



中部電力

浜岡原子力発電所
基準津波の策定のうち
歴史記録及び津波堆積物に関する調査について
(補足説明資料)

2022年11月15日

目次

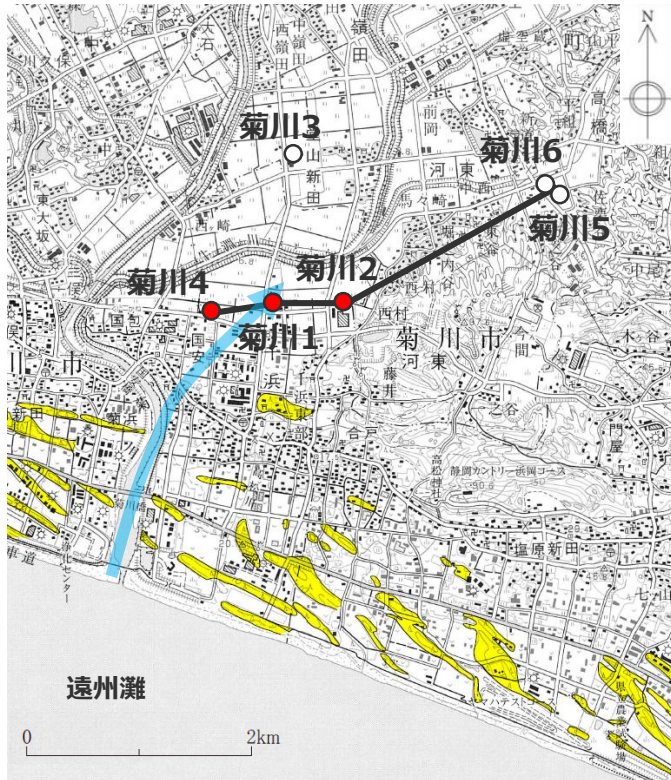
1	津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア	3
2	各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠	6 2
3	風成砂層中の腐植質層および泥層の成因	1 0 2
4	縄文海進期の海面高度に関する検討	1 0 7
5	河成堆積物・海成礫の認定に関する検討	1 1 5
	5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠	1 1 6
	5.2 敷地3,4の海成礫について	1 3 0
6	菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について	1 3 5
7	(参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査	1 5 1

1

津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア

- 津波堆積物調査で得られたボーリングコアの写真を示す。
- ボーリングコア写真の上には、層相区分を色別の矢印、年代測定箇所を星印で図示した。
- 泥質堆積物や風成砂層中の上下の地層と異なる層相の地層（砂礫・偽礫等の混入や腐植等の挟在等）を赤色（イベント堆積物とした地層）および青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示し、イベント堆積物と認定した地層については、その詳細な観察結果を点線枠内に示した。
- 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠は、補足説明資料の2章に示している。

菊川流域：ボーリング調査地点および地質断面図



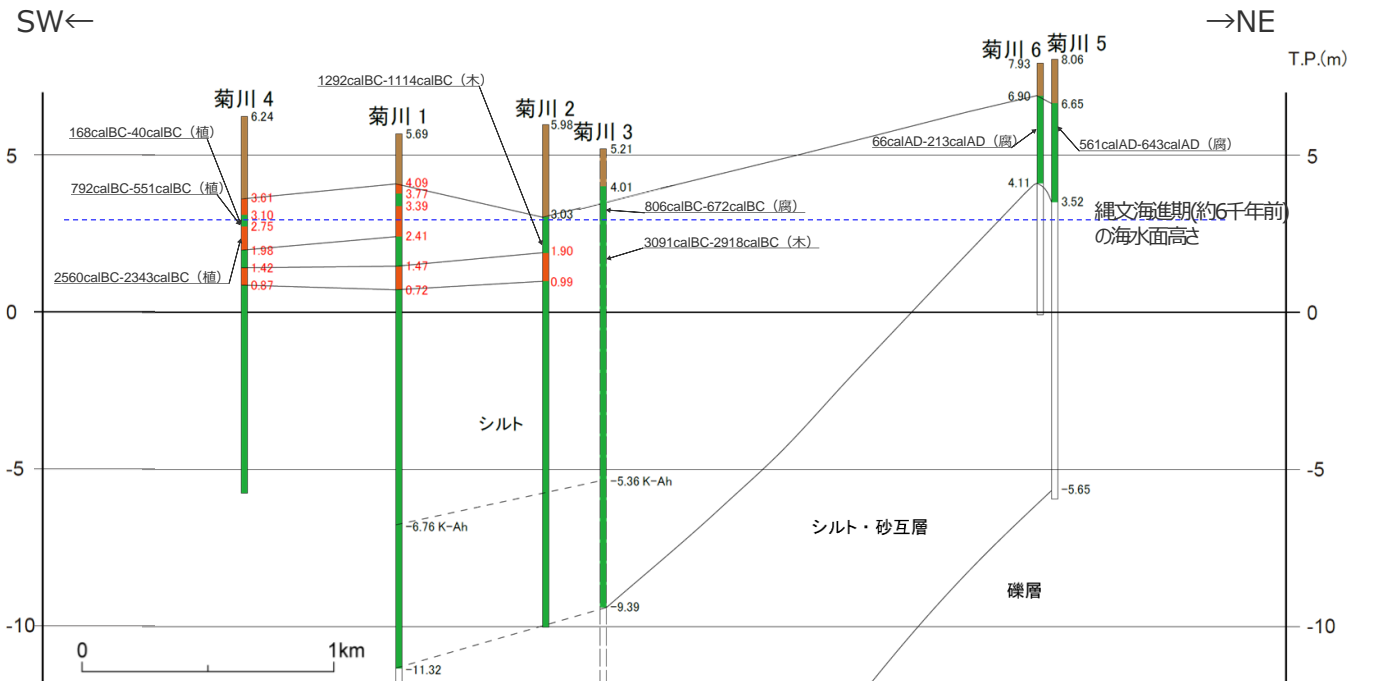
国土地理院（5万分の1地形図「御前崎」「掛川」）に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " " が確認されなかった地点
- : 砂丘

ボーリング調査地点

← 推定される津波の浸入方向

— 断面線



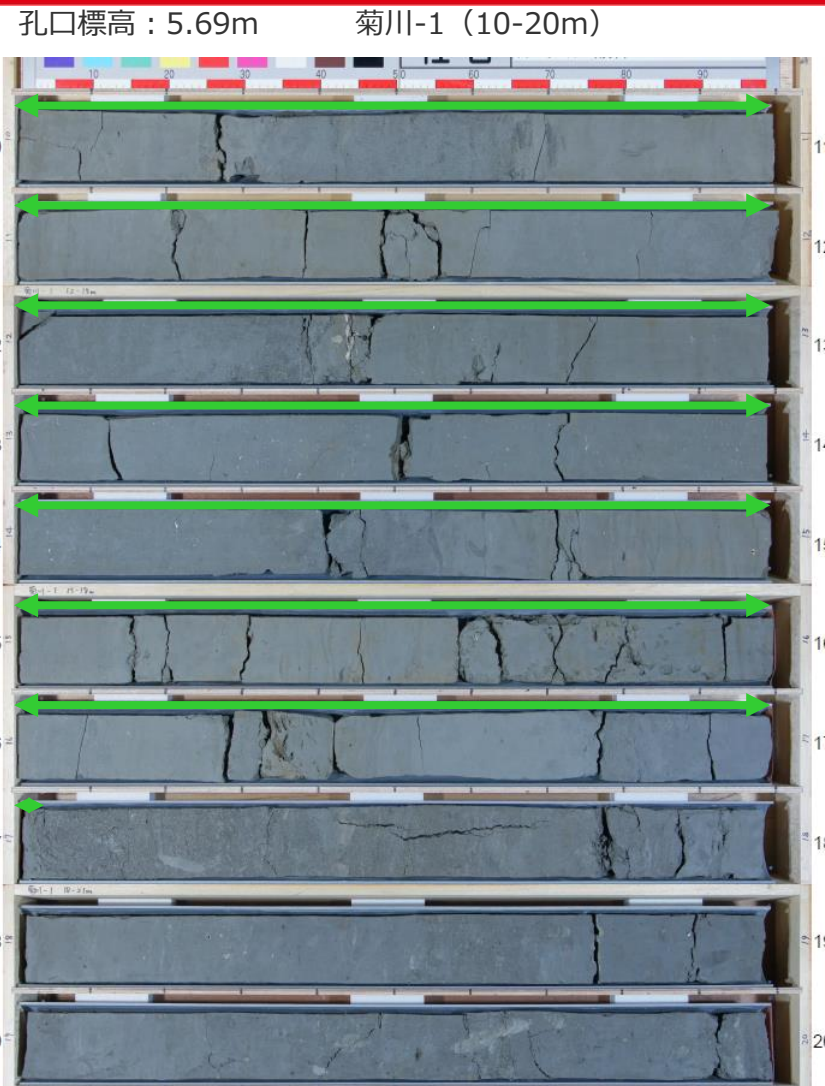
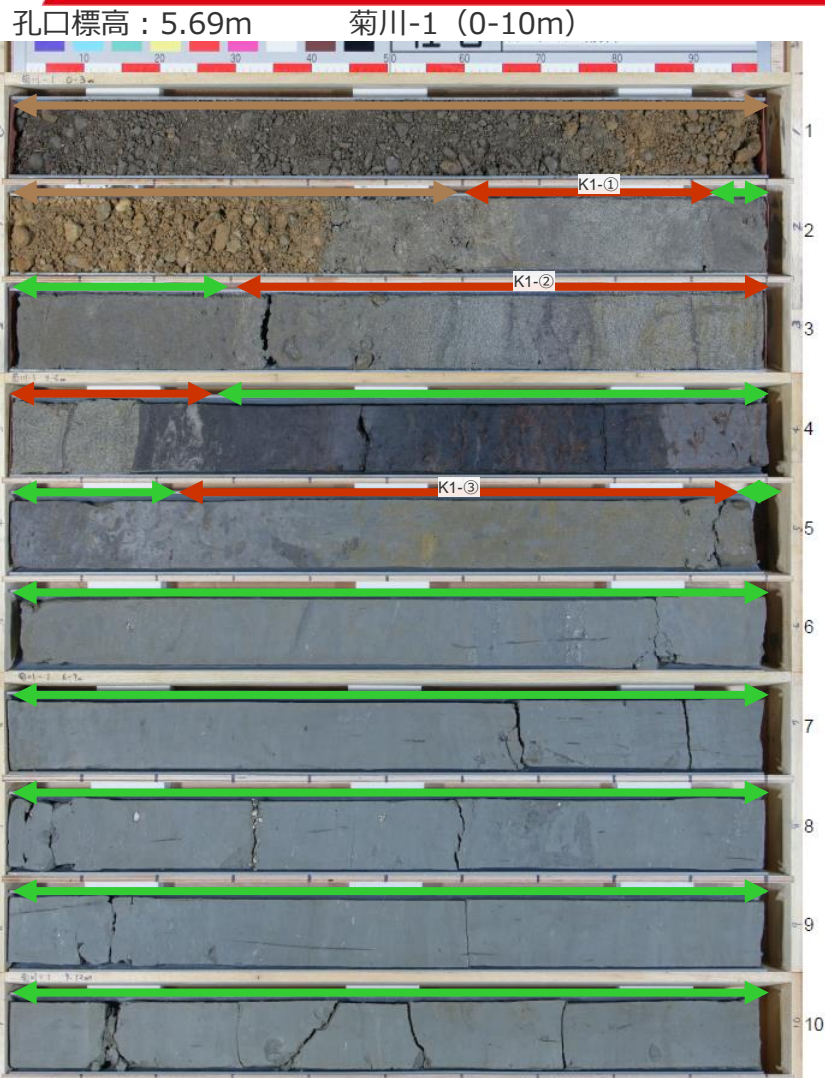
(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南西側から北東側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)

- ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。

- 凡例
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - 砂・シルト互層、礫層
 - イベント堆積物

地質断面図

菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(1/2)



灰白色細粒凝灰岩
(K-Ah)
12.45m

- イベント堆積物 1 (砂)
 - ・1.60-1.92m 中粒砂 砂と泥が混在する
- イベント堆積物 2 (砂)
 - ・2.30-2.52m 泥、砂、礫が混在 (引き波)
 - ・2.52-3.28m 砂層中に腐植質シルトの薄層を挟む (マッドドレープ) 削り込みあり (押し波)

- イベント堆積物 3 (シルト (内湾))
 - ・4.22-4.46m 腐植質シルトを不規則に挟む 上部脱色 (引き波)
 - ・4.46-4.97m 砂混入 腐植シルトの偽礫を含む

<凡 例>

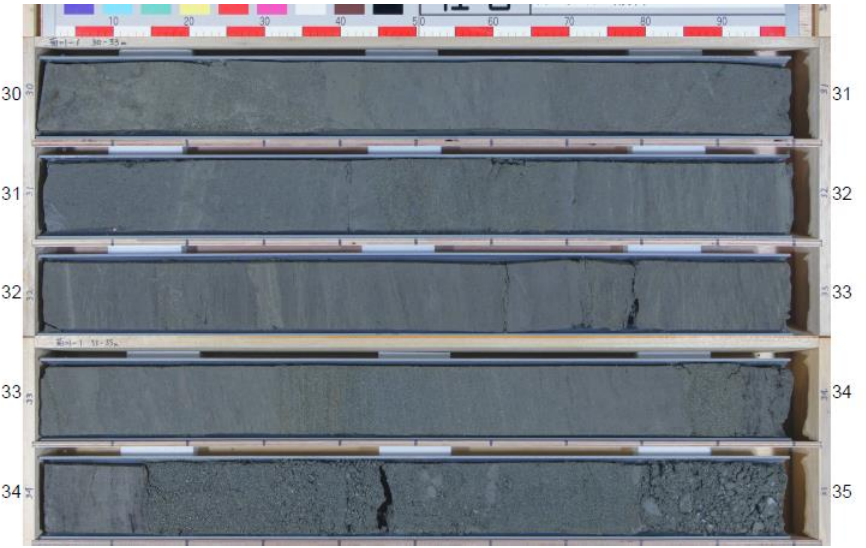
- ←→ : 盛土
- ←→ : 風成砂層
- ←→ : 泥質堆積物
- ←→ : イベント堆積物
- 無印 : シルト・砂互層、礫層
- ★ : ¹⁴C 年代試料採取

菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(2 / 2)

孔口標高：5.69m 菊川-1 (20-30m)



孔口標高：5.69m 菊川-1 (30-35m)

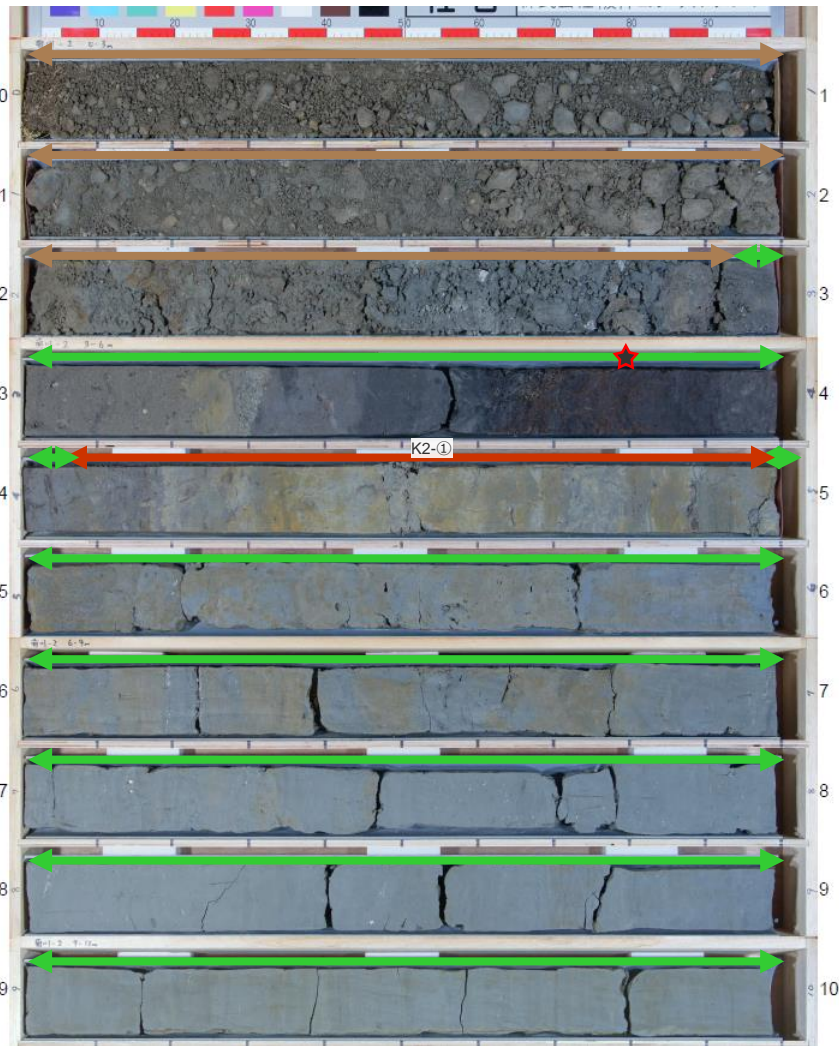


灰白色凝灰岩
(U-Oki)
27.42-27.45m

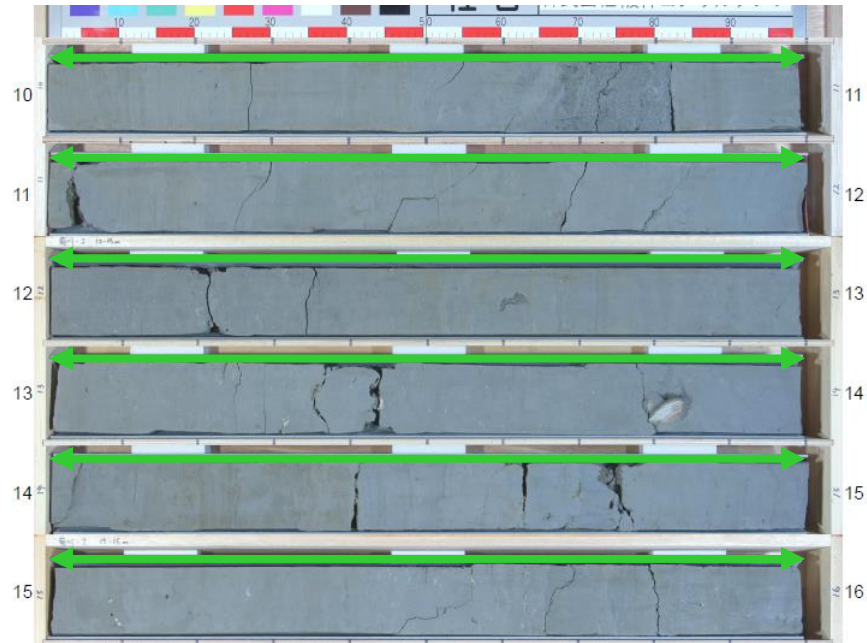
- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 菊川流域：菊川-2 ボーリングコア

孔口標高：5.98m 菊川-2 (0-10m)



孔口標高：5.98m 菊川-2 (10-16m)



イベント堆積物 1 (砂とシルトの互層)

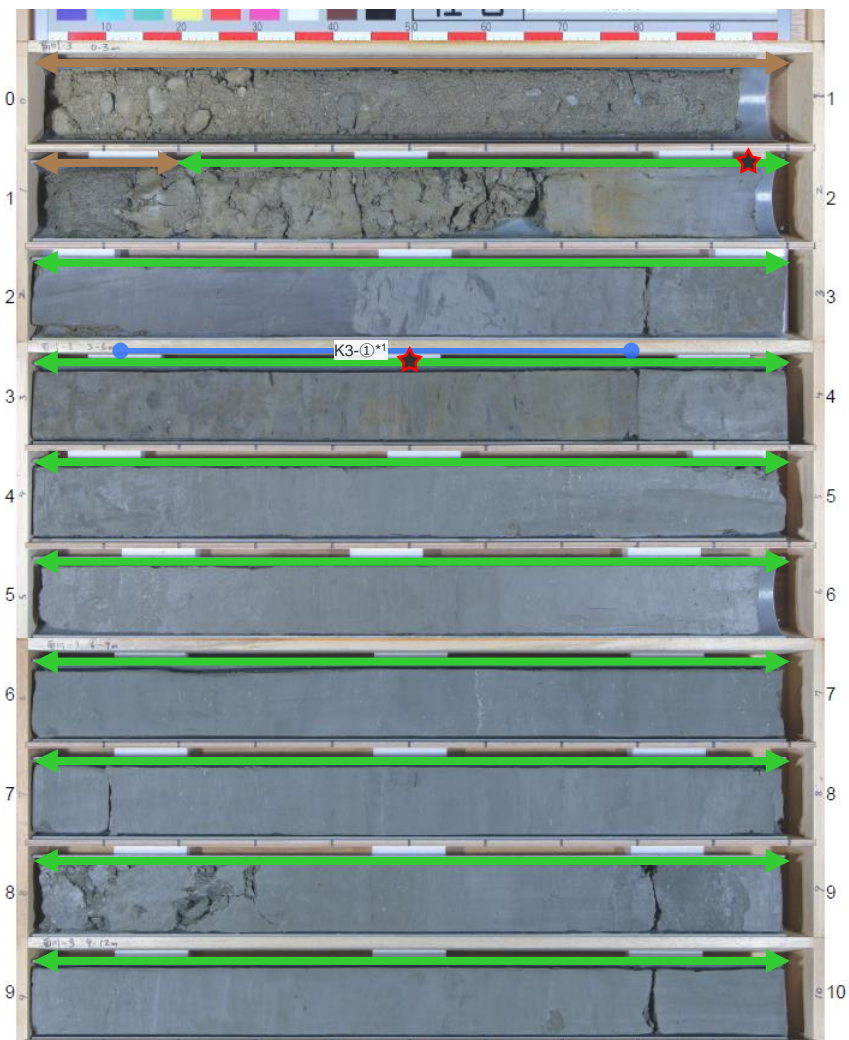
- ・4.08-4.34m 腐植層と砂質シルトの互層 泥の偽礫を含む (引き波)
- ・4.34-4.68m 混在層 (混濁)
- ・4.68-4.99m 砂→マッドドレープ→攪拌 削り込みあり (押し波)

- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

菊川流域：菊川-3 ボーリングコア（1 / 2）

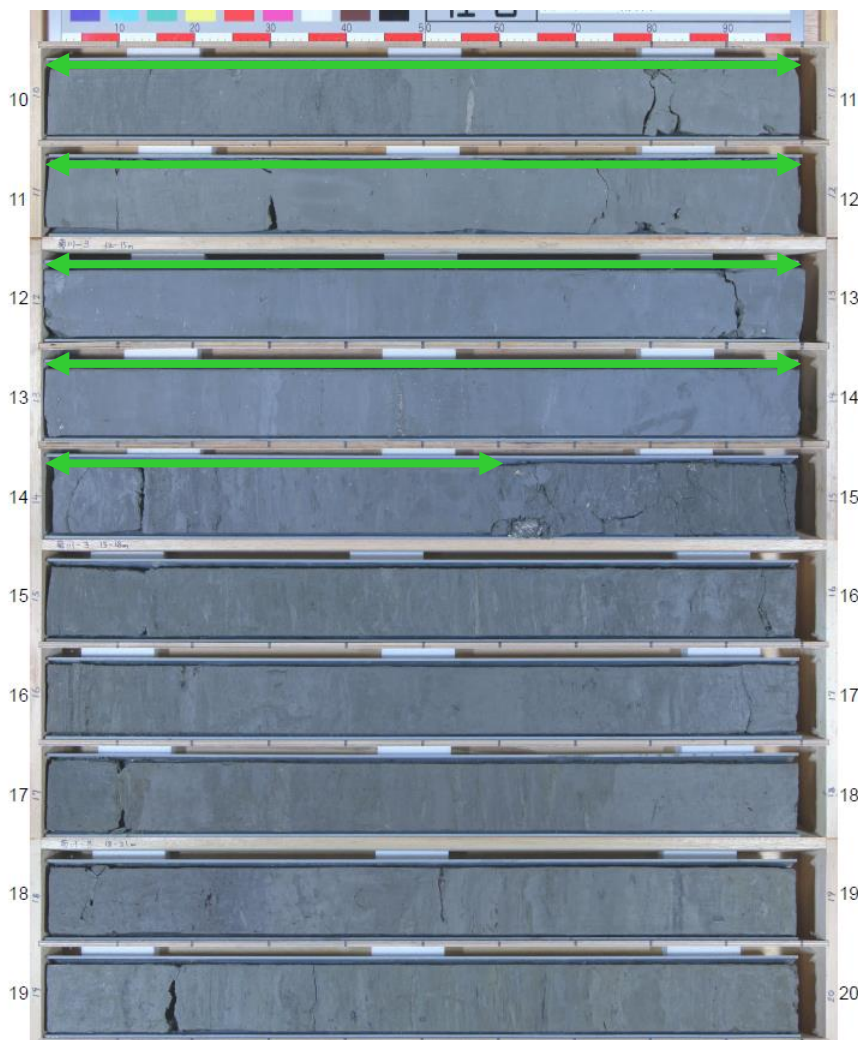
孔口標高：5.21m

菊川-3 (0-10m)



孔口標高：5.21m

菊川-3 (10-20m)



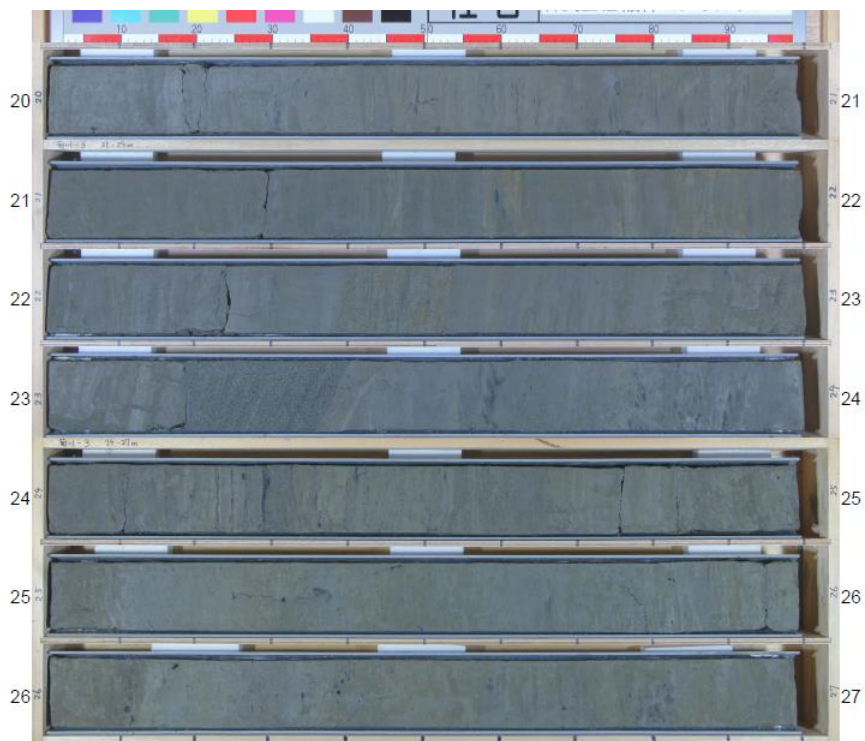
灰白色細粒凝灰岩
(K-Ah)
10.57m

*1 K3-①は「上下の地層と異なる層相の地層」ではないが、K2-①との違いが分かるように認定根拠の説明を求められたため、抽出した。

- <凡 例>
- ← → (orange) : 盛土
 - ← → (yellow) : 風成砂層
 - ← → (green) : 泥質堆積物
 - ← → (orange) : イベント堆積物
 - ← → (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

菊川流域：菊川-3 ボーリングコア（2 / 2）

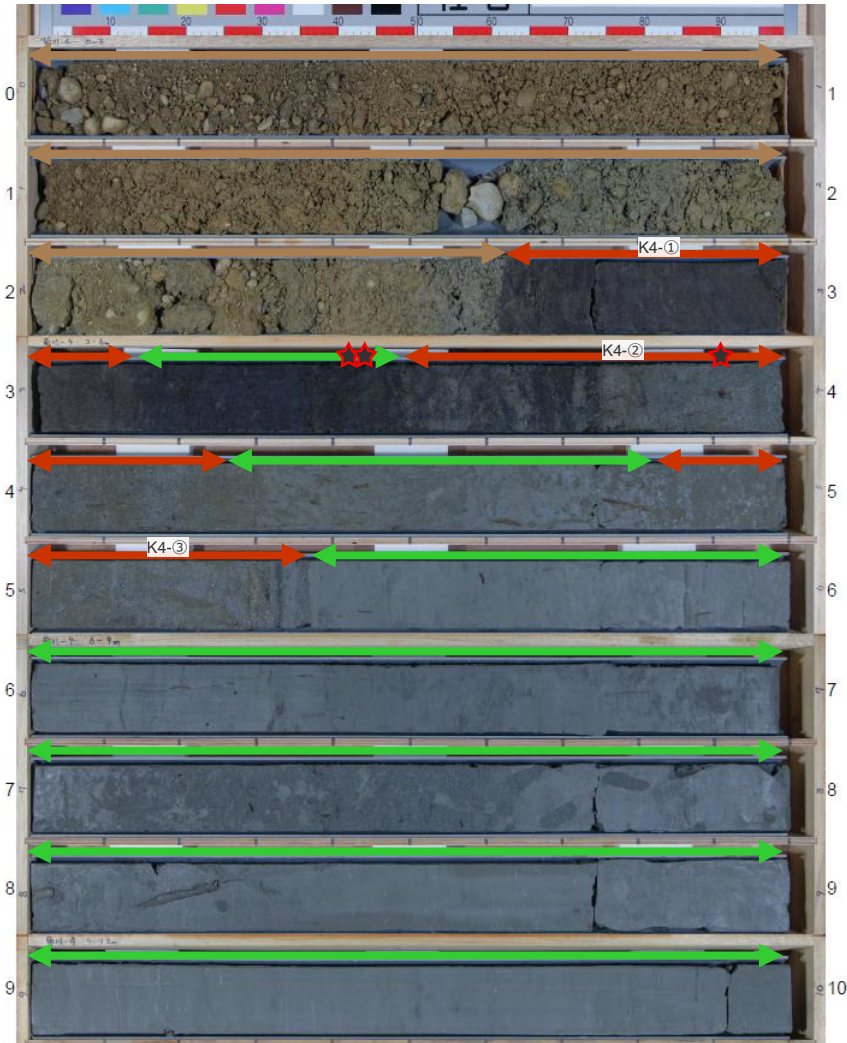
孔口標高：5.21m 菊川-3 (20-27m)



- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 風成砂層
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 菊川流域：菊川-4 ボーリングコア

孔口標高：6.24m 菊川-4 (0-10m)



孔口標高：6.24m 菊川-4 (10-12m)

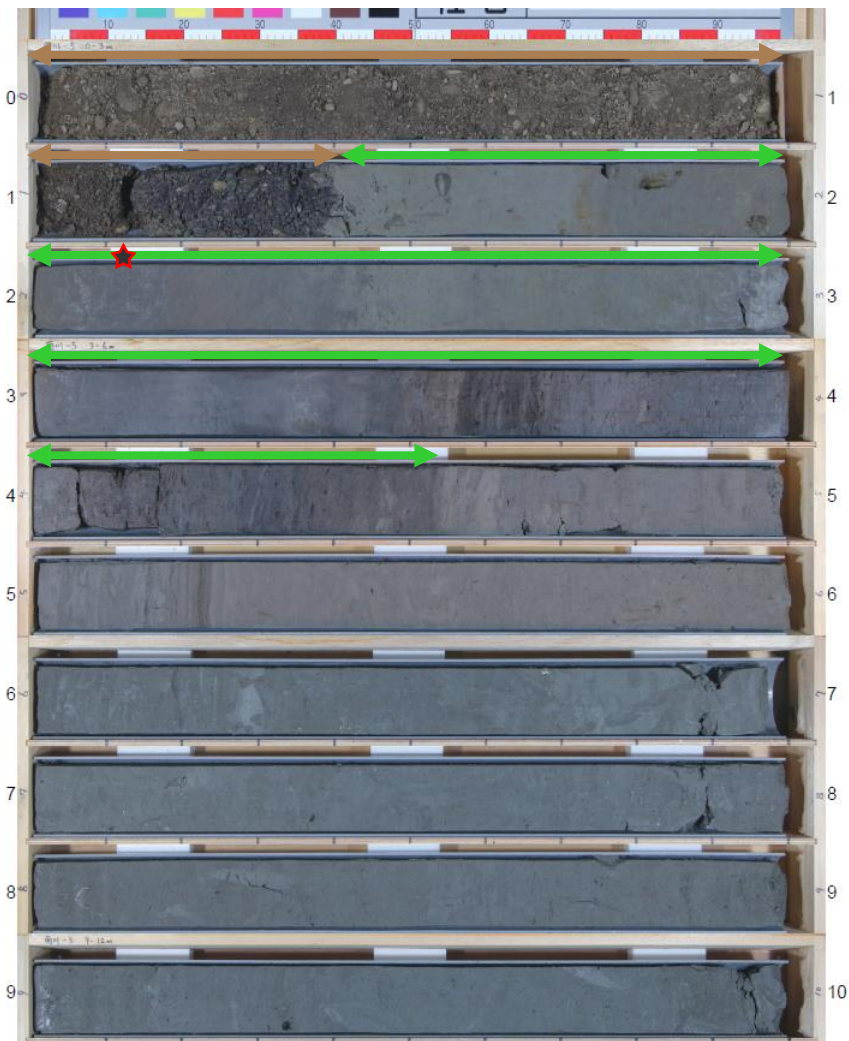


- イベント堆積物 1 (腐植質砂)
 ・2.63-3.14m：細粒砂 腐植層と砂が混在 下部は砂主体
 イベント堆積物 2 (腐植質砂～砂)
 ・3.49-3.72m：腐植層と細粒砂が混在 (引き波)
 ・3.72-4.26m：細粒砂 マッドレーブ 上部に腐植層の偽礫を含む
 イベント堆積物 3 (砂)
 ・4.82-5.11m：細粒砂 泥の偽礫を含む (引き波)
 ・5.11-5.37m：細粒砂主体 マッドレーブ (押し波)

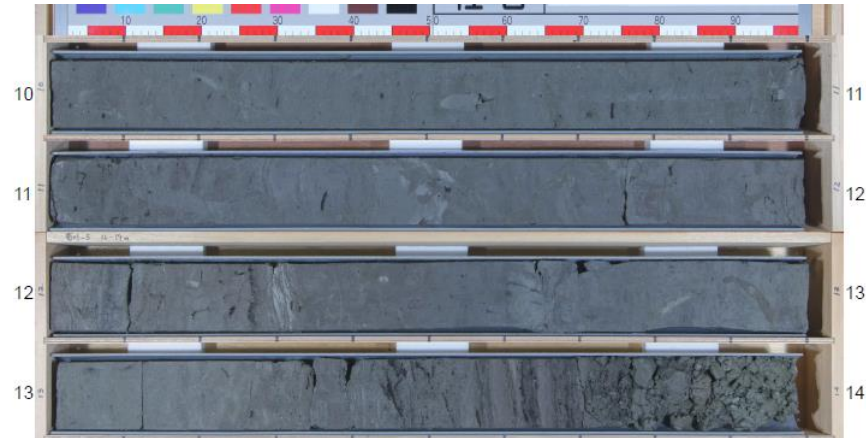
- <凡 例>
 盛土
 風成砂層
 泥質堆積物
 イベント堆積物
 無印：シルト・砂互層、礫層
 ☆：¹⁴C年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 菊川流域：菊川-5 ボーリングコア

孔口標高：8.06m 菊川-5 (0-10m)



孔口標高：8.06m 菊川-5 (10-14m)



- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

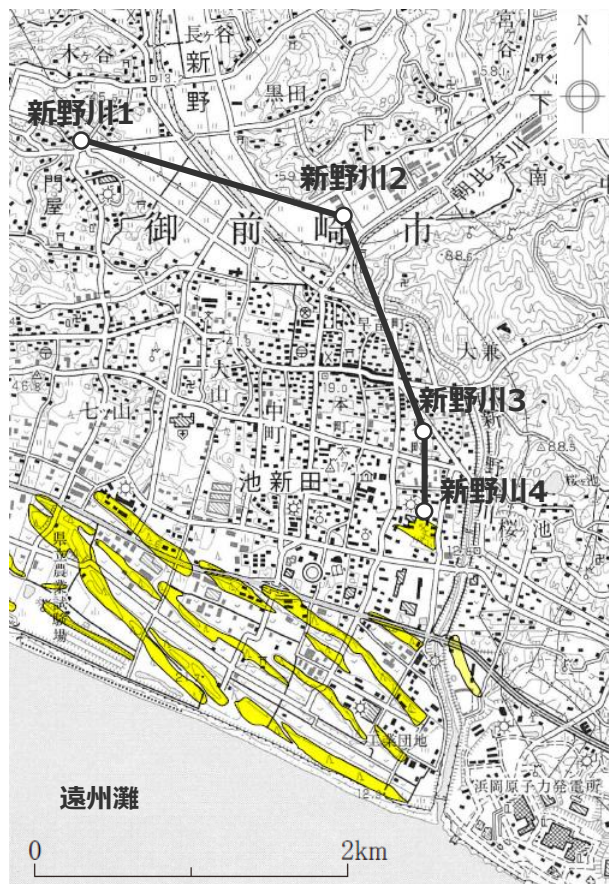
補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 菊川流域：菊川-6 ボーリングコア

孔口標高：7.93m 菊川-6 (0-8m)



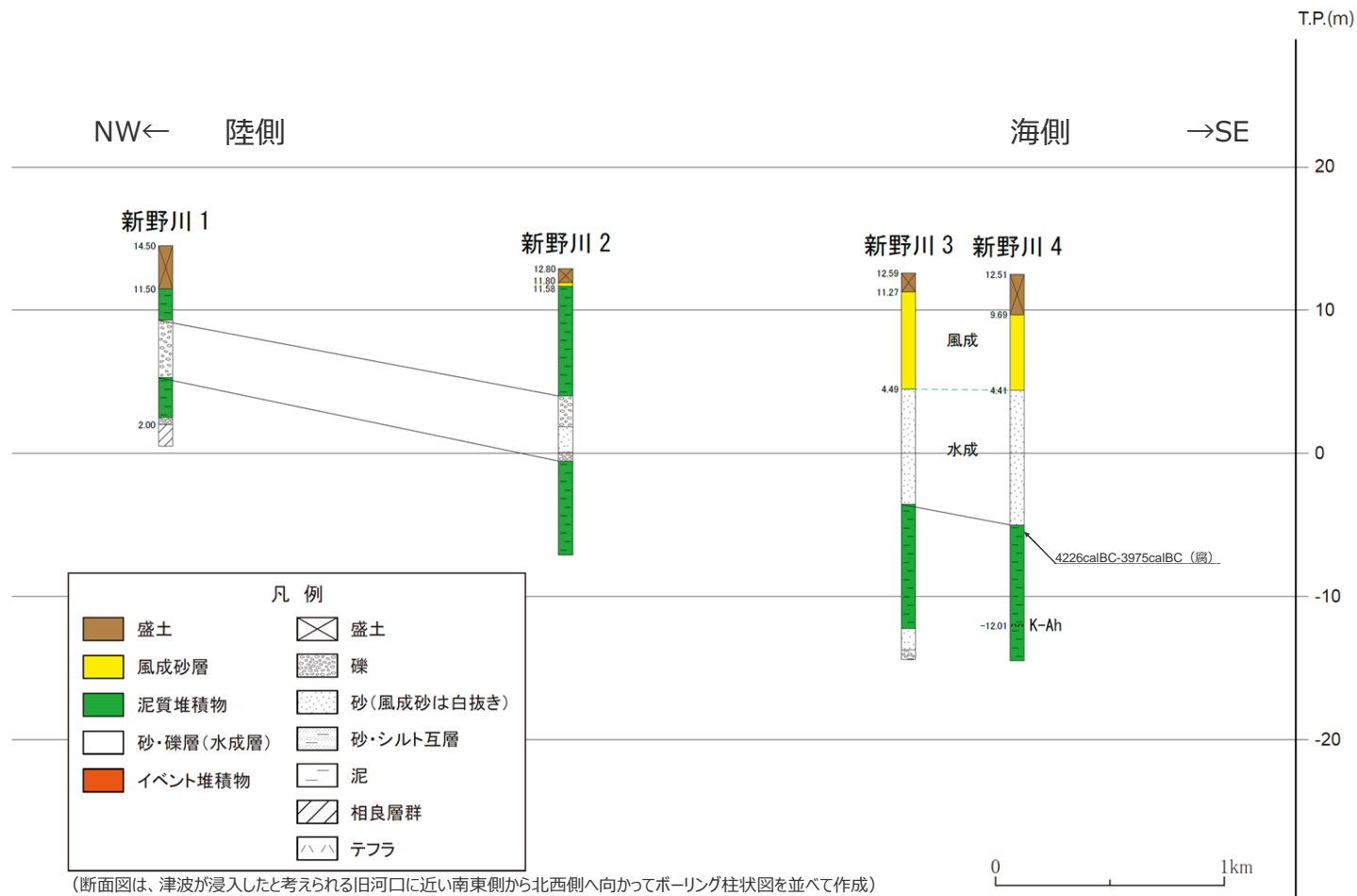
- <凡 例>
- ↔ (orange) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

新野川流域：ボーリング調査地点および地質断面図



- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘

— 断面線
● ボーリング調査地点

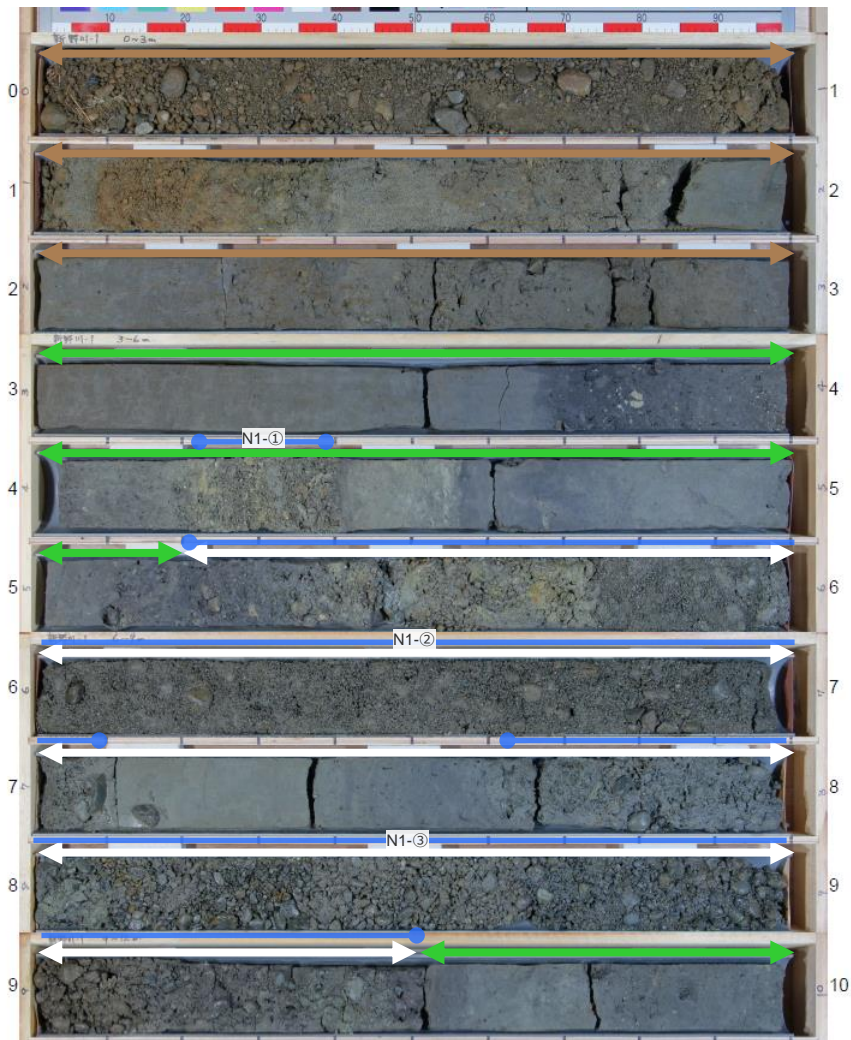


(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南東側から北西側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)
 ・地層境界の標高を黒字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐) : 腐植質シルト

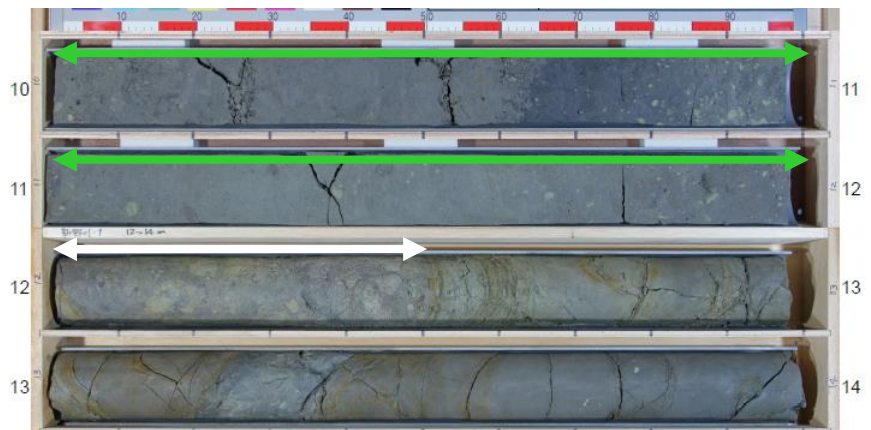
地質断面図

新野川流域：新野川-1 ボーリングコア

孔口標高：14.50m 新野川-1 (0-10m)



孔口標高：14.50m 新野川-1 (10-14m)

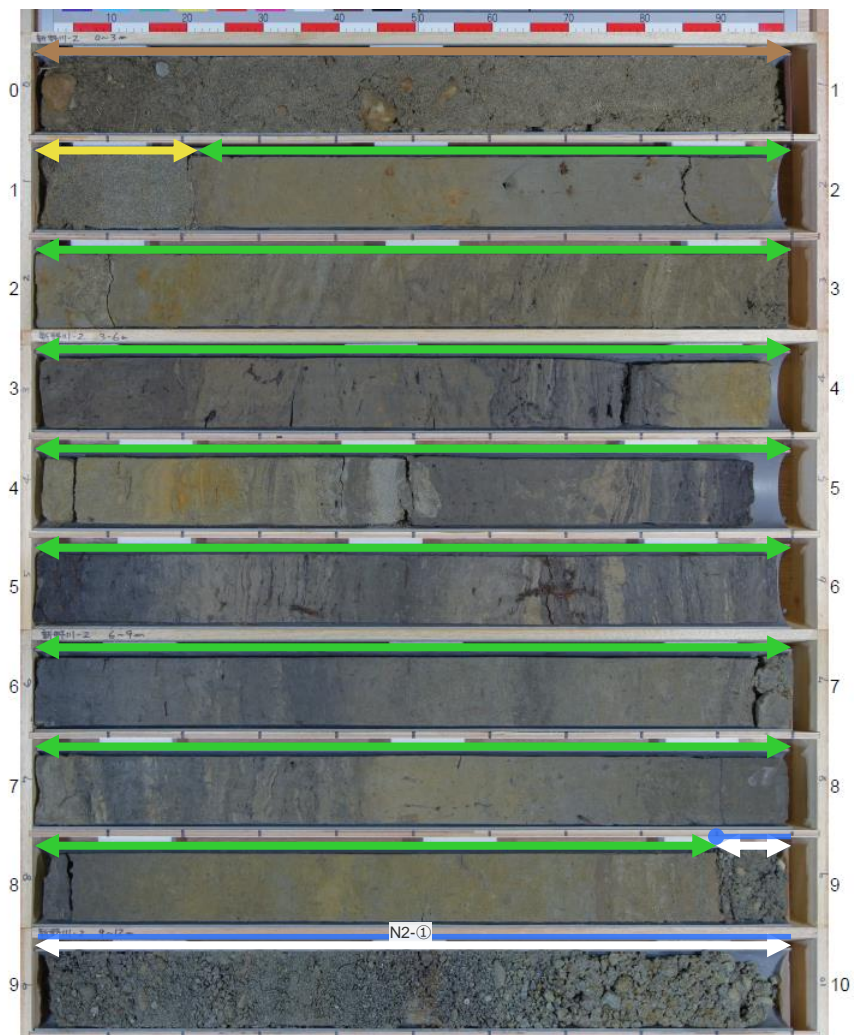


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

新野川流域：新野川-2 ボーリングコア

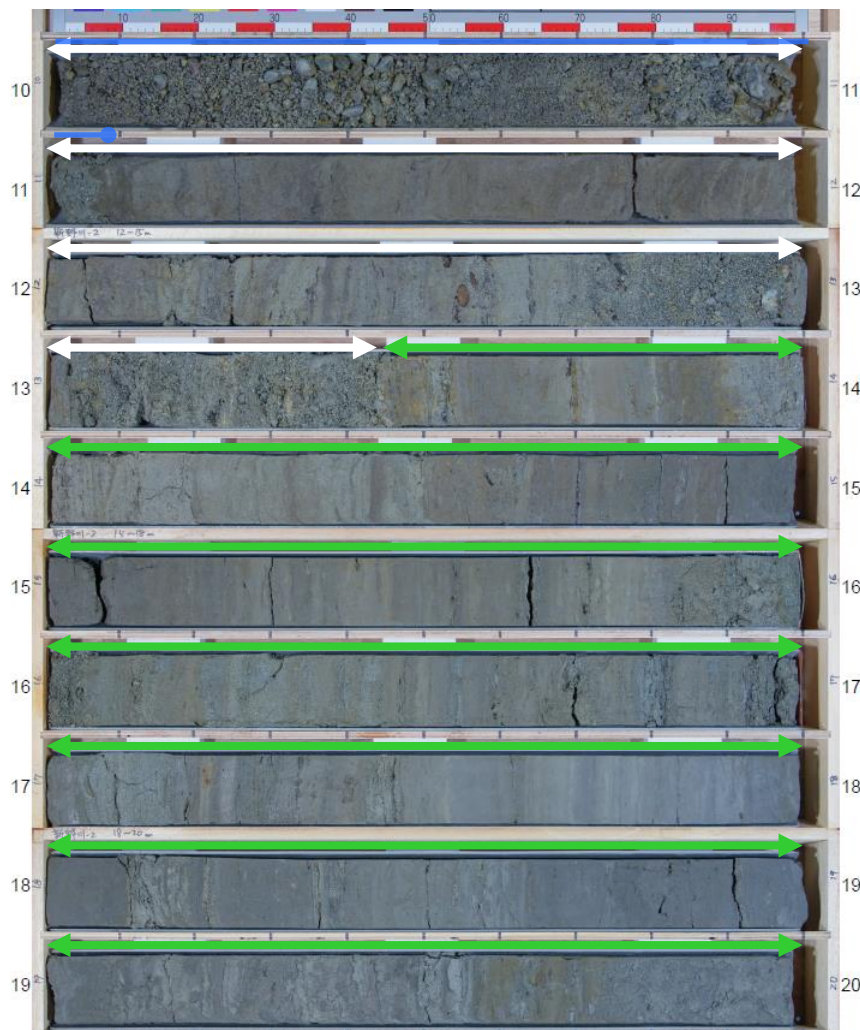
孔口標高：12.80m

新野川-2 (0-10m)



孔口標高：12.80m

新野川-2 (10-20m)

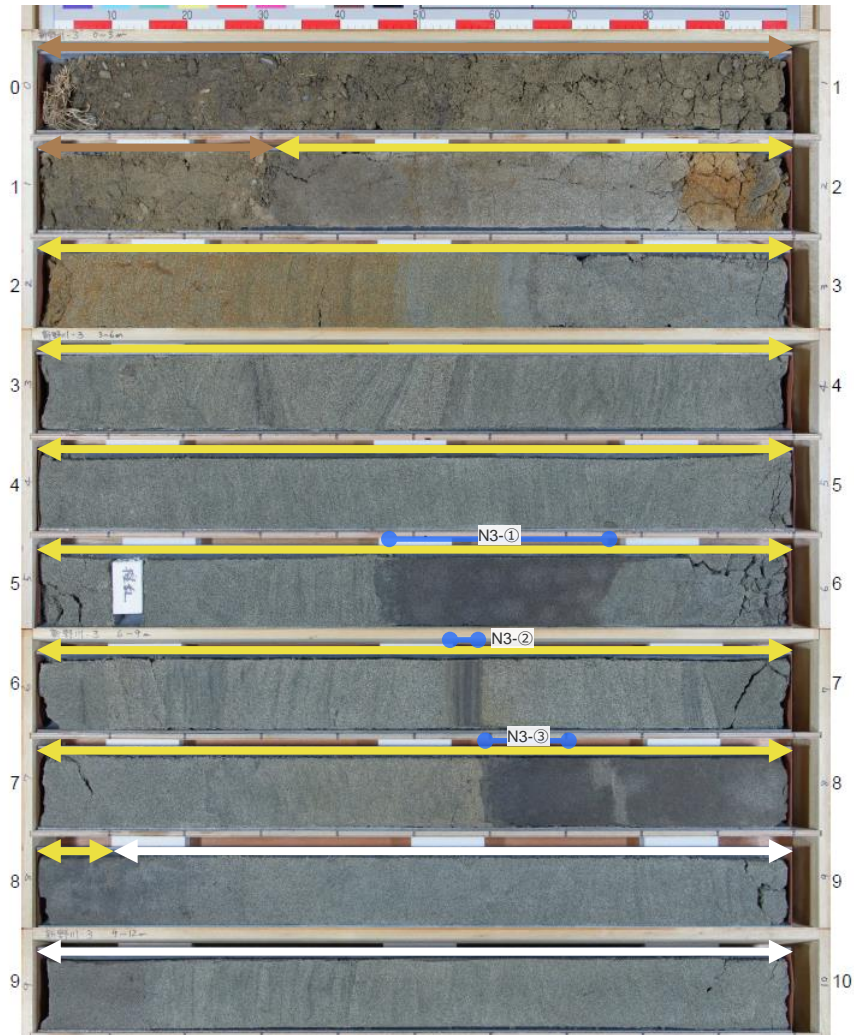


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

新野川流域：新野川-3 ボーリングコア（1 / 2）

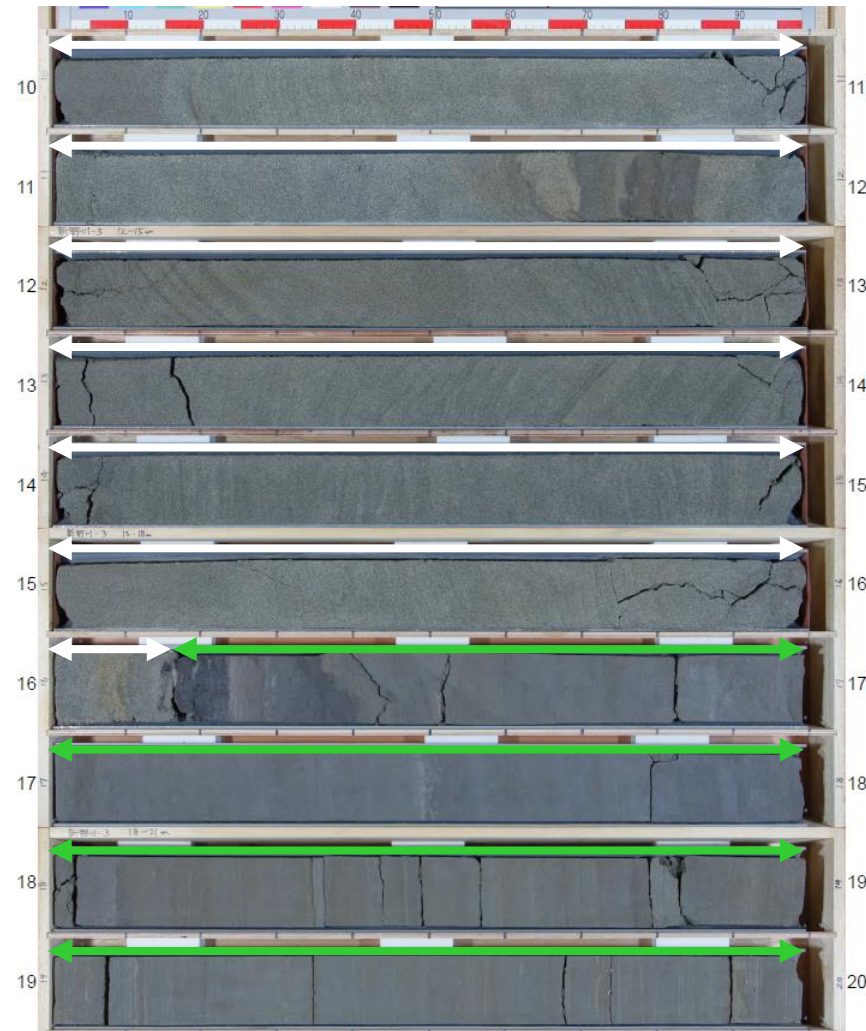
孔口標高：12.59m

新野川-3 (0-10m)



孔口標高：12.59m

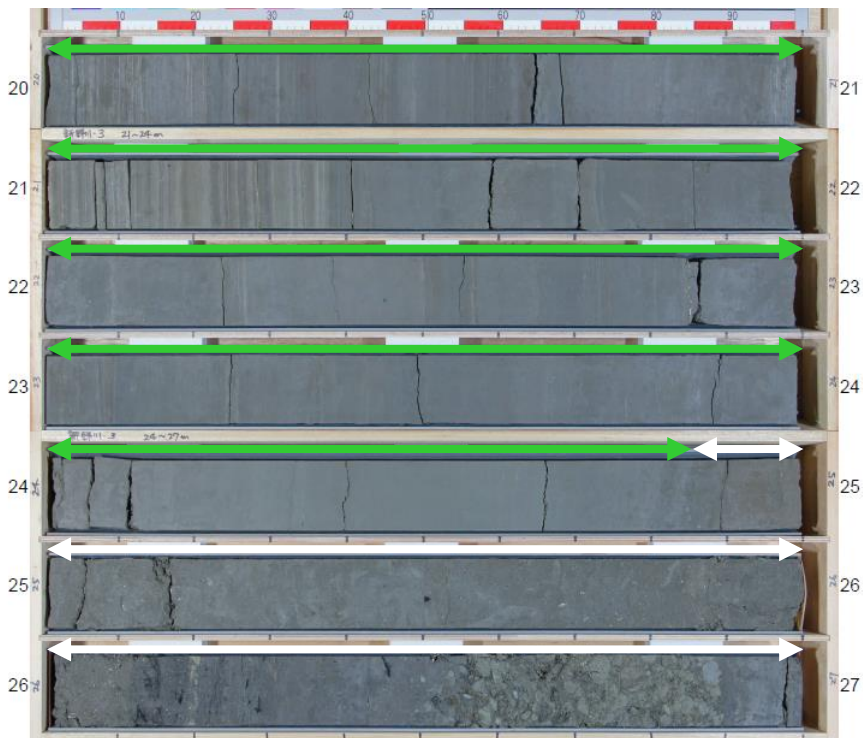
新野川-3 (10-20m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

新野川流域：新野川-3 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：12.59m 新野川-3（20-27m）



- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (grey) : 砂・礫層（水成層）
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

新野川流域：新野川-4 ボーリングコア（1 / 2）

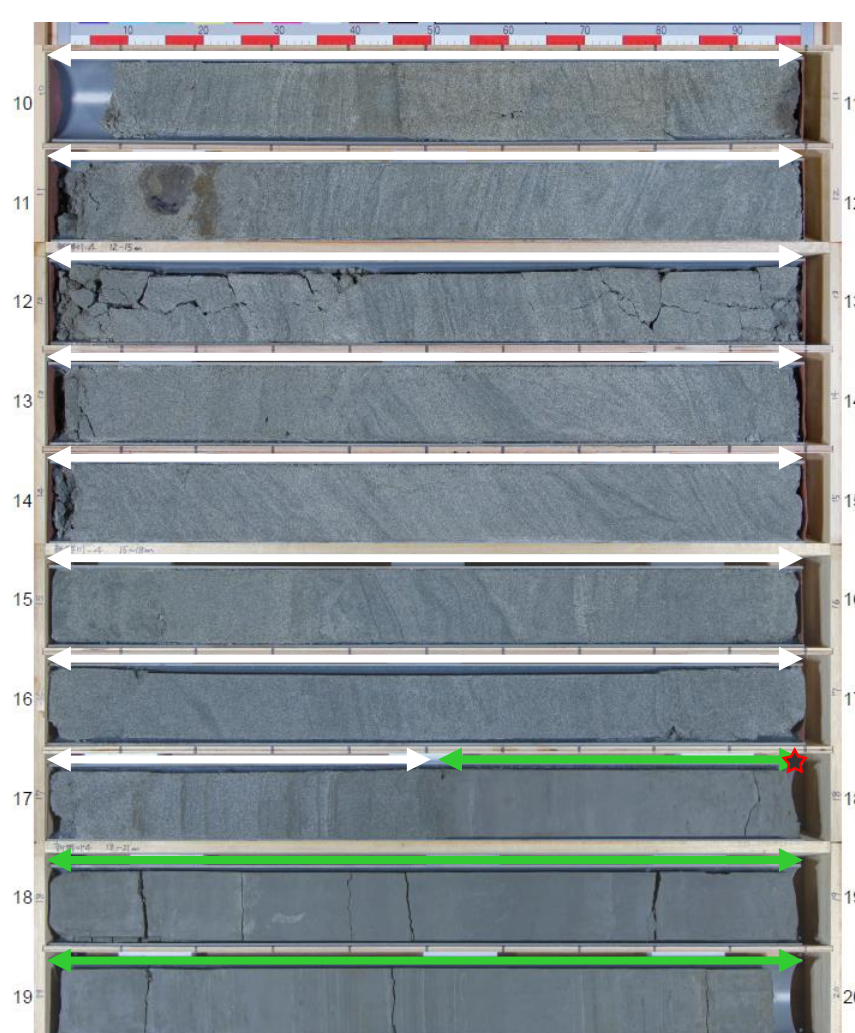
孔口標高：12.51m

新野川-4 (0-10m)



孔口標高：12.51m

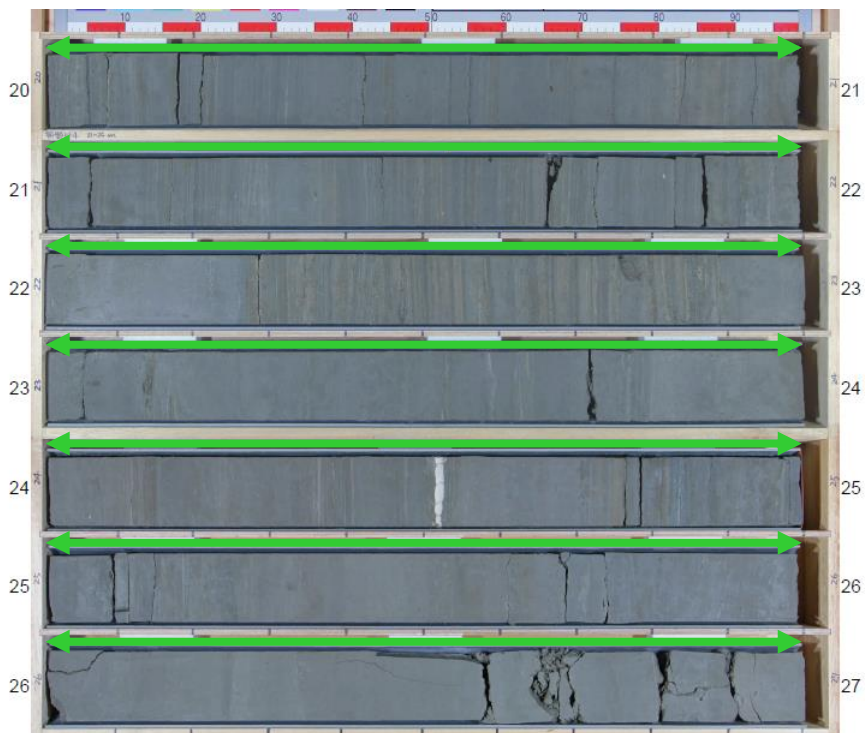
新野川-4 (10-20m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

新野川流域：新野川-4 ボーリングコア（2 / 2）

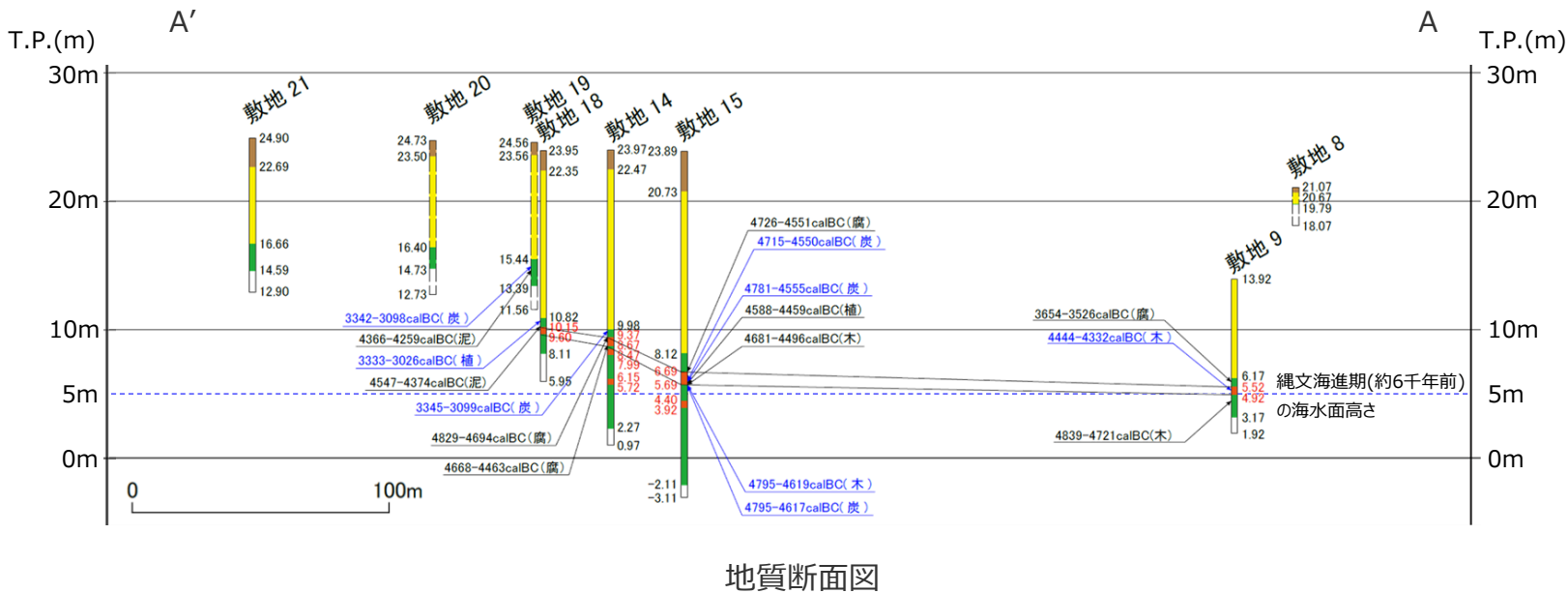
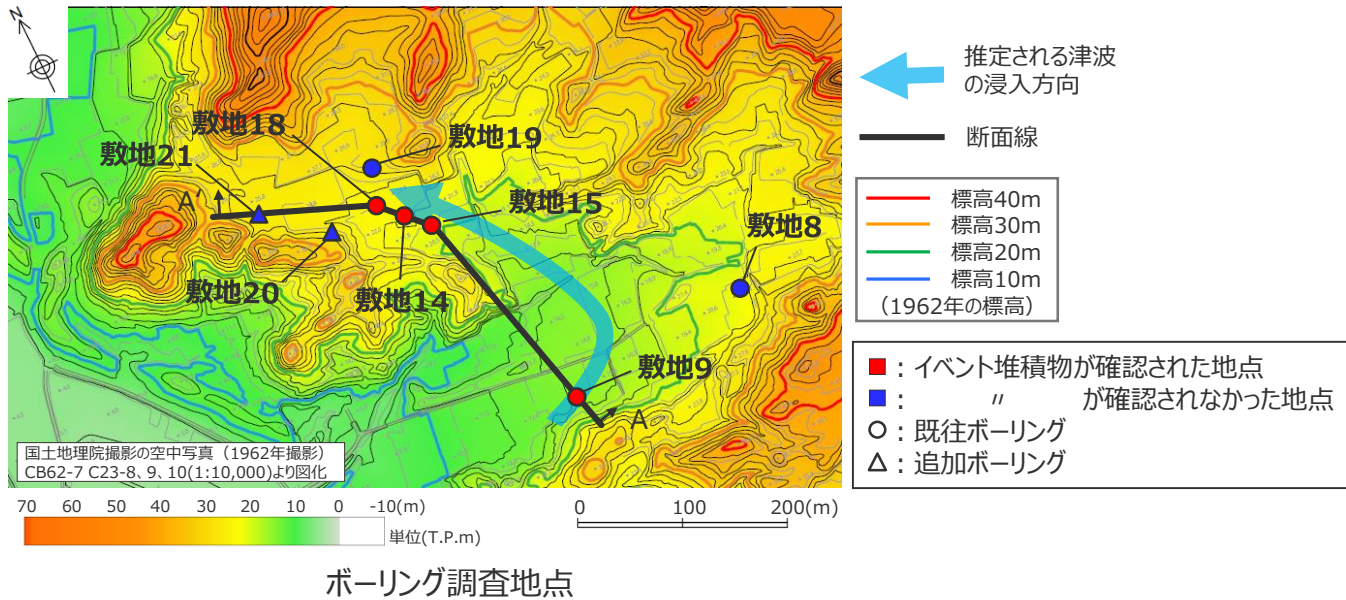
孔口標高：12.51m 新野川-4（20-27m）



灰白色細粒凝灰岩
(K-Ah)
24.52-24.53m

- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂物
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (grey) : 砂・礫層（水成層）
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

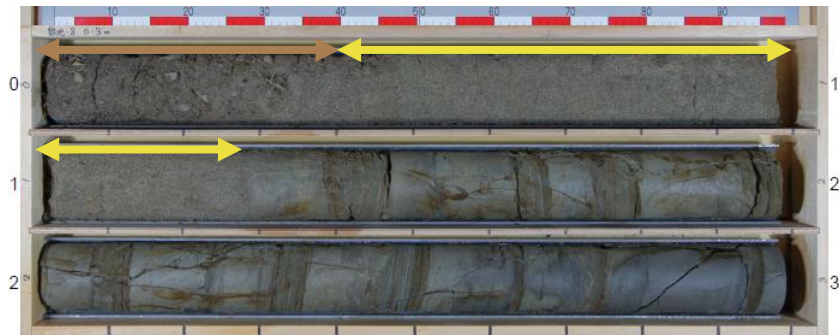
敷地西側：ボーリング調査地点および地質断面図



・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 黒：放射性炭素年代分析値
 青：放射性炭素年代分析値(追加)
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐)：腐植質シルト (木)：木片
 (植)：植物片 (泥)：泥炭
 (炭)：炭化物

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地西側：敷地-8 ボーリングコア

孔口標高：21.07m 敷地-8 (0-3m)

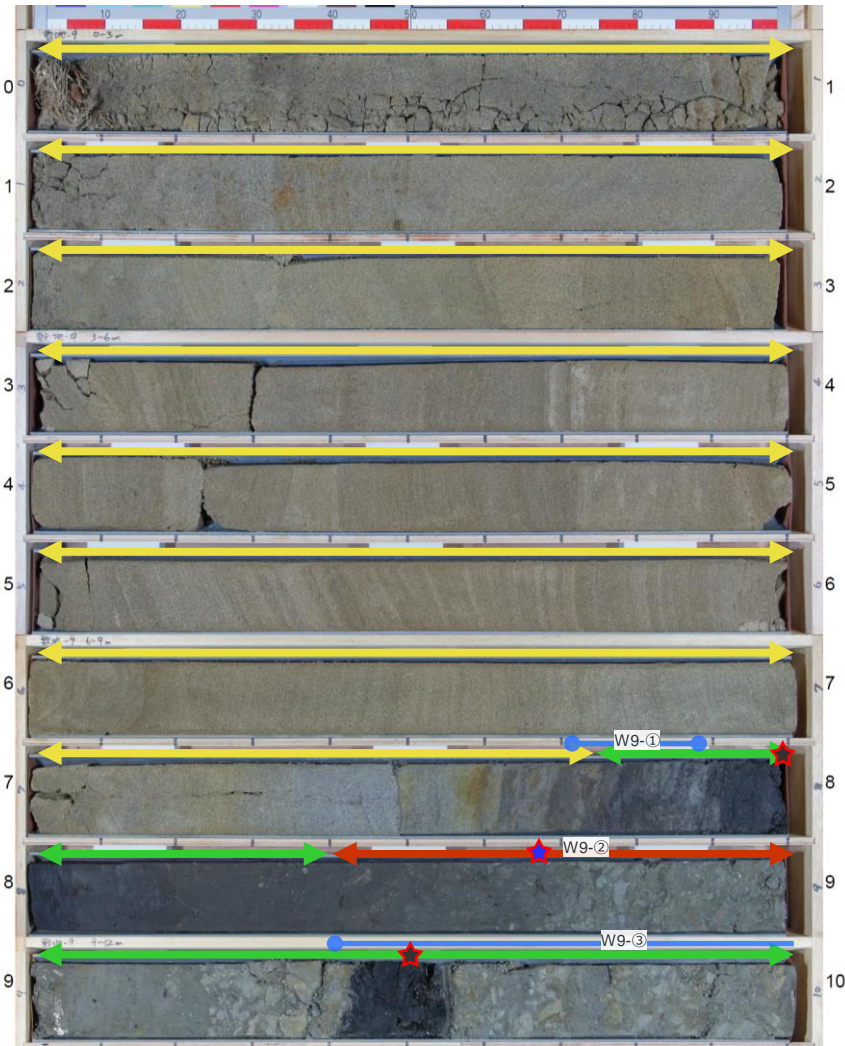


- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地西側：敷地-9 ボーリングコア

孔口標高：13.92m

敷地-9 (0-10m)

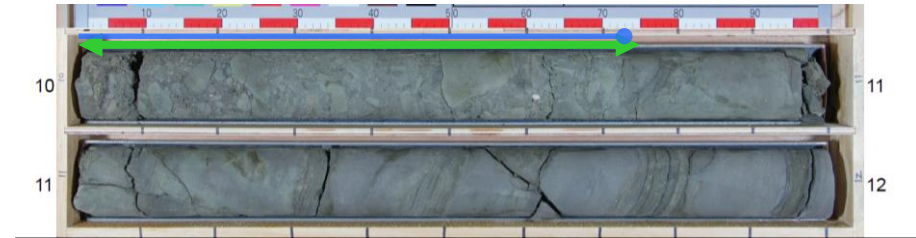


イベント堆積物 1 (シルト)

- ・8.40-8.60m 腐植質シルトが急傾斜を示す 泥の偽礫を含む
- ・8.60-8.92m 泥、腐植質シルトの偽礫を含む 礫径~4cm 亜円
- ・8.92-9.00m 砂、貝化石を含む (押し波)

孔口標高：13.92m

敷地-9 (10-12m)



- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地西側：敷地-14 ボーリングコア（1 / 2）

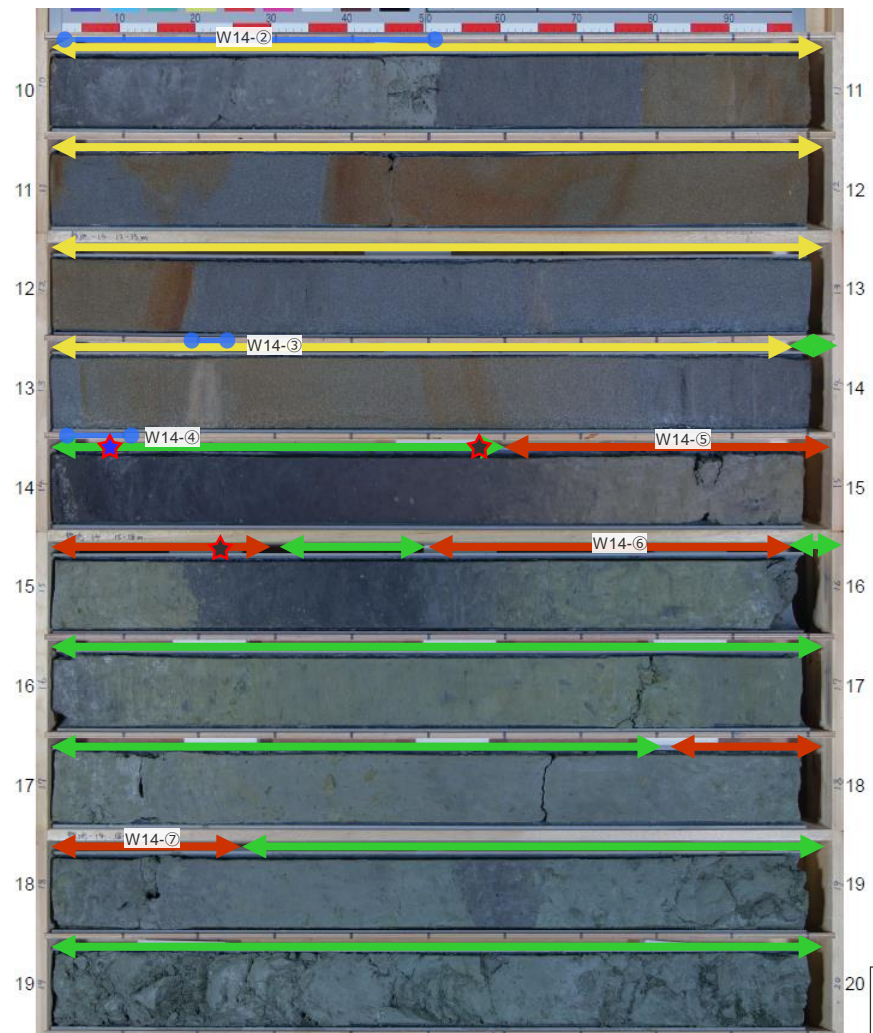
孔口標高：23.97m

敷地-14 (0-10m)



孔口標高：23.97m

敷地-14 (10-20m)



イベント堆積物 1 (シルト)

- ・14.60-15.00m 黄土色シルト 泥、腐植層の偽礫を含む (引き波)
- ・15.00-15.19m シルト (相良層再堆積) 腐植層の偽礫を含む (混濁)
- ・15.19-15.30m 腐植質シルト 砂、泥の偽礫を含む (押し波)

イベント堆積物 2 (シルト)

- ・15.50-15.70m 泥、腐植層の偽礫を含む 泥岩礫を含む (引き波)
- ・15.70-15.98m 黄緑色シルト中に腐植質シルト混在

イベント堆積物 3 (シルト (湖沼堆積物))

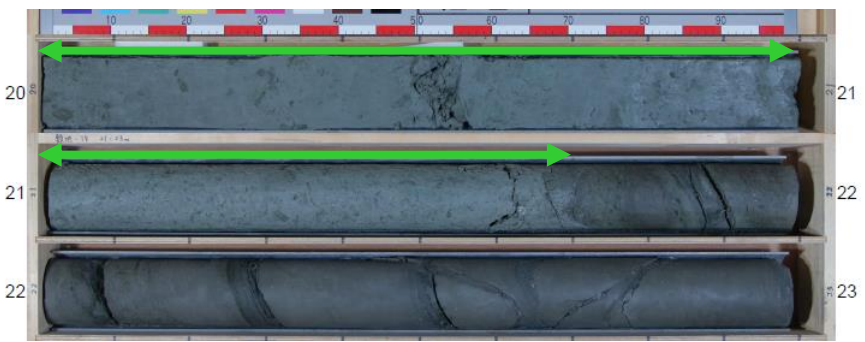
- ・17.82-18.25m 泥岩礫、泥の偽礫を含む 堆積構造が乱れている 削り込みあり

<凡 例>

- ↔ (茶色) : 盛土
- ↔ (黄色) : 風成砂層
- ↔ (緑色) : 泥質堆積物
- ↔ (赤色) : イベント堆積物
- ↔ (青) : 上下の地層と異なる層相の地層
- 無印 : 相良層群
- ★ (赤) : ¹⁴C 年代試料採取
- ★ (青) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地西側：敷地-14 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：23.97m 敷地-14 (20-23m)



- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地西側：敷地-15 ボーリングコア（1 / 2）

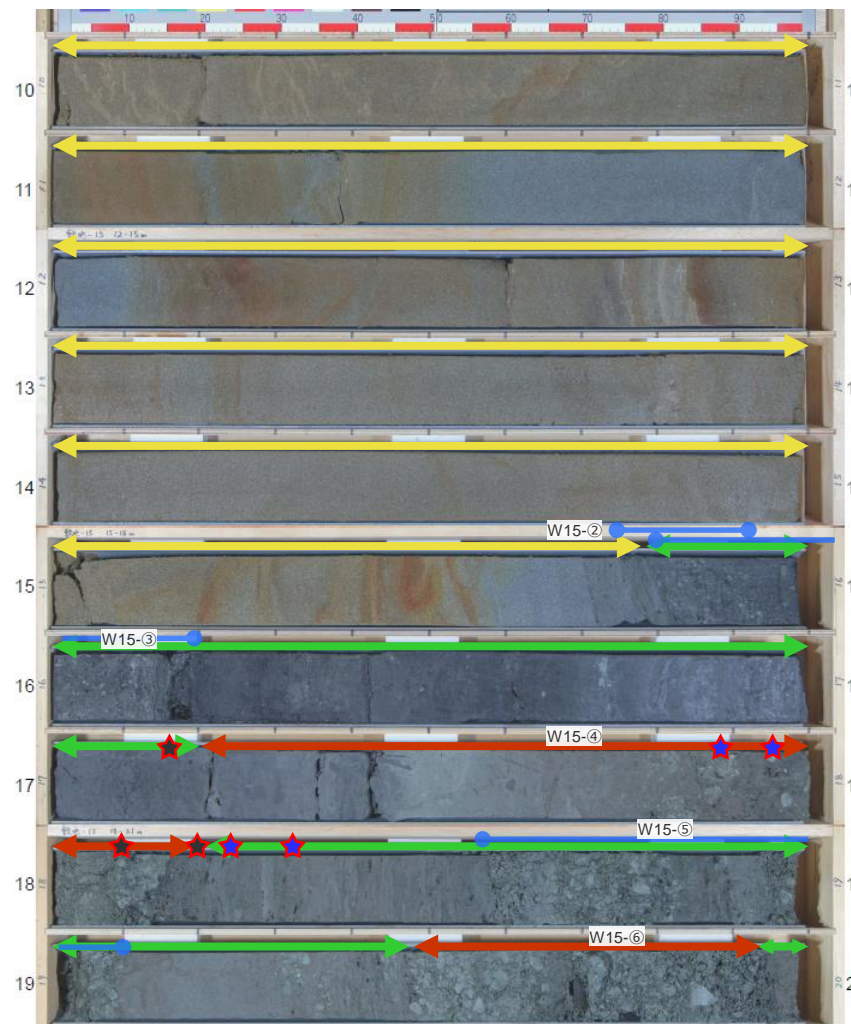
孔口標高：23.89m

敷地-15 (0-10m)



