

Оглавление

Цели и применение данной работы	4
Описание отложений	6
Важность изучения фаций	12
Семена	16
Дерево	18
Кость	20
Методы отбора почвы	22
(Колонка) Изучение древесной структуры и частичное хранение образцов для анализа	26
(Колонка) Рекомендации по пробному просеиванию через сито	27
(Колонка) Рекомендации по предварительной идентификации	28
Пыльца, опаловый фитолит, диатомовая водоросль	30
Методы отбора почвенных образцов	32
Список цитированной и справочной литературы	34

Данное пособие было составлено Ямадзаки Такэси и Уэнака Хисако (лаборатория экологической археологии). Главы "Описание отложений" и "Важность изучения фаций" написаны Мурата Тайсукэ (лаборатория исторических памятников и исследовательских технологий), Главы "Дерево" и "Изучение древесной структуры и частичное хранение образцов для анализа" - Хосино Ясухару (лаборатория хронологии), Главы "Пыльца, опаловый фитолит, диатомовая водоросль" и "Метод отбора почвенных образцов" - Уэнака Хисако, автором остальных глав является Ямадзаки Такэси. Верстку проводили Танигава Маки и Okamura Printing Industries Co., Ltd.. Иллюстрации были созданы Мацуи Масако.

Предоставили свои комментарии и внесли большой вклад в написание данной работы: Сасаки Юка (Paleo Labo Co., Ltd.), Мураками Юмико (Научно-исследовательский институт гуманитарных и естественных наук), Насу Хиро (Университет Сокэндай), Канэда Акихиро и Накамура Итиро (Научно-исследовательский институт культурного наследия в Нара).

В марте 2014 г. в лаборатории археологии окружающей среды Научно-исследовательского института культурного наследия в Нара, в качестве инструкции по археологии окружающей среды во время раскопок останков животных и растений, был опубликован сборник "Новости археологического центра" №155: "Археология окружающей среды во время проведения полевых работ".

Для удобства использования во время проведения раскопок, его содержание было отредактировано, и была издана карманный версия из непромокаемой бумаги, размером с полевой дневник. Так как данная работа создавалась специально для использования во время исследовательских раскопок, с целью уменьшения количества страниц статья "Хранение образцов после создания отчета" в карманный версию не включена. По этой причине, карманный версию рекомендуется использовать вместе со сборником "Новости археологического центра" №155: "Археология окружающей среды во время проведения полевых работ".



Цели и применение данной работы

-Современное состояние исследований останков животного и растительного происхождения.

При исследовании останков животного и растительного происхождения в археологии окружающей среды необходимы актуальные сравнимые образцы, специфические приборы и оборудование. В связи с этим, анализ и составление отчетов по остаткам животных и растений, обычно, осуществляется с привлечением внешних организаций, таких как университеты, научно-исследовательские институты и аналитические компании. Необходима система сотрудничества между "заказчиком анализа" – ответственным за исследовательские раскопки, и "исполнителем анализа" – специалистом из внешней организации. Однако, этой системы сотрудничества иногда недостаточно. К примеру, если заказчик анализа поручает ответственному за анализ всю работу, вплоть до интерпретации результатов, не предоставив ему при этом археологических данных. В такой ситуации не присутствовавший при полевых работах ответственный за анализ вынужден изучать образцы, не принимая в расчет условия осадконакопления исторического памятника, характер останков, обстоятельства их извлечения из земли, сведения о контексте и связанных находках, и пр. В результате, даже если отчет составлялся со всей точностью, исследовательская часть зачастую содержит поверхностные выводы или шаблонные фразы.

-Понимание обстановки осадконакопления

Поскольку внешний исполнитель анализа не может постоянно присутствовать при исследовательских полевых работах, ответственный за раскопки должен тщательно зафиксировать "упущенные данные" на месте работ и передать их ответственному за анализ. Упущеные данные – это обстановка осадконакопления и состояние образцов при извлечении из земли.

Необходимо установить происхождение отложений, постоянно задаваясь вопросом, как именно сформировался грунт на месте исследовательских полевых работ, и каким образом были погребены останки. Понимание того, произошло ли осадконакопление под влиянием человеческой деятельности, природных сил или обоих этих факторов, помогает сформулировать цель анализа и выбрать подходящий для нее аналитический метод. Также, это сильно влияет на интерпретацию результатов анализа останков животных и растений. Очень важно охватить и понять обстановку осадконакопления на месте проведения полевых работ.

"Описание отложений" → стр.6, "Важность изучения фаций" → стр.12

-Прояснение целей анализа

Для построения успешной системы сотрудничества необходимо, чтобы ответственный за исследовательские раскопки и ответственный за анализ одинаково ясно понимали цели анализа. Если ответственный за раскопки заказывает анализ останков животных и растений без ясно поставленной цели, это может привести к не подлежащим оценке результатам. Эффективнее провести экспертизу после построения гипотезы и выбора аналитического метода непосредственно на месте проведения исследования исследователь-

ских полевых работ. В последующем это может помочь облегчить работу по изложению информации в отчете по раскопкам.

Также в зависимости от целей, порой, возникает необходимость сочетания нескольких аналитических методов. Поскольку у каждого метода анализа имеются свои особенности, использование нескольких аналитических методов, вместо одного, позволяет получить более полные результаты, взаимодополняющие друг друга.

-На какие пункты следует обратить внимание ответственному за исследовательские раскопки

До сих пор было издано множество превосходных справочников по останкам животных и растений. Однако эти справочники адресованы, главным образом, специалистам по останкам животных и растений, и почти нет изданий, описывающих, что должен сделать ответственный за исследовательские раскопки на месте их проведения, учитывая необходимость заказа дальнейшего анализа, образцов

Поэтому в данной работе собрана информация о том, на что следует обратить особое внимание ответственному за раскопки во время извлечения из земли остатков животных и растений. В соответствии с процессом работ на месте проведения раскопок описываются «благоприятные условия осадконакопления», «основные моменты на месте проведения исследовательских раскопок», «временное хранение до проведения анализа» каждого вида останков животных и растений.

