、層厚約216cmで、非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。貝殻片が認められる。CT画像では、パイプ状の生痕が多数認められる。U_{KM}-VI層との境界は明瞭である。

U_{KM}-VI層は、層厚約164cm以上で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。層状の部分は幅0.3～3.0mmの暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。

U_{KM}-VII層に相当する層相は認められない。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.2.3-1 図に示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも整合しており、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。また、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.2.2.3-2 図～第 5.2.2.3-6 図に示す。

U_{KM}-III層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は普遍的に認められる。植物片はほぼ認められないが、一部の層準でわずかに若しくは少量認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は最下部でわずかに認められるが、それ以外では認められない。淡水性珪藻はほぼ認められないが、上部と最下部部分的にわずかに認められる。

U_{KM}-IV層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母は概ね少量認められる。植物片は上部ではわずか～少量、中部～下部では概ね多量に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は上部でわずか～少量、中部ではわずかに認められ、下部では概ね認められない。淡水性珪藻は、上部でわずか～少量、中部では普遍的に、下部では概ね多量に認められる。

U_{KM}-V層においては、上部～中部では有孔虫、貝殻片、貝形虫は認められず、中部～下部では有孔虫は概ね少量、貝殻片はわずか～普遍的に、貝形虫は部分的にわずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果（第 5.2.2.3-1 表）、ほぼ *Ammonia beccarii* のみが産出することから、湾奥部に近い環境であることを示唆している²²⁾²³⁾²⁴⁾。ウニは認められない。雲母は上部でわずかに、中部～下部では少量認められる。植物片は上部で部分的にわずか～少量認められ、中部～下部では認められない。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻はわずか～普遍的に認められる。淡水性珪藻は中部の一部を除いてわずか～普遍的に認められる。

U_{KM}-VI層においては、有孔虫、貝形虫、ウニは認められない。貝殻片は一部を除きほぼ認められない。雲母は最上部でわずかに認められる以外は概ね少量認められる。植物片は概ねわずか～少量認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は少量～普遍的に認められる。淡水性珪藻はわずか～少量認められる。

帯磁率については、U_{KM}-III層では $1\mu\text{SI}$ から $10^2\mu\text{SI}$ の範囲で幅広い変化を示し、下部に緩やかに増加する。U_{KM}-IV層では、概ね $1\mu\text{SI}$ から $10^2\mu\text{SI}$ の範囲で幅広い変化を示している。U_{KM}-V層と U_{KM}-VI層は $10\mu\text{SI}$ ～ $10^2\mu\text{SI}$ の範囲を示す。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{KM}-III層は全体としては 1.1g/cm^3 から 1.6g/cm^3 の範囲を示す。蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。U_{KM}-IV層は 0.5g/cm^3 程度の値を示し、上位より単位体積重量が小さくなる。U_{KM}-V層は 1.7g/cm^3 の値で、変化幅は小さい。U_{KM}-VI層は全体に 1.0g/cm^3 の値である。

色調は、U_{KM}-III層では、L*値は 25 から 50 の範囲でばらつく。全体的には下位に向かって大きくなり、明るくなる傾向にある。a*値は概ね 0 から 2 の範囲で

正の値をとり、赤系の色を示す。b*値は、概ね0から10以上の正の値をとり、黄色系の色を示す。全体的に見ると下位に向かって大きくなる。

U_{KM-IV}層では、L*値は30程度の値をとり、上位に比べ暗くなり、値の変化も小さい。a*値は概ね-2から2の範囲で正・負両方の値をとる。b*値は概ね0から2の範囲で正の値をとり、上位より小さな値を示す。

U_{KM-V}層では、L*値は30~40程度、a*値 b*値は共に0程度、U_{KM-VI}層もU_{KM-V}層とほぼ同じ傾向である。

④ イベント堆積物：

E-KM-1として、U_{KM-IV}層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は不明瞭で、下位を削りこむ。上部境界は不明瞭である。CT画像では、低密度部を削りこむ連続的な高密度部として識別され、上位に向かって低密度化する構造が認められる。

E-KM-2として、U_{KM-IV}層中に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は不明瞭である。CT画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別される。

E-KM-3として、U_{KM-V}層中にシート状に挟在する。非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は不明瞭かつ連続的である。上部境界はやや不明瞭である。上部は乱れたような変形を示す。CT画像では、低密度部に重なる連続的な高密度部として識別され、上部に乱れが認められる。

E-KM-4として、U_{KM-VI}層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界・上部境界は明瞭かつ連続的である。CT画像では、細互層に重なる連続的な高密度部として識別され、下部に相対的な低密度部が認められる。

5.2.2.4 KM11-4

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第5.2.2-1図に示す。

U_{KM-I}層は、層厚約118cmで、淘汰の良い塊状の粗粒砂を主体とし、細粒砂～極粗粒砂を含む。一部細礫が混じる。U_{KM-VIII}層との境界は不明瞭である。

U_{KM-VIII}層は、層厚約252cmで、淘汰の良い塊状の細礫を主体とし、淘汰の良い中粒砂～中礫を挟む。それぞれの基底は連続的で、一方向に緩く傾斜する。礫は亜角～亜円礫で、一部でインブリケーションが認められる。U_{KM-IX}層との境界は不明瞭である。

U_{KM-IX}層は、層厚約575cm以上で、淘汰の普通～やや悪い塊状の中礫を主体とし、細粒砂～極粗粒砂、細礫、大礫を挟む。礫は概ね亜円礫で、円盤状あるいは球状が卓越する。砂は淘汰が良く、平板型斜交層理が認められる。

観察した全層準に亘って、砂あるいは礫からなり、津波堆積物の指標となり得る砂層の識別は困難であると判断した。

② 年代測定：

本地点においては、年代測定可能な試料が得られなかったことから、完新世の層準の特定ができない。

①②の結果から、以降の微化石分析等、イベント堆積物の判定は行わない。

5.2.2.5 KM11-5

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.2.2-1 図に示す。

U_{KM-I} 層は，層厚約 65cm で，淘汰の良い塊状の細粒砂を主体とし，中粒砂～粗粒砂をわずかに含む。U_{KM-VIII}層との境界は不明瞭である。

U_{KM-VIII}層は，層厚約 165cm で，淘汰の良い層状の細粒砂を主体とし，一部中粒砂を挟む。CT 画像では，平行葉理が認められ，下部では細互層となる。U_{KM-IX}層との境界は不明瞭である。

U_{KM-IX}層は，層厚約 30cm 以上で，淘汰の普通～やや悪い塊状の中礫を主体とし，極細粒砂を挟む。礫は垂角～垂円礫で，円盤状が卓越する。砂は淘汰が良く，塊状である。

観察した全層準に亘って，砂あるいは礫からなり，津波堆積物の指標となり得る砂層の識別は困難であると判断した。

② 年代測定：

本地点においては、年代測定可能な試料が得られなかったことから、完新世の層準の特定ができない。

①②の結果から、以降の微化石分析等、イベント堆積物の判定は行わない。

5.2.2.6 堆積環境の変遷と海水準変動

U_{KM-I} 層は，その層相から定常的な流れが継続していたことが，また微化石分析結果等から淡水環境が示唆され，調査地に近接する浜堤で本層と同様の堆積物がみられることから，浜堤の堆積物と解釈される。

U_{KM-II} 層は，その層相から陸成の静穏な環境と突発的な流れの繰り返しが，また微化石分析結果等から淡水環境が示唆され，河川の氾濫原堆積物と解釈される。KM11-1 にみられる中礫は，流路の堆積物の可能性がある。

U_{KM-III}層は，その層相から定常的にやや速い流れがあったことが，また微化石分析結果等から淡水環境が示唆され，下位のIV層が汽水湖底堆積物と解釈されること，傾斜した堆積面が示唆されること及び現地地形から，久々子湖へ東から流入していた河川の三角州前置面の堆積物と解釈される。最上部は寛文地震による隆起後に堆積した河川堆積物と考えられる。

U_{KM-IV}層は，その層相から陸源砕屑物が卓越する静穏で変化に乏しい環境が，微化石分析結果等から汽水環境が示唆され，汽水湖底堆積物と解釈される。不鮮明な葉理が認められることから，シルトを乱す程度の水流があったと考えられる。久々子湖の U_{KG-III}層に対比される。

U_{KM}-V層は、その層相から有機質に乏しい静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水～海水環境が示唆され、内湾底～汽水湖底堆積物と解釈される。久々子湖の U_{KG}-IV～VI層に対比される。

U_{KM}-VI層は、その層相から陸源碎屑物が卓越する静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆され、汽水湖底堆積物と解釈される。季節変化を反映したと思しき成層構造がみられることから、流れは非常に弱かったと考えられる。久々子湖の U_{KG}-VII層に対比される。

U_{KM}-VII層は、その層相から掃流あるいは重力流の卓越する環境が、また微化石分析結果等から淡水環境が示唆され、河川系の上流域の堆積物と解釈される。最終氷期に形成された基底礫層と考えられる。久々子湖の U_{KG}-VIII～IX層に対比される。

U_{KM}-VIII層は、その層相から緩く傾斜した地形面に、定常的な流れを受けて付加したことが、また調査地に近接する海浜で本層と同様の堆積物がみられることから、海浜（前浜～後浜）の堆積物と解釈される。地点ごとの粒度の違いは、波力の違いを反映していると考えられ、現在の久々子海岸の特徴と一致する。

U_{KM}-IX層は、その層相から比較的不安定な流れと、波浪の影響を受けて形成されたことが、また海浜の堆積物（U_{KM}-VIII層）の下位に分布すること、層境界が漸移的であることから、浅海の堆積物と解釈される。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、久々子～松原地区における堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。なお、当該地域では各調査地点での堆積環境の変化が激しいため、ほぼ同じ環境を示す KM11-1 と KM11-2, KM11-3, KM11-4 と KM11-5 の 3 つに分けて記載する。

KM11-1, KM11-2 は下位から最終氷期の基底礫層（U_{KM}-VII層）、河川堆積物（U_{KM}-II層）からなる。KM11-2 ではこの上位に浜堤の堆積物（U_{KM}-I層）が重なる。相対的海水準は U_{KM}-II層堆積時には河川による埋積が可能な程度に上昇したと考えられる。本層の堆積速度は遅く、堆積物の側方変化が激しい。このことは、河川が同じ空間を繰り返し流れたことを示している。従って、完新世の地層が連続的に保存されているとは言い難い。また、この地域の完新統は変化の激しい環境で形成されていることから、津波堆積物の識別性は不良と考えられる。

KM11-3 は下位から汽水湖底堆積物（U_{KM}-VI層）、汽水湖底～内湾底堆積物（U_{KM}-V層）、汽水湖底堆積物（U_{KM}-IV層）、三角州の前置面の堆積物（U_{KM}-III層）からなる。相対的海水準は、U_{KM}-VI層から U_{KM}-V層では上昇、U_{KM}-V層から U_{KM}-III層では低下という変遷を示す。U_{KM}-IV層～U_{KM}-VI層は層相と年代から久々子湖の U_{KG}-III層～U_{KG}-VII層に対比され、当該地点がかつては久々子湖の一部だったことを示し、久々子湖と同様、相対的海水準の変遷は、堆積速度曲線から見た各層の堆積年代を踏まえると、概ね北陸地方の海水準変動と整合的である。U_{KM}-III層は、久々子湖の東から流入する河川が存在していたことを示し、その堆積年代は下位層の年代から海水準が現在とほぼ同じ位置で安定していた時期と一致する。またこれらのことから、本層堆積時には海岸に浜堤が形成されていた可能性が高い。また、堆積速度曲線からも明らかな通り、U_{KM}-IV層より下位は地層が

連続的に保存されていること、静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の保存性・識別性は良好と考えられる。

KM11-4, KM11-5 は下位から浅海堆積物 (U_{KM}-IX層), 海浜堆積物 (U_{KM}-VIII層), 浜堤堆積物 (U_{KM}-I層) からなる。相対的海水準は, U_{KM}-IX層から U_{KM}-I層まで低下し続けている。このような相対的海水準の変遷は, 相対的海水準の低下あるいは相対的海水準の安定に伴う海岸線の前進を示唆する。KM11-4, KM11-5 では年代が得られていないため, このどちらかを特定することはできないが, KM11-3 で U_{KM}-III層堆積時に浜堤の存在が示唆されること, 当時の北陸地方の海水準変動曲線から, 後者の可能性が支持される。この地域の地層は沿岸部の環境で形成されていることから, 津波堆積物の識別性は不良と考えられる。

5.2.2.7 イベント堆積物の成因

E-KM-1 は, 有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから, 津波堆積物の可能性は低い。流速の減衰を示す構造 (下位層の削りこみ, 上位への低密度化) は, 乱流による運搬を示唆する。河川の洪水, あるいは湖底地すべりによる堆積物と解釈される。