孔口標高：23.89m

敷地-15 (10-20m)



イベント堆積物 1 (シルト)

- ・17.20-17.47m 腐植質シルトの偽礫を含む 削り込みあり (引き波)
- ・17.47-17.73m 腐植質シルトが不規則に入る (混濁)
- ・17.73-18.20m 砂質シルト 泥岩円礫を含む 礫径～3cm 程度 腐植質シルトの偽礫を含む 削り込みあり 下面不規則 (押し波)

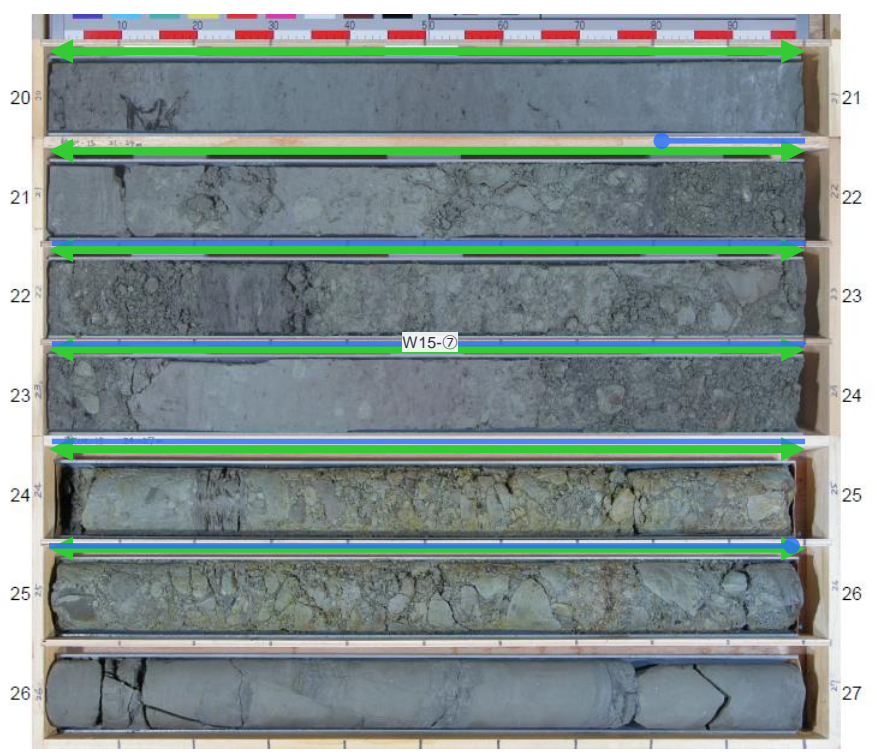
イベント堆積物 2 (砂礫)

- ・19.49-19.97m 礫径～5cm 垂角～垂円 泥岩円礫、腐植質シルトの偽礫を含む

- <凡 例>
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - イベント堆積物
 - 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : 14C 年代試料採取
 - ★ (赤) : 14C 年代試料採取(追加)

敷地西側：敷地-15 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：23.89m 敷地-15（20-27m）



- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - ↔ (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地西側：敷地-18 ボーリングコア

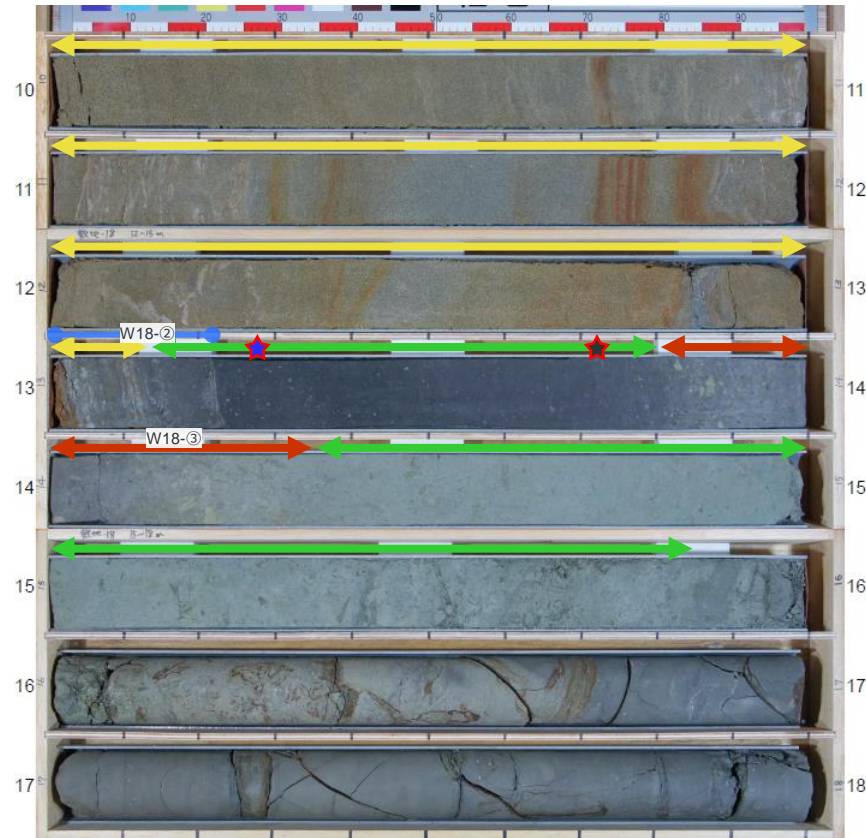
孔口標高：23.95m

敷地-18 (0-10m)



孔口標高：23.95m

敷地-18 (10-18m)



イベント堆積物 1 (シルト)

- ・13.80-14.15m 腐植質シルト中に泥混在 泥岩礫、泥、腐植層の偽礫を含む
礫径~3cm 垂円~円 (引き波)
- ・14.15-14.35m シルト中に砂混在 泥岩礫、泥、腐植層の偽礫を含む 径~3cm
垂円~円 (押し波)

- <凡 例>
- : 盛土
 - ← : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - ← : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地西側：敷地-19 ボーリングコア

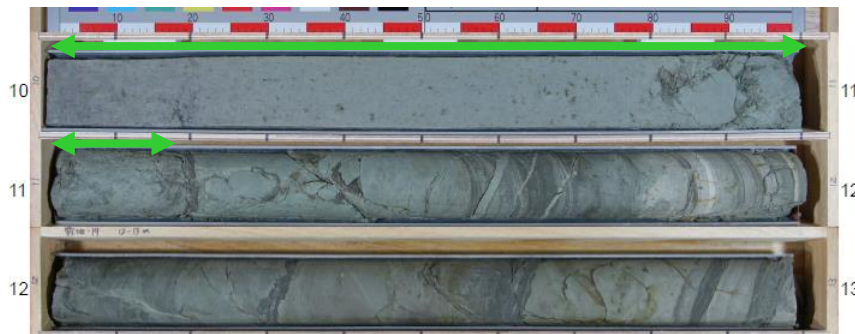
孔口標高：24.56m

敷地-19 (0-10m)



孔口標高：24.56m

敷地-19 (10-13m)

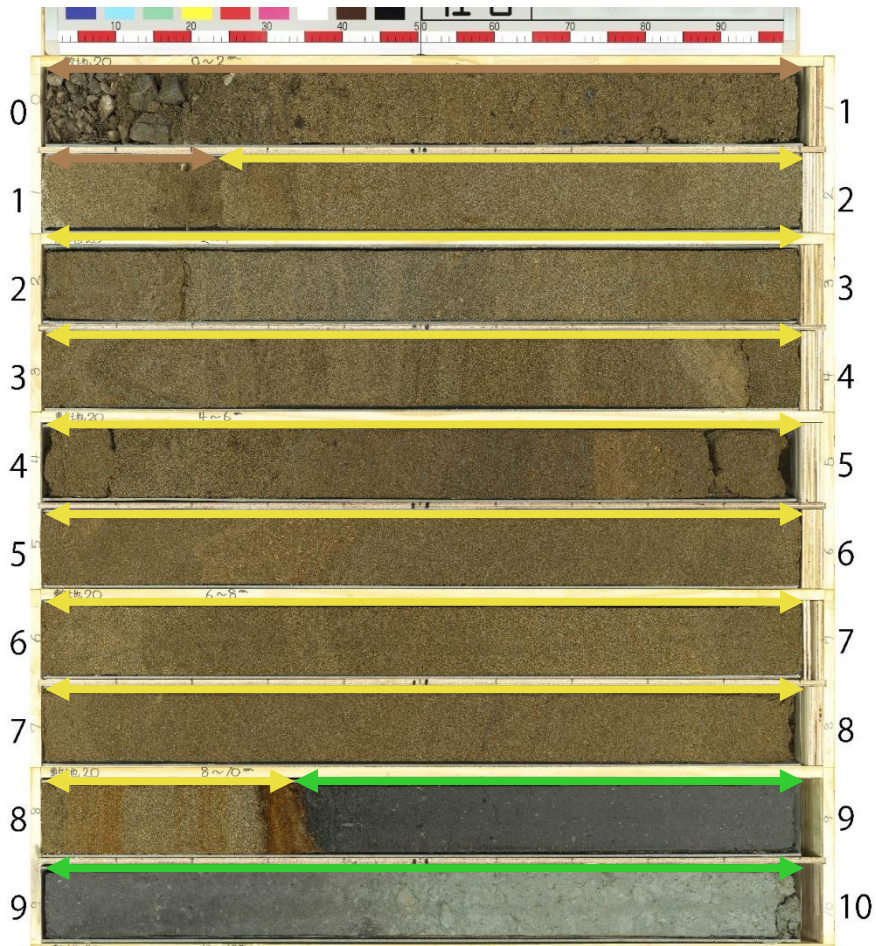


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地西側：敷地-20 ボーリングコア

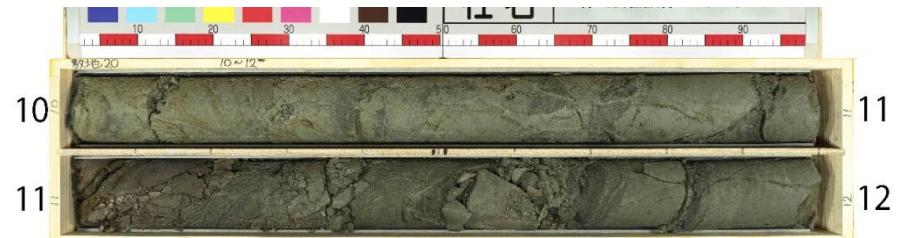
孔口標高：24.73m

敷地-20 (0-10m)



孔口標高：24.73m

敷地-20 (10-12m)

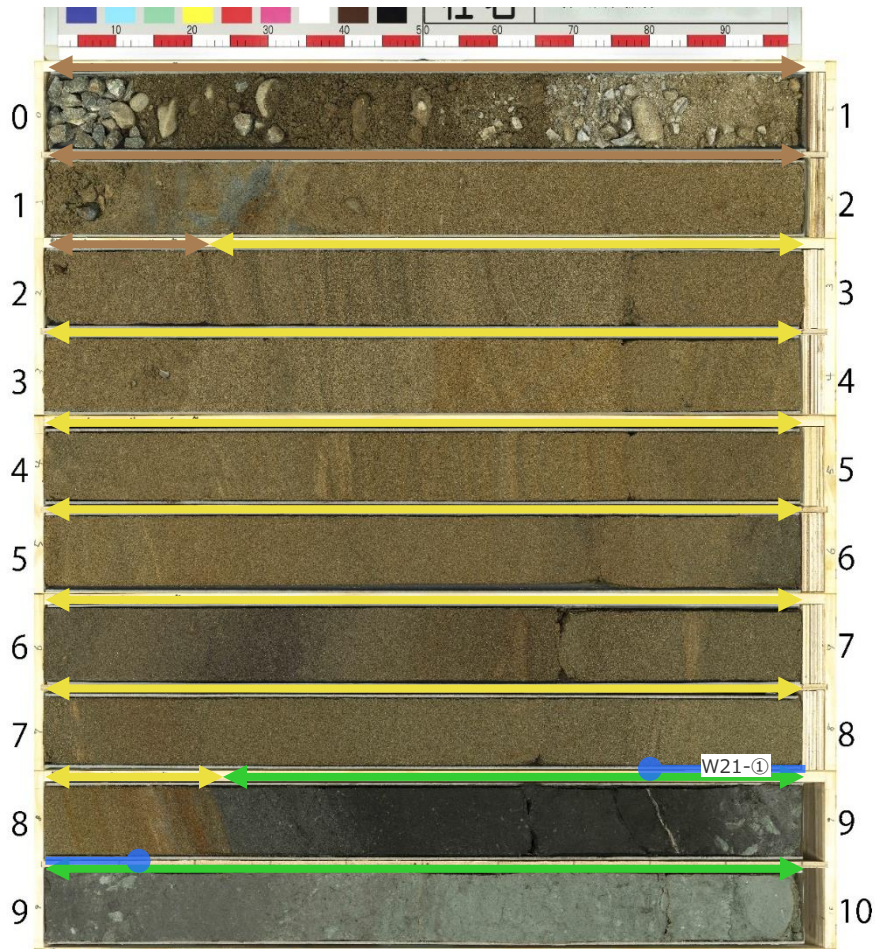


- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地西側：敷地-21 ボーリングコア

孔口標高：24.90m

敷地-21 (0-10m)



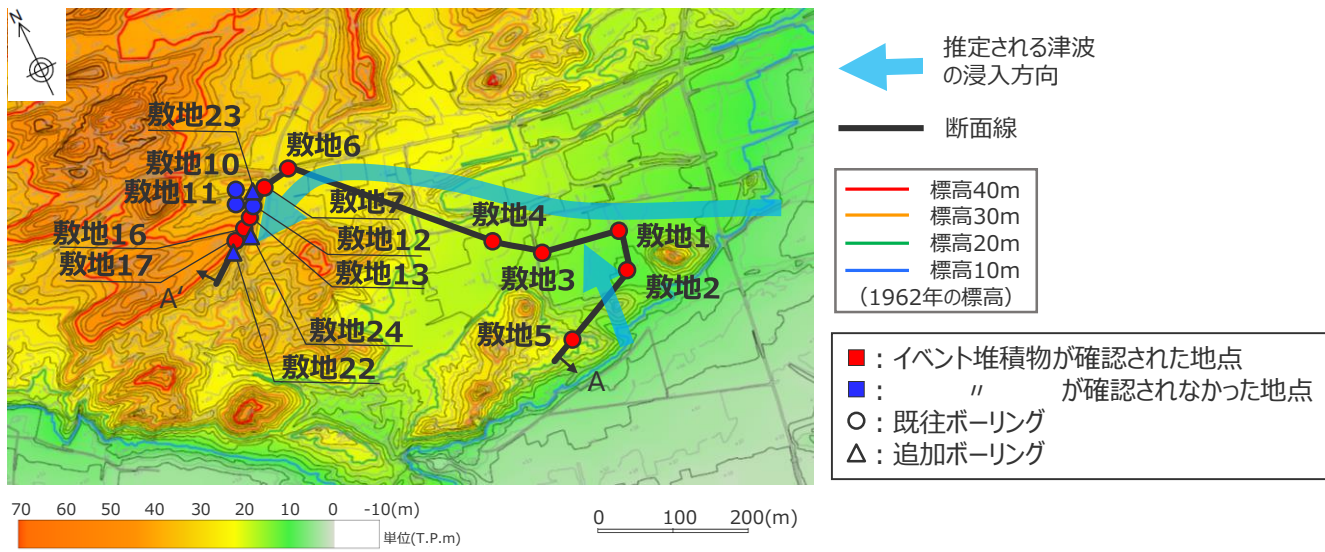
孔口標高：24.90m

敷地-21 (10-12m)

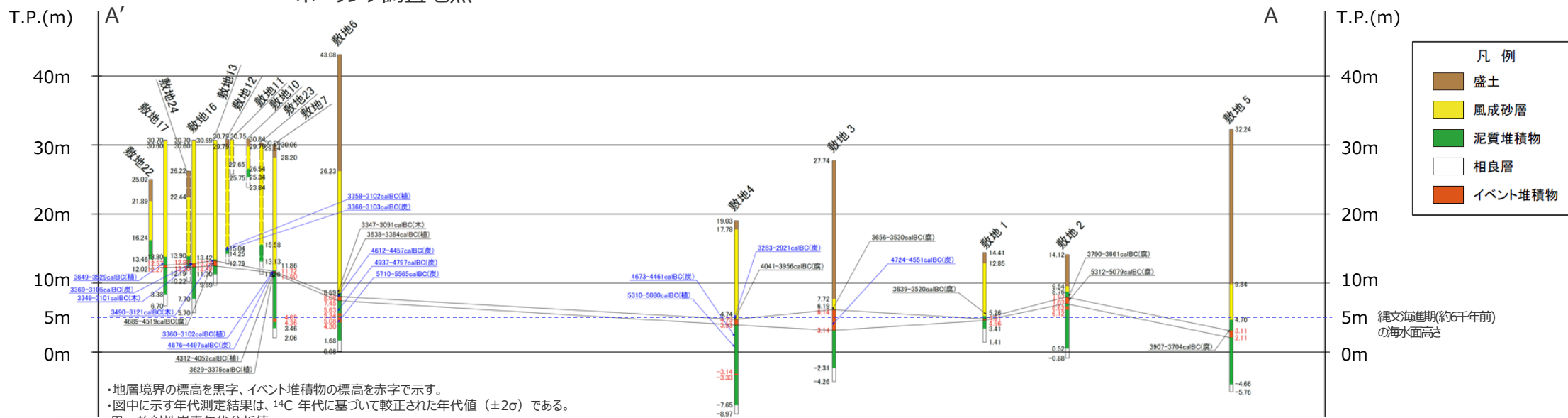


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：ボーリング調査地点および地質断面図



ボーリング調査地点



- ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- 黒：放射性炭素年代分析値
- 青：放射性炭素年代分析値(追加)
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
- (腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片 (炭)：炭化物

地質断面図

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-1 ボーリングコア

孔口標高：14.41m

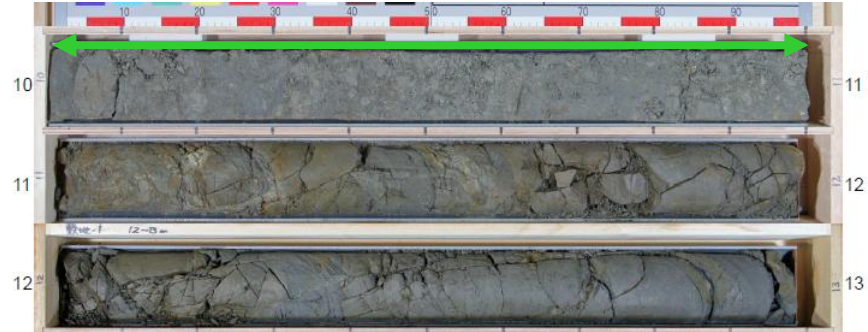
敷地-1 (0-10m)



イベント堆積物 1 (シルト (湖沼堆積物))
・9.60-9.85m 砂および泥の偽礫を含む

孔口標高：14.41m

敷地-1 (10-13m)

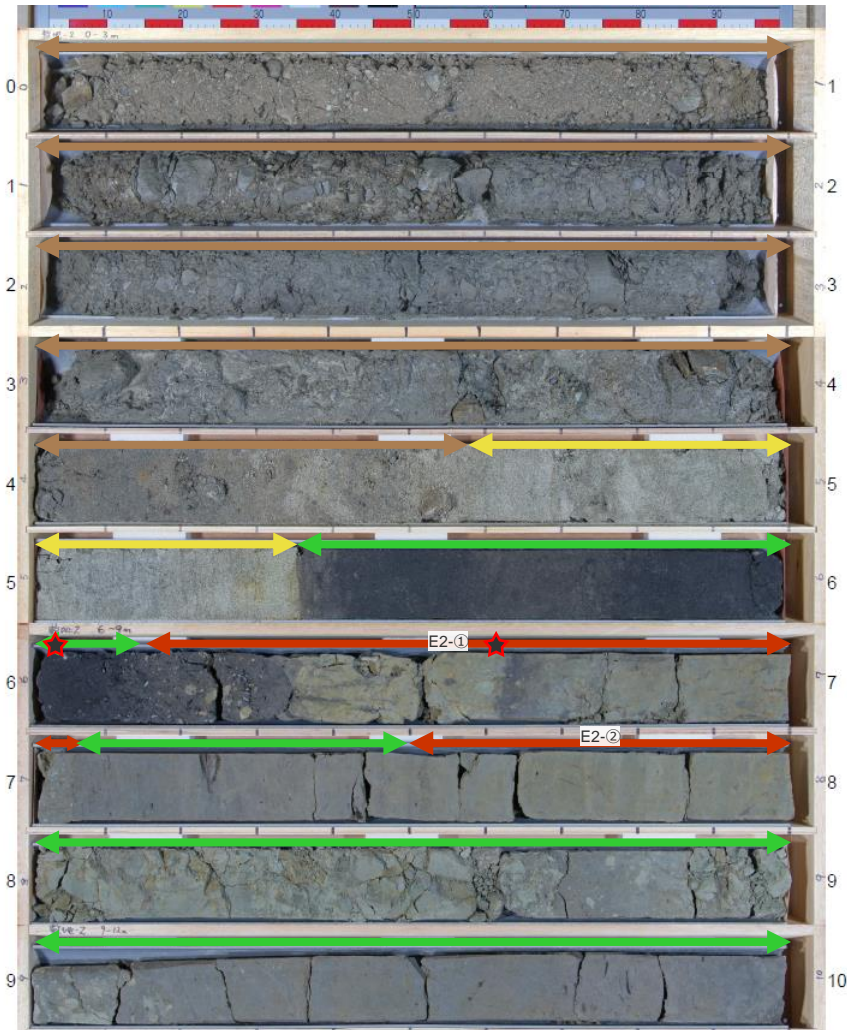


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C 年代試料採取
 - : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-2 ボーリングコア

孔口標高：14.12m

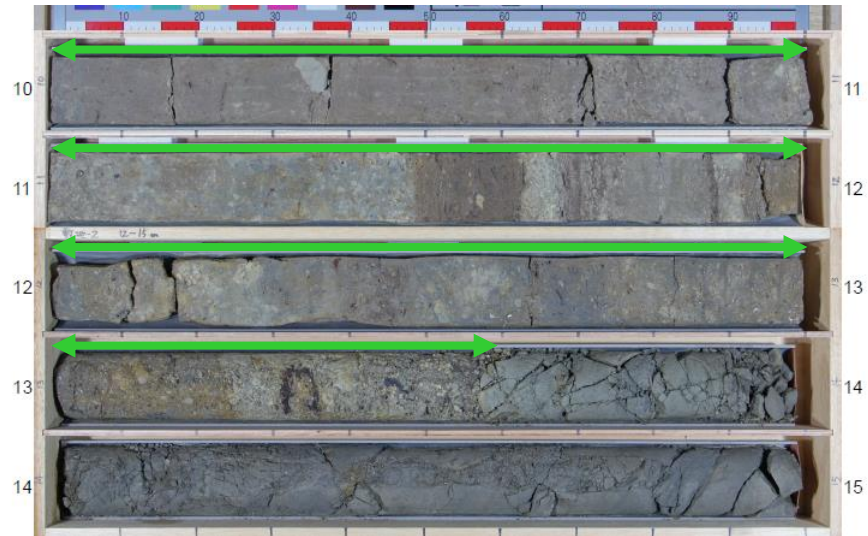
敷地-2 (0-10m)



イベント堆積物 1 (腐植質シルト～シルト)
 ・6.15-6.35m : 腐植質シルト 泥岩礫や泥の偽礫がみられる (引き波)
 ・6.35-7.05m : シルト 腐植質シルトを不規則に挟む (混濁)
イベント堆積物 2 (シルト (湖沼堆積物))
 ・7.50-8.00m : 砂層を挟み、腐植質シルトの偽礫を含む

孔口標高：14.12m

敷地-2 (10-15m)



- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-3 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：27.74m

敷地-3 (0-10m)



孔口標高：27.74m

敷地-3 (10-20m)

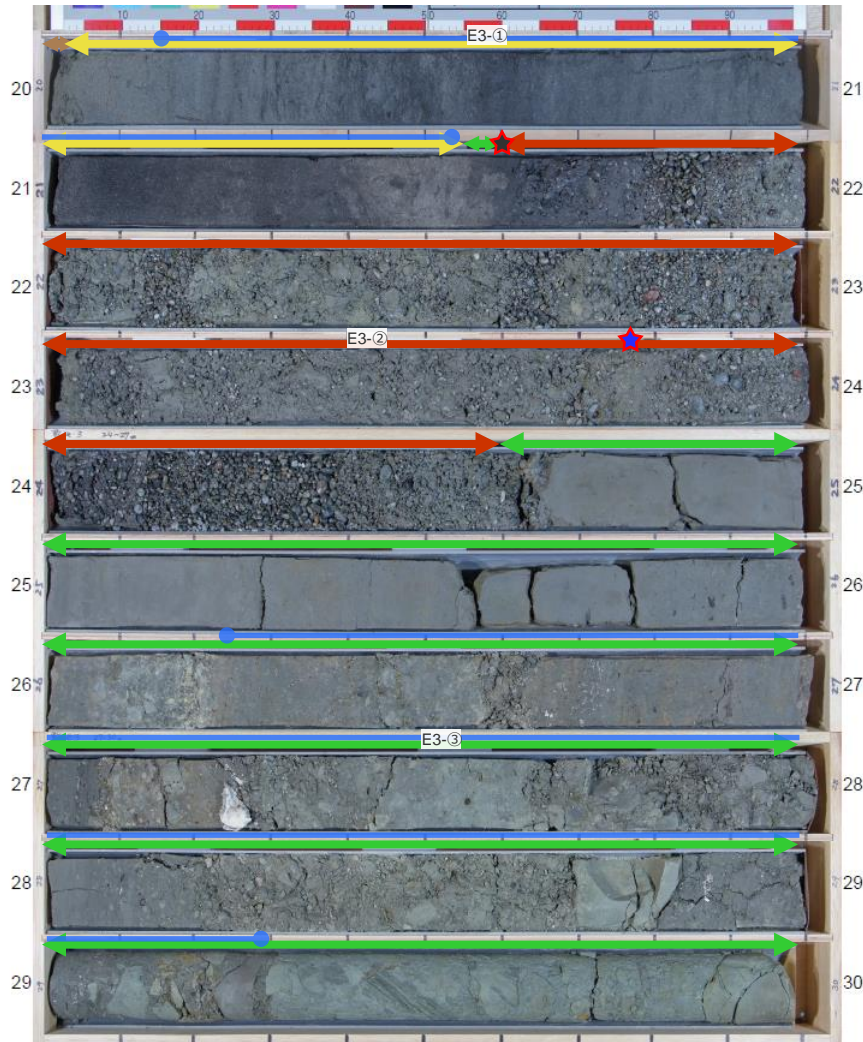


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-3 ボーリングコア（2 / 2）

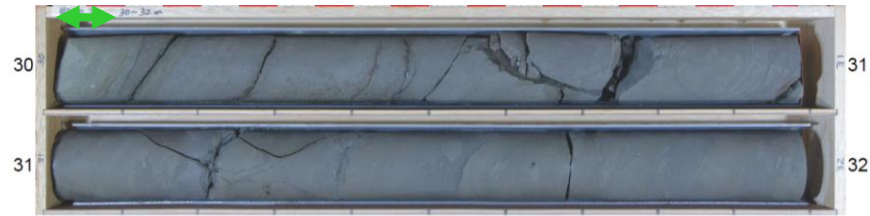
孔口標高：27.74m

敷地-3（20-30m）



孔口標高：27.74m

敷地-3（30-32m）



イベント堆積物 1（シルト混じり礫）

- ・21.60-21.79m 礫混じり腐植質シルト（引き波）礫径～1.5cm 円礫主体
- ・21.79-24.13m シルト混じり礫（混濁）礫径～6cm 程度 円礫主体 海成礫主体
- ・24.13-24.60m 礫（押し波）下部はシルト質 海成礫からなる 削り込み明瞭 礫径～2cm 円礫

- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-4 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：19.03m

敷地-4 (0-10m)



孔口標高：19.03m

敷地-4 (10-20m)



イベント堆積物 1 (礫)

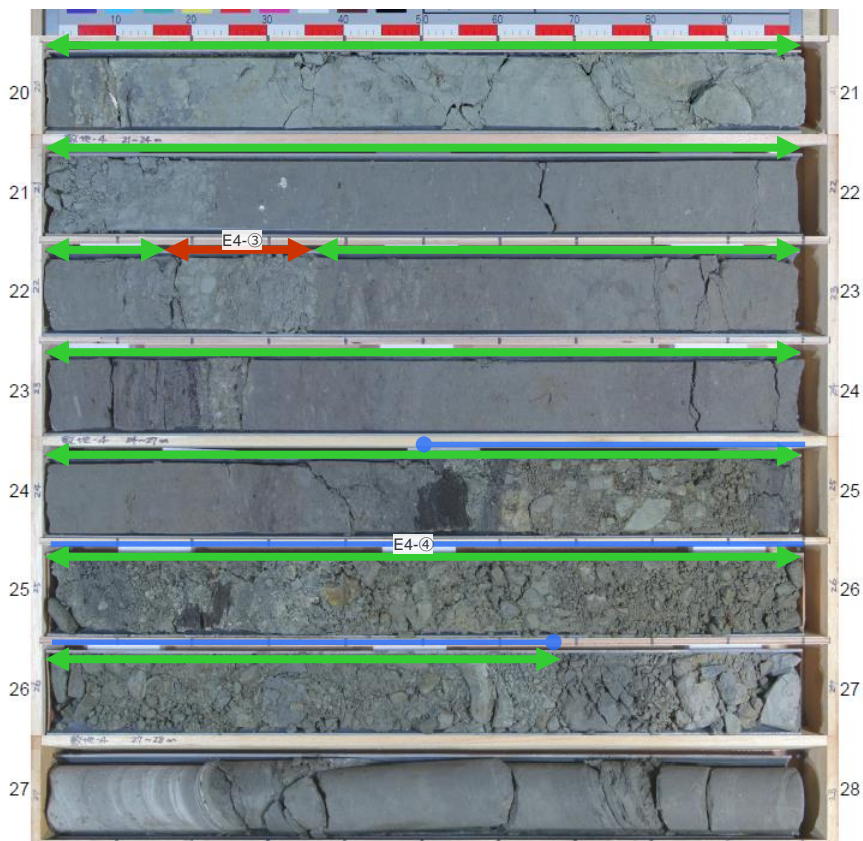
- ・14.30-14.42m 礫混じり腐植質シルト (引き波)
- ・14.42-14.70m 礫 (混濁) シルト質 礫は海成礫
- ・14.70-15.10m 礫 下部はシルト質 (押し波) 礫は海成礫 削り込み明瞭

- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-4 ボーリングコア（2/2）

孔口標高：19.03m

敷地-4（20-28m）



イベント堆積物2（砂礫）

・22.17-22.36m 円礫を含む 礫径～2cm程度

- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-5 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：32.24m

敷地-5 (0-10m)



孔口標高：32.24m

敷地-5 (10-20m)



- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 風成砂層
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - ○ : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-5 ボーリングコア（2 / 2）

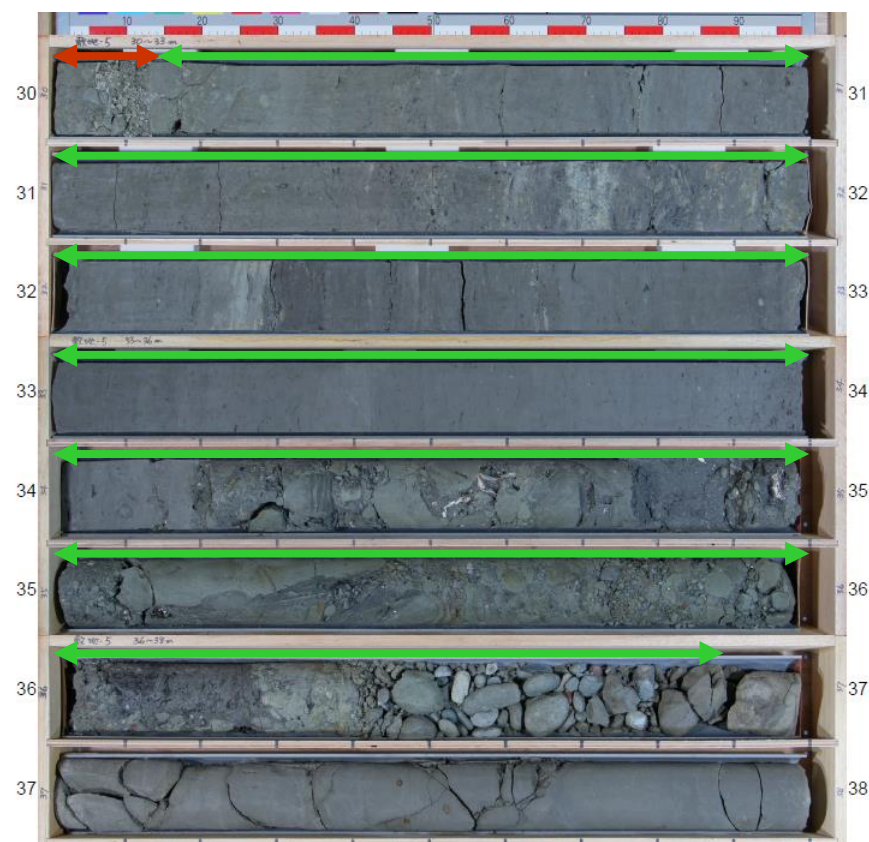
孔口標高：32.24m

敷地-5（20-30m）



孔口標高：32.24m

敷地-5（30-38m）



イベント堆積物 1（含礫シルト）

- ・29.13-29.48m 泥、腐植層の偽礫や泥岩礫を多く含む（引き波）
- ・29.48-29.92m 腐植質シルトの偽礫を含む（混濁）
- ・29.92-30.13m 泥岩礫と砂 下部はシルト質（押し波）
礫径～2cm 亜角～亜円

- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - ↔ (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-6 ボーリングコア（1 / 3）

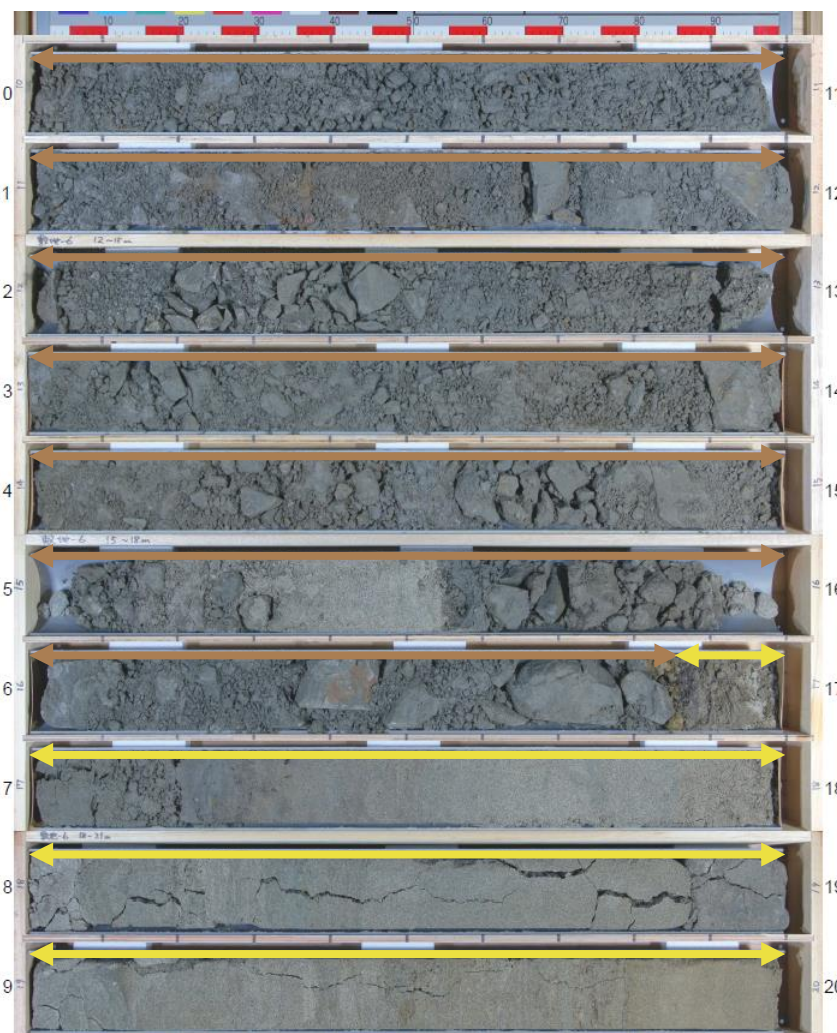
孔口標高：43.08m

敷地-6 (0-10m)



孔口標高：43.08m

敷地-6 (10-20m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-6 ボーリングコア（2 / 3）

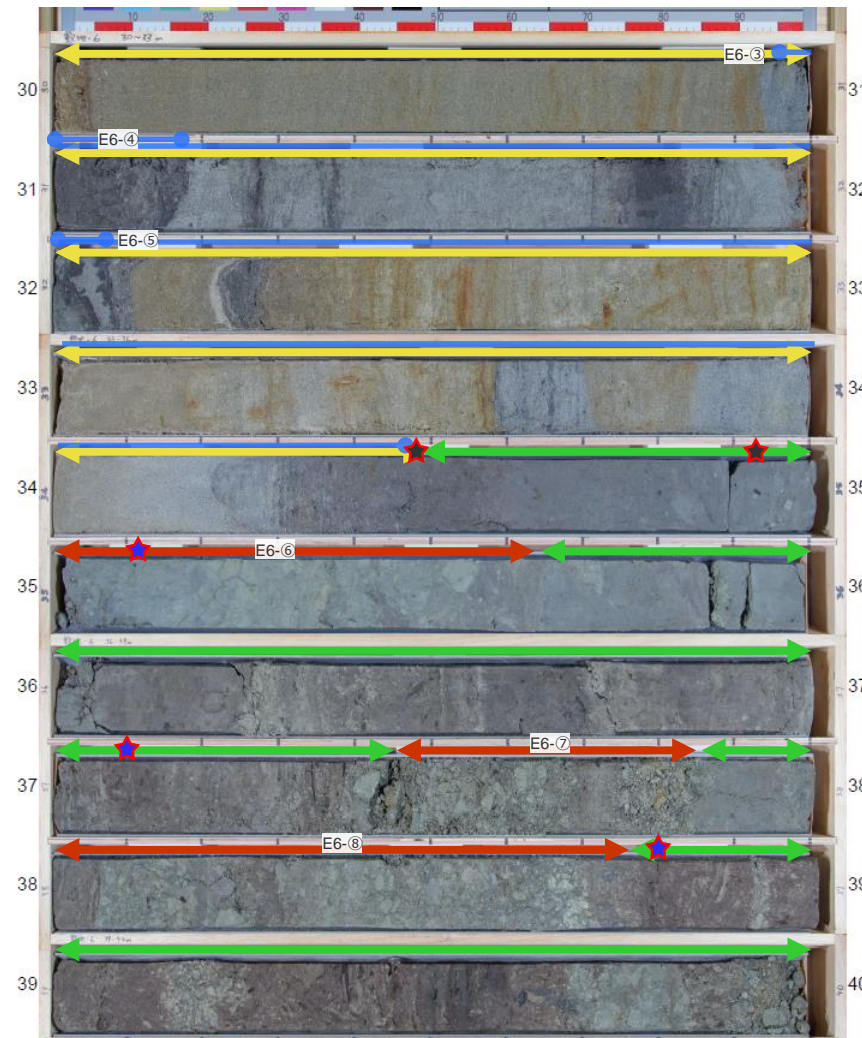
孔口標高：43.08m

敷地-6（20-30m）



孔口標高：43.08m

敷地-6（30-40m）



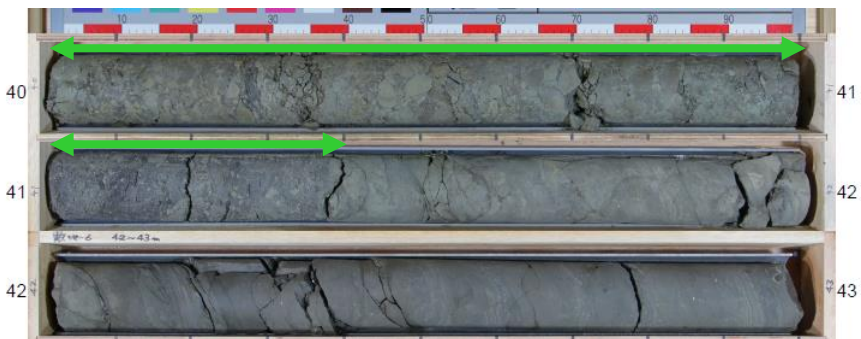
イベント堆積物 1（シルト）
 ・35.00-35.10m 泥および腐植層の偽礫を含む 砂も混入している（引き波）
 ・35.10-35.55m 白色シルト（混濁）泥岩礫を含む 腐植質シルトを不規則に挟む
 ・35.55-35.63m 砂および腐植質シルト（押し波）

イベント堆積物 2（礫）
 ・37.45-37.84m 礫径～4cm 垂角～垂円 円礫を含む
イベント堆積物 3（礫）
 ・38.00-38.78m 礫径～5cm 垂角～垂円 円礫を含む 腐植層を不規則に挟む

- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 風成砂層
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - ← → : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-6 ボーリングコア（3 / 3）

孔口標高：43.08m 敷地-6（40-43m）



- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-7 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：30.06m

敷地-7 (0-10m)



孔口標高：30.06m

敷地-7 (10-20m)



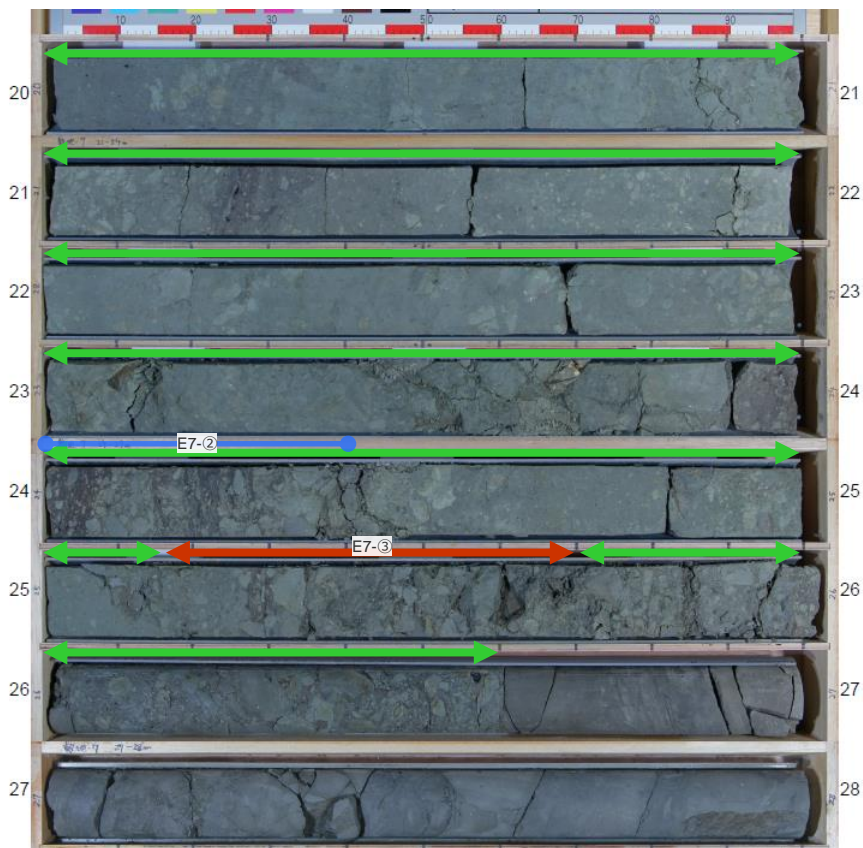
イベント堆積物 1 (砂質シルト)
・18.34-18.56m 泥の偽礫を含む 礫径～5cm 程度 垂円～円 最下部に砂層を伴う

- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-7 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：30.06m

敷地-7（20-28m）



イベント堆積物 2（シルト（湖沼堆積物））

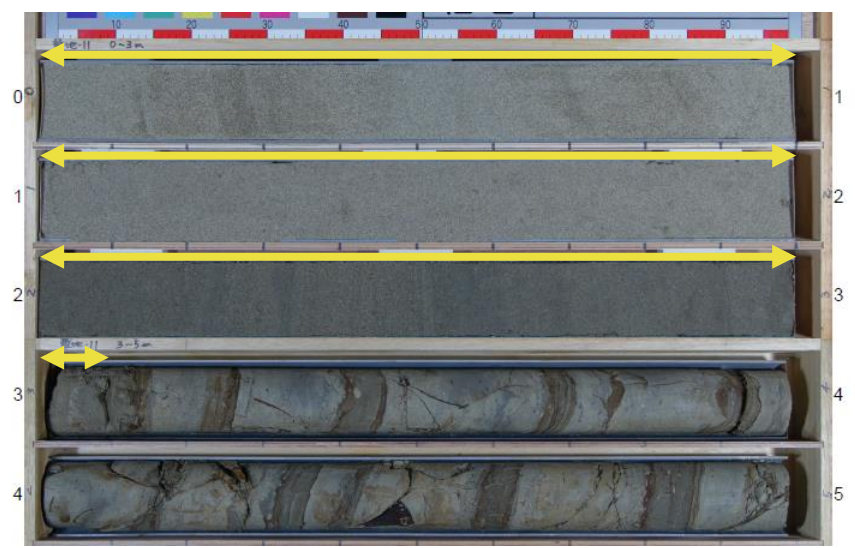
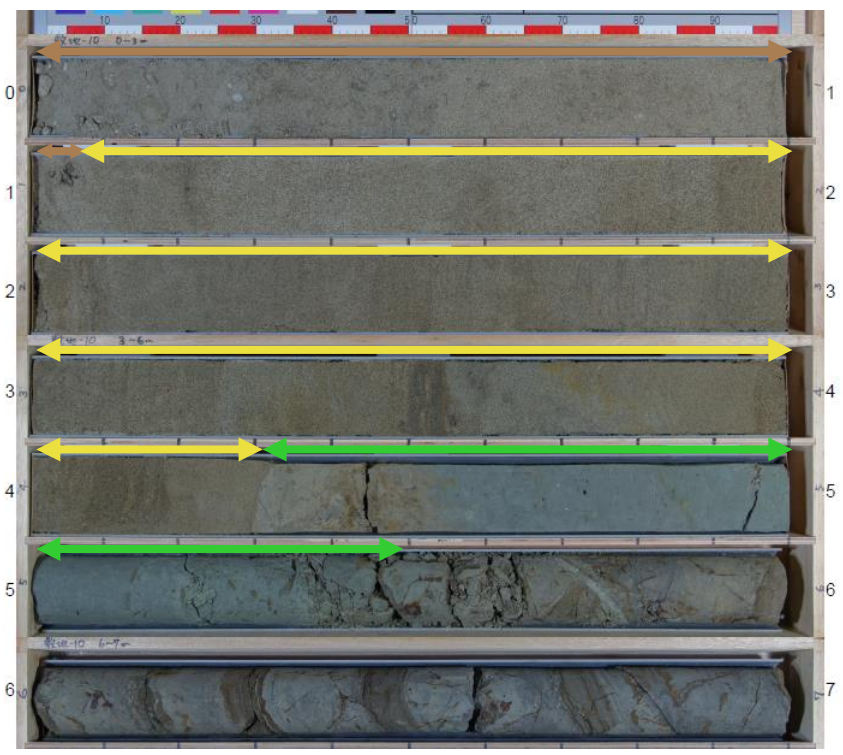
・25.17-25.70m 泥の偽礫を含む 海緑石を含む

- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-10,11 ボーリングコア

孔口標高：30.84m 敷地-10 (0-7m)

孔口標高：30.75m 敷地-11 (0-5m)

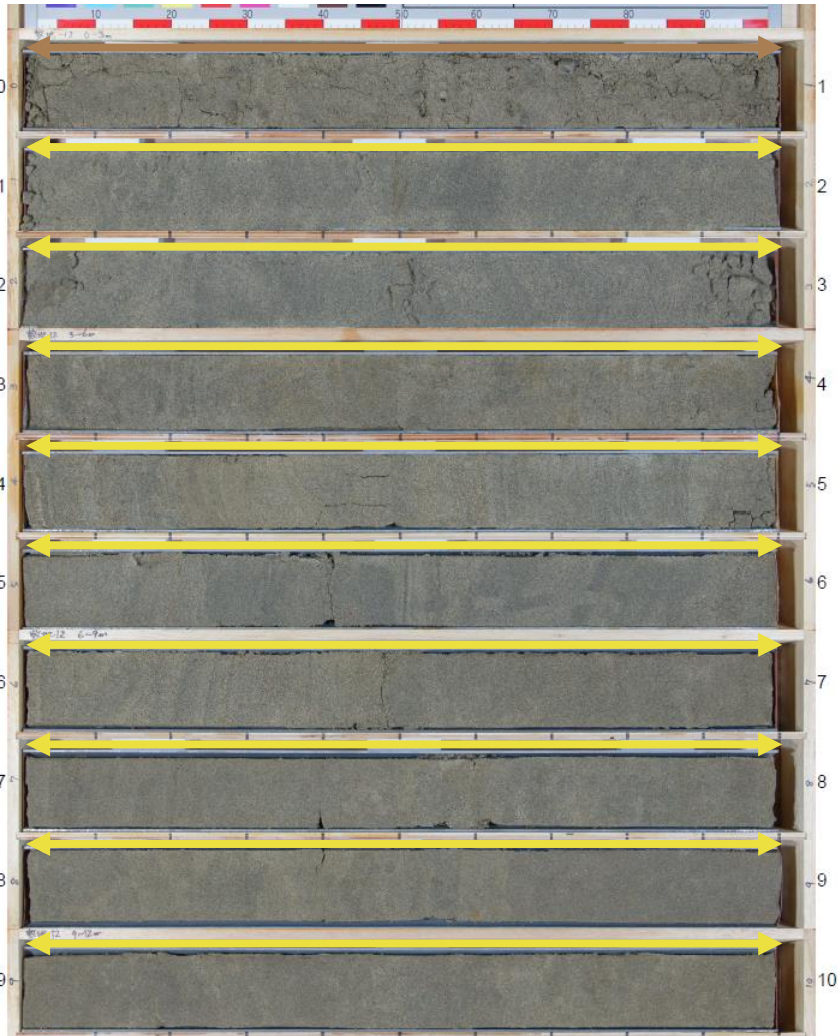


- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - ↔ (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-12 ボーリングコア

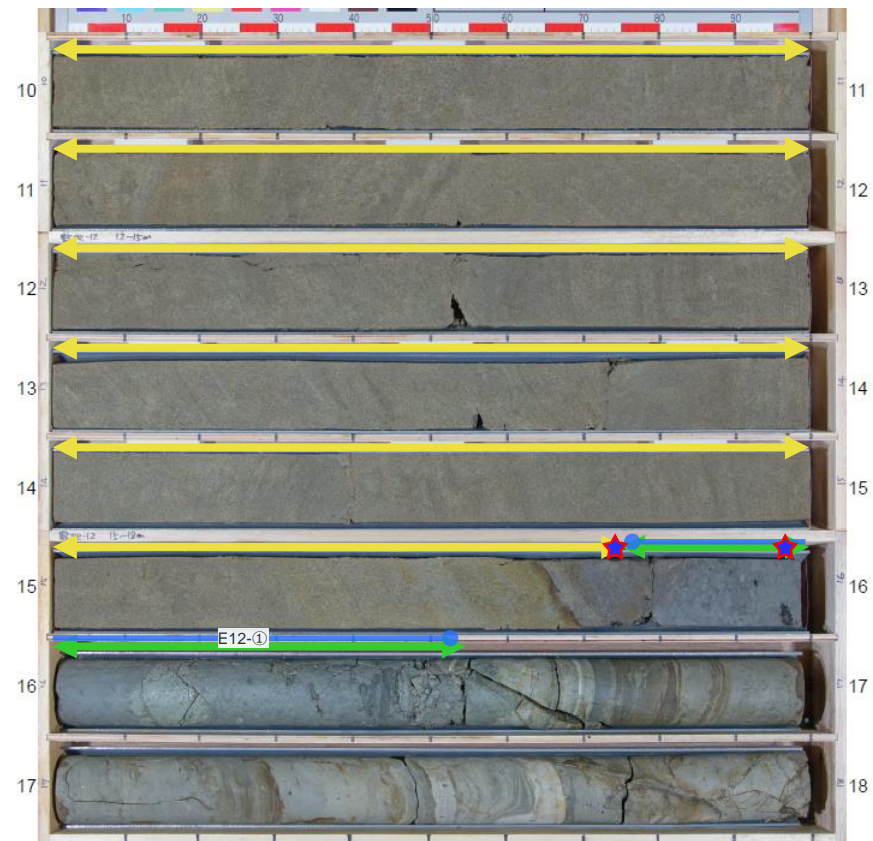
孔口標高：30.79m

敷地-12 (0-10m)



孔口標高：30.79m

敷地-12 (10-18m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C 年代試料採取
 - : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-13 ボーリングコア

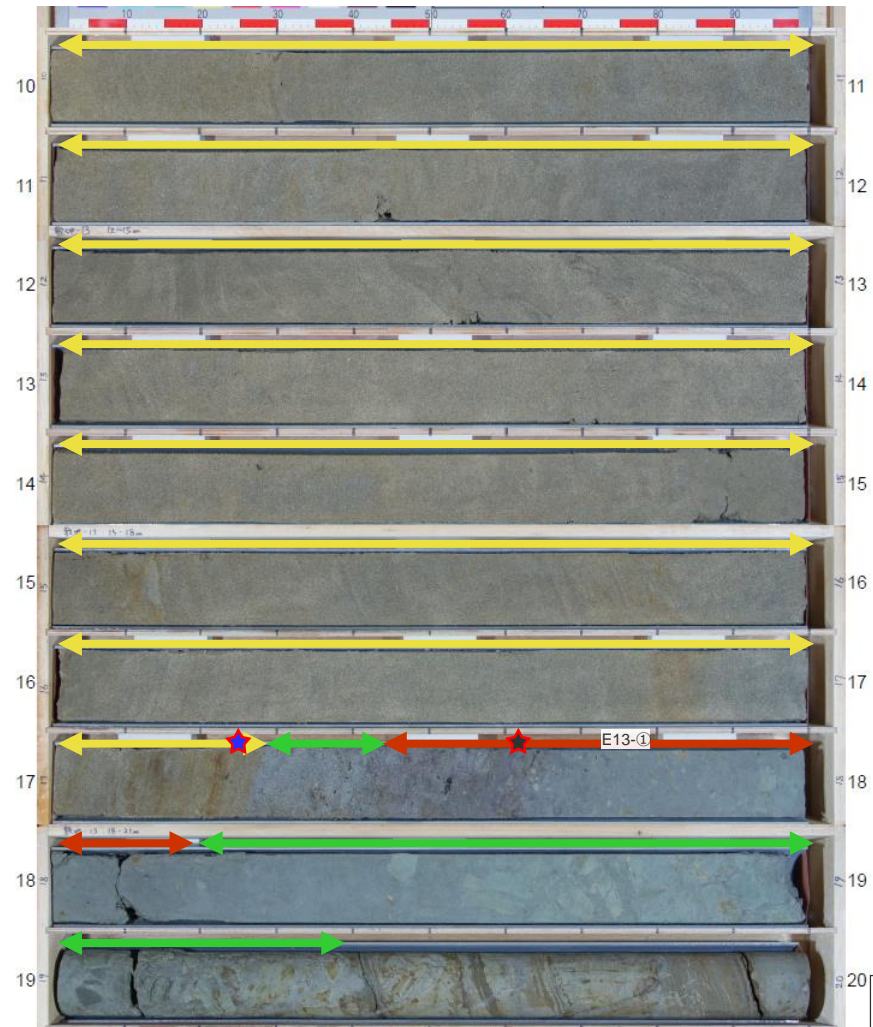
孔口標高：30.69m

敷地-13 (0-10m)



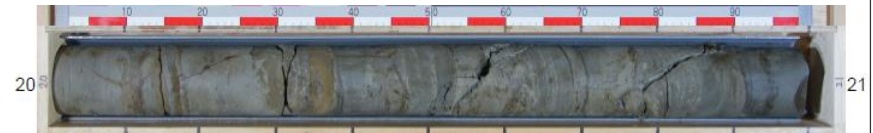
孔口標高：30.69m

敷地-13 (10-20m)



孔口標高：30.69m

敷地-13 (20-21m)



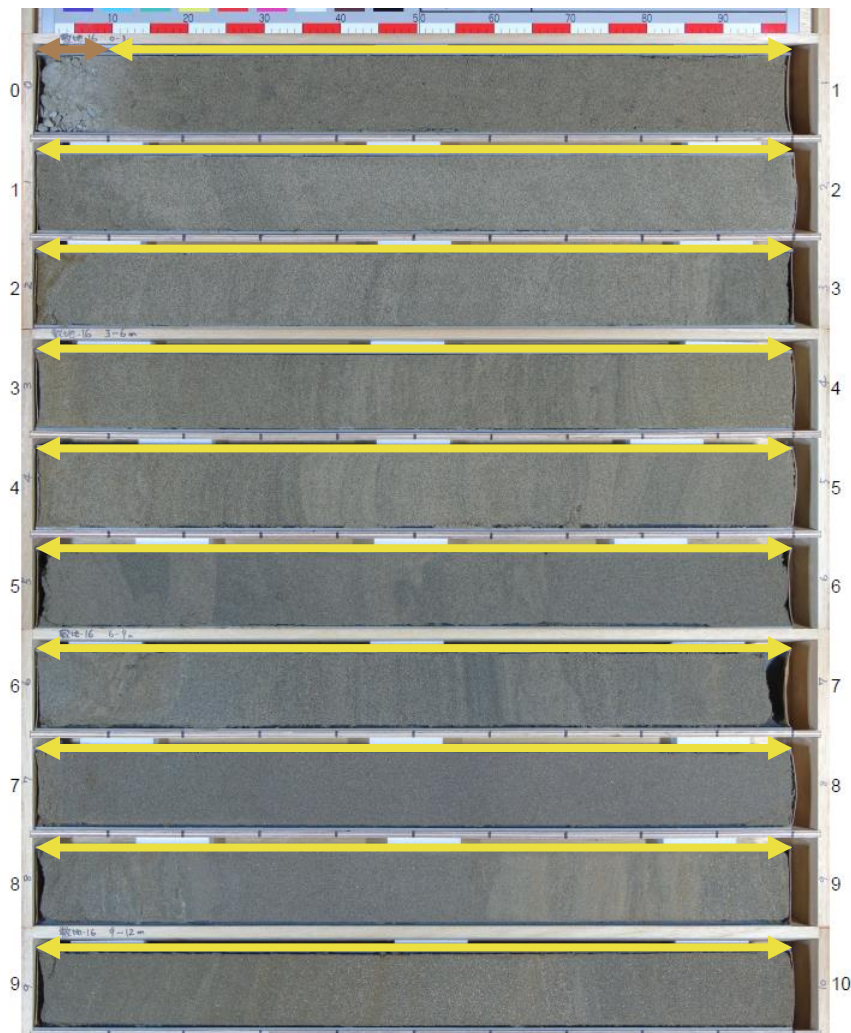
イベント堆積物 1 (シルト)
 ・17.45-17.60m 中粒砂、腐植質シルト混在 } (引き波)
 ・17.60-17.65m 腐植質シルト 泥の偽礫を含む
 ・17.65-18.20m シルト 泥、腐植層の偽礫を含む(混濁)

- <凡 例>
- : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-16 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：30.70m

敷地-16 (0-10m)



孔口標高：30.70m

敷地-16 (10-20m)



イベント堆積物 1 (シルト)

- ・17.90-18.07m 腐植質シルト 砂混入 (引き波)
- ・18.07-18.30m 泥、腐植質シルトの偽礫を含む (混濁)
- ・18.30-18.40m 削り込み明瞭 砂の薄層を挟む (押し波)

- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 風成砂層
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - — ● : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-16 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：30.70m 敷地-16（20-25m）

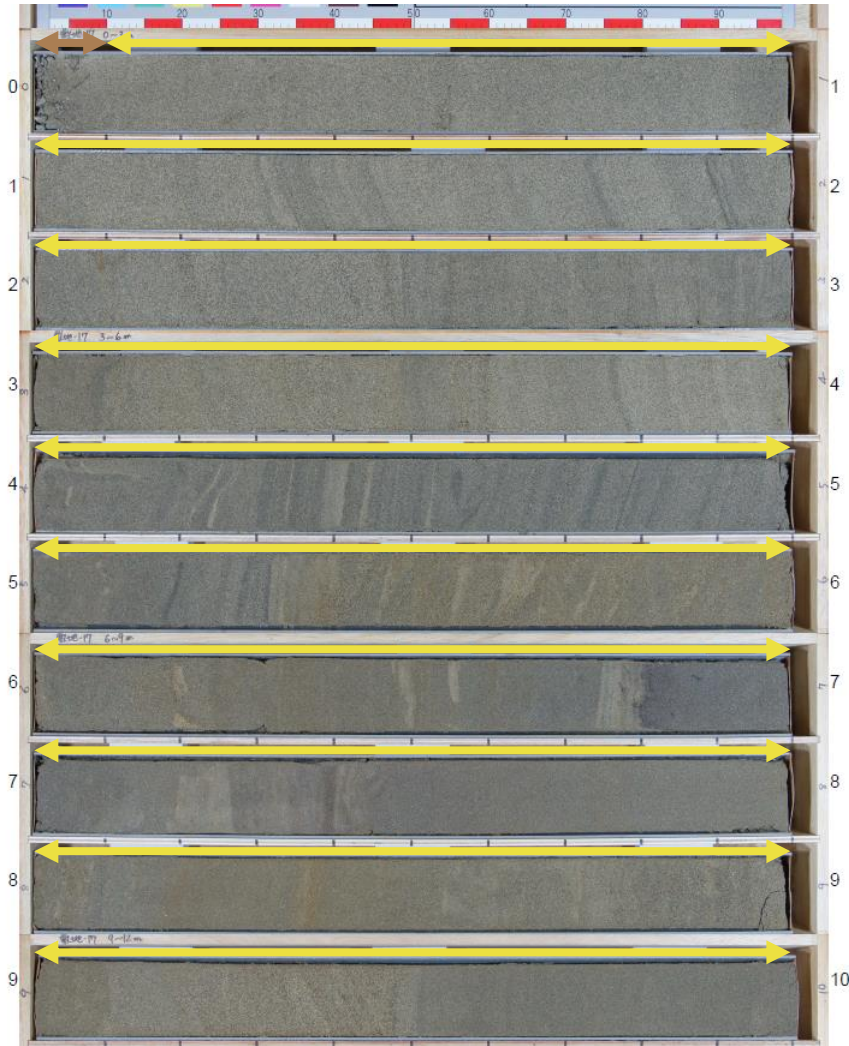


- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-17 ボーリングコア (1/2)

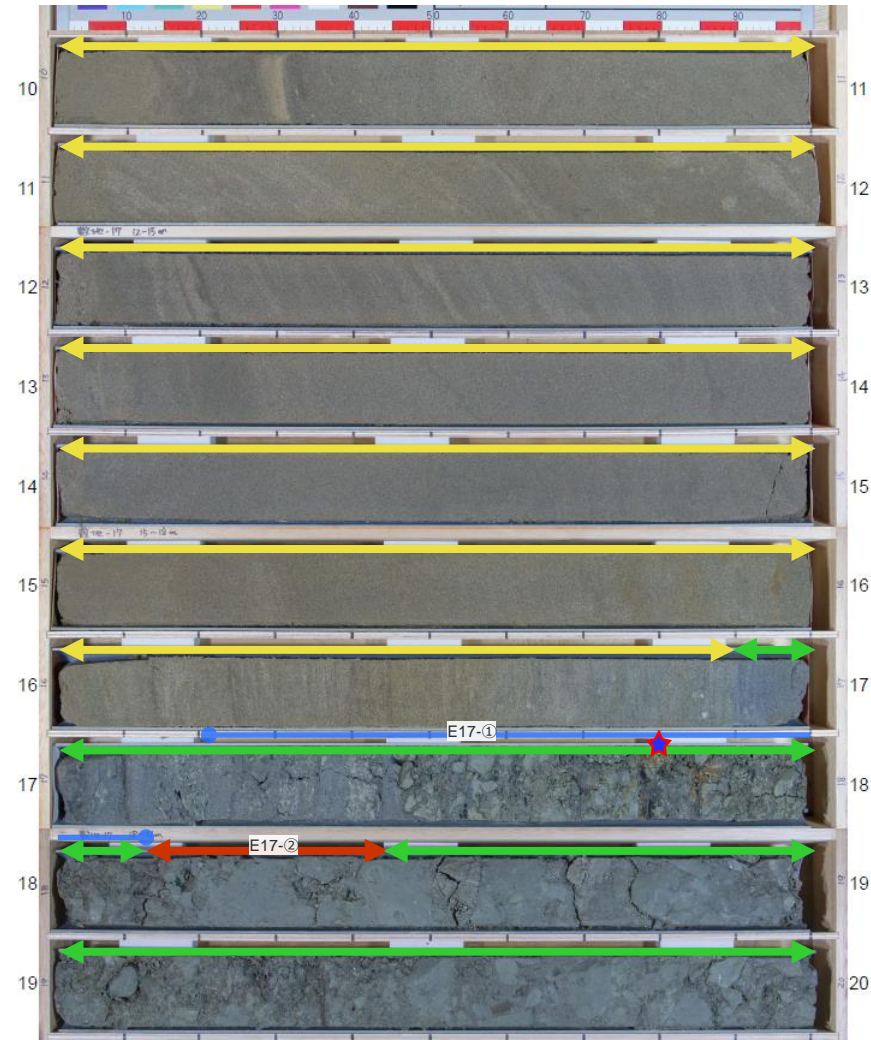
孔口標高：30.70m

敷地-17 (0-10m)



孔口標高：30.70m

敷地-17 (10-20m)

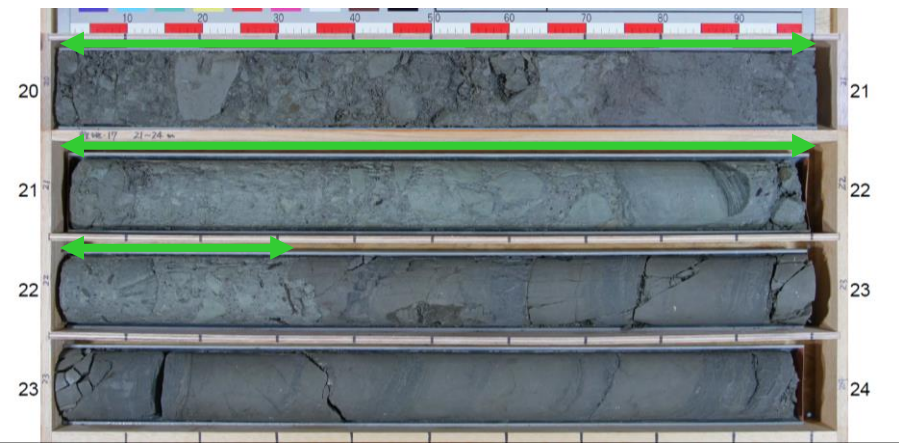


イベント堆積物 1 (シルト)
 ・18.13-18.42m 砂、泥、腐植質シルトの偽礫を含む
 ・18.42-18.43m 砂の薄層 削り込みあり

- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 風成砂層
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - — ● : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

敷地東側：敷地-17 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：30.70m 敷地-17（20-24m）

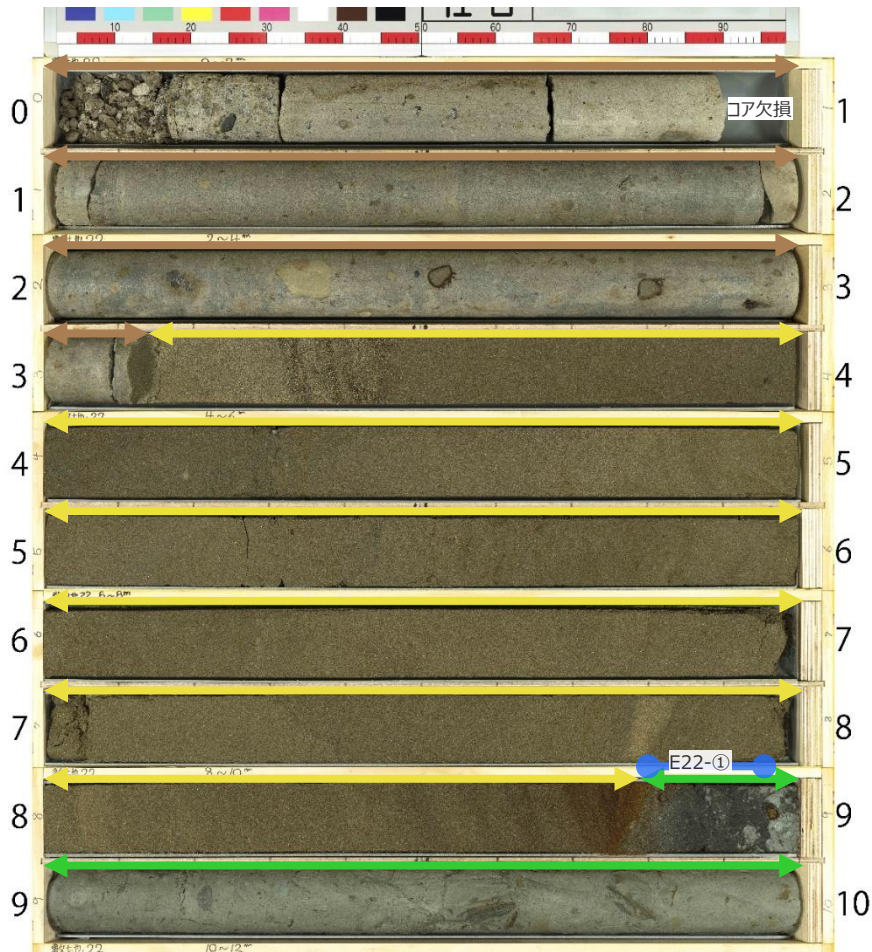


- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-22 ボーリングコア

孔口標高：25.02m

敷地-22 (0-10m)



孔口標高：25.02m

敷地-22 (10-13m)

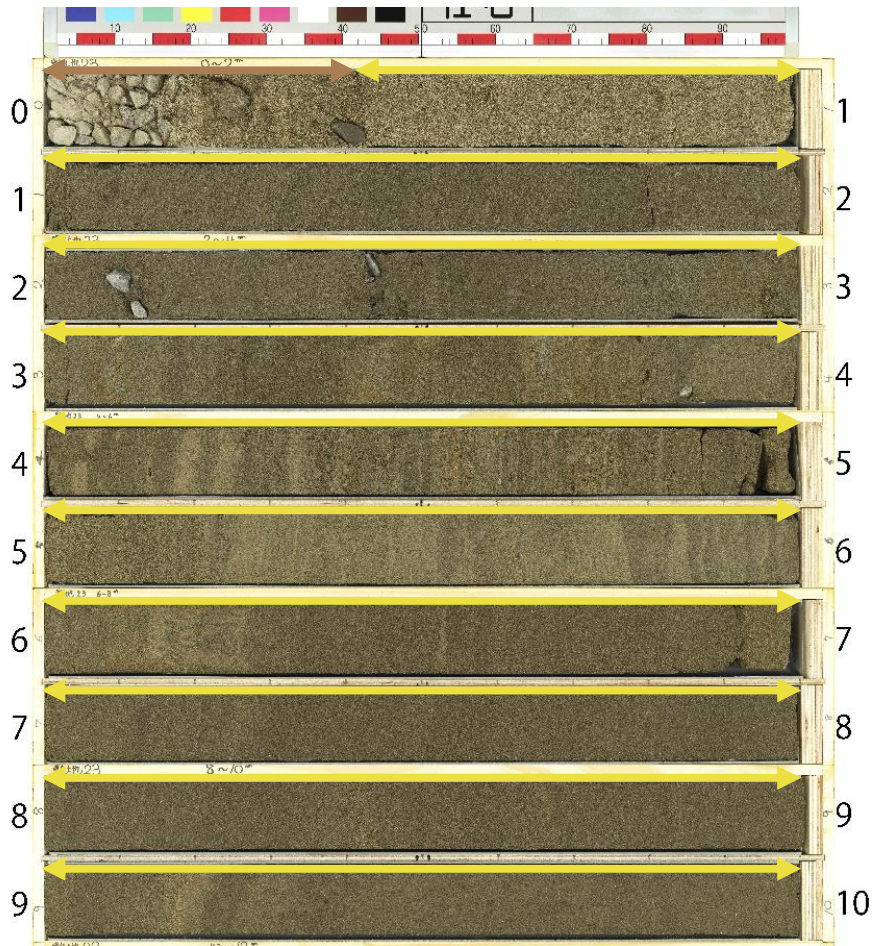


- <凡 例>
- ↔ (brown) : 盛土
 - ↔ (yellow) : 風成砂層
 - ↔ (green) : 泥質堆積物
 - ↔ (red) : イベント堆積物
 - ⬅ (blue) : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ (red) : ¹⁴C年代試料採取
 - ★ (blue) : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-23 ボーリングコア

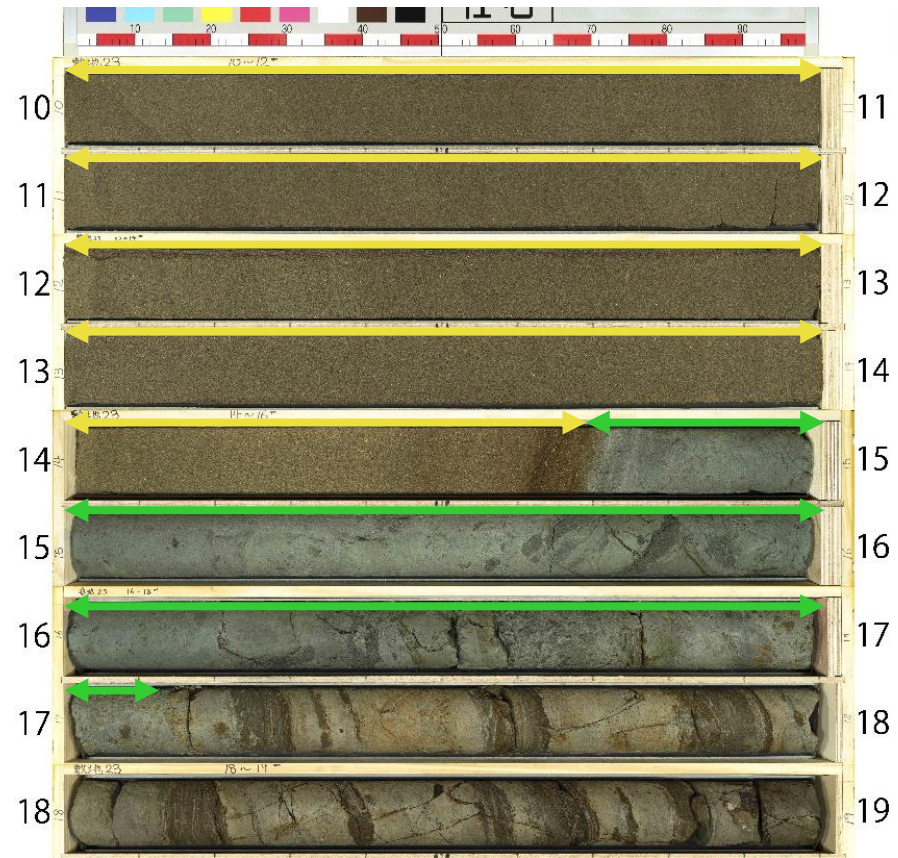
孔口標高：30.26m

敷地-23 (0-10m)



孔口標高：30.26m

敷地-23 (10-19m)

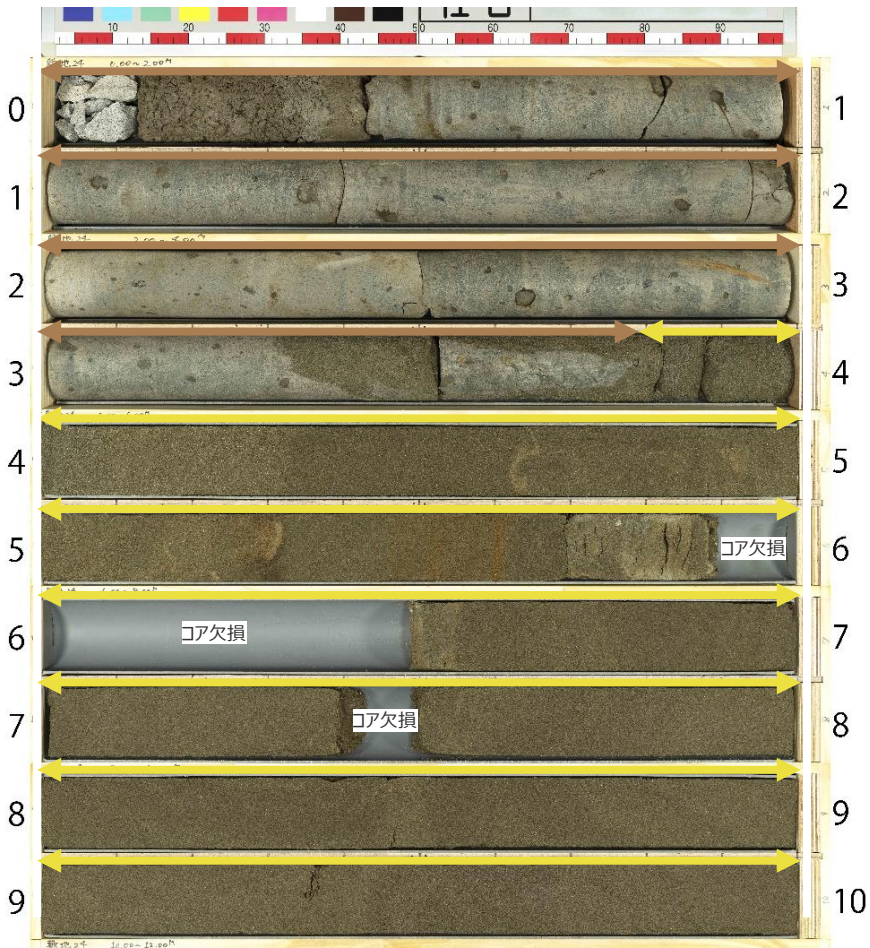


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

補足説明資料1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 敷地東側：敷地-24 ボーリングコア

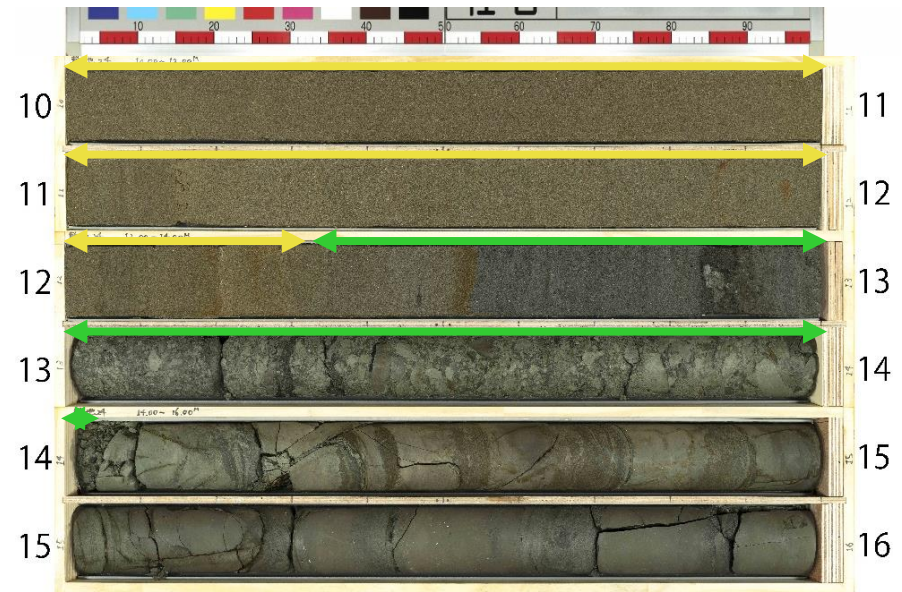
孔口標高：26.22m

敷地-24 (0-10m)



孔口標高：26.22m

敷地-24 (10-16m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取
 - : ¹⁴C年代試料採取(追加)