“Семена”→ стр.16, “Дерево”→ стр.18, “Кость”→ стр.20, Пыльца, диатомовая водоросль, опаловый биолит”→ стр.30

-Ограничения справочных пособий

Данная работа была создана для поддержания определенных стандартов во время работы с останками животного и растительного происхождения на месте проведения исследовательских раскопок. Однако, в зависимости от исторического памятника, меняются и условия исследования: условия осадконакопления исторического памятника, расходы и время на раскопки, а также расходы на обработку результатов и т.д.. Поэтому следует воздержаться от слепого следования инструкциям из пособия. Необходимо принимать решения, учитывая условия, в которых предстоит работать.

Данная работа основана на подходе, который предполагает разделение деятельности и обязанностей на полевые работы на месте проведения раскопок, проведение анализа, составление отчета. Но также она включает в себя задачи, которые можно решить, если в раскопках будет участвовать лицо, способное провести анализ и на месте составить отчет. Поэтому, наряду с данной работой («готовой инструкцией»), необходимо обсуждение системы проведения исследований в отношении останков животного и растительного происхождения, в каждом конкретном случае.

Описание отложений

Установление характеристик отложений (гранулометрического состава почвы) на месте полевых работ – является важным процессом, необходимым для определения направления исследования. В зависимости от применяемой науки (геология, почвенная механика, археология, география, или же агрономия), изменяются требующие внимания факторы и методики исполнения. Поэтому после определения цели исследования, необходимо выбрать подход и методику для каждой научной отрасли, или же использовать их комплексно.

При комплексном использовании разных подходов и методик, очень важно дать разъяснение каждой дефиниции, и не использовать их в угоду своим гипотезам.

Здесь в основном собраны основные подходы и методики определения необходимые для оценки так называемого аллювия – голоценовых отложений, формирующих поверхностный слой почвы.

Пункты описания

Во время описания, путем наблюдения за литофацией (осадочная фация), необходимо установить по какой системе происходили отложения в почве. Для определения особенностей отложений, очень важно провести оценку и описание 5 нижеизложенных факторов.

1) Цвет почвы: является основным показателем для определения составного элемента отложения.

Описывается и классифицируется с помощью цветовой шкалы и прибора, определяющего цвет. Помогает определить особенности становления почвы (окислительные и восстановительные процессы) и содержание минералов. Во многих случаях является показателем для определения уровня органических веществ.

2) Гранулометрический состав: основной показатель процесса формирования отложений.

Наименования и классификацию для описания, смотреть в схеме 1 и таблице 1 на след. странице. Отложения, сформировавшиеся под воздействием природных сил и возникшие в результате деятельности человека, различаются по текстуре и механическому составу, поэтому гранулометрический состав почвы может стать материалом для интерпретации в обоих вариантах.

3) Включения (примеси): показатель окружающей среды того времени

Окружение места отложения воссоздается на основе вторичных минералов, биологических остатков, окаменелостей и прочих химических и биологических особенностей отложения. Информация об органических остатках, описанная с акцентом на относительную концентрацию, степень разложения, а также на происхождение остатков, необходима в определении направления анализа и исследовании условий осадконакопления.

Желательно, по возможности, детально описывать состояние находок биологического происхождения, поскольку это может стать ключом к определению объектов радиоуглеродного датирования.

4) Специфические отложения: вулканический пепел и событийные отложения

В пласте существуют маркирующие (опорные) горизонты, гарантирующие временную синхронность отложений. Вулканический пепел (слой), за счет установления происхождения извержения, делает возможным расширенное стратиграфическое сопоставление. Событийные отложения, такие как наводнения, цунами и песчаные бури, способные создать накопление за короткое время, обладают такой же особенностью.

5) Структура отложений: указывает на определенные обстоятельства осадконакопления и рельеф местности.

Слоистость и прямая сортировка или же обратная сортировка и пр. структуры отложений указывают на определенные обстоятельства осадконакопления и рельеф местности. Во время описания необходимо установить: связь между выше и нижележащими слоями (согласованность и несогласованность и т.д.), антропогенные и природные отложения, а также отложения, возникшие под влиянием человеческой деятельности (косвенного воздействия).

Пояснения и способы описания

Примеры пояснений к описанию отложений (схема 2) приводятся на стр.10-11.

Также по теме «Пояснения и способы описания» рекомендуем ознакомиться с нижеприведенной литературой:

"Руководство по исследовательским раскопкам. Раскопки населенных пунктов", колонка "Вид фаций в разрезе" (стр.110)

"Новости археологического центра" №155 "Археология окружающей среды при проведении полевых работ", схема 2 "Пример схемы типового описания отложений в разрезе почвенного слоя (обнажения пород)" (стр.18-19).



Схема 1. Классификация почвы по гранулометрическому составу
 (Цитата со стр.112 "Руководства по исследовательским раскопкам.
 Раскопки населенных пунктов")

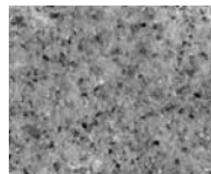
Основа почвы может быть классифицирована по соотношению примесей из частиц разной величины. Треугольная диаграмма со схемы 1, визуально отображает соотношение содержания глины, песка и пыли (ила). Цифры указывают на пропорцию и коэффициент распределения. В последние годы выдвинуты технически классифицированные стандарты, основанные на оценке наблюдений почвенных слоев, текстуры, предела текучести, пластичности и т.д.; также рекомендуется тщательно ознакомиться с публикацией Фукуда-Уно (1997).

Таблица 1. Гранулометрическая классификация Вентворта и горные породы, а также названия их агрегатов.