E-KM-2 は, 有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから, 津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないことは, 重力流による運搬を示唆する。河川の洪水, あるいは湖底地すべり堆積物と解釈される。

E-KM-3 は, 有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから, 津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないことは, 重力流による運搬を示唆する。河川の洪水, あるいは湖底地すべり堆積物と解釈される。

E-KM-4 は, 有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから, 津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないことは, 重力流による運搬を示唆する。河川の洪水, あるいは湖底地すべり堆積物と解釈される。

5.2.2.8 評価

久々子・松原地区は, 層相の観察結果, 微化石分析等の結果から, 淘汰の良い塊状の粗粒砂～細粒砂, 有機質で淘汰の良い塊状の粘土・シルトなどからなり, 陸源堆積物が卓越する環境であったと考えられる。

KM11-1～5のうち, 3箇所 (KM11-1～3) については, 津波堆積物の識別性を有すると判断したが, KM11-4 および KM11-5 については, 観察した全層準に亘って, 砂あるいは礫からなり, 津波堆積物の指標となり得る砂層の識別は困難であると判断した。また, 年代測定試料が得られず完新世の層準の特定ができなかったことから, 以降の微化石分析等, イベント堆積物の判定は行わなかった。

年代測定試料が得られた地点 (KM11-1, 2, 3) の全深度において, 有孔虫または貝形虫が検出されず, 僅かに海水性珪藻が認められるものの, 淡水性珪藻が優勢であることから, 津波を示唆する環境変化は認められない。

また, KM11-3 において, イベント堆積物が全部で4層認められたが, いずれも非常に淘汰の良い塊状の明色シルトからなり, CT画像では, 低密度部を削り込む連続的な高密度部として識別される。流速の減衰を示す構造 (下位層の削りこみ, 上

位への低密度化)や,塊状で下位層をあまり削剥しない特徴がみられることから,河川の洪水,あるいは湖底地すべりによるものと解釈される。

従って,久々子湖・松原地区は,分析可能な範囲内において,津波堆積物を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.2.3 早瀬地区

本地域は、層相観察の結果から、 U_{HY} -I～IV層のユニットに区分することが可能であり、イベント堆積物は2層（E-HY-1～E-HY-2）と判断した。早瀬地区 HY11-1 の柱状図・ユニット区分・イベント堆積物を第 5.2.3.-1 図に、コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。なお、分析試料については、ボーリング作業時に、一部試料の欠損が生じたことから、欠損が生じた深度を補うため別途試料採取を行っている。このため、最初のボーリング試料は A、深度を補うものは B の記号を付した。イベント堆積物のコア拡大写真及び CT 画像を第 5.2.3.-2 図、第 5.2.3.-3 図に示す。以下、それぞれのボーリング地点毎に各ユニットの層相、年代測定、微化石分析等、イベント堆積物の結果を示す。

5.2.3.1 HY11

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.2.3.-1 図に示す。

U_{HY} -I 層は、層厚約 119cm で、有機質で非常に淘汰の良い塊状の暗色シルトからなる。パイプ状の生痕が認められる。細礫の薄層を挟む。 U_{HY} -II 層との境界は明瞭である。

U_{HY} -II 層は、層厚約 295cm で、下部は淘汰の良い塊状の極細粒砂～細粒砂からなり、上部は淘汰の悪い塊状の中礫を主体とする。全体として上方粗粒化するユニットを形成する。下部の砂層は貝殻片を多量に含む。礫は礫支持で、基質は細粒砂～粗粒砂であり、泥は含まれない。礫は丹波帯の亜円礫を主体とし、亜角礫を含む。 U_{HY} -III 層との境界は不明瞭である。

U_{HY} -III 層は、層厚約 245cm で、淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。淘汰の良い塊状の極細粒砂を挟む。全体に貝殻片を含む。 U_{HY} -IV 層との境界は不明瞭である。

U_{HY} -IV 層は、層厚約 323cm 以上で、淘汰の良い層状の明色シルトを主体とする。層状の部分は幅 0.3～1.5 mm の暗色／明色シルトの互層で、平行葉理が認められる。上部に貝殻片を多く含む。細粒砂～中礫を含む。

② 年代測定：

堆積速度曲線を第 5.2.3.1-1 図に示す。当該図には、各ユニットおよび後述するイベント堆積物の年代も示す。HY11-1-A については、 U_{HY} -I 層、III 層の年代測定用試料が少ないものの、年代値の大きな逆転は認められず、K-Ah テフラの年代とも大きな不整合はないことから、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。

また、HY11-1-B については、 U_{HY} -I 層～III 層において、年代値の大きな逆転は認められず、14C 年代の信頼性に問題はないと考えられる。堆積速度曲線が、ほぼ直線状の傾きが認められることから、コアに大きな欠損は無く、連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.2.3.1-2 図～第 5.2.3.1-6 図に示す。

U_{HY}-I 層 (B 孔) においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母、植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱は中部でわずかに認められる。海水性珪藻は上部と下部でわずかに認められ、中部では認められない。淡水性珪藻は普遍的若しくは多量に認められる。

U_{HY}-II 層 (B 孔) においては、上部～中部では有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められず、下部では有孔虫、貝形虫、ウニはわずかに若しくは少量、貝殻片はわずかに～普遍的に認められる。深度 600～690cm 付近の区間において有孔虫の種の同定を行った結果 (第 5.2.3.1-1 表), *Ammonia*, *Cymbaloporetta*, *Elphidium*, *Miliolinella*, *Pararotalia*, *Planorbulina*, *Quinqueloculina*, *Rosalina*, *Spiroculina* 等が産出する。湾奥部の環境を示唆する *Ammonia beccarii*²²⁾²³⁾²⁴⁾ は上位ほど多く、それ以外にも内部浅海帯 (日本海では概ね 40m 以浅) に生息する種属²²⁾ を多く含んでいる。雲母は上部～中部では概ねわずかに認められ、下部では普遍的に認められる。植物片は上部～中部ではほぼ認められず、中部～下部でわずかに～普遍的に認められる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は最上部でわずかに産出する以外は認められない。淡水性珪藻は、上部で普遍的～多量に認められ、深度 450cm 付近～510cm 付近では認められず、深度 540～570 cm 付近でわずかに～普遍的に産出する (下位ほど産出頻度が低い) が、深度 570cm 付近より下位では認められない。

U_{HY}-III 層 (B 孔) においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニはわずかに若しくは少量、貝殻片は少量若しくは普遍的に認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果 (第 5.2.3.1-1 表), *Sigmoilopsis*, *Ammonia*, *Elphidium*, *Hauerina*, *Miliolinella*, *Quinqueloculina*, *Rosalina*, *Spiroculina* 等が産出する。これらの群集の多くは内部浅海帯 (日本海では概ね 40m 以浅) の種属である²²⁾。また、わずかに浮遊性有孔虫である *Globigerinoides ruber* を含むので、対馬暖流の影響を受けた環境が推定される²⁶⁾。雲母、植物片は少量若しくは普遍的に認められる。黄鉄鉱はほぼ認められない。海水性珪藻は上部と中部で部分的にわずかに産出する。淡水性珪藻は認められない。

U_{HY}-III 層 (A 孔) においては、有孔虫、貝形虫、ウニは概ねわずかに若しくは少量認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果 (第 5.2.3.1-1 表), *Sigmoilopsis*, *Ammonia*, *Cymbaloporetta*, *Elphidium*, *Hauerina*, *Miliolinella*, *Pararotalia*, *Planorbulina*, *Pseudononion*, *Quinqueloculina*, *Rosalina*, *Spiroculina*, 等が産出する。全体的に内部浅海帯 (日本海では概ね 40m 以浅) の種属²²⁾ が普遍的に産出するが、上部では *Sigmoilopsis* 等の中部浅海帯 (日本海では概ね 40～80m) の種属も多く含まれる。一方、下部では *Ammonia beccarii* が多産し、より湾奥部の環境が示唆される²²⁾²³⁾²⁴⁾。また、わずかに浮遊性有孔虫である *Globigerinoides ruber* を含むので、対馬暖流の影響を受けた環境が推定される²⁶⁾。貝殻片は概ね普遍的に認められる。雲母は普遍的に認められる。植物片は少量認められる。黄鉄鉱はほぼ認められない。海水性珪藻は一部でわずかに産出するもののほぼ認められない。淡水性珪藻は認められない。

U_{HY}-IV層 (A 孔) においては、有孔虫と貝形虫は上部で部分的にわずかに認められる。当該有孔虫の種の同定を行った結果 (第 5.2.3.1-1 表), *Ammonia beccarii* を主体とし, *Spiroculina* 等を含むが, 産出個体数はⅡ層やⅢ層よりも少なく, 湾奥部の環境が示唆される²²⁾²³⁾²⁴⁾。貝殻片は上部と下部の一部でわずかに若しくは少量認められる。雲母と植物片は概ねわずか～普遍的に認められる。黄鉄鉱は中部の一部でわずか～普遍的に産出するが, それ以外の層準では認められない。海水性珪藻は上部と中部の一部で少量若しくはわずかに認められる。淡水性珪藻はわずか～多量に認められる。

帯磁率については, U_{HY}-I 層では $1\ \mu\text{SI}$ から $10^3\ \mu\text{SI}$ の範囲で幅広い変化を示し, 下部の方がやや小さい傾向にある。U_{HY}-II 層は $10^2\ \mu\text{SI}$ から $10^3\ \mu\text{SI}$ の範囲で幅広い変化を示す。U_{HY}-III 層では, $10^2\ \mu\text{SI}$ から $10^3\ \mu\text{SI}$ の範囲で変化し, 緩やかに減少する。U_{HY}-IV 層では $10^2\ \mu\text{SI}$ から $10^3\ \mu\text{SI}$ の範囲で緩やかに変化する。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており, 乾燥単位体積重量について述べる。U_{HY}-I 層は $1.5\ \text{g/cm}^3$ の値を示し, イベント堆積物を除き, 下位に向かって減少している。U_{HY}-III 層は $1.0\ \text{g/cm}^3$ から $1.5\ \text{g/cm}^3$ の値を示し, 中部の粗粒部を除き, 下位に向かって減少している。U_{HY}-IV 層は $1.0\ \text{g/cm}^3$ から $1.5\ \text{g/cm}^3$ の値を示す。

蒸発量は乾燥・湿潤単位体積重量と逆の変化を示す。

色調は, U_{HY}-I 層では, L*値は 30 から 40 の範囲で上位より暗い傾向にある。a*値は概ね 0 から 1 の範囲で正の値をとり, 赤系の色を示す。b*値は概ね 0 から 2 の範囲で正の値をとり, 黄色系の色を示す。

U_{HY}-III 層では, L*値は 30 から 40 程度の値をとる。a*値は概ね-1 から 0 の範囲で負の値をとり, 緑系の色を示す。b*値は概ね-2 から 2 の範囲で正・負両方の値をとる。

U_{HY}-IV 層では, L*値は 30 から 40 程度の値をとる。a*値は概ね-1 から 0 の範囲で負の値をとり, 緑系の色を示す。b*値は概ね-2 から 2 の範囲で正・負両方の値をとる。

④ イベント堆積物:

E-HY-1 として, U_{HY}-I 層中に挟在する。やや淘汰の悪い塊状の細礫からなる。下部境界は明瞭で不規則に下位を削りこむ。上部境界はやや不明瞭で, 不規則である。基質はシルト～極細粒砂である。

E-HY-2 として, U_{HY}-IV 層中にシート状に挟在する。淘汰の良い塊状の明色シルトからなる。下部境界は明瞭かつ不規則で, 上部境界は不明瞭ではあるが連続的である。下部に直径 1mm の有機物を含む。CT 画像では, 細互層をわずかに削りこむ高密度部として識別される。

5.2.3.2 堆積環境の変遷と海水準変動

U_{HY}-I層は、その層相から陸源砕屑物が卓越する静穏で生物活動の活発な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆され、汽水湖底堆積物と解釈される。不鮮明な葉理が認められることから、シルトを乱す程度の水流があったと考えられる。久々子湖のU_{KM}-III層に対比される。

U_{HY}-II層は、その層相から上方に向かって流れが速くなっていったことが、また微化石分析結果等から下部で海水環境が、上部で淡水環境が示唆される。ただし、上部では珪藻を含み微化石自体が殆ど認められず、全て流されている可能性が高い。下位のIII層が内湾底～汽水湖底堆積物と解釈されること、久々子湖の内湾期と本層の年代が重なっていることから、狭い湾口部が海水準の上昇に伴ない陸側に移動して形成された堆積物と解釈される。

U_{HY}-III層は、その層相から有機質に乏しく静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水～海水環境が示唆され、内湾底～汽水湖底堆積物と解釈される。久々子湖のU_{KG}-VI層に対比される。

U_{HY}-IV層は、その層相から陸源砕屑物が卓越する静穏な環境が、また微化石分析結果等から汽水環境が示唆され、汽水湖底堆積物と解釈される。季節変化を反映したと思しき成層構造がみられることから、流れは非常に弱かったと考えられる。久々子湖のU_{KG}-VII層に対比される。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、早瀬での堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。