箆川流域：ボーリング調査地点および地質断面図

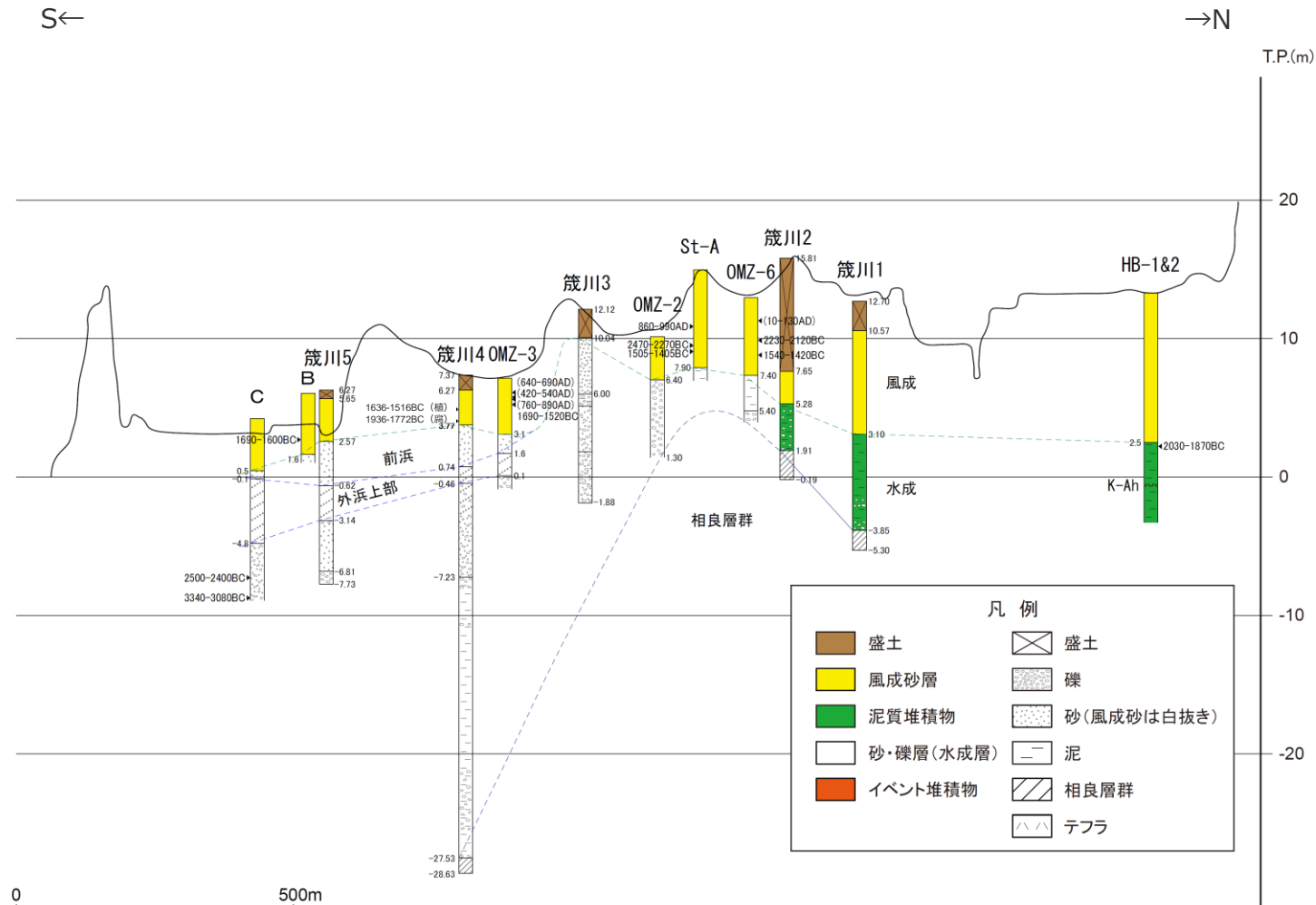


国土地理院 (2.5万分の1地形図「御前崎」) に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点 (当社調査)
- : " が確認されなかった地点 (当社以外の調査)
- : 砂丘

— 断面線

ボーリング調査地点



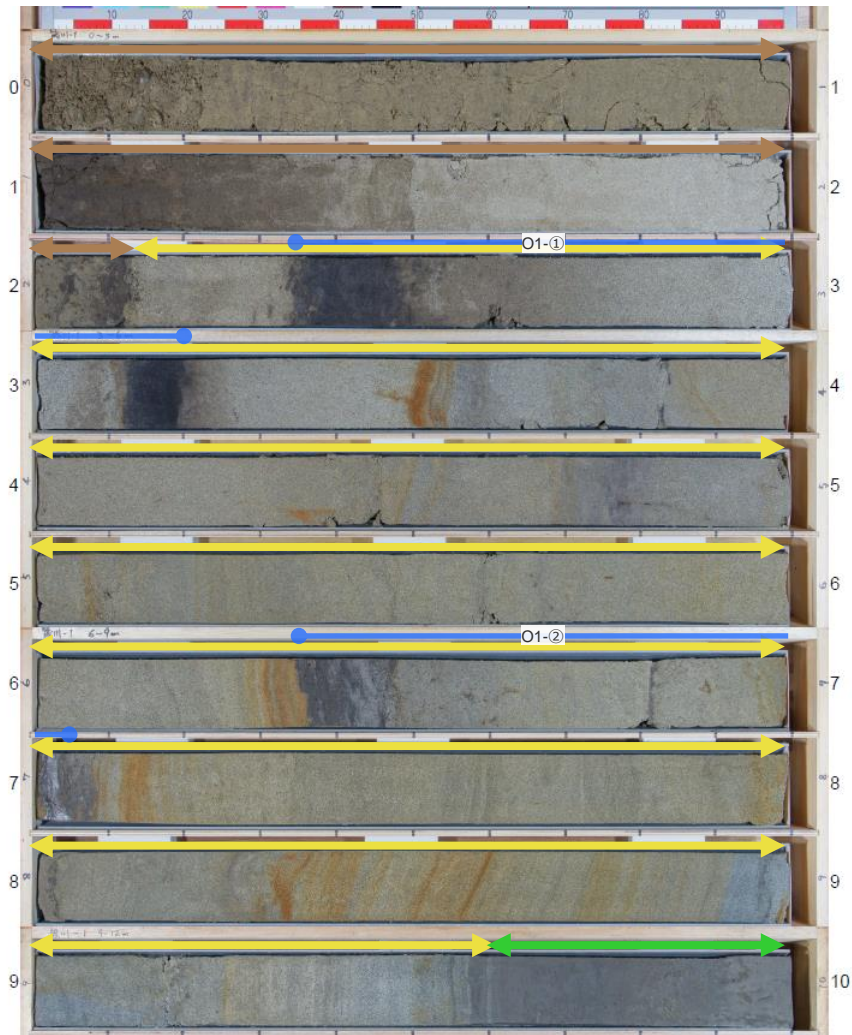
凡例	
	盛土
	風成砂層
	泥質堆積物
	砂・礫層(水成層)
	イベント堆積物
	盛土
	礫
	砂(風成砂は白抜き)
	泥
	相良層群
	テフラ

・地層境界の標高を黒字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐) : 腐植質シルト (植) : 植物片
 ・当社調査ボーリング(箆川1~5)に加え、藤原ほか(2006)及びFujiwara et al.(2010)にて報告されているボーリングデータ(HB-1&2及びSt-A, OMZ-2, OMZ-3, OMZ-6, B, C)を用いて地質断面図を作成。

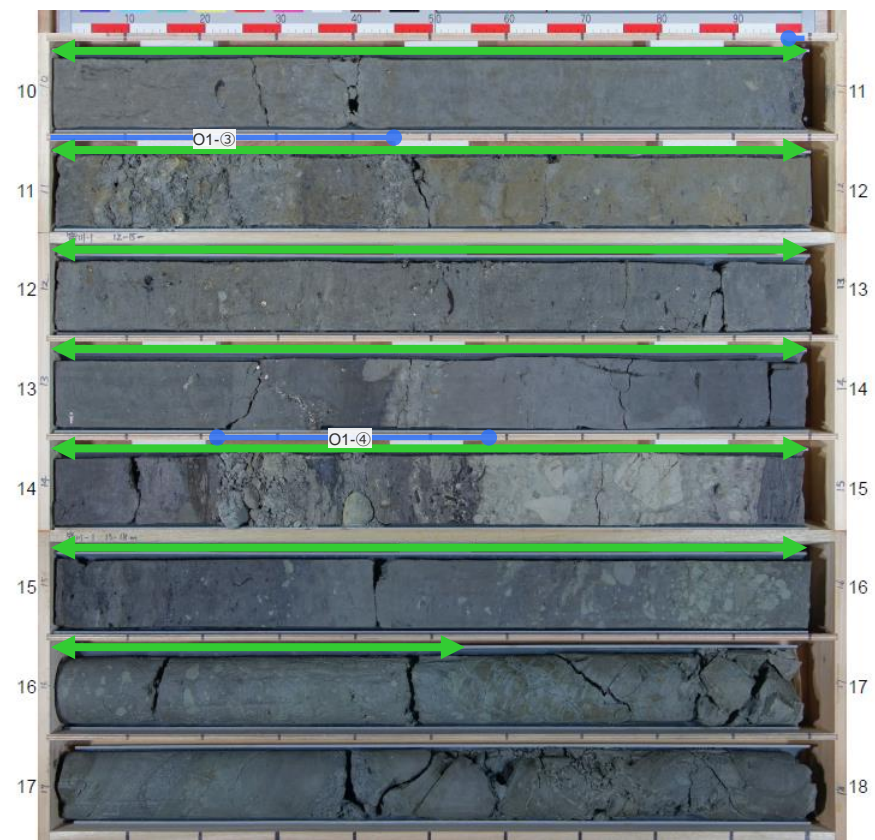
地質断面図

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 箴川流域：箴川-1 ボーリングコア

孔口標高：12.70m 箴川-1 (0-10m)



孔口標高：12.70m 箴川-1 (10-18m)



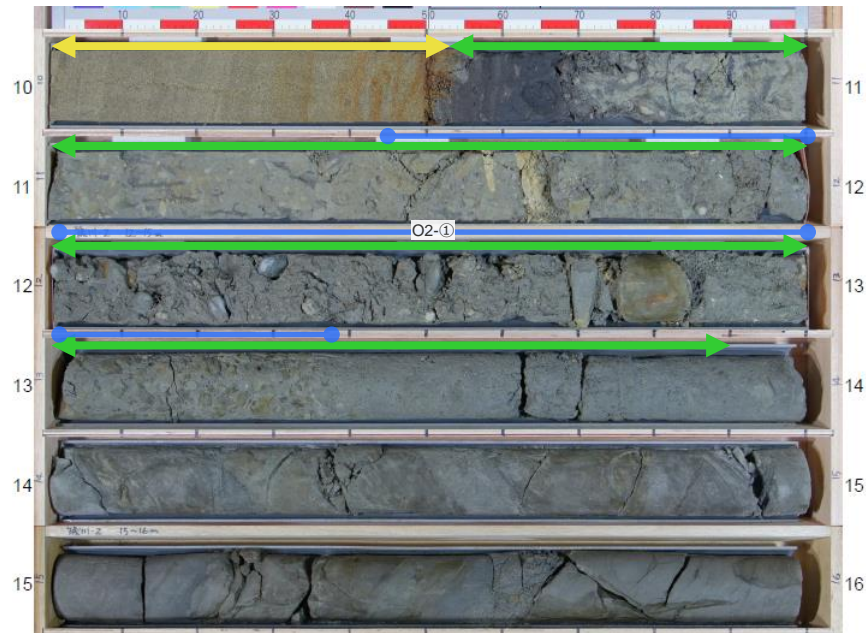
- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 箴川流域：箴川-2 ボーリングコア

孔口標高：15.81m 箴川-2 (0-10m)



孔口標高：15.81m 箴川-2 (10-16m)



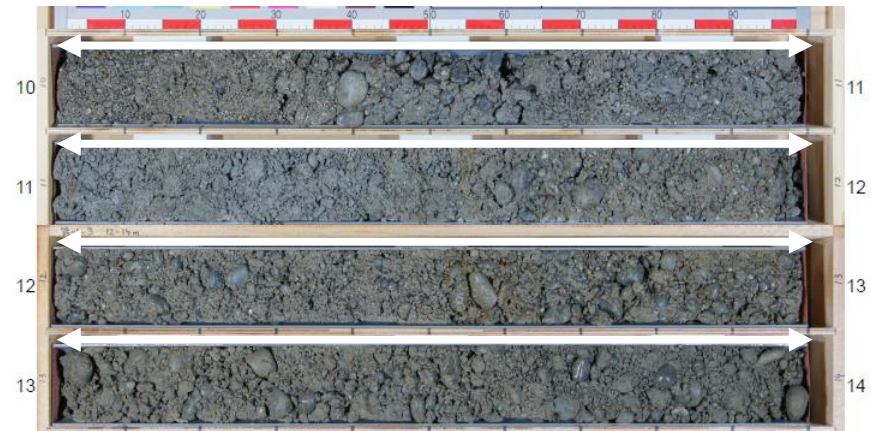
- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 箴川流域：箴川-3 ボーリングコア

孔口標高：12.12m 箴川-3 (0-10m)



孔口標高：12.12m 箴川-3 (10-14m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C 年代試料採取

箴川流域：箴川-4 ボーリングコア（1 / 2）

孔口標高：7.37m 箴川-4 (0-10m)

孔口標高：7.37m 箴川-4 (10-20m)

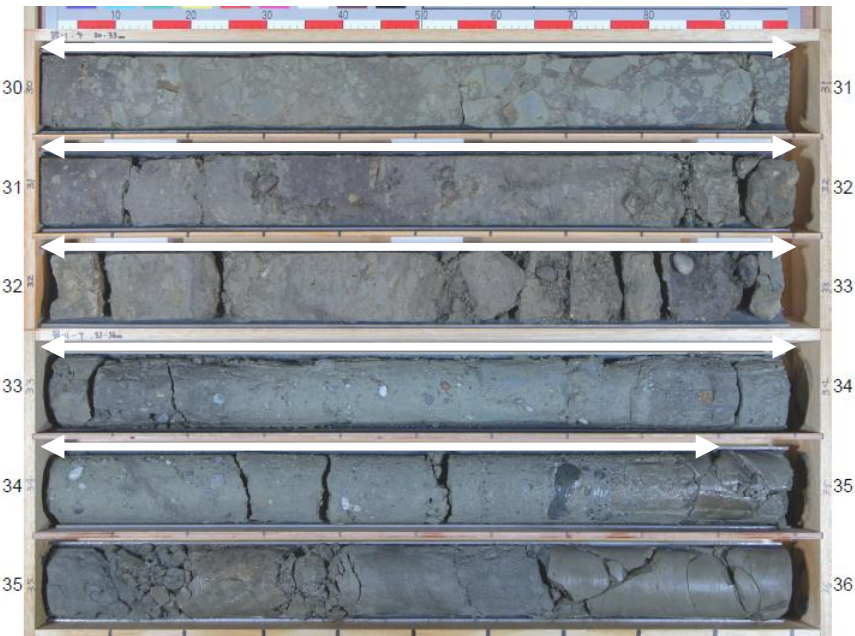


- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層（水成層）
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

箴川流域：箴川-4 ボーリングコア（2 / 2）

孔口標高：7.37m 箴川-4（20-30m）

孔口標高：7.37m 箴川-4（30-36m）



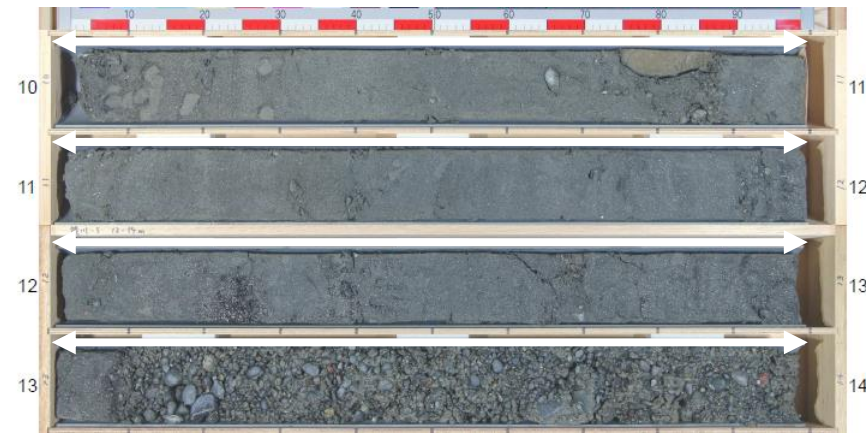
- <凡 例>
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - 砂・礫層（水成層）
 - イベント堆積物
 - 相良層群
 - ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料 1 津波堆積物に関する現地調査のボーリングコア 箴川流域：箴川-5 ボーリングコア

孔口標高：6.27m 箴川-5 (0-10m)



孔口標高：6.27m 箴川-5 (10-14m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 風成砂層
 - : 泥質堆積物
 - : 砂・礫層 (水成層)
 - : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - : ¹⁴C年代試料採取

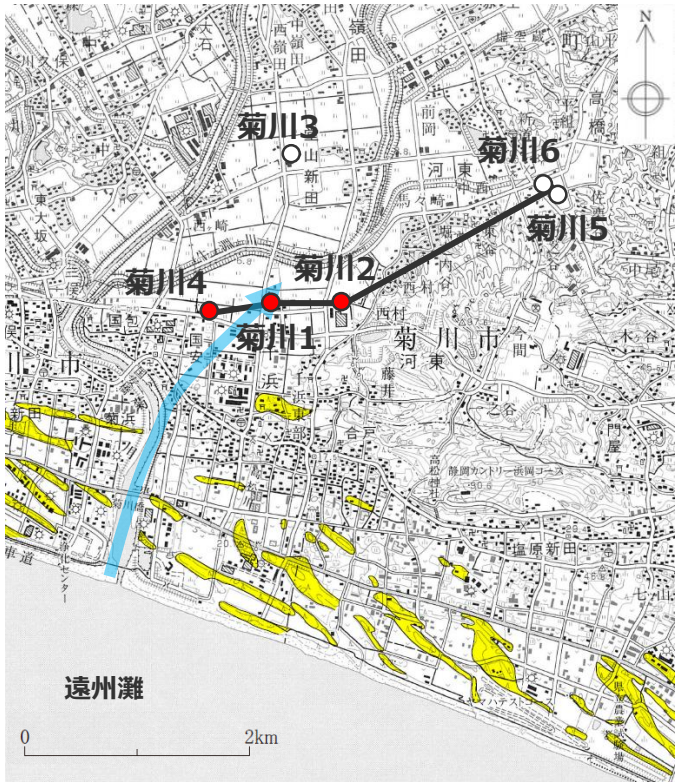
2

各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

- 補足説明資料1章で赤および青色の矢印で示した、泥質堆積物や風成砂層中の上下の地層と異なる層相の地層（砂礫・偽礫等の混入や腐植等の挟在等）について、イベント堆積物の認定*1に係る根拠を示した。
- さらに、以下の地点においては、層相の特徴から両地層の違いが確認できるようにコア写真及びスケッチを並べて示すとともに、イベント堆積物の認定に係る根拠を詳細に記載した。
 - 菊川流域：K2-①と菊川3のK2-①と同層位の地層（K3-①）について
 - 敷地西側：W18-③とW19-③について
 - 敷地東側：E13-①と敷地12のE13-①と同層位の地層（E12-①）について

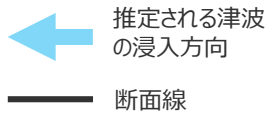
*1 イベント堆積物の認定においては、柱状図を確認した上で、コアを直接観察し、津波堆積物に見られる特徴（層相（構造の乱れ、削り込み、押し引き構造の有無等）、平面的な分布、供給源（地層の成因を含む））を踏まえ、津波起因の可能性が否定できない地層をイベント堆積物と評価している。

菊川流域：ボーリング調査地点および地質断面図

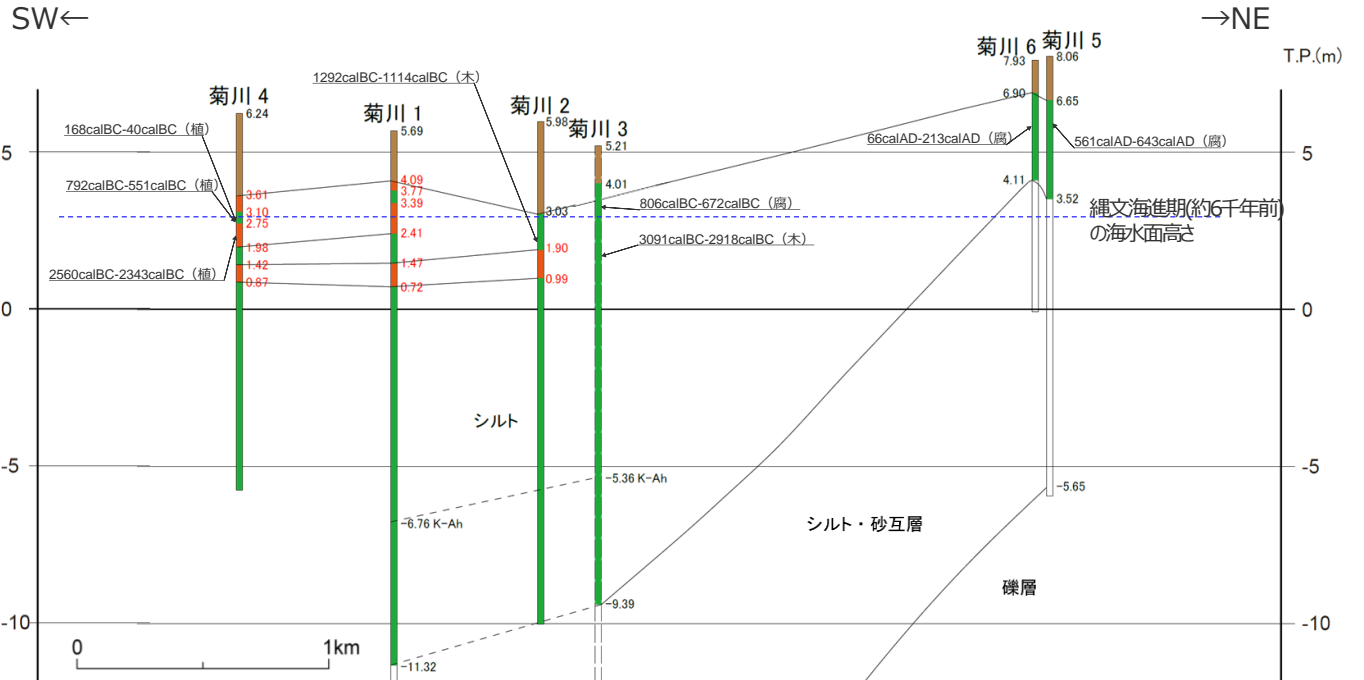


国土地理院（5万分の1地形図「御前崎」「掛川」）に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " " が確認されなかった地点
- : 砂丘



ボーリング調査地点



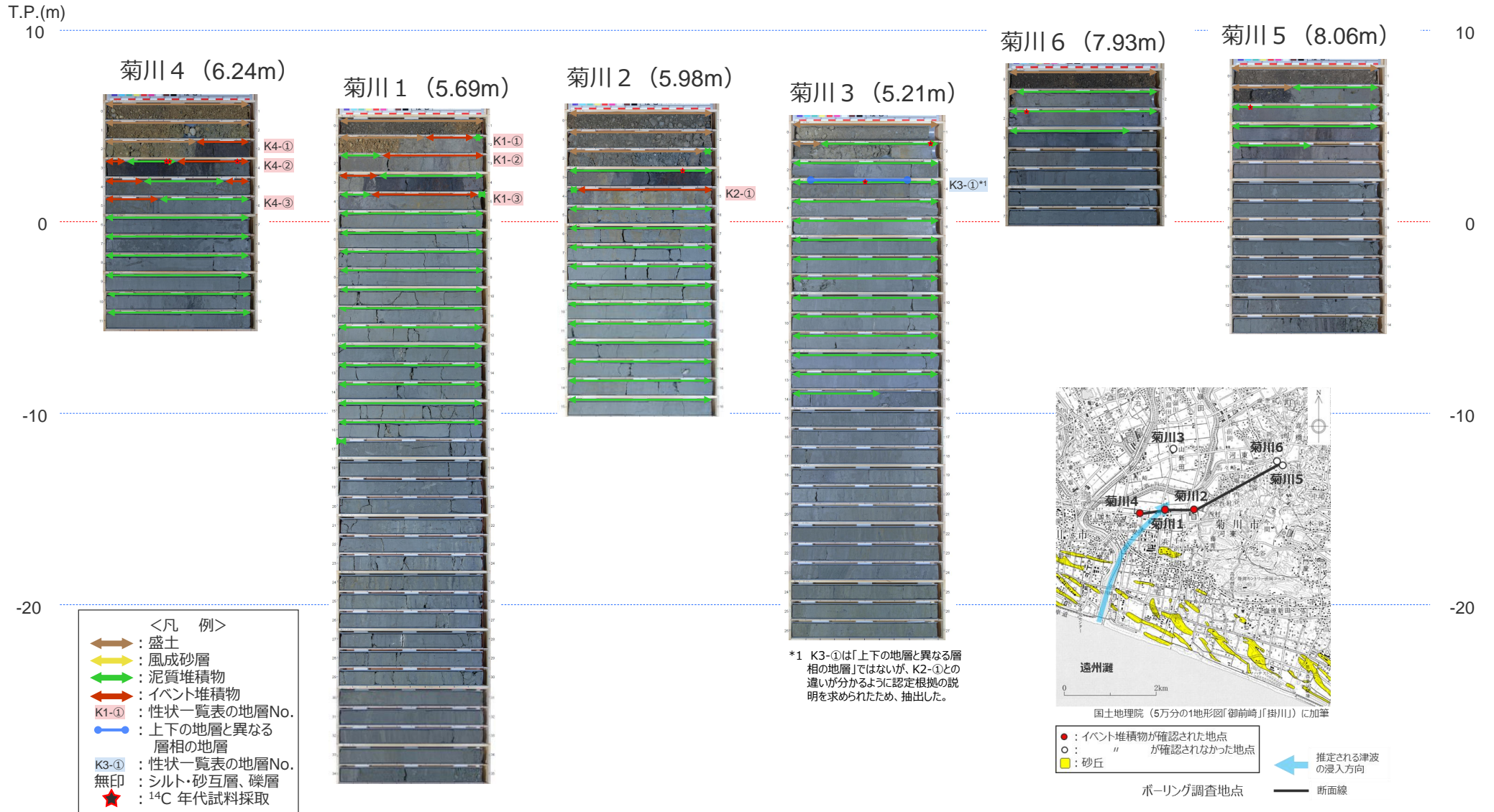
(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南西側から北東側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)
 ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐) : 腐植質シルト (木) : 木片 (植) : 植物片

- 凡例
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - 砂・シルト互層、礫層
 - イベント堆積物


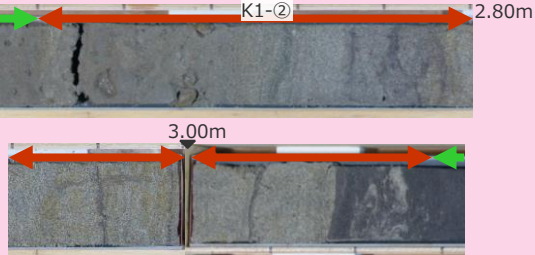


地質断面図

補足説明資料 2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 菊川流域：ボーリングコア写真

- 菊川流域の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を赤色（イベント堆積物とした地層）および青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。



補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（菊川流域）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
菊川1	K1-①	4.09	3.77	1.60	1.92		1.60-1.92 砂 中粒砂 砂と泥が混在する	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、基底面の境界に凹凸が見られ、K4-①から連続的に分布していることを否定できず、含まれている砂が海起源であることを否定できないことからイベント堆積物と評価した。
	K1-②	3.39	2.41	2.30	3.28		2.30-3.28 砂 細粒砂～中粒砂 2.30-2.52 泥, 砂, 礫が混在 2.52-3.28 砂層中に腐植質シルトの薄層を挟む (マッドドレープ)、削り込みあり	泥質堆積物中に砂や泥の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、K4-②から連続的に分布していることを否定できず、含まれている砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	K1-③	1.47	0.72	4.22	4.97		3.88-17.01 シルト (内湾) 保存の悪い貝化石多数含む 4.22-4.46 腐植質シルトを不規則に挟む 上部脱色 4.46-4.97 砂混入 腐植シルトの偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す堆積構造が見られ、K4-③から連続的に分布していることを否定できず、含まれている砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
菊川2	K2-①	1.90	0.99	4.08	4.99		4.08-4.99 砂・シルトの互層 4.08-4.34 腐植層と砂質シルトの互層 泥の偽礫を含む 4.34-4.68 混在層 4.68-4.99 砂→マッドドレープ→攪拌 削り込みあり	泥質堆積物中に砂や泥の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、K1-③から連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

性状一覧表（菊川流域）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
菊川3	K3-①	2.09	1.41	3.12	3.80		3.12-3.63 砂混じりシルト 3.63-14.60 シルト（内湾） 貝化石含む	上下の地層と層相は整合的で、堆積構造に乱れはないため、イベント堆積物でないと評価した。
菊川4	K4-①	3.61	3.10	2.63	3.14		2.63-3.14 腐植質砂 細粒砂 腐植層と砂が混在 下部は砂主体	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、基底面の境界に凹凸が見られ、陸側のK1-①に連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことからイベント堆積物と評価した。
	K4-②	2.75	1.98	3.49	4.26		3.49-4.26 腐植質砂～砂 3.49-3.72 腐植層と細粒砂が混在 3.72-4.26 細粒砂 マッドドレープ 上部に腐植層の偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す堆積構造が見られ、陸側のK1-②に連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことからイベント堆積物と評価した。
	K4-③	1.42	0.87	4.82	5.37		4.82-5.37 砂 4.82-5.11 細粒砂 泥の偽礫を含む 5.11-5.37 細粒砂主体 マッドドレープ	泥質堆積物中に砂や泥の偽礫を含み、基底面に明瞭な削り込みが見られ、陸側のK1-③に連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことからイベント堆積物と評価した。
菊川5						なし		
菊川6						なし		

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

K2-①とK3-①の性状一覧の抜粋

- K2-①とK3-①について、性状一覧の抜粋を以下の表に示す。
- 次頁以降に両地層の層相の特徴を示す。

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
菊川2	K2-①	1.90	0.99	4.08	4.99		4.08-4.99 砂・シルトの互層 4.08-4.34 腐植層と砂質シルトの互層 泥の偽礫を含む 4.34-4.68 混在層 4.68-4.99 砂→マッドドレープ→攪拌 削り込みあり	泥質堆積物中に砂や泥の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、K1-③から連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
菊川3	K3-①	2.09	1.41	3.12	3.80		3.12-3.63 砂混じりシルト 3.63-14.60 シルト (内湾) 貝化石含む	上下の地層と層相は整合的で、堆積構造に乱れはないため、イベント堆積物でないと評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

K2-①とK3-①の層相の特徴

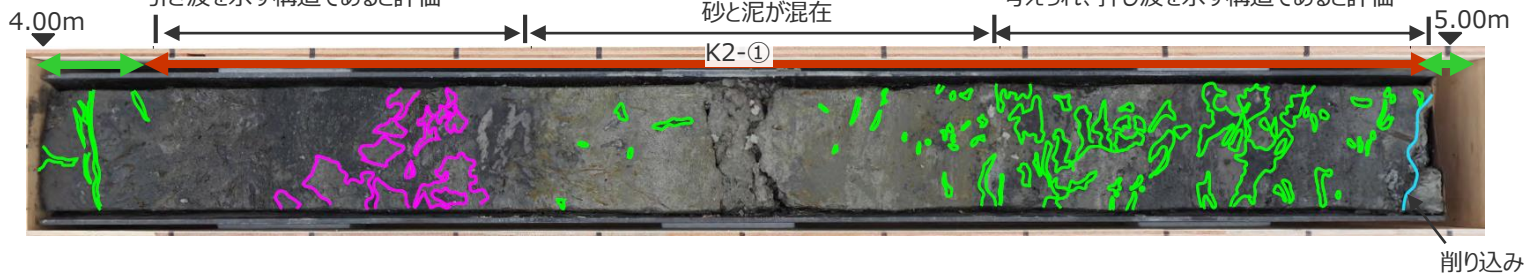
■ K2-①とK3-①の層相の特徴について、両地層の違いが確認できるようにコア写真及びスケッチを並べて示すとともに、イベント堆積物の認定に係る根拠を詳細に記載した。

K2-①

層相の特徴：マトリクスは腐植層やシルトが主体であり、泥や腐植層の偽礫及び多量の砂が含まれる

下部に押し波を示す構造が見られ、シルト中に砂が混じり、泥の偽礫を含むことから、上流の泥を削り込みながら堆積したと考えられ、引き波を示す構造であると評価

シルト中に砂が混じり、腐植層の偽礫を含むことから、強い流れにより下流から砂が運ばれ、周囲の地表の泥や腐植層を削り込みながら堆積したと考えられ、押し波を示す構造であると評価



地層 No.	評価
K2-①	泥質堆積物中に砂や泥の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、K1-③から連続的に分布していることを否定できず、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

<スケッチ凡例*1>

	腐植層 (レンズ状～礫状)
	泥 (礫状)
	基底の境界面

*1 認定の根拠となる層相の特徴

スケッチ作成の際にコア表面を清掃したため、清掃後の写真を使用

K3-①

層相の特徴：マトリクスはシルトが主体であり、水平な構造をもつ少量の砂が含まれる



地層 No.	評価
K3-①	上下の地層と層相は整合的で、堆積構造に乱れはないため、イベント堆積物でないと評価した。

<スケッチ凡例*1>

	砂・砂質シルト
	腐植層

*1 認定の根拠となる層相の特徴

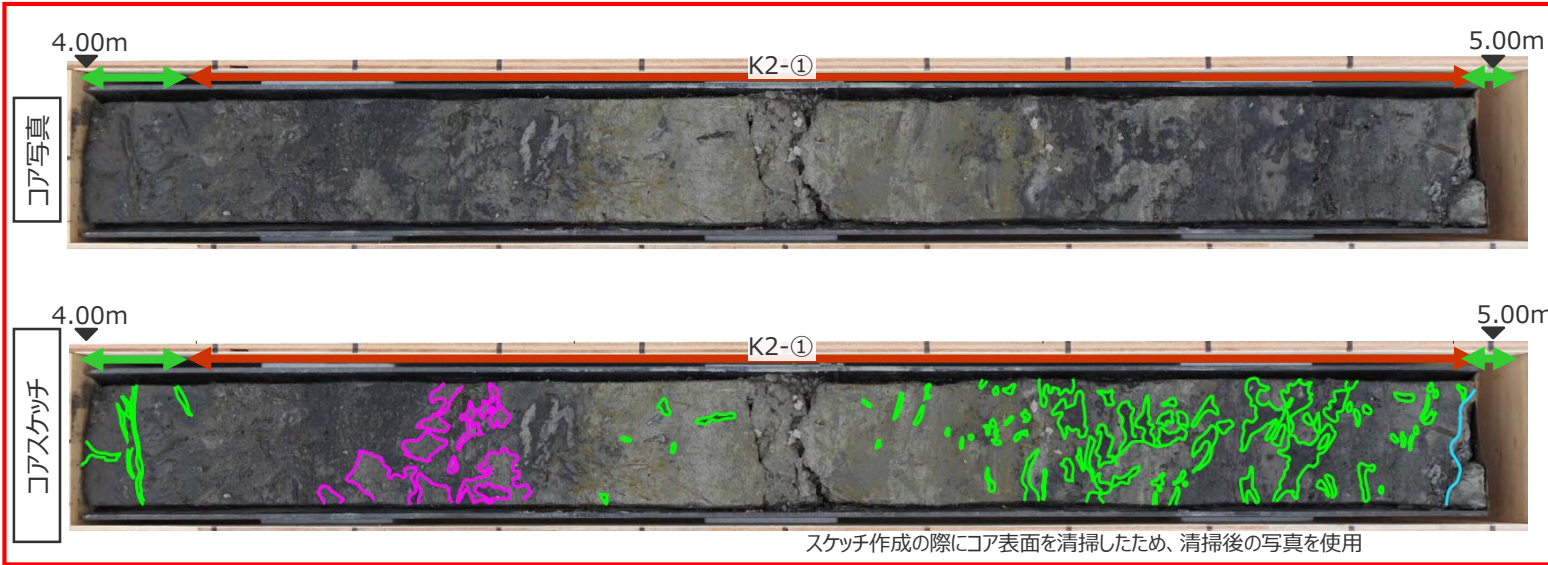
<凡例>

	: 泥質堆積物
	: イベント堆積物
	: 上下の地層と異なる層相の地層
	: ¹⁴ C年代試料採取

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

K2-①とK3-①のコア写真とコアスケッチ

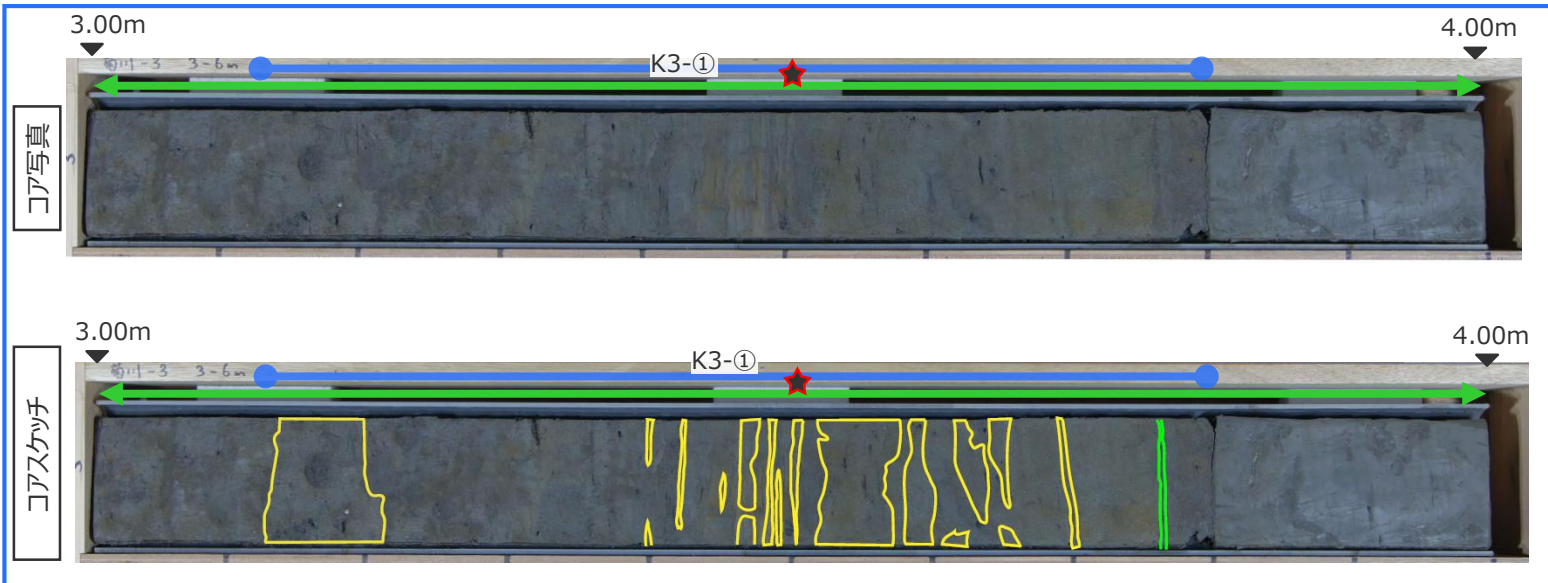
K2-①



- <スケッチ凡例*1>
- 腐植層 (レンズ状～礫状)
 - 泥 (礫状)
 - 基底の境界面

*1 認定の根拠となる層相の特徴

K3-①



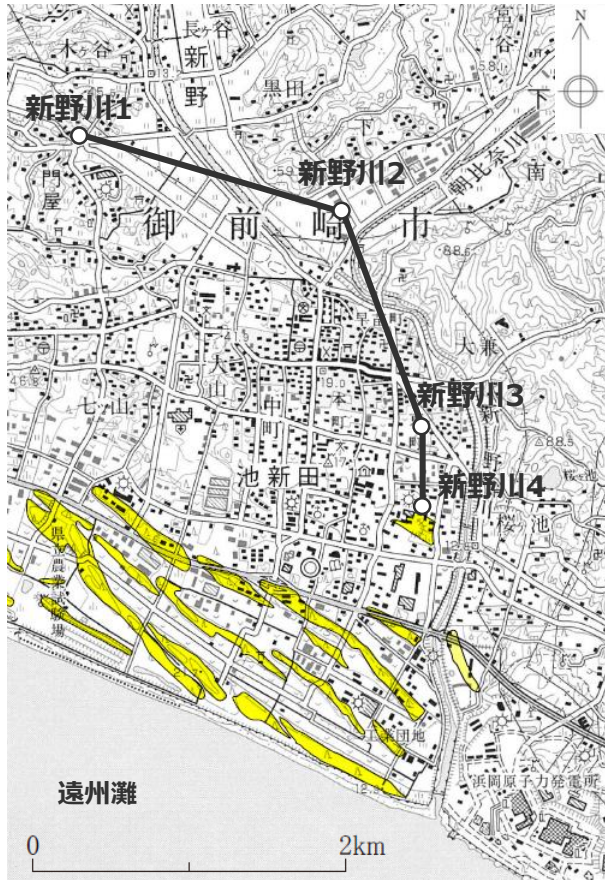
- <スケッチ凡例*1>
- 砂・砂質シルト
 - 腐植層

*1 認定の根拠となる層相の特徴

- <凡 例>
- ⇄ : 泥質堆積物
 - ⇄ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

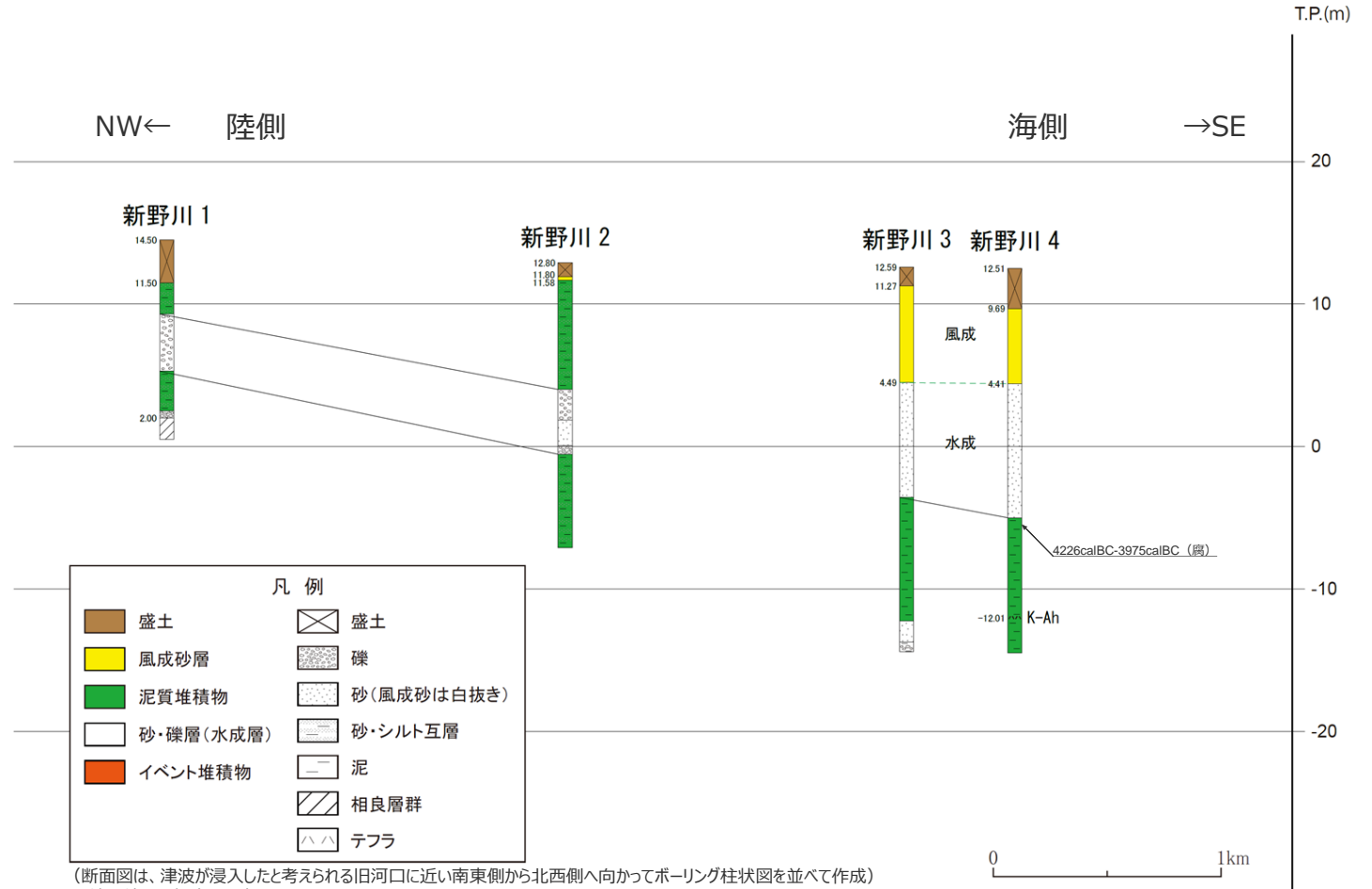
新野川流域：ボーリング調査地点および地質断面図



国土地理院（2.5万分の1地形図「御前崎」）に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘

— 断面線
● ボーリング調査地点



(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南東側から北西側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)

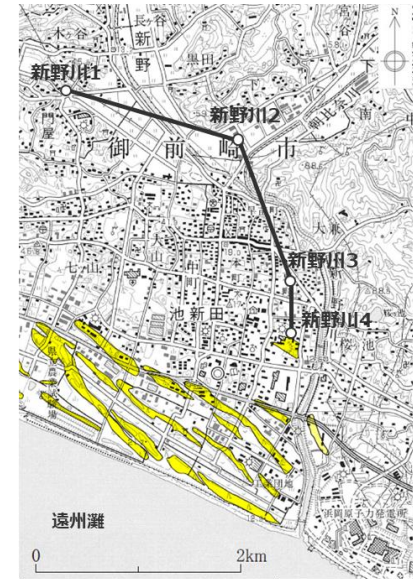
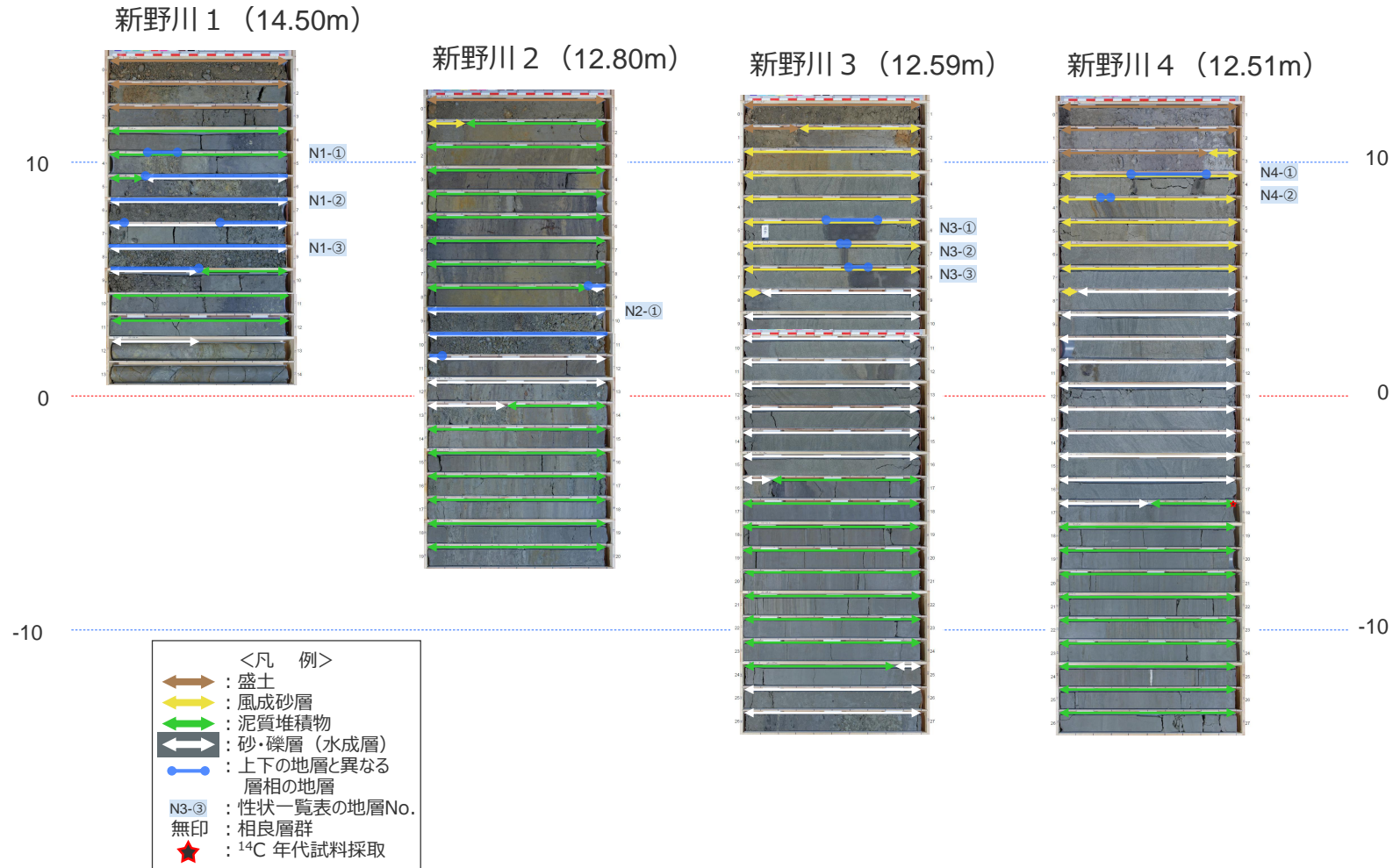
- ・地層境界の標高を黒字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
- (腐) : 腐植質シルト

地質断面図

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 新野川流域：ボーリングコア写真

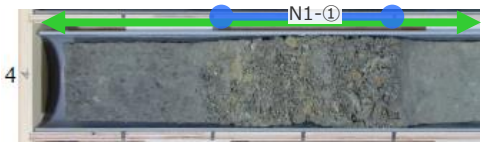
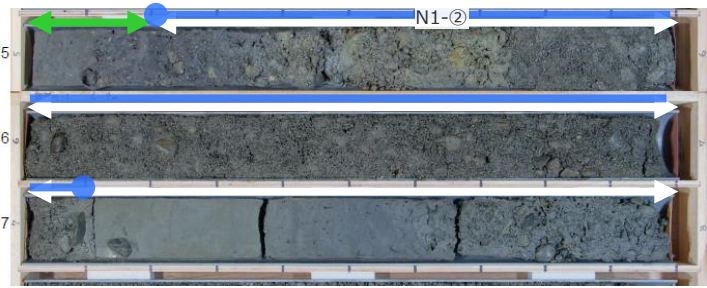
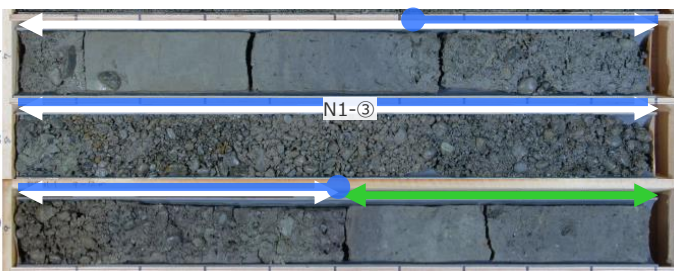
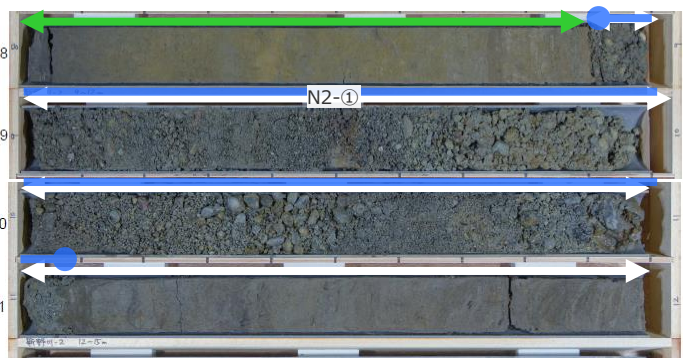
- 新野川流域の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。

T.P.(m)
20 20

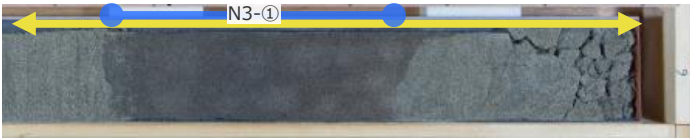

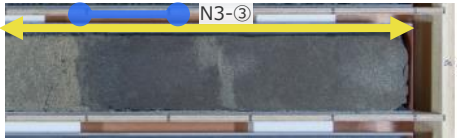

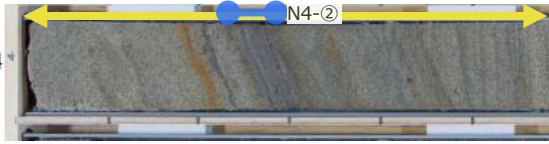


- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘
- 断面線
- ボーリング調査地点

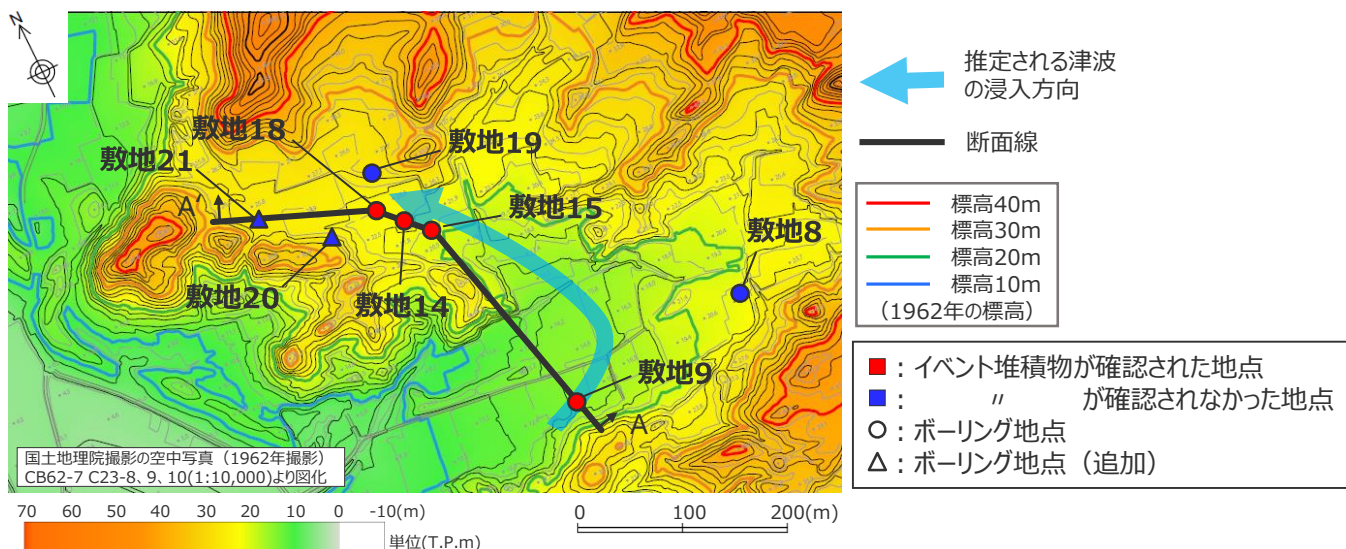
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表 (新野川流域)

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
新野川1	N1-①	10.28	10.10	4.22	4.40		4.22-4.40 砂礫 礫径～0.5cm 程度 最大2cm 亜角～亜円 砂岩, 泥岩礫 基質は細粒～粗粒砂	泥質堆積物中に砂や礫を含み、明瞭な基底面境界が見られるもの、類似する地層が連続しないこと、また、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られず河成堆積物と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	N1-②	9.30	7.40	5.20	7.10		5.20-7.10 砂礫 礫径～3cm 程度 亜角～亜円 砂岩, 泥岩礫 基質は極細粒砂～極粗粒砂 5.20-5.75 シルト少量混じる 5.75-5.90 礫混じり砂 砂は極細粒砂～極粗粒砂 礫径～0.4cm 程度 亜角～亜円	泥質堆積物中に砂や礫を含み、明瞭な基底面境界が見られ、海側のN2-①から連続的に分布していることを否定できないが、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られず河成堆積物と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	N1-③	6.88	5.00	7.62	9.50		7.62-9.50 砂礫 7.62-8.00 礫径～3cm 程度 亜角～亜円 砂岩, 泥岩礫 基質はシルト質極細粒砂～細粒砂 8.00-8.66 礫径～3cm 程度 礫径～1cm 程度の礫が多い 亜角～亜円 砂岩, 泥岩礫 8.66-9.50 礫径～3cm 程度 亜円 砂岩, 泥岩礫 基質は極細粒砂～粗粒砂	泥質堆積物中に砂や礫を含み、明瞭な基底面境界が見られ、海側のN2-①から連続的に分布していることを否定できないが、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られず河成堆積物と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
新野川2	N2-①	3.90	1.73	8.90	11.07		8.90-11.07 砂礫 礫径～3cm 亜角～亜円 砂岩, 泥岩礫 基質は極粗粒砂～極細粒砂 9.17-9.42 砂層を挟む 10.50-10.79 極粗粒砂主体	泥質堆積物中に砂や礫を含み、明瞭な基底面境界が見られ、陸側のN1-②もしくは③から連続的に分布していることを否定できないが、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られず河成堆積物と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

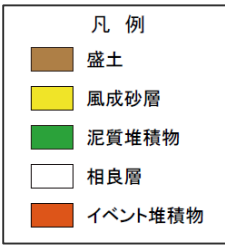
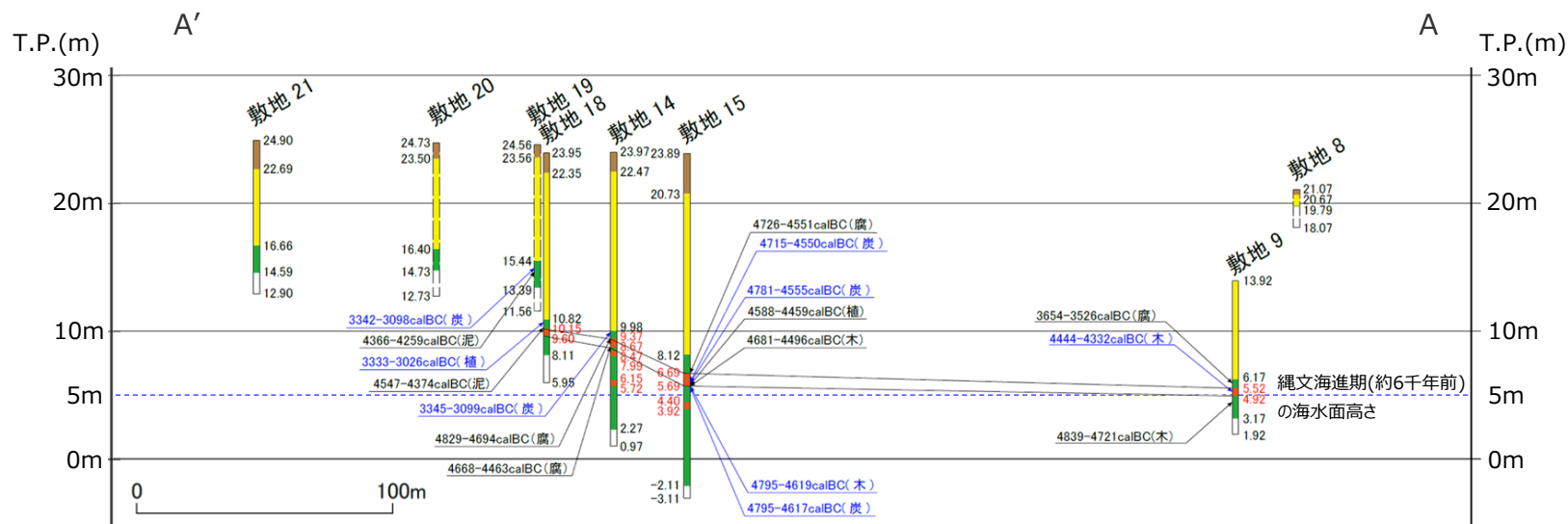
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（新野川流域）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
新野川3	N3-①	7.14	6.84	5.45	5.75		1.32-8.10 風成砂 主に中粒砂 平行～斜交葉理発達 5.45-5.75 腐植質砂	風成砂中に腐植質層を含み、基底に傾斜した境界面が見られるが、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	N3-②	6.03	6.00	6.56	6.59		1.32-8.10 風成砂 主に中粒砂 平行～斜交葉理発達 6.56-6.59 腐植質シルトと細粒砂の互層	風成砂中に腐植質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	N3-③	5.00	4.87	7.59	7.72		1.32-8.10 風成砂 主に中粒砂 平行～斜交葉理発達 7.59-7.72 腐植質シルト	風成砂中に腐植質層を含み、基底面に凹凸が見られるが、海側の同程度の標高に類似する地層が連続せず、円礫等の海起源の堆積物も含まれないこと、また、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
新野川4	N4-①	9.09	8.69	3.42	3.82		2.82-8.10 風成砂 主に中粒砂 斜交葉理発達 3.42-3.43 黒褐色のレンズ状腐植物を含む 砂は極細粒砂 3.76-3.82 腐植混じり砂	風成砂中にレンズ状の腐植物を挟むが、削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	N4-②	8.29	8.23	4.22	4.28		2.82-8.10 風成砂 主に中粒砂 斜交葉理発達 4.22-4.28 腐植混じり極細粒砂の薄層を3枚挟む	風成砂中に傾斜した腐植質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘の斜面を覆う植生でできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

敷地西側：ボーリング調査地点および地質断面図



ボーリング調査地点

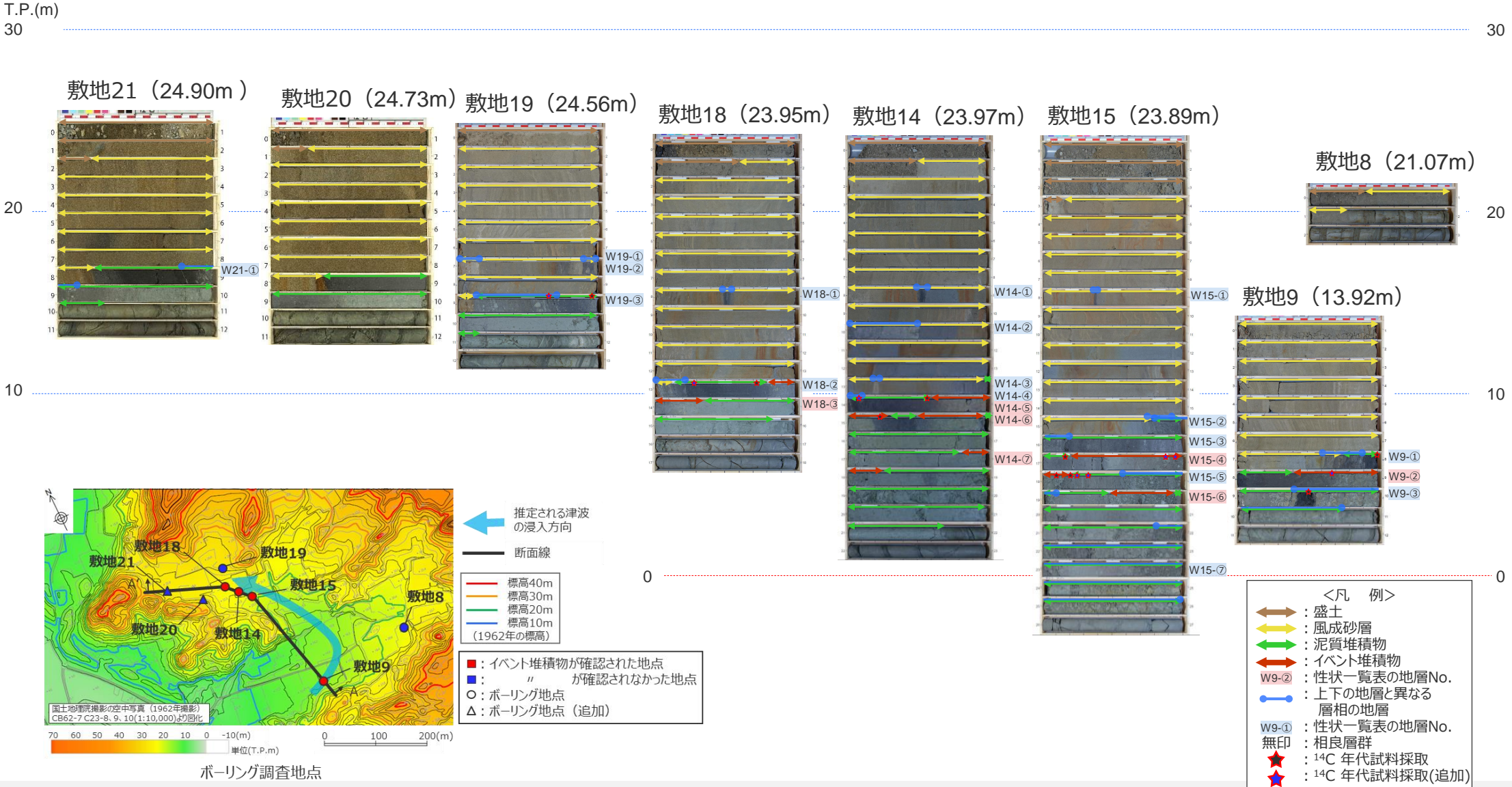


- ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- 黒：放射性炭素年代分析値
- 青：放射性炭素年代分析値(追加)
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
- (腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片 (泥)：泥炭 (炭)：炭化物


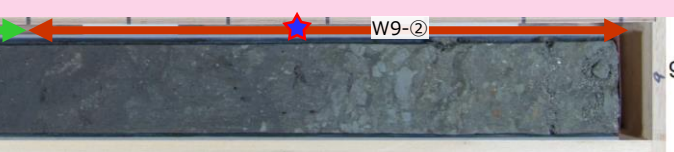


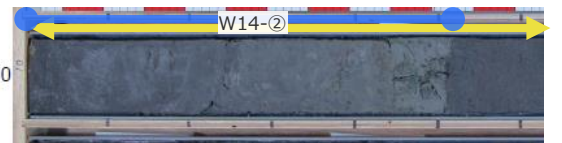

地質断面図

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 敷地西側：ボーリングコア写真

- 敷地西側の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を赤色（イベント堆積物とした地層）および青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。



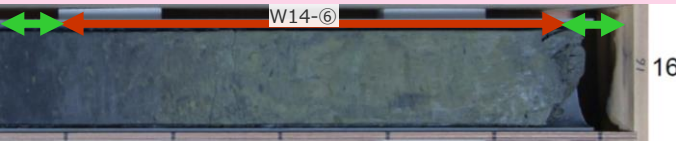
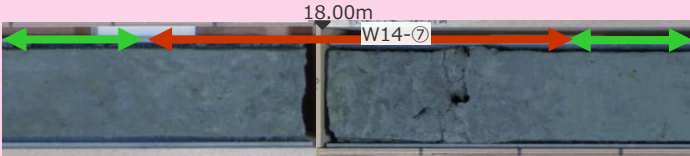

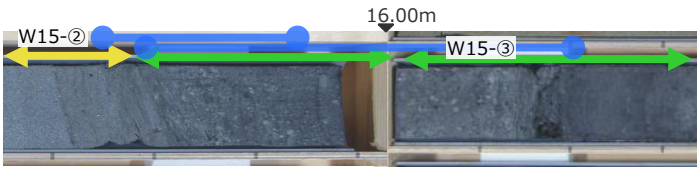


補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地西側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地8	該当なし							
敷地9	W9-①	6.32	6.02	7.60	7.90		0.00-7.75 風成砂 中粒砂 緩傾斜葉理発達 7.60-7.75 風成砂と腐植質シルトの互層 7.75-8.40 腐植質シルト (湿地) 7.75-7.90 砂と腐植質シルトの互層	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、基底面に凹凸が見られ、地層境界に沿った連続性は否定できないが、円礫等の海起源の堆積物は含まれず、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W9-②	5.52	4.92	8.40	9.00		8.40-9.00 シルト 8.40-8.60 腐植質シルトが急傾斜を示す泥の偽礫を含む 8.60-8.92 泥、腐植質シルトの偽礫を含む 礫径～4cm 亜円 8.92-9.00 砂、貝化石を含む	泥質堆積物中に貝化石を含んだ砂、泥及び腐植質シルトの偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、陸側のW15-④等と同様に風成砂層直下に分布しており、含まれる砂が海起源である可能性が高いことからイベント堆積物と評価した。
	W9-③	4.50	3.17	9.42	10.75		9.42-9.56 腐植層 木片を挟む 9.56-10.75 含礫シルト 相良層群の泥岩礫 礫径～6cm 程度 亜円～亜角	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に凹凸が見られ、類似する地層が陸側のW15-⑤もしくは⑦に連続することを否定できないが、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
敷地14	W14-①	15.47	15.40	8.50	8.57		1.50-13.99 風成砂 主に中粒砂 緩傾斜の葉理発達 8.50-8.57 腐植質シルト	風成砂中に腐植質層を挟み、類似する地層がW15-①とW18-①に連続することは否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まれないこと、また、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W14-②	13.97	13.46	10.00	10.51		1.50-13.99 風成砂 主に中粒砂 緩傾斜の葉理発達 10.00-10.51 腐植質シルト	風成砂層中に腐植質シルトを含み、基底面の境界は明瞭であるものの、海側及び陸側の同程度の標高に類似する地層が連続せず、含まれる腐植質シルトに砂や円礫等の海起源の堆積物を含まないこと、また、局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W14-③	10.79	10.75	13.18	13.22		1.50-13.99 風成砂 主に中粒砂 緩傾斜の葉理発達	風成砂中にシルト質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれないこと、さらに、局所的な水たまりでできたシルト質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地西側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地14	W14-④	9.97	9.87	14.00	14.10		13.99-14.60 腐植質シルト（湿地） 14.00-14.10 砂狭む	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W14-⑤	9.37	8.67	14.60	15.30		14.60-15.30 シルト 14.60-15.00 黄土色シルト 泥、腐植層の偽礫を含む 15.00-15.19 シルト（相良層群再堆積） 腐植層の偽礫を含む 15.19-15.30 腐植質シルト 砂、泥の偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、基底面の境界付近に凹凸が見られ、W9-②等と同様に風成砂層直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれている砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	W14-⑥	8.47	7.99	15.50	15.98		15.50-15.98 シルト 15.50-15.70 泥、腐植層の偽礫を含む 泥岩礫を含む 15.70-15.98 黄緑色シルト中に腐植質シルト混在	泥質堆積物中に腐植層の偽礫や泥岩礫を含み、押し波・引き波を示す堆積構造が見られ、W15-④もしくは⑥から連続的に分布していることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	W14-⑦	6.15	5.72	17.82	18.25		16.06-18.54 シルト（湖沼堆積物） 17.82-18.25 泥岩礫、泥の偽礫を含む 堆積構造が乱れている 削り込みあり	泥質堆積物中にシルトの偽礫や泥岩礫を含み、基底面には削り込みが見られ、W15-④と同程度の標高に位置するため連続的に分布していることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地15	W15-①	15.52	15.50	8.37	8.39		3.16-15.77 風成砂 細粒砂～中粒砂 水平～緩傾斜の葉理発達	風成砂中に腐植質層を挟み、類似する地層がW14-①とW18-①に連続することは否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まれないこと、また、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W15-②	8.12	7.94	15.77	15.95		15.77-17.20 腐植質シルト 15.80-16.20 相良層群の泥岩礫を含む 礫径～1cm 亜円	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、基底面は不明瞭で乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W15-③	8.09	7.69	15.80	16.20		泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に削り込みが見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。	


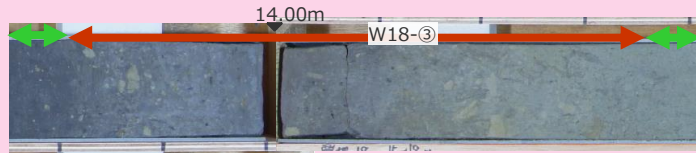

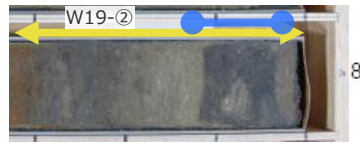

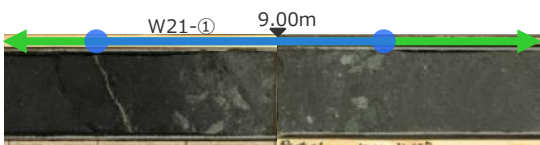
イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地西側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地15	W15-④	6.69	5.69	17.20	18.20		17.20-18.20 シルト 17.20-17.47 腐植質シルトの偽礫を含む 削り込みあり 17.47-17.73 腐植質シルトが不規則に入 17.73-18.20 砂質シルト 泥岩円礫を含む 礫径～3cm程度 腐植質シルトの偽礫を含む 削り込みあり 下面不規則	泥質堆積物中に砂や円礫と腐植層の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、海側のW9-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれている礫に円礫があり、海起源の可能性あることから、イベント堆積物と評価した。
	W15-⑤	5.32	4.81	18.57	19.08		18.57-18.83 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～3cm程度 亜角～角 18.83-18.97 腐植混じり砂質シルト 18.97-19.08 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～3cm程度 亜角～角	泥質堆積物中に砂礫を含み、基底面に削り込みが見られ、類似する地層が海側のW9-③に連続することを否定できないが、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W15-⑥	4.40	3.92	19.49	19.97		19.49-19.97 砂礫 礫径～5cm 亜角～亜円 泥岩円礫、腐植質シルトの偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や円礫と腐植層の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、W9-②と同程度の標高に位置するため連続的に分布していることを否定できず、また、含まれている砂礫に円礫があり、海起源の可能性あることから、イベント堆積物と評価した。
	W15-⑦	2.08	-2.11	21.81	26.00		21.81-22.20 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～2cm 基質は細粒砂 亜角～亜円 22.20-22.32 腐植混じり砂質シルト 22.32-23.13 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～8cm 亜角～角 削り込みあり 23.13-23.65 シルト 一部腐植質 相良層群の泥岩礫を含む 23.65-26.00 砂礫 礫径～10cm程度 亜角～亜円 相良層群の泥岩礫 基質は細粒砂 24.03-24.32 シルト質	泥質堆積物中に砂礫を含み、基底面に削り込みが見られ、類似する地層が海側のW9-③に連続することを否定できないが、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
敷地18	W18-①	15.47	15.42	8.48	8.53		1.60-13.13 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜薬理	風成砂中に腐植質層を挟み、類似する地層がW14-①とW15-①に連続することは否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まれないこと、また、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地西側）

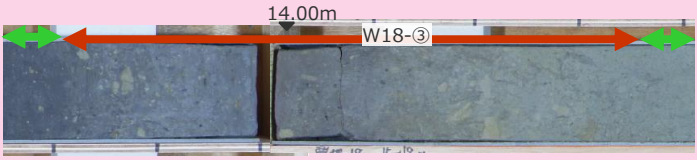

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地18	W18-②	10.95	10.73	13.00	13.22		1.60-13.13 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理 13.00-13.13 風成砂と腐植質シルトの互層 13.13-13.80 腐植質シルト 13.13-13.22 砂と腐植質シルトの互層	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、基底面が明瞭で、地層境界に沿った連続性は否定できないが、円礫等の海起源の堆積物は含まれず、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W18-③	10.15	9.60	13.80	14.35		13.80-15.84 シルト 13.80-14.15 腐植質シルト中に泥混在 泥岩礫、泥、腐植層の偽礫を含む 礫径～3cm 亜円～円 14.15-14.35 シルト中に砂混在 泥岩礫、泥、腐植層の偽礫を含む 礫径～3cm 亜円～円	泥質堆積物中に砂や円礫に加え、泥や腐植層の偽礫を含み、押し波や引き波を示す堆積構造が見られ、W9-②等と同様に風成砂層直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる礫が円礫であり、海起源の可能性があるのでイベント堆積物と評価した。
敷地19	W19-①	17.54	17.41	7.02	7.15		1.00-9.12 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理発達 7.02-7.15 シルト 泥岩礫を含む	風成砂層中にシルトや泥岩礫を含むが、類似する地層が連続せず、泥岩礫が主体であり、円礫等の海起源の堆積物が含まれないこと、また、局所的な水たまりでできたシルト質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W19-②	16.68	16.59	7.88	7.97		1.00-9.12 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理発達	風成砂中に腐植質層を挟むが、基底面は不明瞭で乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	W19-③	15.44	14.86	9.12	9.70		9.12-9.70 腐植質砂質シルト 砂は細粒砂～中粒砂 相良層群の泥岩礫を含む 礫径～4cm 亜円～角	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に削り込みが見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
敷地20						該当なし		
敷地21	W21-①	16.10	15.78	8.80	9.12		8.24-9.30 腐植質シルト 相良層群の砂岩・泥岩亜角礫 礫径0.5～3cmを含む 8.24-8.40 砂混じる 8.80 異物？	泥質堆積物中に礫を含むが、基底面の境界は不明瞭であり、海側から連続する地層ではない。また、含まれている礫が相良層の礫であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることから、イベント堆積物ではないと評価した。なお、深度8.80mの異物？は貝化石ではないことを確認している。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

W18-③とW19-③の性状一覧の抜粋

- W18-③とW19-③について、性状一覧の抜粋を以下の表に示す。
- 次頁以降に両地層の層相の特徴を示す。

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地18	W18-③	10.15	9.60	13.80	14.35		13.80-15.84 シルト 13.80-14.15 腐植質シルト中に泥混在 泥岩礫, 泥, 腐植層の偽礫を含む 礫径~ 3cm 亜円~円 14.15-14.35 シルト中に砂混在 泥岩礫, 泥, 腐植層の偽礫を含む 礫径~ 3cm 亜円~円	泥質堆積物中に砂や円礫に加え、泥や腐植層の偽礫を含み、押し波や引き波を示す構造が見られ、W9-②等と同様に風成砂層直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる礫が円礫であり、海起源の可能性があることからイベント堆積物と評価した。
敷地19	W19-③	15.44	14.86	9.12	9.70		9.12-9.70 腐植質砂質シルト 砂は細粒砂~中粒砂 相良層群の泥岩礫を含む 礫径~ 4cm 亜円~角	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に削り込みが見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。

イベント堆積物と評価した地層は赤で塗色

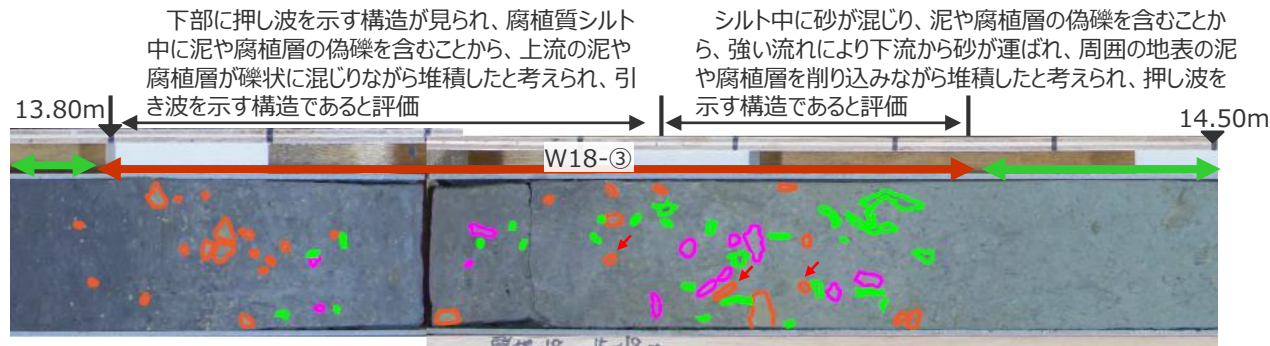
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

W18-③とW19-③の層相の特徴

■ W18-③とW19-③の層相の特徴について、両地層の違いが確認できるようにコア写真及びスケッチを並べて示すとともに、イベント堆積物の認定に係る根拠を詳細に記載した。

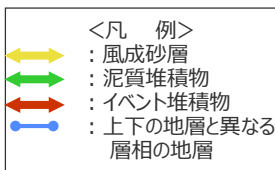
W18-③

層相の特徴：マトリクスはシルト・腐植質シルトが主体であり、泥や腐植層の偽礫及び泥岩礫（一部に円礫を含む）が含まれる



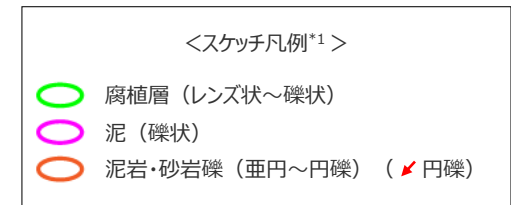
W19-③

層相の特徴：マトリクスは腐植質砂質シルトが主体であり、泥や腐植層の偽礫は含まれず、泥岩礫（一部に大きい角礫を含む）が含まれる



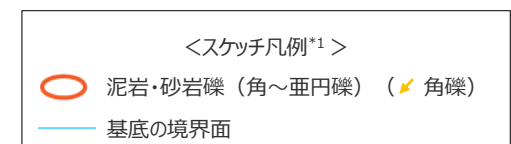
地層 No.	評価
W18-③	泥質堆積物中に砂や円礫に加え、泥や腐植層の偽礫を含み、押し波や引き波を示す構造が見られ、W9-②等と同様に風成砂層直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる礫が円礫であり、海起源の可能性あることからイベント堆積物と評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色



*1 認定の根拠となる層相の特徴

地層 No.	評価
W19-③	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に削り込みが見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

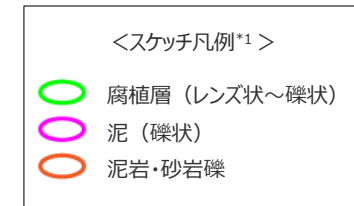
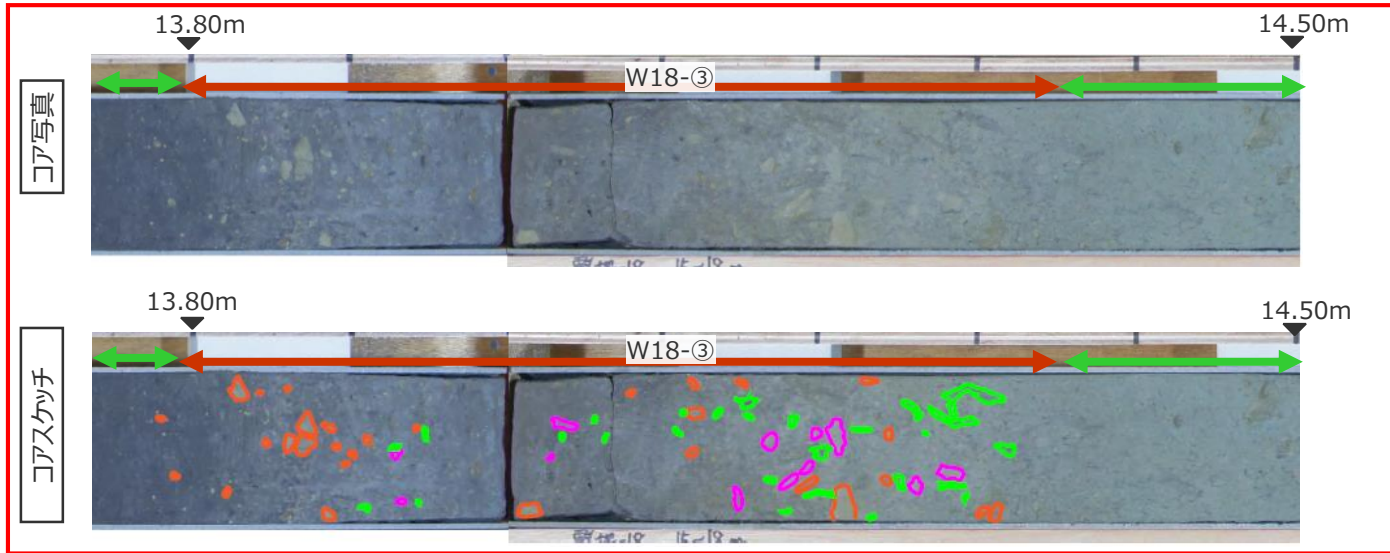