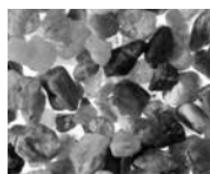
Диаметр частиц mm	Фи (ϕ) Шкала	Обломки горных пород		Агрегат
		Обломки горных пород		
265	-8	Валуны	Гравий	Валунный конгломерат
64	-6	Крупная галька (Отломы)		Крупногалечный конгломерат
4	-2	Галечник (Галька)		Среднегалечный конгломерат
2	-1	Гравий (гранулированный песок)		Мелкогалечный конгломерат (зернистый конгломерат)
1	0	Грубый песок	Песок	
1/2	+1	Крупнозернистый песок		
1/4	+2	Среднезернистый песок		Псаммит
1/8	+3	Мелкозернистый песок		
1/16	+4	Тонкий песок		
1/256	+8	Пыль (Ил) (Алеврит)	Aлеврит	Иловый известняк
		Глина (Пелит)	Aргиллит (Clay stone)	(Mud stone)



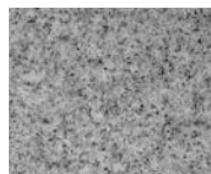
Галечник
(64-4mm)



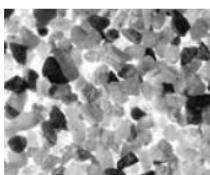
Среднезернистый
песок
(0.5-0.25mm)



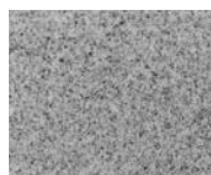
Мелкий
гравий
(4-2mm)



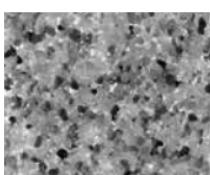
Мелкозернистый
песок
(0.25-0.125mm)



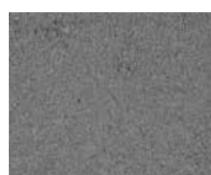
Грубый
песок
(2-1mm)



Тонкий песок
(0.125mm-63μm)



Крупнозернистый
песок
(1-0.5mm)



Пыль (Ил)
(63μm-0.24μm)

Далее глина

Схема 2. Образцы гранулометрического состава (в натуральную величину)

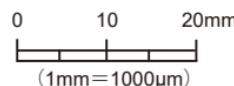


Таблица 2. Примеры условных обозначений для описания наблюдений за фацией

1) Обычные частицы



гравий (gravel)



песок и гравий (sand and gravel)



песок (sand)



Пыль (ил) (silt)



глина (clay)

2) Окаменелости, остатки биологического происхождения и пр.



Аллохтонный
(с других территорий)] раковины



Автохтонный (местный)] (shell)



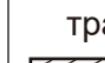
древесина (wood)



гумус (humic matter)



неразложившийся торф
(undecomposed peat)



травяной торф (herbaceous peat)



разложившийся торф
(decomposed peat)



Древесный торф (woody peat)



"журавчик" (следы растительности:
отложения окиси железа)



почва (или части отложений
подвергнутые почвообразованию) (soil)



суглинок (вулканическая почва) (loam)

3) Тефра (материал вулканических извержений)

-  вулканический шлак (scoria)
-  пемза (pumice)
-  вулканическое стекло (volcanic glass)
-  Каменный осколок (lithic fragment)

4) Прочие условные обозначения

-  Косая слоистость (cross laminae)
-  Параллельная слоистость (parallel laminae)
-  Несогласное залегание (unconformity)
-  Переслаивание (alternation)
-  Сель (debris flow)

Запись пояснений (легенд) к фациям позволяет охватить их визуально и выявить, что легло в основу интерпретации места осадконакопления и выбора места извлечения образцов для анализа.

Пояснения (легенды) могут изменяться по мере необходимости в соответствии с областью, целями и пунктами анализа, но важно предварительно определить дефиниции, соответствующие каждому пояснению (легенде).

Важность изучения фаций

Тщательные наблюдения цвета почвы, формирования частиц, включений, а также структуры отложений – могут стать важным ключом в выборе направления исследовательских раскопок и анализа. Здесь обобщены рекомендации для интерпретации полученной при помощи наблюдений информации.

-Связь между деятельностью человека и отложением в почве.

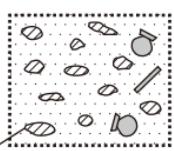
Под влиянием человеческой деятельности процесс образования почв усложняется, что оказывает значительное воздействие на направление исследования и содержание анализа. По меньшей мере, следует установить, какой из четырех нижеприведенных моделей он соответствует.

- | | |
|---------|---|
| Человек | 1) Антропогенные отложения и антропогенная структура слоя (=культурный слой) |
| | 2) Слой природных отложений в культурном (=антропогенном) слое |
| Природа | 3) Слой природных отложений, на заднем плане которого отражается человеческая деятельность. |
| | 4) Слой природных отложений |

1) Антропогенные отложения и антропогенная структура слоя (=культурный слой)

: много отличающихся от природных рельефов.
напр. ямы, насыпи и пр.

Изображение фации 1)



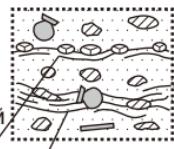
В подпочве четкая структура отсутствует.
Много примеси остатков – псевдоконгломерата (грязевой массы) и обломков керамики.

Псевдоконгломерат (грязевая масса)

2) Слой природных отложений в культурном (=антропогенном) слое

: много отличающихся от природных рельефов.
напр. каналы (рвы и т.д.), ямы (колодец, водохранилище), пашня и т.д.
Наслаивающиеся на культурный слой осадочные отложения и пр.

Изображение фации 2) и 3)



В основе отчетливо видна слоистость и прочие структуры природных отложений.
С другой стороны, наблюдается большое количество остатков псевдогравия (грязевой массы), осколков керамики и пр. включений.

3) Слой природных отложений, на заднем плане которого отражается деятельность человека.

: Рельеф почвы природный, однако, в отложениях отражается сильное (косвенное) влияние человеческой деятельности.
прим. Природные отложения, со значительным количеством семян культурных растений, обломков древесного угля и пр. включений.

4) Слой природных отложений

: осадки, отложение которых произошло, в основном, без вмешательства человеческого фактора.

*Особо важные пункты касательно песчано-гравийных отложений обобщены на стр. 14-15.