早瀬の堆積物は、下位から汽水湖底堆積物(U_{HY}-IV層)、内湾底～汽水湖底堆積物(U_{HY}-III層)、湾口部の堆積物(U_{HY}-II層)、汽水湖底堆積物(U_{HY}-I層)という重なりからなる。相対的海水準は、U_{HY}-IV層からU_{HY}-III層では上昇、U_{HY}-III層からU_{HY}-II層では低下、U_{HY}-II層からU_{HY}-I層では上昇という変遷を示す。このような相対的海水準の変遷は、堆積速度曲線から見た各層の堆積年代を踏まえると、久々子湖と整合的である。但し、久々子湖におけるU_{KG}-I層、U_{KG}-II層に対応するユニットは欠如しており、堆積速度曲線でも、約1,000年前以降の堆積物は失われている。また、U_{HY}-II層を除く各層は静穏な環境で形成されていることから、津波堆積物の識別性は良好と考えられる。

なお、U_{HY}-II層の堆積年代は、海水準の最高潮期と対応しており、湾口がこの地点まで後退していたことを示している。

5.2.3.3 イベント堆積物の成因

E-HY-1は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められず、KG11-1～KG11-5に類似した層相を示す堆積物が認められないことから、津波等の海生イベント堆積物の可能性は低い。塊状で淘汰の悪いことは、土石流による運搬を示唆する。調査地点近傍には小規模な山体があり、この山体の崩壊堆積物の可能性がある。

E-HY-2は、有孔虫・貝形虫・ウニが認められないことから、津波堆積物の可能性は低い。塊状で下位層をあまり削剥しないことは、重力流による運搬を示唆する。河川の洪水、あるいは湖底地すべり堆積物と解釈される。

5.2.3.5 評価

早瀬地区は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、シルト～中礫からなり、基本的には陸源堆積物が卓越する静穏な環境から湾口付近の環境であったと考えられる。汽水湖底～内湾環境期の層準において湾奥部の有孔虫とともに、外洋性（内部浅海帯・日本海では概ね 40m 以浅）の有孔虫が連続的に検出された。しかし、深度方向に 2m 以上の区間連続して普遍的に産出し、急激な増加は認められない。また、僅かに海水性珪藻が認められるものの、淡水性珪藻が優勢であることから、津波を示唆する環境変化は認められない。

また、イベント堆積物が全部で 2 層認められ、塊状の細礫または淘汰の良い塊状の明色シルトからなるが、有孔虫、貝形虫が認められず、海水性珪藻もわずかに認められる程度であることから、いずれも津波堆積物である可能性は低いと考えられる。

従って、早瀬地区においては、津波を示唆する痕跡は認められないと評価する。

5.3 猪ヶ池

5.3.1 No.1～No.6 地点

猪ヶ池 No.1～6 孔の柱状図・ユニット区分・イベント堆積物を第 5.3.1-1 図および第 5.3.1-2 図に、柱状図の凡例を第 5.3.1-3 図に示す。地質断面図を第 5.3.1-4 図に示す。本地域は、上位から腐植層からなる湖沼成堆積物、シルト及び砂層からなる海成堆積物、砂礫層及び腐植層からなる扇状地～氾濫原堆積物、花崗岩のユニットに大きく区分される。層相観察からさらに、湖沼成堆積物は 2 つのユニット (U_{IG}-I, II 層)、海成堆積物は 4 つのユニット (U_{IG}-III～VI 層) に分けられる。扇状地～氾濫原堆積物は固結度、風化度、火山灰、14C 年代から堆積年代の異なる 4 つのユニット (U_{IG}-VII～X 層) に分けられる。地層の対比に重要な火山灰層については、湖沼成堆積物の U_{IG}-II 層中に天城カワゴ平テフラ (3126～3145 年前²⁷⁾)、海成堆積物の U_{IG}-III 層中に K-Ah テフラ、扇状地～氾濫原堆積物の U_{IG}-VIII 層中に AT テフラの純層が挟在されている。

湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II 層) 及び海成堆積物 (U_{IG}-IV 層) は比較的静穏な環境における堆積物であり、津波堆積物の有無を判断するのに適している。これらの地層の中にイベント堆積物が 11 層 (E-IG-1～11) 識別される。コア写真および X 線 CT 画像を添付資料 1 に示す。イベント堆積物のコア拡大写真及び CT 画像を第 5.3.1-5 図から第 5.3.1-15 図に示す。以下、それぞれのボーリング地点毎に各ユニットの層相、年代測定、微化石分析等、イベント堆積物の結果を示す。

なお、ボーリングによる試料採取は表層 2.5m 付近までの深度とそれ以深の 2 回に分けて採取しており、これは孔名に A,B の記号を付して区別している。また、作業時の試料の欠損を補うため、別孔で試料採取を行っている。これらは孔名に -1, -2 等の数字を付して区別している。各深度の微化石分析等は本孔、別孔のいずれかで実施した。

各層準の年代の把握にあたっては、池のほぼ中心に位置し、水深が最も深い No.3 と端部の No.1, No.5, No.6 の 4 箇所を代表として、14C 年代測定等を実施した。

また、海成堆積物の地層は、層相観察の時点で貝、ウニ殻等が散在している事を確認しており、海成層である事が推定され、津波の有無を微化石分析により判断するには適さない地層であると判断した。このため、微化石分析は、堆積環境の確認を目的に、水深が最も深い No.3 と端部の No.1, No.5, No.6 の 4 箇所を代表として実施した。

5.3.1.1 No.1

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第 5.3.1-1 図および第 5.3.1-2 図に示す。湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II 層) 及び海成堆積物 (U_{IG}-IV 層) については、定常時堆積物の特徴を記載し、イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II 層)

U_{IG}-I 層は層厚約 0.4m のオリーブ灰色粘土からなり、植物片を伴い、有機物を含んでいる。柱状図凡例では腐植 (未炭化) として示す。以下他孔でも同様。

U_{IG}-II層は層厚約 1.2m のオリーブ黒色腐植質粘土からなる。柱状図凡例では腐植（やや炭化）として示す。以下他孔でも同様。

海成堆積物（U_{IG}-III,IV層）

U_{IG}-III層は層厚約 3.4m の灰色～灰白色中～粗粒砂からなり、シルト混じりの部分がある。上部の約 1m では貝殻片は僅かしか認められないが、下部の約 2m では全体に貝殻片が散在している。

U_{IG}-IV層は層厚約 9.3m のオリーブ灰色砂質～砂混じりシルトからなり、全体に貝殻片が散在している。下部ではしばしば不規則な形状の石灰質ノジュールが認められる。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII, X層）

U_{IG}-VII層は層厚約 0.3～0.8m のオリーブ灰色シルト質粗粒～極粗粒砂からなる。

U_{IG}-X層は層厚約 1.3m の浅黄色砂礫からなり、固結度非常に高い。礫は亜円～円形の風化花崗岩、花崗斑岩からなり、最大径は約 30cm である。礫率は約 75-80%である。

花崗岩（U_{IG}-XI層）は灰白色～黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定：

深度 1.2m 付近で湖沼成堆積物（U_{IG}-II層）中に天城カワゴ平テフラが、深度 11.5m 付近で海成堆積物（U_{IG}-IV層）中に K-Ah テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物（U_{IG}-I層）湖沼成堆積物（U_{IG}-II層）海成堆積物（U_{IG}-III層）海成堆積物（U_{IG}-IV層）で得られている。堆積速度曲線を第 5.3.1.1-1 図に示す。年代値の大きな逆転は認められず、テフラの年代とも整合しており 14C 年代値の信頼性に問題はないと考えられる。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.3.1.1-2 図～第 5.3.1.1-10 図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）海成堆積物（U_{IG}-III, IV層）については、定常時堆積物について記載し、イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）

U_{IG}-I層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は普遍的に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに～少量認められる。植物片は普遍的～多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は多量に認められる。

海成堆積物（U_{IG}-III, IV層）

U_{IG}-III層においては、貝殻片が上部を除いて普遍的～多量に認められる。有孔虫、貝形虫、ウニ、海水性珪藻が少量～普遍的に認められる。

U_{IG}-IV層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニ、海水性珪藻が連続して認められる。

扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII層)

U_{IG}-VII層においては、最上部の分析では、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められず、海水性珪藻が少量、淡水性珪藻がわずかに認められる。

帯磁率については、U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではほぼ 0 の値を示し、E-IG-3, E-IG-4 イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-III, IV, VII, X層では 100 μ SI 程度の値を示している。E-IG-5, E-IG-7, E-IG-8, E-IG-10, E-IG-11 イベント付近でピークを示す。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³ 程度を示し E-IG-2,3,4 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IV層ではおよそ 0.8 から 1.0g/cm³ 程度を示し E-IG-7,8,10,11 イベント付近でピークを示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については、L*は U_{IG}-I層で 30 程度の値を示すが、U_{IG}-II層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-III, IV層では 35 から 45 程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VII, X層では下部に向かって更に 60 程度まで明るくなる傾向を示している。a*は U_{IG}-I, II, III, IV層でほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-VII, X層では 0 から 5 程度までの正の値をとり、赤系の色を示す。b*は全層に渡り正の値を取り、黄系の色を示す。U_{IG}-I層で 5 から 10 程度の若干高い値を示すが、II, III, IV, VII層でほとんど変化はなく 5 程度の値を示している。U_{IG}-X層では下部に向かって大きくなり 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物：

E-IG-2 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-I層と U_{IG}-II層の境界に挟在する。層厚約 10.0cm の灰白色～灰オリーブ色中～粗粒砂からなる。砂粒子は亜円(～亜角)、腐植が混在している。上部は粗粒である。上下の境界は不明瞭。全体に生痕により乱されている。帯磁率は上下とほぼ同様で変化しない。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-3 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 5.0cm の灰白色～灰オリーブ色粘土～シルトからなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 1.0～2.0cm の灰オリーブ色粘土からなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5 として、海成堆積物の U_{IG}-III層最上部に挟在する。地層として不明瞭(約 5cm)であるが、帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

E-IG-7 として、海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 27.0～29.0cm である。最上部に層厚約 2cm の腐植層を伴い、上方に細粒化する灰色細～極粗粒砂層の少なくとも 4 つのユニットからなる。各ユニットの基底部は削剥が認めら

れる。各ユニット上方の細粒化部分には炭質物片が含まれることがある。砂粒子は亜円（～亜角）形で貝殻片を含む。約 15cm 下位にも層厚約 5cm の中（～粗）粒砂を挟在する。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-8 として、海成堆積物の U_{IG-IV}層中に挟在する。層厚は約 47.0～56.0cm である。灰～灰白色中～粗粒砂層からなる。砂粒子は亜角～亜円形で貝殻片を含む。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。側方へは連続しないが、帯磁率の高い特徴は No.2 孔などでも認められる。海水性微化石を含む。

E-IG-9 として、海成堆積物の U_{IG-IV}層中に挟在する。層厚約 1.0cm。中～粗粒砂層からなる。砂粒子は亜角～亜円形で貝殻微細片を含む。

E-IG-10 として、海成堆積物の U_{IG-IV}層中に挟在する。層厚は約 38.0～42.0cm である。大きく 3つのユニットからなる。上位のユニットは細～中粒砂，下位の 2ユニットは極細～細粒砂からなり，級化葉理が一部で認められる。貝殻片が稀に含まれる。基底部は明瞭な境界であるが，生痕で乱されている。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-11 として、海成堆積物の U_{IG-IV}層中に挟在する。層厚は約 15.0～21.0cm である。灰白色細～中粒砂層からなる。砂粒子は亜角形である。全体に生痕により乱されている。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

5.3.1.2 No.2

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.3.1-1 図および第 5.3.1-2 図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG-I,II}層）及び海成堆積物（U_{IG-IV}層）については，定常時堆積物の特徴を記載し，イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG-I,II}層）

U_{IG-I}層は層厚約 0.5m のオリーブ灰色粘土からなり，植物片を伴い，有機物を含んでいる。

U_{IG-II}層は層厚約 1.5m のオリーブ黒色腐植質粘土からなる。

海成堆積物（U_{IG-IV}層）

U_{IG-IV}層は層厚約 12.1m のオリーブ灰色砂混じりシルトからなり，全体に貝殻片が散在している。下部ではしばしば不規則な形状の石灰質ノジュールが認められる。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG-VII,IX}層）

U_{IG-VII}層は層厚約 3.8～4.3m で主に砂礫層からなる。中～上部に腐植層をしばしば挟んでいる。最下部に花崗岩巨礫（径約 1m）が含まれる。

U_{IG-IX}層は層厚約 0.4～1m の明黄褐色礫混じり極粗粒砂からなり，全体に酸化鉄汚染が著しい。礫は亜角形の石英，風化花崗岩からなり，最大径は約 10cm である。礫率は約 20-25%である。