*1 認定の根拠となる層相の特徴

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

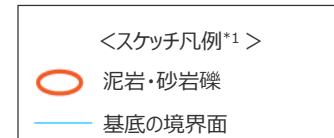
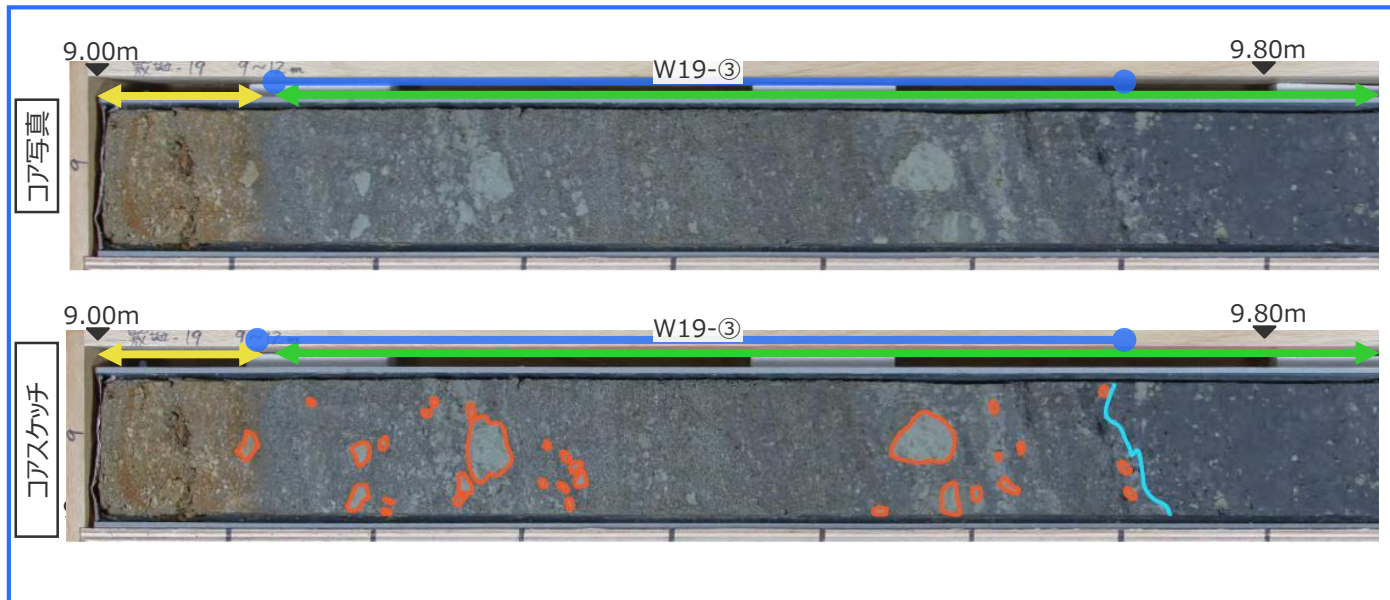
W18-③とW19-③のコア写真とコアスケッチ

W18-③

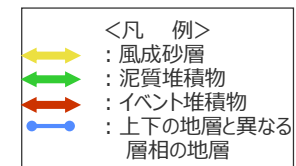


*1 認定の根拠となる層相の特徴

W19-③




*1 認定の根拠となる層相の特徴



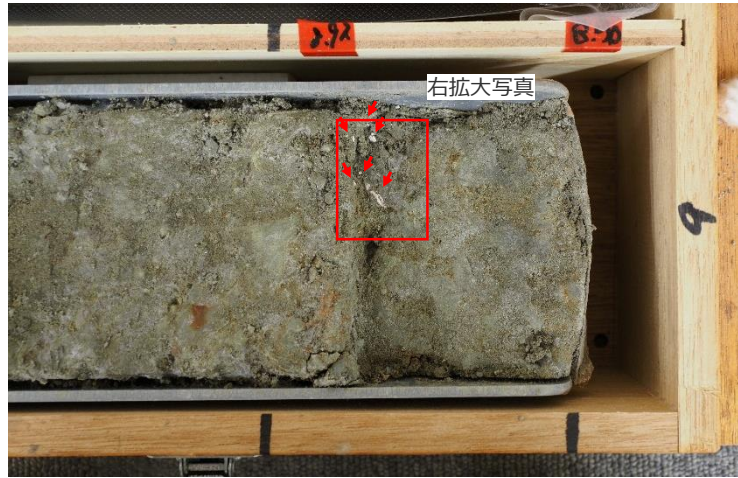
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

W9-②に見られる貝化石の産状

■ W9-②の深度8.92-9.00mに認められる貝化石の産状と拡大写真を示す。

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地9	W9-②	5.52	4.92	8.40	9.00		8.40-9.00 シルト 8.40-8.60 腐植質シルトが急傾斜を示す泥の偽礫を含む 8.60-8.92 泥、腐植質シルトの偽礫を含む 礫径～4cm 垂円 8.92-9.00 砂、 貝化石を含む	泥質堆積物中に貝化石を含んだ砂、泥及び腐植質シルトの偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、陸側のW15-④等と同様に風成砂層直下に分布しており、含まれる砂が海起源である可能性が高いことからイベント堆積物と評価した。

(撮影：2013年)



右拡大写真

(撮影：2022年)

W9-②の深度8.92-9.00mに認められる貝化石の産状

<凡例>

🔴 : 貝化石



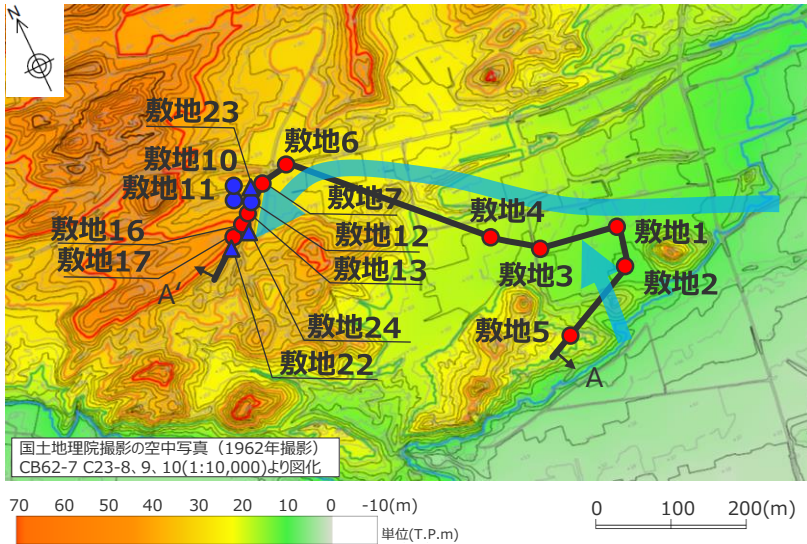
<凡例>

🔴 : 貝化石

(撮影：2022年)

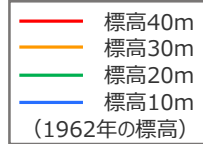
貝化石の拡大写真

敷地東側：ボーリング調査地点および地質断面図

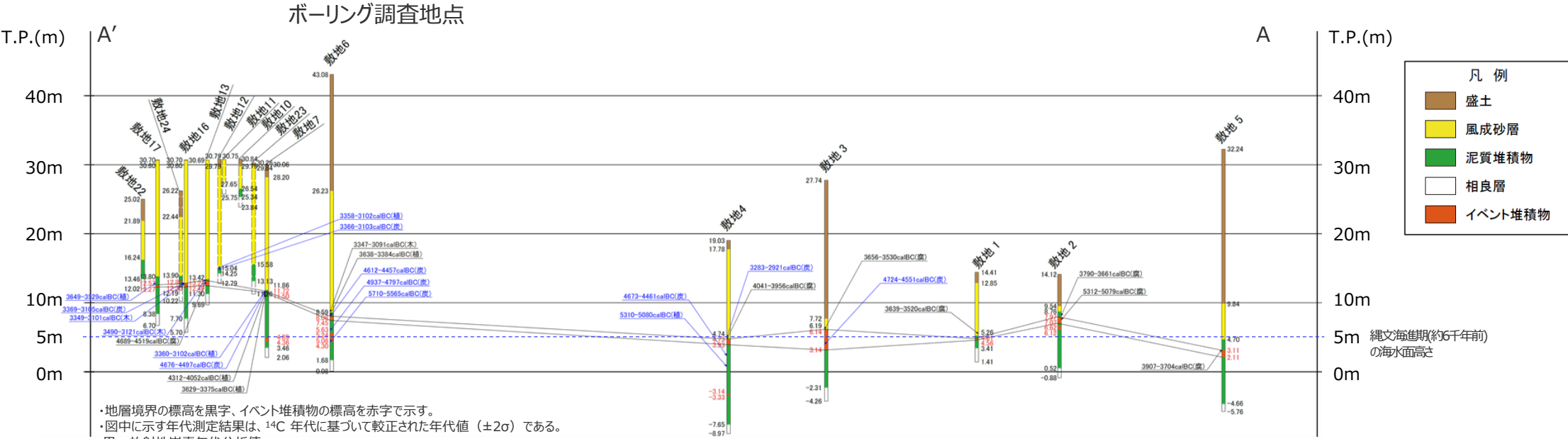


← 推定される津波の浸入方向

— 断面線



- : イベント堆積物が確認された地点
- (blue) : " " が確認されなかった地点
- : ボーリング地点
- △ : ボーリング地点 (追加)

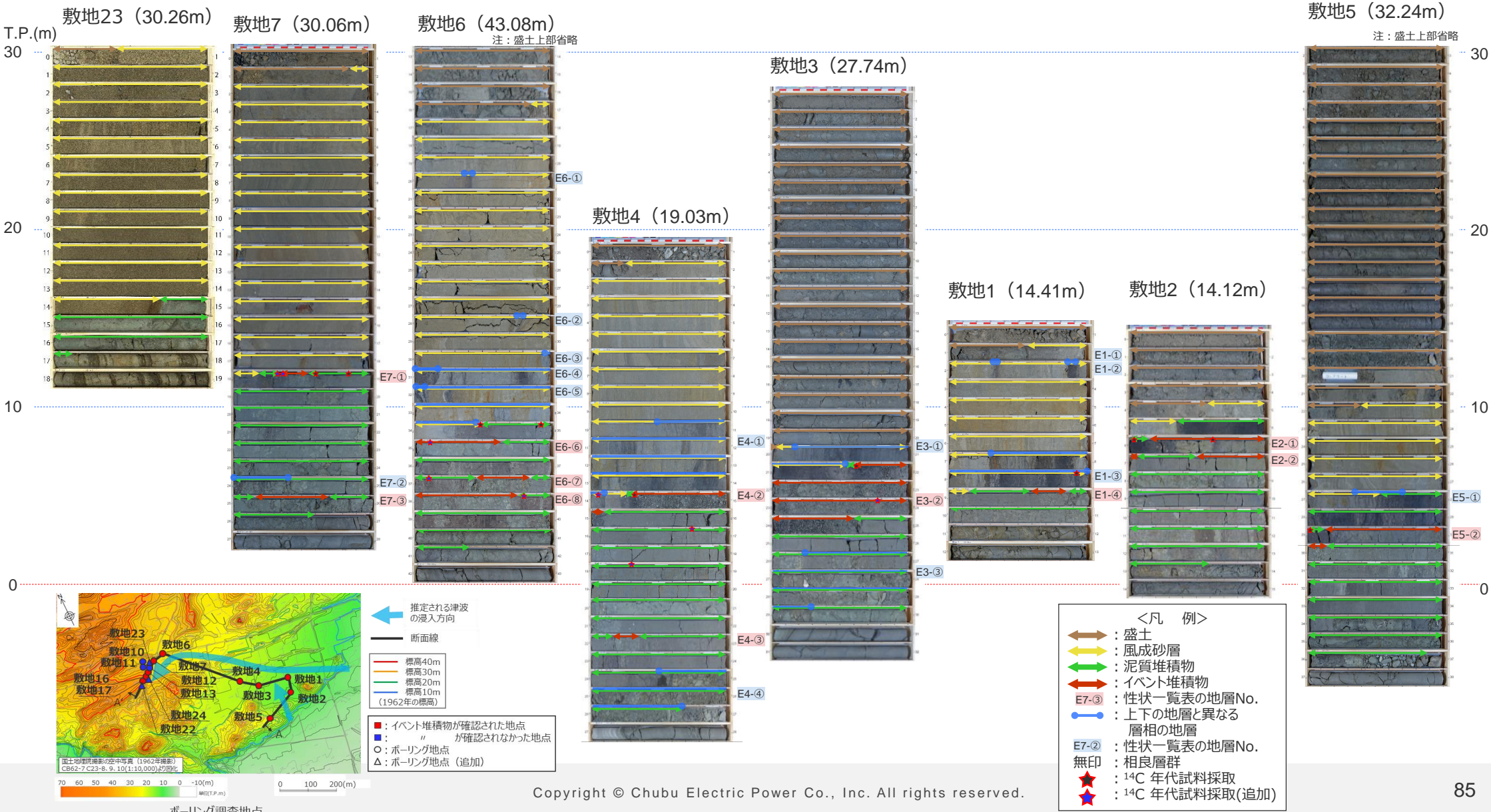


- ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- 黒：放射性炭素年代分析値
- 青：放射性炭素年代分析値 (追加)
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
- (腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片 (炭)：炭化物

地質断面図

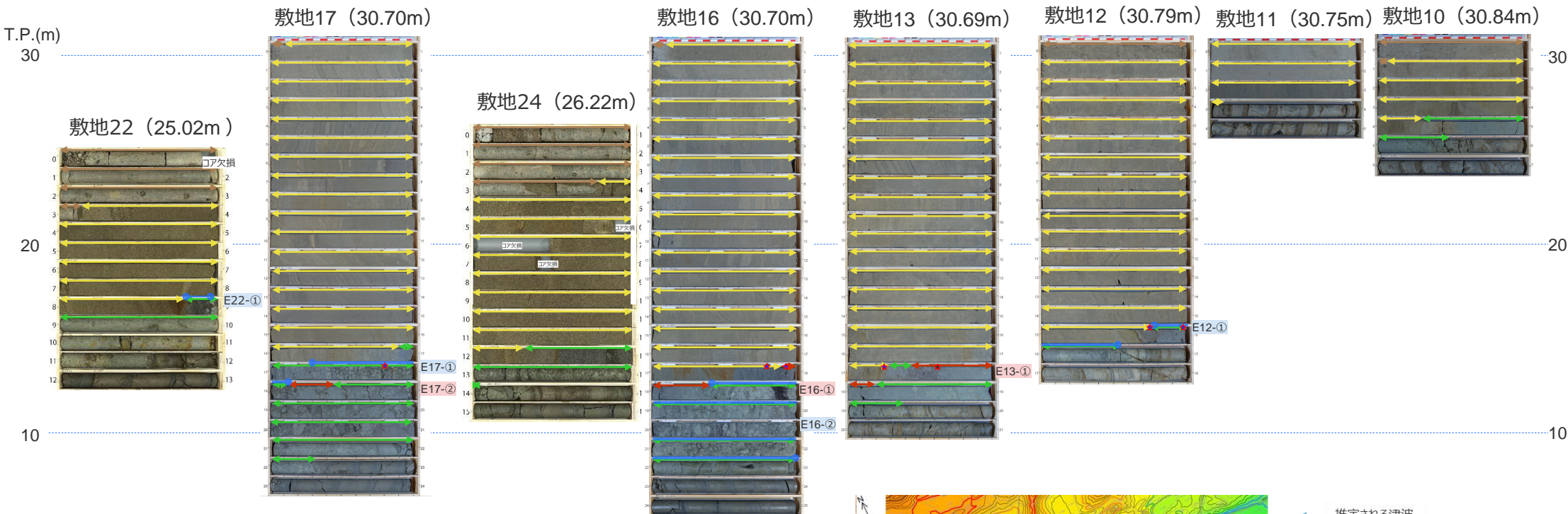
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 敷地東側：ボーリングコア写真（1/2）

- 敷地東側の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を赤色（イベント堆積物とした地層）および青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。

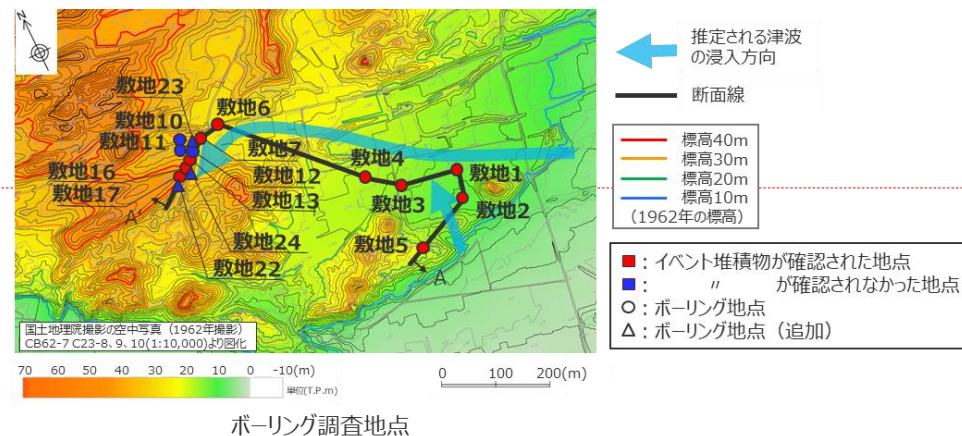


補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 敷地東側：ボーリングコア写真（2 / 2）



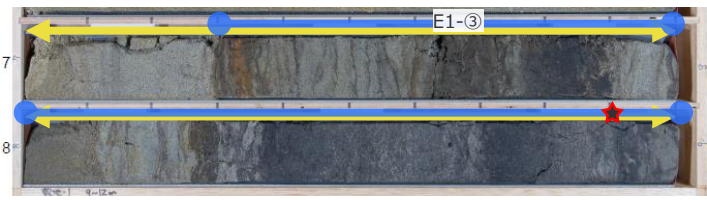

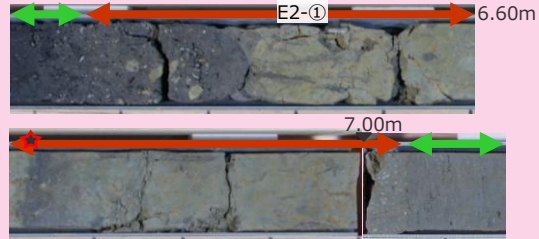
- 敷地東側の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を赤色（イベント堆積物とした地層）および青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。



- <凡 例>
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - イベント堆積物
 - E7-③：性状一覧表の地層No.
 - 上下の地層と異なる層相の地層
 - E7-②：性状一覧表の地層No.
 - 相良層群
 - 14C 年代試料採取
 - 14C 年代試料採取(追加)

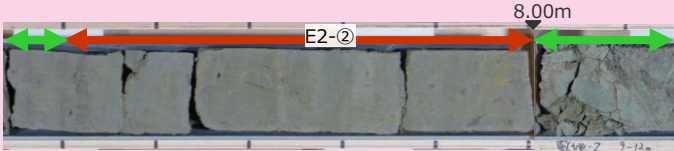
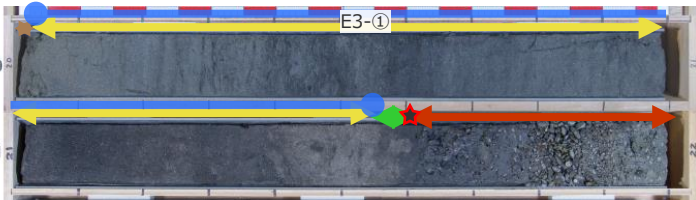
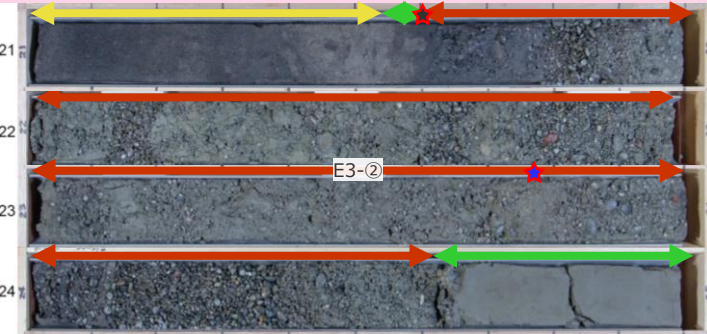



補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地1	E1-①	12.10	12.05	2.31	2.36		1.56-9.15 風成砂 中粒砂 腐植層を挟む 2.31-2.36 腐植質シルト 砂レンズを挟むが基底・堆積構造に乱れなし	風成砂中に腐植質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、類似する地層が敷地4や敷地5等の風成砂層に連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E1-②	11.55	11.49	2.86	2.92		1.56-9.15 風成砂 中粒砂 腐植層を挟む 2.86-2.92 腐植質シルト 堆積構造に乱れなし	風成砂中に腐植質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、類似する地層が敷地4や敷地5等の風成砂層に連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E1-③	7.11	5.41	7.30	9.00		1.56-9.15 風成砂 中粒砂 腐植層を挟む 7.30-9.00 風成砂層と腐植質シルトの互層 顕著な削り込みや泥の偽礫は認められない	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E1-④	4.81	4.56	9.60	9.85		9.15-9.85 シルト (湖沼堆積物) 9.60-9.85 砂および泥の偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や腐植層の偽礫を含み、基底面に凹凸が見られ、陸側のE3-②等と同様に風成砂層直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地2	E2-①	7.97	7.07	6.15	7.05		6.15-7.05 腐植質シルト～シルト 6.15-6.35 腐植質シルト 泥岩礫や泥の偽礫がみられる 6.35-7.05 シルト 腐植質シルトを不規則に挟む	泥質堆積物中に泥岩礫や泥の偽礫を含み、押し波・引き波を示す堆積構造が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できないことから、イベント堆積物と評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地2	E2-②	6.62	6.12	7.50	8.00		7.05-13.60 シルト（湖沼堆積物） 水平な葉理がみられる 7.50-8.00 砂層を挟み、腐植質シルトの偽礫を含む	泥質堆積物中に砂や腐植質シルトの偽礫を含み、基底面に明瞭な境界が見られ、E1-④から連続的に分布していることを否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地3	E3-①	7.72	6.19	20.02	21.55		20.02-21.55 風成砂 中粒砂 腐植質シルトを挟む 水平な葉理が発達	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E3-②	6.14	3.14	21.60	24.60		21.60-24.60 シルト混じり礫 21.60-21.79 礫混じり腐植質シルト 礫径～1.5cm 円礫主体 21.79-24.13 シルト混じり礫 礫径～6cm 程度 円礫主体 海成礫主体 24.13-24.60 礫 下部はシルト質 海成礫からなる 削り込み明瞭 礫径～2cm 円礫	泥質堆積物中に砂や海成礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E4-②やE1-④等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる礫が海成礫であることからイベント堆積物と評価した。
	E3-③	1.50	-1.56	26.24	29.30		24.60-29.30 シルト（内湾堆積物） 下部に相良層群の泥岩礫を含む 径～2cm 亜円～円 水平な葉理がみられる 26.24-29.30 泥岩礫含む 礫径～5cm 最大13cm 亜円～角 26.65-26.75 保存の悪い貝化石を多数含む 27.25 カキの化石 28.25-28.80 頁岩・砂岩の円礫含む 礫径～5cm	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に削り込みが見られ、類似する地層が陸側のE4-④に連続することを否定できないが、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地4	E4-①	8.48	4.93	10.55	14.10		1.25-14.29 風成砂 主に中粒砂 腐植質シルトを挟む 水平な葉理が発達 10.55-10.80 腐植質シルト 11.10-11.34 腐植質シルトの薄層と砂層の互層 削り込みはみられない 13.42-13.63 腐植質混じりの極細粒砂 13.77-13.82 腐植質混じりの極細粒砂	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、構造の乱れは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E4-②	4.73	3.93	14.30	15.10		14.30-15.10 礫 礫径～2cm 亜円 14.30-14.42 礫混じり腐植質シルト 14.42-14.70 礫 シルト質 礫は海成礫 14.70-15.10 礫 下部はシルト質 礫は海成礫 削り込み明瞭	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる礫が海成礫であることからイベント堆積物と評価した。
	E4-③	-3.14	-3.33	22.17	22.36		22.17-22.36 砂礫 円礫を含む 礫径～2cm 程度	泥質堆積物中に砂礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E6-⑦もしくは⑧に連続していることが否定できず、また、含まれる礫が円礫で海成礫である可能性が高いことから、イベント堆積物と評価した。
	E4-④	-5.47	-7.65	24.50	26.68		24.50-26.68 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～5cm 程度 24.50-25.30 腐植質シルトを含む 亜円～角 25.30-26.68 亜円～亜角	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られ、類似する地層が海側のE3-③に連続することを否定できないが、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

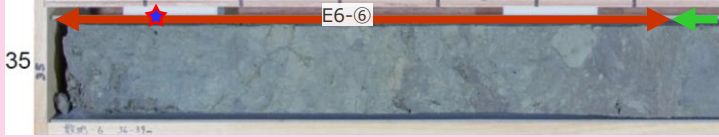



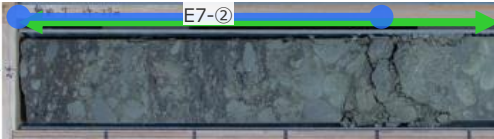

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地5	E5-①	4.89	4.54	27.35	27.70		22.40-27.54 風成砂 主に中粒砂 水平～緩傾斜葉理 25.60-25.90 急傾斜葉理 26.30-26.50 急傾斜葉理 27.35-27.54 風成砂と腐植質シルトの互層 27.54-28.77 腐植質シルト 砂を挟む ほぼ水平な構造を示す 27.54-27.70 砂と腐植質シルトの互層	地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、構造の乱れや削り込みは見られず、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E5-②	3.11	2.11	29.13	30.13		29.13-30.13 含礫シルト 29.13-29.48 泥、腐植層の偽礫や泥岩礫を多く含む 29.48-29.92 腐植質シルトの偽礫を含む 29.92-30.13 泥岩礫と砂 下部はシルト質 礫径～2cm 垂角～垂円	泥質堆積物中に砂に加え泥や腐植層の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、また、含まれている砂礫が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地6	E6-①	22.72	22.65	20.36	20.43		16.85-34.49 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理	風成砂中に腐植質層を挟むが、構造の乱れや削り込みは見られず、類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E6-②	14.33	14.28	28.75	28.80		16.85-34.49 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理 28.75-28.80 腐植層をレンズ状に挟む	風成砂中に傾斜した腐植質層を挟むが、海側の敷地4の風成砂層中に類似する地層が連続していないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E6-③	12.15	8.59	30.93	34.49			地層境界付近に見られる砂と腐植の互層であり、地層境界に沿った連続性は否定できないが、基底面は不明瞭であり、円礫等の海起源の堆積物も含まないこと、また、沼地が干上がり砂丘に覆われる過程で形成されたと考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E6-④	12.08	11.90	31.00	31.18		16.85-34.49 風成砂 中粒砂 水平～緩傾斜葉理 30.93-32.10 風成砂と腐植層の互層 32.01-32.07 腐植層に見られる砂層 33.59-33.70 風成砂と腐植層の互層	風成砂中に腐植質層を含み、基底に傾斜した境界面が見られるが、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
	E6-⑤	11.07	11.01	32.01	32.07			腐植層に砂層が挟まれ、その上下面の境界に火災状の乱れが見られるものの、海側の同程度の標高に類似する地層が連続せず、円礫等の海起源の堆積物も含まれないことからイベント堆積物でないと評価した。また、腐植層に挟まれた砂層は、上下面の境界に乱れが見られることから、液状化により腐植層中に砂が注入したものと考えられる。

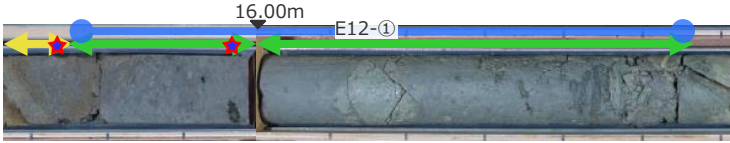
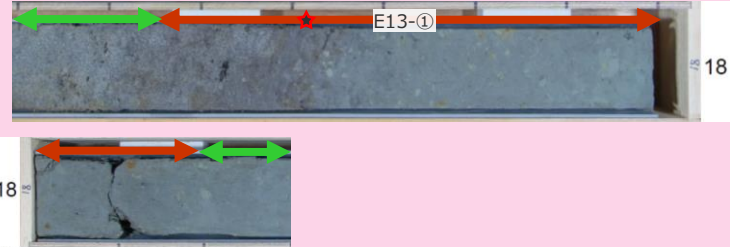
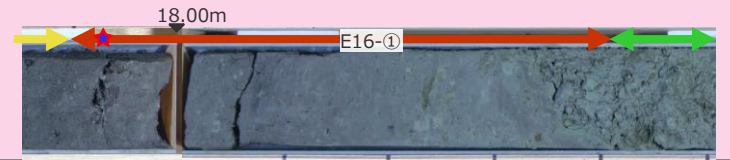

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地6	E6-⑥	8.08	7.45	35.00	35.63		35.00-36.05 シルト 35.00-35.10 泥および腐植層の偽礫を含む 砂も混入している 35.10-35.55 白色シルト 泥岩礫を含む 腐植質シルトを不規則に挟む 35.55-35.63 砂および腐植質シルト	泥質堆積物中に砂、泥と腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す堆積構造が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	E6-⑦	5.63	5.24	37.45	37.84		37.45-37.84 礫 礫径～4cm 垂角～垂円 円礫を含む	泥質堆積物中に砂や円礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E4-②と同程度の標高に位置するため連続的に分布していることを否定できず、また、含まれる礫が円礫で海起源の可能性のあることから、イベント堆積物と評価した。
	E6-⑧	5.08	4.30	38.00	38.78		38.00-38.78 礫 礫径～5cm 垂角～垂円 円礫を含む 腐植層を不規則に挟む	泥質堆積物中に砂や円礫を含み、基底面に凹凸が見られ、E4-②と同程度の標高に位置するため連続的に分布していることを否定できず、また、含まれる礫が円礫で海起源の可能性のあることから、イベント堆積物と評価した。
敷地7	E7-①	11.72	11.50	18.34	18.56		18.34-18.56 砂質シルト 泥の偽礫を含む 礫径～5cm 程度 垂円～円 最下部に砂層を伴う	泥質堆積物中に砂および泥の偽礫を含み、基底面に凹凸が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	E7-②	6.06	5.66	24.00	24.40		18.56-24.40 腐植質シルト（湿地） 相良層群の泥岩礫を含む 礫径～6cm 程度 垂角～垂円	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。
	E7-③	4.89	4.36	25.17	25.70		25.17-25.70 泥の偽礫を含む 海緑石を含む	泥質堆積物中に礫および泥の偽礫を含み、基底面の境界に凹凸が見られ、海側のE6-⑦および⑧と同程度の標高に位置するため連続的に分布していることを否定できず、また、海成礫を含むことから、イベント堆積物と評価した。
敷地10						なし		
敷地11						なし		

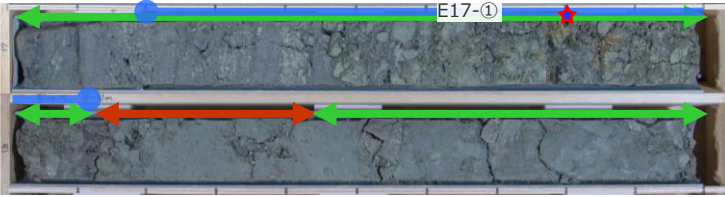


イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（敷地東側）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地12	E12-①	15.04	14.25	15.75	16.54		15.75-16.02 シルト 15.93-15.98 炭化物 16.02-16.41 含礫シルト質砂 極細粒砂 相良層群の泥岩 礫径～10cm 程度 垂角～垂円 16.41-16.54 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～8cm 程度 角～垂角 基質はシルト質極細粒砂	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、大礫を含むような地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。 なお、柱状図では含まれる礫の割合によって3層に区分しているが、コアの詳細観察の結果、含まれる礫の割合に違いはあるものの、シルト～シルト質砂を主体とする泥質堆積物に明瞭な地層境界が認められないことから、E12-①を一連の地層として評価した。
敷地13	E13-①	13.24	12.49	17.45	18.20		17.45-19.39 シルト 17.45-17.60 中粒砂，腐植質シルト混在 17.60-17.65 腐植質シルト 泥の偽礫を含む 17.65-18.20 シルト 泥，腐植層の偽礫を含む 18.20-19.39 下部に相良層群の泥岩礫を多く含む 礫径～6cm 垂円～垂角	泥質堆積物中に砂および泥や腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す構造が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
	E16-①	12.80	12.30	17.90	18.40		17.90-18.40 シルト 17.90-18.07 腐植質シルト 砂混入 18.07-18.30 泥，腐植質シルトの偽礫を含む 18.30-18.40 削り込み明瞭 砂の薄層を挟む	泥質堆積物中に砂および泥や腐植層の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地16	E16-②	12.30	7.70	18.40	23.00		18.40-23.00 含礫シルト 相良層群の泥岩礫 礫径～6cm 最大25cm 垂円～角 18.85-18.93 腐植層 22.22-23.00 礫径10～25cmの大礫含む	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

性状一覧表（敷地東側）

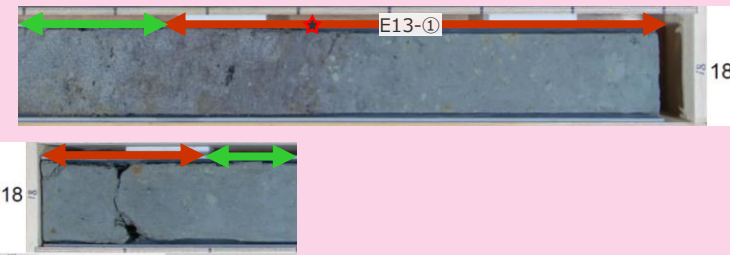
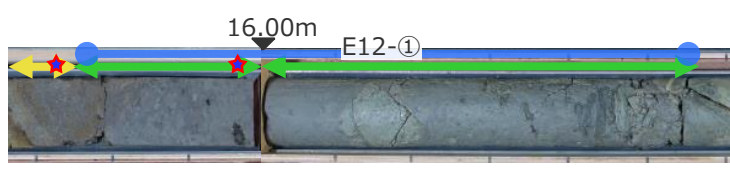
Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地17	E17-①	13.50	12.57	17.20	18.13		16.90-17.70 含礫砂 中粒砂 平行葉理 相良層群の泥岩礫 礫径～4cm 程度 亜円～亜角 17.70-18.13 含礫シルト 相良層群の泥岩礫 礫径～4cm 程度 亜円～亜角 弱腐植質（湿地）	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、類似する地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
敷地17	E17-②	12.57	12.27	18.13	18.43		18.13-18.43 シルト 18.13-18.42 砂，泥，腐植質シルトの偽礫を含む 18.42-18.43 砂の薄層 削り込みあり	泥質堆積物中に砂および泥や腐植層の偽礫を含み、基底面に削り込みが見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地22	E22-①	16.24	16.06	8.78	8.96		8.78-8.96 腐植質シルト 相良層群の砂岩，泥岩亜角礫を含む	泥質堆積物中に礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、海側から連続する地層ではない。また含まれている礫が相良層の礫であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることから、イベント堆積物ではないと評価した。
敷地23							該当なし	
敷地24							該当なし	

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

E13-①とE12-①の性状一覧の抜粋

- E13-①とE12-①について、性状一覧の抜粋を以下の表に示す。
- 次頁以降に両地層の層相の特徴を示す。

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
敷地13	E13-①	13.24	12.49	17.45	18.20		17.45-19.39 シルト 17.45-17.60 中粒砂, 腐植質シルト混在 17.60-17.65 腐植質シルト 泥の偽礫を含む 17.65-18.20 シルト 泥, 腐植層の偽礫を含む 18.20-19.39 下部に相良層群の泥岩礫を多く含む 礫径～6cm 亜円～亜角	泥質堆積物中に砂および泥や腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す構造が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。
敷地12	E12-①	15.04	14.25	15.75	16.54		15.75-16.02 シルト 15.93-15.98 炭化物 16.02-16.41 含礫シルト質砂 極細粒砂 相良層群の泥岩礫 礫径～10cm 程度 亜角～亜円 16.41-16.54 砂礫 相良層群の泥岩礫 礫径～8cm 程度 角～亜角 基質はシルト質極細粒砂	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、大礫を含むような地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。 なお、柱状図では含まれる礫の割合によって3層に区分しているが、コアの詳細観察の結果、含まれる礫の割合に違いはあるものの、シルト～シルト質砂を主体とする泥質堆積物に明瞭な地層境界が認められないことから、E12-①を一連の地層として評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

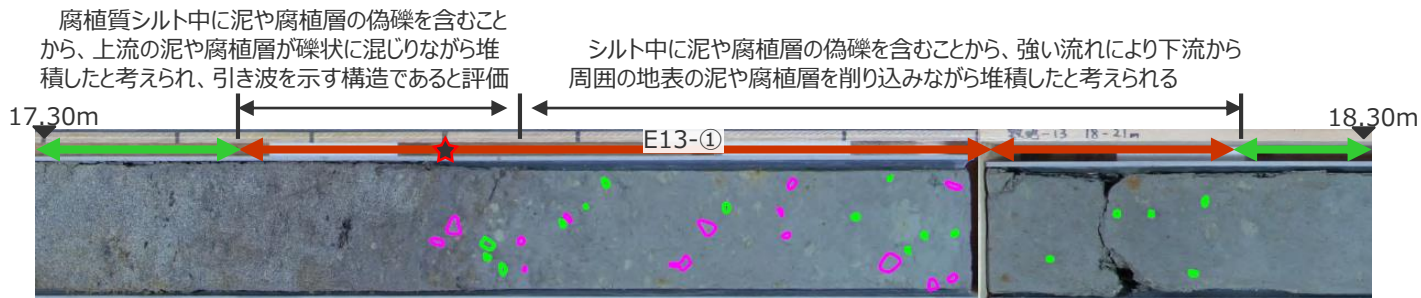
補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠

E13-①とE12-①の層相の特徴

■ E13-①とE12-①の層相の特徴について、それらの地層の違いが確認できるようにコア写真及びスケッチを並べて示すとともに、イベント堆積物の認定に係る根拠を詳細に記載した。

E13-①

層相の特徴：マトリクスはシルト・腐植質シルトが主体であり、泥や腐植層の偽礫が含まれる。



地層 No.	評価
E13-①	泥質堆積物中に砂および泥や腐植層の偽礫を含み、押し波・引き波を示す構造が見られ、E3-②等と同様に風成砂直下に分布しており、連続性を否定できず、また、含まれる砂が海起源であることを否定できないことから、イベント堆積物と評価した。

イベント堆積物と認定した地層は赤で塗色

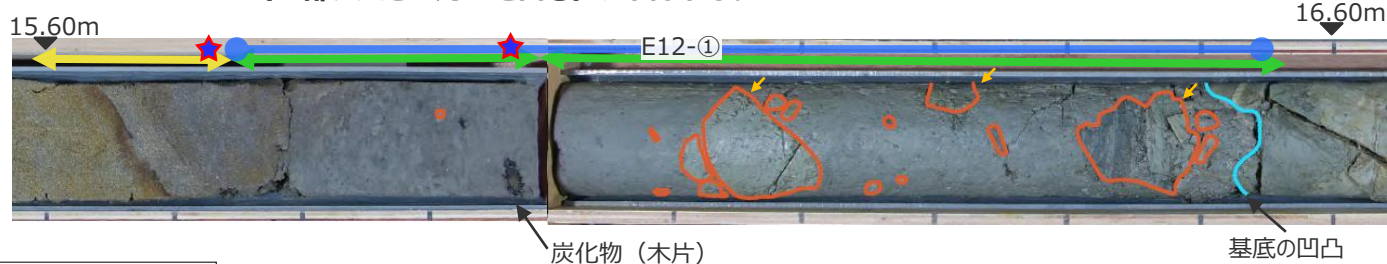
<スケッチ凡例*1>

- 腐植層（レンズ状～礫状）
- 泥（礫状）

*1 認定の根拠となる層相の特徴

E12-①

層相の特徴：マトリクスはシルト～シルト質砂が主体であり、泥や腐植層の偽礫は含まれず、泥岩礫（一部に大きい角礫を含む）が含まれる。



地層 No.	評価
E12-①	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、大礫を含むような地層が連続せず、含まれている礫が相良層の礫が主体であり、基盤岩の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。 なお、柱状図では含まれる礫の割合によって3層に区分しているが、コアの詳細観察の結果、含まれる礫の割合に違いはあるものの、シルト～シルト質砂を主体とする泥質堆積物に明瞭な地層境界が認められないことから、E12-①を一連の地層として評価した。

<スケッチ凡例*1>

- 泥岩・砂岩礫（角～垂円礫）（▲ 角礫）
- 基底の境界面

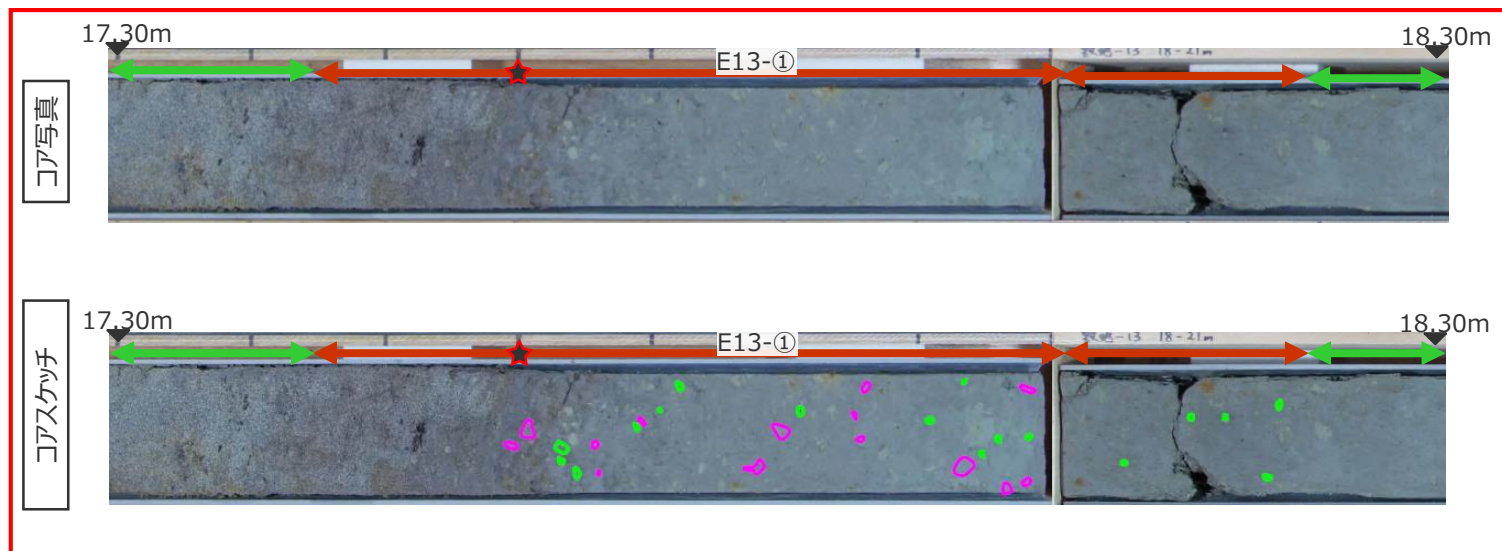
*1 認定の根拠となる層相の特徴

<凡 例>

- ←→ : 風成砂層
- ←→ : 泥質堆積物
- ←→ : イベント堆積物
- ←→ : 上下の地層と異なる層相の地層
- 無印 : 相良層群
- ★ : ¹⁴C年代試料採取
- ★ : ¹⁴C年代試料採取（追加）

E13-①とE12-①のコア写真とコアスケッチ

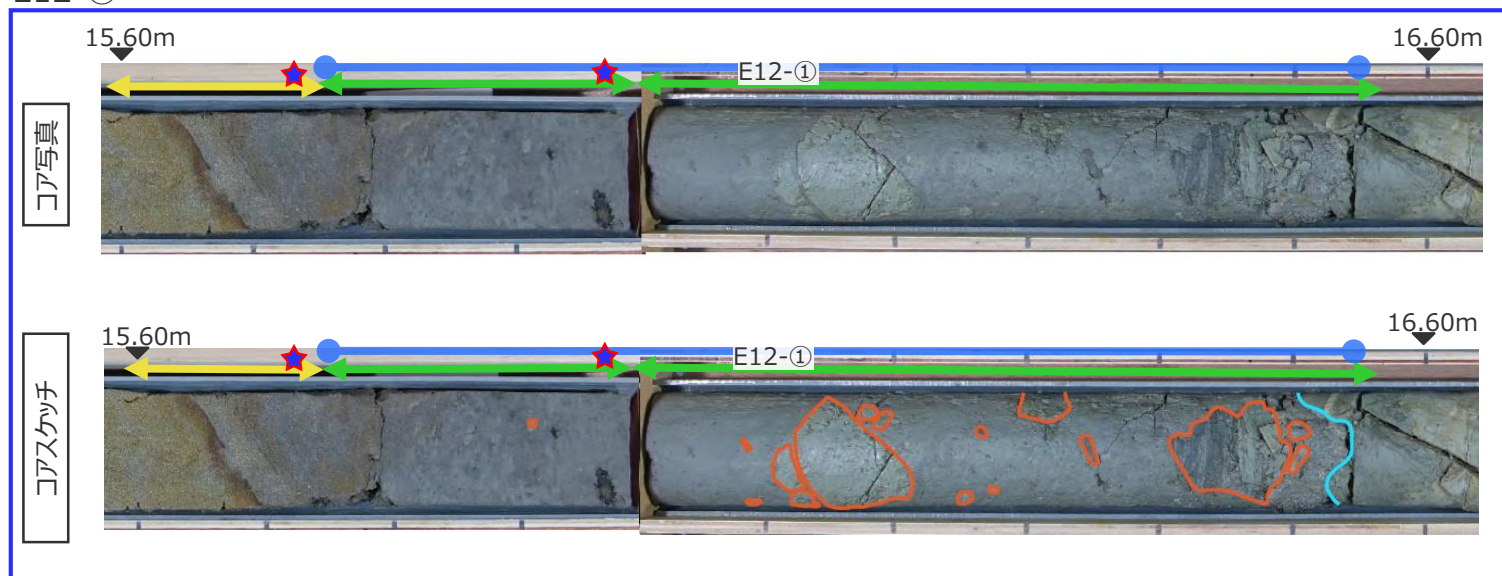
E13-①



- <スケッチ凡例*1>
- 腐植層 (レンズ状~礫状)
 - 泥 (礫状)

*1 認定の根拠となる層相の特徴

E12-①



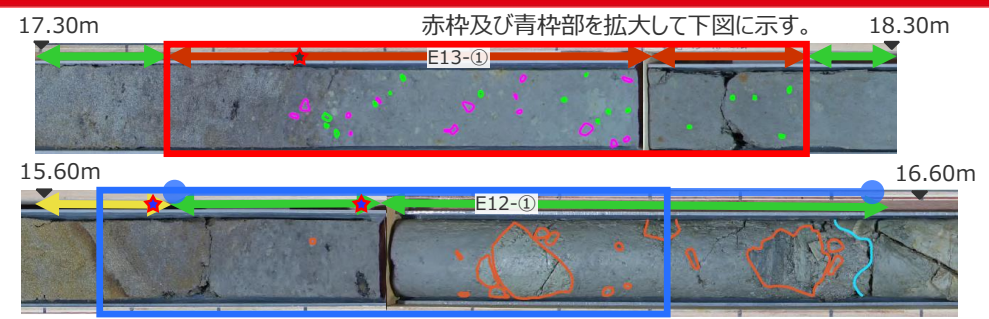
- <スケッチ凡例*1>
- 泥岩・砂岩礫
 - 基底の境界面

*1 認定の根拠となる層相の特徴

- <凡 例>
- ↔ : 風成砂層
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - : 上下の地層と異なる層相の地層
 - 無印 : 相良層群
 - ★ : 14C 年代試料採取
 - ★ : 14C 年代試料採取 (追加)

E13-①とE12-①のコアスケッチ (拡大)

■ 見た目に明確な差異が見られないとされた、E13-①と、E12-①の深度15.75m～16.02mについて、赤枠及び青枠の範囲を拡大して示す。なお、イベント堆積物でないとしたE12-①は15.75～16.02mの前後を含めた範囲を拡大した。



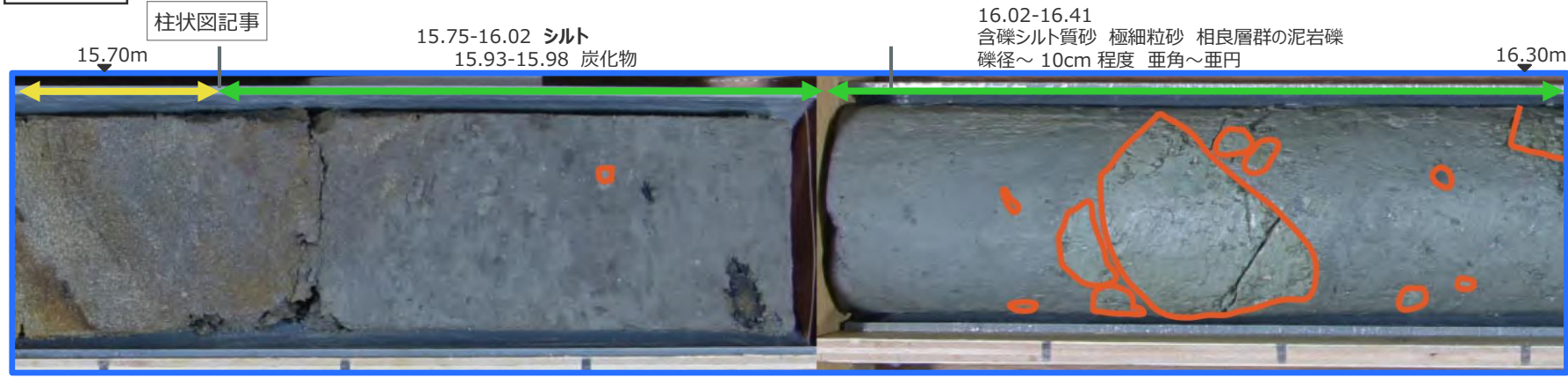
E13-①

柱状図記事



E12-①

柱状図記事



- <スケッチ凡例*1>
- 腐植層 (レンズ状～礫状)
 - 泥 (礫状)
 - 泥岩・砂岩礫 (角～亜円礫)

*1 認定の根拠となる層相の特徴

箴川流域：ボーリング調査地点および地質断面図

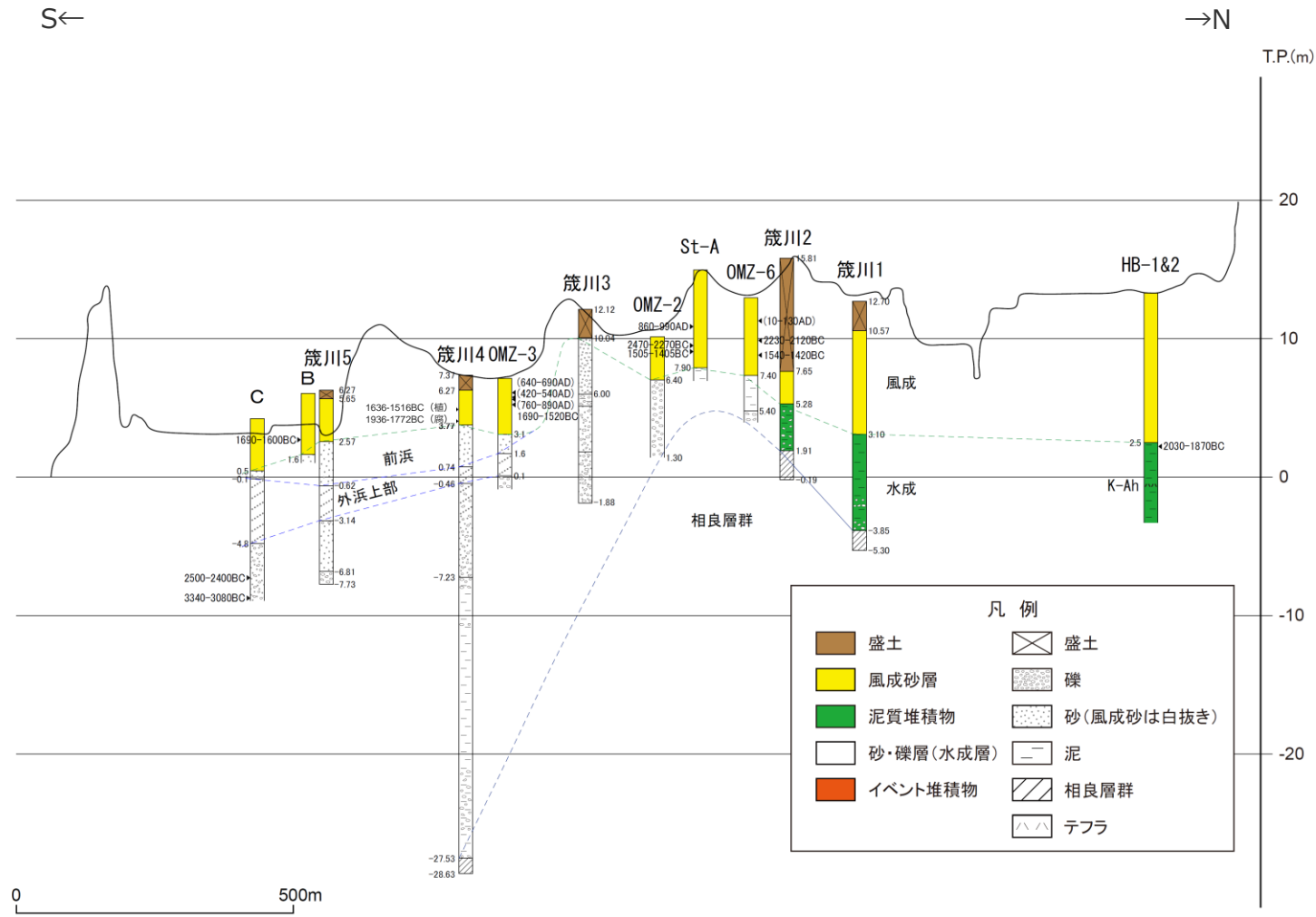


国土地理院 (2.5万分の1地形図「御前崎」) に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点 (当社調査)
- : " が確認されなかった地点 (当社以外の調査)
- : 砂丘

— 断面線

ボーリング調査地点



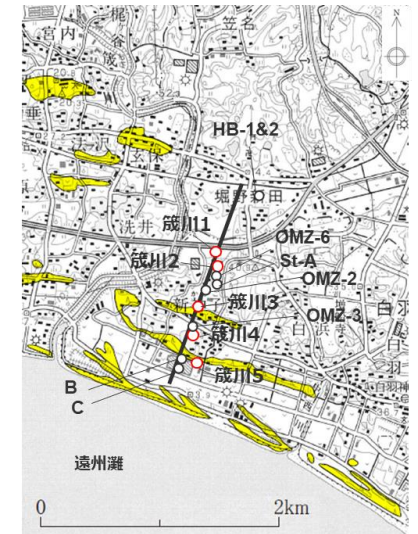
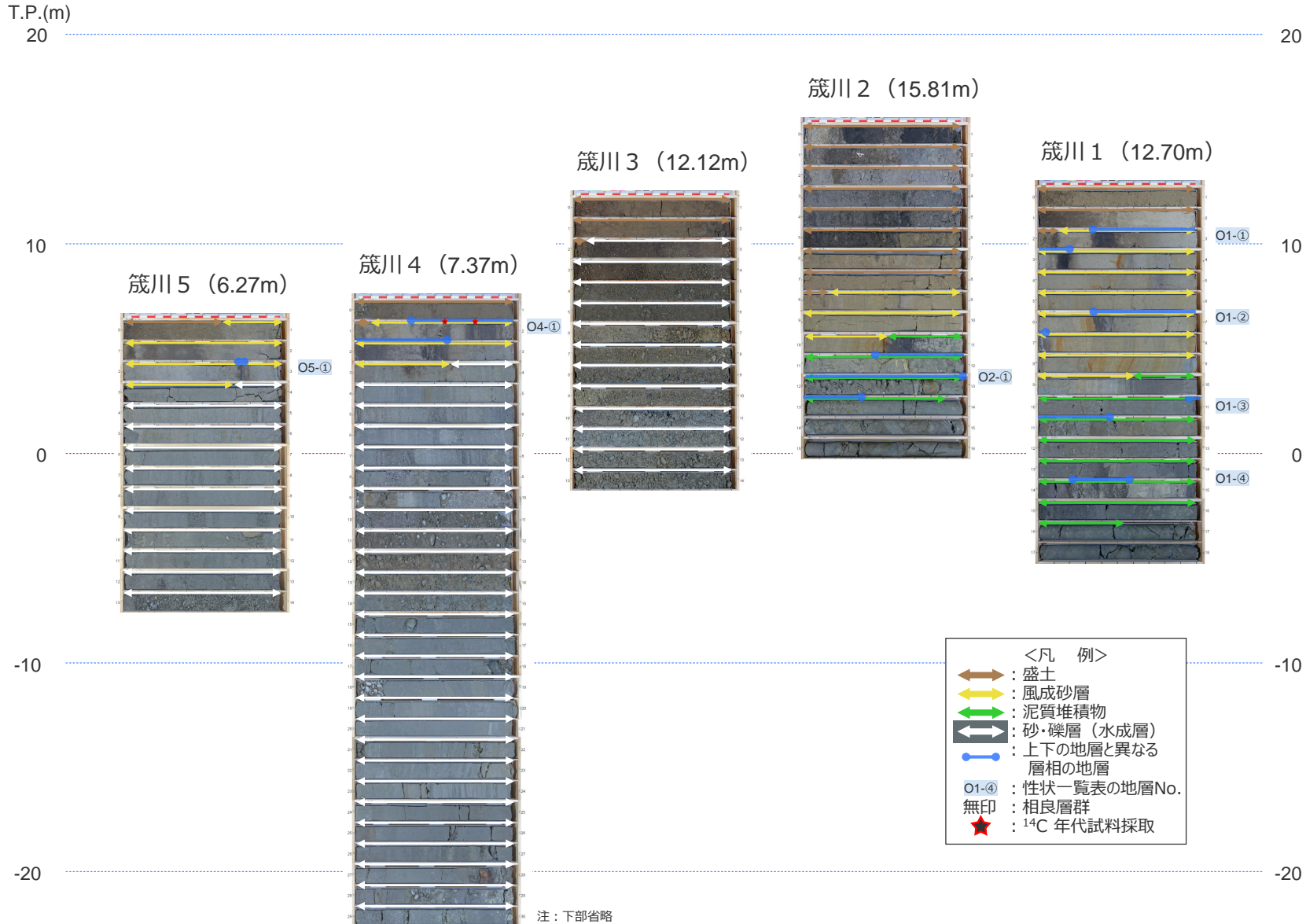
凡例	
	盛土
	風成砂層
	泥質堆積物
	砂・礫層(水成層)
	イベント堆積物
	盛土
	礫
	砂(風成砂は白抜き)
	泥
	相良層群
	テフラ

・地層境界の標高を黒字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐) : 腐植質シルト (植) : 植物片
 ・当社調査ボーリング(箴川1~5)に加え、藤原ほか(2006)及びFujiwara et al.(2010)にて報告されているボーリングデータ(HB-1&2及びSt-A, OMZ-2, OMZ-3, OMZ-6, B, C)を用いて地質断面図を作成。

地質断面図


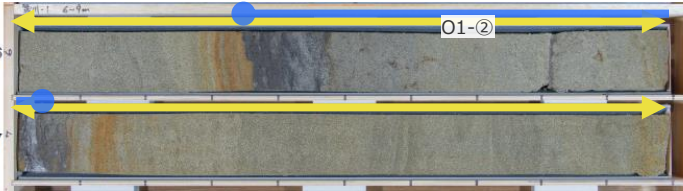
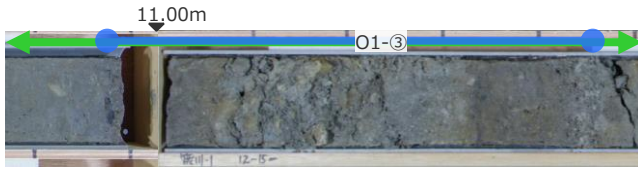

補足説明資料 2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 箴川流域：ボーリングコア写真

- 箴川流域の調査地点におけるボーリングコア写真を標高を揃えて表示している。
- 性状一覧表に記載した地層の位置を青色（イベント堆積物でないとした地層）の矢印で示している。

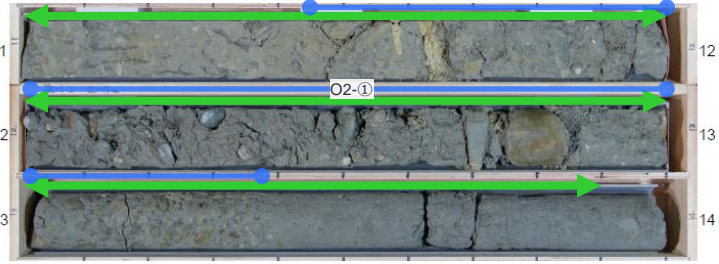
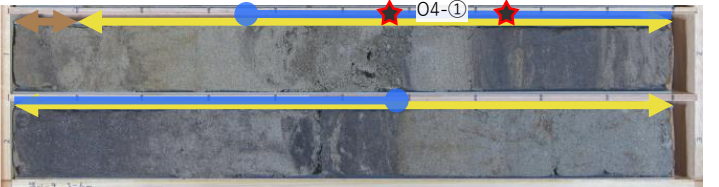
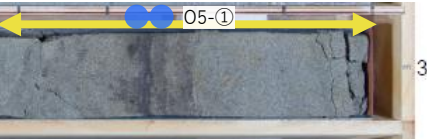


- : イベント堆積物が確認された地点
 - : " が確認されなかった地点 (当社調査)
 - : " が確認されなかった地点 (当社以外の調査)
 - : 砂丘
 - : 断面線
- ボーリング調査地点

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（箴川流域）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
箴川1	O1-①	10.36	9.50	2.34	3.20		2.13-9.60 風成砂 主に中粒砂 水平～緩傾斜葉理発達 2.34-2.48 腐植質シルトを挟む 3.12-3.20 腐植質シルトを挟む	風成砂中に腐植質層を含むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の箴川2の風成砂層中に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。
	O1-②	6.35	5.67	6.35	7.03		2.13-9.60 風成砂 主に中粒砂 水平～緩傾斜葉理発達 6.35-6.47 腐植質シルトを挟む 7.00-7.03 腐植質シルトを挟む	風成砂中に腐植質層を含むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。
	O1-③	1.72	1.25	10.98	11.45		10.98-11.45 含礫砂 10.98-11.05 砂質シルト 腐植質シルトを礫状に含む 11.05-11.22 砂礫 砂岩、チャート等の垂円礫 淘汰悪い 礫径～3cm 砂は中粒砂 11.22-11.43 含礫砂 腐植質シルトを礫状に含む 下部はシルト質 砂は極細粒砂～中粒砂 11.43-11.45 砂礫 泥岩、頁岩等の垂円礫 礫径～1cm 砂は中粒砂	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られ、O2-①に連続していることが否定できないが、含まれる砂礫の淘汰が悪く段丘堆積物の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。
	O1-④	-1.51	-1.87	14.21	14.57		14.21-14.34 砂礫 礫径～5cm 垂円 砂岩 砂は細粒砂～中粒砂 14.34-14.57 腐植質シルト 礫が混じる	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られるが、類似する地層が連続せず、含まれる砂礫の淘汰が悪く段丘堆積物の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないとして評価した。

補足説明資料2 各地層のイベント堆積物の認定に係る根拠 性状一覧表（箴川流域）

Br孔	地層 No.	上端 標高 (m)	下端 標高 (m)	上端 深度 (m)	下端 深度 (m)	コア写真	柱状図記事	評価
箴川2	O2-①	4.38	2.43	11.43	13.38		11.43-13.38 礫混じりシルト 礫径～10cm 亜角 泥岩 砂岩円礫を含む	泥質堆積物中に砂や礫を含み、基底面に凹凸が見られ、O1-③に連続していることが否定できないが、含まれる砂礫の淘汰が悪く段丘堆積物の再堆積（崩れ）であると考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
箴川3							なし	
箴川4	O4-①	6.02	4.79	1.35	2.58		1.10-3.60 風成砂 主に中粒砂 1.35-1.56 腐植質シルトと砂が不規則に混じる 1.56-1.59 礫を挟む 礫径～0.4cm 亜円 泥岩礫 基質は中～粗粒砂 1.70-1.89 腐植質シルトを挟む 2.00-2.19 腐植質 2.42-2.58 腐植質シルトを挟む	風成砂中に腐植質層を含むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。
箴川5	O5-①	3.54	3.52	2.73	2.75		0.62-3.70 風成砂 主に中粒砂 2.73-2.75 腐植質	風成砂中に腐植質層を含むが、構造の乱れや削り込みは見られず、海側の同程度の標高に類似する地層が連続しないこと、また、円礫等の海起源の堆積物も含まれず、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植質層と考えられることからイベント堆積物でないと評価した。

3

風成砂層中の腐植質層および泥層の成因

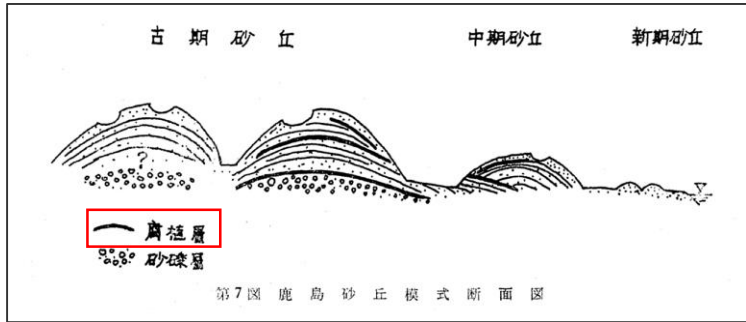
- ボーリングコア観察により風成砂層中に確認される黒色あるいは灰色の腐植質層および泥層の成因について、文献調査を実施した。

補足説明資料3 風成砂層中の腐植質層および泥層の成因

砂丘中の腐植質層（泥炭層、黑色砂層等）とその成因について

砂丘中に見られる腐植質層（泥炭層、黑色砂層等）は、全国の砂丘で確認されており、その成因についても古くから研究されている。

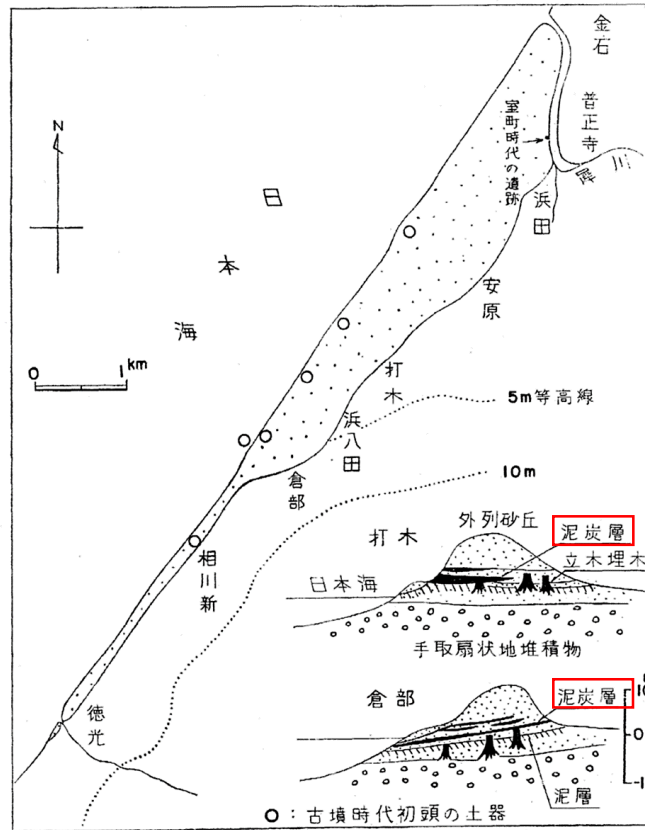
- 成瀬（1989）は、日本の海岸砂丘は、湿潤な気候下で、砂丘は植生に被覆されやすく、しかも風成塵の堆積量が世界でも多い地域に属するため、砂丘上の土壌生成が速やかで砂丘が固定されやすく、保存がよいとしている。
 - 多田ほか（1971）は、日本の沿岸に広く分布する海岸砂丘において、砂丘中の埋没腐植土層や砂丘を被覆する腐植層は、砂丘形成の休止期や固定期を示すものであるとし、その研究史を整理の上、鹿島砂丘の模式断面図を示し（下第7図参照）、中期砂丘の下限、新規砂丘の下限に腐植層を挟むとし、縄文海進の後、3回の腐植層形成期（砂の供給の中断）を挟んで砂丘が形成されたとしている。
 - 藤（1971）は、北陸の海岸砂丘に見られる埋積腐植土層について調査し、砂丘中に見られる黑色砂質土や泥炭層の成因を、縄文海進期～弥生時代の海水準の低下期に中列砂丘（内陸から海側へ内列・中列・外列砂丘に区分）上や前面の低地に植生が生育した後、再び海水準の上昇により砂丘に埋没したと考察している（下第8図参照）。
- ⇒砂丘中の腐植質層は、飛砂の供給量が少ない時期に植生が形成され、再び飛砂の供給量が増加した際に砂丘に埋没して形成されたもので、砂丘形成の休止期を示すものである。



（多田ほか（1971）より）

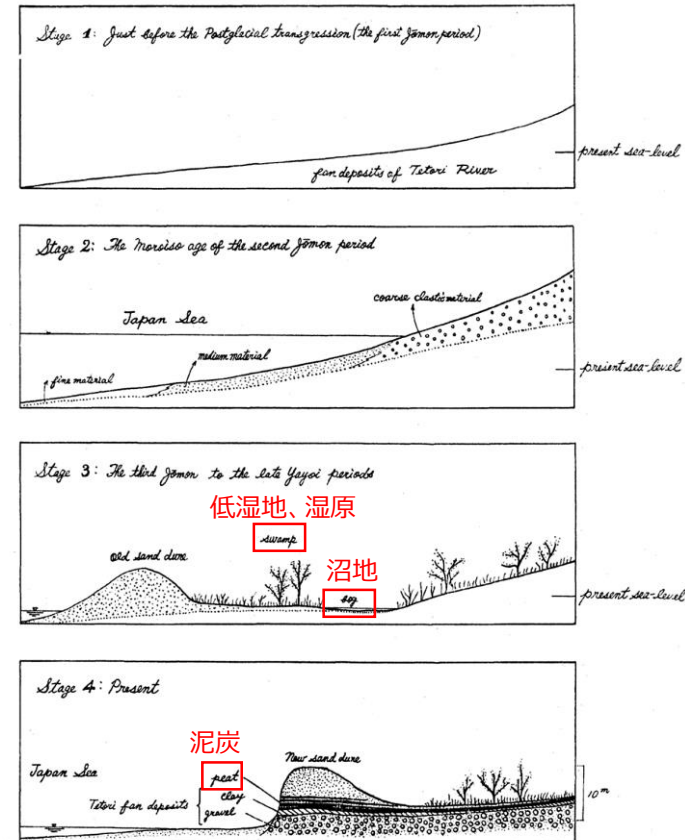


砂丘中の腐植質砂層の例（土谷ほか（1984）に基づき作成）



安原砂丘における腐植土層と埋木の分布図

（藤（1971）に基づき作成）



第8図 砂丘地に見られる埋積腐植土層の成因と形成過程を示す図

補足説明資料3 風成砂層中の腐植質層および泥層の成因

風成砂層中の黒色砂層について

- 井関（1975）は、古墳時代以降に形成された「新砂丘」について、構成砂はそれ以前の「旧砂丘」に比較して新鮮であり、土壌化も表面が暗褐色を呈する程度が多く、土壌を欠く場合も多々あるとしている。
 - 小玉ほか（2017）では、砂丘上に見られるオアシスやその周辺に繁殖した植生の状況が紹介されている。
- ⇒砂丘中の黒色の砂層は、小規模な水たまりが形成された際に、藻や植生が繁茂し、その後飛砂が供給され、藻や植生が砂に覆われ腐植化し形成されたと考えられる。



表面が緑色になっており、
藻などの繁殖と考えられる（当社解釈）

1-4 第2砂丘列より見おろすオアシス周辺の冬季と夏季の代表的景観 左：2011.1.13 右：2013.7.12 齊藤

（小玉ほか（2017）に基づき作成）

補足説明資料3 風成砂層中の腐植質層および泥層の成因

砂丘砂層中の泥層（シルト・粘土層）について

砂丘砂層中のシルト・粘土層の成因について、文献調査を実施した。

- 成瀬（1989）は、古砂丘層中に埋没する古土壌には粘土集積が進んでおり、その主母材は、砂丘砂層の風化物ではなく、外来物質、ことに風成塵の占める割合が高いとしている。また、最終氷期以降を通じて風成塵が頻繁に砂丘上に堆積することによって、劣悪な砂丘表層の理化学性が改良され、植生の進入が促され、クロスナや古土壌の生成が加速されたと考察している。
- 飯村ほか（2001）は、砂丘或いはこれに由来する砂丘未熟土の中にも僅かに粘土が含まれるとし、シルト～粘土の成因を、クロマツ砂防林下における腐植に富む黒褐色の層の形成において、表層では粒子の細粒化と粘土の生成が進行するとしている。また、細粒質成分の少ない砂丘未熟土では、風成塵起源のシルトや粘土の影響についても言及している。
- 谷野ほか（2013）は、日本の風成堆積物の構成粒子は、概観して、海浜砂や河畔砂を初めとし、テフラや大陸風成塵（レス）、および既存の堆積層（砂・ローム層など）の風食削剥物など、多様な起源をもつ粒子の混成物としてとらえられるとしている。
- 小玉ほか（2017）は、砂丘上を覆うサーフィス・クラストについて、降雨を伴った強風により一晩のうちに形成されるとし、砂粒には、凝集性がないものの、シルト以細の細粒岩屑には凝集性・粘着性がある点が重要であるとしている。

⇒砂丘の風成砂層中には、シルト・粘土が含まれ、これらが土壌生成の役割を果たしていると考えられている。この成因については、①砂丘砂が風化（土壌化含む）によって細粒化してシルト・粘土化したものや、②風成砂とともに周辺から供給されたもの（風成塵・レス含む）、③周囲の風食削剥物が考えられる。これらが降雨などの影響により、砂層から分離し凝集することでシルト層を形成するものと考えられる。



3-1 サーフィス・クラスト 2009. 2. 5 小玉

小玉ほか（2017）

補足説明資料3 風成砂層中の腐植質層および泥層の成因

遠州灘沿岸、浜岡砂丘の植生や湿地について

- 芝野ほか（1988）は、遠州灘海岸の形成の考察において、菊川流域を例に、砂丘の中に湿地（marsh）や植生（wild grass area）を報告している。
 - 浜岡町（2004）は、昭和41年（1966年）当時の浜岡砂丘の写真を掲載しており、同写真では、砂丘中の小規模な水たまりや砂丘間低地に池や植生が認められる。
 - 現在の浜岡砂丘においても、砂丘上に植生が確認される。
- ⇒浜岡砂丘においても砂丘上に植生や小規模な池や水たまりが確認されていることから、当社の調査で確認される風成砂層中の腐植質層は、他の地域と同様に砂丘上の水たまりや植生を飛砂が覆い形成されたものと考えられる。

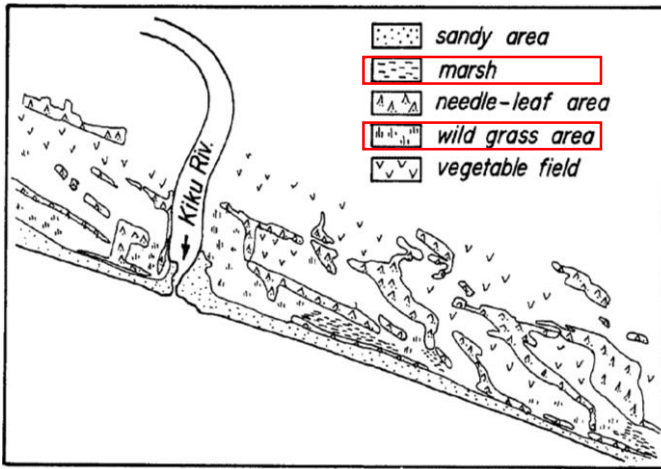


Fig. 16. Land utilization in the east area of the Kiku river.