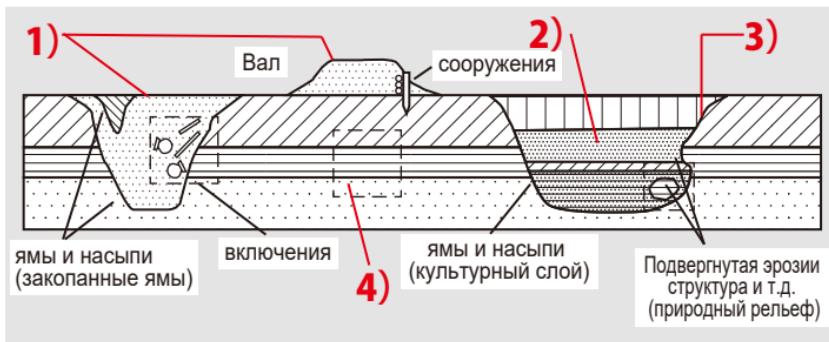
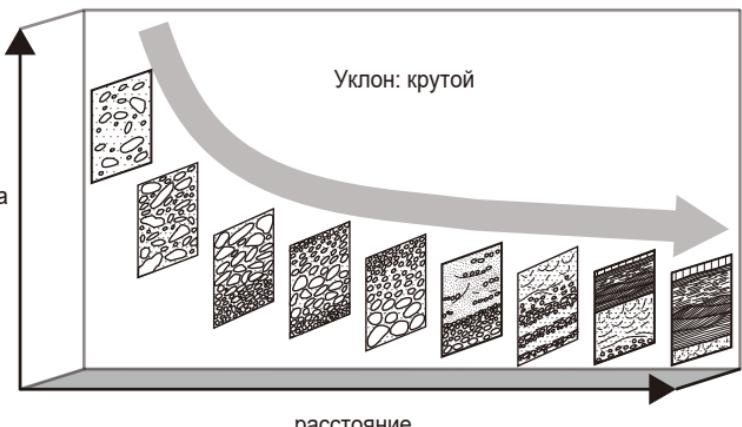
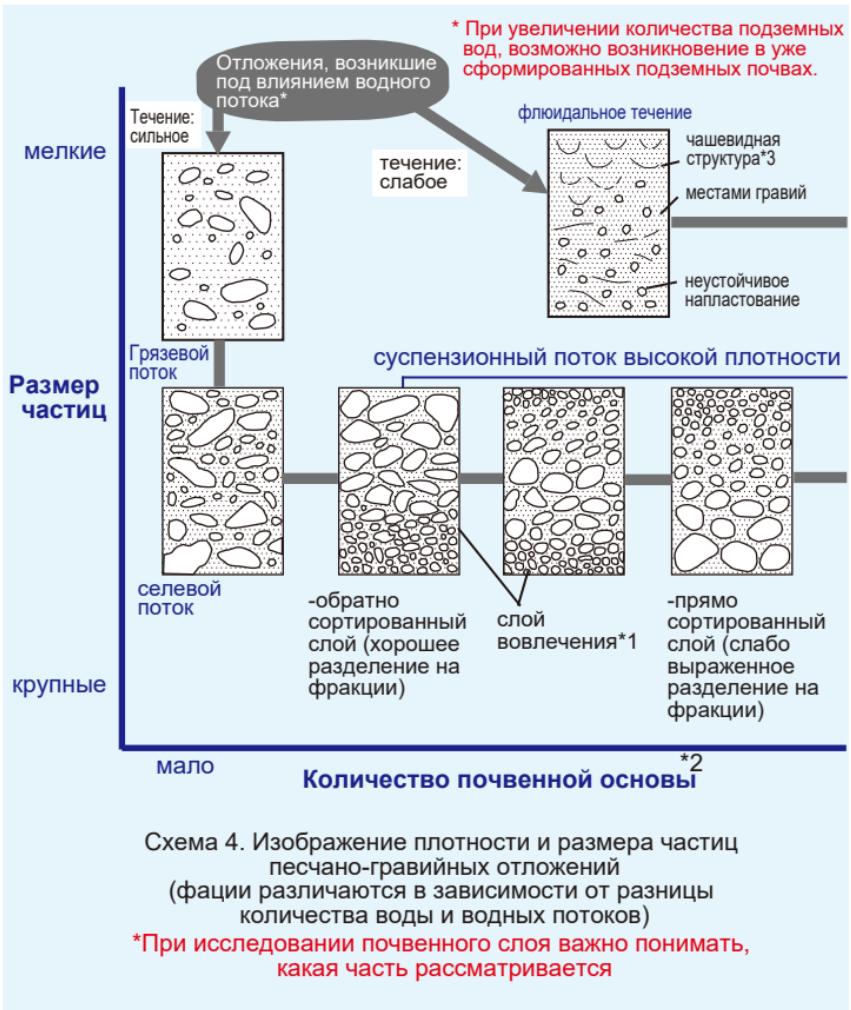


Схема 3. 4 модели взаимосвязи между человеческой деятельностью и отложениями.

Например: При исследовании почвенного среза на месте полевых работ определяют, какой из вышеописанных 4 моделей он соответствует.

отложения почвенного среза:

- включает в себя большое количество остатков псевдоконгломерата (грязевой массы) и обломков керамики, наблюдается формирование культурного слоя, перекапывания -----1)
 - Почвенный слой отложился за счет захоронений и пр. человеческой деятельности.
- Слоистость и т.п. сформирована ровно выложенным гравием и песком
 - Вокруг наблюдается влияние человеческой деятельности
 - Культурный слой был отложен природным способом -----2)
 - Является местом деятельности человека, но отложения произошли под воздействием природных сил (вода, ветер и т.д.)
 - Природные отложения с многочисленными включениями антропогенных остатков -----3)
 - Находится отдаленно от места активной человеческой деятельности, отложения произошли под воздействием природных сил (вода, ветер и т.д.)
 - Вокруг не наблюдается влияние человеческой деятельности -----4)
 - Вероятность слоя природных отложений





→ : течение воды, направление фациального перехода (развитие) МНОГО

- *1) Движение отложений по руслу.
- *2) Мелкие частицы, заполняющие пространство между крупными частицами и обычными частицами.
- *3), 4) Одна из разновидностей структуры, образующейся при передвижении пластовой воды по направлению к поверхности земли.
- *5) Низкая плотность указывает на супензионный поток (взвеси и грязь) с плотностью приблизительно менее 20 процентов.
Высокая плотность указывает на супензионный поток с плотностью более 20 процентов.



*В потоке воды фации изменяются в зависимости от уклона и расстояния.