花崗岩（U_{IG-XI}層）は灰白色～黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定：

深度 1.7m 付近で湖沼成堆積物 (U_{IG}-II 層) 中に天城カワゴ平テフラが、深度 10.2m 付近で海成堆積物 (U_{IG}-IV 層) 中に K-Ah テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物 (U_{IG}-I 層) 湖沼成堆積物 (U_{IG}-II 層) 扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII 層) で得られている。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.3.1.2-1 図～第 5.3.1.2-10 図に示す。湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II 層) 及び海成堆積物 (U_{IG}-IV 層) については、定常時堆積物について記載し、イベント堆積物については後述する。

U_{IG}-I 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II 層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに～少量認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII 層)

U_{IG}-VII 層においては、1 試料のみ分析したが、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。海水性珪藻が少量、淡水性珪藻がわずかに認められる。少量の雲母が認められる。

帯磁率については、U_{IG}-I 層から U_{IG}-II 層ではほぼ 0 の値を示し、E-IG-3, E-IG-4 イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-IV, VII 層では 10 μ SI から 100 μ SI 程度の値を示している。E-IG-5, E-IG-7, E-IG-9, E-IG-10, E-IG-11 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-VII 層では 10 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示しており、下部で大きな値を示している。U_{IG}-IX 層では 100 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示しており、下部で大きな値を示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I 層から U_{IG}-II 層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³ を示し E-IG-3,4 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IV 層ではおよそ 0.6 から 1.0g/cm³ 程度を示し E-IG-7,9,10,11 イベント付近でピークを示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については、L*は U_{IG}-I 層で 30 程度の値を示すが、U_{IG}-II 層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-IV 層では 35 から 45 程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VII 層では、概ね 30 から 55 程度の値を示すが、下部では 60 以上の明るい値を示す。U_{IG}-IX 層では 35 から 55 程度と明るい値を示している。a*は U_{IG}-I, II, III, IV 層でほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-VII では 0 から 5 程度、U_{IG}-IX 層では 0 から 10 程度の正の値をとり、赤系の色を示す。b*は全層に渡り正の値を取り、黄系の色を示す。U_{IG}-I 層で 5 から 10 程度の若干高い値を示すが、II, III, IV 層でほとんど変化はなく 5 程度の値を示している。U_{IG}-VII 層では 5 か

ら 10 程度の値を, U_{IG}-IX層では 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物 :

E-IG-3 として, 湖沼成堆積物の U_{IG}-II 層中に挟在する。層厚約 4.0~6.0cm の灰白色~灰オリーブ色粘土~シルトの少なくとも 3つのユニットからなる。各ユニットの基底部は明瞭である。各ユニット上方は炭質物片が多く含まれる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果, 淡水性珪藻は多量に認められるが, 海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4 として, 湖沼成堆積物の U_{IG}-II 層中に挟在する。層厚約 5.0~7.0cm の灰白色~灰オリーブ色粘土からなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果, 淡水性珪藻は多量に認められるが, 海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層最上部に挟在する。灰色砂混じり粘土からなる。砂粒子に黒雲母が認められる。地層として不明瞭(層厚約 5cm)であるが, 帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

E-IG-6 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚約 1.0~4.0cm の灰色シルト質細粒砂からなる。上方細粒化が認められる。基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-7 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 23.0~26.0cm である。上方に細粒化する灰白色シルト~粗粒砂層の 7つのユニットの互層からなる。各ユニットの基底部は削剥が認められる。各ユニット上方の細粒化部分には炭質物片が含まれる。砂粒子は亜円(~亜角)形で貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-9 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 2.0~3.0cm である。灰白色(中~)粗粒砂層からなる。貝殻片を含む。約 15cm 下位に層厚約 2cm 灰色極細粒~細粒砂あり。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-10 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 43.0~51.0cm である。大きく 3つのユニットからなる。上位のユニットは細~中粒砂で炭質物片を伴っている。下位のユニットはシルト混じり細粒砂~細粒砂からなる。葉理が一部で認められる。貝殻片が稀に含まれる。基底部は明瞭な境界であるが, 生痕で乱されている。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-11 として, 海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 8.0~11.0cm である。灰白色細(~中)粒砂層からなる。上方細粒化が認められる。基底部は明瞭である。上部は生痕により乱されている。CT 画像では下部に斜交葉理が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

5.3.1.3 No.3

① 堆積物の層相 :

柱状図，ユニット区分を第 5.3.1.-1 図および第 5.3.1-2 図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II 層）及び海成堆積物（U_{IG}-IV 層）については，定常時堆積物の特徴を記載し，イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II 層）

U_{IG}-I 層は層厚約 0.7m のオリーブ灰色粘土からなり，植物片を伴い，有機物を含んでいる。

U_{IG}-II 層は層厚約 1.3m のオリーブ黒色腐植質粘土からなる。

海成堆積物（U_{IG}-IV 層）

U_{IG}-IV 層は層厚約 11.2m のオリーブ灰色砂混じりシルトからなり，全体に貝殻片が散在している。下部ではしばしば不規則な形状の石灰質ノジュールが認められる。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII, IX 層）

U_{IG}-VII 層は層厚約 5.1m で主に砂礫層からなる。腐植層をしばしば挟んでいる。

U_{IG}-IX 層は層厚約 0.5m の明黄褐色礫混じり極粗粒砂からなり，全体に酸化鉄汚染が著しい。礫は垂角形の石英，風化花崗岩からなり，最大径は約 10cm である。礫率は約 20-25% である。

花崗岩（U_{IG}-XI 層）は黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定：

深度 1.7m 付近で湖沼成堆積物（U_{IG}-II 層）中に天城カワゴ平テフラが，深度 9.7m 付近で海成堆積物（U_{IG}-IV 層）中に K-Ah テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物（U_{IG}-I 層）湖沼成堆積物（U_{IG}-II 層）海成堆積物（U_{IG}-IV 層）扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII 層）で得られている。堆積速度曲線を第 5.3.1.3-1 図に示す。年代値の大きな逆転は認められず，テフラの年代とも整合している。また，ほぼ直線状の傾きが認められることから，コアに大きな欠損は無く，連続した堆積を示唆する。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.3.1.3-2 図～第 5.3.1.3-12 図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II 層）及び海成堆積物（U_{IG}-IV 層）については，定常時堆積物について記載し，イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II 層）

U_{IG}-I 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は一部で少量認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II 層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は一部で少量認められる。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

海成堆積物（U_{IG}-IV 層）

U_{IG}-IV 層においては，有孔虫，貝形虫，ウニ，海水性珪藻が含まれる。雲母，植物片はわずかに～普遍的に認められる。

扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII層)

U_{IG}-VII層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。淡水性珪藻が普遍的に認められる。海水性珪藻は最上部でわずかに認められる。雲母は、わずかに～少量、植物片はわずかに～一部多量に認められる。

帯磁率については、U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではほぼ 0 の値を示し、E-IG-1, E-IG-3, E-IG-4, イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-IV, VII層では 10 μ SI から 100 μ SI 程度の値を示している。E-IG-5, E-IG-7, E-IG-9, E-IG-10, E-IG-11 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IX層では 100 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示しており、下部で大きな値を示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³を示し E-IG-1,3,4 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IV層ではおよそ 0.6 から 1.0g/cm³程度を示し E-IG-7,9,10,11 イベント付近でピークを示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については、L*は U_{IG}-I層で 30 程度の値を示すが、U_{IG}-II層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-IV層では 35 から 45 程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VII, IX層では、20 から 60 と変動幅が大きい。a*は U_{IG}-I, II, III, IV層でほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-VII層では 0 から 5 程度、U_{IG}-IX層では 5 から 10 程度の正の値をとり、赤系の色を示す。b*は全層に渡り正の値を取り、黄系の色を示す。U_{IG}-I層で 5 から 10 程度の若干高い値を示す。U_{IG}-II, III, IV, VII層では概ね 0 から 5 程度の値を示しているが、U_{IG}-VII層の下部から U_{IG}-IX層では 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物：

E-IG-1 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-I層中に挟在する。層厚約 1.0cm の灰白色～灰オリーブ色粘土～シルトからなる。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

E-IG-3 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 10.0～11.0cm の灰白色～灰オリーブ色粘土～シルトの少なくとも 3つのユニットからなる。各ユニットの基底部は明瞭である。各ユニット上方は炭質物片が多く含まれる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 6.0～9.0cm の灰白色～灰オリーブ色粘土からなる。炭質物片を伴っている。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5 として、海成堆積物の U_{IG}-IV層最上部に挟在する。地層として不明瞭（層厚約 5cm）であるが、帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。CT 画像ではやや密度が高いことがわかる。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められ

るが、海水性微化石は全く含まれない。生痕が発達し、上部の堆積物が混入しているためと考えられる。

E-IG-6として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚約4.0～5.0cmの灰色極細（～中）粒砂からなる。上方細粒化が認められる。基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

E-IG-7として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約12.0～15.0cmである。上方に細粒化する灰白色シルト～粗粒砂層の7つのユニットの互層からなる。各ユニットの基底部は削剥が認められる。各ユニット上方の細粒化部分には炭質物片が含まれる。砂粒子は亜円（～亜角）形で貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-9として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約4.0～6.0cmである。灰白色（中～）粗粒砂層からなる。上方粗粒化が認められる。貝殻片を含む。約16cm下位に層厚約2cm灰色極細～細粒砂あり。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-10として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約27.0～31.0cmである。大きく3つのユニットからなる。最上位のユニットは細～中粒砂で上方細粒化を示す。下位のユニットはシルト～細粒砂で上方細粒化を示す。葉理が一部で認められる。貝殻片が稀に含まれる。基底部は明瞭な境界であるが、生痕で乱されている。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-11として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約3.0～7.0cmである。灰白色細粒砂層からなる。上方細粒化が認められる。基底部は明瞭である。僅かに貝殻片を含む。上部は生痕により乱されている。CT画像では下部に斜交葉理が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

5.3.1.4 No.4

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第5.3.1-1図および第5.3.1-2図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）及び海成堆積物（U_{IG}-IV層）については、定常時堆積物の特徴を記載し、イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）

U_{IG}-I層は層厚約0.7mのオリーブ灰色粘土からなり、植物片を伴い、有機物を含んでいる。

U_{IG}-II層は層厚約1.2mのオリーブ黒色腐植質粘土からなる。

海成堆積物（U_{IG}-IV, VI層）

U_{IG}-IV層は層厚約7.0～7.2mのオリーブ灰色砂混じりシルトからなり、全体に貝殻片が散在している。

U_{IG}-VI層は層厚約2.5～2.6mの灰色細～粗粒砂からなり、全体に貝殻片が散在している。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII層）

U_{IG}-VII層は層厚約 2.3~2.4m で上部は主に細~中粒砂, 下部は灰白色砂礫層からなる。礫は亜角形の風化花崗岩からなり, 最大径が約 24cm である。礫率は約 70-75%である。

花崗岩 (U_{IG}-XI層) は明褐灰~黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定 :

深度 1.5m 付近で湖沼成堆積物 (U_{IG}-II層) 中に天城カワゴ平テフラが, 深度 8.4m 付近で海成堆積物 (U_{IG}-IV層) 中に K-Ah テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物 (U_{IG}-I層) 湖沼成堆積物 (U_{IG}-II層) で得られている。

③ 微化石分析等 :

微化石分析等の結果を第 5.3.1.4-1 図~第 5.3.1.4-8 図に示す。定常時堆積物について記載し, イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II層)

U_{IG}-I層においては, 有孔虫, 貝殻片, 貝形虫, ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II層においては, 有孔虫, 貝殻片, 貝形虫, ウニは認められない。雲母はわずかに~少量認められる。植物片は少量~多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は認められない。淡水性珪藻は多量に認められる。

帯磁率については, U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではほぼ 0 の値を示し, E-IG-1, E-IG-3, E-IG-4 イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-IV層では 10 μ SI から 100 μ SI 程度の値を示している。E-IG-5, E-IG-7, E-IG-9 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-VII層では 100 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており, 乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³を示し E-IG-3,4 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IV層ではおよそ 0.6 から 1.0g/cm³程度を示し E-IG-9 イベント付近でピークを示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については, L*は U_{IG}-I層で 30 から 40 程度の値を示すが, U_{IG}-II層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-IV層では 35 から 45 程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VI, VII, XI層では, 35 から 60 程度であり, 下位で明るい傾向を示す。a*は, U_{IG}-I, II, IV, VI, VII層でほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-VII層では 0 から 5 程度, U_{IG}-XI層では 5 程度の正の値をとり, 赤系の色を示す。

b*は全層に渡り正の値を取り, 黄系の色を示す。U_{IG}-II層で 0 から 5 程度の若干低い値を示す。U_{IG}-I, IV, VI, VII層では概ね 5 程度の値を示しているが, U_{IG}-VII層の一部および U_{IG}-XI層では 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物 :