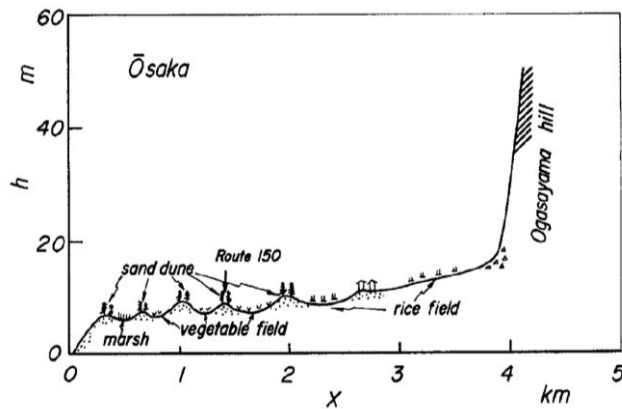


Fig. 15. Land utilization and topography in the east area of the Kiku

（芝野ほか（1988）に基づき作成）



合戸砂丘（昭和41年）南邊大砂丘として観光名所となった。



たまり（昭和41年）
砂丘と砂丘の間に“たまり”とよんだ池ができた。
そこで子どもたちは水遊びし、魚もとった。

（浜岡町（2004）に基づき作成）



現在の浜岡砂丘の植生状況（2020年11月 当社撮影）

4

縄文海進期の海面高度に関する検討

- 縄文海進期(約6千年前)の海面高度について、1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討、2. 佐藤(2008)による完新世海水準変動に基づく検討、3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討、4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討を行った。

縄文海進期の海面高度に関する評価概要

- 縄文海進期(約6千年前)の海面高度について、1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討、2. 佐藤(2008)*1による完新世海水準変動に基づく検討、3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討、4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討を行った。

*1 : 佐藤(2008)は、Fujiwara et al.(2010)において海水準変動に関して引用されている。

1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討 : 6千年前の海面高度は、現在の標高6.8m程度。
2. 佐藤(2008)による完新世海水準変動に基づく検討 : 6千年前の海面高度は、現在の標高5m程度。
3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討 : 6千年前の海面高度は、現在の標高6.4~6.9m以下。
4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討 : 6千年前の海面高度は、現在の標高7~8.5m程度。

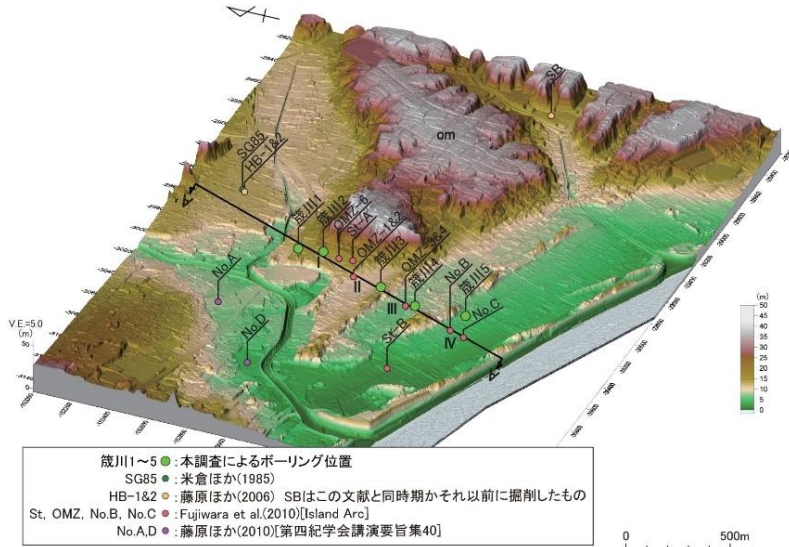


- 以上の検討結果より、6千年前の海面高度は現在の標高5m~8.5m程度と推定され、敷地周辺の縄文海進期の海面高度を現在の標高5m程度であるとした評価は妥当なものであることを確認した。

補足説明資料4 縄文海進期の海面高度に関する検討

1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討

- 当社が実施した箴川低地のボーリング調査結果に基づき、地盤隆起速度を検討し、縄文海進期の海面高度を推定した。
- ボーリング調査結果から、Ⅲ面の離水時期を約4千年前、Ⅲ面下の前浜堆積物上面の高度を3m程度とし、隆起速度を約0.8m/kyと評価した。
- 上記の隆起速度を基に算出した6千年間の隆起量（4.8m）及び当時の海水準が現在より2m程度高い（杉山ほか(1988)）ことを加味すると、6千年前の海面高度は現在の標高6.8m程度と推定される。

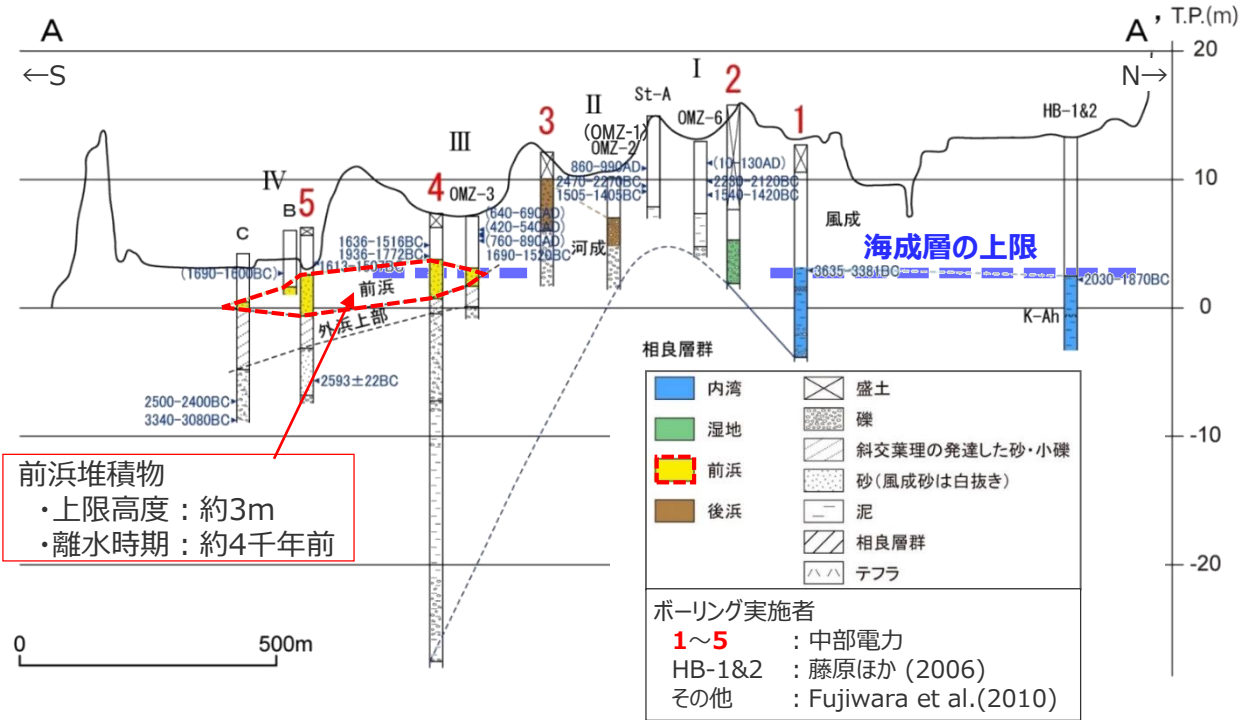


ボーリング位置図

縄文海進期の海面高度

(第120回資料1-1、第284回資料2-1で説明済み)

項目	値	備考
(1) 隆起速度の算出		
a 海成層の上限高度	3 (m)	ボーリング縦断面図より
b 海成層の離水時期	4 (ky)	放射性炭素年代値より
c 隆起速度	0.8 (m/ky)	=a÷b
(2) 6千年間の隆起量の算出		
d 検討対象年代	6 (ky)	縄文海進期
e 隆起量	4.8 (m)	=c×d
(3) 6千年前の海水準		
f 検討対象年代の海水準	+2 (m)	杉山ほか(1988)より
縄文海進期の海面高度の現標高	6.8 (m)	=e+f



前浜堆積物
 ・上限高度：約3m
 ・離水時期：約4千年前

ボーリング縦断面図 (第120回資料1-1、第284回資料2-1で説明済み)

【第284回資料2-1の記事】

- ・ No.4、5孔では、それぞれ標高0.7～3.8m、-0.6～2.6mに前浜堆積物が確認された。前浜堆積物の上位の風成層から得られた炭素試料の分析の結果、約4千年前の年代値が得られた。
- ・ 堀野新田のHB-1&2は内湾の泥層からK-Ah、放射性炭素年代値が得られており、離水年代は約4千年前と推定される。
- ・ HB-1&2の旧海面高度2.5mとOMZ-3の旧海面高度3.1mがNo.4孔の前浜堆積物上限高度とほぼ同じであること、No.4孔の炭素試料分析で約4千年前が得られたことなどから、Ⅲ面の離水時期は約4千年前と推定できる。
- ・ Ⅲ面下の前浜堆積物上面の高度は3m程度、離水時期が約4千年前と推定されることから、**隆起速度は約0.8m/kyとなる。**
- ・ これは御前崎台地の隆起速度0.8m/kyと同程度である。

補足説明資料4 縄文海進期の海面高度に関する検討

2. 佐藤 (2008) による完新世海水準変動に基づく検討

- 佐藤 (2008) は、播磨灘沿岸において、局地的な地殻変動量を差し引いた完新世海水準変動を明らかにしており、高海水準期 (約6千年前) の海水準は約+1m (最高で約+1.5m)、3,800~3,000年前の海水準は約+0.5mとしている。
- 当社のボーリング調査結果 (基準面の上面高度3m) に佐藤 (2008) の海水準変動 (約4千年前に+0.5m) を考慮し約4千年で (3-0.5) mの隆起と仮定すると、隆起速度は0.625m/kyとなる。
- 上記の隆起速度を基に算出した6千年間の隆起量 (3.75m) と当時の海水準が現在より約1~1.5m高い (佐藤(2008)) ことを加味すると、6千年前の海面高度は、現在の標高5m程度と推定される。

縄文海進期の海面高度

項目	値	備考
(1) 隆起速度の算出		
a 海成層の上限高度	2.5(m)	1. の検討に佐藤(2008)の知見を反映 = 3 - 0.5
b 海成層の離水時期	4 (ky)	1. と同様
c 隆起速度	0.625 (m/ky)	= a ÷ b
(2) 6千年間の隆起量の算出		
d 検討対象年代	6 (ky)	縄文海進期
e 隆起量	3.75 (m)	= c × d
(3) 6千年前の海水準		
f 検討対象年代の海水準	+1~1.5 (m)	佐藤(2008)より
縄文海進期の海面高度の現標高	4.75~5.25 (m)	= e + f

黄色塗色箇所は、1.の検討に佐藤(2008)の知見を反映

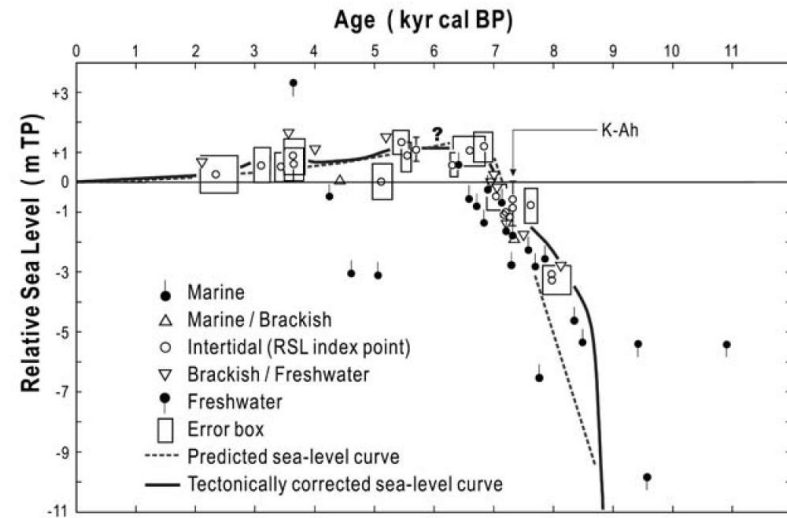


図 5 局地的地殻変動量を補正した播磨灘沿岸域の完新世海水準変動曲線
Fig. 5 Tectonically corrected Holocene sea-level curve along the coast of Harimanada (佐藤(2008))

完新世の海水準変動曲線

瀬戸内海東部、播磨灘沿岸において、局地的な地殻変動量を差し引いた完新世海水準変動を明らかにした。本論文では、御津町で採取されたコアの分析から、最終間氷期 (海洋酸素同位体ステージ MIS 5.5) の相対的海水準高度を求め、調査地点の地殻変動量を推定した。既存の4地点 (垂水、玉津、高砂、赤穂) の完新世相対的海水準の観測値に御津町コアのデータを加え、観測値から各地点の局地的地殻変動量を差し引き補正した。そして、それらの補正観測値をもとに、播磨灘沿岸域における完新世海水準変動を復元した。その結果、海水準高度は約8,000 cal BPには標高約-3 m、K-Ah 降下時には約-1 mであった。高海水準期は約7,000~5,300 cal BPに認められ、その間の海水準高度は約+1.0 m (最高で約+1.5 m)であった。その後、海水準は低下し、3,800~3,000 cal BPに約+0.5 m、2,700~2,100 cal BPには標高約0 mになったと推定された。(佐藤(2008))

補足説明資料4 縄文海進期の海面高度に関する検討

3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討

■ Fujiwara et.al.(2010)は、海面高度について、新神子Ⅱ段丘で実施したOMZ-1、2ボーリングの結果から、海成層の上限高度に基づき、現在の標高6.4～6.9mと推定し、その離水時期について、新神子Ⅱ段丘では、放射性炭素年代測定から、紀元前3,020～2,880年（縄文海進期）としている。

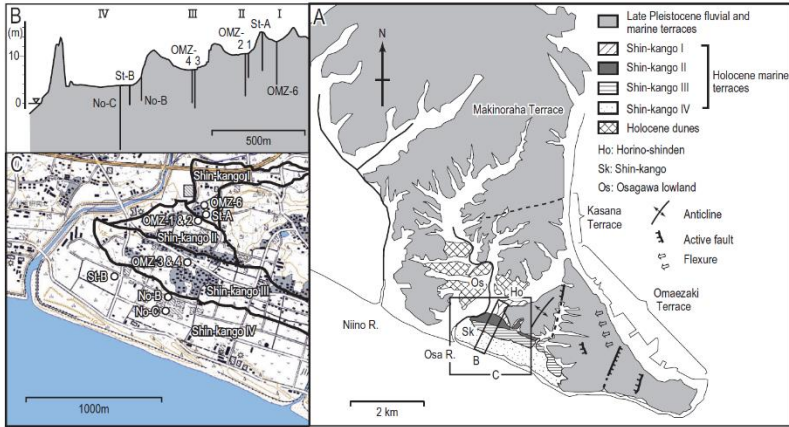
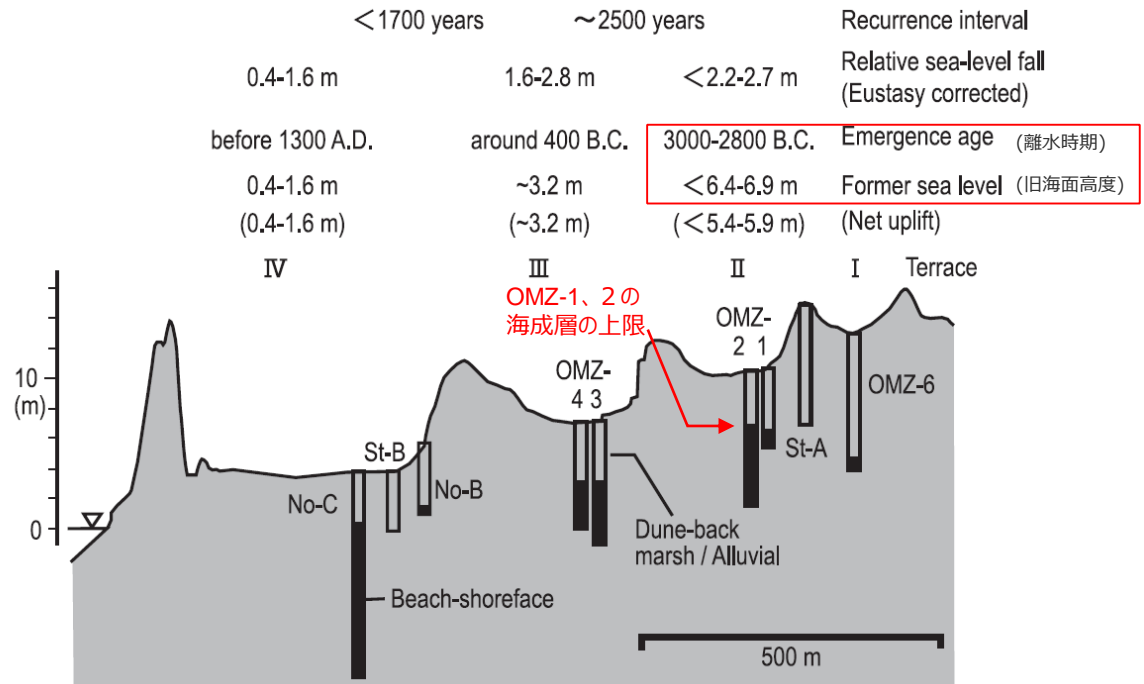


Fig. 2 Geomorphic features in the Omaezaki area and locations of drilling sites. (a) Topographic classification modified from Sugiyama *et al.* (1988) and Azuma *et al.* (2005). (b) Drill core locations projected onto a schematic cross-section of the Shin-Kango area. A 1:2500-scale topographic map of Omaezaki City was used as base map. (c) Location map of drill cores based on a 1:25 000-scale topographic map of Omaezaki produced by the Geographic Survey Institute.

Fig. 5 Former sea levels projected onto a profile of present topography. The former sea level associated with each terrace was identified by the upper limit of foreshore deposits (Shin-kango III and IV) and gravel beach deposits (Shin-kango II). Correlation of eustatic sea-level change is based on the Holocene sea-level curve of Sato (2008). Former sea level of the Shin-kango I terrace could not be identified.



Fujiwara et.al. (2010)を基に作成

【第284回資料2-1の記事】

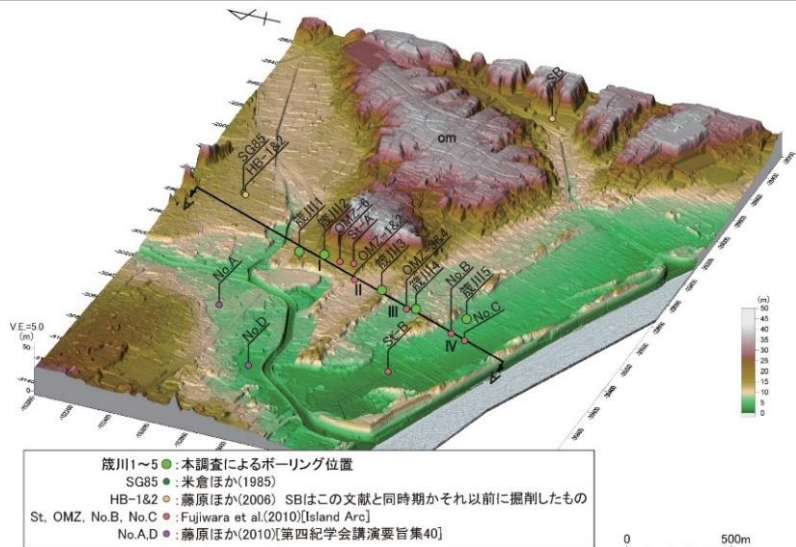
- ・ 離水年代と旧海面高度から新神子Ⅱ面、Ⅲ面、Ⅳ面の一回の隆起量はそれぞれ2.7m以下、1.6～2.8m、0.4～1.6mと推定される。
- ・ 大きな隆起は、3000BC頃、400BC頃、1300ADより前と推定される。（7000年前以降に4～5回）

Fujiwara et al.(2010)

- ・ 箴川左岸の海岸段丘と関連付けられる過去の海面高度をボーリング試料の分析により特定した。
- ・ 海面高度について、新神子Ⅱ段丘では、海成層の上限高度に基づき、現在の海拔6.4～6.9mと推定された。また、新神子Ⅲ段丘では現在の海拔約3.2m、新神子Ⅳ段丘では現在の海拔0.4～1.6 mと推定された。
- ・ 離水時期について、新神子Ⅱ段丘では、放射性炭素年代測定から、紀元前3020～2880年（縄文海進期）と推定された。また、新神子Ⅲ面は紀元前370～190年頃、新神子Ⅳ面は紀元1300～1370年頃と推定された。

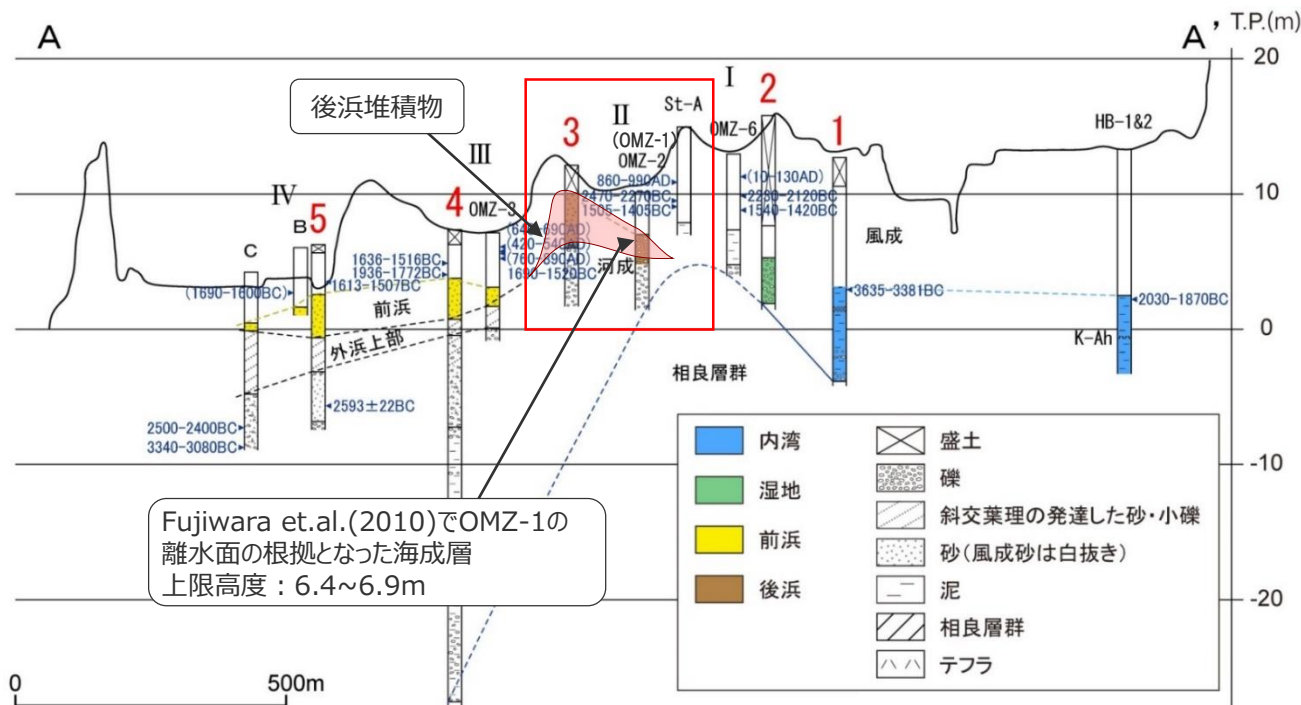
3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討

■ Fujiwara et al.(2010)の発表のあと当社が実施したボーリング調査の結果により、OMZ-1、2の前面に後浜（標高約6～10m）が形成されていることが判明した。また、Fujiwara et al.(2010)でもOMZ-1の離水面を後浜堆積物 (suggest that this facies represents gravelly beach deposits in a foreshore and backshore environment) の上面高度から求めている。後浜は海水面より高い位置で堆積したものであることから、6千年前の海面高度は、現在の標高6.4～6.9m以下と推定される。



ボーリング位置図

縄文海進期の海面高度



Fujiwara et al. (2010)に加筆

1～5 : 中部電力によるボーリング
 HB-1&2 : 藤原ほか(2006)
 その他 : Fujiwara et al.(2010)

【第284回資料2-1の記事】

- ・ No.3孔（標高約6～10m）及びOMZ-2孔において、本地域の最高位に分布する礫州（後浜堆積物の高まり）が確認された。
- ・ No.1&2孔（標高約2.5～3.1m）及びHB-1&2孔で、内湾・湿地性の泥層が確認された。
- ・ No.3孔の礫州は、最高位に分布する完新世の海成層であることから、縄文海進期の約6千年前の堆積物と考えられる。
- ・ この高まりを境にして南側に砂浜が、北側に内湾が形成されたと考えられる。
- ・ したがって、新神子I面及びII面に対応する海成段丘は存在しないものと判断される。

補足説明資料4 縄文海進期の海面高度に関する検討

4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討

- 柴(2017)、柴(2021)では、静岡地域の後期更新世以降の隆起については、牧ノ原台地（牧ノ原段丘堆積物である古谷層）の上面標高と堆積年代から、その隆起速度を1mm～1.16mm/yとしている。
- 上記の隆起速度を基に算出した6千年間の隆起量（6～6.96m）及び当時の海水準が現在より約1～1.5m高い（佐藤(2008)）ことを加味すると、6千年前の海面高度は現在の標高7～8.5m程度と推定される。

吉川(1952)がのべたように、牧ノ原台地の南陵は北側がより隆起して南北方向に傾斜しながら隆起したとは考えられない。そのため、北部も南部も全体的に等しく隆起したと、私は考えている。ただし、東南稜の東麓の高度が南陵に比べて低いことと、東南陵南部で京松原層の前浜相の現在の高度が南陵より約30m低いことから、東南陵東麓～南部の隆起量は南陵に比べて小さかったと考えられる。

菊池(1988)は、リス間氷期の海水準の位置を現在の海水準に比べて5±3m高かったと推定した。この値をもとに、リス間氷期直後からの牧ノ原台地の隆起量を推定すると、牧ノ原台地南陵は、下末吉面がリス間氷期の最盛期をすぎた約12万年前に形成されたとして、そのときの海面の位置が現在とほぼ同じとすると、下末吉面が120mにある。このことから、牧ノ原台地の南陵は12万年前で120m隆起したことになる。その隆起量を単純に年平均すると、1年に約1mmとなる。

柴(2017)

縄文海進期の海面高度

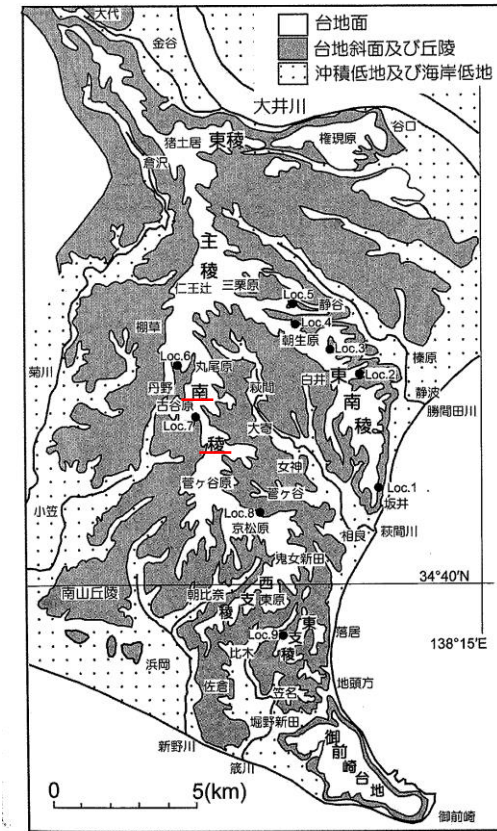
項目	値	備考
(1) 隆起速度の算出		
a 隆起速度	1～1.16 (m/ky)	柴(2017)、柴(2021)より
(2) 6千年間の隆起量の算出		
b 検討対象年代	6 (ky)	縄文海進期
c 隆起量	6～6.96 (m)	= a×b
(3) 6千年前の海水準		
d 検討対象年代の海水準	+1～1.5 (m)	佐藤(2008)より
縄文海進期の海面高度の現標高	7.00～8.46 (m)	= c+d

項目	柴(2017)	柴(2021)
地点	牧ノ原台地	牧ノ原台地
標高	120m	150m
年代	12万年	12.9万年
隆起速度	1m/ky	1.16m/ky

ステージ4：後期更新世～完新世

このステージの堆積層の基底は、MIS 5eの海進層で特徴づけられ、その後全域でいわゆる中位段丘から低位段丘が形成され、完新世に沖積層が堆積した。須貝ほか(2013)は、MIS 5/4を境に関東平野は隆起により「丘陵化時代」へと進化したとした。このステージの造構-堆積史のおもな要因は、最終間氷期からの氷河性海水準変動と隆起運動である。最終間氷期の海水準上昇によりMIS 5層準に海進層が堆積し、その後海水準は最終氷期の海水準に向かって段階的に下降しながら海成または河成段丘が形成された。海成段丘が現在陸上で観察できるのは形成後の隆起のためであると考えられる。

静岡地域の牧ノ原台地では、MIS 5層準の海成泥層（古谷層）が現在では海拔150mまで隆起し、それ以降の海成段丘が階段状に海に向かって地形的下位に分布する（柴2017）。このことから、牧ノ原台地における12.9万年前以降の年平均隆起量を現在の海水準を基準に計算すると（150m/12.9万年）、牧ノ原台地は1年に約1.16mm上昇したことになる。最終氷期以降、海水準は上昇して現在の海水準へ定置し、これによって海岸地域などに沖積層が形成された。柴(2017)は、柴(2021)



牧ノ原台地の地形 柴(2017)

縄文海進期の海面高度に関する評価概要

- 縄文海進期(約6千年前)の海面高度について、1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討、2. 佐藤(2008)*1による完新世海水準変動に基づく検討、3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討、4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討を行った。

*1：佐藤(2008)は、Fujiwara et al.(2010)において海水準変動に関して引用されている。

1. 当社が実施した完新世段丘の隆起評価に基づく検討：6千年前の海面高度は、現在の標高6.8m程度。
2. 佐藤(2008)による完新世海水準変動に基づく検討：6千年前の海面高度は、現在の標高5m程度。
3. Fujiwara et al.(2010)に基づく検討：6千年前の海面高度は、現在の標高6.4～6.9m以下。
4. 柴(2017)、柴(2021)の後期更新世段丘の隆起評価に基づく検討：6千年前の海面高度は、現在の標高7～8.5m程度。



- 以上の検討結果より、6千年前の海面高度は現在の標高5m～8.5m程度と推定され、敷地周辺の縄文海進期の海面高度を現在の標高5m程度であるとした評価は妥当なものであることを確認した。

5

河成堆積物・海成礫の認定に関する検討

■新野川1, 2及び敷地3, 4の礫層について、それぞれ河成堆積物、海成礫と評価した根拠や、礫形状に関する検討結果を示す。

5

河成堆積物・海成礫の認定に関する検討

5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

■新野川 1, 2 の礫層を河成堆積物と認定した根拠を示したうえで、調査地点の地史及びボーリング調査結果（堆積物の層相）から、一般的な河成堆積物との関係について検討した結果を示す。

- ・新野川 1, 2 の礫層を河成堆積物と認定した根拠（層相と連続性）について説明するとともに、河床等の礫及び海浜の礫を採取し礫形状に関する定量的なデータを加え、新野川 1, 2 の礫が河成堆積物だとする評価が妥当であることを示す。
- ・また、一般的な河川システムや新野川周辺の堆積環境について文献を基に整理して、比較検討し、新野川 1, 2 の礫は、河川に直結する湖沼の泥質堆積物を主体とした湖沼成層の一部に該当すると考えられることを示す。

河成堆積物と判断した根拠

- 一般に海成礫は円くて扁平で淘汰度、円磨度が高く、河成礫はゴロンとした形で、淘汰度、円磨度が低いとされている。これを踏まえれば、新野川1, 2の礫層は、ゴロンとした形の亜角～亜円礫からなり、また、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られないことから、河成礫と考えられる。
- また、仮に新野川1, 2の礫層が津波によるものだとする、粒径の大きな礫層が海側に連続して分布すると考えられるが、それらより海側の新野川3, 4のいずれの深度にもそのような礫層が認められないことから、津波によって遡上した礫層ではないと判断される。

以上のことから、新野川1, 2の礫層は河成堆積物であると評価した。

- さらに、礫形状について定量的な検討を加えた結果、新野川1, 2に含まれる礫は、海側の新野川河口前面の海浜礫及び浜岡砂丘前面の海浜礫よりも、上流側の新野川河床及び朝比奈川河床の礫並びに新野川1の背後に位置する南山丘陵の礫に類似していることから、河成堆積物であるとした評価が妥当であることを確認した。

河成礫と海成礫の特徴を踏まえた定性的な評価

- 一般に海成礫は円くて扁平で淘汰度、円磨度が高く、河成礫はゴロンとした形で、淘汰度、円磨度が低いとされている。これを踏まえれば、新野川1, 2の礫層は、ゴロンとした形の亜角～亜円礫からなり、また、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られないことから、河成礫と考えられる。

項目	海成礫	河成礫（陸成礫）	新野川1, 2の例（N2-①）
砂礫の淘汰度	高い	低い	基質は極粗粒砂～極細粒砂 ↓ 基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られない。
砂礫の円磨度	高い	低い	礫径～3cm 亜角～亜円 (砂岩、泥岩礫) ↓
礫の形状	円くて扁平	ゴロンとした形 (ジャガイモやカキフライのような形)	亜角～亜円礫からなり、ゴロンとした形を示す。

⇩
河成礫に近い特徴を持つ

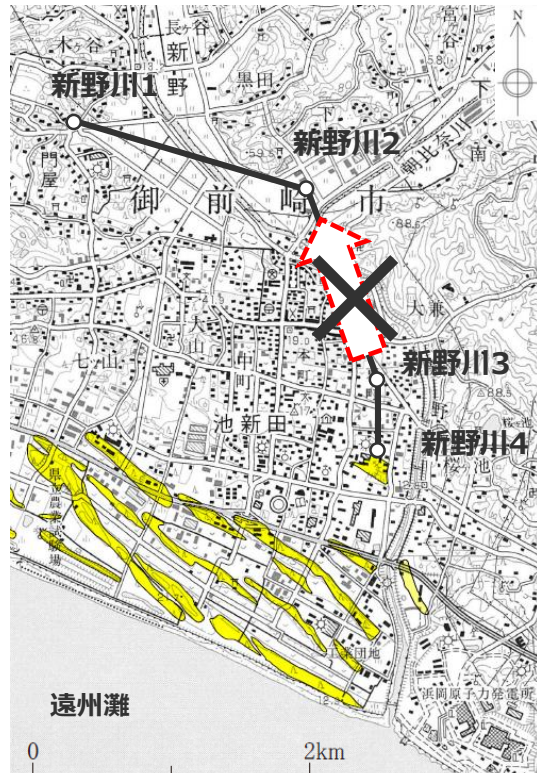
新野川1, 2の礫の例（N2-①の深度9～11m）

コア写真	柱状図記事	評価
	<p>8.90-11.07 砂礫 礫径～3cm 亜角～亜円 砂岩、泥岩 礫 基質は極粗粒砂～ 極細粒砂</p> <p>9.17-9.42 砂層を挟む</p> <p>10.50-10.79 極粗粒砂主体</p>	<p>泥質堆積物中に砂や礫を含み、明瞭な基底面境界が見られ、陸側のN1-②もしくは③から連続的に分布していることを否定できないが、基質に粗砂を含み淘汰が悪く級化構造が見られず河成堆積物と考えられることからイベント堆積物でないと認定した。</p>

- 藤原（2015）では、海浜と河川では一般に堆積物を構成する粒子の特徴が異なる。例えば砂や礫の淘汰度や円磨度は海砂で高く川砂で低いのが通常である。海岸の池や湿地などで、淘汰度や円磨度が高い砂の層が堆積していれば、それは海から運ばれた可能性が高いとしている。
- 石渡ほか（2019）などによると、海岸礫は河川礫より円くて扁平であり、河川礫の形を一言で言えば「ゴロンとした形」（ジャガイモやカキフライのような形）と言える。

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠 礫層の海側への連続性

■ 仮に新野川 1, 2 の礫層が津波によるものだとすると、粒径の大きな礫層が海側に連続して分布すると考えられるが、それらより海側の新野川 3, 4 のいずれの深度にもそのような礫層が認められないことから、津波によって遡上した礫層ではないと判断される。これは、遠州灘沿岸域では、3~4m程度の浜堤を大きく超えて広域に分布する巨大な津波を示す津波堆積物は確認されず、津波の規模が時代によって顕著には変わらない結果が見られている（藤原(2013)等）ことも整合的である。

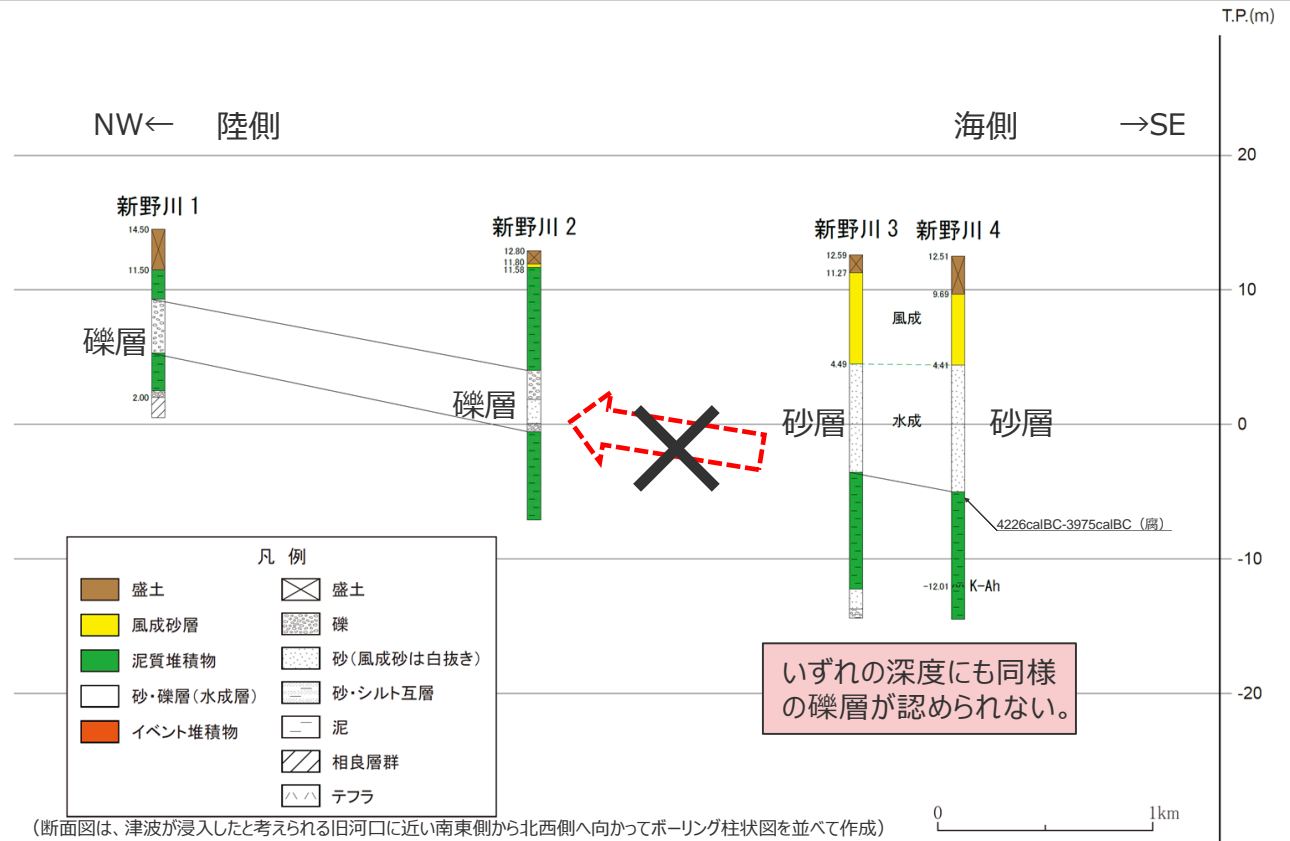


国土地理院（2.5万分の1地形図「御前崎」）に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘

— 断面線

ボーリング調査地点



(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南東側から北西側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)

- ・地層境界の標高を黒字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C 年代に基づいて較正された年代値 (±2σ) である。
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
- (腐) : 腐植質シルト

地質断面図

河成礫と海成礫の特徴を踏まえた定性的な検討及び礫層の海側からの連続性に関する検討の結果から、新野川 1, 2 の礫は河成堆積物であると評価した。

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

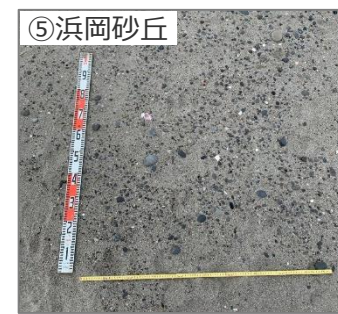
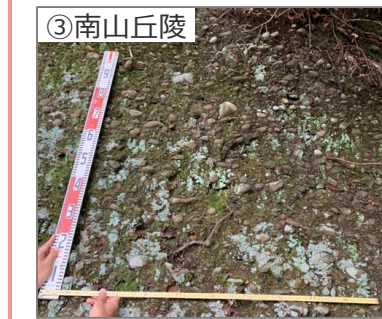
新野川流域の礫の形状について（定量的な比較検討）

- これまで新野川1, 2に見られる礫層について、層相観察及び連続性の検討により河成堆積物と判断していたが、画像解析ソフト(Image-J*)により礫形状を測定し石渡ほか(2019)等で提案されている様々な指標を用いて、定量的な比較検討を行った。
- はじめに、新野川流域の礫形状の特徴を把握するため、河成礫として、ボーリング調査地点より上流側に位置する①新野川河床の礫、②朝比奈川河床の礫、新野川1の背後に位置する③南山丘陵の礫を、海成礫として、海岸付近の④新野川河口前面の海浜礫、⑤浜岡砂丘前面の海浜礫を採取し、各指標値を求め、さらに、新野川1, 2に含まれる礫層から求められる各指標値と比較した。

*1 Image-J(<https://imagej.nih.gov/ij/>)

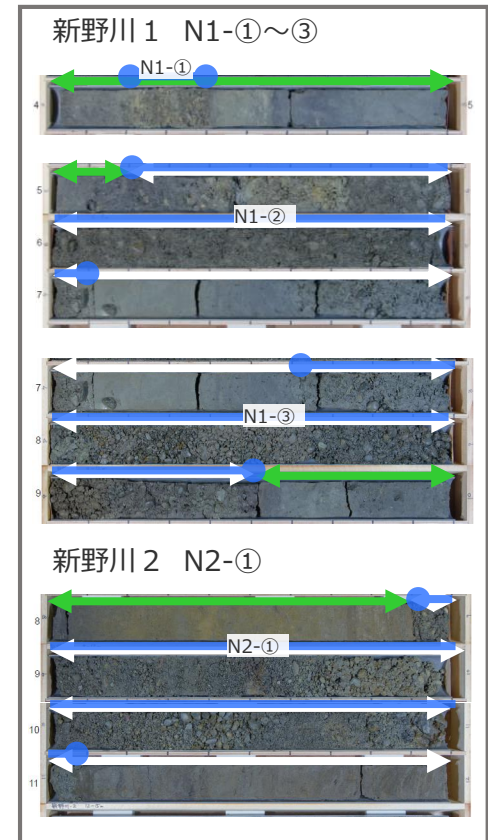


国土地理院（2.5万分の1地形図「御前崎」）に加筆
調査位置図



河成礫

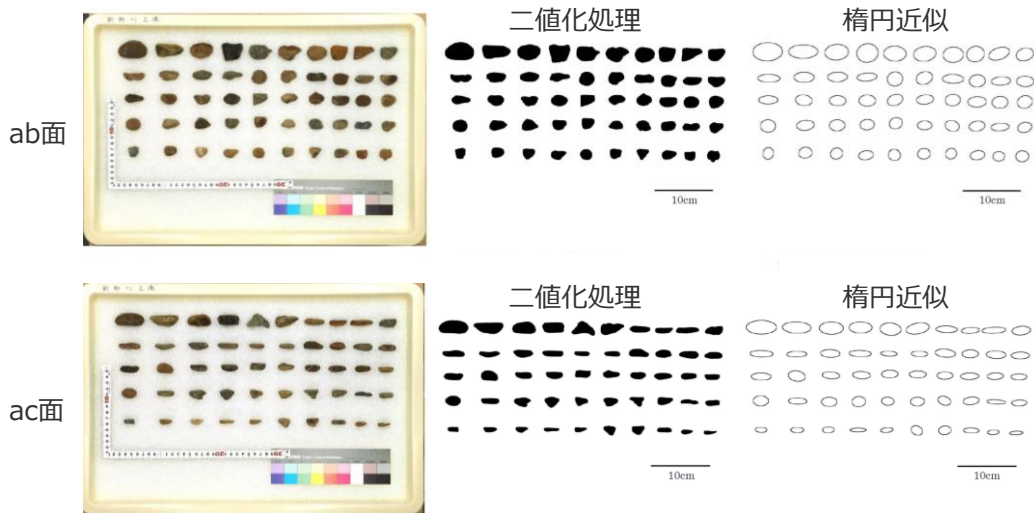
海成礫



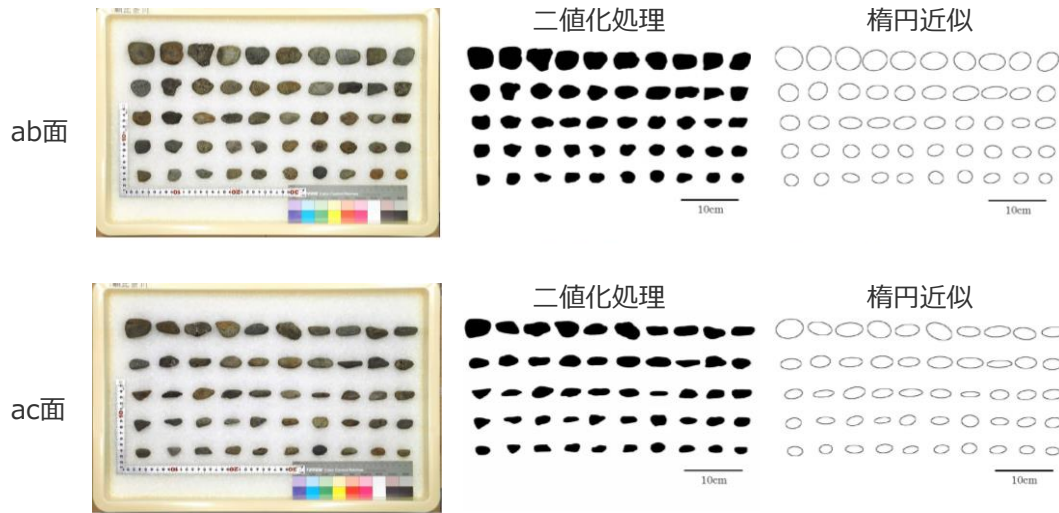
河成礫の写真及びImage-J画像

- 採取した礫のab面及びac面の写真及び画像解析ソフト（Image-J）の画像を以下に示す。
- なお、採取個数は、礫の数が限られるボーリング試料の新野川1、2に合わせ、河床等の礫も50個とした。

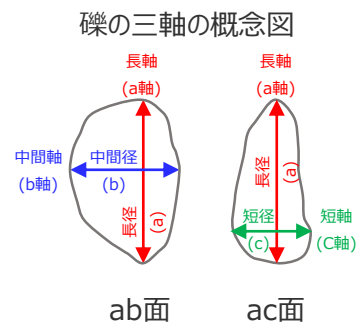
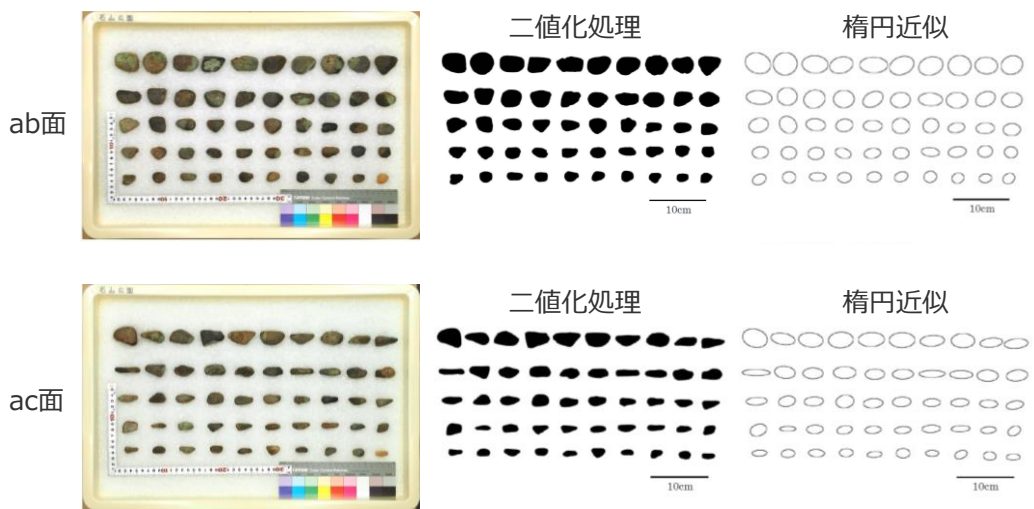
①新野川河床



②朝比奈川河床



③南山丘陵

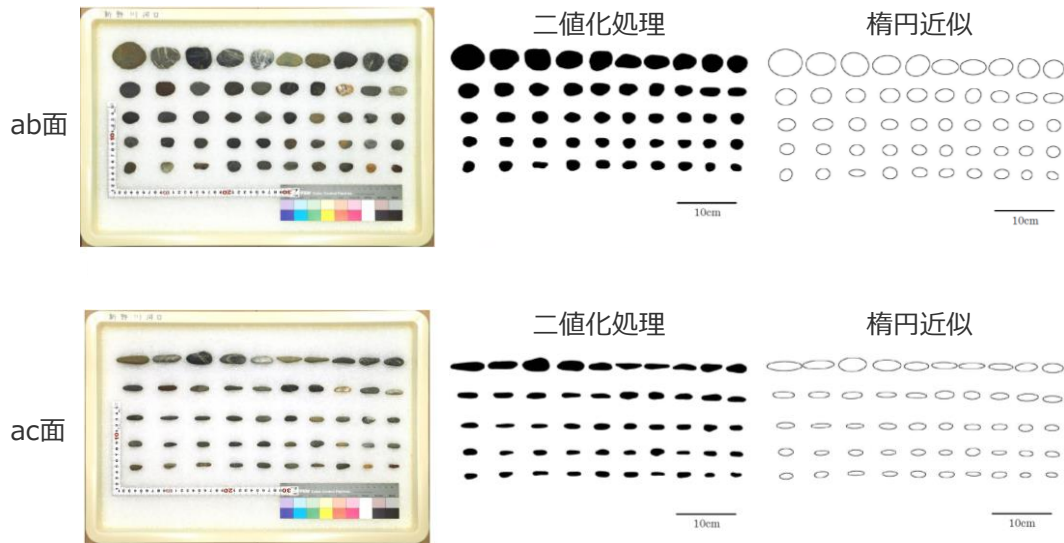


各指標値を求める際に用いる長径(a)は、ab面の長径とac面の長径を比べて大きい方の値とした。

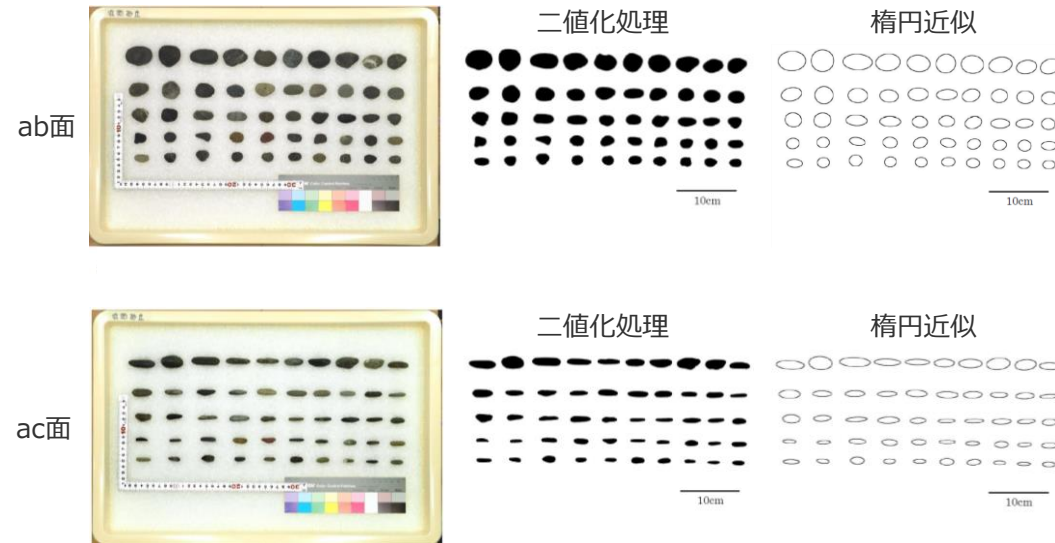
海成礫の写真及びImage-J画像

- 採取した礫のab面及びac面の写真及び画像解析ソフト（Image-J）の画像を以下に示す。
- なお、採取個数は、礫の数が限られるボーリング試料の新野川 1、2 に合わせ、海浜礫も50個とした。

④新野川河口



⑤浜岡砂丘

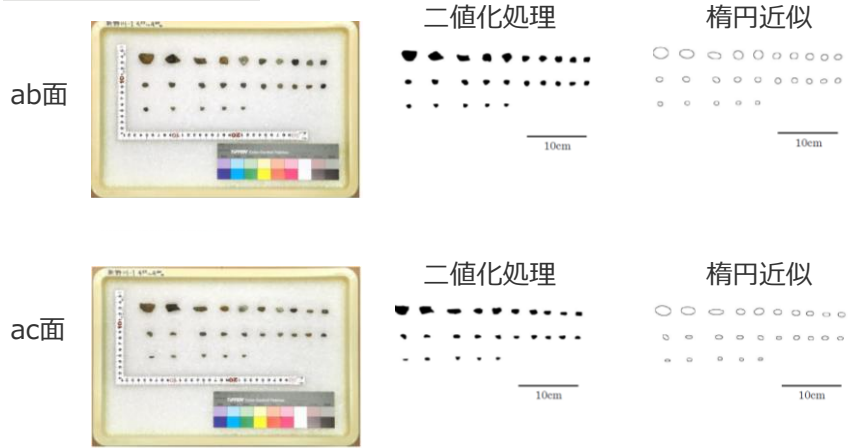


補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

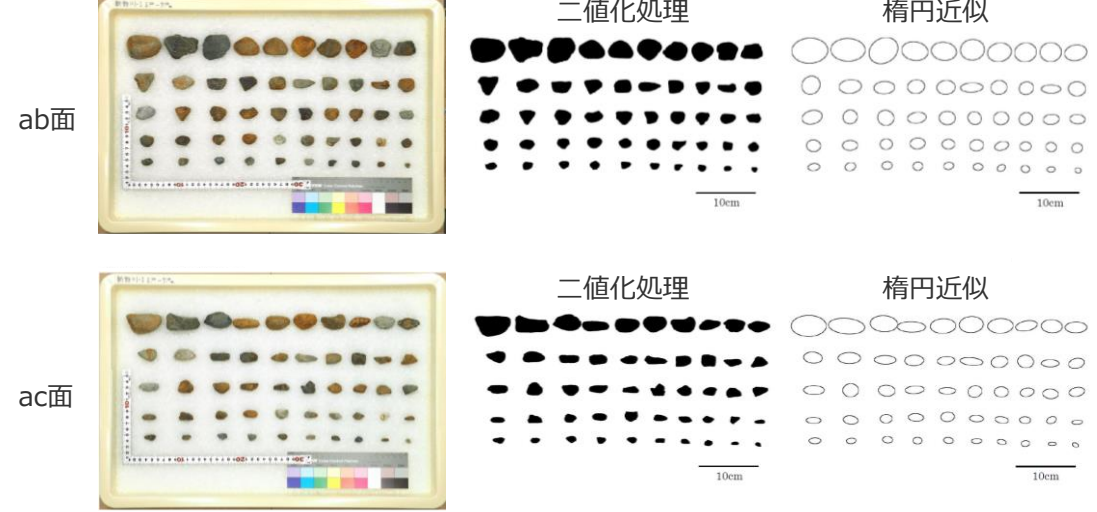
新野川 1、2 のコアから採取した礫の写真及びImage-J画像

- 採取した礫のab面及びac面の写真及び画像解析ソフト (Image-J) の画像を以下に示す。
- なお、採取個数は、ボーリング試料中の礫の数に限りがあるため、50個を基本とし、層厚が薄いN1-①については、25個とした。

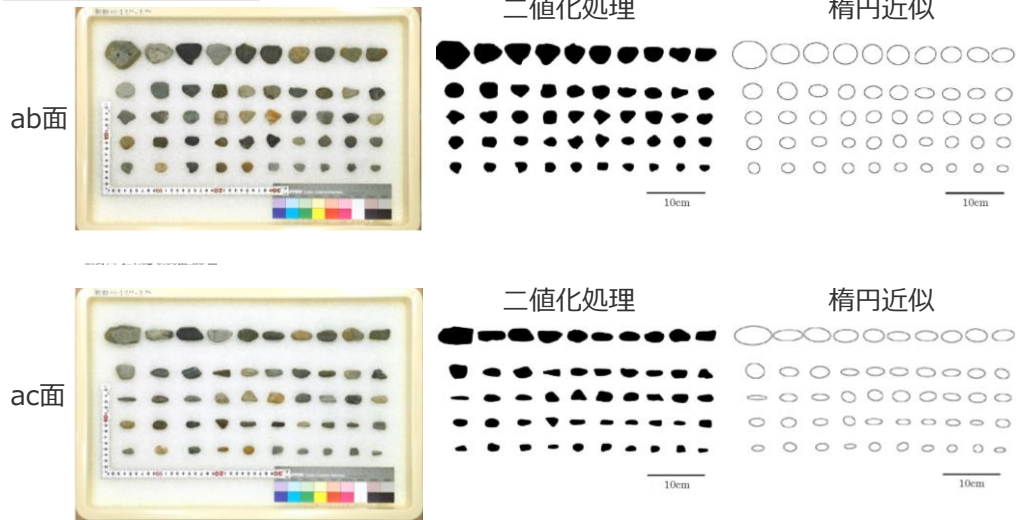
新野川 1 N1-①



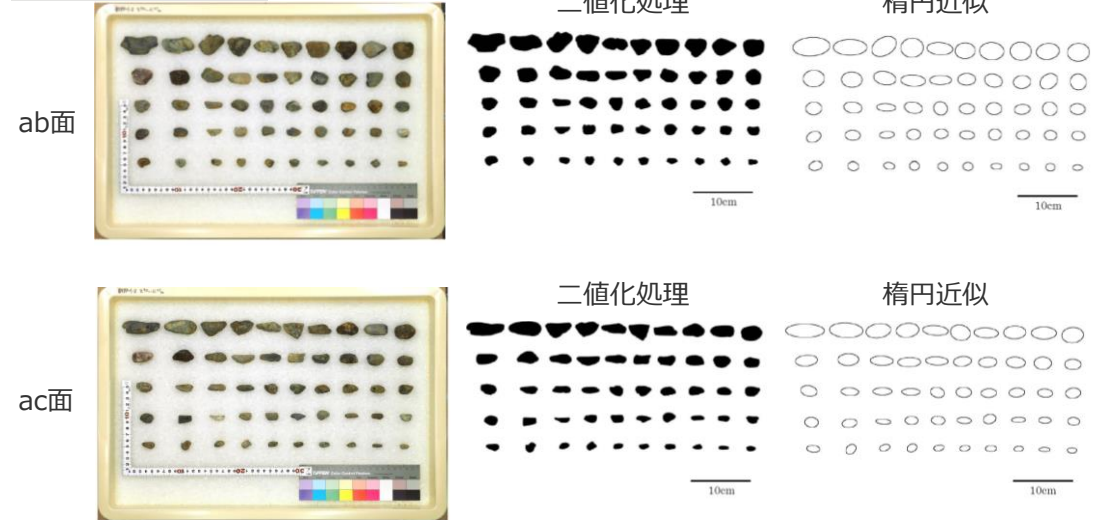
新野川 1 N1-②



新野川 1 N1-③



新野川 2 N2-①



補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

河成礫及び海成礫の形状比較結果 (1 / 2)

- 新野川流域の礫形状の特徴を把握するため、河成礫として、ボーリング調査地点より上流側に位置する①新野川の河床礫、②朝比奈川の河床礫、新野川1の背後に位置する③南山丘陵の礫を、海成礫として、海岸付近の④新野川河口前面の海浜礫、⑤浜岡砂丘前面の海浜礫を採取し、河成礫と海成礫の区別に関する様々な指標（石渡ほか(2019)等）を基に比較を行った。
- 河成礫と海成礫を比較すると、真円度、楕円径比（b/a）及び球形度には大きな違いが認められないものの、その他の指標では、河成礫と海成礫の数値に差異が認められる。差異が認められる指標の定義式には、いずれも分子にc（短径）が含まれていることから、新野川流域においては、a（長径）及びb（中間径）に対するc（短径）の比率の違いが、河成礫と海成礫の数値の差異として表れていると考えられる。
- 河成礫と海成礫の数値に差異が認められた指標を用いると、新野川1、2の礫は海成礫より河成礫に近い数値を示しており、新野川1、2の礫が河成堆積物とした評価は妥当なものであると判断される。（次ページにグラフを示す。）

指標	定義	新野川流域（①～⑤）に見られる河成礫と海成礫の違いの目安		調査結果（値はいずれも平均値）								
				新野川流域の礫					新野川1, 2 ボーリングコアの礫			
		河成礫（①～③）	海成礫（④、⑤）	①新野川河床	②朝比奈川河床	③南山丘陵	④新野川河口	⑤浜岡砂丘	N1-①	N1-②	N1-③	N2-①
真円度*1 (ab面)	$C = \frac{4\pi A}{P^2}$	この地域では大きな違いは認められない		0.782	0.778	0.812	0.841	0.832	0.806	0.802	0.810	0.786
楕円径比 *1*2	$\frac{b}{a}$	この地域では大きな違いは認められない		0.657	0.686	0.704	0.694	0.690	0.763	0.737	0.749	0.682
	$\frac{c}{a}$	0.42以上	0.36以下	0.429	0.488	0.487	0.356	0.333	0.561	0.556	0.517	0.536
	$\frac{c}{b}$	0.67以上	0.52以下	0.670	0.722	0.698	0.518	0.490	0.743	0.758	0.698	0.791
扁平率*2	$Fg = \frac{c}{\sqrt{ab}}$	0.53以上	0.43以下	0.533	0.591	0.582	0.428	0.402	0.644	0.647	0.599	0.648
扁平度*3	$f = \frac{b-c}{b}$	0.33以下	0.48以上	0.330	0.278	0.302	0.482	0.510	0.257	0.242	0.302	0.209
球形度*4	$s = \sqrt[3]{\frac{bc}{a^2}}$	この地域では大きな違いは認められない		0.648	0.690	0.695	0.623	0.608	0.751	0.739	0.723	0.711

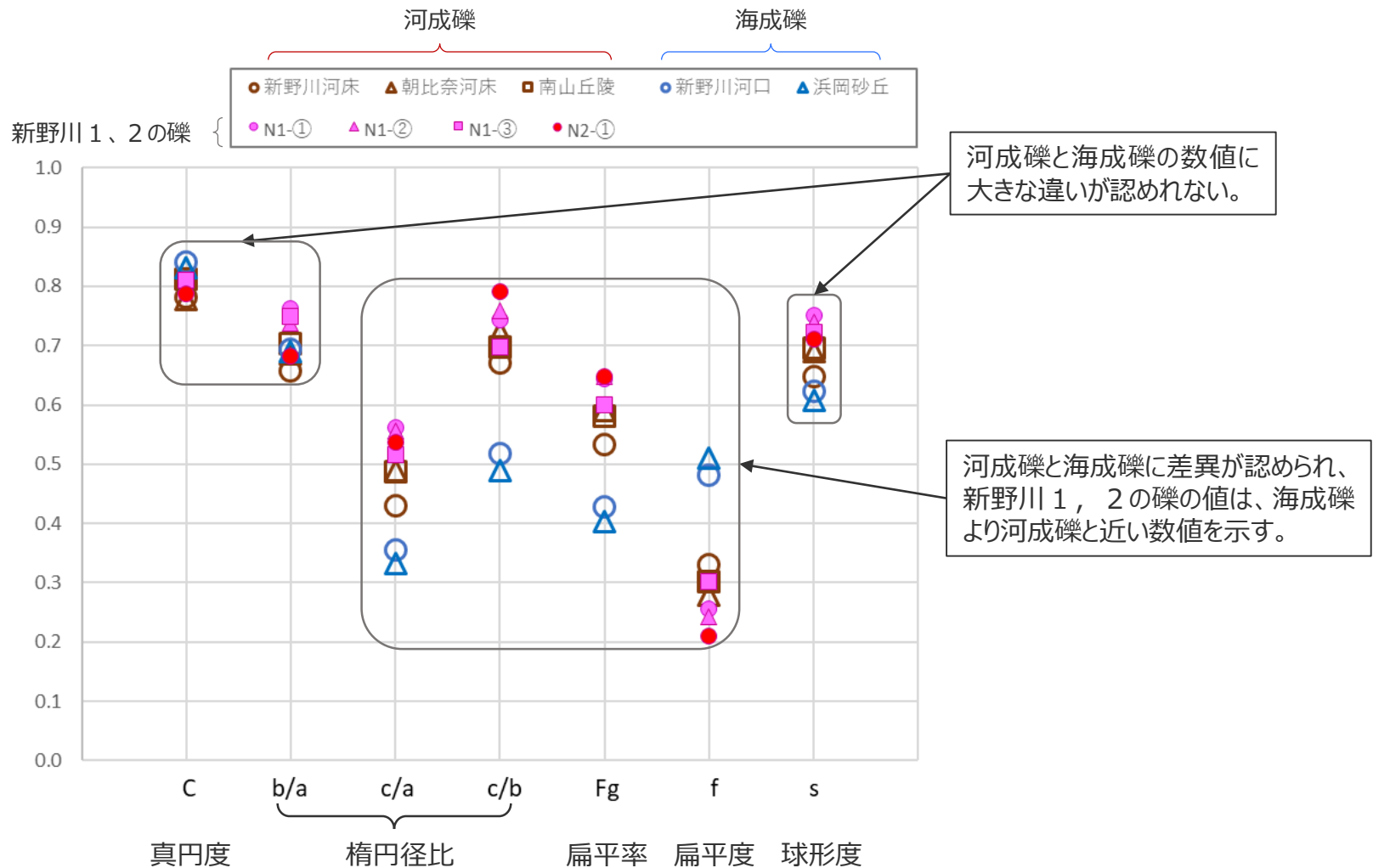
P：周囲長、A：面積、a：長径、b：中間径、c：短径

*1 石渡ほか(2019)、*2 平塚市博物館地層観察会(1986)、*3 中山(1965)、*4 Krumbein(1941)

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

河成礫及び海成礫の形状比較結果 (2 / 2)

- 指標毎の各地点の調査結果 (前頁) を下のグラフに示す。
- 河成礫と海成礫を比較すると、真円度、楕円径比 (b/a) 及び球形度には大きな違いが認められないものの、その他の指標では、河成礫と海成礫の数値に差異が認められる。
- 河成礫と海成礫の数値に差異が認められた指標を用いると、新野川1、2の礫は河成礫と近い数値を示しているため、それらを河成堆積物とした評価は妥当なものであると判断される。



河成礫と海成礫の数値に大きな違いが認めれない。

河成礫と海成礫に差異が認められ、新野川1、2の礫の値は、海成礫より河成礫と近い数値を示す。

一般的な河成堆積物との関係

- 河川システムは、保柳ほか(2004)によると、一般に蛇行河川システム、網状河川システムに大別され、湖沼成層も河川堆積相の一部を構成することが多いとされている。それらの堆積物の特徴は下記のとおり。
 - 蛇行河川：勾配の小さな沖積平野に形成されることが多く、河道の移動によって粗粒堆積物からポイントバーの砂を経て後背湿地の泥質堆積物に変化する上方細粒化がみられることが多く、全体として泥質堆積物に富む。
 - 網状河川：急勾配の幅広い河床上に砂礫堆が多数発達した網状砂州が形成される。
 - 湖沼：湖沼は河川と直結していることが多く、そのため河川堆積相の一部を構成していることが多い。緩やかな流れで運搬・沈積する細粒物を主体とし、三角州堆積物や河川堆積物へ漸移することが多い。
- 新野川 1, 2 の堆積物は、ボーリング調査結果より、シルト層を主体とし、礫層および砂の薄層を挟在している。
- 新野川 1, 2 の調査地点周辺は、氷河期以降に海水面が上昇したことにより内湾化し、その後、河口部に形成された砂州により堰き止められ、約6000年前には新野池と呼ばれる池となっていたことが知られている。(新野池は、近世初頭に干拓され、現在は水田地帯となっている)

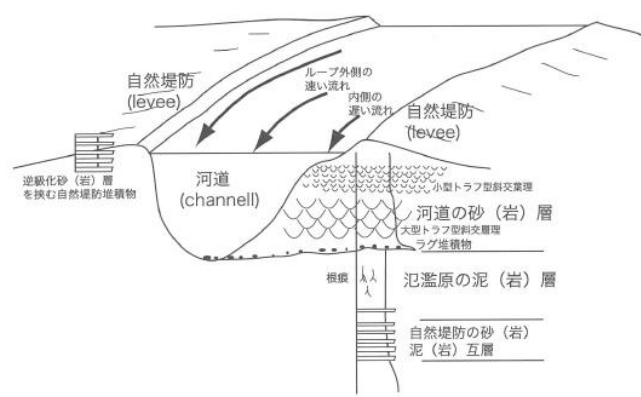
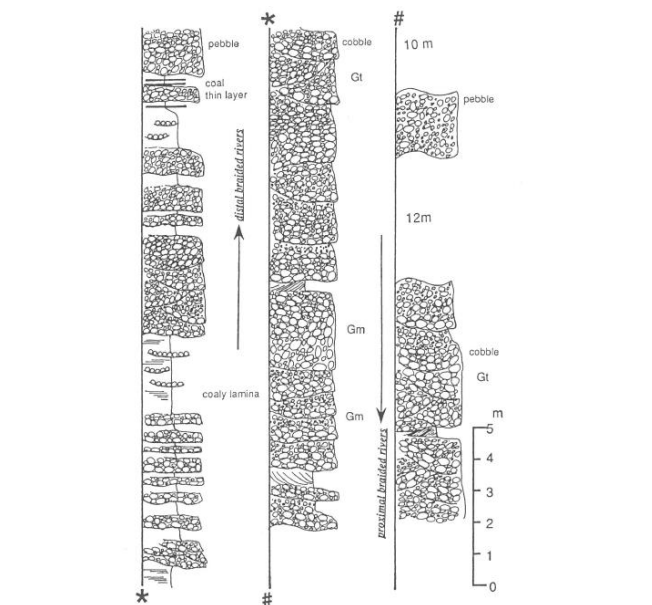
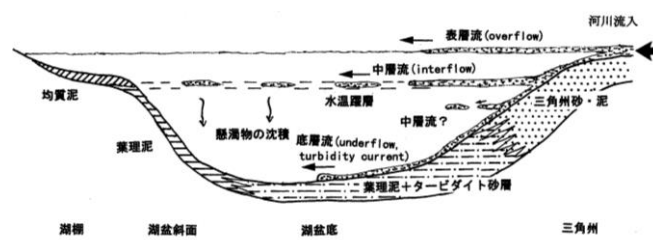
新野川 1, 2 の礫層が泥層に挟まれていることと、調査地点が近世初頭以前は池であったことから、新野川 1, 2 の礫層は、河川に直結する湖沼の泥質堆積物を主体とした湖沼成層の一部に該当すると考えられる。

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

河成堆積物の特徴

- 河川システムは、保柳ほか(2004)によると、一般に蛇行河川システム、網状河川システムに大別され、湖沼成層も河川堆積相の一部を構成することが多いとされている。それらの堆積物の特徴は下記のとおり。
 - 蛇行河川：勾配の小さな沖積平野に形成されることが多く、河道の移動によって粗粒堆積物からポイントバーの砂を経て後背湿地の泥質堆積物に変化する上方細粒化がみられることが多く、全体として泥質堆積物に富む。
 - 網状河川：急勾配の幅広い河床上に砂礫堆が多数発達した網状砂州が形成される。
 - 湖沼：湖沼は河川と直結していることが多く、そのため河川堆積相の一部を構成していることが多い。緩やかな流れで運搬・沈積する細粒物を主体とし、三角州堆積物や河川堆積物へ漸移することが多い。

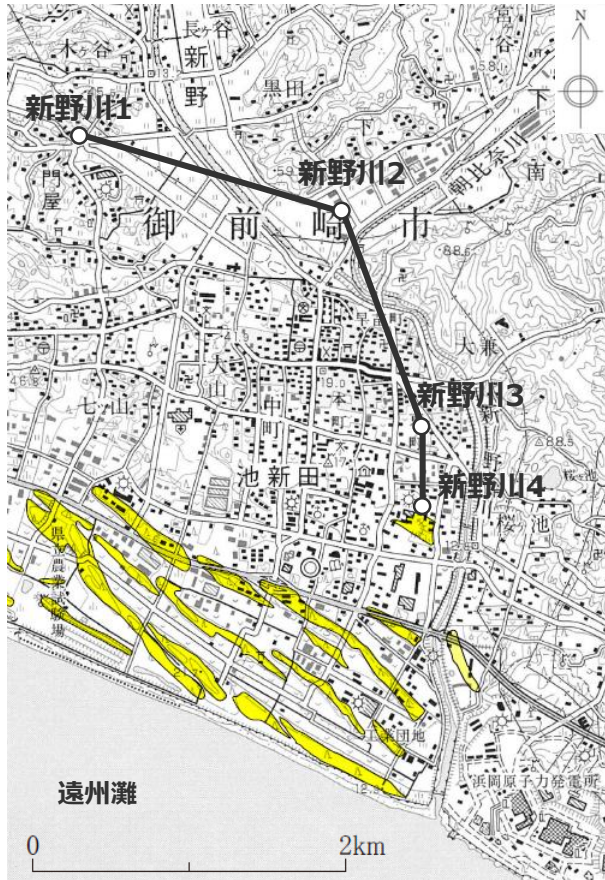
河成堆積物の特徴(保柳ほか(2004)に基づき作成)

河川成層		湖沼成層
蛇行河川システム	網状河川システム	
<p>勾配の小さな沖積平野に形成されることが多く、河道の移動によって粗粒堆積物からポイントバーの砂を経て後背湿地の泥質堆積物に変化する上方細粒化がみられることが多く、全体として泥質堆積物に富む。</p>  <p>蛇行河川システムの堆積相</p>	<p>急勾配の幅広い河床上に砂礫堆が多数発達した網状砂州が形成される。</p>  <p>網状河川の堆積相の組み合わせ</p>	<p>湖沼は河川と直結していることが多く、そのため河川堆積相の一部を構成していることが多い。湖沼成層は、緩やかな流れで運搬・沈積する細粒物を主体とし、三角州堆積物や河川堆積物へ漸移することが多い。</p>  <p>図 B-5-8 温度成層した通常の湖沼における陸源碎屑物の堆積モデル 河川からの湖への流入部では、粗粒な堆積物の急速な沈積により三角州が形成される。いっぽう、湖水は密度成層しており、河川からの流入水はその密度によって、3つのタイプの流れになりうる。その結果、湖沼の場所ごとに異なった岩相の堆積物が形成される (Sturm and Matter, 1978)</p>

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

新野川流域の完新世の堆積環境について

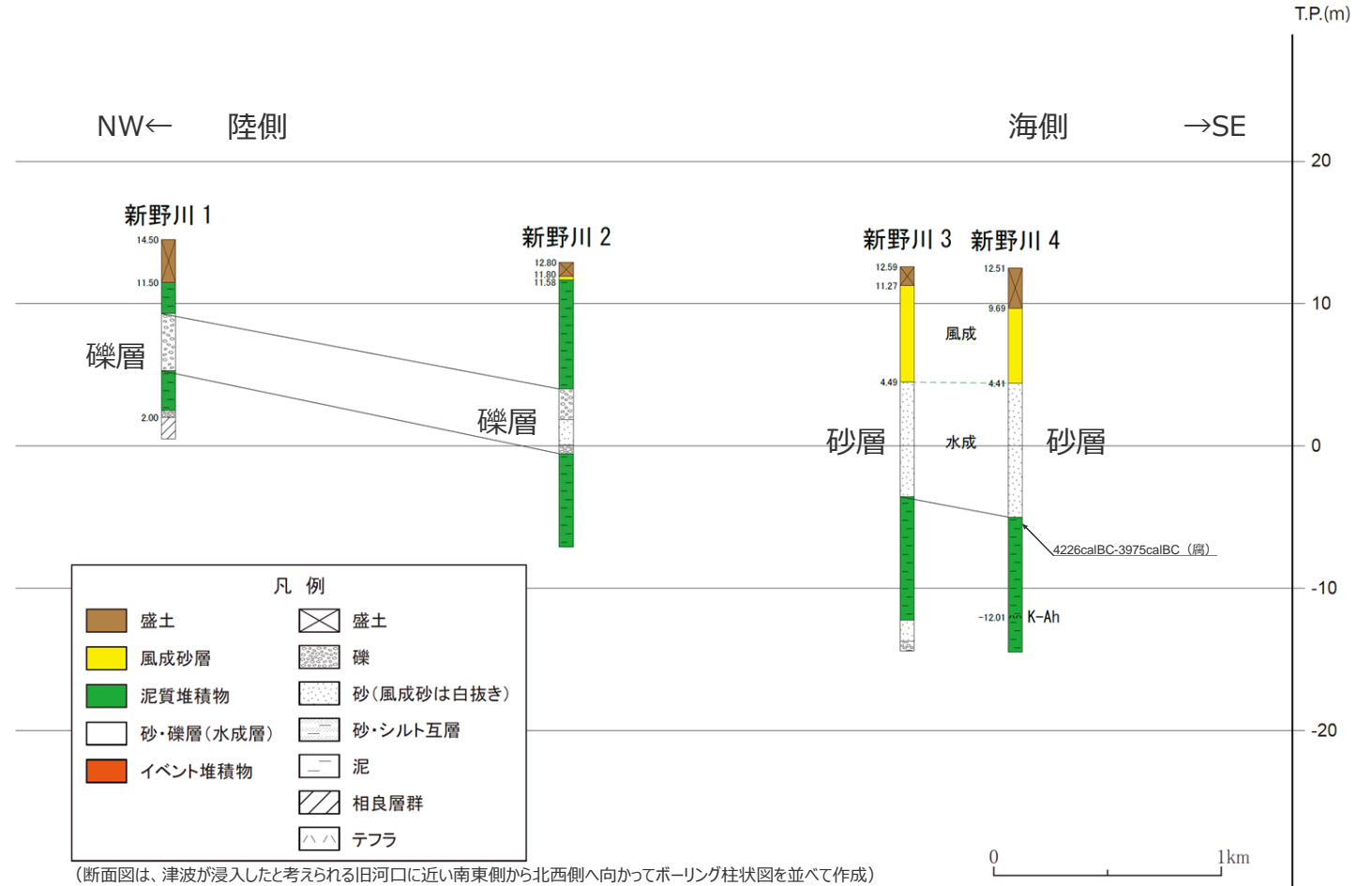
■ 新野川 1、2 の堆積物は、ボーリング調査結果より、シルト層を主体とし、礫層および砂の薄層を狭在している。



国土地理院 (2.5万分の1地形図「御前崎」) に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘

— 断面線
● ボーリング調査地点



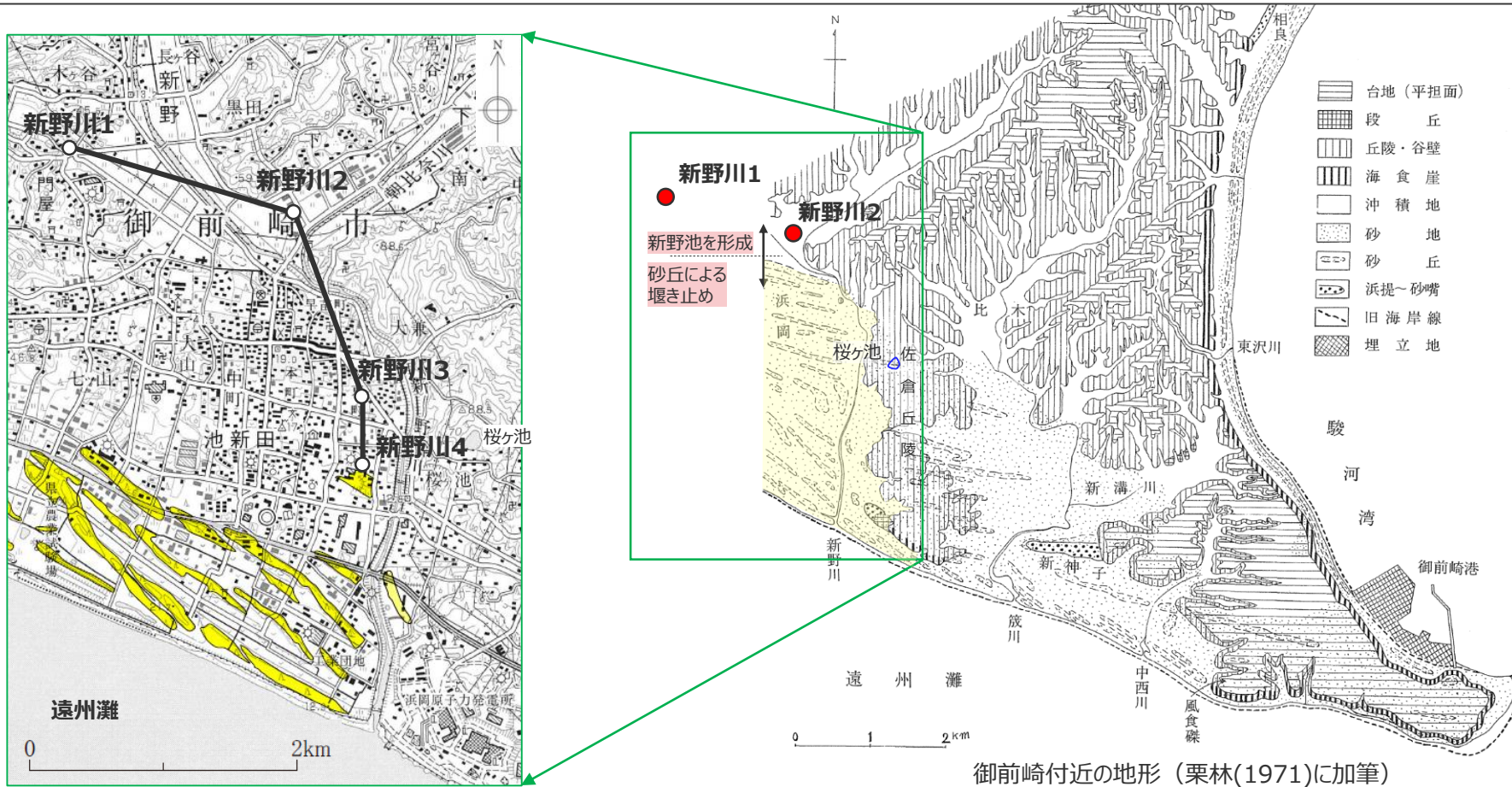
(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南東側から北西側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)
 ・地層境界の標高を黒字で示す。
 ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値 (±2σ) である。
 ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐) : 腐植質シルト

地質断面図

補足説明資料5.1 新野川の河成堆積物の認定根拠

新野川流域の完新世の堆積環境について

■ 新野川1、2の調査地点周辺は、氷河期以降に海水面が上昇したことにより内湾化し、その後、河口部に形成された砂州により堰き止められ、約6000年前には新野池と呼ばれる池となっていたことが知られている。（新野池は、近世初頭に干拓され、現在は水田地帯となっている）



国土地理院 (2.5万分の1地形図「御前崎」) に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : 砂丘

— 断面線

ボーリング調査地点

栗林(1971)

佐倉丘陵の南端にも海食崖が認められ、崖下には岬端部同様巾狭い帯状平野が付属する。丘陵の西方は急に開けて約3kmの内陸にまで砂丘の発達を認めることができる。この砂丘は東進して佐倉丘陵に達し、ついに新野川を堰き止め、新野池のバックマーシュ(約1.5 km²)を形成した。新野池は近世初頭に干拓されて今は跡かたもないが、佐倉丘陵中には砂丘によって谷を堰き止められた桜ヶ池が今も残存し、小規模ながら同種の地形の見本を示している。しずおか河川ナビゲーション

新野川中流部は、かつて氷河期以降に海水面が上昇したことにより内湾化し、その後、河口部に形成された砂州により堰き止められ、約6000年前には新野池と呼ばれる池となっていた。新野池は、海面の低下とともに徐々に埋積され低湿地帯となり氾濫を繰り返していたが、江戸時代の慶長年代(1605年頃)から、大石宗兵衛久末、本間惣兵衛清光ら地域の人々の手で干拓されたことで、現在の中流部に低平地が形成された。

5

河成堆積物・海成礫の認定に関する検討

5.2 敷地3,4の海成礫について

- 敷地3, 4のイベント堆積物であるE3-②, E4-②の礫は、淘汰の良い円礫であること、硬岩礫であることから、海成礫と評価している。
- 本章では、E3-②, E4-②の礫の種類を示すとともに、新野川における検討（5.1章参照）と同様に、E3-②, E4-②の礫と、河成礫及び海成礫の礫形状に関する定量的なデータを比較した結果を示す。

E3-②及びE4-②の礫種

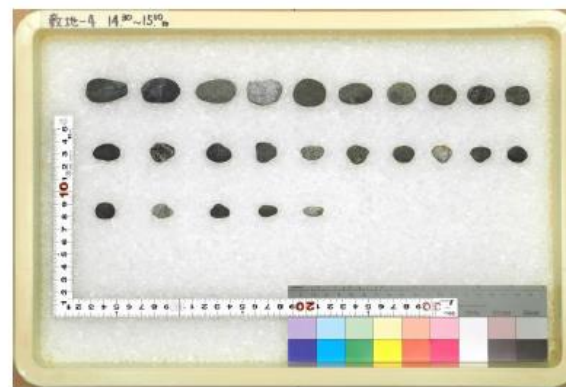
- E3-②及びE4-②に含まれる礫種を目視により判定した。採取個数は新野川流域の礫形状の検討に合わせ50個を基本とし、層厚が薄いE4-②については25個とした。
- E3-②及びE4-②に含まれる礫は、いずれも硬岩であり、以下の表のとおり、砂岩、チャート、流紋岩質凝灰岩等からなる。