Благоприятные условия осадконакопления

- В отложениях под водой возможно обнаружение некарбонизированных семян.
- Карбонизированные семена могут быть найдены в остатках очага и выжженной земле, сгоревших жилищах и т.д., эффективен метод флотации. (→стр.22)

Основные моменты при полевых работах

- В случае непосредственного сбора семян на месте проведения полевых работ тщательно описываются обстоятельства находки и определяют, относятся ли осадконакопления к антропогенным или к природным. (→стр. 6-12)
- Для изучения обработки и утилизации, а также воздействий после утилизации, отбираются не только целые семена, но и раздавленные, и семена с отверстиями.
- В зависимости от того, являются ли семена карбонизированными или нет, меняется дальнейшее обращение с ними. Определение происходит путем исследования оттенка и поверхности семян.

***Критерии количества сбора почвы**

-Не карбонизированные семена

Из отложений, в которых присутствуют крупные семена или листья, собирают более 500-1000 см³ почвы. Из отложений с большим количеством мелких семян собирают около 100-500 см³.

-Карбонизированные семена

В зависимости от масштаба исследуемого культурного слоя, собирают в пределах 1-20 л почвы.

Временное хранение до проведения анализа

- Для предотвращения высыхания, возникновения плесени и микроорганизмов, некарбонизированные семена помещаются в герметичный сосуд и хранятся в темном прохладном месте.
- Почва, предназначенная для отбора через промывку, заворачивается в пищевую пленку или алюминиевую фольгу и хранится в темном прохладном месте.
- Карбонизированные семена могут быть высушены.



Древесина

Благоприятные условия осадконакопления

-Условия осадконакопления в бывших руслах рек, колодцах и пр. влажных, малообеспеченных кислородом местах. При наличии предположений на обнаружение заранее составляется план по временному хранению, анализу и защитной обработке.

Дерево также может быть обнаружено в сухих условиях осадконакопления: в случае карбонизации в горевших жилищах и остатках от печи, в случае контакта с бронзовыми вещами в древних курганах, в случае сохранения от гниения благодаря лаковому покрытию и т.д.

Основные моменты при полевых работах

-Дерево, обнаруженное в сыром состоянии, после высыхания значительно меняется в форме. После находки оперативно описываются обстоятельства обнаружения, и происходит изъятие.

-Обнаруженные при раскопках деревья бывают разные: деревянные изделия, строительные материалы, дикорастущие деревья и т.д. После обсуждения сроков исследовательских работ и бюджета, состояния сохранности, способа хранения после извлечения, расставляются приоритеты в работе для проведения наиболее эффективных раскопок.

-Чтобы предотвратить повреждения на поверхности дерева, избегают пользоваться металлическими инструментами, используя лопаточки из бамбука. При повреждении оставляется описание, позволяющее отличить старые следы обработки от новых повреждений.

-Если от обнаружения до извлечения требуется много времени, необходимо тщательно следить за сохранением влаги, обеспечением затемнения и предотвращением замораживания: дерево обкладывают намоченными в воде губками и подобными хорошодерживающими влагу материалами, после чего накрывают черным полиэтиленом, опрыскивают водой из распылителей.

-Дикорастущие деревья также чрезвычайно важны для реконструкции растительности вокруг исторического памятника. Даже если уничтожения не избежать, рассматриваются варианты хранения фрагментарных образцов. (→стр. 26)

-Если дерево, обнаружено в сухих условиях осадконакопления, необходимо проследить за резкими перепадами температуры и влажности, избегая при этом опрыскивания водой.

Временное хранение до проведения анализа

-Как правило, обнаруженное во влажном состоянии дерево предохраняют от высыхания. Хранение осуществляется в воде.

-Временное хранение проводится в наполненном водой бассейне, резервуаре, пластиковом контейнере и т.д., или дерево помещают вместе с водой в пауч-упаковку и герметично запечатывают.

-При временном хранении в больших емкостях нескольких образцов крепят ярлыки с помощью широкой пластиковой ленты типа «Suzuran tape» и следят за тем, чтобы поверхность образцов не повредилась.

-Если временное хранение продолжается длительное время, с помощью замены воды и добавления антигрибковых средств поддерживают качество воды и предотвращают повреждение образцов.

Исследования, измерения и различные виды анализа желательно осуществить до защитной обработки.





Кость

Благоприятные условия осадконакопления

- Человеческие кости и кости животных могут быть обнаружены в раковинных кучах, пещерах, исторических памятниках в низинах (заболоченной местности).
- Поскольку обожженная кость хорошо сохраняется, много случаев обнаружения кремированных останков. Также, эффективен сбор почвы в остатках очагов и печей, мусорных ямах с отложениями золы и карбидов, так как там могут остаться обожженные кости животных. (→стр.27)

Основные моменты полевых работ при раскопках

- На месте полевых работ проводят «предварительную идентификацию» и определяют, являются ли кости человеческими, или это кости животного происхождения. (→стр.28)
- Части, расположение и направление костей определяются и описываются на полевых чертежах. С различных углов снимают фотографии. Эффективно проводить съемки в течение нескольких этапов в соответствии с продвижением процесса сбора.
- Следует быть осторожным с чрезмерной промывкой костей во время съемок, так как это может ухудшить сохранность, а также повлиять на анализ ДНК.
- Чтобы избежать повреждения костей, используют не металлический зачистной инструмент, а деревянные лопаточки и т.п. Особенно осторожно собирают кости челюсти и эпифизарных частей (с обоих концов длинных трубчатых костей), поскольку по этим частям эффективно определять видовую принадлежность и возраст.
- При обнажении кости становятся хрупкими. Поэтому замеры и фотосъемка проводятся оперативно, работа от обнаружения до изъятия осуществляются за короткий промежуток времени. Поскольку есть вероятность упления молочных зубов, похоронных принадлежностей и пр. остатков в прилегающей почве, осуществляется сбор почвы.
- При обнаружении сожженных костей, проверяют наличие следов разведения огня на месте обнаружения. Проводится запись обстоятельства обнаружения: обожжена ли поверхность земли, входят ли в состав насыпи карбиды, зола и т.д.