E-IG-3 として, 湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚は約 4.0~9.0cm

である。灰白色～灰色粘土～極細粒砂の少なくとも2つのユニットからなる。各ユニットの基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4として、湖沼成堆積物のU_{IG}-II層中に挟在する。層厚は約6.0cmである。灰白色～灰オリーブ色粘土からなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5として、海成堆積物のU_{IG}-IV層最上部に挟在する。層厚は約7cmである。灰白色粘土からなる。地層として不明瞭（層厚約5cm）であるが、帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。CT画像ではやや密度が高いことがわかる。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。生痕が発達し、上部の堆積物が混入しているためと考えられる。

E-IG-6として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約1.0cmである。灰色シルト質細粒砂からなる。上方細粒化が認められる。基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-7として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約18.0～19.0cmである。上方に細粒化する灰白色細～粗粒砂層の少なくとも4つのユニットの互層からなる。各ユニットの基底部は削剥が認められる。ユニット上方の細粒化部分には炭質物片が含まれる場合がある。砂粒子は亜円（～亜角）形で貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-9として、海成堆積物のU_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約6.0～23.0cmである。灰白色中～極粗粒砂層からなる。下部に径6.5cmの風化花崗岩の角礫を伴う。上方に細粒化している。貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

5.3.1.5 No.5

① 堆積物の層相：

柱状図、ユニット区分を第5.3.1-1図および第5.3.1-2図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）及び海成堆積物（U_{IG}-IV層）については、定常時堆積物の特徴を記載し、イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）

U_{IG}-I層は層厚約0.8mのオリーブ灰色粘土からなり、植物片を伴い、有機物を含んでいる。

U_{IG}-II層は層厚約1.5mのオリーブ黒色腐植質粘土からなる。

海成堆積物（U_{IG}-IV, VI層）

U_{IG}-IV層は層厚約7.8～7.9mのオリーブ灰色砂混じりシルトからなり、全体に貝殻片が散在している。

U_{IG}-VI層は層厚約1.8～2.0mの灰色細～粗粒砂からなり、全体に貝殻片が散在している。

扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII, VIII, IX層)

U_{IG}-VII層は層厚約 2.4m で主に砂礫層からなる。腐植層をしばしば挟んでいる。中部は灰白色砂礫層からなる。礫は亜角形の風化花崗岩からなり、最大径は約 70cm である。礫率は約 50%である。

U_{IG}-VIII層は層厚約 0.2～0.3m の腐植混じり砂質シルトからなる。

U_{IG}-IX層は層厚約 0.6～0.7m のオリーブ褐色砂礫からなる。礫は亜角形の風化花崗岩からなり、最大径は約 18cm である。礫率は約 55-60%である。酸化鉄汚染が著しい。

花崗岩 (U_{IG}-XI層) は明褐灰～黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定 :

深度 1.9m 付近で湖沼成堆積物 (U_{IG}-II層) 中に天城カワゴ平テフラが、深度 9.0m 付近で海成堆積物 (U_{IG}-IV層) 中に K-Ah テフラが、深度 14.4m 付近で扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VIII層) 中に AT テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物 (U_{IG}-I層) 湖沼成堆積物 (U_{IG}-II層) 海成堆積物 (U_{IG}-IV層) 海成堆積物 (U_{IG}-VI層) 海成堆積物 (U_{IG}-VI層) で得られている。堆積速度曲線を第 5.3.1.5-1 図に示す。E-IG-5, 7 などイベントを認定している深度では年代値の逆転が見られ、再堆積などの可能性がある。

③ 微化石分析等 :

微化石分析等の結果を第 5.3.1.5-2 図～第 5.3.1.5-11 図に示す。定常時堆積物について記載し、イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II層)

U_{IG}-I層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は多量に認められる。

海成堆積物 (U_{IG}-IV層)

U_{IG}-IV層においては、有孔虫、貝形虫、ウニ、海水性珪藻が連続して含まれる。雲母、植物片はわずかに～普遍的に認められる。

帯磁率については、U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではほぼ 0 の値を示し、E-IG-1 イベント付近でピークを、E-IG-3, E-IG-4 イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-IV, VI層では 10 μ SI から 100 μ SI 程度の値を示している。E-IG-5, E-IG-7, E-IG-9 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-VII, VIII, IX層では 10 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³ を示し E-IG-3,4 イベント付近でピークを示す。U_{IG}-IV層ではおよそ 0.5 から 1.0g/cm³ 程度を示し

E-IG-7,9 イベント付近でピークを示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については、L*は U_{IG}-I 層で 30 から 40 程度の値を示すが、U_{IG}-II 層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-IV, VI 層では 45 前後程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VII, VIII 層では、概ね 25 から 60 程度であるが、U_{IG}-VII 層の一部、U_{IG}-IX, XI 層では 60 以上の値を示す。a*については、U_{IG}-I, II, IV, VI, VII, VIII 層ではほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-IX, XI 層では 0 から 10 程度の正の値を取り、赤系の色を示す。b*については、全層に渡り正の値を取り、黄系の色を示す。U_{IG}-II で 0 から 5 程度の若干低い値を示す。U_{IG}-I, IV, VI, VII, VIII 層では概ね 5 程度の値を示しているが、U_{IG}-VII の下部および U_{IG}-IX, XI 層では 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物：

E-IG-1 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-I 層中に挟在する。肉眼観察では不明であるが、CT 画像では層厚約 1.0cm が下位に比べやや密度が高い。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-3 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II 層中に挟在する。層厚約 6.0cm の灰白色～灰色粘土～極細粒砂の少なくとも 2 つのユニットからなる。各ユニットの基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II 層中に挟在する。層厚約 4.0～6.0cm の灰白色～灰オリーブ色粘土からなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5 として、海成堆積物の U_{IG}-IV 層最上部に挟在する。灰白色粘土からなる。地層として不明瞭（層厚約 5cm）であるが、帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。CT 画像ではやや密度が高いことがわかる。

E-IG-7 として、海成堆積物の U_{IG}-IV 層中に挟在する。層厚は約 10.0～32.0cm である。上方に細粒化する灰白色細～粗粒砂層の少なくとも 3 つのユニットの互層からなる。各ユニットの基底部は削剥が認められる。ユニット上方の細粒化部分にはシルト片が含まれる場合がある。砂粒子は亜円（～亜角）形で貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

E-IG-9 として、海成堆積物の U_{IG}-IV 層中に挟在する。層厚は約 15.0～18.0cm である。灰白色細礫混じり粗～極粗粒砂層からなる。上方に細粒化している。最下部は上方粗粒化もみられる。上方の細粒化部分にはシルト片が含まれる場合がある。貝殻片を含む。約 30cm 下位に層厚約 5cm 灰色礫混じり粗～極粗粒砂層あり。貝殻片を含む。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

5.3.1.6 No.6

① 堆積物の層相：

柱状図，ユニット区分を第 5.3.1-1 図および第 5.3.1-2 図に示す。湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）及び海成堆積物（U_{IG}-IV層）については，定常時堆積物の特徴を記載し，イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）

U_{IG}-I層は層厚約 1.0m のオリーブ灰色粘土からなり，植物片を伴い，有機物を含んでいる。

U_{IG}-II層は層厚約 2.3～2.6m のオリーブ黒色腐植質粘土からなる。

海成堆積物（U_{IG}-IV, V, VI層）

U_{IG}-IV層は層厚約 2.2～2.4m のオリーブ灰色砂混じりシルトからなり，全体に貝殻片が散在している。

U_{IG}-V層は層厚約 2.8～3.3m のオリーブ灰色砂混じりシルト及び灰色中粒砂～細礫互層からなり，全体に貝殻片が散在している。

U_{IG}-VI層は層厚約 4.0～4.1m の灰色粗粒砂～細礫層からなり，全体に貝殻片が散在している。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII, VIII, IX層）

U_{IG}-VII層は層厚約 2.9～3.5m で主に砂礫層からなる。腐植層をしばしば挟んでいる。

U_{IG}-VIII層は層厚約 0.2～0.5m の腐植混じり砂質シルトからなる。

U_{IG}-IX層は層厚約 0.3～0.6m の明黄褐色砂礫からなる。酸化鉄汚染が著しい。

花崗岩（U_{IG}-XI層）は明褐灰～黄橙色風化花崗岩である。

② 年代測定：

深度 3.2m 付近で湖沼成堆積物（U_{IG}-II層）中に天城カワゴ平テフラが認められる。14C 年代は湖沼成堆積物（U_{IG}-I層）湖沼成堆積物（U_{IG}-II層）海成堆積物（U_{IG}-IV層）海成堆積物（U_{IG}-VI層）海成堆積物（U_{IG}-V層）海成堆積物（U_{IG}-VI層）扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII層）扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VIII層）で得られている。堆積速度曲線を第 5.3.1.6-1 図に示す。E-IG-5 などイベントを認定している深度のほか U_{IG}-I, II層では年代値の逆転や急激な変化が見られる。No.6 地点は池の端部に位置し，池の縁に近い事から，再堆積などの影響を受けている可能性がある。

③ 微化石分析等：

微化石分析等の結果を第 5.3.1.6-2 図～第 5.3.1.6-11 図に示す。定常時堆積物について記載し，イベント堆積物については後述する。

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）

U_{IG}-I層においては，有孔虫，貝殻片，貝形虫，ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は多量に認められる。

U_{IG}-II層においては、有孔虫、貝殻片、貝形虫、ウニは認められない。雲母はわずかに認められる。植物片は多量に含まれる。黄鉄鉱は認められない。海水性珪藻は一部でわずかに認められる。淡水性珪藻は多量に認められる。

海成堆積物 (U_{IG}-IV~VI層)

U_{IG}-IV層においては、有孔虫、貝形虫、ウニ、海水性珪藻が連続して含まれる。最上部の約 70cm 間は石灰質な殻からなる化石は産出せず、殻が溶解したと考えられる。雲母、植物片は少量~普遍的に認められる。

U_{IG}-V層においては、有孔虫、貝形虫、ウニ、海水性珪藻が連続して含まれる。雲母、植物片は少量~普遍的に認められる。

U_{IG}-VI層においては、粗粒な堆積物のため微化石の含有量が低い、肉眼観察では、深度約 12m まで連続して貝化石が認められる。

扇状地~氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII層)

U_{IG}-VII層においては、微化石の産出は認められていない。

帯磁率については、U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではほぼ 0 の値を示し、E-IG-1 イベント付近でピークを示し、E-IG-3, E-IG-4 イベント付近でわずかなピークを示す。U_{IG}-IV, V, VI, VII, VIII層では 100 μ SI から 1000 μ SI 程度の値を示している。U_{IG}-IX層では 1000 μ SI 以上の値を示している。

湿潤・乾燥単位体積重量は同様な変化を示しており、乾燥単位体積重量について述べる。U_{IG}-I層から U_{IG}-II層ではおよそ 0.2 から 0.3g/cm³ を示す。U_{IG}-IV層ではおよそ 0.5 から 1.5g/cm³ 程度を示す。蒸発量は湿潤・乾燥単位体積重量と逆の変化を示す。

色調については、L*は U_{IG}-I層で 30 から 40 程度の値を示すが、U_{IG}-II層では 20 程度と暗い値を示す。U_{IG}-IV, V層では 40 前後程度であり明るい値を示す。U_{IG}-VII層では、25 から 60 程度と変動幅が大きい。U_{IG}-VIII, IX, XI層では、40 から 60 である。a*は U_{IG}-I, II, IV, VI, VII, VIII層でほとんど変化はなく 0 前後の値を示している。U_{IG}-IX, XI層では 0 から 10 程度の正の値をとり、赤系の色を示す。b*は全層に渡り正の値を取り、黄系の色を示す。U_{IG}-I, II, IV, V, VI, VII, VIII層では概ね 0 から 5 程度の値を示しているが、U_{IG}-VIIの一部、U_{IG}-IX および XI層では 10 以上の値を示す。

④ イベント堆積物：

E-IG-1 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-I層中に挟在する。層厚約 2.0cm の灰白色~灰オリーブ色粘土~シルトからなる。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。

E-IG-3 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 6.0cm の灰白色~灰色粘土~極細粒砂の少なくとも 2つのユニットからなる。各ユニットの基底部は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-4 として、湖沼成堆積物の U_{IG}-II層中に挟在する。層厚約 5.0~7.0cm の

灰白色～灰オリーブ色粘土からなる。生痕が認められる。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石は全く含まれない。

E-IG-5 として、海成堆積物の U_{IG}-IV層最上部に挟在する。灰白色粘土からなる。地層として不明瞭（層厚約 5cm）であるが、帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。CT 画像ではやや密度が高いことがわかる。微化石分析の結果、淡水性珪藻は多量に認められるが、海水性微化石はほとんど含まれない。生痕が発達し、上部の堆積物が混入しているためと考えられる。