礫種	礫岩	砂岩	泥岩	チャート	頁岩	流紋岩	デイサイト	安山岩	玄武岩	花崗岩	石英閃緑岩	流紋岩質凝灰岩	デイサイト質凝灰岩	安山岩質凝灰岩	玄武岩質凝灰岩	片岩	合計
E3-②	0	38	1	6	0	0	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	50
E4-②	0	16	0	4	0	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	25

敷地3 E3-②



敷地4 E4-②

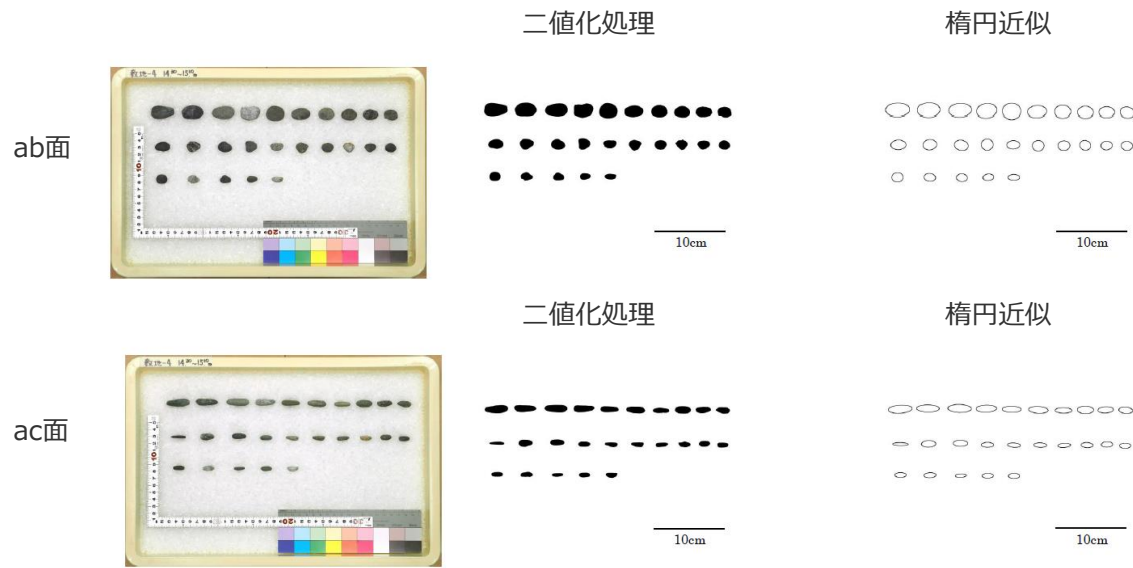
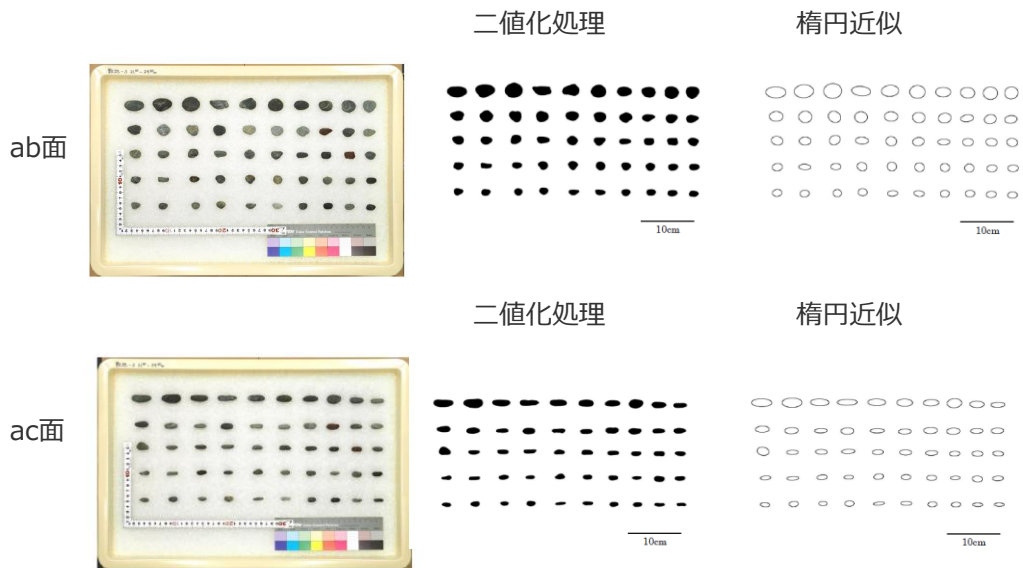


E3-②及びE4-②の写真及びImage-J画像

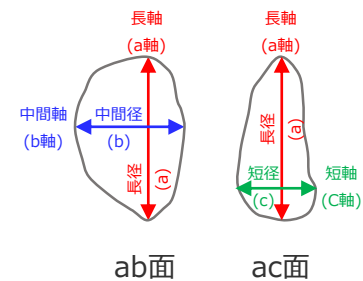
■ 採取した礫のab面及びac面の写真及び画像解析ソフト（Image-J）の画像を以下に示す。

敷地3 E3-②

敷地4 E4-②



礫の三軸の概念図



各指標値を求める際に用いる長径(a)は、ab面の長径とac面の長径を比べて大きい方の値とした。

河成礫及び海成礫の形状比較結果 (1 / 2)

- 新野川 1, 2 の礫に関する検討 (5.1章) と同様に、敷地 3, 4 の礫と、河成礫及び海成礫の礫形状に関する定量的なデータを比較した結果を示す。
- 新野川 1, 2 の礫に関する検討で得られた河成礫及び海成礫の値と比較した結果、E3-② (敷地3)、E4-② (敷地4) の礫は河成礫と海成礫の間の値を示した。E3-② (敷地3) の礫が比較的河成礫に近い値を示しているが、この要因としては、これらの礫が礫浜由来の礫 (海成礫とした河口礫や海浜砂中の礫に比べスライドによる研磨が比較的少ない) である可能性が考えられる。

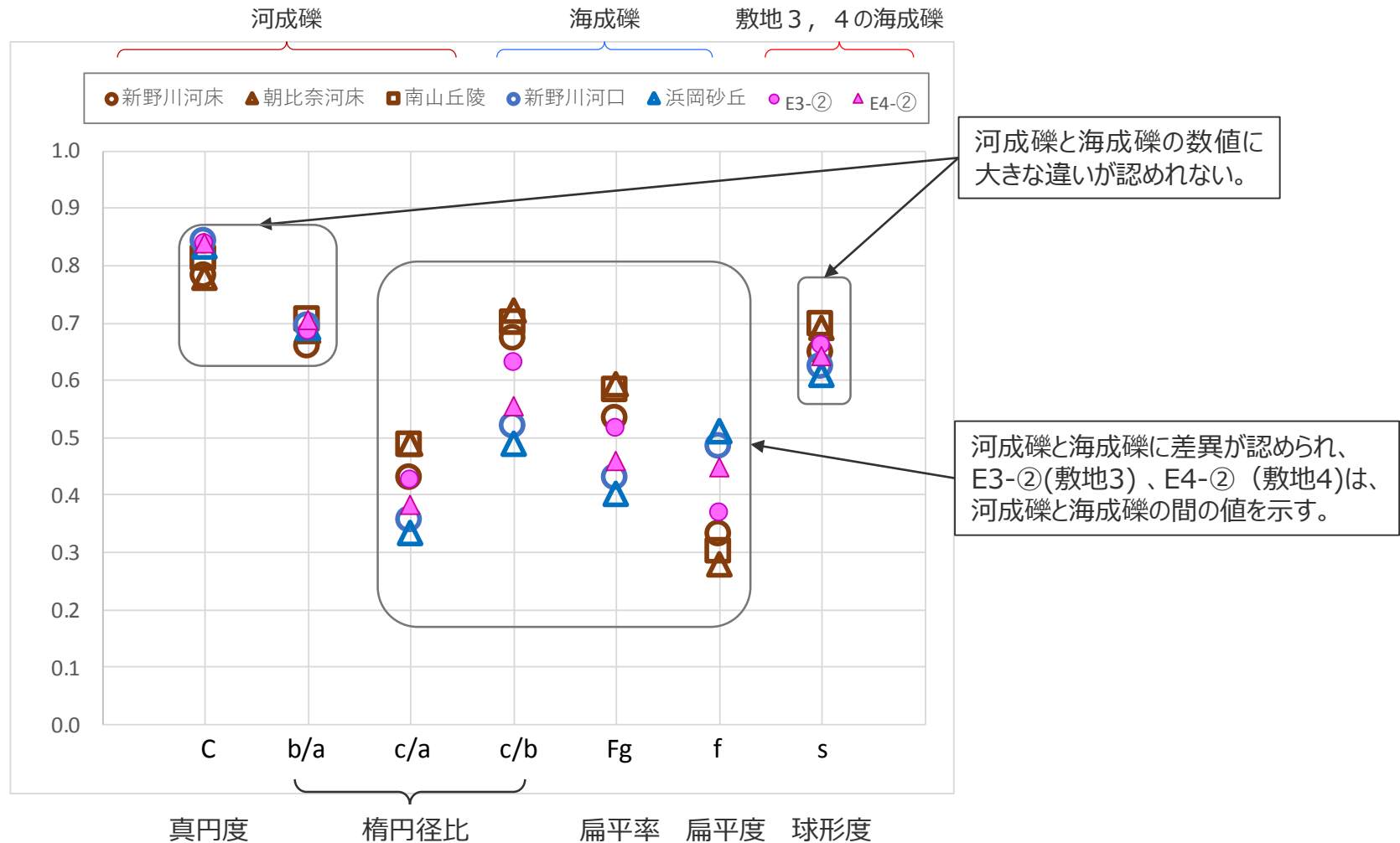
指標	定義	新野川流域 (①~⑤) に見られる 河成礫と海成礫の違いの目安		調査結果 (値はいずれも平均値)						
				新野川流域の礫					敷地 3, 4 の礫	
		河成礫 (①~③)	海成礫 (④, ⑤)	河成礫			海成礫		E3-②	E4-②
		①新野川 河床	②朝比奈 川河床	③南山 丘陵	④新野川 河口	⑤浜岡 砂丘				
真円度*1 (ab面)	$C = \frac{4\pi A}{P^2}$	この地域では大きな違いは認められない		0.782	0.778	0.812	0.841	0.832	0.837	0.838
楕円径比 *1*2	$\frac{b}{a}$	この地域では大きな違いは認められない		0.657	0.686	0.704	0.694	0.690	0.686	0.703
	$\frac{c}{a}$	0.42以上	0.36以下	0.429	0.488	0.487	0.356	0.333	0.426	0.383
	$\frac{c}{b}$	0.67以上	0.52以下	0.670	0.722	0.698	0.518	0.490	0.631	0.553
扁平率*2	$Fg = \frac{c}{\sqrt{ab}}$	0.53以上	0.43以下	0.533	0.591	0.582	0.428	0.402	0.517	0.459
扁平度*3	$f = \frac{b-c}{b}$	0.33以下	0.48以上	0.330	0.278	0.302	0.482	0.510	0.369	0.447
球形度*4	$s = \sqrt[3]{\frac{bc}{a^2}}$	この地域では大きな違いは認められない		0.648	0.690	0.695	0.623	0.608	0.660	0.642

P: 周囲長、A: 面積、a: 長径、b: 中間径、c: 短径

*1 石渡ほか(2019)、*2 平塚市博物館地層観察会 (1986)、*3 中山(1965)、*4 Krumbain(1941)

河成礫及び海成礫の形状比較結果 (2 / 2)

- 指標毎の各地点の調査結果（前頁）を下のグラフに示す。
- 新野川1, 2の礫に関する検討で得られた河成礫及び海成礫の値と比較した結果、E3-②（敷地3）、E4-②（敷地4）の礫は河成礫と海成礫の間の値を示した。E3-②（敷地3）の礫が比較的河成礫に近い値を示しているが、この要因としては、これらの礫が礫浜由来の礫（海成礫とした河口礫や海浜砂中の礫に比べスライドによる研磨が比較的少ない）である可能性が考えられる。

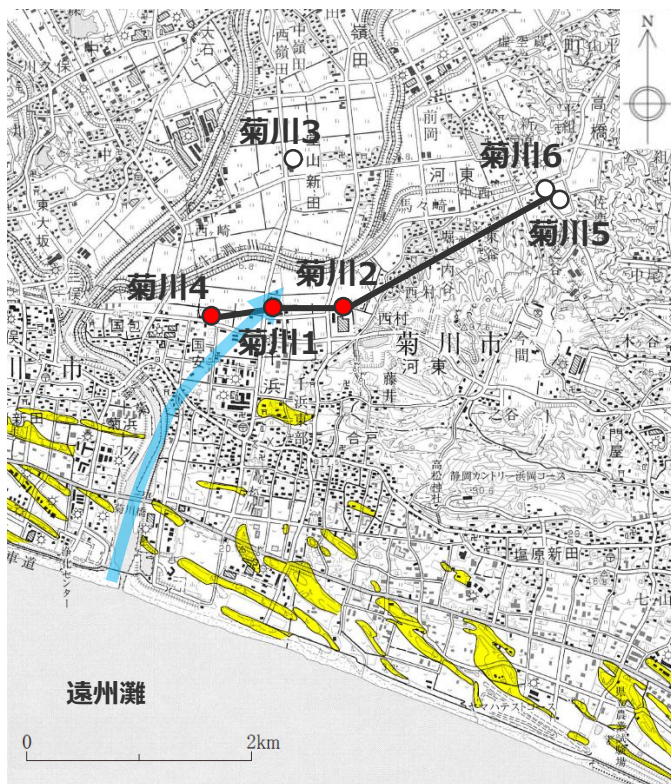


6

菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について

■ 菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について、コア写真及び柱状図を用いて層区分の考え方を示す。

菊川流域：ボーリング調査地点および地質断面図



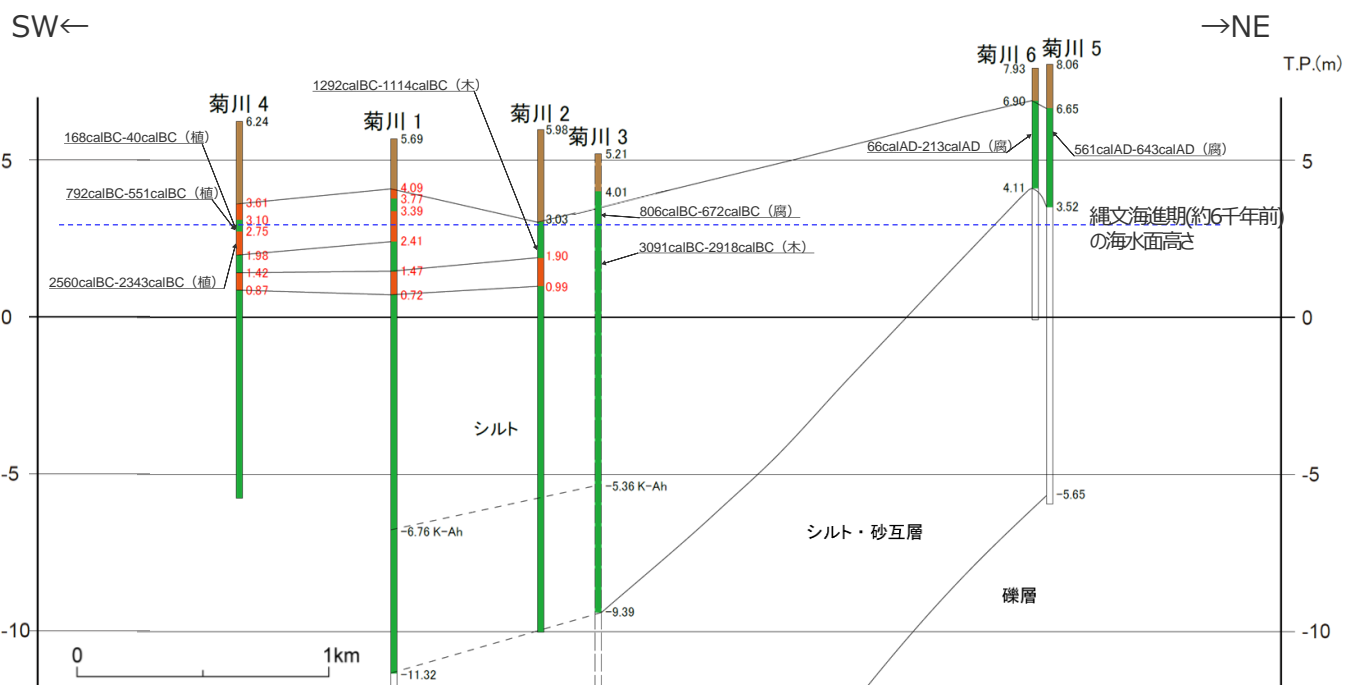
国土地理院（5万分の1地形図「御前崎」「掛川」）に加筆

- : イベント堆積物が確認された地点
- : " " が確認されなかった地点
- : 砂丘

← 推定される津波の浸入方向

● ○ ■ : ボーリング調査地点

— : 断面線



(断面図は、津波が浸入したと考えられる旧河口に近い南西側から北東側へ向かってボーリング柱状図を並べて作成)

- ・地層境界の標高を黒字、イベント堆積物の標高を赤字で示す。
- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
- ・calBCは、紀元前(暦年較正済)を、calADは、西暦(暦年較正済)を表す。
- ・測定試料を年代測定結果の後ろに記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
(腐) : 腐植質シルト (木) : 木片 (植) : 植物片

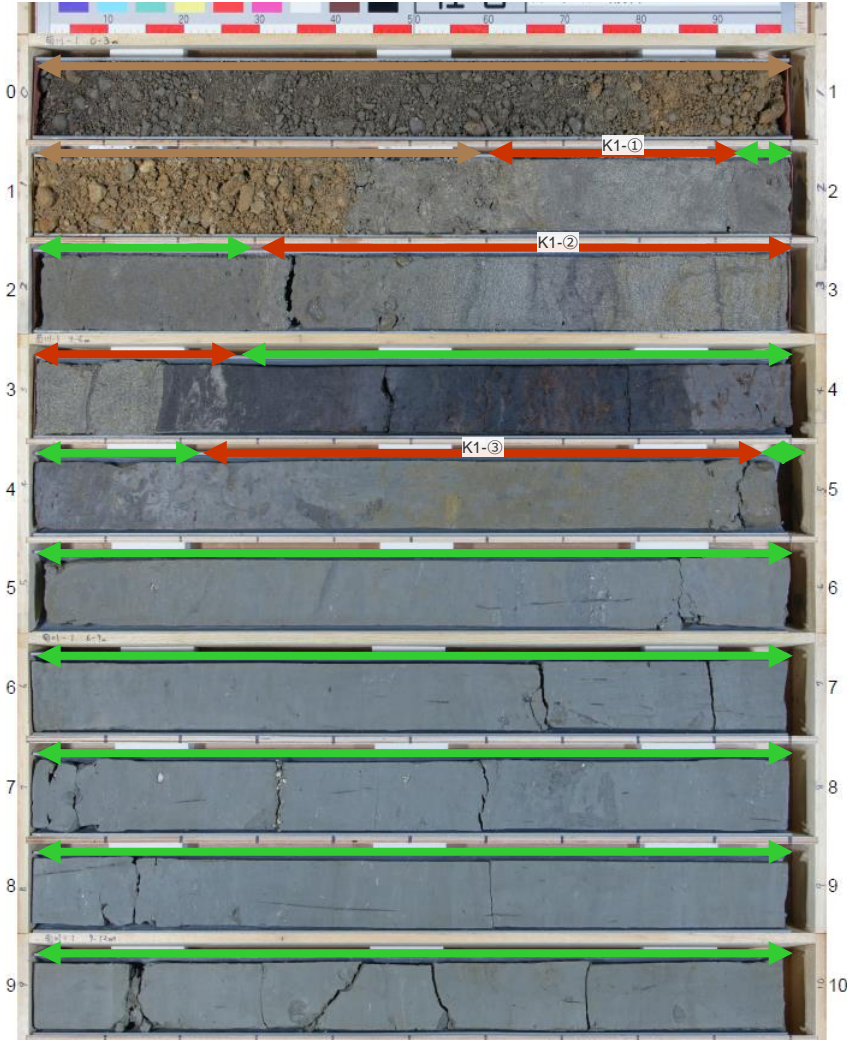
- 凡例
- 盛土
 - 風成砂層
 - 泥質堆積物
 - 砂・シルト互層、礫層
 - イベント堆積物

地質断面図

菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(1/4)

■ 菊川1の堆積物は、柱状図*1に示すようにコア観察により下位より礫層、シルト・砂互層、シルト、腐植質シルト等に層区分している。このうち、コア観察結果から砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とした。

孔口標高：5.69m 菊川-1 (0-10m)



孔口標高：5.69m 菊川-1 (0-10m)

*1 第920回審査会合 机上配布資料

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記事
0	5.69	0.00		盛土		0.00-1.60 盛土
1						
2	4.09	1.60		砂	灰	1.60-1.92 砂 中粒砂 砂と泥が混在する
3	3.77	1.92		腐植質シルト	灰黒	1.92-2.30 腐植質シルト 細粒砂混じり
4	3.39	2.30		砂	灰〜黒	2.30-3.28 砂 細粒砂〜中粒砂
5		2.52				2.30-2.52 泥、砂、礫が混在 2.52-3.28 砂層中に腐植質シルトの薄層を挟む(マッドドレープ) 削り込みあり
6	2.41	3.28		腐植質シルト	黒	3.28-3.88 腐植質シルト
7	1.81	3.88		シルト	灰〜黒	3.88-17.01 シルト(内湾) 保存の悪い貝化石多数含む
8	4.22				暗オリーブ灰	4.22-4.46 腐植質シルトを不規則に挟む 上部脱色 4.46-4.97 砂混入 腐植質シルトの偽礫を含む
9	4.97					5.17 保存の悪い巻貝化石を含む 5.40 炭質層を挟む 厚さ最大0.8cm程度
10	7.17					7.17 二枚貝化石を含む 7.33 二枚貝化石を多数含む 7.65-7.70 極細粒砂〜細粒砂をレンズ状に挟む 生痕

盛土

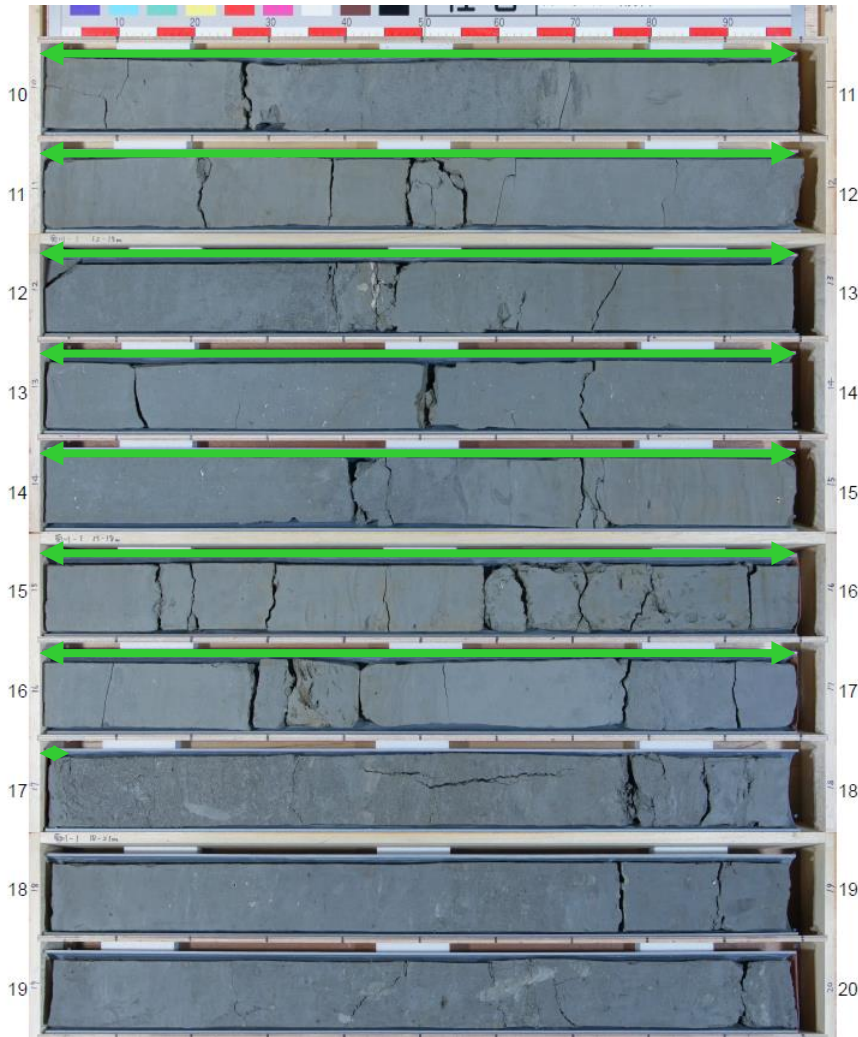
泥質堆積物

- <凡 例>
- : 盛土
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

補足説明資料6 菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について 菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(2/4)

孔口標高：5.69m 菊川-1 (10-20m)

孔口標高：5.69m 菊川-1 (10-20m)



- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

泥質堆積物

シルト・砂互層

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記 事
10						3.88-17.01 シルト (内湾) 保存の悪い貝化石多数含む
11						
12		12.29 12.40 12.45	シルト			12.29-12.40 砂 細粒砂 12.45 灰白色細粒凝灰岩 (K-Ah) 層厚 0.5-1.0cm 火山ガラスや有色鉱物を含む
13						
14		14.30 14.56		暗オリーブ灰		14.30-14.56 極細粒砂混じりシルト
15		15.00 15.13				15.00-15.13 保存の悪い貝化石を多数含む
16						
17		16.77 16.90 17.01				16.77-16.90 極細粒砂を含むシルトが混在 生物擾乱 17.01-17.90 砂・シルト互層 (内湾) 砂は主に極細粒砂 生物擾乱
18		17.90 18.24 18.28		砂・シルト互層		18.24-18.28 巻貝化石を多数含む
19						
20						

菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(3/4)

孔口標高：5.69m

菊川-1 (20-30m)

孔口標高：5.69m

菊川-1 (20-30m)



- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

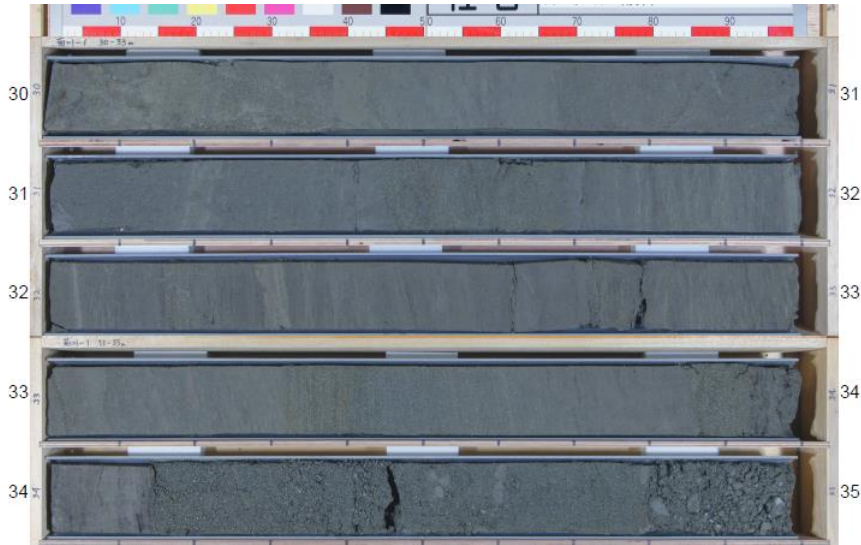
シルト・砂互層

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記 事
20		20.00	---			17.01-34.14 砂・シルト互層 (内湾) 砂は主に極細粒砂 20.20-20.28 平行葉理発達
21		21.00	u---			21.23-21.28 生物擾乱
22		22.00	---			
23		23.00	---			
24		24.00	---			
25		25.00	---	砂・シルト互層	暗オリーブ灰	
26		26.00	---			
27		27.00	ハハハ			27.42-27.45 灰白色凝灰岩 (U-0ki)
28		28.00	---			
29		29.00	---			
30		30.00	---			

菊川流域：菊川-1 ボーリングコア(4/4)

孔口標高：5.69m

菊川-1 (30-35m)



- <凡 例>
- ←→ (茶色) : 盛土
 - ←→ (緑) : 泥質堆積物
 - ←→ (赤) : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

孔口標高：5.69m

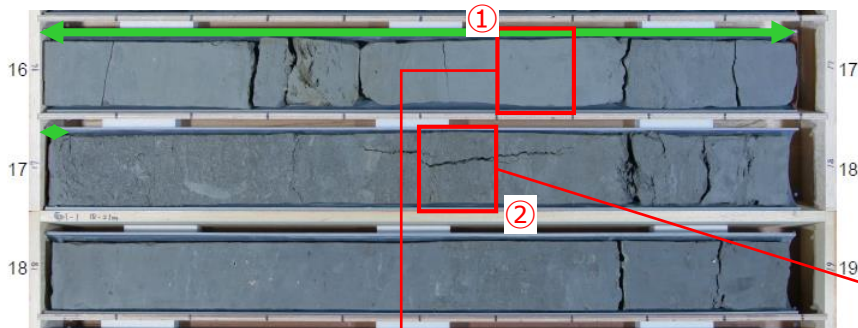
菊川-1 (30-35m)

シルト・砂互層、礫層

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記事
30		30.06	[シルト・砂互層の柱状図]	砂・シルト互層	暗オリーブ灰	17.01-34.14 砂・シルト互層 (内湾) 30.00より下位は砂優勢 平行~斜交集理発達 30.06-30.37 中粒砂
31		30.37				
32						
33						
34		-28.45 34.14	[含礫砂の柱状図]	含礫砂		34.14-34.80 含礫砂 上位は粗粒~極粗粒砂 下位は中粒砂 礫は亜円~円 扁平礫を含む 玉状およびレンズ状シルトを含む
35		-29.11 34.80	[砂礫の柱状図]	砂礫		34.80- 砂礫 亜円 径~4cm 砂は中粒砂~粗粒砂
36		-29.31 35.00				掘り止め
37						
38						
39						
40						

菊川-1 泥質堆積物とシルト・砂互層の拡大写真

孔口標高：5.69m 菊川-1 (16-19m)



■ 菊川流域の地層は、下の拡大写真*1に示す通り、砂の含有量に違いが認められ、砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とし、シルトと砂の互層からなる地層をシルト・砂互層として区分した。

- <凡 例>
- 盛土
 - 泥質堆積物
 - イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C 年代試料採取

*1 泥質堆積物とシルト・砂互層の層相の違いを示すため、コア表面を清掃し、高解像度で撮影した。

① 泥質堆積物



泥層中に砂粒子はほとんど見られない。

② シルト・砂互層

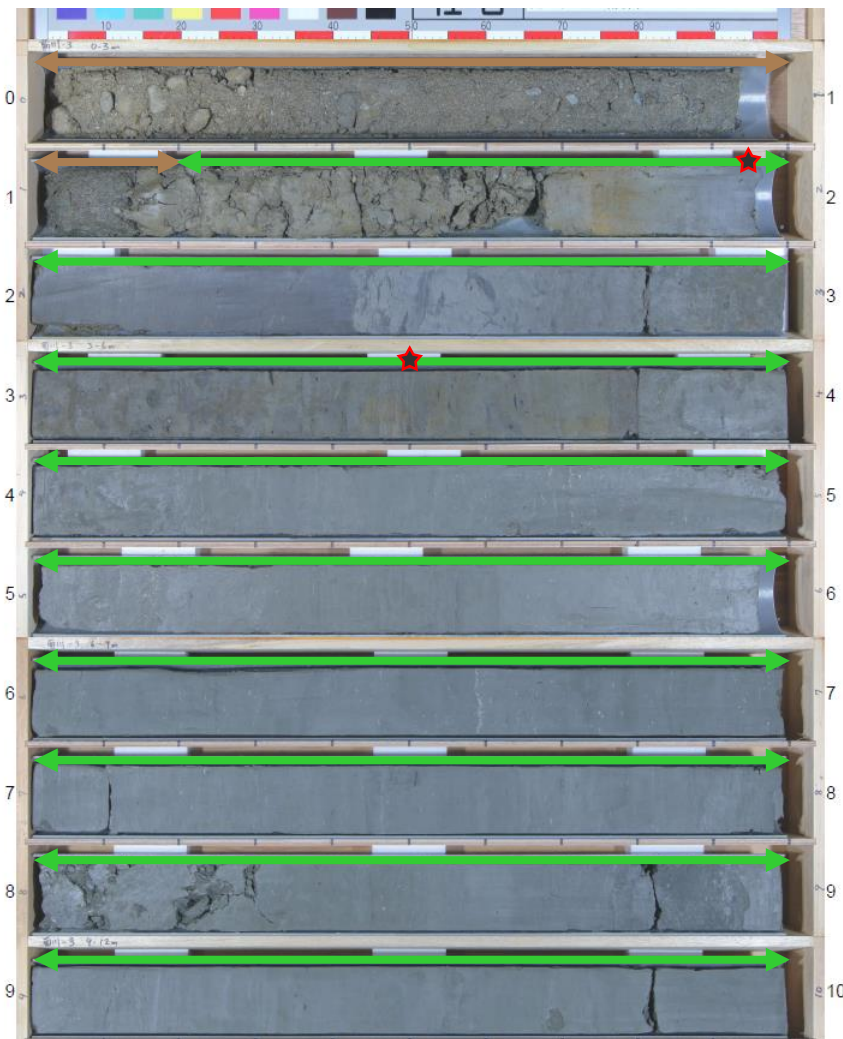


泥層中に砂粒子を含む。

菊川流域：菊川-3 ボーリングコア（1 / 3）

■ 菊川3の堆積物は、柱状図*1に示すようにコア観察により下位より礫層、シルト・砂互層、シルト、腐植質シルト等に層区分している。このうち、コア観察結果から砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とした。

孔口標高：5.21m 菊川-3 (0-10m)



- <凡 例>
- (brown) : 盛土
 - (green) : 泥質堆積物
 - (orange) : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : 14C年代試料採取

孔口標高：5.21m 菊川-3 (0-10m)

*1 第920回審査会合 机上配布資料

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記 事
0	5.21	0.00		盛土		0.00-1.20 盛土
1	4.01	1.20	—Y—Y— —Y— —Y—Y— —Y—Y—	腐植質シルト	オリブ灰 暗オリブ灰	1.20-2.43 腐植質シルト
2	2.78	2.43	—シ— —シ—	シルト		2.43-3.12 シルト 生痕
3	2.09	3.12	—シ— —シ—	シルト		3.12-3.63 砂混じりシルト
4	1.58	3.63	—シ— —シ—	シルト		3.63-14.60 シルト (内湾) 貝化石含む
5			—シ— —シ—	シルト	暗オリブ灰	
6			—シ— —シ—	シルト		
7			—シ— —シ—	シルト		
8			—シ— —シ—	シルト		
9			—シ— —シ—	シルト		
10			—シ— —シ—	シルト		

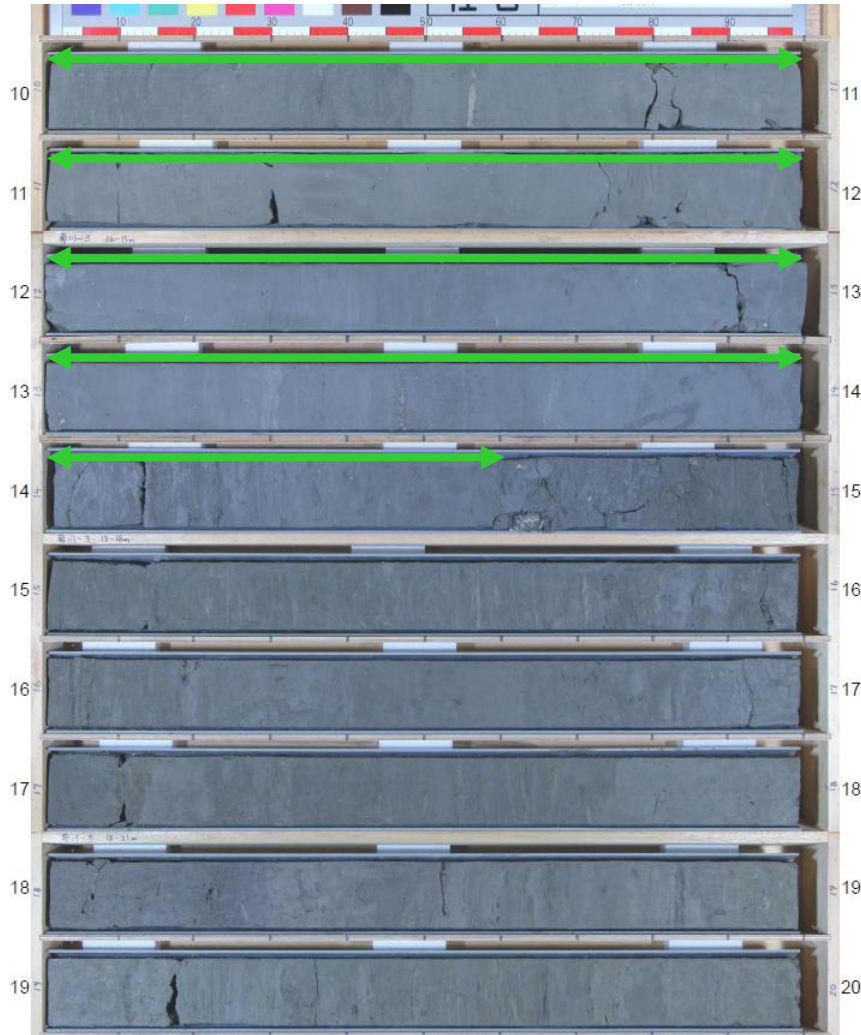
盛土

泥質堆積物

菊川流域：菊川-3 ボーリングコア (2/3)

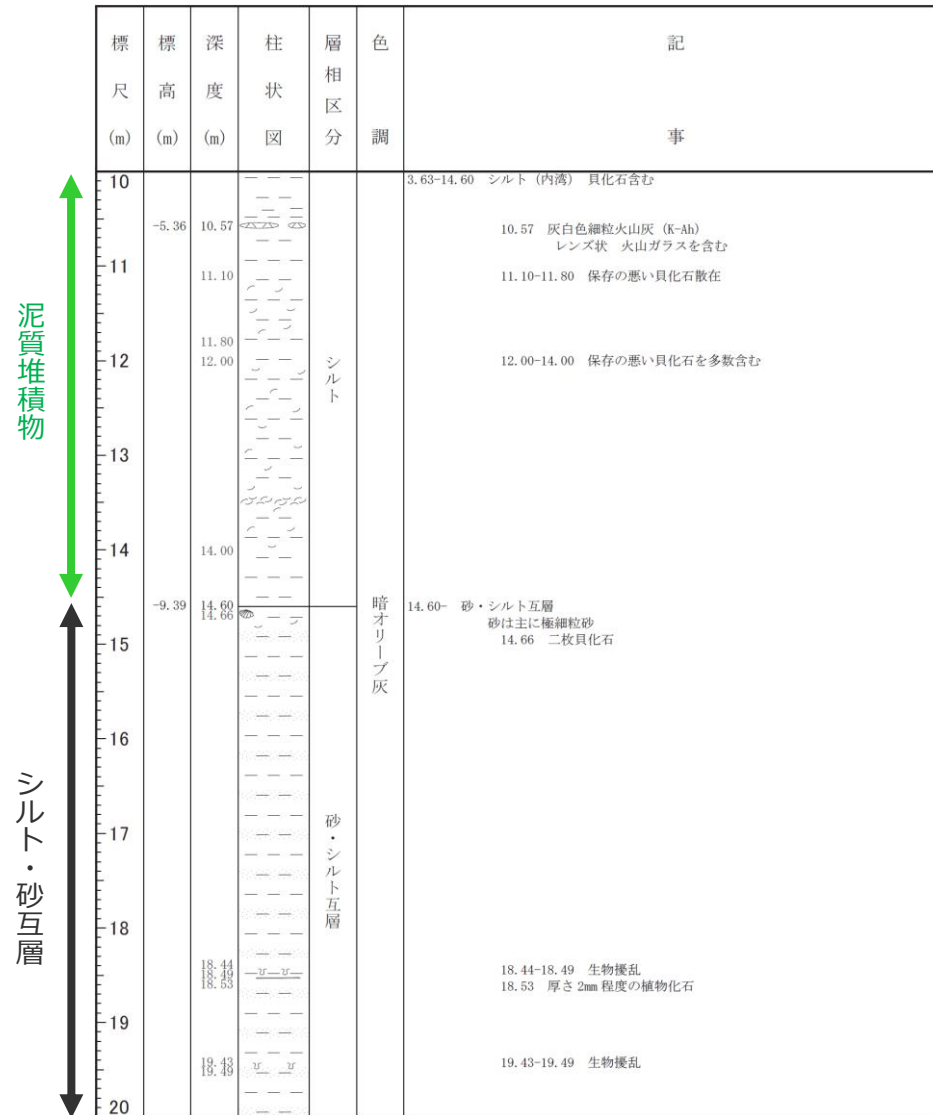
孔口標高：5.21m

菊川-3 (10-20m)



孔口標高：5.21m

菊川-3 (10-20m)



泥質堆積物

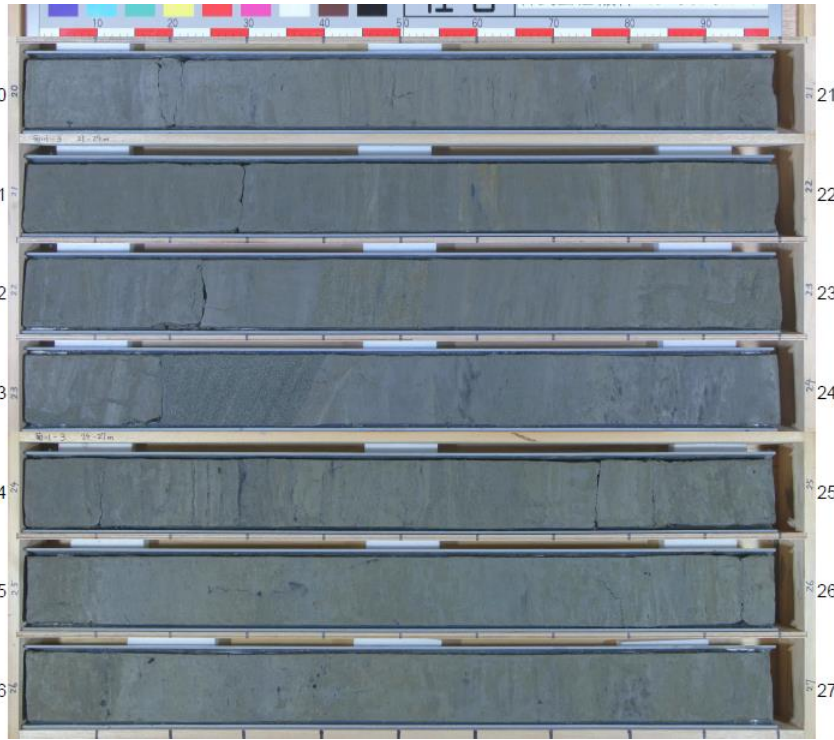
シルト・砂互層

- <凡 例>
- ←盛土
 - ←泥質堆積物
 - ←イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

菊川流域：菊川-3 ボーリングコア (3/3)

孔口標高：5.21m

菊川-3 (20-27m)



- <凡 例>
- ← → : 盛土
 - ← → : 泥質堆積物
 - ← → : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

孔口標高：5.21m

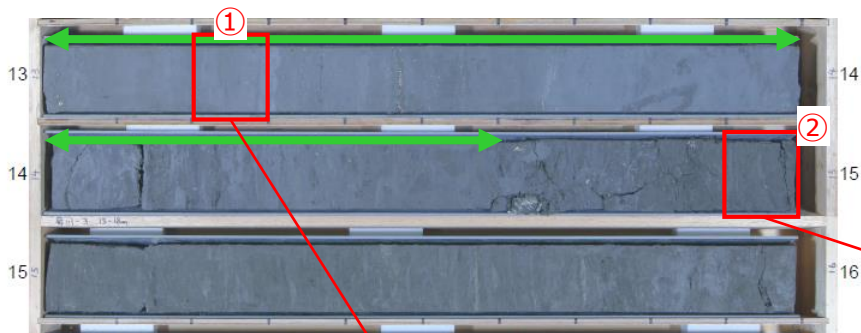
菊川-3 (20-27m)

シルト・砂互層

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記事
20						14.60- 砂・シルト互層 砂は主に極細粒砂
21						
22						
23		22.40 22.53				22.40-22.53 細粒砂混じり中粒砂 平行葉理 下部は斜交葉理 $\angle 10^\circ$
24		23.19 23.39		砂・シルト互層	暗オリーブ灰	23.19-23.39 中粒砂 斜交葉理 $\angle 25^\circ$
25						
26						
27	-21.79	27.00				掘り止め
28						
29						
30						

菊川-3 泥質堆積物とシルト・砂互層の拡大写真

孔口標高：5.21m 菊川-3 (13-16m)



■ 菊川流域の地層は、下の拡大写真*1に示す通り、砂の含有量に違いが認められ、砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とし、シルトと砂の互層からなる地層をシルト・砂互層として区分した。

- <凡 例>
- (brown) : 盛土
 - (green) : 泥質堆積物
 - (orange) : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

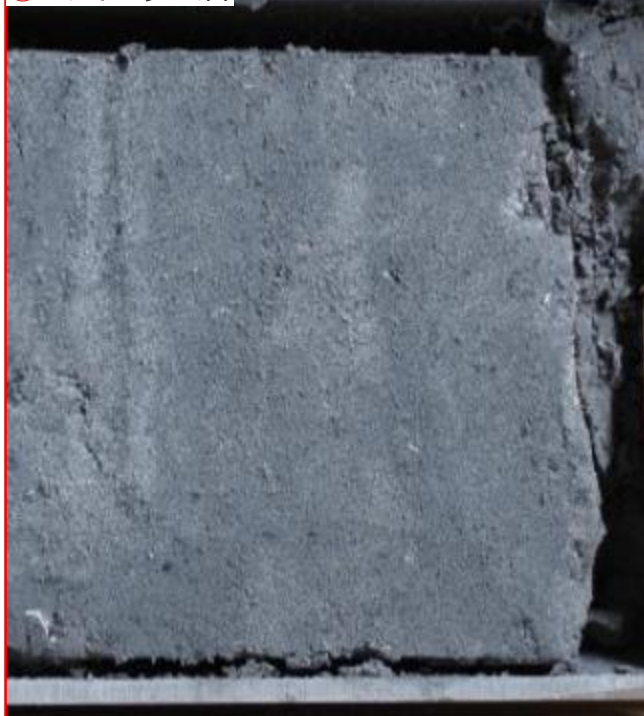
*1 泥質堆積物とシルト・砂互層の層相の違いを示すため、コア表面を清掃し、高解像度で撮影した。

① 泥質堆積物



泥層中に砂粒子はほとんど見られない。

② シルト・砂互層



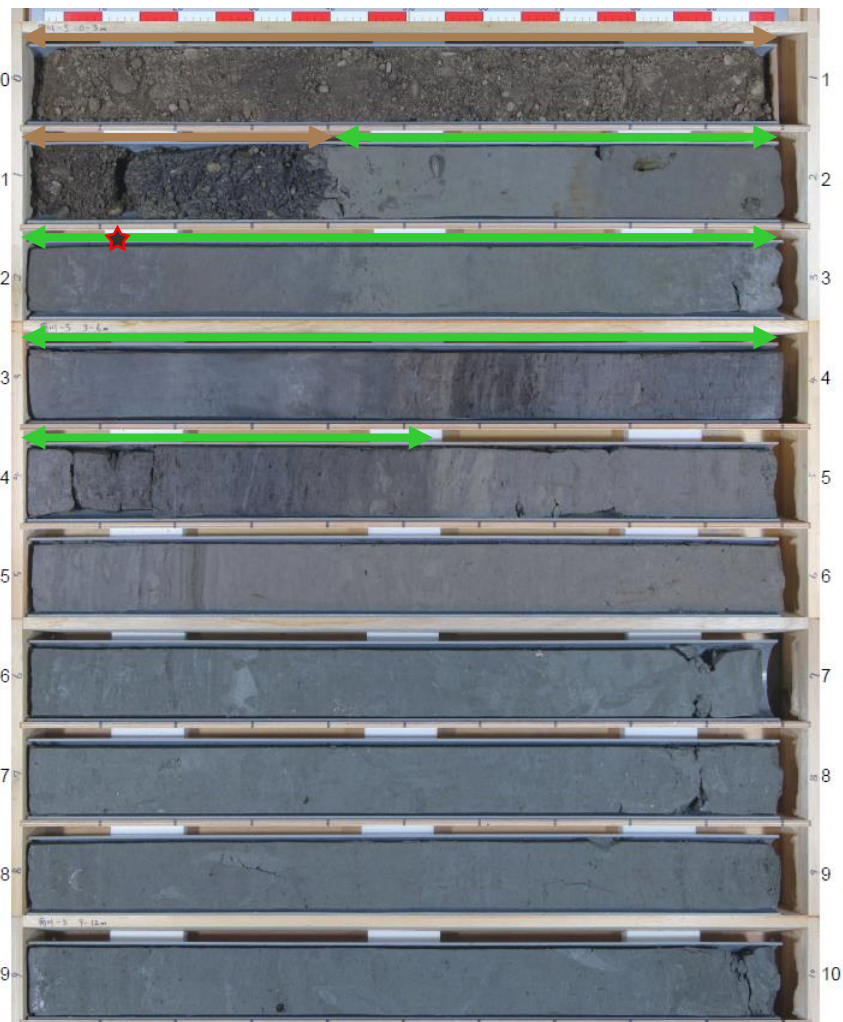
泥層中に砂粒子を含む。

菊川流域：菊川-5 ボーリングコア（1/2）

■ 菊川5の堆積物は、右図の柱状図*1に示すようにコア観察により下位より礫層、シルト・砂互層、シルト等に層区分している。このうち、コア観察結果から砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とした。

孔口標高：8.06m

菊川-5 (0-10m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

孔口標高：8.06m

菊川-5 (0-10m)

*1 第920回審査会合 机上配布資料

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記 事
0	8.06	0.00		盛土		0.00-1.41 盛土
1		1.41				1.41-4.54 シルト
2				暗オリーブ灰〜オリーブ黒		
3		3.57 3.68		シルト		3.57-3.68 腐植物が混じる 弱い平行葉理
4		4.54				4.54-13.71 砂・シルト互層 砂は主に極細粒砂
5				灰		
6		6.26 6.30 6.41				6.26-6.30 生物擾乱 6.41 保存の悪い貝化石を多数含む
7				砂・シルト互層		
8		7.81		暗オリーブ灰		7.81 保存の悪い貝化石を多数含む
9						
10						

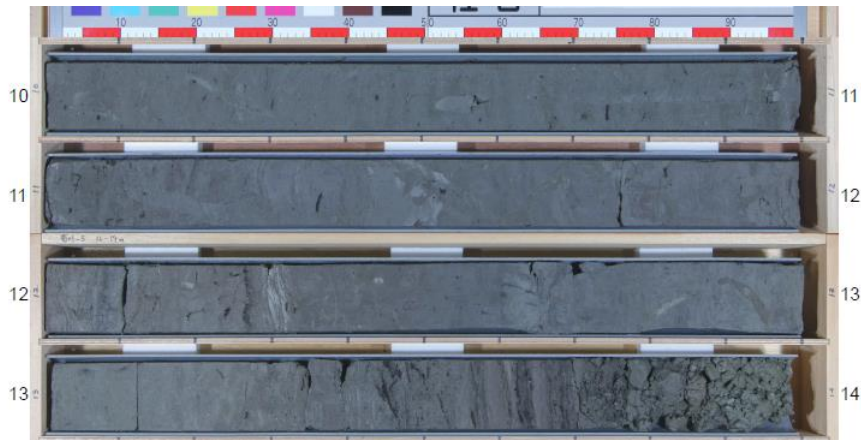
盛土

泥質堆積物

シルト・砂互層

菊川流域：菊川-5 ボーリングコア (2/2)

孔口標高：8.06m 菊川-5 (10-14m)



- <凡 例>
- : 盛土
 - : 泥質堆積物
 - : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

孔口標高：8.06m 菊川-5 (10-14m)

標尺 (m)	標高 (m)	深度 (m)	柱状図	層相区分	色調	記 事
10						4.54-13.71 砂・シルト互層 砂は主に極細粒砂
11		11.20		砂・シルト互層	暗オリーブ灰	11.20-12.00 生物擾乱
12		12.00			灰	
13		13.44			暗オリーブ灰	13.44-13.71 植物片を含む
14	-5.65 -5.94	13.71 14.00		礫		13.71- 礫 中礫 シルト岩 亜円～円 基質はシルト 掘り止め
15						
16						
17						
18						
19						
20						

シルト・砂互層、礫層

補足説明資料6 菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について

菊川-5 泥質堆積物とシルト・砂互層の拡大写真

孔口標高：8.06m 菊川-5 (3-6m)



■ 菊川流域の地層は、下の拡大写真*1に示す通り、砂の含有量に違いが認められ、砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とし、シルトと砂の互層からなる地層をシルト・砂互層として区分した。

*1 泥質堆積物とシルト・砂互層の層相の違いを示すため、コア表面を清掃し、高解像度で撮影した。

- <凡 例>
- ← : 盛土
 - ← : 泥質堆積物
 - ← : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取



泥層中に砂粒子はほとんど見られない。



泥層中に砂粒子を含む。

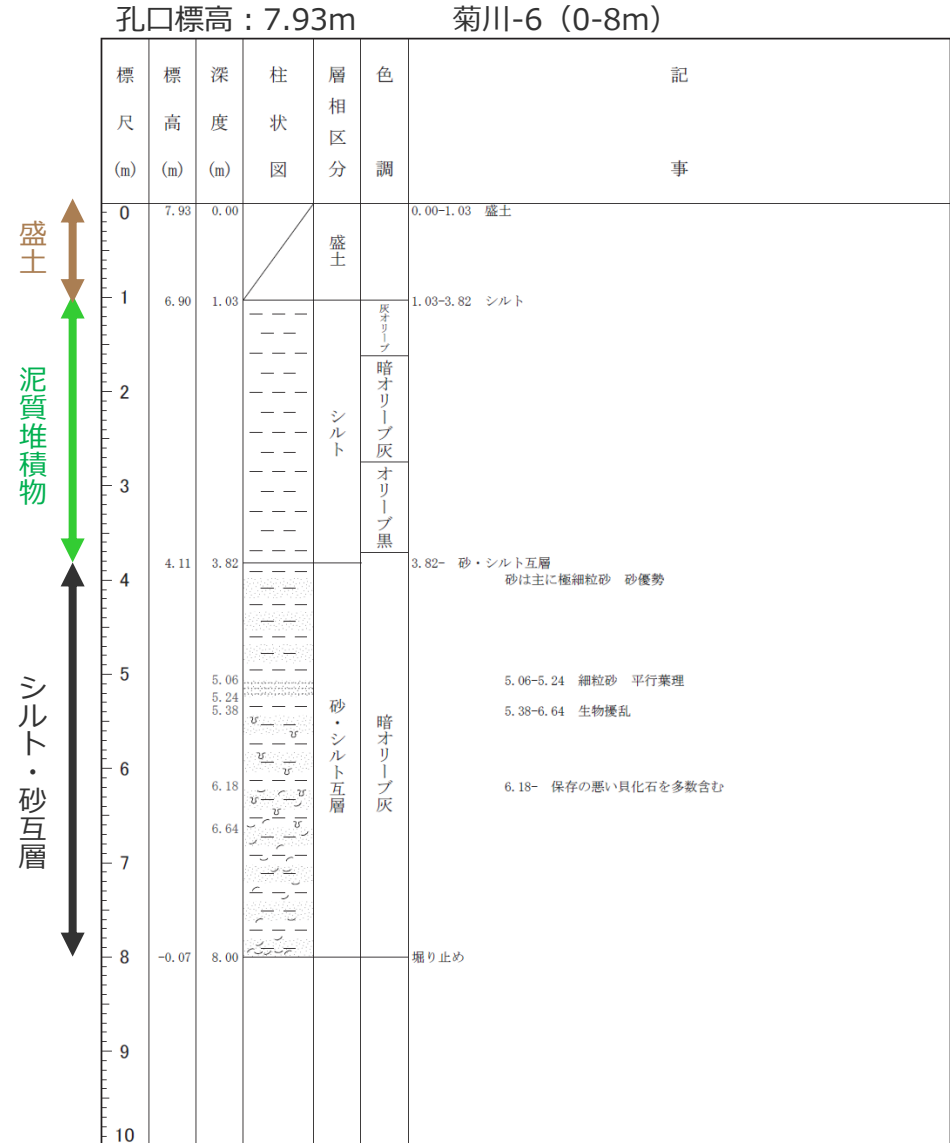
菊川流域：菊川-6 ボーリングコア

■ 菊川6の堆積物は、右図の柱状図*1に示すようにコア観察により下位よりシルト・砂互層、シルト等に層区分している。このうち、コア観察結果から砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とした。

*1 第920回審査会合 机上配布資料



- <凡 例>
- ↔ : 盛土
 - ↔ : 泥質堆積物
 - ↔ : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取



補足説明資料6 菊川流域の泥質堆積物とシルト・砂互層の層区分について

菊川-6 泥質堆積物とシルト・砂互層の拡大写真



■ 菊川流域の地層は、下の拡大写真*1に示す通り、砂の含有量に違いが認められ、砂の含有量が少ないシルトを主体とする地層を泥質堆積物とし、シルトと砂の互層からなる地層をシルト・砂互層として区分した。

- <凡 例>
- ← : 盛土
 - ← : 泥質堆積物
 - ← : イベント堆積物
 - 無印 : シルト・砂互層、礫層
 - ★ : ¹⁴C年代試料採取

*1 泥質堆積物とシルト・砂互層の層相の違いを示すため、コア表面を清掃し、高解像度で撮影した。



① 泥質堆積物

泥層中に砂粒子はほとんど見られない。



② シルト・砂互層

泥層中に砂粒子を含む。

7

(参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査

- 本編資料1.3章現地調査の結果、敷地の比較的高い標高にイベント堆積物を確認したことも踏まえ、コア観察結果に基づき幅広く評価した敷地のイベント堆積物等に対して、より詳細な調査分析（CT画像観察、CNS分析等）を実施し、②平面的な分布や③供給源に関する分析結果に基づき、海起源イベント堆積物の評価を試みた。
- なお、詳細な調査分析の結果、新たにイベント堆積物と認定すべきものは確認されず、また、主にコア観察によって評価したイベント堆積物には津波起因以外のものも含まれている可能性があることを確認した。

敷地の津波堆積物に関する詳細調査（検討方針）

- ここでは、コア観察結果に基づき幅広に評価した敷地のイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層（イベント堆積物の端部周辺）を対象として、②平面的な分布および③供給源に関する詳細な調査分析を行ったうえで、津波起因の可能性がある海起源のイベント堆積物（海起源イベント堆積物）を総合的に評価した。
- ②平面的な分布に関する評価では、イベント堆積物等のボーリングコアのCT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析（顕微鏡下等で試料採取）を実施し、層相及び堆積年代により、イベント堆積物等の連続性を評価した。
- ③供給源に関する評価では、イベント堆積物等のCNS分析^{*1}を実施し、海陸起源を評価した。

*1 敷地のイベント堆積物は、（砂や礫に比べ堆積時に取り込まれた地球化学的成分が保存されやすい）泥が主体であるため、堆積物中の地球化学的成分から堆積環境（堆積物の供給源）を評価でき、津波堆積物調査への適用事例のあるCNS分析を供給源の評価に用いた。
 なお、珪藻分析による評価は、試料中に相良層に含まれる海成種と同じ種が含まれているため、敷地のイベント堆積物の海起源か陸起源かの判別には適さないと判断し、用いていない。

海起源イベント堆積物の評価方法

検討対象	評価項目	分析内容	評価方法
敷地のイベント堆積物 およびそれと関連する 可能性がある地層	②平面的な分布	<ul style="list-style-type: none"> ・CT画像観察 ・帯磁率測定 ・放射性炭素年代分析 （顕微鏡下等で試料採取） 	<ul style="list-style-type: none"> ・津波は海側から浸入することから、谷の入口海側に位置する敷地9（敷地西側）、敷地3（敷地東側）を起点とし、イベント堆積物の起点からの連続性を、CT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析に基づき、評価
	③供給源	<ul style="list-style-type: none"> ・CNS分析 	<ul style="list-style-type: none"> ・CNS分析により、海陸起源を評価（なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価）



津波起因の可能性がある海起源のイベント堆積物（海起源イベント堆積物）を総合的に評価

敷地の津波堆積物に関する詳細調査（評価方法の比較）

- 「本編資料1.3 津波堆積物に関する現地調査」では、敷地及び敷地周辺のボーリングコアの全地層を対象とし、コア観察結果に基づき幅広くイベント堆積物を評価した。
- 「補足説明資料7 敷地の津波堆積物に関する詳細調査」では、敷地で確認したイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層（イベント堆積物の端部周辺）を対象とし、CT画像観察、CNS分析等の詳細分析結果に基づき海起源イベント堆積物を評価することとした。

【本編資料1.3 津波堆積物に関する現地調査】

イベント堆積物の評価方法

検討対象	評価項目	分析内容	評価方法
敷地及び敷地周辺のボーリングコアの全地層	①層相	・コア観察	・コア観察により、構造の乱れ、削り込み、押し引き構造の有無等を評価
	②平面的な分布	・コア観察	・コア観察により、風成砂直下に分布する、もしくは同程度の標高に分布する、上下の地層と異なる層相の地層は連続するとみなして評価
	③供給源	・コア観察	・コア観察により、海起源を否定できないものは海起源とみなすと評価

・ 評価したイベント堆積物の年代を特定することを目的として、放射性炭素年代分析(目視により試料採取)を実施。

【補足説明資料7 敷地の津波堆積物に関する詳細調査】

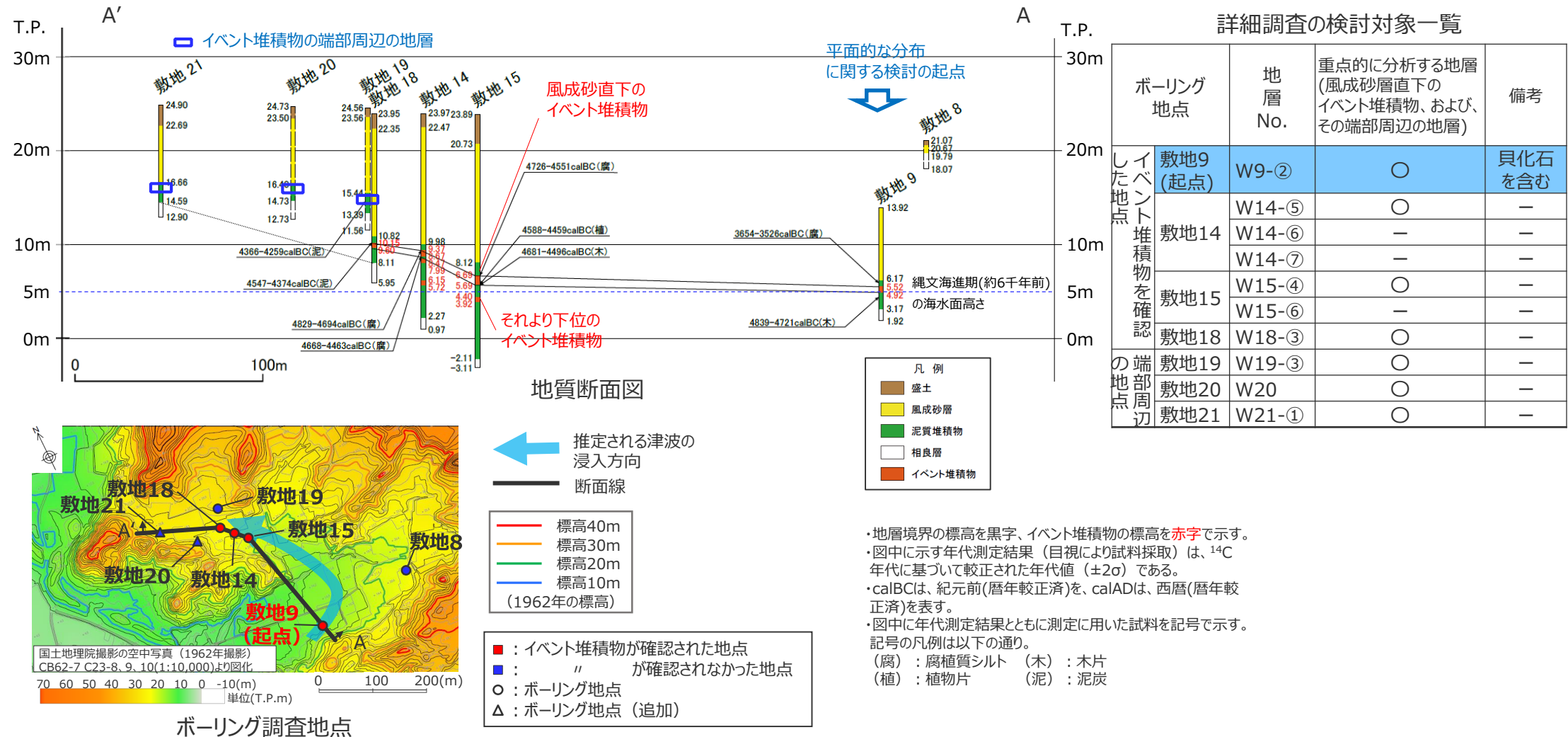
海起源イベント堆積物の評価方法

検討対象	評価項目	分析内容	評価方法
敷地のイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層	①層相	—	—
	②平面的な分布	・CT画像観察 ・帯磁率測定 ・放射性炭素年代分析(顕微鏡下等で試料採取)	・津波は海側から浸入することから、谷の入口海側に位置する敷地9（敷地西側）、敷地3（敷地東側）を起点とし、イベント堆積物の起点からの連続性を、CT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析に基づき、評価
	③供給源	・CNS分析	・CNS分析により、海陸起源を評価（なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価）

評価方法の比較

補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査 検討対象 (敷地西側)

- 敷地西側の詳細調査の検討対象は、敷地西側で確認したイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層 (イベント堆積物の端部周辺) とした。特に、本編資料1.3章現地調査の結果より風成砂層直下のイベント堆積物が連続性を持って分布していると考えられることから、風成砂層直下のイベント堆積物およびその端部周辺の地層について重点的に分析を行った。
- また、津波は海側から浸入することから、海起源イベント堆積物を評価するための平面的な分布 (海からの連続性) の起点は、谷の入口海側に位置する敷地9とした。なお、敷地9では、貝化石を含みコア観察結果から明らかに海起源と判断できるイベント堆積物を確認している。(補足説明資料2章参照)



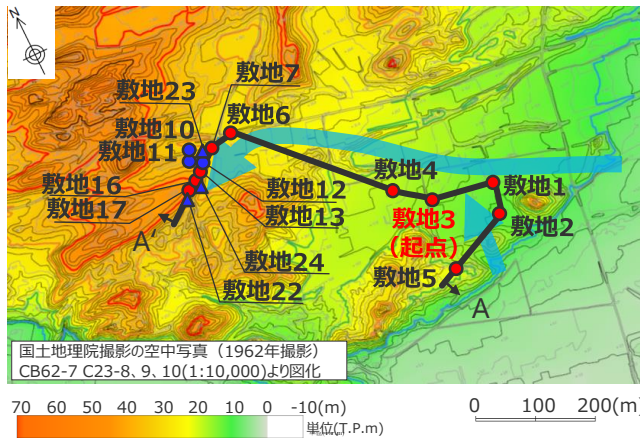
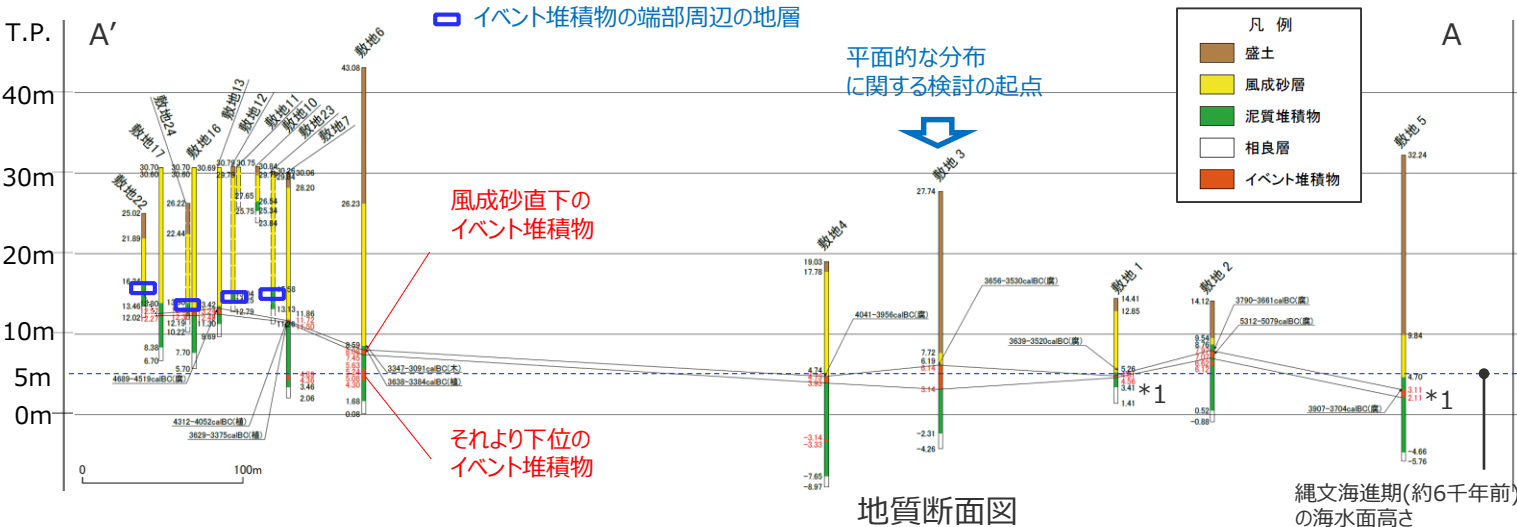
補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査 検討対象 (敷地東側)

- 敷地東側の詳細調査の検討対象は、敷地東側で確認したイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層 (イベント堆積物の端部周辺) とした。特に、本編資料1.3章現地調査の結果より風成砂層直下のイベント堆積物が連続性を持って分布していると考えられることから、風成砂層直下のイベント堆積物およびその端部周辺の地層について重点的に分析を行った。
- また、津波は海側から浸入することから、海起源イベント堆積物を評価するための平面的な分布 (海からの連続性) の起点は、谷の入口海側に位置する敷地3とした。なお、敷地3,4では、海成礫を含みコア観察結果から明らかに海起源と判断できるイベント堆積物を確認している。(補足説明資料2章参照)

詳細調査の検討対象一覧

ボーリング地点	地層 No.	重点的に分析する地層 (風成砂層直下のイベント堆積物、および、その端部周辺の地層)	備考
イベント堆積物を確認した地点	敷地1 E1-④*1	○	
	敷地2 E2-① E2-②	○	
		—	
	敷地3 (起点) E3-②	○	海成礫を含む
	敷地4 E4-② E4-③	○	海成礫を含む
		—	
	敷地5 E5-②*1 E6-⑥ E6-⑦ E6-⑧	○	
		○	
—			
敷地7 E7-① E7-③	○		
	—		
敷地13 E13-④	○		
	敷地16 E16-①	○	
		敷地17 E17-②	○
	敷地12 E12-①		○
		敷地22 E22-①	○
敷地23 E23			○
		敷地24 E24	○

*1 敷地1及び敷地5のイベント堆積物 (E1-④、E5-②) はE3-②よりも分布標高が低いため、詳細分析を実施せずに、海起源イベント堆積物とみなすこととした。



ボーリング調査地点

- 推定される津波の浸入方向
- 断面線
- 標高40m
 - 標高30m
 - 標高20m
 - 標高10m (1962年の標高)
- : イベント堆積物が確認された地点
 - : " が確認されなかった地点
 - : ボーリング地点
 - △ : ボーリング地点 (追加)

海起源イベント堆積物に関する評価結果

■ 敷地のイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層（イベント堆積物の端部周辺）を対象として、②平面的な分布および③供給源に関する詳細分析を行ったうえで、津波起因の可能性がある海起源のイベント堆積物（海起源イベント堆積物）を総合的に評価した結果は以下のとおり。（次頁以降で個別の評価結果について説明する。）

調査地点	孔名	地層No. 太字： 風成砂層直下の イベント堆積物、 および、その端部 周辺の地層	②平面的な分布	③供給源	海起源イベント堆積物
			谷の入口海側に位置する敷地9、敷地3を起点とし、イベント堆積物の起点からの連続性を、CT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析に基づき、評価。	CNS分析により、海陸起源を評価。（なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価）	
敷地西側	敷地9	W9-②	有（起点）	海	○
	敷地14	W14-⑤	無	陸	×
		W14-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
		W14-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地15	W15-④	無	陸	×
		W15-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地18	W18-③	無	陸	×
	敷地19	W19-③	無	陸	×
敷地20	W20	無	陸	×	
敷地21	W21-①	無	陸	×	
敷地東側	敷地1	E1-④	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
	敷地2	E2-①-1^{*2}	有	(海)	○
		E2-①-2^{*2}	無	陸	×
		E2-②	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地3	E3-②	有（起点）	(海)	○
	敷地4	E4-②	有	(海)	○
		E4-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地5	E5-②	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
	敷地6	E6-⑥	無	陸	×
		E6-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
		E6-⑧	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地7	E7-①	無	陸	×
		E7-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地12	E12-①	無	陸	×
	敷地13	E13-①	無	陸	×
	敷地16	E16-①	無	陸	×
敷地17	E17-②	無	陸	×	
敷地22	E22-①	無	陸	×	
敷地23	E23	無	陸	×	
敷地24	E24	無	陸	×	

評価に係る記号の凡例

項目	記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
②平面的な分布	有	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められるもの（起点のイベント堆積物も含む）
	無	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められないもの
③供給源	海	CNS分析の結果海起源と判別されるもの なお、(海)は、礫層主体でありCNS分析の適用が困難であるため実施していないが、海成礫を含むことから海起源と評価したものを
	陸	CNS分析の結果陸起源あるいは淡水起源と判別されるもの
海起源イベント堆積物	○	起点からの連続性が確認され、海起源と判別されるものを、海起源イベント堆積物と評価
	×	起点からの連続性が確認されない、もしくは海起源と判別されないものを、海起源イベント堆積物ではないと評価

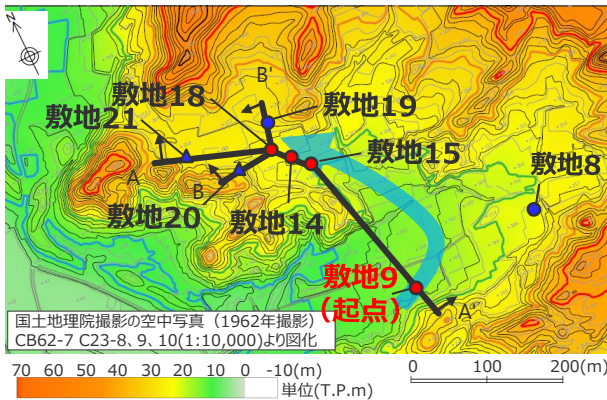
*1 風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも下位の層であり、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果を踏まえると、谷の入口海側に位置する敷地9(敷地西側)、敷地3(敷地東側)のイベント堆積物とは連続しないことから、CNS分析等を実施せずに、海起源イベント堆積物ではないと評価した。

*2 CT画像観察から2層に分けて評価した。

*3 E3-②よりも分布標高が低いいため、詳細な調査分析を実施することなく、海起源イベント堆積物とみなした。

② 平面的な分布に関する詳細分析結果(敷地西側)

- 敷地西側の地層は下位より基盤（相良層群）、礫層・含礫シルト層、シルト層（湖沼成・内湾成・偽礫を含む）、腐植質シルト層、風成砂層が分布し、平面的な分布に関する検討の起点とした敷地9の貝化石を含むイベント堆積物であるW9-②は、4800calBC~3000calBCの年代が得られている腐植質シルト層*1に挟まれている。
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物等については、CT画像観察及び放射性炭素年代分析に基づき、津波の浸入方向の観点から起点とした谷の入口海側に位置する敷地9において貝化石を含みコア観察結果から明らかに海起源と判断できるイベント堆積物W9-②と、それより陸側の調査地点の地層とは連続しないと評価した。（詳細は次頁以降を参照）
- 下位のイベント堆積物については、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果より、風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも堆積年代が古いことから、CT画像観察等を実施せずに、起点とした谷の入口海側に位置する敷地9のイベント堆積物とは連続しないと評価した。



← 推定される津波の浸入方向

— 断面線



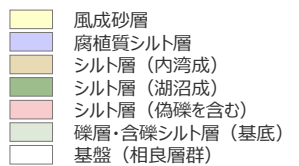
- : イベント堆積物が確認された地点
- : " が確認されなかった地点
- : ボーリング地点
- △ : ボーリング地点 (追加)

*1 腐植質シルト層の年代は高海面期直後の年代を示しており、海面上昇期から高海面期にかけて堆積したと考えられる内湾堆積物の上位に位置することと整合している。

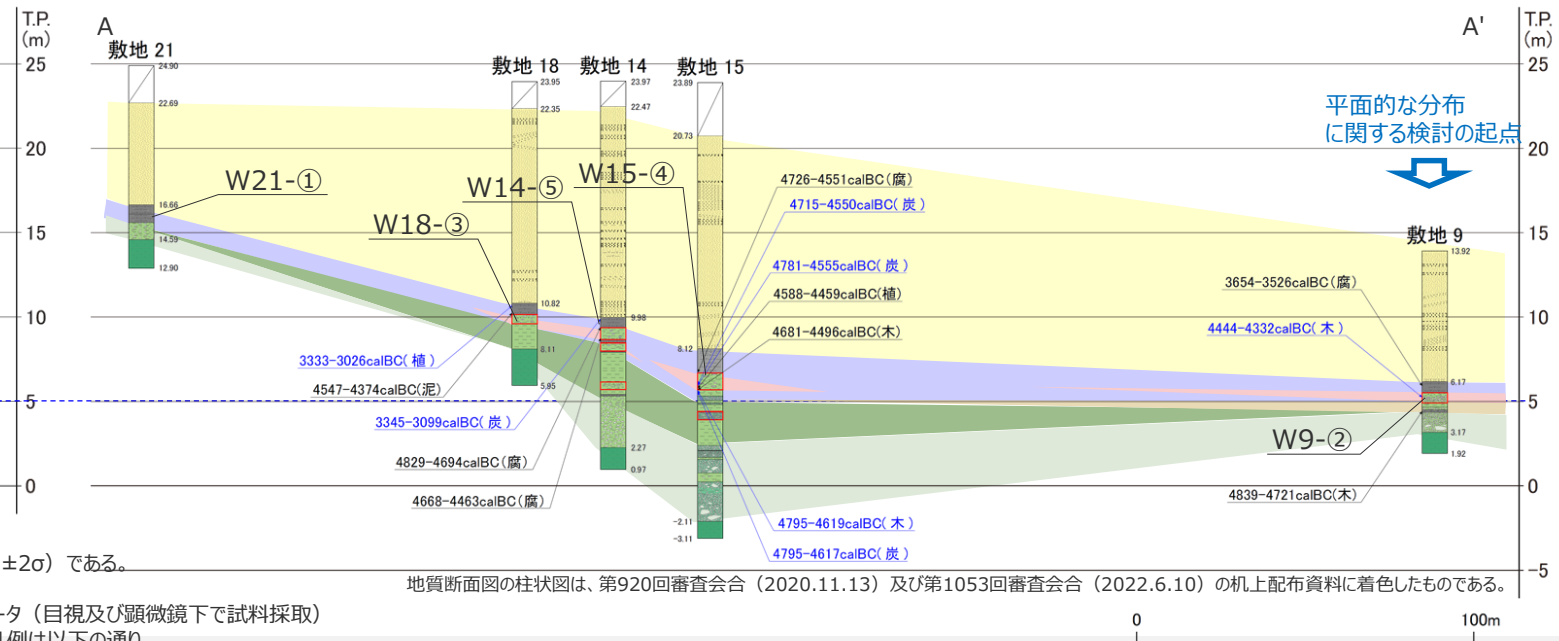
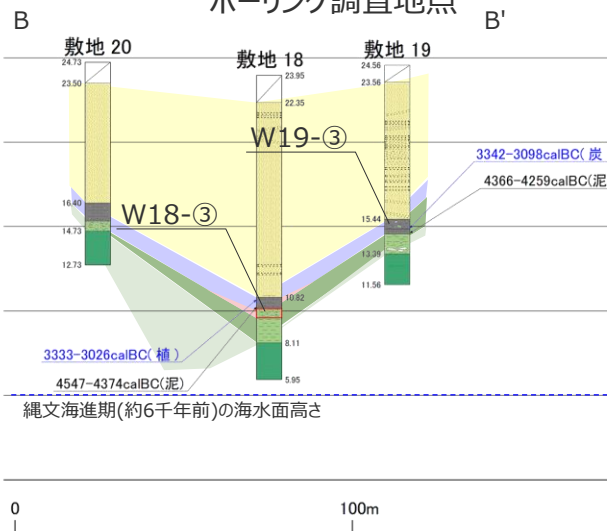
ボーリング柱状図の凡例



地質断面図の凡例



ボーリング調査地点



・ 図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。

・ calBCは紀元前(暦年較正済)を、calADは西暦(暦年較正済)を表す。

・ 黒: 前回までのデータ(目視により試料採取) 青: 今回追加したデータ(目視及び顕微鏡下で試料採取)

・ 図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。

(腐): 腐植質シルト (木): 木片 (植): 植物片 (泥): 泥質物 (炭): 炭化物

地質断面図の柱状図は、第920回審査会合(2020.11.13)及び第1053回審査会合(2022.6.10)の机上配布資料に着色したものである。

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側)

(CT画像観察及び帯磁率測定結果)