Временное хранение до проведения анализа

- При транспортировке и временном хранении костей гигроскопическая вата не используется, поскольку она может оказать влияние на анализ стабильных изотопов, радиоуглеродный анализ и т.д.
- На сохранность костей сильно влияют условия осадконакопления, поэтому очищение проводится при постоянном контроле состояния костей. При плохой сохранности, кости, не промывая, подвергают естественной сушке в темном месте и смахивают грязь и песок с помощью зубных щеток и кисточек.
- С целью сдерживания возникновения плесени, кости хранят в темном прохладном месте.

Обнаружены кости!

-Определяется принадлежность кости **человеку или животному**.

- Использование модели человеческого скелета и справочника по строению скелета на месте проведения полевых работ, поможет в исследовании и правильном описании.

Описание

Подлежащие описанию условия обнаружения:

- сконцентрированы ли кости в одном месте
- относятся ли кости к одному организму

Основные моменты при рассмотрении обнаруженных костей:

- принадлежность к одному виду животных
- смешение костей нескольких видов животных
- Сохранность анатомической позиции

Основные моменты при фотосъемке и замерах

- осуществление в несколько этапов в соответствии с продвижением процесса сбора.
- фотосъемка проводится с разных углов

Описание условий обнаружения

Сбор

-После описания условий обнаружения к каждой кости прикрепляется номер, чтобы после сбора обеспечить возможность сопоставления в дальнейшем. (→стр.28)

-Поскольку **зубы и эпифизарные части** эффективны при определении видовой принадлежности, во время сбора прикладываются усилия, чтобы не сломать их.

-При обнажении кости становятся хрупкими. Поэтому работа от обнаружения до изъятия осуществляются за предельно короткий промежуток времени.

-Чтобы не пропустить **не видимые невооруженным глазом мелкие кости**, проводят отбор почвы с помощью просеивания через сито. (→стр.22)

-**Если кости очень хрупкие**, есть риск разрушения во время сбора, поэтому предварительно проводятся замеры и фотосъемка.

- Измеряется максимальная длина костей верхних и нижних конечностей, по которым эффективно измерять рост (длину тела).
- Вместе с фотографиями всей находки целиком, делается макросъемка зубов и эпифизарных частей.

Сбор костей

Обращение отличается в зависимости от сохранности костей.

• Найденные в раковинных кучах и обожженные кости подвергаются естественной сушке.

Поскольку они более ломкие, чем человеческие кости и кости животных, как правило, желательно их не промывать.

• Хрупкие кости укрепляют с помощью химических препаратов.

• Использованные химические препараты также описываются.

Временное хранение

Методы отбора почвы

Если при исследовательских полевых работах собирать только видимые глазу крупные находки, крошечные останки животных и растений, такие как семена и рыбы кости, по большей части остаются незамеченными. При археологических исследованиях необходимо извлечь мелкие находки, просеяв почвенные отложения через сито. Работы по отбору почв эффективны не только для обнаружения останков животных и растений, но и таких мелких находок как монеты и украшения.

Разновидности

Методы отбора почвы в зависимости от условий осадконакопления и целей подразделяются на сухое просеивание через сито, влажную промывку через сито, флотацию (метод сбора переходом во взвешенное состояние) и т.д. За счет комплексного применения этих методов сбора почвы возможно извлечение разнообразных мелких находок.

Планирование

Сбор почвенных образцов необходимо осуществлять планомерно и продуктивно, с четко поставленной целью, продумав нагрузку по дальнейшей обработке образцов, место для их хранения и т.д.

1. Осуществление "пробного просеивания через сито"

Проведение "пробного просеивания через сито" (→стр.27), делает эффективным отбор почвы, за счет сбора образцов культурного слоя насыпи с подтвержденным наличием миниатюрных находок.

Работа по отбору почвы может требовать огромных временных и материальных затрат, и если собрать образцы грунта без определенного плана, дальнейшая обработка рискует стать большим бременем. Поэтому на месте полевых исследований проводится пробное просеивание через сито, чтобы после получения представления об объеме работы по отбору почвы, составить план дальнейших действий.

2. Вопросы перед началом работы

Перед проведением работы по отбору почвы необходимо основательно обдумать цели, место, результативность с точки зрения необходимых средств (времени, бюджета, кадров) и т.д. Приоритеты по соответствующим почвенным отложениям расставляются с учетом завершения работы в рамках отведенного времени и бюджета.

При наличии большого количества почвы для просеивания, такой как раковинная куча, просеивание всего почвенного отложения через сито диаметром отверстий в 1мм будет сложно как с точки зрения бюджета, так и времени. Поэтому, просеивание осуществляется комбинированным способом: через мелкочаечистое сито просеивается только часть почвенного отложения, а для остального берется сравнительно крупночаечистый инструмент.

Цель: выяснить, что можно извлечь с помощью отбора почвы. В зависимости от вида целевых миниатюрных находок различаются методы отбора почв и размер ячеек используемого сита.

Место: обеспечивают "место времененного хранения собранных образцов

почвы (мешков с грунтом)", "место проведения работ по отбору почв", "снабжение водой, используемой для отбора влажной промывкой", "утилизацию использованной для промывки земли воды". Если работы по отбору почв проводятся на месте исследовательских полевых работ при раскопках, можно легко решить вопросы с местом хранения собранных почвенных образцов и утилизацией воды, а также уменьшить трудовые затраты на дальнейшую обработку.

Кадры и время: продумываются кадры и время, требующиеся не только для работ по отбору почв, но и позвлечению, классификации и измерению содержащихся в отобранный почве объектов.

Выборочное исследование почвы

Для выяснения послойного изменения содержимого, сбор почв осуществляют с позиции охвата всех геологических ярусов. Также, для охвата распределения содержимого на горизонте, по возможности, почвы берутся из нескольких мест.

Почвенные образцы отбирают в виде столбика или в виде блока. Столбовидный образец - это образец почвы исследуемого участка с видимым почвенным профилем, собранный в соответствии с порядком наслоения в виде четырехугольной колонны (например, 50x50 см).