E-IG-7 として、海成堆積物の U_{IG}-IV層中に挟在する。層厚は約 37.0～43.0cm である。上部は上方に細粒化する灰色細粒砂層で炭質物片を多く含む。下部は中～粗粒砂。砂粒子は亜円（～亜角）形で貝殻片を含む。基底層は明瞭である。帯磁率は上下と比較してやや高い値を示す。海水性微化石を含む。

5.3.1.7 堆積環境の変遷と海水準の変動

湖沼成堆積物（U_{IG}-I, II層）は腐植層（主に微細な植物片からなり、主に藻を起源としていると考えられる）が約 4,400 年前以降安定して堆積している。堆積速度は No.3 孔では約 0.5m/1000 年である。下位の海成堆積物（U_{IG}-III～VI層）との境界は明瞭で、約 4,400 年前に内湾環境から湖沼環境へと突然変化している。変化は漸移的ではなく海水準の変動に起因すると考えるよりも地盤の隆起に起因すると考えられる。

海成堆積物（U_{IG}-III～VI層）は、約 8,500 年前から約 4,400 年前にかけて堆積した。堆積速度は No.3 孔では約 2.8m/1,000 年である。海成堆積物の主体をなす U_{IG}-IV層は砂混じりシルトからなり、No.4～6 の下部に認められる U_{IG}-V, VI層は砂礫質である。

有孔虫化石群集については、No.3 孔の U_{IG}-IV層の深度約 2m～13m 間についておおむね約 1m おきに群集組成の変化を検討した（第 5.3.1.7-1 表）。全体に *Ammonia beccarii* 及び *Elphidium* spp. からなる群集が認められる。この群集は内湾の湾央部付近の環境を示している²⁸⁾。上部では内湾の湾口部に生息する *Miliolinella*, *Quinqueloqulina*, *Rosalina* 属等の産出や、僅かではあるが浮遊性種も産出するようになり、やや外洋水の影響が増加したことが考えられる²⁸⁾。なお最上部では *Trochammina hadaii* が多産し、内湾の湾奥部環境へと変化したと考えられる²⁸⁾。以上から、U_{IG}-IV層は内湾環境を示す。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII～X層）は主に砂礫からなり、腐植層～腐植混じりシルトをしばしば挟んでいる。側方への層相の連続性が悪い。貝殻片は全く認められない。U_{IG}-IV層との境界付近では、微化石分析の結果、淡水性の珪藻に混じって海水性種も認められ、最上部は汽水環境への移行が考えられる。14C 年代、挟在するテフラ、風化の程度等から少なくとも以下の 4 つのユニットに区分される。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VII層）は約 16,000 年前から約 8,500 年前にかけて堆積した。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-VIII層）は約 30,000 年前頃に堆積した。

扇状地～氾濫原堆積物（U_{IG}-IX層）U_{IG}-VIII層の下位には褐色に風化した地層があり、U_{IG}-VIIIよりさらに古期の堆積物の可能性がある。

扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-X層) は、固結度が非常に高い礫層 (礫岩) である。

以上述べてきた年代・層相・微化石・地層の分布から、猪ヶ池内での堆積環境の変遷と海水準変動との関わりについて考察する。約2万年前以降については、扇状地～氾濫原堆積物 (U_{IG}-VII層) は最終氷期に河川の下刻により形成された基底礫層と考えられ、相対的海水準は現在よりもかなり低かった可能性が高い。約8,500年前には海水準が上昇し、猪ヶ池地点の溺れ谷は内湾となり、比較的静穏な環境で主に泥～シルトが堆積した (海成堆積物 (U_{IG}-IV層))。その後約4,000年間ほぼ同様な環境が継続した。約8,000年前までは、No.4,5,6孔では湾口部付近の岩礁に近い場所で砂礫 (海成堆積物 (U_{IG}-VI層)) が堆積していたが、その後、No.4,5では、No.1,2,3と同様に内湾の湾央部のシルトの堆積場に、No.6でもやや遅れて湾口部に近いシルトと砂の堆積場 (海成堆積物 (U_{IG}-V層)) に変化した。さらに約5,500年前になるとNo.6も内湾の湾央部のシルトの堆積場へと変化した。一方、No.1では、約5,000年前になると、東側の砂州が発達し、砂層の堆積場 (海成堆積物 (U_{IG}-III層)) へと変化した。No.4,5,6孔付近に岩礁が存在したと考えられるので、西側にも湾口部があり、猪ヶ池は東西の両側とも海とつながっていたと考えられる。約4,400年前までは海成層が堆積したが、突然堆積環境が変化し、湖沼環境で、腐植層の堆積が始まり、現在まで継続している。この変化は堆積速度にも大きな変化として現れており、海成層では約2.8m/1,000年、腐植層では約0.5m/1,000年と大幅に減少している。海成層堆積時には、砕屑粒子は西側のかつての河谷上流部から主に運搬されていたが、猪ヶ池地点の隆起により陸化し運搬経路が途切れたと考えられる。また同時に東側の砂州部分についても全体が陸化し、猪ヶ池地点には海水の流入がなくなったと考えられる。その後は猪ヶ池の集水域が狭いため、砕屑性粒子はほとんど集積せず池内に繁茂した藻等からなる腐植層が堆積したと考えられる。

5.3.1.8 イベント堆積物の成因

E-IG-1 は、シルト層であり、海水性微化石は検出されない。津波堆積物である可能性は低いと考えられる。西側のNo.3～6で認められ、帯磁率の値も西側ほど高い特徴が認められ、西方から流入したと考えられる。湖底地すべり堆積物または洪水堆積物と考えられるが、猪ヶ池は集水域が狭く大規模な洪水が起きることは考えにくい。よって、湖底地すべり堆積物の可能性が高い。

E-IG-2 は、砂層であり、海水性微化石は検出されない。No.1孔にのみ認められ、広がり限定されている。また、帯磁率が著しく低く、地表付近で風化を受けていると考えられ、海域に分布していた堆積物とは考えにくい。No.1地点が現世の砂洲斜面の基部に位置することから、東側の砂州表層の砂層が小規模に崩壊して腐植中に堆積した可能性も考えられるが、今回別途詳細検討を実施した。

E-IG-3 は、シルト層であり、No.1～6孔で認められる。海水性微化石は検出されない。津波堆積物である可能性は低いと考えられる。湖底地すべり堆積物または洪水堆積物と考えられるが猪ヶ池は集水域が狭く大規模な洪水が起きることは考えにくい。よって、湖底地すべり堆積物の可能性が高い。複数のユニットが認められる場合があり、短期間に複数回起きたことが示唆される。

E-IG-4 は、シルト層であり、No.1~6 孔で認められる。海水性微化石は検出されない。津波堆積物である可能性は低いと考えられる。湖底地すべり堆積物または洪水堆積物と考えられるが猪ヶ池は集水域が狭く大規模な洪水が起きることは考えにくい。よって、湖底地すべり堆積物の可能性が高い。

なお、これらシルト層 (E-IG-1,3,4) と現在の海底から採取したシルト層に含まれる粘土鉱物のうち、カオリナイトとイライトの相対量の比較を行った (第 5.3.1.8-1 図)。これによるとイライトとカオリナイトの含有比には差が認められる。吉村 (2001)²⁹⁾によれば、海水中ではカオリナイトは減少し、イライトは増加する傾向にあるとされている。E-IG-1,3,4 のシルト層は海底のシルトに比べカオリナイトに対するイライトの比率が小さく、海水の影響を受けておらず、このことから、これらのシルト層は津波により海底シルトが運ばれた津波堆積物の可能性は低いと考えられる。

E-IG-5 は、海水環境から淡水環境に変化する層準の直下に No.1~6 孔で認められる。堆積物の境界は不明瞭であるが、帯磁率が上下の層準と比較して高い特徴があり、新鮮な碎屑粒子が堆積した可能性がある。隆起イベントを反映した堆積物の可能性があるが、津波堆積物である可能性は低いと考えられる。

E-IG-6 は、No.2,3,4 孔でのみ認められる。主に極細粒砂からなり、下部に中粒砂が認められる。微細植物片を含む。海水性珪藻、有孔虫は含まれるが、貝殻片は含まれない。火山灰分析の結果、K-Ah 起源の火山ガラスを多く含んでいる。地表に堆積した火山灰の再堆積と考えられる。津波堆積物である可能性は低いと考えられる。

E-IG-7 は、No.1~6 孔で認められる。上部に炭質物片 (陸成の土壌由来と判断される) の集積を伴う砂層のユニットの繰り返しからなる。基底部には下位シルト層の削りこみの特徴が認められる。砂層基底部には逆級化、上部には正級化が認められる。貝殻片を含んでいる。藤原 (2007)³⁰⁾の津波堆積物の堆積モデルと類似しており、津波堆積物である可能性が高いと考えられる。中央部の No.3 孔で薄く、両側の No.1, 6 孔で厚いことから、西方及び東方から流入した可能性がある。

E-IG-8 は、No.1 孔でのみ認められる。砂層であり、暴浪堆積物または津波堆積物と考えられる。

E-IG-9 は、砂礫層であり、No.1~5 孔で認められる。E-IG-7 とは異なり、上部に炭質物片の集積は伴わず、また単一のユニットからなっている。暴浪堆積物または津波堆積物と考えられる。西側ほど厚く西方から流入したと考えられる。

E-IG-10 は、細 (~中) 粒砂であり、No.1~3 孔で認められる。暴浪堆積物または津波堆積物と考えられる。

E-IG-11 は、細 (~中) 粒砂であり、No.1~3 孔で認められる。東側ほど厚く東側から流入したと考えられる。下部に斜交葉理が認められる。暴浪堆積物または津波堆積物と考えられる。

5.3.1.9 評価

本地域は、層相の観察結果、微化石分析等の結果から、約 8,500 年前から約 4,400 年前までは、静穏な海底環境下でシルトを主体とした堆積物が堆積し、それ以降、淡水池に変化して腐植層が堆積したものと考えられる。また、イベント堆積物が全部で

11 層認められた。これらのイベント堆積物について、湖沼成堆積物 (U_{IG}-I, II 層) 中のもの (E-IG-1~4) は、湖底地すべり堆積物等の可能性が高い。このうち、E-IG-2 については、意見聴取会による指摘事項を踏まえ、別途詳細検討を行った。また、海成堆積物 (U_{IG}-IV 層) 中のもの (E-IG-5~11) のうち、隆起イベントによる可能性が考えられるもの (E-IG-5) および火山灰 (E-IG-6) 以外の E-IG-7~11 は、暴浪等の海成イベントにより形成された堆積物と考えられる。特に、E-IG-7 については、シルト層の削りこみ、腐植物片の混在、粗粒砂の堆積、複数のユニットの繰り返しなどの特徴から、津波堆積物である可能性が高いと判断し、これについても、別途詳細検討を行った。

6. 調査地域におけるイベント堆積物の分布

5. 分析結果に基づき、各調査地域における地層の連続性とイベント堆積物の層準をまとめたものを第 6-1 図に示す。地層の連続性は、年代測定結果の得られた範囲のみを図示した。なお、複数の地点で調査を実施した久々子湖・久々子-松原・坂尻・猪ヶ池については、それらを統合あるいは代表地点を選定して図化した。久々子湖では、湖心近傍で完新世の地層を連続的に保存していると考えられる KG11-3 を代表地点として選定した。久々子-松原では、最も地層の保存状況の良い KM11-3 を代表地点とし、その欠損部を KM11-1, KM11-2 で補間した。坂尻では、2 地点の層相や年代がほぼ共通しているため、より古い年代値を示す SK11-2 を代表地点としている。猪ヶ池では、No.3 を代表地点としており、No.1 孔にのみ認められる E-IG-2 及び E-IG-8 の年代は No.1 孔での年代測定結果から外挿した。

久々子湖と猪ヶ池では、年代測定結果から、完新世の地層が連続的に保存されていると考えられる。菅湖・坂尻では、年代測定結果の得られていない範囲があるが、地層は連続的に保存されていると考えられる。久々子-松原・早瀬では一部で粗粒な堆積物が認められ、地層が連続的に保存されているとは言い難い区間があるが、それ以外の地層の保存状況は概ね良好である。すなわち、これらの地域でイベント堆積物を対比することにより、各イベントの広域的な影響範囲を検討することが可能と判断した。

各地域におけるイベント堆積物の分布を見ると、猪ヶ池の中部以深には、暴浪・津波等の海成イベントにより形成されたと解釈される堆積物が認められ、それ以外は陸成イベントにより形成されたと解釈される堆積物が認められる。また、洪水・湖底地すべり等の陸成イベントにより形成されたと解釈される堆積物は、菅湖・久々子湖・猪ヶ池では比較的多く認められるのに対して、早瀬・久々子-松原・坂尻では少数あるいは全く認められず、地点間の連続性は認めがたい。