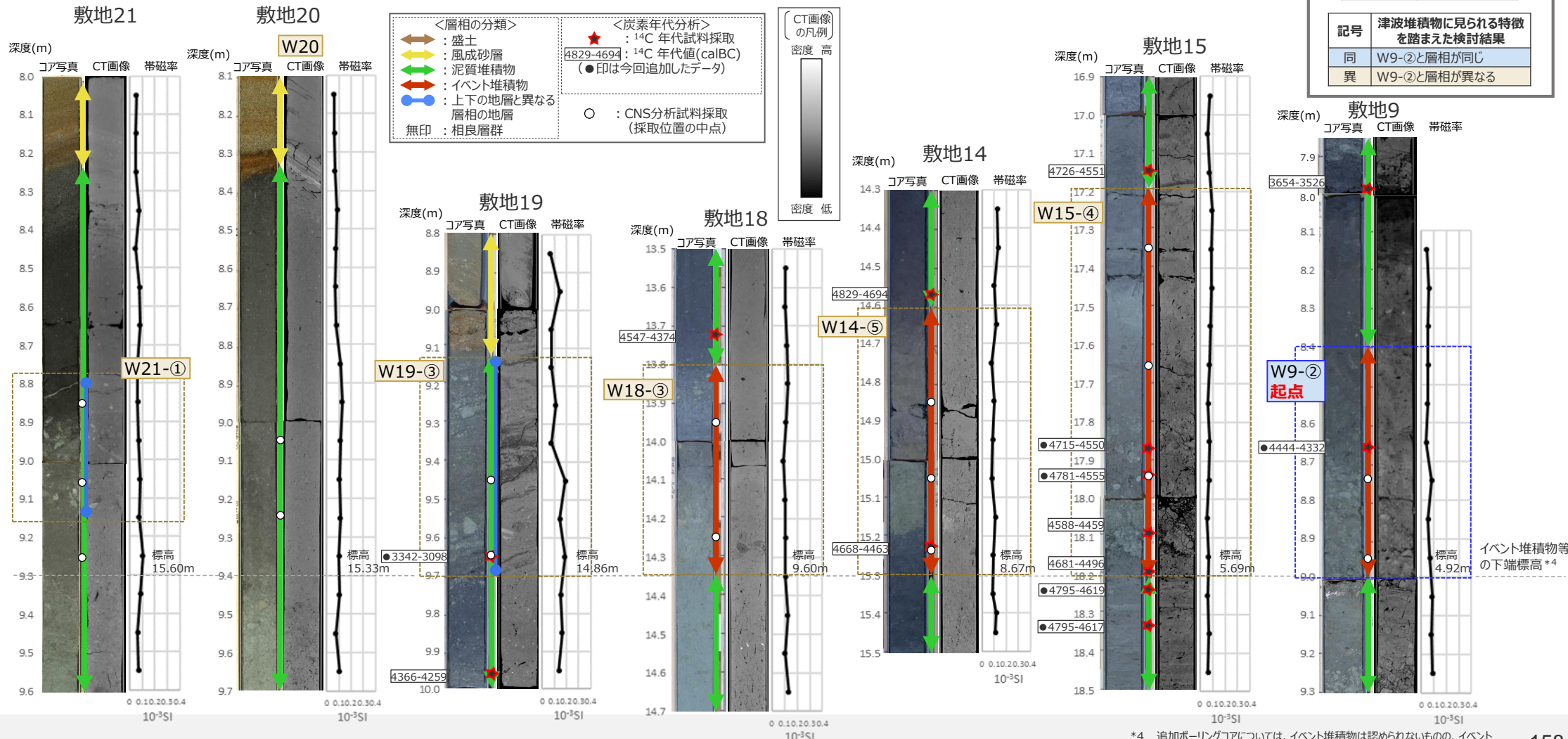
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物等について、コア写真、CT画像*1、放射性炭素年代分析結果、帯磁率測定結果を、下端を揃えて並べて示す。
- CT画像観察の結果、W9-②より陸側の風成砂直下に分布するイベント堆積物 (W15-④、W14-⑤、W18-③) について、W14-⑤、W18-③ はW9-②で見られるような明瞭な崩り込みや構造の乱れは認められず、また、いずれもW9-②に見られる貝化石は認められず、層相が異なることを確認した。イベント堆積物ではないと評価したW19-③*2、追加ボーリングコア (W20 *3及びW21-①*3) についても同様に、W9-②とは層相が異なることを確認した。
- 帯磁率測定の結果、W9-②に顕著な変化は見られず、また、その他の地層においても顕著な変化は見られなかったことから、平面的な分布に関する評価には用いないこととした。
- なお、W19-③とW18-③の違いが識別できないとの指摘について、CT画像による比較を行った結果、W19-③には層理が認められるのに対し、W18-③には認められず、層相が異なることを確認した。

*1 コア写真及びCT画像の拡大図は次頁以降に示す、 *2 W19-③はW18-③と違いが識別できなとされた地層、*3 追加ボーリングで得られた試料のうちイベント堆積物を挟む腐植質シルト層と同層準の地層

CT画像観察による連続性の検討結果

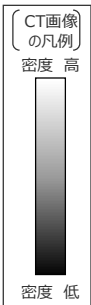
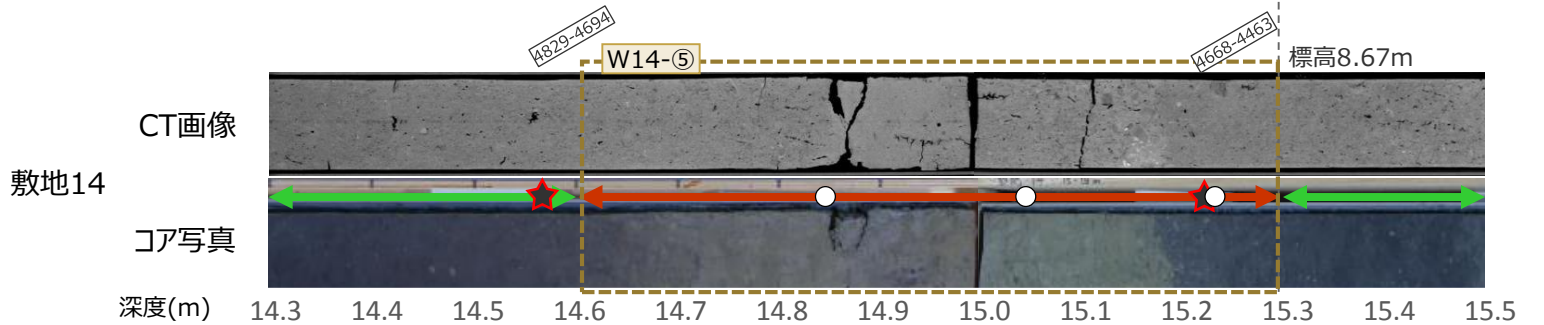
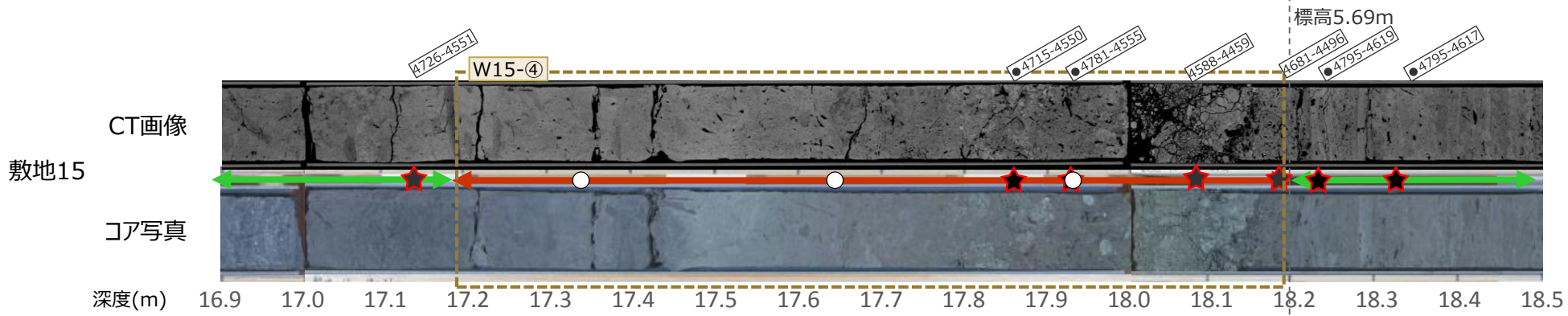
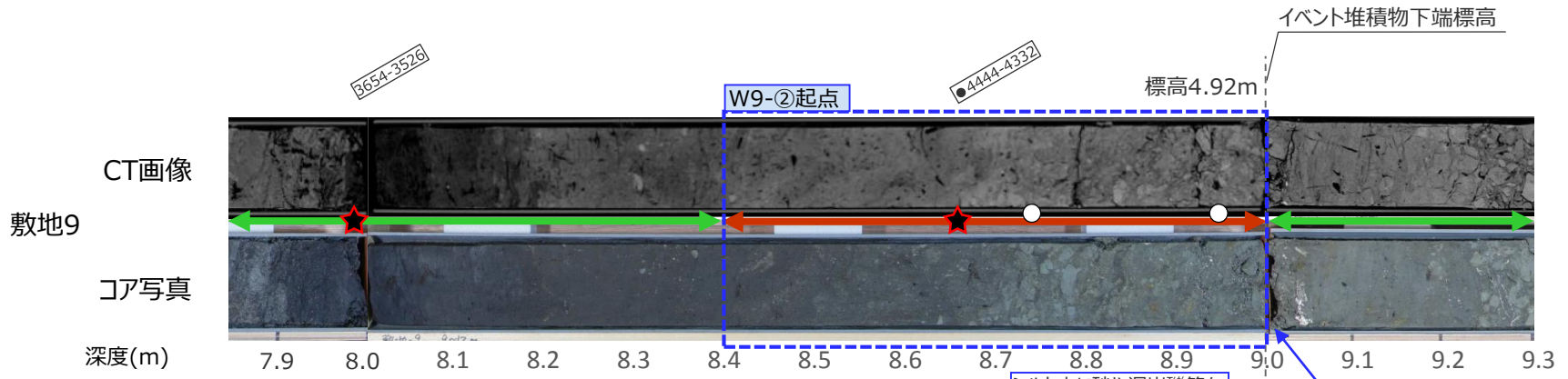
地層No.	検討結果
W9-②	起点
W15-④	異
W14-⑤	異
W18-③	異
W19-③	異
W20	異
W21-①	異

記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
同	W9-②と層相が同じ
異	W9-②と層相が異なる



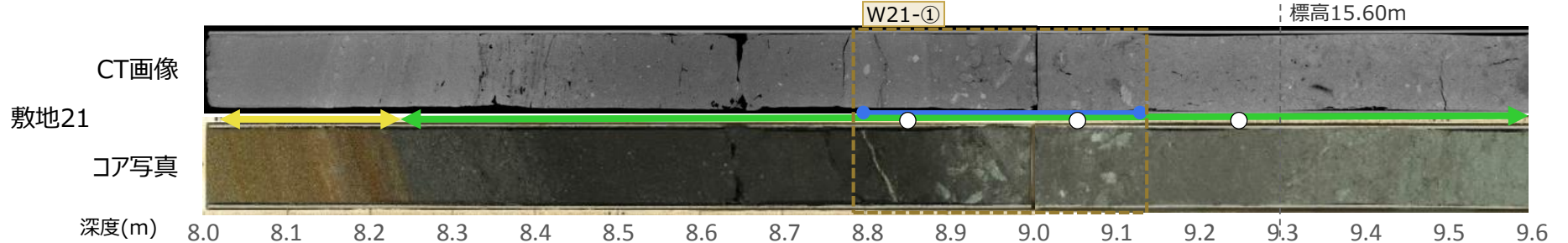
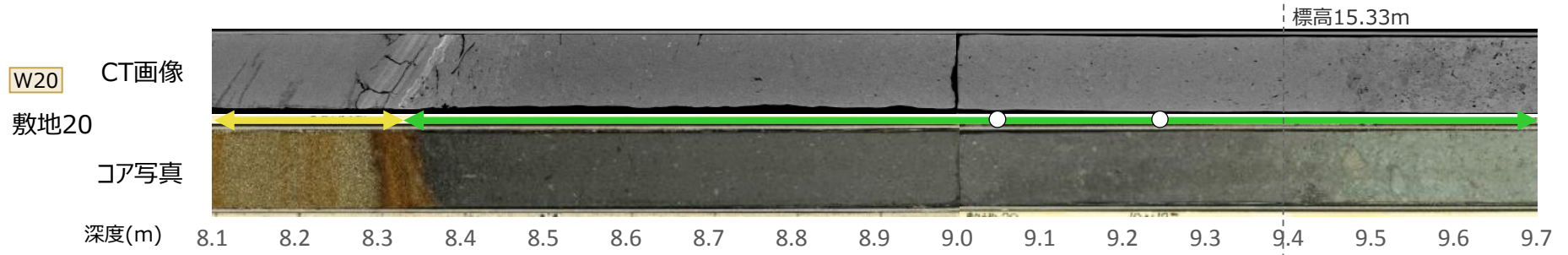
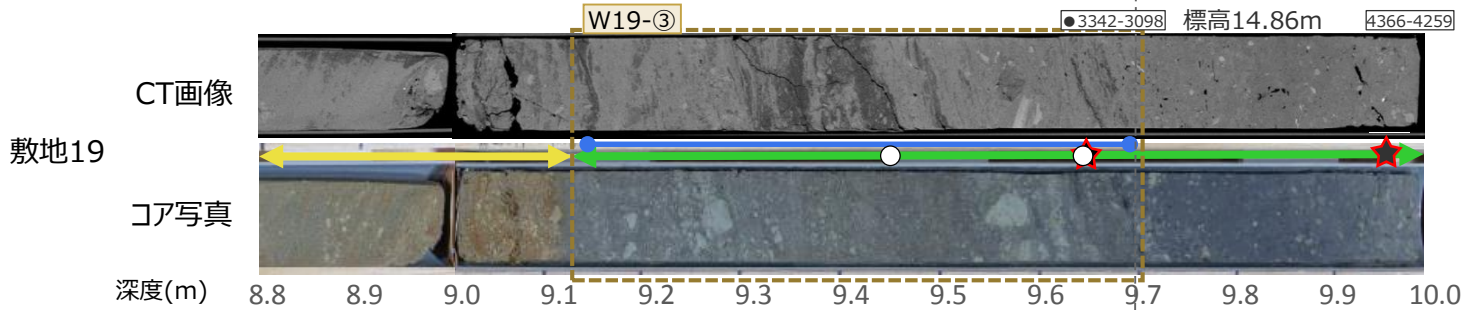
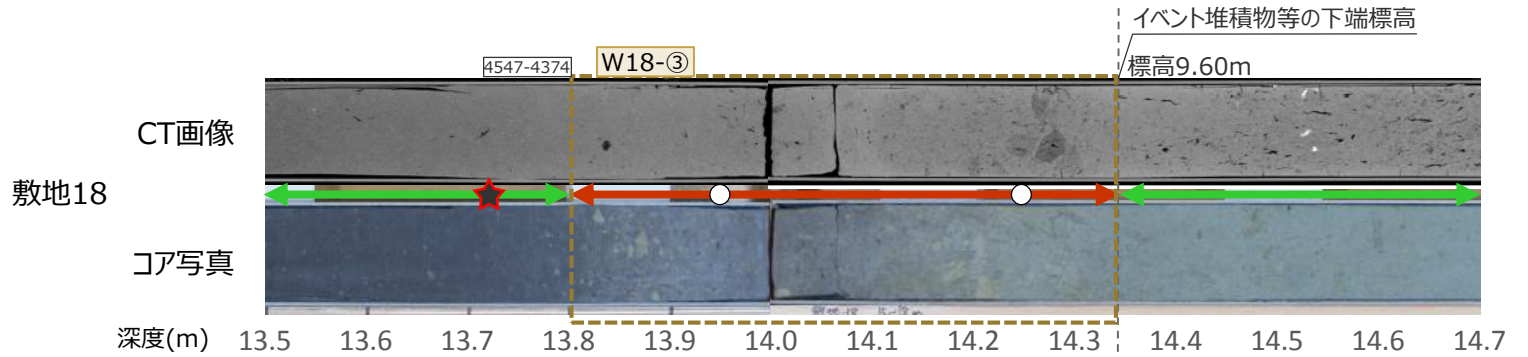
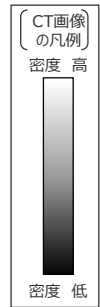
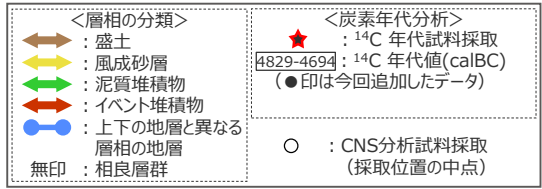
*4 追加ボーリングコアについては、イベント堆積物は認められないものの、イベント堆積物を挟む腐植質シルト層と同層準の地層の下端標高を記載

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側) (CT画像観察結果拡大図 1 / 2)



<層相の分類>		<炭素年代分析>	
	: 盛土		: ¹⁴ C年代試料採取
	: 風成砂層	4829-4694	: ¹⁴ C年代値(calBC)
	: 泥質堆積物	(●印は今回追加したデータ)	
	: イベント堆積物		: CNS分析試料採取
	: 上下の地層と異なる層相の地層		(採取位置の中点)
無印	: 相良層群		

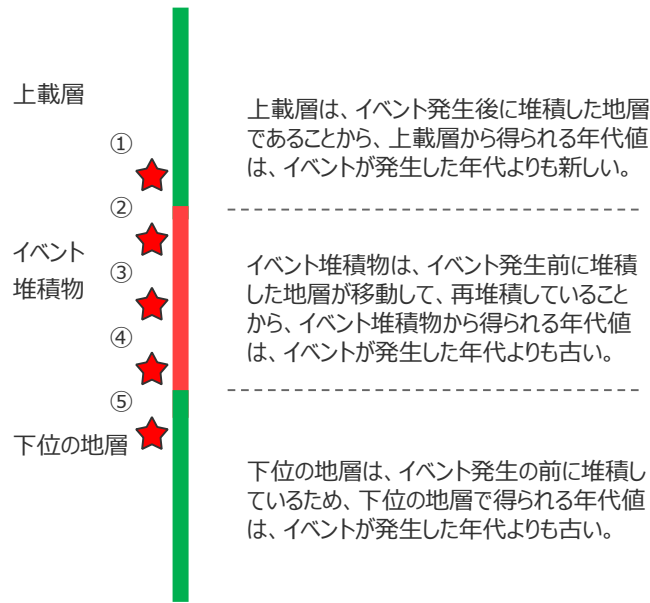
② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側) (CT画像観察結果拡大図 2 / 2)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果

(補足 放射性炭素年代値とイベント発生年代との関係について)

- 上載層から得られる放射性炭素年代値はイベント発生よりも新しい年代を示すことから、イベント発生年代の上限値は、イベント堆積物の上載層の試料の放射性炭素年代値の幅 ($\pm 2\sigma$) の上限値のうち、最も古いものとしている。
- イベント堆積物及びその下位層から得られる放射性炭素年代値はイベント発生よりも古い年代を示すことから、イベント発生年代の下限値は、イベント堆積物及びその下位層の試料の放射性炭素年代値の幅 ($\pm 2\sigma$) の下限値のうち、最も新しいものとしている。

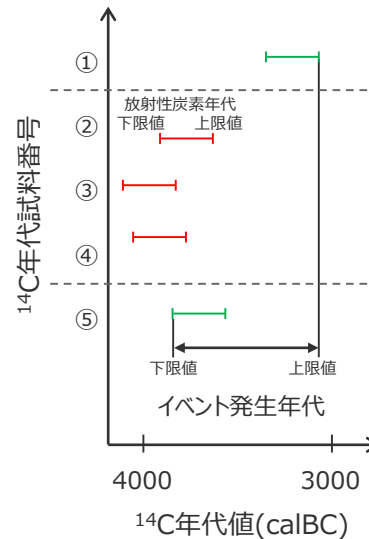


イベント発生年代は、上載層から得られる最も古い年代値よりも前

イベント発生年代は、イベント堆積物及び下位の地層から得られる最も新しい年代値よりも後

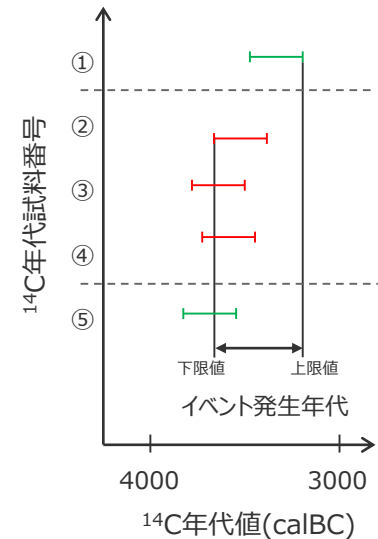
・事例1

下位の地層より古い時代の地層がイベント堆積物として流れてきた場合



・事例2

下位の地層より新しい時代の地層がイベント堆積物として流れてきた場合



イベント発生年代の評価方法

イベント発生年代

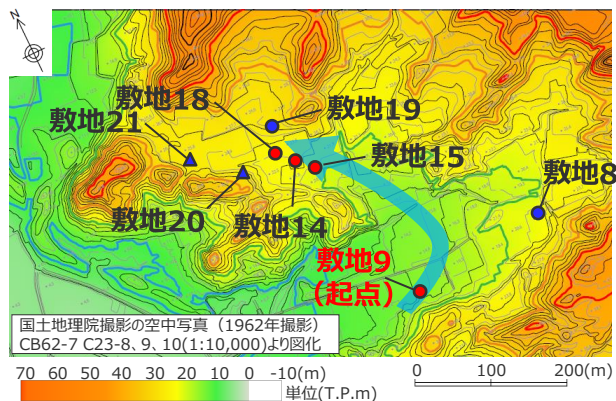
上限値：イベント堆積物の上載層の試料の放射性炭素年代値の幅 ($\pm 2\sigma$) の上限値のうち、最も古いものと評価

下限値：イベント堆積物及びその下位層の試料の放射性炭素年代値の幅 ($\pm 2\sigma$) の下限値のうち、最も新しいものと評価

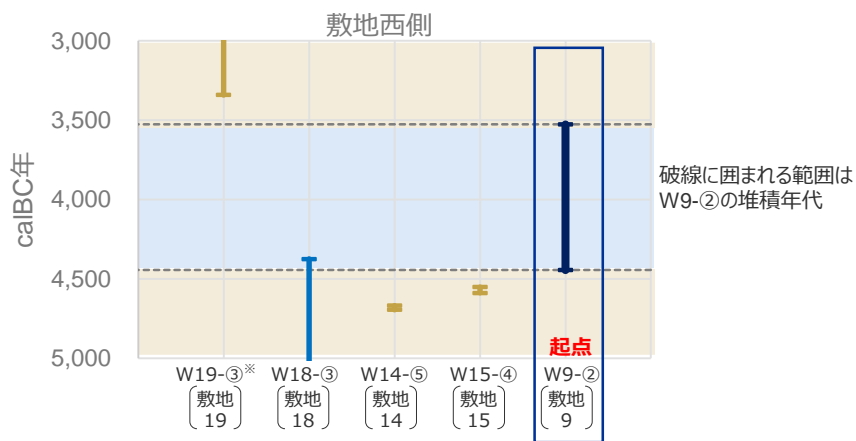
放射性炭素年代値とイベント発生年代との関係

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側) (放射性炭素年代分析結果)

- 敷地西側の風成砂直下に分布するイベント堆積物 (W9-②、W15-④、W14-⑤、W18-③)、及び、W18-③と違いが識別できないとされた地層 (W19-③) について、その上下の地層も含めて実施した放射性炭素年代分析結果をもとに、それらの堆積年代を推定し比較した結果は以下のとおり。
 - W15-④やW14-⑤は、W9-②の堆積年代と近い値を示すが、4444calBCよりも古く、W9-②とは堆積年代は重ならない。
 - W18-③は4374calBCより古い堆積物であり、W9-②と堆積年代は重なっている。
 - W19-③はいずれのイベント堆積物とも堆積年代が異なっている。



ボーリング調査地点



敷地西側のイベント堆積物等の堆積年代

	W19-③*	W18-③	W14-⑤	W15-④	W9-②
堆積年代 (calBC)	~ 3342	4374 ~	4694 ~ 4668	4551 ~ 4588	3526 ~ 4444
検討結果	異	同	異	異	起点

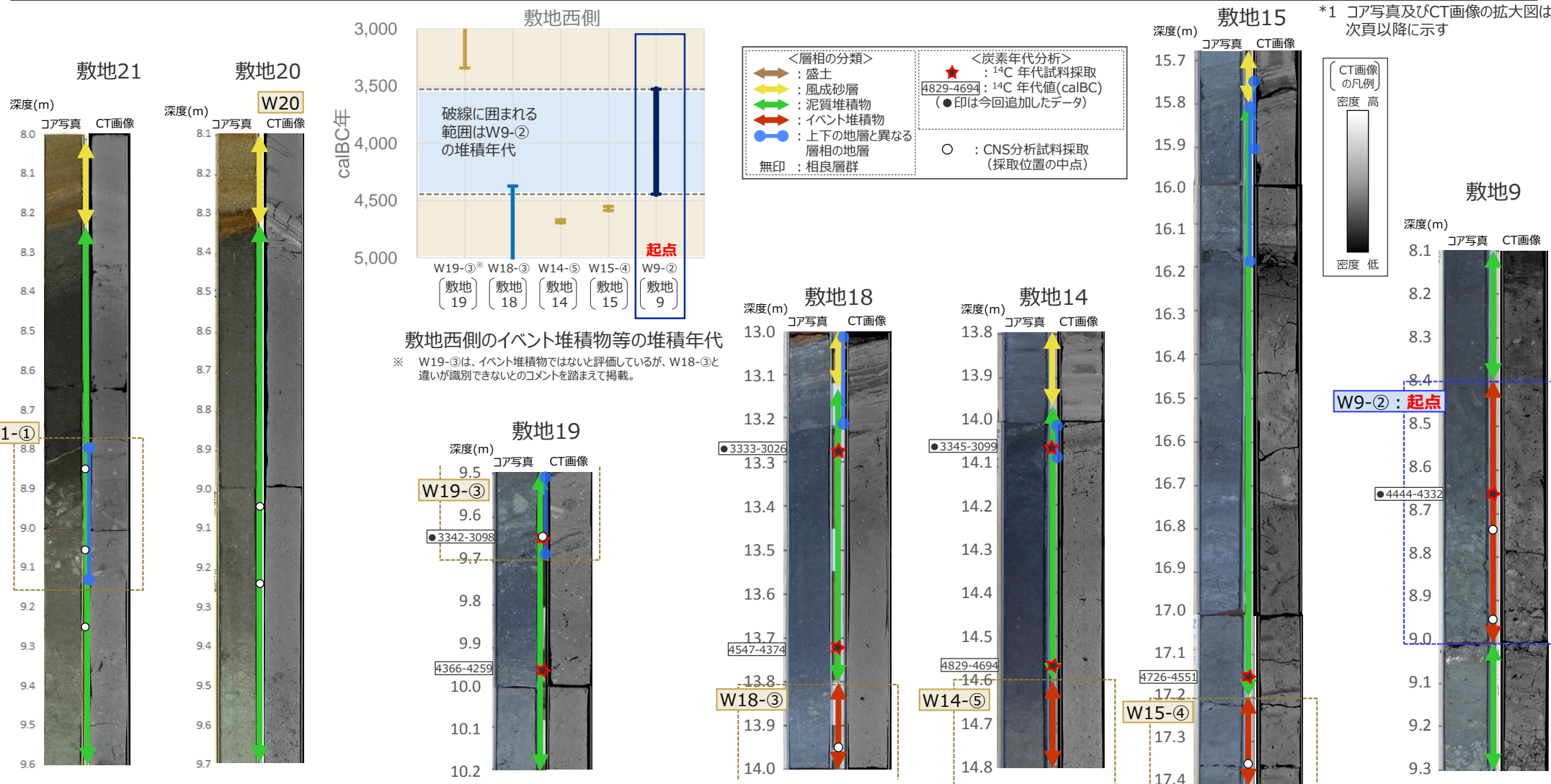
記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
同	W9-②と堆積年代が重なる
異	W9-②と堆積年代が重ならない

※ W19-③は、イベント堆積物ではないと評価しているが、W18-③と違いが識別できないとのコメントを踏まえて掲載。

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側)

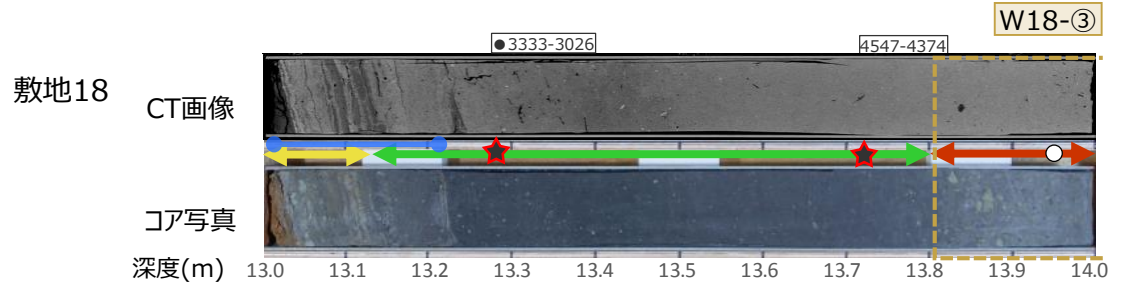
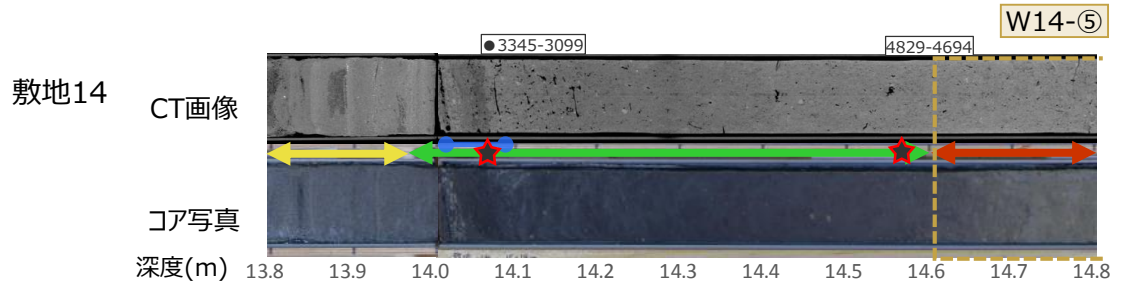
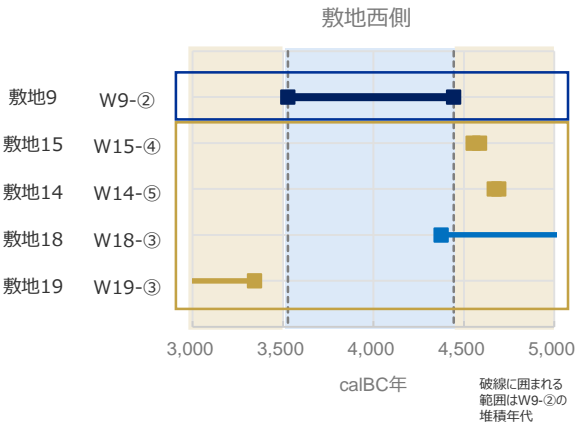
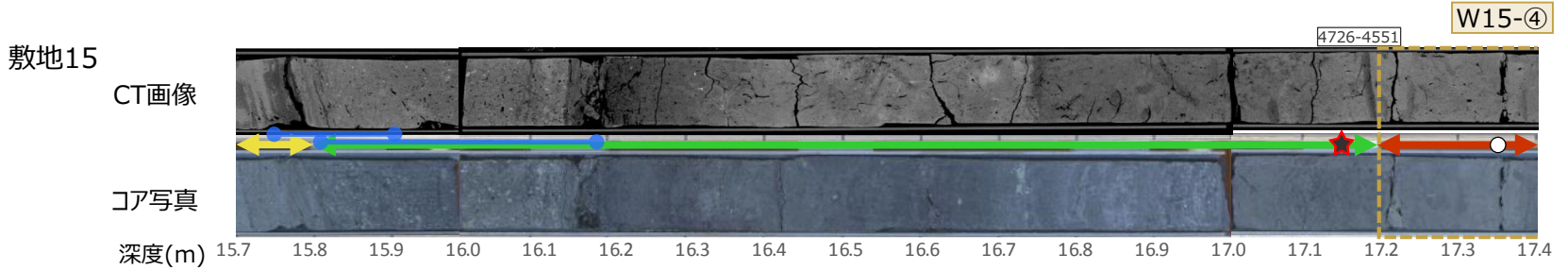
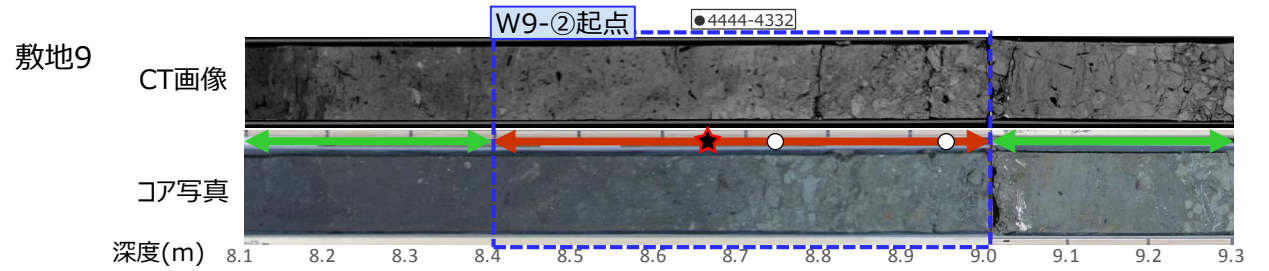
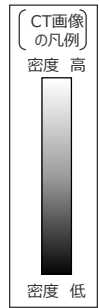
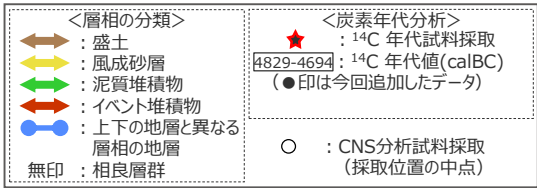
(W9-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較)

- 敷地西側の風成砂直下に分布するイベント堆積物等 (W9-②、W15-④、W14-⑤、W18-③、W19-③、W20、W21-①) について、同ボーリングコアにおいてW9-② (3526~4444calBC) と同程度の年代に堆積したと考えられる地層を対象に、コア写真とCT画像^{*1}を並べて示す。なお、W20、W21-①については、イベント堆積物を挟む腐植質シルト層と同層準の地層を並べて示す。
- これら同程度の年代に堆積したと考えられる地層はいずれも、コア観察によりイベント堆積物でないと評価した地層であり、コア観察及びCT画像観察からもW9-②で見られるような明瞭な削り込みや構造の乱れは認められないことから、W9-②と同年代の地層へのイベントの連続性がないことも合わせて確認した。



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側)

(W9-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (拡大写真) 1 / 2)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地西側)

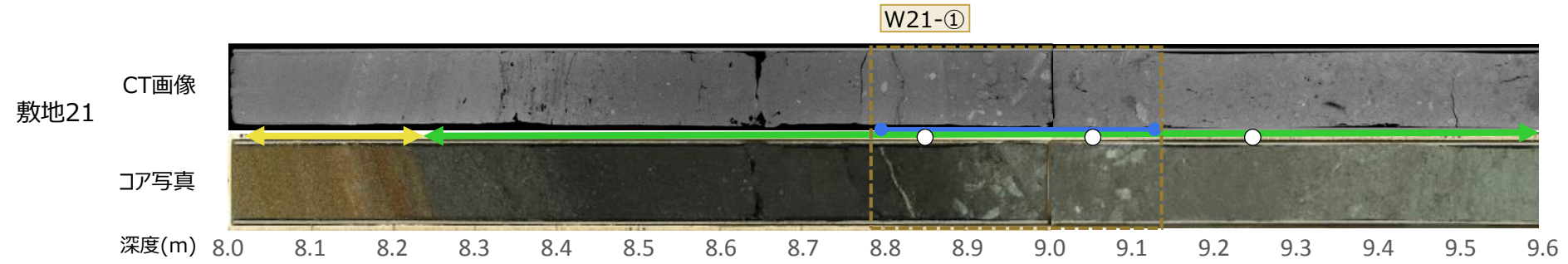
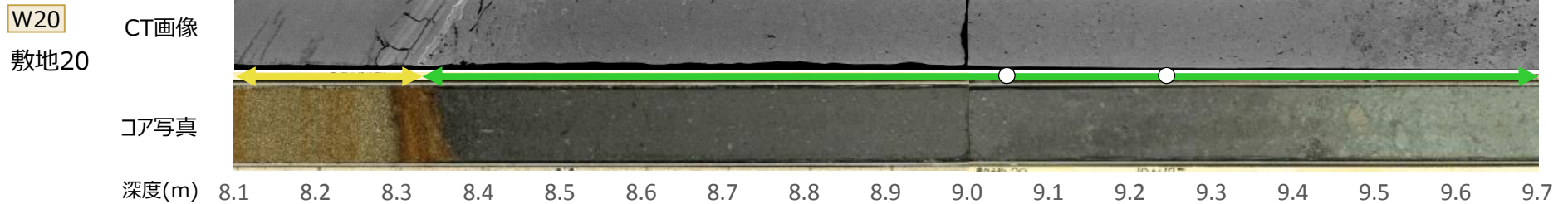
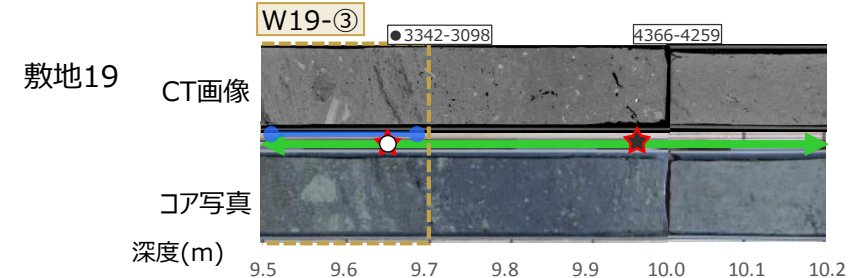
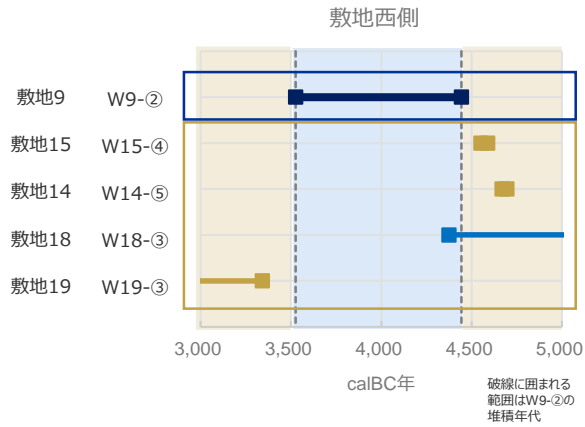
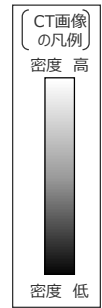
(W9-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (拡大写真) 2 / 2)

<層相の分類>

- ← 盛土
- 風成砂層
- ← 泥質堆積物
- イベント堆積物
- 上下の地層と異なる層相の地層
- 相良層群

<炭素年代分析>

- ★ : ¹⁴C年代試料採取
- : ¹⁴C年代値 (calBC)
- (●印は今回追加したデータ)
- : CNS分析試料採取 (採取位置の midpoint)



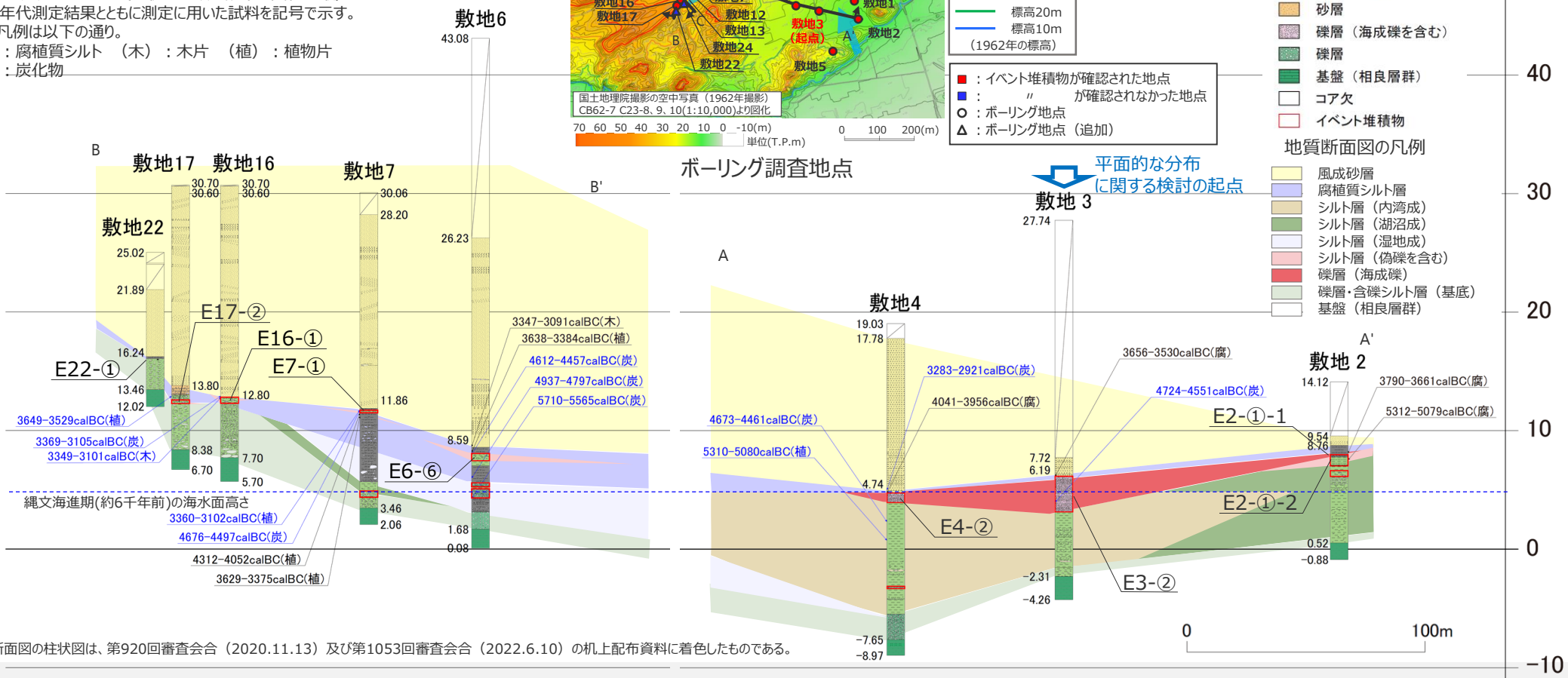
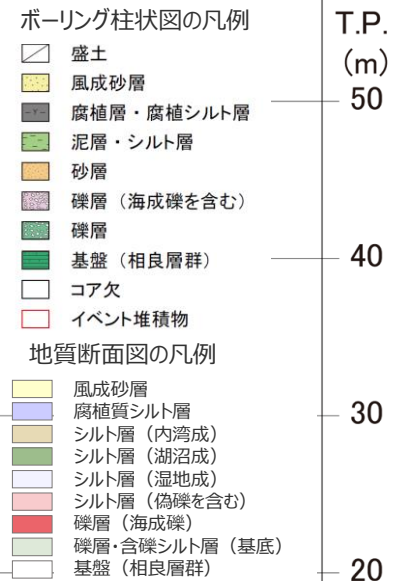
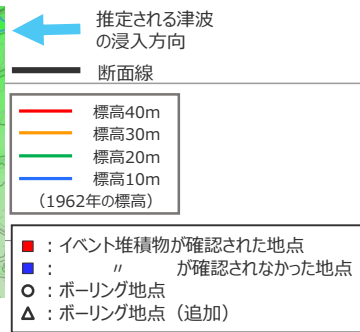
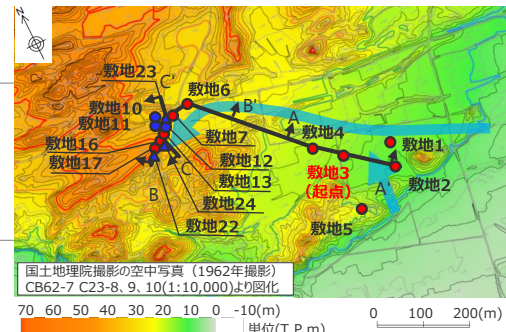
補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (1/2)

- 敷地東側の地層は下位より基盤 (相良層群)、礫層・含礫シルト層、礫層 (海成礫)、シルト層 (湿地成・湖沼成・内湾成・偽礫を含む)、腐植質シルト層、風成砂層が分布し、平面的な分布に関する検討の起点とした海成礫を含むイベント堆積物であるE3-②は、4724calBC~3530calBCの年代が得られている。
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物等については、CT画像観察及び放射性炭素年代分析に基づき、津波の浸入方向の観点から起点とした谷の入口海側に位置する敷地3において海成礫からなりコア観察結果から明らかに海起源と判断できるイベント堆積物E3-②と、E1-④*1、E2-①-1、E4-②、及びE5-②*1は連続すると評価し、E4-②より陸側の調査地点の地層とは連続しないと評価した。(詳細は次々頁以降を参照)
- 下位のイベント堆積物については、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果より、風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも堆積年代が古いことから、CT画像観察等を実施せずに、起点とした谷の入口海側に位置する敷地3のイベント堆積物とは連続しないと評価した。

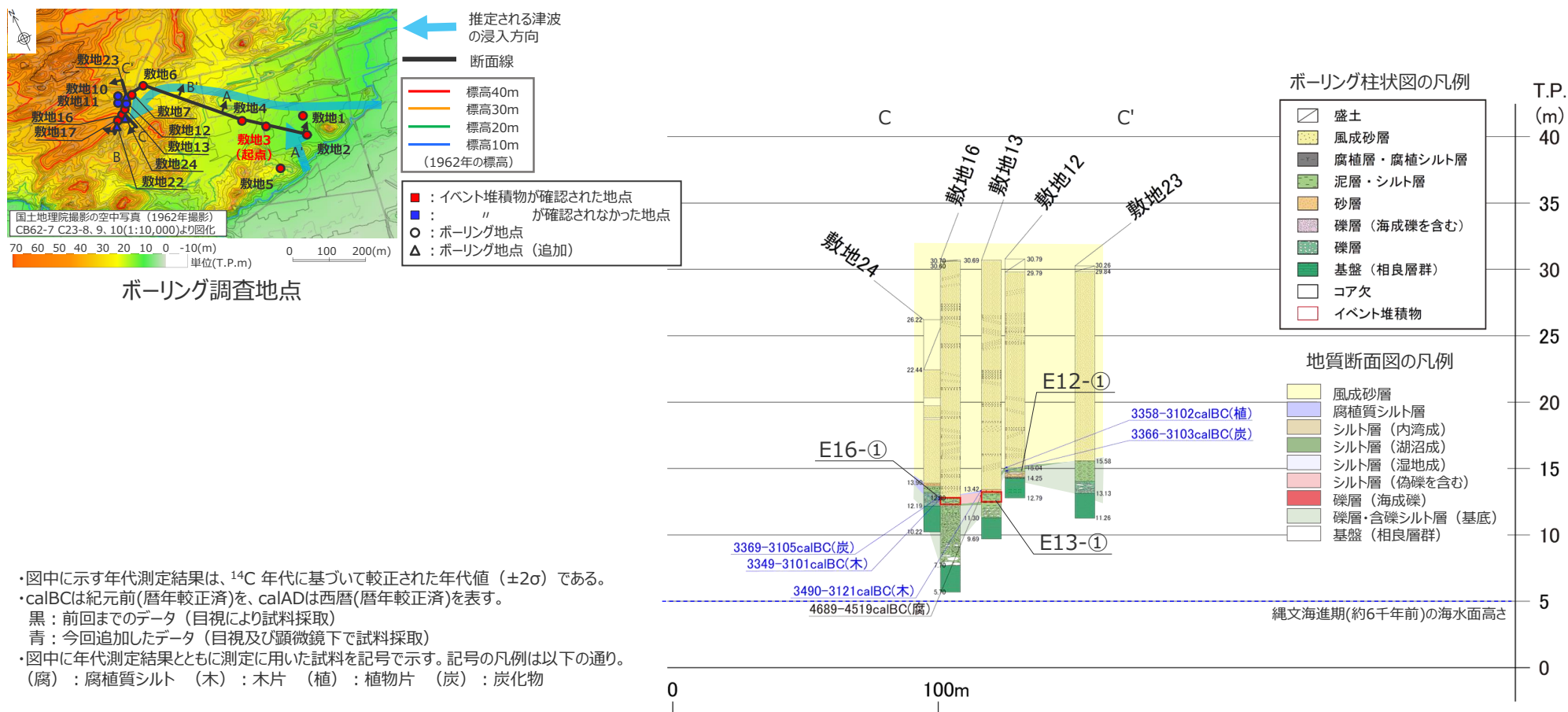
*1 E3-②よりも分布標高が低いため、詳細分析を実施せずに、海起源イベント堆積物とみなすこととした地層。

・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて校正された年代値 (±2σ) である。
 ・calBCは紀元前(暦年較正済)を、calADは西暦(暦年較正済)を表す。
 黒：前回までのデータ (目視により試料採取)
 青：今回追加したデータ (目視及び顕微鏡下で試料採取)
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。
 記号の凡例は以下の通り。
 (腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片
 (炭)：炭化物



地質断面図の柱状図は、第920回審査会合 (2020.11.13) 及び第1053回審査会合 (2022.6.10) の机上配布資料に着色したものである。

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (2/2)



・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値(±2σ)である。
 ・calBCは紀元前(暦年較正済)を、calADは西暦(暦年較正済)を表す。
 黒: 前回までのデータ(目視により試料採取)
 青: 今回追加したデータ(目視及び顕微鏡下で試料採取)
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐): 腐植質シルト (木): 木片 (植): 植物片 (炭): 炭化物

地質断面図の柱状図は、第920回審査会合(2020.11.13)及び第1053回審査会合(2022.6.10)の机上配布資料に着色したものである。

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

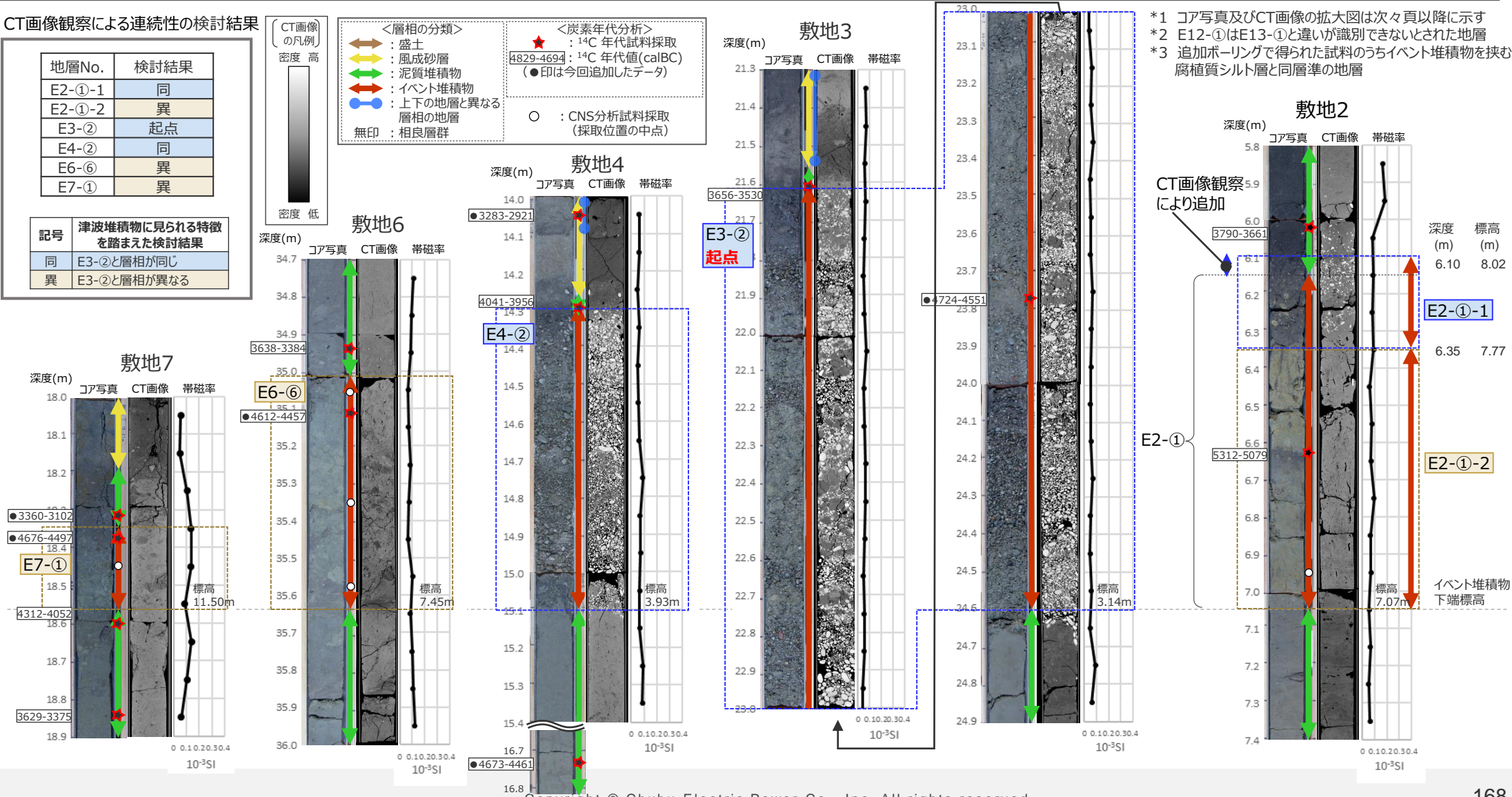
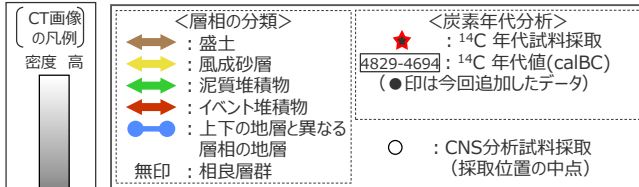
(CT画像観察及び帯磁率測定結果 (1/2))

- 風成砂直下に分布するイベント堆積物等 (E2-①-1、E2-①-2、E4-②、E6-⑥、E7-①、E12-①*2、E13-①、E16-①、E17-②、E22-①*3、E23*3、E24*3) について、コア写真、CT画像*1、放射性炭素年代分析結果、帯磁率測定結果を、下端を揃えて並べて示す。
- CT画像観察の結果、E2-①-1、E4-②は、E3-②で見られるような硬岩の円礫が見られ、同様な層相であることを確認した。一方、それ以外のイベント堆積物等では、いずれもE3-②に見られる硬岩の円礫は認められず、層相が異なることを確認した。
- なお、E2-①-1は、従来コア観察によりE2-①としていたイベント堆積物の範囲を、CT画像観察から確認される海成礫の分布深度及びE3-②からの連続性を考慮し、見直したものである。(E2-①の下部は別のイベント堆積物 (E2-①-2) とした。)

CT画像観察による連続性の検討結果

地層No.	検討結果
E2-①-1	同
E2-①-2	異
E3-②	起点
E4-②	同
E6-⑥	異
E7-①	異

記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
同	E3-②と層相が同じ
異	E3-②と層相が異なる



- *1 コア写真及びCT画像の拡大図は次々頁以降に示す
- *2 E12-①はE13-①と違いが識別できないとされた地層
- *3 追加ボーリングで得られた試料のうちイベント堆積物を挟む腐植質シルト層と同層準の地層

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

(CT画像観察及び帯磁率測定結果 (2/2))

■ 帯磁率測定の結果、E3-②に顕著な変化は見られず、また、その他の地層においても顕著な変化は見られなかったことから、平面的な分布に関する評価には用いないこととした。

■ なお、E13-①とE12-①の違いが識別できないとの指摘について、CT画像による比較を行った結果、両者に礫と思われる影が確認され、両者の違いは明確でないものの、E13-①に認められる影はコア観察で確認できる偽礫に対応するのに対し、E12-①の下部に認められる影はコア観察で確認できる相良層群の泥岩礫に対応すると考えられる。また、E12-①の上部のシルトには炭化物を含むものの乱れた構造は確認されない。さらに、E12-①に、E3-②に見られる海成礫が含まれないことを確認した。

CT画像観察による連続性の検討結果

地層No.	検討結果
E3-② (前頁)	起点
E12-①	異
E13-①	異
E16-①	異
E17-②	異
E22-①	異
E23	異
E24	異

記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
同	E3-②と層相が同じ
異	E3-②と層相が異なる

CT画像の凡例

密度 高

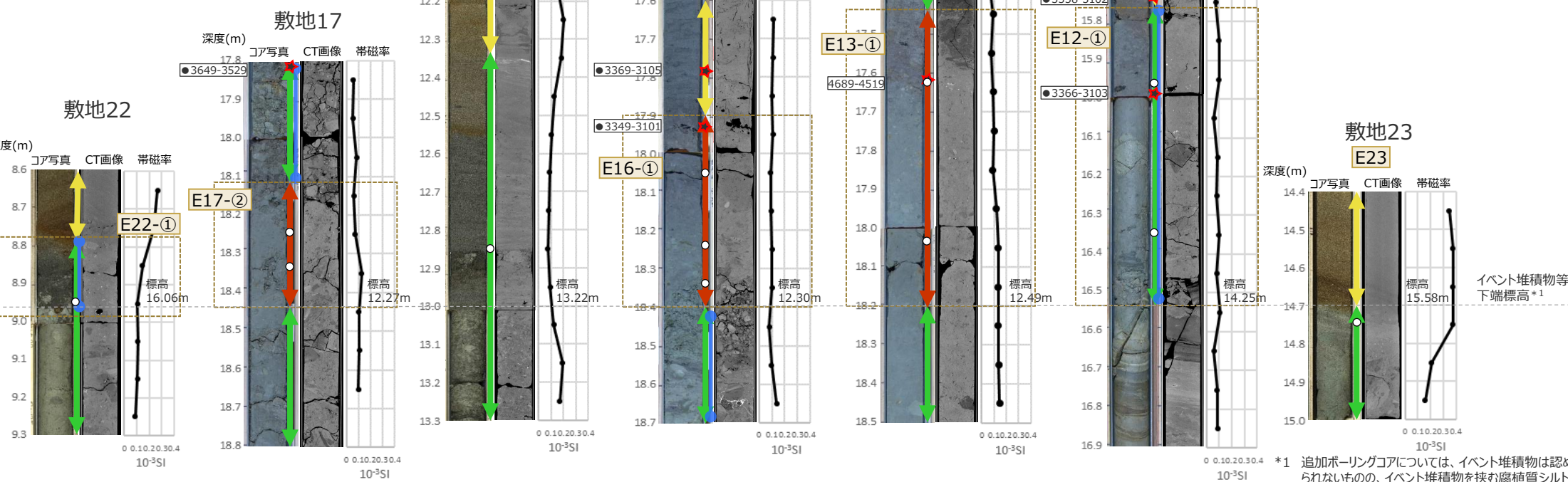
密度 低

<層相の分類>

- 盛土
- 風成砂層
- 泥質堆積物
- イベント堆積物
- 上下の地層と異なる層相の地層
- 相良層群

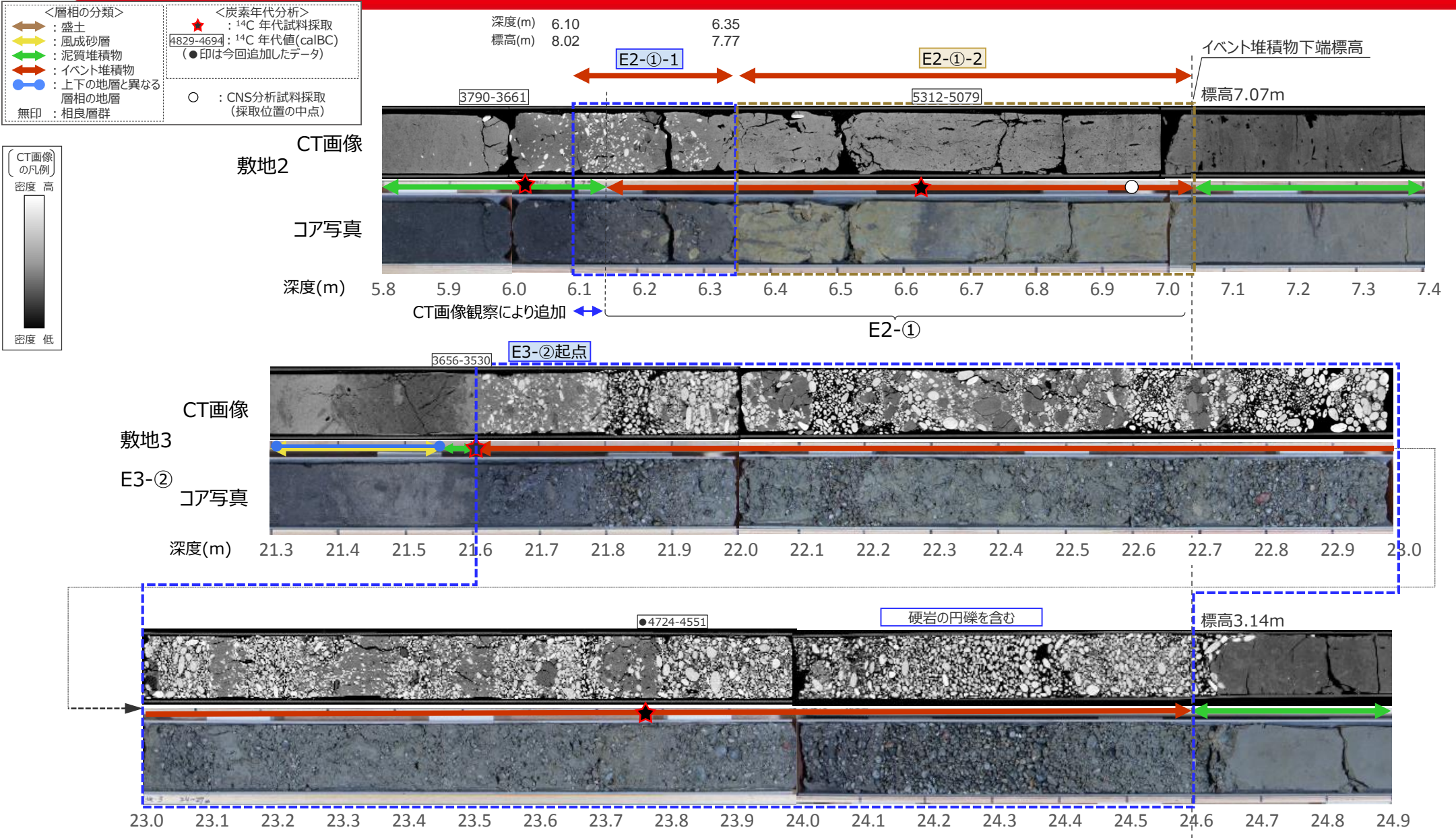
<炭素年代分析>

- 14C 年代試料採取
- 4829-4694; 14C 年代値(calBC)
- 印は今回追加したデータ
- CNS分析試料採取 (採取位置の中心)

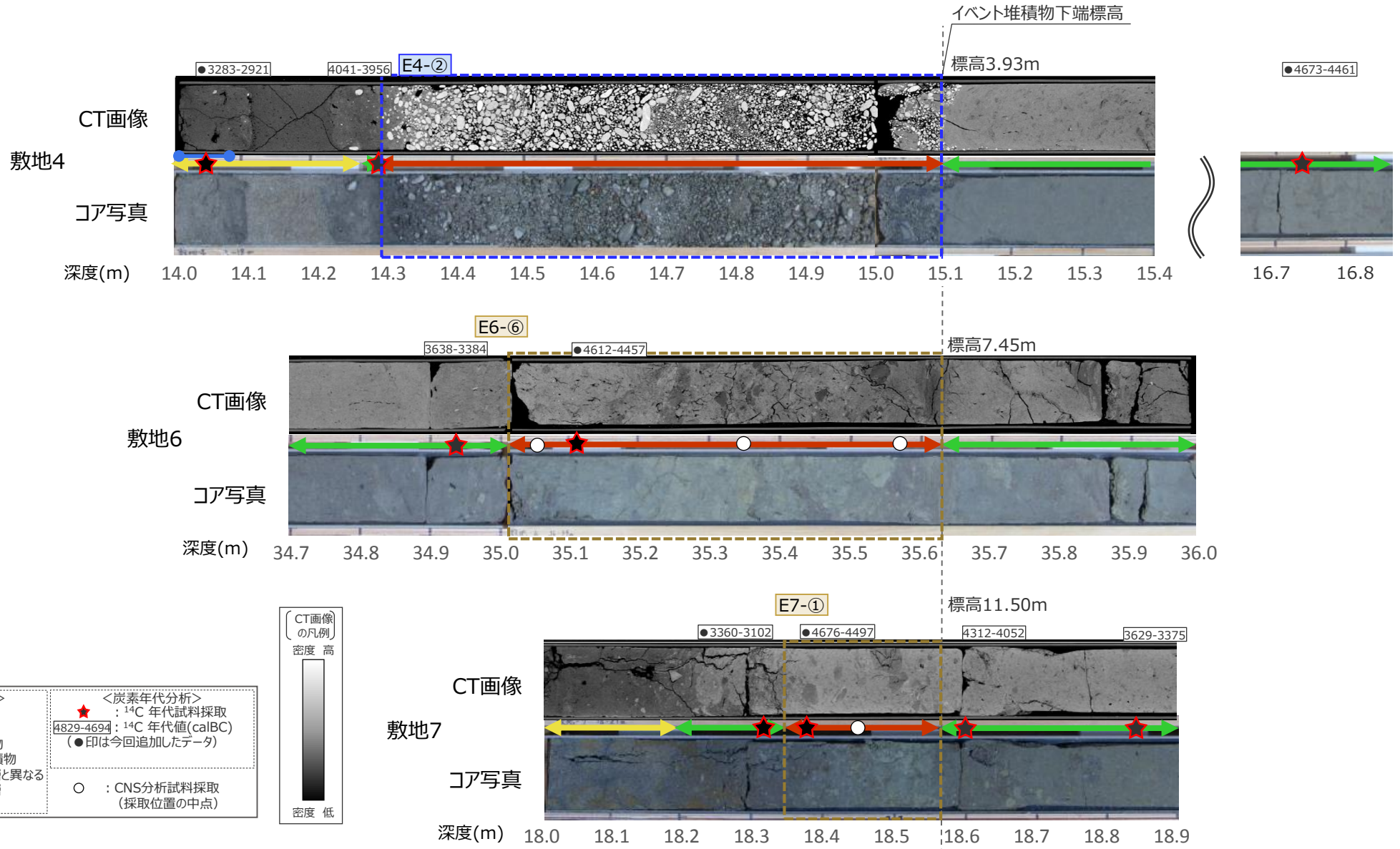


*1 追加ボーリングコアについては、イベント堆積物は認められないものの、イベント堆積物を狭む腐植質シルト層と同層準の腐植質シルト層の下端標高を記載

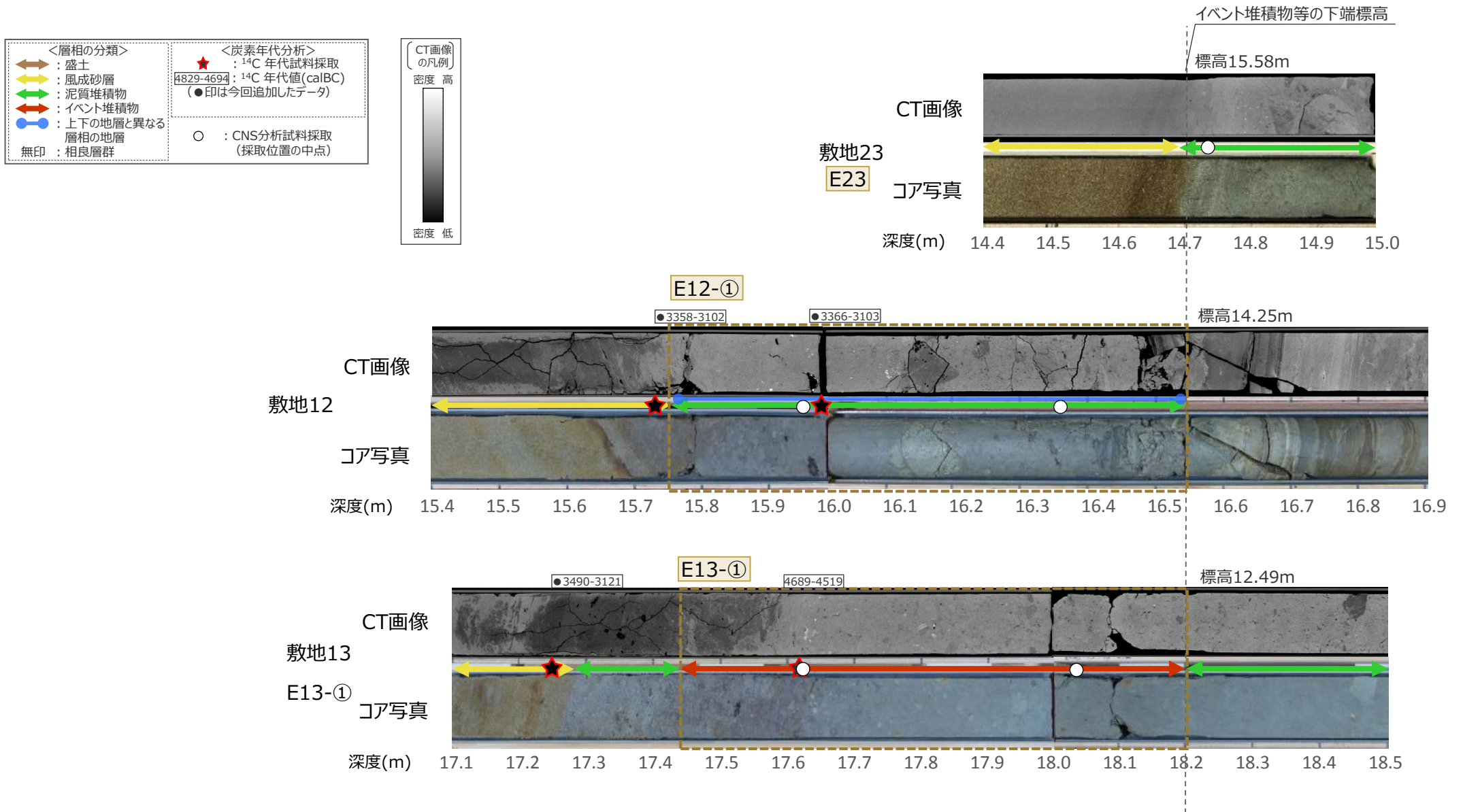
② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (CT画像観察結果拡大図 1 / 4)



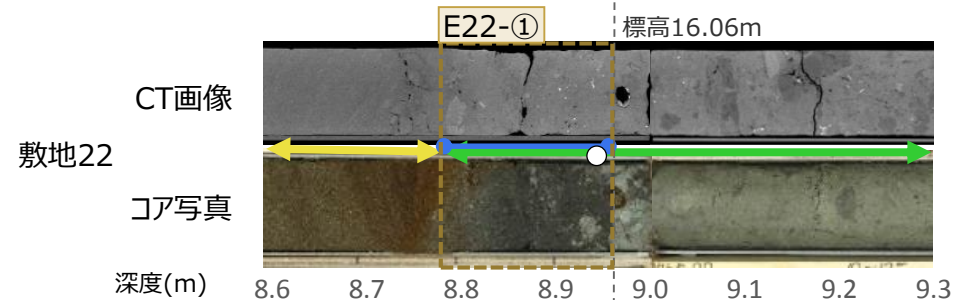
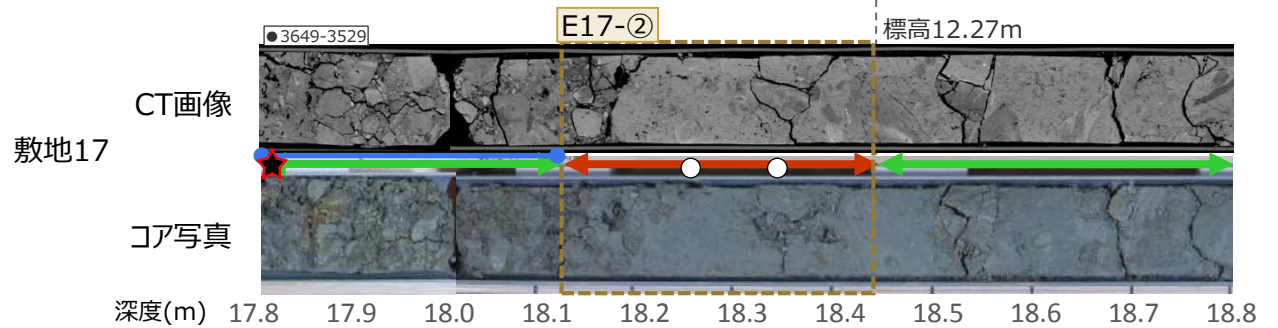
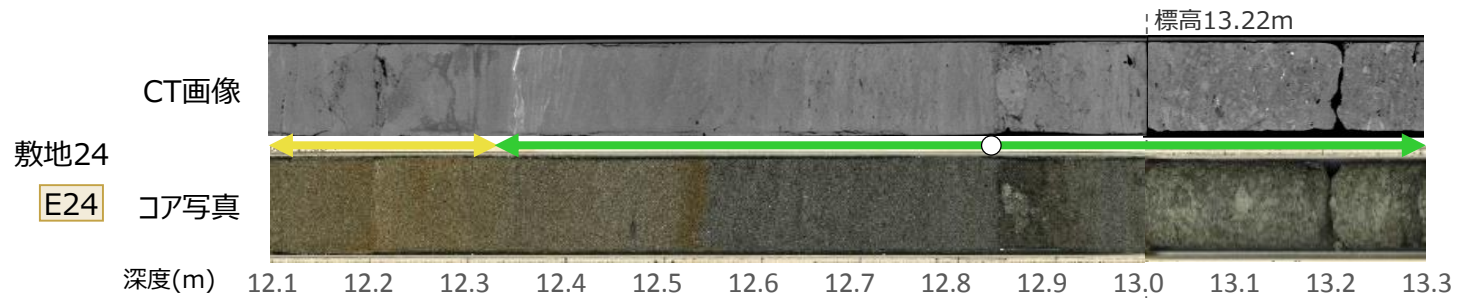
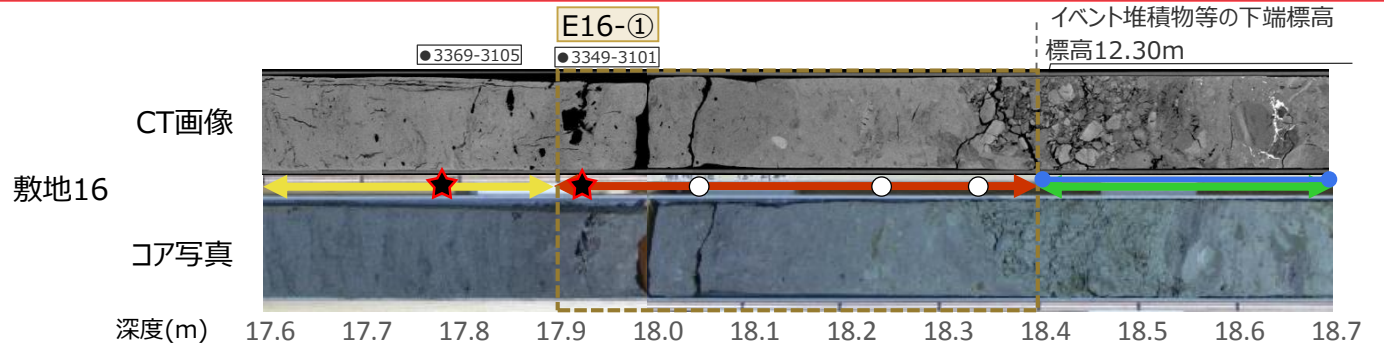
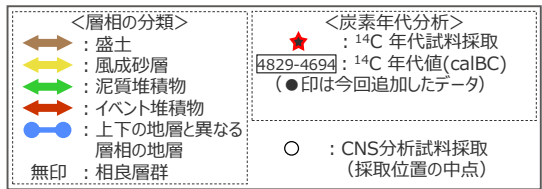
② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (CT画像観察結果拡大図 2 / 4)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (CT画像観察結果拡大図 3 / 4)

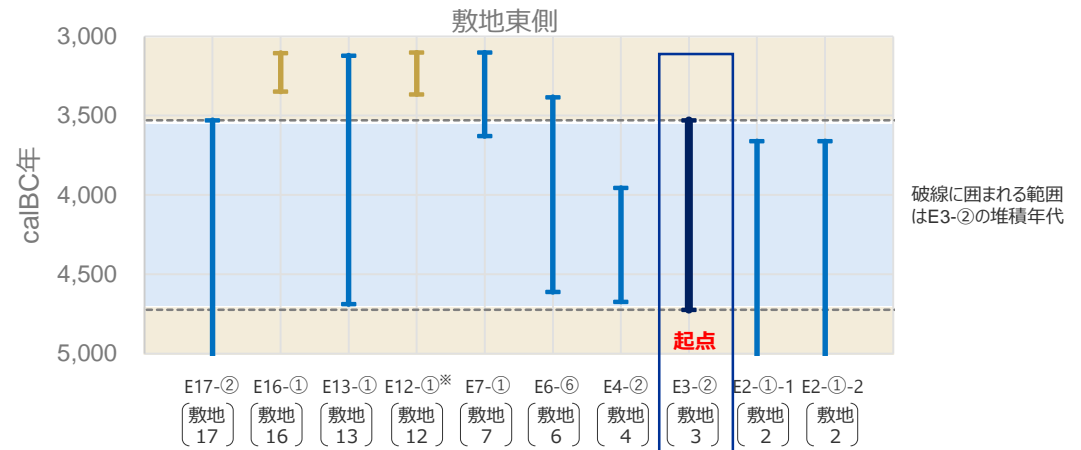
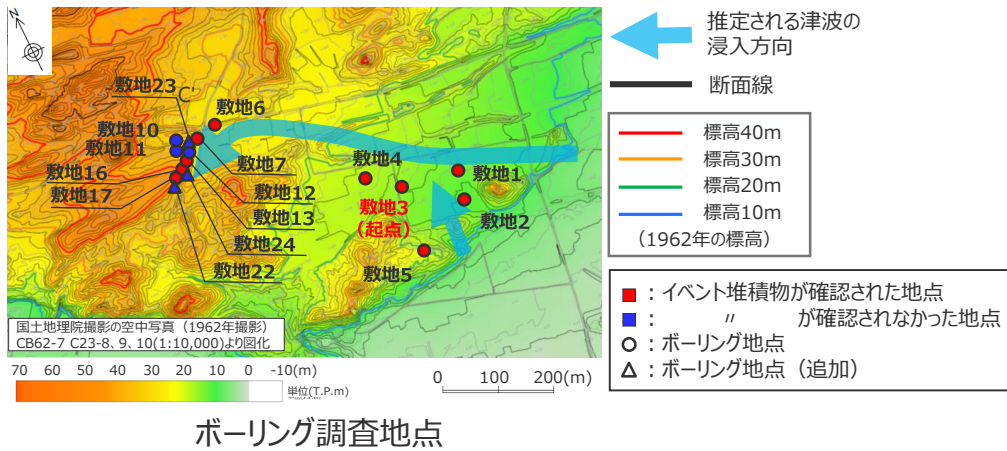


② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (CT画像観察結果拡大図 4 / 4)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側) (放射性炭素年代分析結果)

- 敷地東側のイベント堆積物 (E2-①-1、E2-①-2、E3-②、E4-②、E6-⑥、E7-①、E13-①、E16-①、E17-②)、及び、E13-①と違いが識別できないとされた地層 (E12-①) について、その上下の地層も含めて実施した放射性炭素年代分析結果をもとに、それらの堆積年代を推定し比較した結果は以下のとおり。
 - E2-①-1、E2-①-2、E4-②、E6-⑥、E7-①、E13-①、E17-②は、E3-②と堆積年代が重なっている。
 - E16-①及びE12-①は、3530calBCよりも新しい堆積物であり、E3-②とは堆積年代が重ならない。



敷地東側のイベント堆積物の堆積年代

	E17-②	E16-①	E13-①	E12-①*	E7-①	E6-⑥	E4-②	E3-②	E2-①-1	E2-①-2
堆積年代 (calBC)	3529 ~	3105 ~ 3349	3121 ~ 4689	3102 ~ 3366	3102 ~ 3629	3384 ~ 4612	3956 ~ 4673	3530 ~ 4724	3661 ~ 5312	3661 ~ 5312
検討結果	同	異	同	異	同	同	同	起点	同	同