Блочный образец берется из почвенных отложений любого геологического яруса на выбор. (→стр.6, 32)

Метод влажной промывки

- 1) Измеряется объем и вес собранной почвы.
- 2) Если почвенные отложения обладают высокой вязкостью, и ячейки сита легко забиваются, или находки облеплены почвой, перед проведением влажной промывки, в качестве предварительной обработки, почву из отложений разрыхляют, замачивая в воде.
- 3) Почву взбалтывают под струей душа [A]; после всплытия карбонизированных семян, карбонизированного материала, крошечных ракообразных верхнюю часть отстоявшейся жидкости выливают в сите (с диаметром ячеек 0,25 и 0,5мм, можно также использовать дуршлаг или чайное ситечко) [B], после чего осторожно извлекают взвесь так, чтобы не повредить ее (метод флотации).



A



B

- 4) Сразу же после взбалтывания в воде верхнюю часть не сливают в сите, а дают отстояться. Если слить в сите непосредственно после взбалтывания, то частицы почвы попадут в верхнюю часть жидкости. Но если взболтать и слить слишком поздно, то взвесь осядет.
- 5) Взбалтывание почвы и сбор взвеси повторяют, пока верхняя часть отстоявшейся жидкости не станет прозрачной, и исчезнет взвесь [A и B].

6) Почвенный осадок откладывают на сите (диаметр ячеек 5мм и 1мм), встряхивают в пластиковом ящике, наполненном водой, и снова промывают струей из душа, проводят фильтрацию почвы.

7) Умелое использование водных струй, позволяют извлечь мелкие находки с минимальными повреждениями. Если вниз подстелить сетчатый материал с более мелким диаметром ячеек, чем размер объекта, с помощью струи душа, можно собрать оставшиеся на поверхности сите мелкие находки, не повреждая их [C].



C

**D**

Отбор, извлечение и измерение мелких находок

Из откинутого на сито содержимого извлекают мелкие находки, после чего в отношении каждого объекта проводятся качественные и количественные замеры.

Материал, в котором во время извлечения не были идентифицированы «кости» и «семена», не передается специалистам, и анализы по ним также не проводятся. Благодаря тому, что специалист по останкам животных и растений (исполнитель анализа) проводит предварительное извлечение и классификацию откинутого на сито содержимого, минимизируются упущения со стороны не специалистов, и достигается эффективное извлечение и классификация.

Изучение древесной структуры и частичное хранение образцов для анализа

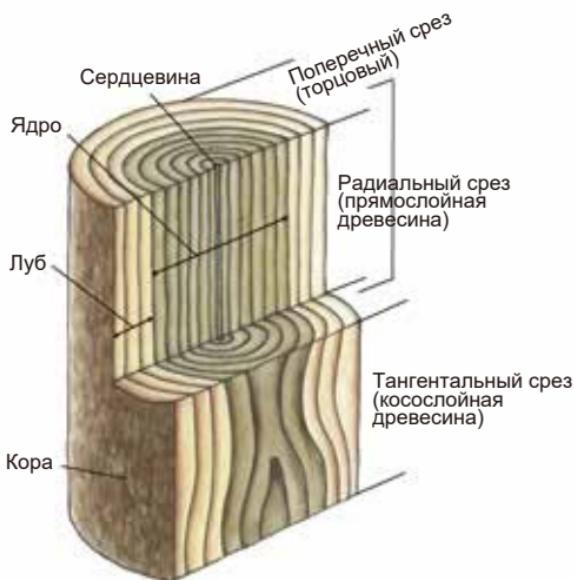
Изучение древесной структуры

Описания, касающиеся среза (прямослойная древесина или косослойная древесина и т.д.), наличия внутренней части (сердцевины) или внешней части (луба или коры), количества и толщины годичных колец - являются основной информацией для образцов, используемых в определении древесной породы и датировки по годичным кольцам. Также они эффективны во время восстановления диаметра, возраста дерева и т.д.

Частичное хранение образцов для анализа

В зависимости от выделенного бюджета и места для хранения, иногда бывает сложно хранить дикорастущие деревья целиком. Однако, поскольку дикорастущие деревья несут в себе данные для реконструкции растительности вокруг исторического памятника и пр. ценную информацию, даже если их уничтожение неизбежно, желательно описать уцелевший диаметр и длину и сохранить хотя бы фрагмент.

К примеру, для определения древесной породы достаточно иметь включающий в себя более одного годичного кольца блок размером около 1см с каждой стороны. А для датировки по годичным кольцам и радиоуглеродного анализа будет эффективным круговой спил части, включающей самый внешний слой, или образец керна, полученный при помощи возрастного бура (бурав Пресслера).



Рекомендации по пробному просеиванию через сито

При раскапывании культурного слоя наполовину, часть извлеченной почвы подвергают пробному просеиванию через сито на месте полевых работ. В результате, только почва из отложений культурного слоя с подтвержденным содержанием семян, костей и пр. мелких находок, послойно вынимается и подвергается влажной промывке. Пробное просеивание через сито позволяет сделать отбор почвы более результативным.

В зависимости от характера мелких находок и количества включений меняется эффективность работы. Поэтому с помощью пробного просеивания определяются необходимые для отбора почвы трудовые затраты (время и кадры). После чего, в рамках бюджета и оставшегося времени необходимого на обработку, можно предварительно рассчитать отложения, потенциально подходящего для официального проведения отбора почвы.

При активном проведении пробного просеивания, как во время разведочных раскопок, возможно минимизировать упущения уцелевших в историческом памятнике остатков растений и животных. Объекты с влажной средой осадконакопления, такие как колодцы и канавы, а также обожжённая земля и слой золы в остатках очагов и печей - являются наиболее ценными для осуществления пробного просеивания.



Рекомендации по предварительной идентификации

При описании и сборе обнаруженных костей желательно ориентировочно понимать их видовую и анатомическую принадлежность. Особенно, если на месте полевых раскопок удается определить принадлежность к человеку или к животному, то становится возможным определение характера культурного слоя, что помогает осуществлению более точных исследовательских работ и описаний.