以上のことから、猪ヶ池の中部以深で認められる海成イベント堆積物 (E-IG-7~11) を形成したイベントの影響範囲は、三方五湖周辺ならびに久々子湖東方陸域まで及んでいない可能性が高い。また、陸成イベントにより形成されたと解釈される堆積物が調査地点毎に不連続な分布を示すことは、これらのイベントが独立した水域内で発生したことを示唆しており、成因の解釈と整合的である。

7. イベント堆積物に関する詳細検討

イベント堆積物のうち、津波堆積物の可能性は低いものの、別途成因の調査が必要なもの(E-IG-2)、および海成イベントにより形成された可能性が高いもの(E-IG-7~11)について、以下のとおり詳細検討を行った。

7.1 E-IG-2の成因に関する詳細検討

5.3.1.8で述べたとおり、イベント堆積物E-IG-2は、砂層であり、海水性微化石は検出されない。No.1孔にのみ認められ、広がりが限定されている。また、帯磁率については、本イベント堆積物の値は著しく低く、地表付近で風化を受けていると考えられ、海域に分布していた堆積物とは考えにくいことから、本地点の砂層が津波堆積物である可能性は低いと考えられる。

なお、砂層の供給起源は、No.1地点が現世の砂州斜面の基部に位置することから、東側の砂州表層部を構成していた風化した砂層が小規模に崩壊し腐植中に堆積した可能性も考えられる。

今回このイベント堆積物E-IG-2について、これまでの意見聴取会からの指摘を踏まえて、その成因を詳細検討するため、以下の追加検討を実施した。

7.1.1 E-IG-2砂層の由来の検討

E-IG-2の砂層には海水性の微化石が含まれない、帯磁率が低い、中～粗粒砂であるとの特徴が確認されている。E-IG-2の砂と対比し、由来を確認する事を目的に、砂州、海底の堆積物の試料を採取し、微化石分析・帯磁率測定を行うとともに、粒度についても把握した。また、海域の海水を採取し、珪藻が海水中に存在しているかの確認を行った。試料採取位置を第7.1.1-1図に示す。

猪ヶ池前面海域(沖合い・汀線際)の底質および、猪ヶ池と海域の間を隔てる砂州で採取した試料に対し実施した微化石分析の結果を第7.1.1-1表に示す。これによると、沖合いの海底の底質には有孔虫、貝形虫、ウニが含まれている事が確認された。一方、砂州表層部の堆積物には有孔虫、貝形虫、ウニが含まれていないことが確認された。

砂州表層部の堆積物に有孔虫、貝形虫、ウニが含まれない理由としては、元来砂州に含まれていた有孔虫、貝形虫、ウニが、砂州の表面で風化の影響を受け、消失したことが考えられる。

帯磁率測定の結果を第7.1.1-2表および第7.1.1-2図に示す。砂州(池側)で採取した試料では帯磁率が極端に低いが、砂州(海側)および猪ヶ池前面海域で採取した試料では帯磁率が相対的に高い結果となっている。またこの図表に示すとおり、E-IG-2の砂層で見られた中～粗粒の粒度の砂は砂州および海底の両方で確認されている。

今回海水中の植物プランクトンの測定を実施した。その結果によると、海水中には珪藻が1Lあたり数千から十万のオーダーで含まれている事を確認している。

なお、今回、観察量を増やしてE-IG-2の砂層の微化石の再分析を行ったが、その結果でも有孔虫、貝形虫、ウニは検出されない結果となった。

以上、No.1 地点の砂層は砂州表層部の持つ帯磁率や微化石の特徴を有しており海底の砂の特徴を持たないことから砂州表層部由来と判断される。

7.1.2 砂層の広がり の検討

No.1 地点で確認された砂層の広がりについてデータを拡充するため、猪ヶ池において、No.1 地点で砂層が確認されている表層 30cm~40cm の深度付近を対象に第 7.1.2-1 図に示す位置で採泥調査を実施した。採泥は内径約 5cm のポリカーボネート管を湖底に押し込む事により採取した。採泥コアの写真を添付資料 2 に示す。

採泥により表層付近の腐植層中 (U_{IG-I} 最下部) に砂層が確認された地点とその厚さを第 7.1.2-2 図に示す。これによると砂層は池の縁で確認されており、池の中心部付近では確認されていない。No.1 地点周辺でも同深度に確認された砂層は砂州の近傍に限定されている。

今回表層付近で採取した砂層を対象に微化石分析を実施した。その結果どの試料からも有孔虫、貝形虫、ウニは確認されなかった (第 7.1.2-1 表)。

猪ヶ池の縁には、猪ヶ池が海域と連続していた時代に堆積したと考えられる砂層や砂州が分布しており、これらが小規模に崩壊した事が、池の縁で確認された腐植層中の砂層の成因と推定される。この事から、No.1 地点周辺で確認された砂層は、砂州が小規模に崩壊したものと判断される。

なお、第 7.1.1-1 図でも示した、地形測量や今回新たに約 3m の測線間隔で実施した詳細な深淺測量結果でも津波等により大規模に砂州が破壊された痕跡は見られていない。

7.1.3 考察

今回の調査結果では海水・海底堆積物には海水性珪藻や有孔虫、貝形虫、ウニ、を含むとともに帯磁率が高い特徴があるが、砂州表層部の砂にはこれらを含んでおらず、帯磁率も低い。E-IG-2 の砂層には海水性珪藻や有孔虫、貝形虫、ウニを含んでおらず、帯磁率も低いことから、砂州表層部の砂が由来であると判断される。

また、今回の採泥調査によると No.1 地点の砂層は砂州近傍の局所的なものである事が確認された。これは地形に大規模に砂州が破壊された痕跡が見られていない事と整合的である。

これらの事から、No.1 地点の砂層は津波堆積物ではないと考えられ、砂州表層部が局所的に崩壊したものである今までの評価と整合的である。

7.2 E-IG-7~11 に関する詳細検討

5.3.1.8 で述べたとおり、海成堆積物である U_{IG-IV~VI}において暴浪等の海成イベントの可能性のある E-IG-7~11 が確認された。特に E-IG-7 は、その層相から津波堆積物である可能性が高いと考えられること、No.1~No.6 の全地点に砂層が認められており、猪ヶ池で確認された中では最も大きなイベントであったことが推定される。このため、E-IG-7 を形成する津波の規模や位置を推定することを目的に、発電所敷

地への津波影響評価を行っている波源を対象として津波数値解析を実施し、当該堆積物との比較を行った。

7.2.1 津波水位シミュレーション

E-IG-7については、年代測定から、Cal BP 5320-5580～Cal BP5520-5600 間（約 5,300～5,600 年前）のイベント堆積物と推定されるが、久々子湖における同年代のイベント堆積物は、E-KG-7 が相当するものと考えられる。しかしながら、E-KG-7 は、5.1.1.7 に述べたとおり、津波堆積物の可能性は低く、湖底地すべり堆積物と解釈されることから、E-IG-7 が津波により形成されたイベントであっても、その津波は三方五湖周辺ならびに久々子湖東方陸域に津波堆積物を形成する規模ではなかったと考えられる。これは、6.においても述べたとおりである。

このような傾向を持つ津波が、どのような波源によりもたらされる可能性があるか検討するため、発電所敷地への津波影響評価を行っている波源のうち、猪ヶ池および久々子湖前面の津波水位シミュレーションを実施した。計算結果を、第 7.2.1-1 表に、出力位置を第 7.2.1-1 図に示す。この結果から、久々子湖に比べ猪ヶ池で影響が大きく、かつ久々子湖に殆ど影響を与えていない波源として、ウツロギ峠北方一池河内断層を選定し、土砂移動シミュレーションを実施した。

7.2.2 土砂移動シミュレーション

約 5,300～5,600 年前を対象とした土砂移動シミュレーションにあたっては、海水準変化、断層運動に伴う地形の隆起・沈降による標高の変化を考慮した。海水準変化は縄文海進時の最高到達点の検討結果から、現在よりも 5m 高いものとした。

断層運動に伴う地形の隆起・沈降による標高の変化については、浦底断層の活動により、K-Ah 以降鉛直方向に 4.4m 程度の地盤の変位があったとの知見（H24.3.12 地震・津波に関する意見聴取会（活断層関係）（第 4 回）、参考資料（浦底断層関連））があることから、ここでは、この変位量を前提に、当時の地形を食い違い弾性論により復元しモデル化した。東側の砂州や西側の低地についても現在とは異なった形状にあったと想定されるが、海水準変化と断層運動を考慮することにより、結果東側の砂州や西側の低地は海面下となっており、当時内湾環境であったとする堆積環境の検討結果と調和的であること、砂洲や低地の標高を高く設定した方が津波が入りにくい条件であると考えられることから、今回砂州や低地の地形は変更しなかった。但し、東側砂州および西側低地の高さを周辺の海底地形と同程度、最大 4m 下げた地形でも検討を行い、地形の影響を確認した。

また、土砂の粒径および密度については、周辺海域の底質調査結果をもとに、中央粒径および密度の平均値（粒径 0.25mm、密度 2,700kg/m³）を用いている。但し、E-IG-7 で観察された砂は中粒砂（0.25～0.5mm）粗粒砂（0.5mm～1mm）など粗いものも含まれていた事から、中粒砂と粗粒砂の中間の粒径（0.5mm）についても計算を行い、粒径の影響を確認した。浮遊砂上限濃度については、既往の解析事例に基づき 1%、5%の二種類で計算を行った。

以上の数値シミュレーションの主なパラメータを第 7.2.2-1 表に、この時の土砂

移動計算シミュレーション結果を第 7.2.2-1 図から第 7.2.2-2 図に示す。この結果、土砂の粒径および浮遊砂上限濃度、砂洲や低地の高さによらず、ウツロギ峠北方一池河内断層を波源とした津波による猪ヶ池内の土砂移動変化は、E-IG-7 と同様に No.1～No.6 の全地点に砂層が広がっており、層厚も大きく差がない結果となった。従って、E-IG-7 が津波により形成されたイベントであっても、ウツロギ峠北方一池河内断層と同じ波源（規模と位置）で、当時の海水準等を考慮した津波と比較して大きな規模では無かったと考えられる。

8. 総合評価

久々子湖の5箇所のコアについては、肉眼観察の結果、シルトや粘土を主体とした湖の堆積物であると解釈され、津波堆積物の指標となり得る砂層は認められず、いずれも津波堆積物の識別性を有すると判断した。また、当該地は、U_{KG}-I~IXのユニット区分が可能であり、側方対比可能なイベント堆積物は13層と判断した。微化石分析等の結果、一部層準において有孔虫が認められたものの、湾口~湾奥~汽水域に生息する種であり外洋性の種ではないこと、当該層準の上下で異なる種が認められないこと、珪藻化石も汽水性~淡水性から海水性~汽水性と漸移的に変化していることを確認した。堆積場としては、概ね静穏であり、淡水、汽水、海水（湾口~湾奥）と漸移的に変化していた環境を示唆しており、津波を示唆する急激な環境変化の痕跡は認められない。イベント堆積物については、有孔虫、貝形虫、ウニは認められず、陸側から海側へ薄層化・不明瞭化するなどから、いずれも湖底地すべりまたは流入河川の洪水時に形成されたものと推定される。以上から、本地域においては、津波以外を成因としたイベント堆積物は認められるが、津波を示唆する痕跡は認められない。

菅湖のコアについては、肉眼観察の結果、有機質で非常に淘汰の良いシルトを主体とした静穏な淡水湖の堆積物であると解釈され、津波堆積物の指標となり得る砂層は認められず、津波堆積物の識別性を有すると判断した。また、当該地は、U_{SU}-I層のユニットからなり、イベント堆積物は17層と判断した。微化石分析等の結果、分析対象の全層準において、有孔虫、貝形虫、ウニ、海水性珪藻は認められず、津波を示唆する環境変化は認められない。イベント堆積物については、流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）がみられることから、河川の洪水、あるいは小規模な湖底地すべりによるものと解釈される。以上から、本地域においては、津波以外を成因としたイベント堆積物は認められるが、津波を示唆する痕跡は認められない。

中山湿地のコアについては、肉眼観察の結果、植物片を多量に含む腐植質で淘汰の良い塊状シルトからなり、静穏で変化の乏しい湿地の堆積物であると解釈される。津波堆積物の指標となり得る砂層は認められず、津波堆積物の識別性を有すると判断した。微化石分析等の結果から、分析対象の全層準において、有孔虫、貝形虫、ウニは認められない。また、当該地は、U_{NK}-I層のユニットからなり、イベント堆積物は認められない。以上から、本地域においては、津波を示唆する痕跡は認められない。