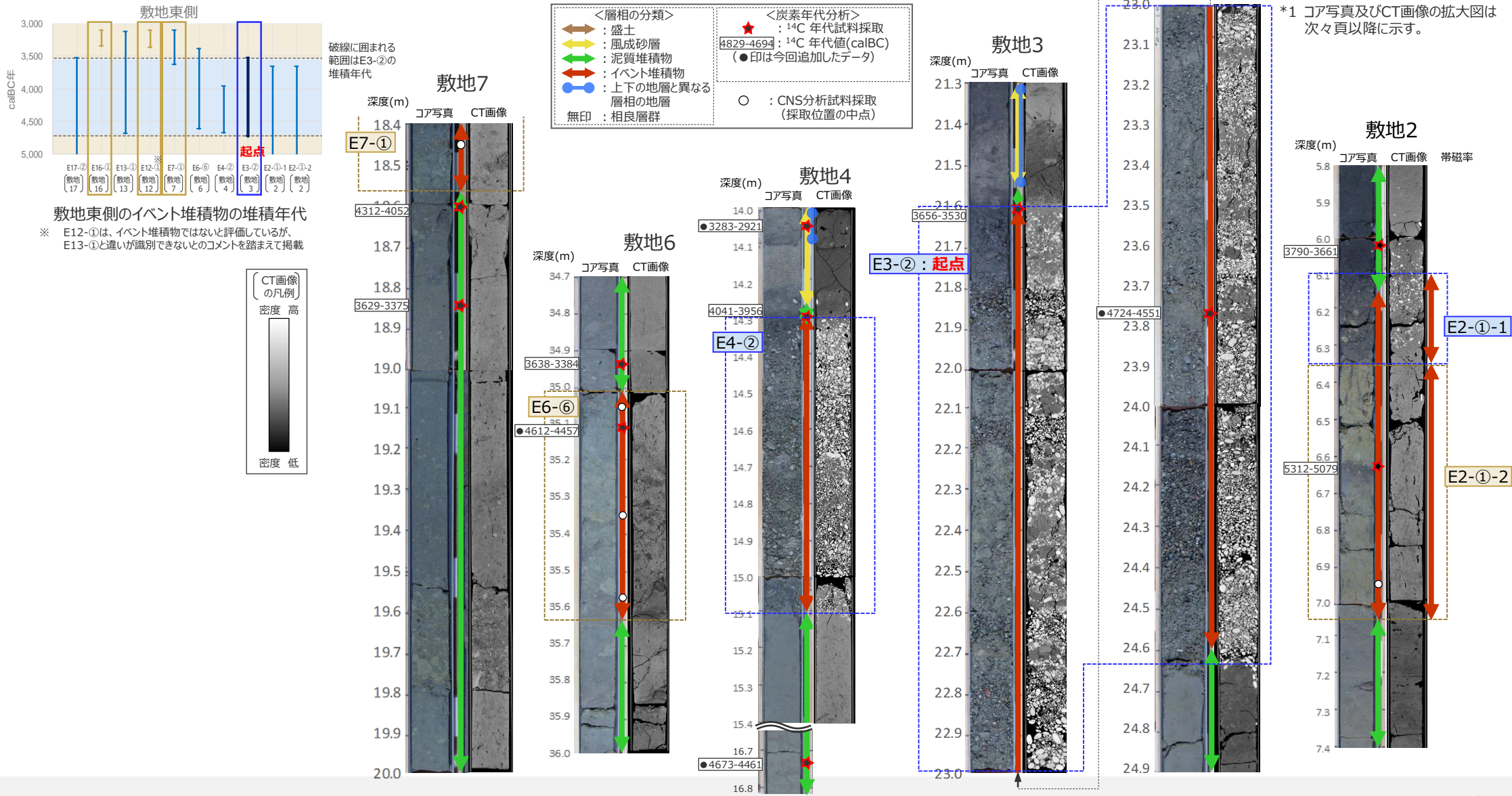
※ E12-①は、イベント堆積物ではないと評価しているが、E13-①と違いが識別できないとのコメントを踏まえて掲載

記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
同	E3-②と堆積年代が重なる
異	E3-②と堆積年代が重ならない

② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

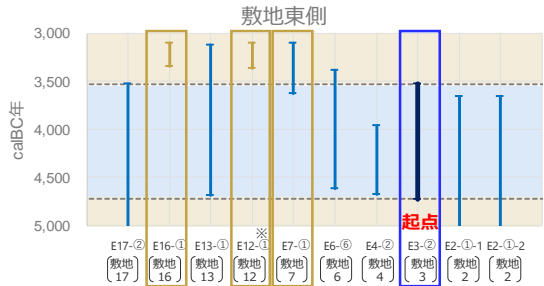
(E3-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (1/2))

- 敷地東側のイベント堆積物等 (E2-①-1、E2-①-2、E3-②、E4-②、E6-⑥、E7-①、E12-①、E13-①、E16-①、E17-②、E22-①、E23、E24) について、E3-② (3530~4724calBC) と同程度の年代に堆積したと考えられる地層を対象に、コア写真とCT画像^{*1}を並べて示す。なお、E22-①、E23、E24については、イベント堆積物を挟む腐植質シルト層と同層準の地層を並べて示す。
- これら同程度の年代に堆積したと考えられる地層はいずれも、コア観察によりイベント堆積物でないと評価した地層であり、コア観察及びCT画像観察からも、E3-②に見られる硬岩の円礫は認められないことから、E3-②と同年代の地層へのイベントの連続性がないことも合わせて確認した。



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

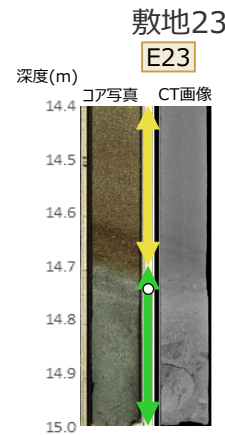
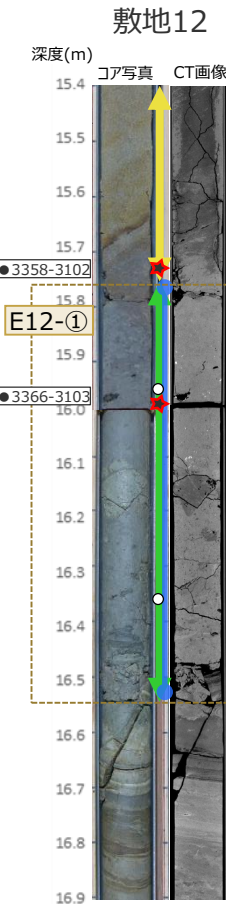
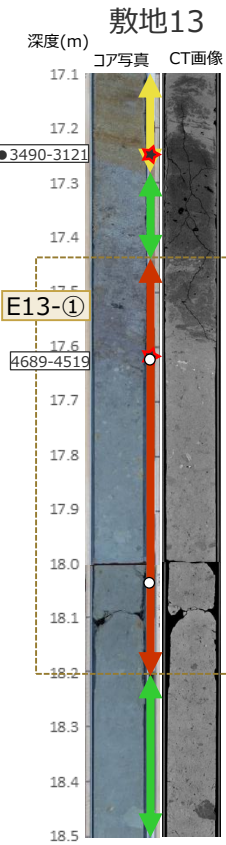
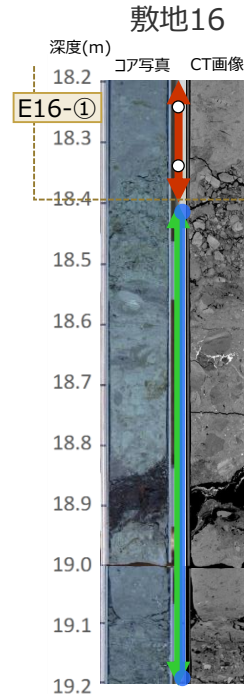
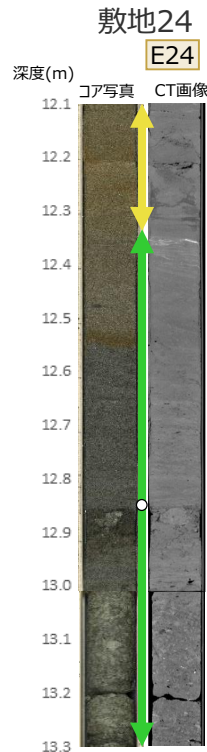
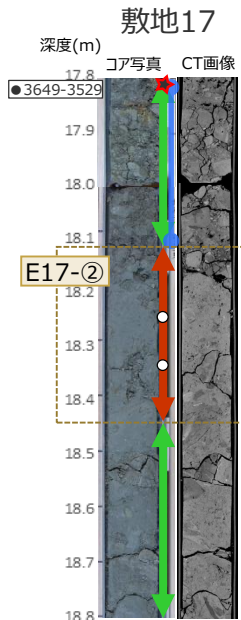
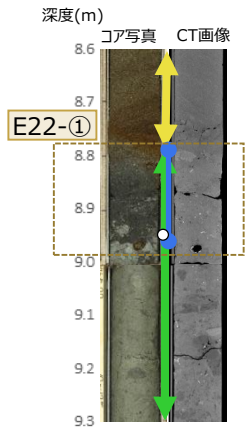
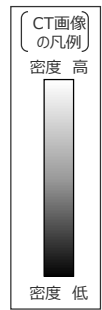
(E3-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (2/2))



<層相の分類>		<炭素年代分析>	
→ (黄)	: 盛土	★	: ¹⁴ C 年代試料採取
→ (黄)	: 風成砂層	4829-4694	: ¹⁴ C 年代値 (calBC)
→ (緑)	: 泥質堆積物	(●印)	: 今回追加したデータ
→ (赤)	: イベント堆積物	○	: CNS分析試料採取 (採取位置の中点)
↕ (青)	: 上下の地層と異なる層相の地層		
無印	: 相良層群		

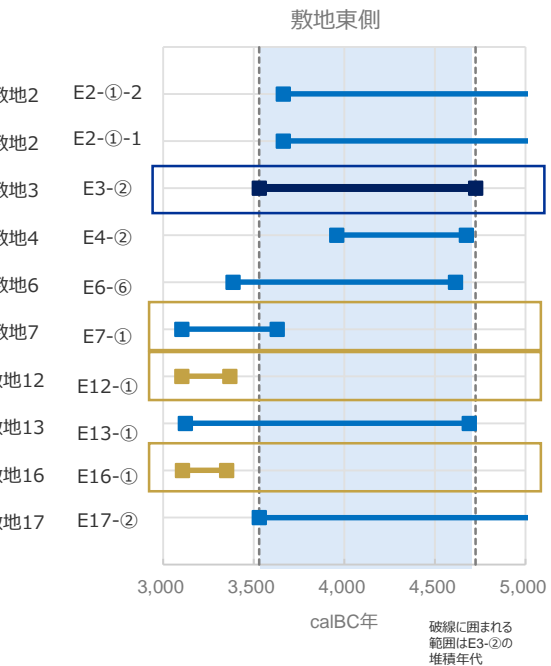
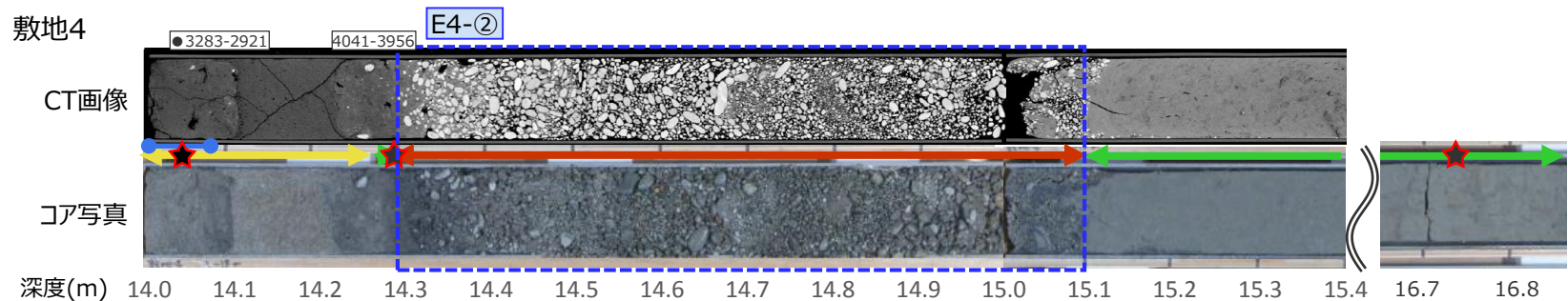
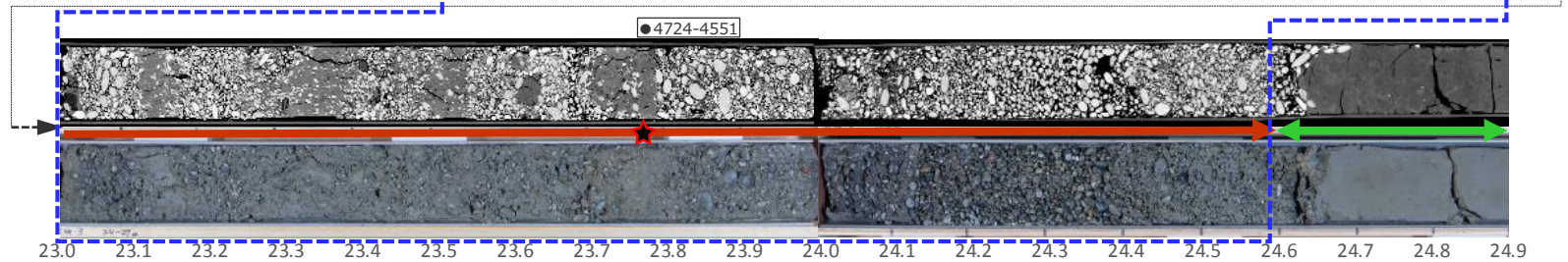
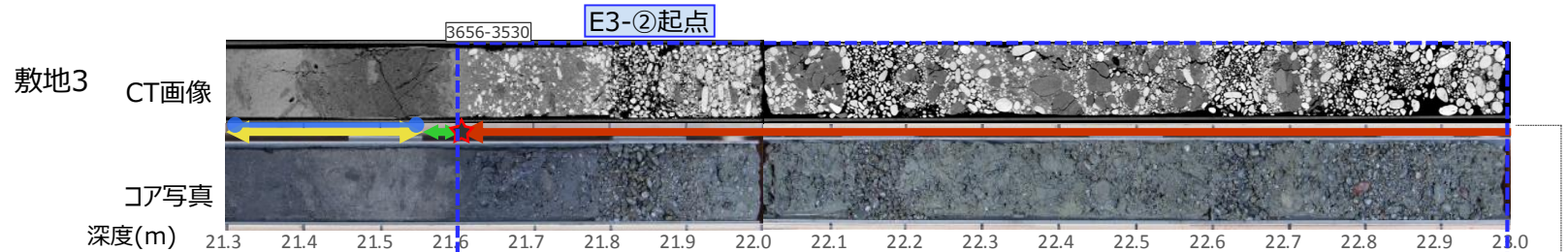
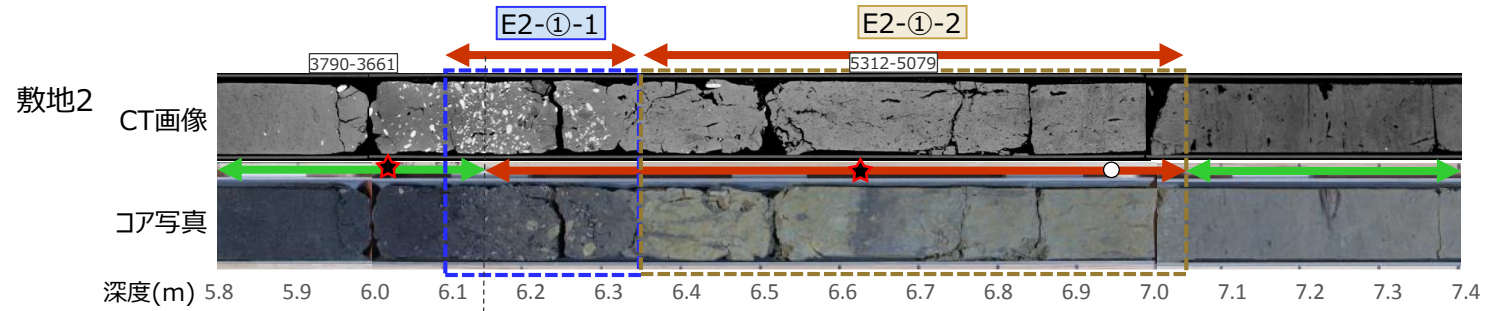
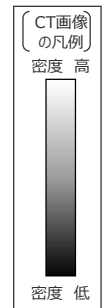
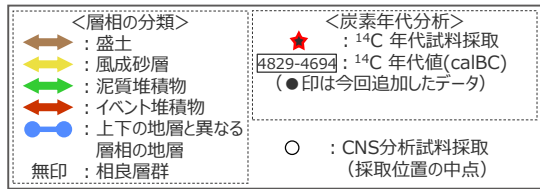
敷地東側のイベント堆積物の堆積年代

※ E12-①は、イベント堆積物ではないと評価しているが、E13-①と違いが識別できないとのコメントを踏まえて掲載



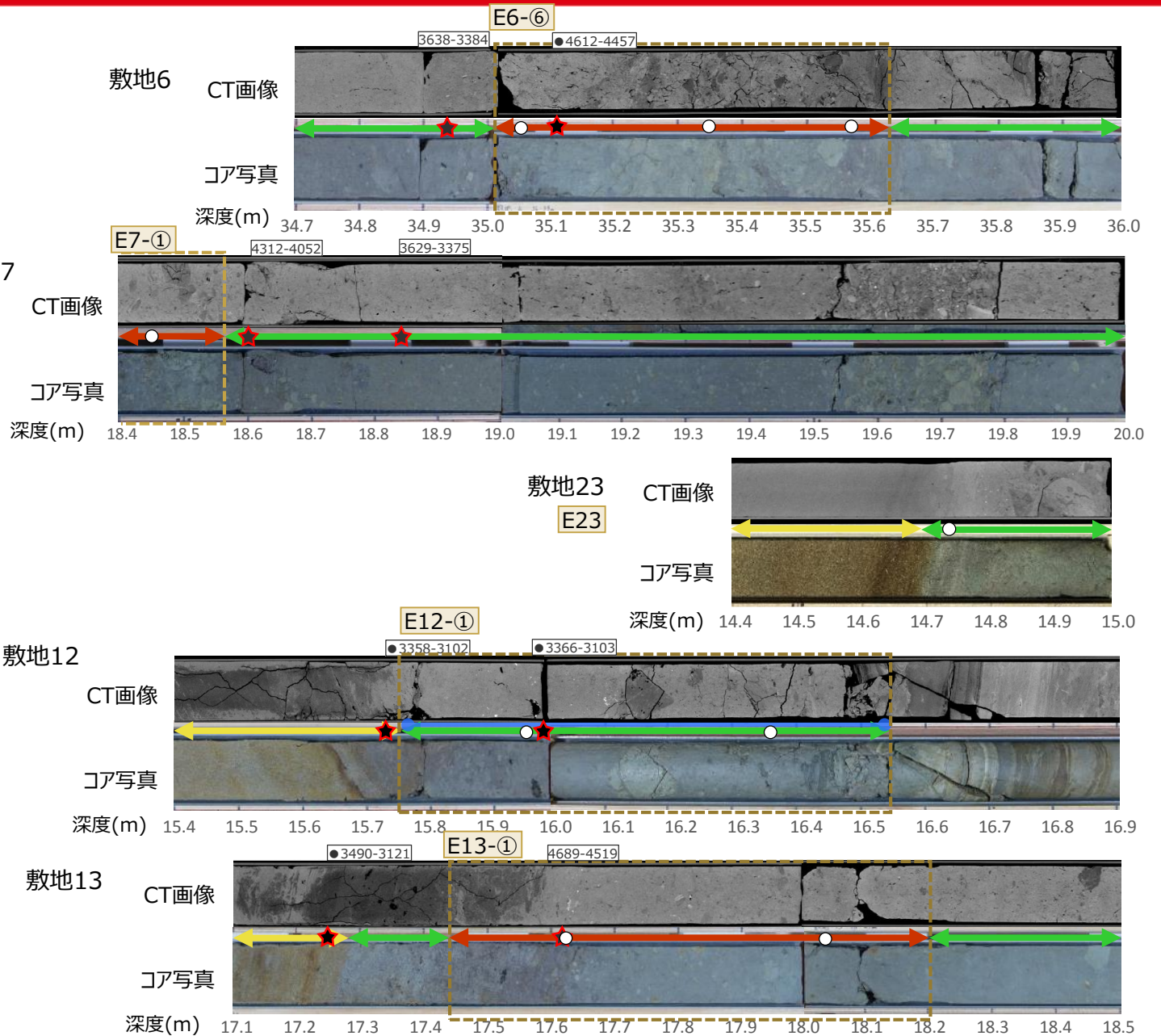
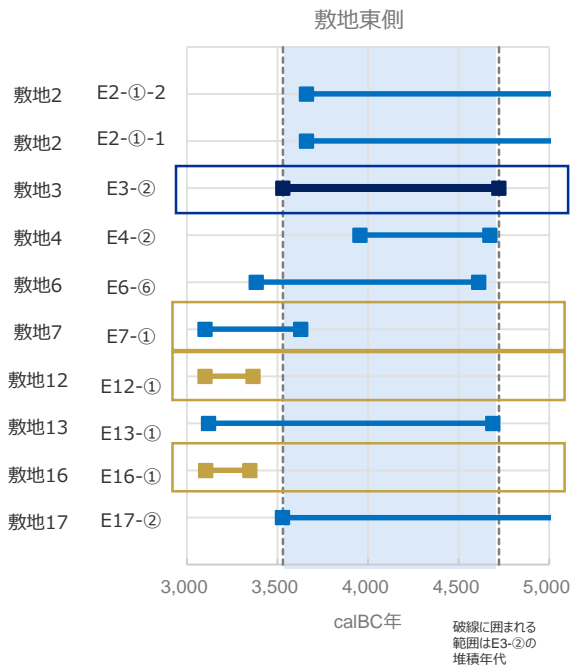
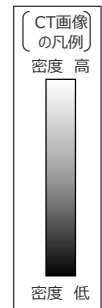
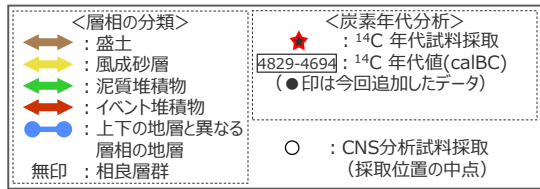
② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

(E3-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (拡大写真) 1 / 3)



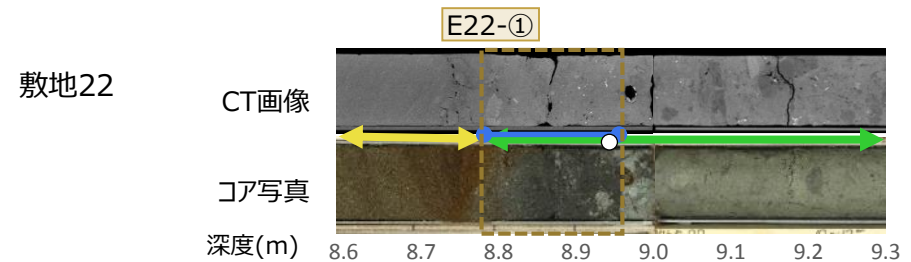
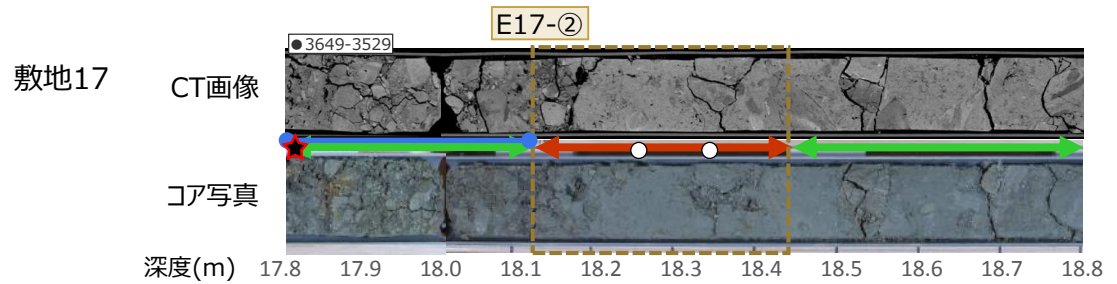
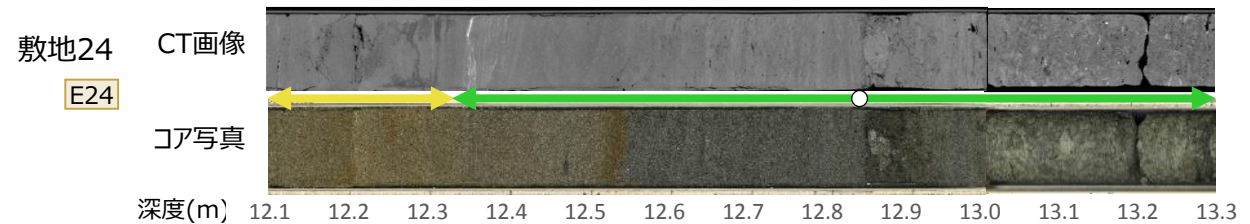
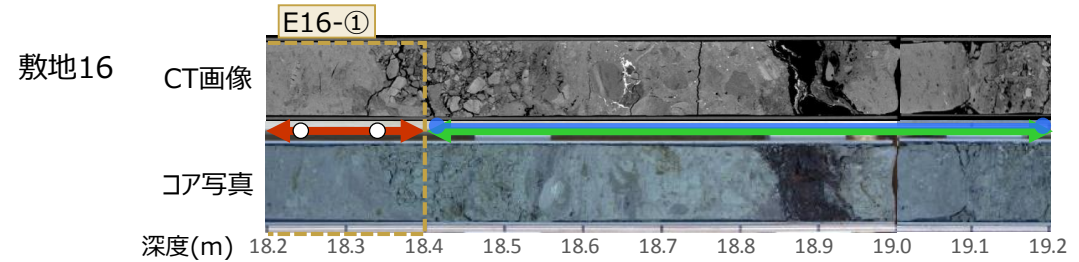
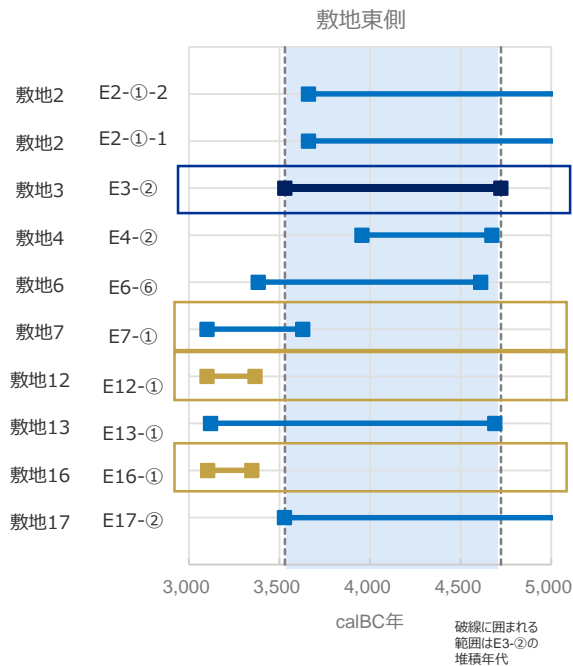
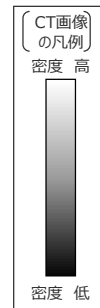
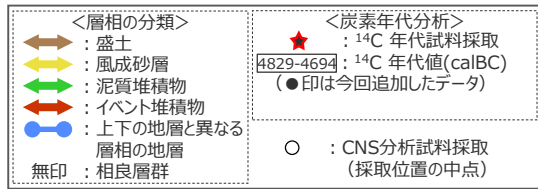
② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

(E3-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (拡大写真) 2 / 3)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果 (敷地東側)

(E3-②及び堆積年代が概ね同じと考えられる堆積物の比較 (拡大写真) 3 / 3)



② 平面的な分布に関する詳細分析結果（まとめ）

- 敷地西側及び東側の海起源イベント堆積物の平面的な分布に関する検討は、実施したCT画像観察及び放射性炭素年代分析結果に基づき、津波の浸入方向の観点から起点とした谷の入口海側に位置する敷地9（敷地西側）、敷地3（敷地東側）のイベント堆積物と、CT画像観察による層相、堆積年代がともに同じと考えられるものを起点から連続するイベント堆積物と評価した。
- 敷地西側では、起点のイベント堆積物W9-②と、それより陸側の調査地点の地層とは連続しないと評価した。
- 敷地東側では、起点のイベント堆積物E3-②とE2-①-1及びE4-②は連続すると評価し、E4-②より陸側の調査地点の地層とは連続しないと評価した。

敷地西側

地層 No.	②平面的な分布		
	検討結果		評価結果
	CT画像観察	放射性炭素年代分析	
W9-②	起点		有（起点）
W15-④	異	異	無
W14-⑤	異	異	無
W18-③	異	同	無
W19-③	異	異	無
W20	異	-*1	無
W21-①	異	-*1	無

敷地東側

地層 No.	②平面的な分布		
	検討結果		評価結果
	CT画像観察	放射性炭素年代分析	
E1-④*2	-	-	-
E2-①-1	同	同	有
E2-①-2	異	同	無
E3-②	起点		有（起点）
E4-②	同	同	有
E5-②*2	-	-	-
E6-⑥	異	同	無
E7-①	異	同	無
E12-①	異	異	無
E13-①	異	同	無
E16-①	異	異	無
E17-②	異	同	無
E22-①	異	-*1	無
E23	異	-*1	無
E24	異	-*1	無

項目	記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
CT画像観察	同	W9-②あるいはE3-②と層相が同じ。
	異	W9-②あるいはE3-②と層相が異なる。
放射性炭素年代分析	同	W9-②あるいはE3-②と堆積年代が重なる。
	異	W9-②あるいはE3-②と堆積年代が重ならない。
平面的な分布（評価結果）	有	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められるもの（起点のイベント堆積物も含む）
	無	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められないもの

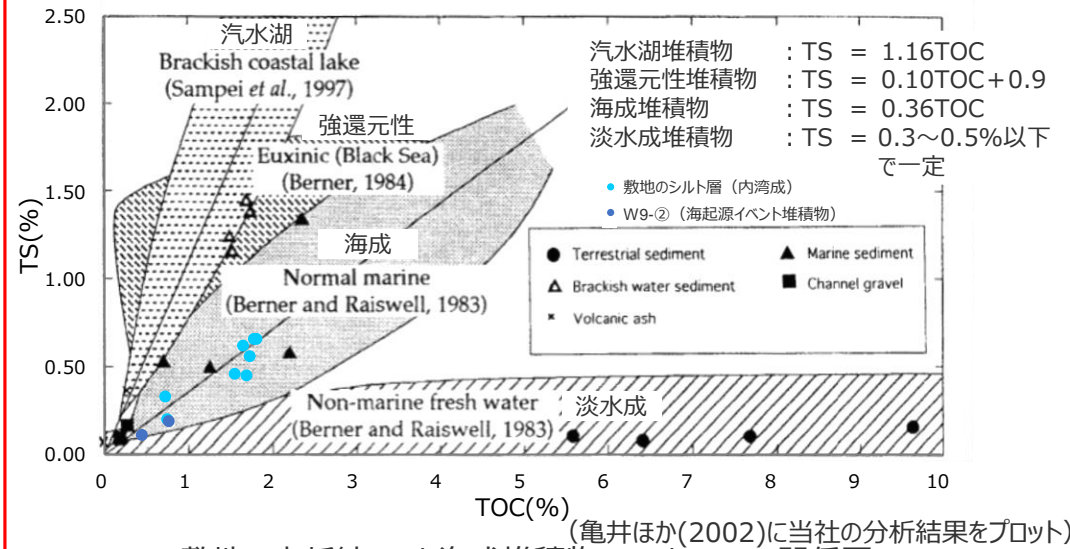
*1 追加ボーリングコア（W20、W21-①、E22-①、E23、E24）では、コア観察により、イベント堆積物が確認されなかったため、放射性炭素年代分析は実施していない。

*2 E3-②よりも分布標高が低いため、詳細分析を実施せずに、海起源イベント堆積物とみなすこととした地層。

③供給源に関する詳細分析 (検討方針)

- イベント堆積物等について、津波堆積物調査において一般的に用いられているCNS分析を実施して、亀井ほか(2002)の堆積環境の判断基準（全有機炭素／全硫黄比（TOC/TS）の関係図及びC/S比）と比較することにより、イベント堆積物等の供給源をより詳細に分析した。
- 上記分析に先立ち、同じ敷地のボーリング試料のうち、貝化石を含むなど海成だと判別できる完新世のイベント堆積物、および、内湾成のシルト層の分析を実施した結果、TSとTOCの関係図からは「海成」と判別され、C/S比は、淡水成堆積物とされる値（5.0以上）ではなく、海成堆積物とされる値に近い値（2～4）を示すことを確認した。
- なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価することとした。

TSとTOCの関係図による堆積環境の判断基準



C/S比による判断基準

- 5.0以上：淡水成堆積物
- 2.8±0.8：標準的な海成堆積物
- 1.1±0.4：還元的な海成堆積物

敷地の完新統のうち海成堆積物※1に対するCNS分析結果

箇所	試料	深度 [m]	TN [%]	TOC [%]	TS [%]	C/N比	C/S比	TS-TOC関係図プロット結果	
敷地西側	W9-②	8.70	8.80	0.07	0.77	0.19	11	4	海成
	海起源イベント堆積物	8.92	9.00	0.05	0.45	0.11	9	4	海成
	敷地9のシルト層 (内湾成)	9.00	9.10	0.07	0.75	0.20	11	4	海成
		9.20	9.30	0.06	0.73	0.33	12	2	海成
敷地東側	敷地3のシルト層 (内湾成)	24.70	24.80	0.14	1.70	0.45	12	4	海成
		24.80	24.90	0.14	1.74	0.56	12	3	海成
	敷地4のシルト層 (内湾成)	19.30	19.40	0.13	1.79	0.66	14	3	海成
		19.50	19.60	0.12	1.56	0.46	13	3	海成
	敷地5のシルト層 (内湾成)	33.30	33.40	0.11	1.82	0.66	17	3	海成
		33.50	33.60	0.11	1.66	0.62	15	3	海成

※1 貝化石を含むなど海成だと判別できる堆積物

- ・ C/N比は、堆積物中に陸上高等植物が含まれる値を示し、堆積当時、敷地は海岸付近に高等植物が繁茂する環境であったと考えられる。
- ・ 試料採取場所のコア写真は補足説明資料1章参照

亀井ほか(2002)

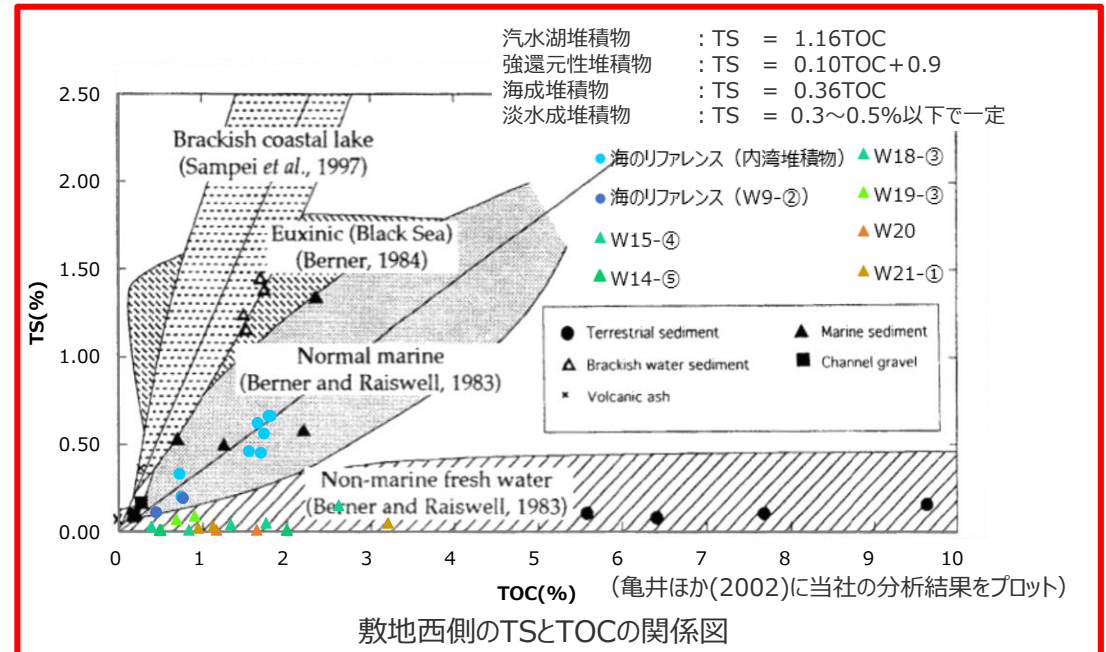
- ・ 堆積環境評価におけるCNS元素分析結果の有用性を指摘し、TSとC/S比が堆積環境(淡水成・汽水成・海成)評価にたくに有意であることが示唆されたとしている。
- ・ C/S比の堆積環境評価基準として、標準的(酸化的)な海成堆積物のC/S比を2.8±0.8とし、還元的な海成堆積物(汽水成～内湾堆積物)においては、C/S=1.1±0.4としている。また、淡水成堆積物のC/S比を5以上と設定している。
- ・ 海成の有機物は主に動植物プランクトン、淡水成の有機物は植物プランクトンと陸上高等植物であるとし、動植物プランクトンのC/N比(重量比)は約6～7であるのに対し、陸上高等植物はセルロースやリグニンのようなNを含まない有機物が主体を占めており、そのC/N比は15以上の値を示すとしている。
- ・ (既往の研究成果であるTSとTOCの関係図に高知県高野平野の堆積物の分析結果をプロットした上で) 陸成堆積物(有機質土)、海成堆積物、汽水成堆積物が、それぞれ淡水、海水、汽水域の範囲内にプロットされ、既往の研究成果と堆積環境の評価が良く一致しているとしている。
- ・ 砂や礫は、C・N・Sによる評価が困難である。砂礫地盤では空隙が多いため、海水中のSO₄²⁻が捕獲されにくいためSが少なくなり、その結果黄鉄鉱が生成されにくくなっていることも考えられる。

③供給源に関する詳細分析 (敷地西側) (CNS分析結果)

- 敷地西側のイベント堆積物等のCNS分析を実施した結果、貝化石を含み海成だと判別できるW9-②は、亀井ほか(2002)によるTSとTOCの関係図から「海成」と判別されること、およびC/S比が淡水成堆積物とされる値(5.0以上)ではなく、海成堆積物とされる値に近い値(2~4)を示すことを確認した。
- W9-②以外のイベント堆積物等は、TSとTOCの関係図から「淡水成」と判別されること、およびC/S比が淡水成堆積物の基準とされる5.0以上の値を示し敷地の完新統のうち海成堆積物のC/S比よりも有意に大きいことから、これらイベント堆積物等はすべて陸起源あるいは淡水起源の堆積物と判別されると評価した。

敷地西側のイベント堆積物等のCNS分析結果

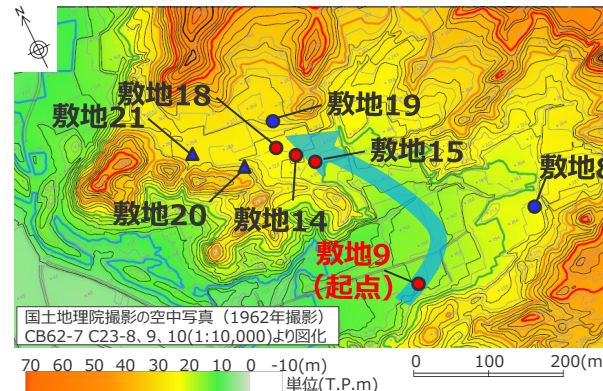
名称	深度 [m]		TN [%]	TOC [%]	TS [%]	C/N比	C/S比	TS-TOC関係図 プロット結果	海陸起源 判別結果
W9-②	8.70	8.80	0.07	0.77	0.19	11	4	海成	海
	8.92	9.00	0.05	0.45	0.11	9	4	海成	海
W15-④	17.30	17.40	0.11	1.76	0.05	16	35	淡水成	陸
	17.60	17.73	0.08	1.34	0.04	17	34	淡水成	陸
	17.90	18.00	0.11	2.63	0.15	24	18	淡水成	陸
W14-⑤	14.80	14.90	0.06	0.50	0.01	8	50	淡水成	陸
	15.00	15.10	0.06	0.49	0.01	8	49	淡水成	陸
	15.20	15.30	0.11	2.01	0.01	18	201	淡水成	陸
W18-③	13.90	14.00	0.08	0.84	0.01	11	84	淡水成	陸
	14.20	14.30	0.05	0.39	0.03	8	13	淡水成	陸
W19-③	9.40	9.50	0.04	0.91	0.09	23	10	淡水成	陸
	9.60	9.70	0.04	0.69	0.07	17	10	淡水成	陸
W20	9.00	9.10	0.09	1.65	0.01	18	165	淡水成	陸
	9.20	9.30	0.08	1.17	0.01	15	117	淡水成	陸
W21-①	8.80	8.90	0.13	3.22	0.05	25	64	淡水成	陸
	9.00	9.10	0.08	1.13	0.03	14	38	淡水成	陸
	9.20	9.30	0.07	0.95	0.02	14	48	淡水成	陸



C/S比による判断基準

- 5.0以上：淡水成堆積物
- 2.8±0.8：標準的な海成堆積物
- 1.1±0.4：還元的な海成堆積物

海 海起源と判別
陸 陸起源あるいは淡水起源と判別



← 推定される津波の
侵入方向

— 標高40m
— 標高30m
— 標高20m
— 標高10m
(1962年の標高)

■ : イベント堆積物が確認された地点
■ : " " が確認されなかった地点
○ : ボーリング地点
△ : ボーリング地点 (追加)

ボーリング調査地点

③ 供給源に関する詳細分析 (敷地東側) (CNS分析結果)

- 敷地東側のイベント堆積物等のCNS分析を実施した結果、亀井ほか(2002)によるTSとTOCの関係図から「淡水成」と判別されること、およびC/S比が淡水成堆積物の基準とされる5.0以上の値を示し敷地の完新統のうち海成堆積物のC/S比よりも有意に大きいことから、これらイベント堆積物等はすべて陸起源あるいは淡水起源の堆積物と判別されると評価した。
- なお、E2-①-1、E3-②、E4-②は、礫層主体でありCNS分析の適用が困難であるため実施していないが、海成礫を含むことから海起源と評価した。

敷地東側のイベント堆積物等のCNS分析結果

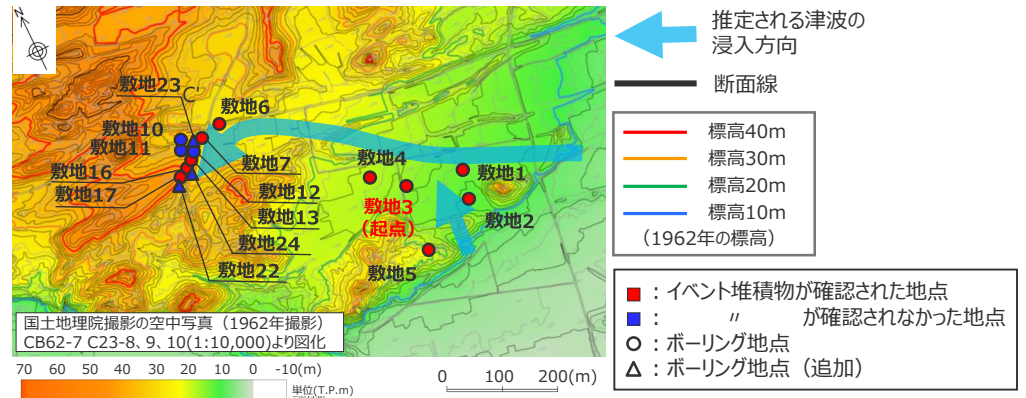
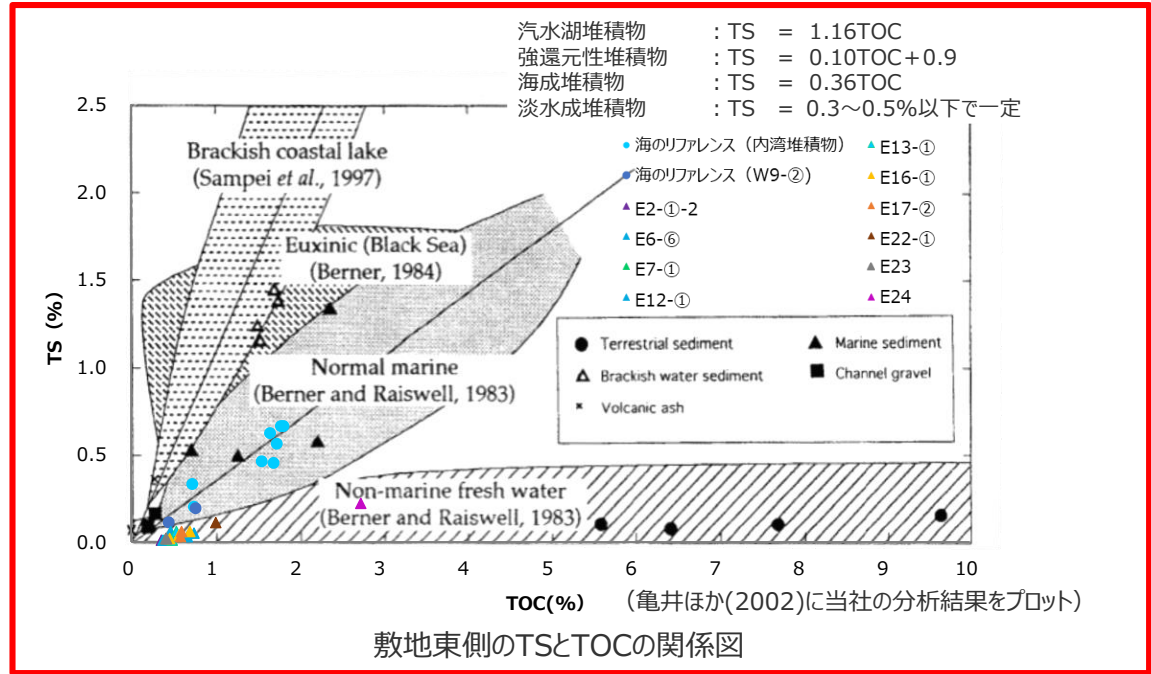
名称	深度 [m]	TN [%]	TOC [%]	TS [%]	C/N比	C/S比	TS-TOC関係図 プロット結果	海陸起源 判別結果
E2-①-1	海成礫を含むことから供給源を海起源と評価 ^{*1}							海
E2-①-2	6.90	7.00	0.03	0.36	0.01	12	36	淡水成 陸
E3-②	海成礫を含むことから供給源を海起源と評価 ^{*1}							海
E4-②	海成礫を含むことから供給源を海起源と評価 ^{*1}							海
E6-⑥	35.00	35.10	0.05	0.38	0.01	8	38	淡水成 陸
	35.30	35.40	0.06	0.43	0.01	7	43	淡水成 陸
	35.55	35.60	0.07	0.75	0.05	11	15	淡水成 陸
E7-①	18.40	18.50	0.04	0.42	0.02	11	21	淡水成 陸
E12-①	15.90	16.00	0.07	0.67	0.03	10	22	淡水成 陸
	16.30	16.40	0.05	0.47	0.06	9	8	淡水成 陸
E13-①	17.60	17.65	0.04	0.54	0.06	14	9	淡水成 陸
	18.00	18.10	0.05	0.49	0.01	10	49	淡水成 陸
E16-①	18.00	18.07	0.05	0.70	0.06	14	12	淡水成 陸
	18.20	18.30	0.05	0.46	0.02	9	23	淡水成 陸
	18.30	18.40	0.05	0.57	0.04	11	14	淡水成 陸
E17-②	18.20	18.30	0.05	0.60	0.06	12	10	淡水成 陸
	18.30	18.40	0.05	0.59	0.03	12	20	淡水成 陸
E22-①	8.90	9.00	0.06	1.01	0.11	17	9	淡水成 陸
E23	14.70	14.80	0.03	0.42	0.02	14	21	淡水成 陸
E24	12.80	12.90	0.12	2.74	0.22	23	12	淡水成 陸

*1 砂や礫は、空隙が多いため、海水中のSO₄²⁻が捕獲されにくいためSが少なくなることから、C・N・Sによる評価が困難であるとされる。(亀井ほか(2002))

C/S比による判断基準

- 5.0以上：淡水成堆積物
- 2.8±0.8：標準的な海成堆積物
- 1.1±0.4：還元的な海成堆積物

海	海起源と判別
陸	陸起源あるいは淡水起源と判別



ボーリング調査地点

③供給源に関する詳細分析 (CNS分析による津波堆積物分析の事例)

- CNS分析は、東北沖地震等の津波堆積物調査において、イベント堆積物の供給源の判別のために用いられている分析手法である。(木村ほか(2011)、宮本・玉井(2014)等)
- 木村ほか(2011)は、仙台海岸部において現地調査を行い東北沖地震による津波により形成されたと考えられるマッドレイフに対しCNS分析等を行い、その分析の結果、全有機炭素/全硫黄比 (TOC/TS) がBerner and Raiswell(1984)による海成層の分布範囲の領域に入っていることを確認している。
- 宮本・玉井(2014)は、ボーリング調査試料から抽出した異質層 (津波、高潮、洪水等のイベント堆積物の可能性がある層) のCNS分析を実施し、得られたデータをBerner and Raiswell(1984)等に基づく亀井ほか(2002)の堆積環境の判別基準と比較することにより、異質層の供給源を検討している。



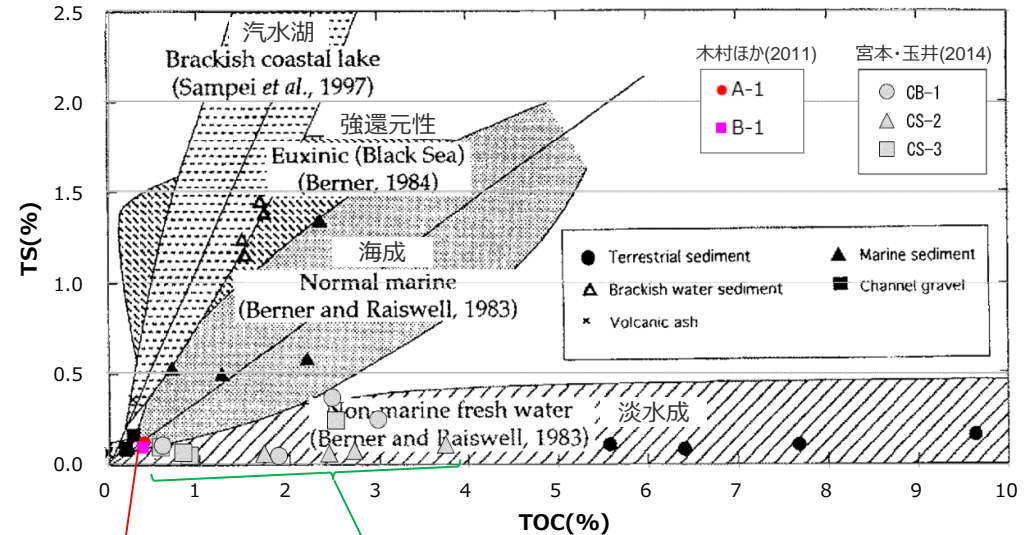
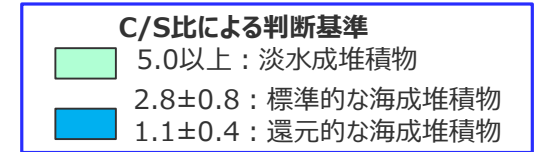
分析結果

地点		A地点		B地点		
区分		マッドレイフ部分	下の砂層 (5cm下)	マッドレイフ部分	下の砂層 (5cm下)	
試料No		A-1	A-3	B-1	B-2	
CNS分析	TC (%)	全炭素量 (%)	1.14	-	1.19	-
	TOC (%)	有機炭素量 (%)	0.41	-	0.39	-
	TIC (%)	無機炭素量 (%)	0.73	-	0.8	-
	TN (%)	全窒素量 (%)	0.04	-	0.04	-
	TS (%)	全硫黄量 (%)	0.12	-	0.09	-
	TOC/TS		3.4		4.3	
	TOC/TN		10.3		9.8	

全有機炭素/全硫黄比 (TOC/TS) は、海水成の値を示す。

(木村ほか(2011)を基に作成)

東北沖地震の津波堆積物のCNS分析結果



木村ほか(2011) (東北沖地震の津波堆積物) の分析結果
→海成領域にプロット

宮本・玉井(2014)の分析結果
→淡水成の領域にプロット

(亀井ほか(2002)に木村ほか(2011)、宮本・玉井(2014)の評価をプロットして作成)

分析結果

試料採取深度 (GL-m)	採取位置	有機炭素 TOC (%)	全窒素 TN (%)	全硫黄 TS (%)	C/S比 *1	C/N比 *2
CB-1-①	1.35 異質層の上位	1.89	0.16	0.036	52.50	11.81
	2.47 異質層の直上	3.00	0.12	0.240	12.50	25.00
	2.51 異質層内	0.62	0.06	0.110	5.64	10.33
	2.95 異質層の下位	2.49	0.23	0.370	6.73	10.83
CS-2-①	2.04 異質層の上位	3.74	0.28	0.100	37.40	13.36
	2.26 異質層の直上	1.74	0.13	0.039	44.62	13.38
	2.28 異質層内	2.45	0.20	0.043	56.98	12.25
	2.38 異質層の下位	2.73	0.21	0.053	51.51	13.00
CS-3-①	1.80 異質層の上位	0.89	0.08	0.013	68.46	11.13
	1.85 異質層の直上	0.85	0.08	0.033	25.76	10.63
	1.93 異質層内	0.61	0.06	0.098	6.22	10.17
	2.18 異質層の下位	2.53	0.21	0.240	10.54	12.05

全有機炭素/全硫黄比 (TOC/TS) は、淡水成の値を示す。

(宮本・玉井(2014)を基に作成)

ボーリング調査試料から抽出した異質層のCNS分析結果

調査地点

海起源イベント堆積物に関する評価結果 (再掲)

■ 敷地のイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層 (イベント堆積物の端部周辺) を対象として、②平面的な分布および③供給源に関する詳細分析を行ったうえで、津波起因の可能性がある海起源のイベント堆積物 (海起源イベント堆積物) を総合的に評価した結果は以下のとおり。

調査地点	孔名	地層No. 太字: 風成砂層直下の イベント堆積物、 および、その端部 周辺の地層	②平面的な分布	③供給源	海起源イベント堆積物
			谷の入口海側に位置する敷地9、敷地3を起点とし、イベント堆積物の起点からの連続性を、CT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析に基づき、評価。	CNS分析により、海陸起源を評価。(なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価)	
敷地西側	敷地9	W9-②	有 (起点)	海	○
	敷地14	W14-⑤	無	陸	×
		W14-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
		W14-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地15	W15-④	無	陸	×
		W15-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地18	W18-③	無	陸	×
	敷地19	W19-③	無	陸	×
敷地20	W20	無	陸	×	
敷地21	W21-①	無	陸	×	
敷地東側	敷地1	E1-④	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
	敷地2	E2-①-1^{*2}	有	(海)	○
		E2-①-2^{*2}	無	陸	×
		E2-②	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地3	E3-②	有 (起点)	(海)	○
	敷地4	E4-②	有	(海)	○
		E4-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地5	E5-②	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
	敷地6	E6-⑥	無	陸	×
		E6-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
		E6-⑧	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地7	E7-①	無	陸	×
		E7-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
	敷地12	E12-①	無	陸	×
	敷地13	E13-①	無	陸	×
	敷地16	E16-①	無	陸	×
敷地17	E17-②	無	陸	×	
敷地22	E22-①	無	陸	×	
敷地23	E23	無	陸	×	
敷地24	E24	無	陸	×	

評価に係る記号の凡例

項目	記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
②平面的な分布	有	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められるもの (起点のイベント堆積物も含む)
	無	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められないもの
③供給源	海	CNS分析の結果海起源と判別されるもの なお、(海) は、礫層主体でありCNS分析の適用が困難であるため実施していないが、海成礫を含むことから海起源と評価したものを
	陸	CNS分析の結果陸起源あるいは淡水起源と判別されるもの
海起源 イベント堆積物	○	起点からの連続性が確認され、海起源と判別されるものを、海起源イベント堆積物と評価
	×	起点からの連続性が確認されない、もしくは海起源と判別されないものを、海起源イベント堆積物ではないと評価

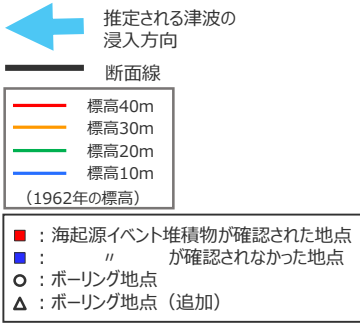
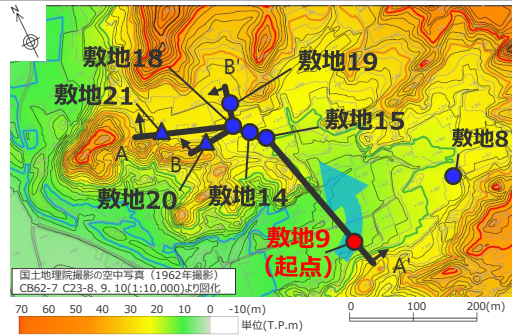
*1 風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも下位の層であり、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果を踏まえると、谷の入口海側に位置する敷地9(敷地西側)、敷地3(敷地東側)のイベント堆積物とは連続しないことから、CNS分析等を実施せずに、海起源イベント堆積物ではないと評価した。

*2 CT画像観察から2層に分けて評価した。

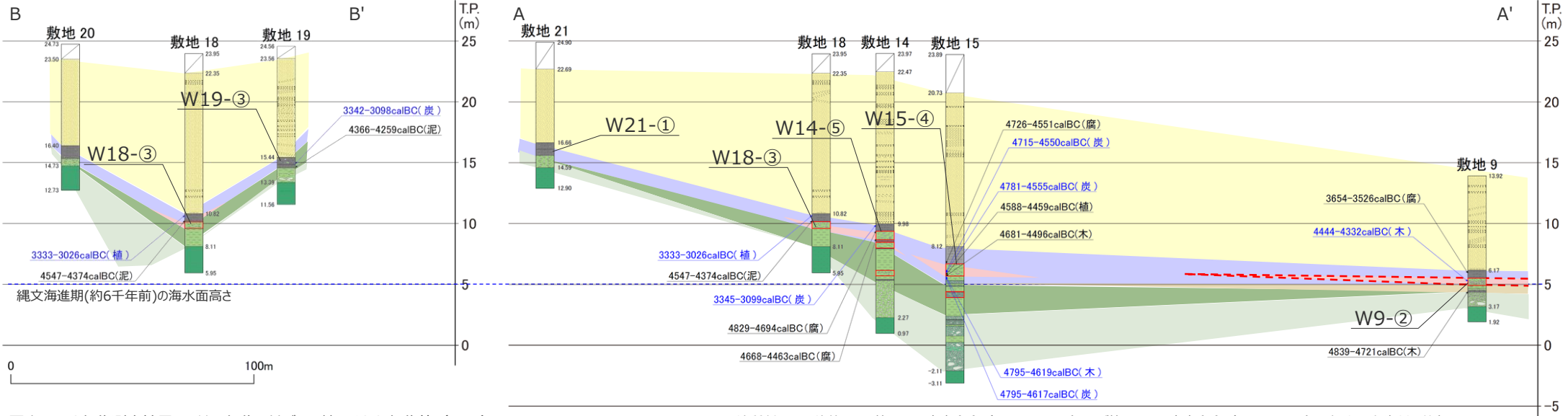
*3 E3-②よりも分布標高が低いいため、詳細な調査分析を実施することなく、海起源イベント堆積物とみなした。

補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査 詳細調査分析に基づく評価結果 (まとめ) (敷地西側の評価結果)

- 風成砂直下に分布するイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層 (イベント堆積物の端部周辺) について、②平面的な分布に関する詳細な調査分析を実施した結果、CT画像観察及び放射性炭素年代分析に基づき、検討の起点とした敷地9のイベント堆積物のW9-②と、それより陸側の調査地点の地層とは連続しないと評価した。また、③供給源に関する詳細な調査分析の結果、CNS分析に基づき、敷地9のイベント堆積物のW9-②より陸側の調査地点の地層は、すべて陸起源あるいは淡水起源の堆積物と判別された。
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも下位に確認されるイベント堆積物は、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果を踏まえると、谷の入口海側に位置する敷地9のイベント堆積物とは連続しないことから、CNS分析等を実施せずに、海起源イベント堆積物ではないと評価した。
- ➡②平面的な分布及び③供給源に関する分析結果に基づき、W9-②を海起源イベント堆積物と評価した。その標高は5.5m程度で、堆積年代は5500~6500年前頃と推定される。



ボーリング調査地点



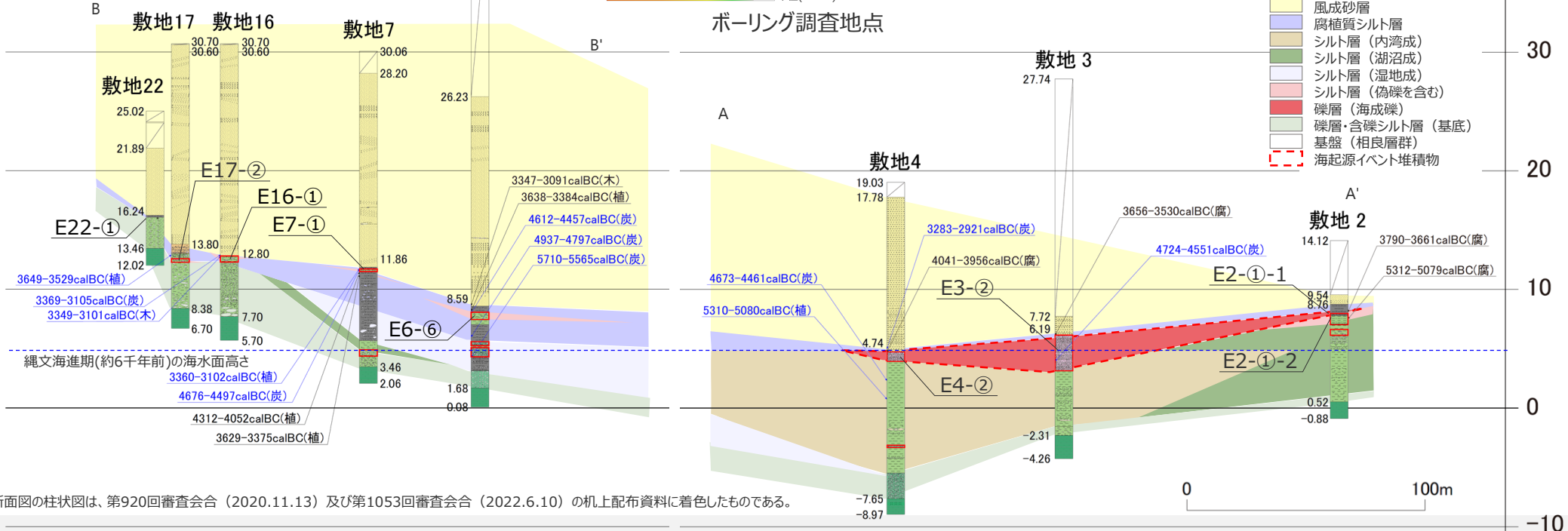
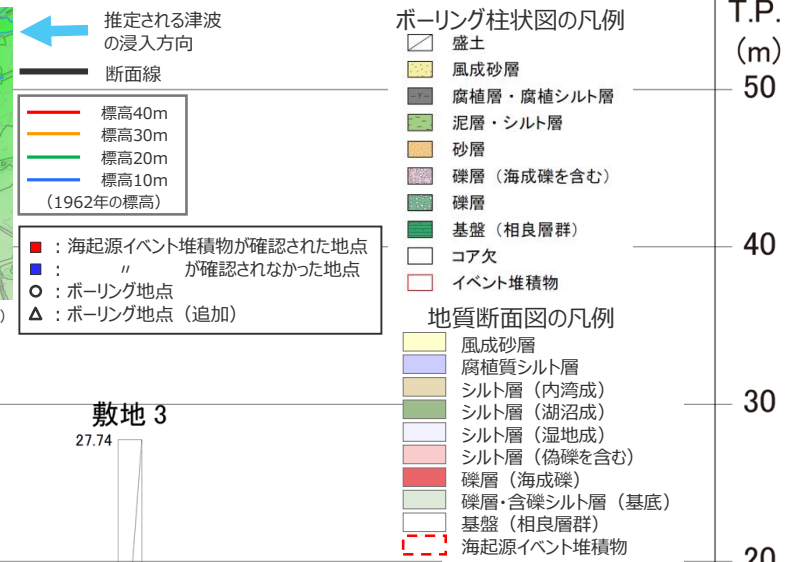
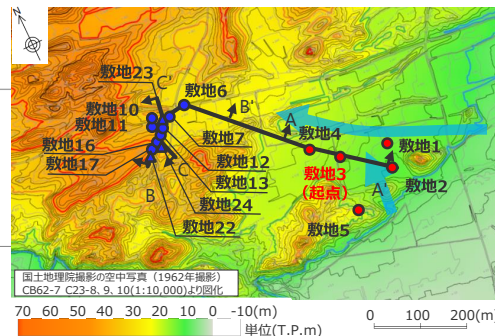
・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値 (±2σ) である。
 ・calBCは紀元前(暦年較正済)を、calADは西暦(暦年較正済)を表す。
 黒: 前回までのデータ (目視により試料採取) 青: 今回追加したデータ (目視及び顕微鏡下で試料採取)
 ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
 (腐): 腐植質シルト (木): 木片 (植): 植物片 (泥): 泥質物 (炭): 炭化物

地質断面図の柱状図は、第920回審査会合 (2020.11.13) 及び第1053回審査会合 (2022.6.10) の机上配布資料に着色したものである。

補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査 詳細調査分析に基づく評価結果 (まとめ) (敷地東側の評価結果 (1/2))

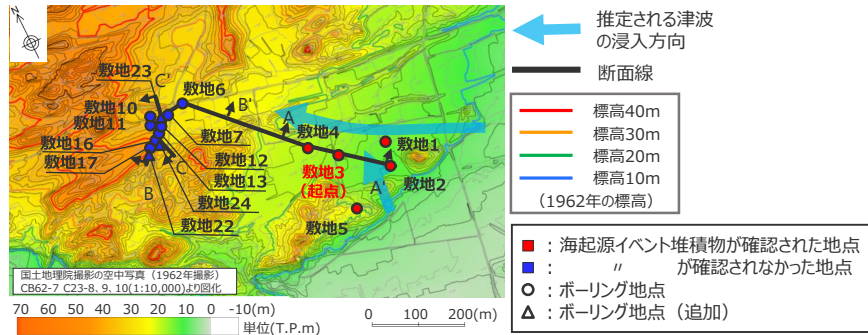
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物およびそれと関連する可能性がある地層 (イベント堆積物の端部周辺) について、②平面的な分布に関する詳細な調査分析を実施した結果、CT画像観察及び放射性炭素年代分析に基づき、検討の起点とした敷地3のイベント堆積物のE3-②と、E2-①-1及び E4-② は連続すると評価し、E4-②より陸側の調査地点の地層は連続しないと評価した。また、③供給源に関する検討に関する詳細な調査分析の結果、CNS分析に基づき、E4-②より陸側の調査地点の地層は、すべて陸起源あるいは淡水起源の堆積物と判別された。
- 風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも下位に確認されるイベント堆積物は、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果を踏まえると、谷の入口海側に位置する敷地3のイベント堆積物とは連続しないことから、CNS分析等を実施せず、海起源イベント堆積物ではないと評価した。
- ➡ ②平面的な分布及び③供給源に関する分析結果に基づき、E3-②、E1-④、E2-①-1、E4-②、及びE5-②を海起源イベント堆積物と評価した。それらの標高は3.1~8.1m程度で、堆積年代は6000~6700年前頃と推定される。なお、E1-④及びE5-② はE3-②よりも分布標高が低いため、詳細な調査分析を実施することなく、海起源イベント堆積物とみなした。

・ 図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値 (±2σ) である。
 ・ calBCは紀元前 (暦年較正済) を、calADは西暦 (暦年較正済) を表す。
 黒：前回までのデータ (目視により試料採取)
 青：今回追加したデータ (目視及び顕微鏡下で試料採取)
 ・ 図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。
 記号の凡例は以下の通り。
 (腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片
 (炭)：炭化物

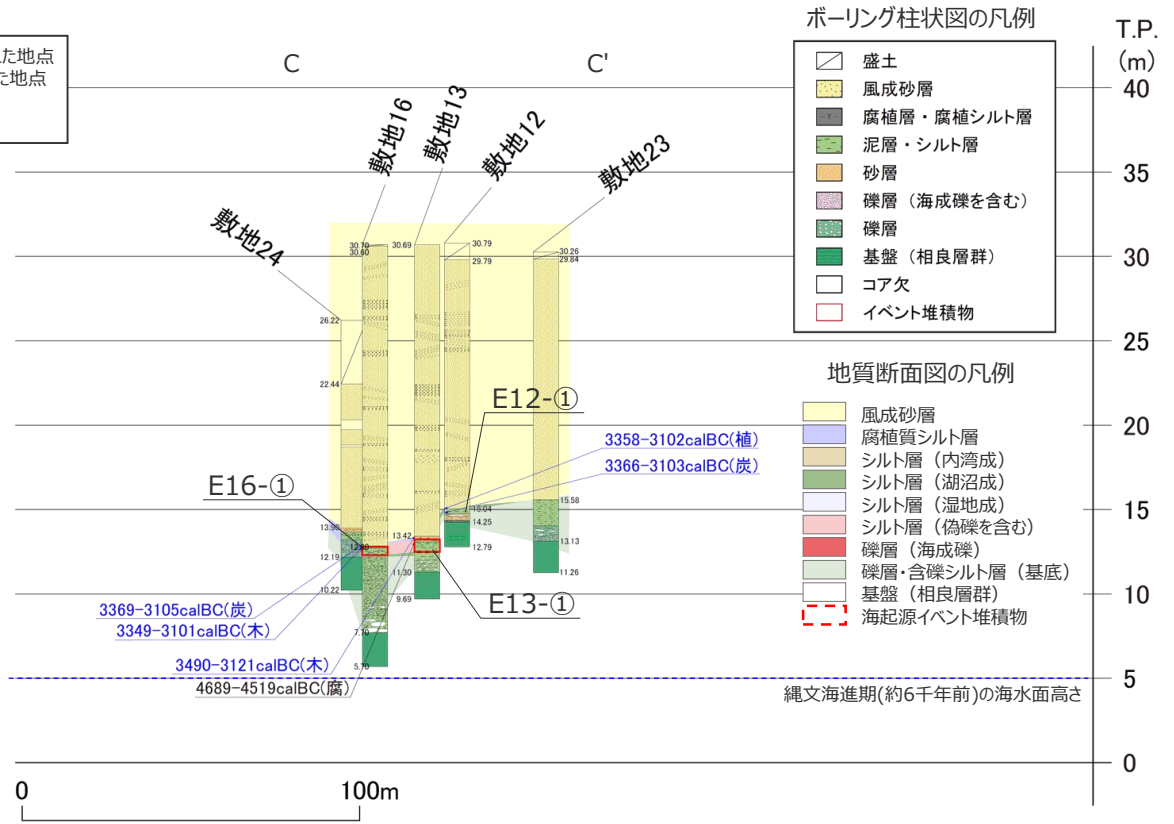


地質断面図の柱状図は、第920回審査会合 (2020.11.13) 及び第1053回審査会合 (2022.6.10) の机上配布資料に着色したものである。

補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査 詳細調査分析に基づく評価結果 (まとめ) (敷地東側の評価結果 (2/2))



ボーリング調査地点



- ・図中に示す年代測定結果は、¹⁴C年代に基づいて較正された年代値 (±2σ) である。
- ・calBCは紀元前(暦年較正済)を、calADは西暦(暦年較正済)を表す。
- 黒：前回までのデータ (目視により試料採取)
- 青：今回追加したデータ (目視及び顕微鏡下で試料採取)
- ・図中に年代測定結果とともに測定に用いた試料を記号で示す。記号の凡例は以下の通り。
(腐)：腐植質シルト (木)：木片 (植)：植物片 (炭)：炭化物

地質断面図の柱状図は、第920回審査会合 (2020.11.13) 及び第1053回審査会合 (2022.6.10) の机上配布資料に着色したものである。

補足説明資料7 (参考) 敷地の津波堆積物に関する詳細調査

敷地の海起源イベント堆積物に関する評価結果 (まとめ)

本編資料1.3 津波堆積物に関する現地調査の評価結果

補足説明資料7 敷地の津波堆積物に関する詳細調査
の評価結果

検討項目	記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
①層相	有	構造の乱れ、削り込み(傾斜した境界面を含む)、押し引き構造等が認められる。
	無	上記が認められない。
②平面的な分布	有	2地点以上で連続的に分布が認められる(海側まで連続しないものも有と表記)。
	無	連続的な分布が認められない。
③供給源	海	円礫等から海起源と判断される(下記に当てはまらず否定できないものも含む)。
	河川	粗砂、淘汰の悪い砂礫等であり、河成砂礫と判断される。
	崩れ	相良層群の泥含礫等であり、基盤岩等の再堆積(崩れ)と判断される。
	植生	風成砂層中に狭在する泥質層であり、砂丘を覆う植生もしくは局所的な水たまりでできた腐植層・シルト層と判断される。
	注入	堆積層の上下の境界面に火炎状の乱れがあり、液状化により砂が注入したものと判断される。
イベント堆積物	○	津波起因の可能性が否定できないことから、イベント堆積物と評価
	×	津波以外の成因であると考えられることから、イベント堆積物ではないと評価

項目	記号	津波堆積物に見られる特徴を踏まえた検討結果
②平面的な分布	有	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められるもの(起点のイベント堆積物も含む)
	無	起点のイベント堆積物から連続的に分布が認められないもの
③供給源	海	CNS分析の結果海起源と判別されるもの なお、(海)は、礫層主体でありCNS分析の適用が困難であるため実施していないが、海成礫を含むことから海起源と評価したもの
	陸	CNS分析の結果陸起源あるいは淡水起源と判別されるもの
海起源イベント堆積物	○	起点からの連続性が確認され、海起源と判別されるものを、海起源イベント堆積物と評価
	×	起点からの連続性が確認されない、もしくは海起源と判別されないものを、海起源イベント堆積物ではないと評価

*1 風成砂直下に分布するイベント堆積物よりも下位の層であり、層準および上位層の放射性炭素年代分析の結果を踏まえると、谷の入口海側に位置する敷地9(敷地西側)、敷地3(敷地東側)のイベント堆積物とは連続しないことから、CNS分析等を実施せずに、海起源イベント堆積物ではないと評価した。
*2 CT画像観察から2層に分けて評価した。
*3 E3-②よりも分布標高が低いため、詳細な調査分析を実施することなく、海起源イベント堆積物とみなした。

調査地点	孔名	地層 No. <small>太字: 風成砂層直下の イベント堆積物、 および、その端部 周辺の地層</small>	①層相	②平面的な分布	③供給源	イベント堆積物
			コア観察により、構造の乱れ、削り込み、押し引き構造の有無等を評価	コア観察により、風成砂直下に分布する、もしくは同程度の標高に分布する、上下の地層と異なる層相の地層は連続するとみなして評価	コア観察により、海起源を否定できないものは海起源とみなす	
敷地西側	敷地8	W8	無	無	無	×
	敷地9	W9-②	有	有	海	○
	敷地14	W14-⑤	有	有	海	○
		W14-⑥	有	有	海	○
		W14-⑦	有	有	海	○
	敷地15	W15-④	有	有	海	○
		W15-⑥	有	有	海	○
	敷地18	W18-③	有	有	海	○
	敷地19	W19-③	有	無	崩れ	×
	敷地20	W20	無	無	無	×
敷地21	W21-①	有	無	崩れ	×	
敷地東側	敷地1	E1-④	有	有	海	○
	敷地2	E2-①	有	有	海	○
		E2-②	有	有	海	○
	敷地3	E3-②	有	有	海	○
		E4-②	有	有	海	○
	敷地4	E4-③	有	有	海	○
		E5-②	有	有	海	○
	敷地6	E6-⑥	有	有	海	○
		E6-⑦	有	有	海	○
		E6-⑧	有	有	海	○
	敷地7	E7-①	有	有	海	○
		E7-③	有	有	海	○
	敷地10	E10	無	無	無	×
	敷地11	E11	無	無	無	×
	敷地12	E12-①	有	無	崩れ	×
	敷地13	E13-①	有	有	海	○
	敷地16	E16-①	有	有	海	○
	敷地17	E17-②	有	有	海	○
	敷地22	E22-①	有	無	崩れ	×
	敷地23	E23	無	無	無	×
	敷地24	E24	無	無	無	×

地層 No. <small>太字: 風成砂層直下の イベント堆積物、 および、その端部 周辺の地層</small>	②平面的な分布	③供給源	海起源イベント堆積物
	谷の入口海側に位置する敷地9、敷地3を起点とし、イベント堆積物の起点からの連続性を、CT画像観察、帯磁率測定、放射性炭素年代分析に基づき評価。	CNS分析により、海陸起源を評価。(なお、明らかに海起源のものを含む地層については、CNS分析の実施の有無に関わらず海起源と評価)	
—	—	—	—
W9-②	有(起点)	海	○
W14-⑤	無	陸	×
W14-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
W14-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
W15-④	無	陸	×
W15-⑥	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
W18-③	無	陸	×
W19-③	無	陸	×
W20	無	陸	×
W21-①	無	陸	×
E1-④	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
E2-①-1 ^{*2}	有	(海)	○
E2-①-2 ^{*2}	無	陸	×
E2-②	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
E3-②	有(起点)	(海)	○
E4-②	有	(海)	○
E4-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
E5-②	E3-②よりも分布標高が低い ^{*3}		○
E6-⑥	無	陸	×
E6-⑦	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
E6-⑧	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
E7-①	無	陸	×
E7-③	無 ^{*1}	— ^{*1}	×
—	—	—	—
—	—	—	—
E12-①	無	陸	×
E13-①	無	陸	×
E16-①	無	陸	×
E17-②	無	陸	×
E22-①	無	陸	×
E23	無	陸	×
E24	無	陸	×

参考文献

- 飯村康二, 本名俊正, 山本定博, 岡崎宏樹, 沖田智, 川上健太郎 (2001) 「鳥取県の砂丘における土壌生成 II 砂丘土壌中の粘土鉱物について」『ペドロジスト』第45巻, 第2号, pp.84-93。
- 石渡明, 田上雅彦, 谷尚幸, 大橋守人, 内藤浩行 (2019) 「海岸礫は河川礫より円くて扁平である」日本地質学会HP (<http://www.geosociety.jp/faq/content0864.html>)。
- 井関弘太郎 (1975) 「砂丘形成期分類のためのインデックス」『第四紀研究』第14巻, 第4号, pp.183-188。
- 亀井健史, 石原廣和, 近藤英昭 (2002) 「全硫黄,全窒素,全有機炭素からみた高岡平野完新世堆積物の堆積環境評価」『応用地質』第43巻, 第1号, pp.35-42。
- 木村隆行, 山本裕雄, 磯野陽子 (2011) 「仙台湾岸部における津波堆積物と被災状況」『日本応用地質学会中国四国支部平成23年度発表論文』p.1, pp.1-6。
- 栗林沢一 (1971) 「御前崎付近の地形—第一報—」『静岡地学』第20巻, pp.19-23。
- 国土地理院『2万5千分の1地形図』『5万の分の1地形図』。
- 小玉芳敬, 永松大, 高田健一 (2017) 『鳥取砂丘学』鳥取大学国際乾燥地研究教育機構監修, 古今書院, 2017年3月。
- 佐藤裕司 (2008) 「瀬戸内海東部, 播磨灘沿岸域における完新世海水準変動の復元」『第四紀研究』第47巻, 第4号, pp.247-259。
- しずおか河川ナビゲーション「新野川水系の基本情報」(http://www.shizuoka-kasen-navi.jp/html/niino/basic_01.html)。
- 柴正博 (2017) 『駿河湾の形成 島弧の大規模隆起と海水準上昇』東海大学出版部, 2017年11月。
- 柴正博 (2021) 「本州中央部における鮮新世以降の隆起運動の特徴と海水準上昇」『地球科学』第75巻, 第1号, pp.37-55。
- 芝野照夫, 土屋義人, 富谷雄, 山本武司 (1988) 「天竜川扇状地と遠州灘海岸の形成」『京都大学防災研究所年報』第31号, B-2, pp.775-791。
- 杉山雄一, 寒川旭, 下川浩一, 水野清秀 (1988) 『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 御前崎地域の地質』地質調査所。
- 多田文男, 長沼信夫, 阿由葉元, 角田清美, 市瀬由自, 小林和子 (1971) 「砂丘の形成と腐植層に関する研究」『第四紀研究』第10巻, 第3号, pp.124-133。
- 谷野喜久子, 細野衛, 渡邊眞紀子 (2013) 「下北半島尻屋崎砂丘の理化学特性と形成史」『地理学評論』Ser.A, 第86巻, 第3号, pp.229-247。
- 土谷信之, 大沢穠, 池辺穰 (1984) 『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 鶴岡地域の地質』地質調査所。
- 中山正民 (1965) 「礫浜における堆積物の諸性質について」『地理学評論』第38巻, 第2号, pp.103-120。
- 成瀬敏郎 (1989) 「日本の海岸砂丘」『地理学評論』Ser.A, 第62巻, 第2号, pp.129-144。
- 浜岡町 (2004) 『風紋 浜岡町・閉町記念写真集』静岡県小笠郡浜岡町, 218p。
- 平塚市博物館地層観察会 (1986) 「平塚市周辺の河川礫及び海浜礫の諸特性と礫調査における問題点」『自然と文化』平塚市博物館研究報告, 第9号, pp.13-142。
- 藤則雄 (1971) 「北陸の海岸砂丘の埋積腐植土層の編年とその生成環境」『第四紀研究』第10巻, 第3号, pp.134-146。
- 藤原治, 平川一臣, 入月俊明, 長谷川四郎 (2006) 「静岡県御前崎付近の完新統に見られる地震性地殻変動を示すサイクリックな岩相変化 (総特集 堆積物から紐解く自然災害)」『月刊地球』Vol.28, No.8, pp.577-581。
- 藤原治 (2013) 「地形・地質記録から見た南海トラフの巨大地震・津波 (東海地域の例)」『GSJ地質ニュース』Vol.2, No.7, pp.197-200。
- 藤原治 (2015) 『津波堆積物の科学』東京大学出版会, 2015年11月。

参考文献

- 保柳康一, 公文富士夫, 松田博貴 (2004) 『堆積物と堆積岩』日本地質学会フィールドジオロジー刊行委員会, 共立出版, 2004年4月。
- 宮本新平・玉井孝謙 (2014) 「島根半島における津波堆積物調査について (佐陀本郷および千酌の事例)」『日本応用地質学会中国四国支部平成26年度発表論文』p.3, pp.1-6。
- Berner, A. Robert and Robert Raiswell(1984), "C/S method for distinguishing freshwater from marine sedimentary rocks", *Geology*, Vol.12, No.6, pp.365-368.
- Fujiwara, Osamu, Kazuomi Hirakawa, Toshiaki Irizuki, Shiro Hasegawa, Yoshitaka Hase, Jun-ichi Uchida, Kohei Abe (2010), "Millennium-scale recurrent uplift inferred from beach deposits bordering the eastern Nankai Trough, Omaezaki area, central Japan", *Island Arc*, Vol.19, pp.374-388.
- Krumbein, William Christian(1941), "Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles", *Journal of Sedimentary Research*, Vol.11, No.2, pp.64-72.



中部電力