久々子湖東方陸域の坂尻地区の2箇所のコアについては、肉眼観察の結果、有機質で淘汰の悪い塊状の暗色シルトなどからなり、陸源堆積物が卓越する比較的静穏な湿地環境もしくはごく浅い汽水~淡水の静穏な環境での堆積物と解釈され、津波堆積物の識別性を有すると判断した。微化石分析等の結果から、分析対象の全層準において、有孔虫、貝形虫、ウニは認められない。また、当該地は、U_{SK}-I~VI層のユニット区分が可能であり、イベント堆積物は認められない。以上から、本地域においては、津波を示唆する痕跡は認められない。

久々子湖東方陸域の久々子・松原地区の 5 箇所のコアについては、肉眼観察の結果、淘汰の良い塊状の粗粒砂～細粒砂、有機質で淘汰の良い塊状の粘土・シルトなどからなり、陸源堆積物が卓越する静穏な環境と、定常的な速い流れなどを繰り返してきた環境であったと解釈される。3 箇所 (KM11-1～3) については、津波堆積物の識別性を有すると判断したが、KM11-4 および KM11-5 については、観察した全層準に亘って、砂あるいは礫からなり、津波堆積物の指標となり得る砂層の識別は困難であると判断した。また、これら 2 箇所については、年代測定試料が得られず完新世の層準の特定ができなかったことから、以降の微化石分析等、イベント堆積物の判定は行わなかった。当該地は、 U_{KM} -I～VII層のユニット区分が可能であり、KM11-3 において、イベント堆積物は 4 層と判断した。微化石分析等の結果、KM11-3 の一部層準において内湾性の有孔虫が認められたほかは、有孔虫、貝形虫、ウニが認められず、僅かに海水性珪藻が認められるが、淡水性珪藻が優勢であり、津波を示唆する環境変化は認められない。イベント堆積物については、流速の減衰を示す構造（下位層の削りこみ、上位への低密度化）や、塊状で下位層をあまり削剥しない特徴がみられることから、河川の洪水、あるいは湖底地すべりによるものと解釈される。以上から、本地域においては、津波以外を成因としたイベント堆積物は認められるが、津波を示唆する痕跡は認められない。

久々子湖東方陸域の早瀬地区のコアについては、肉眼観察と 14C 年代測定の結果、非常に淘汰の良い塊状のシルトもしくは粗粒砂～細粒砂からなり、陸源堆積物が卓越する静穏な環境、もしくは久々子湖の内湾期と同時期は内湾環境であったと解釈され、津波堆積物の識別性を有すると判断した。また、当該地は、 U_{KM} -I～IV層のユニット区分が可能であり、イベント堆積物は 2 層と判断した。微化石分析等の結果、内湾環境期の層準において、湾奥部の有孔虫とともに、外洋性（内部浅海帯・日本海では概ね 40m 以浅）の有孔虫が連続的に検出されたが、深度方向に 2m 以上の区間連続して普遍的に産出し、かつ急激な増加は認められないことや、僅かに海水性珪藻が認められるものの、淡水性珪藻が優勢であることから、津波を示唆する環境変化は認められない。イベント堆積物については、有孔虫、貝形虫、ウニが認められないことから、いずれも津波堆積物である可能性は低いと考えられる。以上から、早瀬地区においては、津波以外を成因としたイベント堆積物は認められるが、津波を示唆する痕跡は認められない。

猪ヶ池の 6 箇所のコアについては、肉眼観察、微化石分析等の結果、標高 -3～-7m 付近は湖沼成堆積物の腐植層からなり、それ以深は内湾に堆積した海成シルトを主体とした堆積物であることから、イベント堆積物の識別性を有すると判断した。14C 年代測定から、内湾環境は約 8,500 年前に形成され、湖沼環境に変化した年代は約 4,400 年前と考えられる。11 層認められたイベント堆積物のうち、湖沼成堆積物の腐植層に含まれるもの (E-IG-1～4) については、有孔虫、貝形虫、ウニは認められないことから、いずれも津波堆積物である可能性は低いと考えられる。海成堆積物に含まれるもの (E-IG-5～11) については、隆起イベントを反映した堆積物の可能性がある E-IG-5 および地表に堆積した火山灰の再堆積と考えられる E-IG-6 を除き、暴浪もしくは津波堆積物である可能性が考えられる。

各調査地域における地層の連続性とイベント堆積物の層準をまとめた結果、各地域におけるイベント堆積物の分布を見ると、猪ヶ池の中部以深以外では、暴浪・津波等の海成イベントにより形成されたと解釈される堆積物は認められない。また、洪水・湖底地すべり等の陸成イベントにより形成されたと解釈される堆積物は、菅湖・久々子湖では比較的多く認められるのに対して、早瀬、久々子・松原、坂尻の各地区および猪ヶ池では少数あるいは全く認められず、地点間の連続性は認めがたい。したがって、猪ヶ池の中部以深で認められる海成イベントにより形成されたと解釈される堆積物（E-IG-7～11）を形成したイベントの影響範囲は、三方五湖周辺ならびに久々子湖東方陸域まで及んでいない可能性が高い。また、陸成イベントにより形成されたと解釈される堆積物が調査地点毎に不連続な分布を示すことは、イベントが独立した水域内で発生したことを示唆しており、成因の解釈と整合的である。

イベント堆積物のうち、津波堆積物の可能性は低いものの、これまでの意見聴取会からの指摘を踏まえて、別途成因の調査が必要なもの（E-IG-2）、および海成イベントにより形成された可能性が高いもの（E-IG-7～11）について、詳細検討を行った。E-IG-2は、砂洲近傍の局所的な範囲に分布しており、また敦賀湾内の海底堆積物に含まれる有孔虫、貝形虫、ウニが、E-IG-2の分析結果から検出されず、微化石分析の結果や帯磁率などが砂洲の特徴に類似している。従って、E-IG-2の成因は、津波堆積物によるものではないと考えられる。また、E-IG-7～11のうち、下層の削りこみ、陸成の土壌の混在、粗粒な砂の級化構造が特徴的に認められることから、津波堆積物である可能性が最も高いと考えられるE-IG-7（Cal BP 5320-5580～Cal BP5520-5600間に形成されたものと推定）について、その堆積物を形成した津波の規模を津波水位シミュレーションおよび土砂移動シミュレーションで検討した。この結果、E-IG-7を形成した津波は、三方五湖周辺ならびに久々子湖東方陸域に津波堆積物を形成する規模ではなかったと考えられ、ウツロギ峠北方ー池河内断層と同じ波源（規模と位置）で、当時の海水準等を考慮した津波と比較して大きな規模ではなかったと考えられる。

以上、久々子湖・菅湖・中山湿地、久々子湖東方陸域の調査結果から、津波堆積物を示唆する痕跡は認められず、猪ヶ池の調査結果から、Cal BP 5320-5580～Cal BP5520-5600間に、E-IG-7を形成する津波が猪ヶ池周辺にあった可能性が考えられるが、その津波は三方五湖周辺ならびに久々子湖東方陸域に津波堆積物を形成する規模ではなかったと考えられること、ウツロギ峠北方ー池河内断層と同じ波源（規模と位置）で、当時の海水準等を考慮した津波と比較して大きな規模では無かったと考えられることから、発電所各サイトの安全性に影響を与える規模ではなかったものと評価する。

9. 参考文献

- (1) 藤井昭二・藤則雄, 1982, 北陸における後氷期の海水準変動, 第四紀研究, 21, p.183-193
- (2) 岡田篤正, 1984, 鳥浜貝塚 1983 年度調査概報・研究の成果—縄文前期を主とする低湿地遺跡の調査 4—, 若狭歴史民族資料館, 研究の成果編 p.9-42
- (3) 町田洋・新井房夫, 2003, 新編火山灰アトラス, p.83, 東京大学出版会
- (4) 町田洋・新井房夫, 2003, 新編火山灰アトラス, p.61, 東京大学出版会
- (5) 晴南樵夫, 1892, 若狭三方郡湖水疎通に関する地学上の所見, 地学雑誌, Vol.4, No.1, p.22-27.
- (6) 渡辺久吉, 1917, 福井県三方湖地質及湧水調査報文, 地質調査所報告, 63 号, p.1-17
- (7) 辻川利雄, 1975, 三方五湖の自然環境と水質変化動態について, 仁愛女子短期大学紀要, 7, p.103-112
- (8) 安田喜憲 (1982): 福井県三方湖の泥土の花粉分析的研究—最終氷期以降の日本海側の乾・湿の変動を中心として—, 第四紀研究, Vol.21, No.3, p.255-271, 日本第四紀学会.
- (9) 竹村恵二・北川浩之・林田 明・安田喜憲 (1994): 三方湖・水月湖・黒田低地の堆積物の層相と年代, 地学雑誌, Vol. 103, No. 3, p. 233-242, 社団法人東京地学協会.
- (10) 糸田千鶴・兵頭政幸・林田 明・北川浩之・安田喜憲 (1993): 岩石磁気・古地磁気観測による水月湖の堆積環境変化の研究, 日本大学文理学部自然科学研究所研究紀要 (応用地学), No. 28, p. 55-60, 日本大学文理学部自然科学研究所.
- (11) 福沢仁之・小泉 格・岡村 真・安田喜憲 (1994): 福井県水月湖の完新世堆積物に記録された歴史時代の地震・洪水・人間活動イベント, 地学雑誌, Vol. 103, No. 2, p. 127-139, 社団法人東京地学協会.
- (12) 水野清秀・小松原琢・山崎晴雄 (1999): 音波探査及びボーリングによる三方五湖低地帯の地下構造調査, 活断層・古地震研究調査概要報告書 (平成 10 年度), 地質調査所速報 EQ/99/3, p. 187-195, 通商産業省工業技術院地質調査所.
- (13) 岡田篤正・加藤茂弘・石村大輔・斎藤 真 (2010): 福井県, 三方湖および中山低地の地下地質と三方断層帯の活動解明, 地学雑誌, Vol. 119, No. 5, p. 878-891, 社団法人東京地学協会.
- (14) Nakagawa T, Gotanda K, Haraguchi T, Danhara T, Yonenobu H, Brauer A, Yokoyama Y, Tada R, Takemura K, Staff RA, Payne R, Bronk Ramsey C, Bryant C, Brock F, Schlolaut G, Marshall M, Tarasov P, Lamb H, Suigetsu 2006 Project Members. SG06, a fully continuous and varved sediment core from Lake Suigetsu, Japan: Stratigraphy and potential for improving the radiocarbon calibration model and understanding of late Quaternary climate changes. Quaternary Science Reviews 2012, 36, p. 164-176
- (15) 美浜町, 2001, わかさ美浜町誌『写されたわかさ美浜』(写真編), p.441
- (16) 井上 脩, 2005, 敦賀・美浜の今昔—保存版—. 郷土出版社, p.146
- (17) 小牧實繁, 1936, 氣山津の變遷. 石橋博士還暦記念論文集, 地理論叢, No.8,

- p.155-177.
- (18) 網谷克彦, 1995, 松原遺跡の発掘調査. 敦賀論叢, No.10, p.11-23, 敦賀女子短期大学.
 - (19) Sugawara, D., Minoura, K. and Imamura, F., 2008, Chapter three, Tsunamis and tsunami sedimentology. In Shiki, T., Tsuji, Y., Yamazaki, T. and Minoura, K., eds., *Tsunamiites Features and Implications*, Elsevier, p.9-49.
 - (20) 松本 弾・増田富士雄, 2004, 浅海・深海の厚層理津波堆積物. 地質学論集, 58, p.99-110.
 - (21) 藤原 治, 2004, 津波堆積物の堆積学的・古生物学的特徴. 地質学論集, 58, p.35-44.
 - (22) 秋元和實・長谷川四郎 (1989), 日本近海における現生底生有孔虫の深度分布—古水深尺度の確立に向けて—, 地質学論集, 第 32 号, p.229-240
 - (23) 七山太・重野聖之 (2004), 遡上津波堆積物概論—沿岸低地の津波堆積物に関する研究レビューから得られた堆積学的認定基準—, 地質学論集, 第 58 号, p.19-33
 - (24) 北里洋 (1981), 底生有孔虫の行動と生活様式の観察, 静岡大学地球科学研究報告, 6, p.61-71
 - (25) 町田洋・新井房夫, 2003, 新編火山灰アトラス, p.67, 東京大学出版会,
 - (26) Domitsu, H. and Oda, M. (2005), Japan Sea planktic foraminifera in surface sediments: geographical distribution and relationships to surface water mass, *Paleontological Research*, vol9, No.3, p.255-270
 - (27) 町田洋・新井房夫, 2003, 新編火山灰アトラス, p.128-129, 東京大学出版会,
 - (28) 井上洋子, 1980, 日本周辺海域の現生有孔虫の生態学的研究, 技研特報, no.41.
 - (29) 吉村尚久, 2001, 粘土鉱物と変質作用. 地学団体研究会, P.166-168
 - (30) 藤原 治, 2007, 地震津波堆積物: 最近 20 年間のおもな進展と残された課題, 第四紀研究, 46(6), p.451-462
 - (31) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔 (1999), 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, 第 46 卷, p.606-610