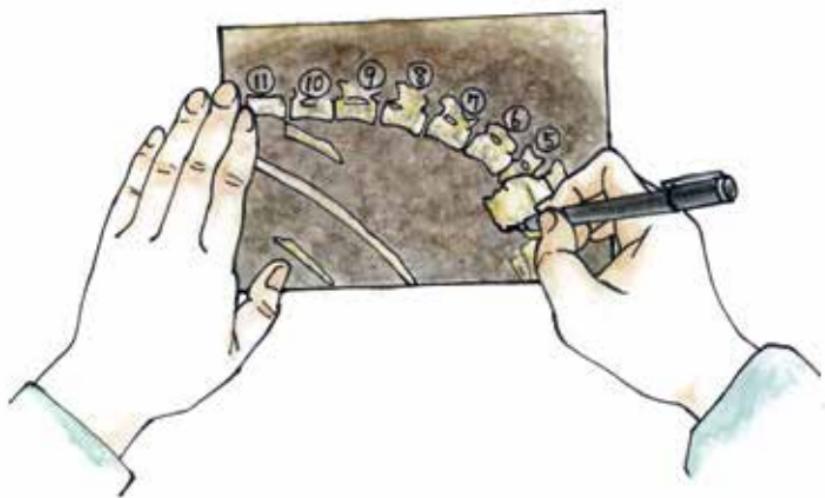
При обнаружении скопления костей важно установить, принадлежат ли они одному организму, или же представляют собой смешение костей различных видов животных. В случае человеческих костей определение сохранности или нарушения анатомического расположения позволяет провести более подходящие исследования и описание.

Для этого пригодятся справочники по строению скелета человека и животных. Также желательно, чтобы местная администрация районов, где часто обнаруживают человеческие кости, приобрела разборную анатомическую модель человеческого скелета и доставила ее для использования на место раскопок. Сравнивая находки с моделью человеческого скелета на месте полевых раскопок, можно оперативно составить точные полевые чертежи.

При предварительной идентификации видовой и анатомической принадлежности на месте полевых работ достаточно условного определения. Точную идентификацию запрашивают у специалистов после сбора костей.

При обнаружении скопления костей удобно сделать фотографии на цифровую камеру и распечатать. Вместе с общими фотографиями снимают фотографии отдельных частей с близкого расстояния для фиксации взаимного положения костей. При сборе костей на распечатанных фотографиях записывают номер каждой кости и осуществляют сбор по номерам.

Даже при невозможности предварительной идентификации видовой и анатомической принадлежности важно оставить описания для возможности будущей проверки расположения каждой кости во время обнаружения.





Пыльца опаловый фитолит, диатомовая водоросль

Благоприятные условия осадконакопления

- Пыльца, опаловый фитолит, диатомовая водоросль и пр. микроокаменелости легко сохраняются в отложениях озер и заболоченной местности.
- Они входят в отложения примерно с таким же диаметром частиц как у песка, ила и глины (→стр.9)
- Отложения подвергнутые почвообразованию, а также чередованию засухи и увлажнения после осадконакопления, могут обладать плохой сохранностью. (*детали см. в различных пунктах анализа)

Основные моменты во время полевых работ

- Для определения того, как накопились микроокаменелости (аллохтонности) в соответствующем историческом памятнике, ответственный за исследовательские раскопки и ответственный за анализ, добавочно ко мнению полученному уже во время раскопок, исследуют почвенный слой и проводят не одну дискуссию на данную тему.
- Если ответственный за анализ не может приехать на место полевых работ, необходимо, чтобы ответственный за раскопки точно передал ему информацию об участках, с которых были взяты образцы.
- К образцам нельзя примешивать "современные объекты" и микроокаменелости из "другого слоя". Для предотвращения примеси современных объектов и окаменелостей из другого слоя (контаминации), образцы собирают в не дождливую погоду, с чистой поверхности, не подвергавшейся выветриванию и высушиванию.
- При сборе образцов избегают отчетливо заметных вертикальных трещин, корней современных растений и следов жизнедеятельности животных. (→стр.32)
- Положение слоя (горизонт, наслаждание) для отбора образцов сопоставляется с чертежами. Если сбор образцов провести после определения горизонтов во время раскопок и окончания составления чертежей, уменьшается вероятность путаницы во время сопоставления материала и чертежей.
- Образцы собираются послойно, затем места сбора наносят на чертежи и оставляют фотографии для архива.

Временное хранение до проведения анализа

- Образцы следует хранить в темном прохладном месте, избегая при этом агрессивной среды с высокой температурой, влажностью и т.д.

Пыльца [ориентир для реконструкции былой растительности]

Большая часть пыльцы и споров растений оседает на землю и поверхность воды и частично сохраняется в почве на долгое время. Пыльца в отложениях - ключ к восстановлению былых групп растений.

Позволяет выяснить:	Пригодные для анализа материалы
-Характер растительности вокруг исторического памятника и климат -Характер землепользования -Наличие обработки земли (земледелия)	-Озерные и болотные отложения в окрестностях исторического памятника -Небольшие водоемы на территории исторического памятника (рвы, канавы и пр.) -Остатки заливных (рисовых) полей, пахотных земель и т.д.

Опаловый фитолит [ориентир для реконструкции былой растительности и остатков заливных (рисовых) полей]

Начиная со злаковых и осоклеток, в некоторых травянистых и древовидных растениях, бывают виды впитывающих кремневую кислоту из почвы во внутрь и формирующих опаловые фитолиты (кремниевые растительные образования). Они сохраняются в отложениях, даже если мягкие ткани сгнивают. Благодаря характерным особенностям, свойственным каждому виду, они являются ключом к реконструкции былой растительности, остатков заливных полей и т.д.

Позволяет выяснить:	Пригодные для анализа материалы
-Характер Растительности вокруг исторического памятника -Следы заливных полей и предположительный объем выращиваемого риса -Идентифицировать рис и пшеницу, наличие зерновых культур	-Отложения, включающие остатки растений и гумус -Остатки заливных полей, пахотных земель и т.д. -Глиняная масса обожженной в огне посуды (температура обжига 800°C и менее)

Диатомовая водоросль [ориентир для реконструкции водной среды в прошлом]

Характерная особенность - различие в распространении вида в зависимости от водной среды (засоленность, температура воды, pH, сила потока, чистота водоема и виды связующих веществ). Их сравнительно хорошая сохранность в отложениях делает возможным распознание по виду. Остатки и окаменелости диатомовых водорослей являются ключом к реконструкции былой водной среды.

Позволяет выяснить:	Пригодные для анализа материалы
-Рельеф водоема -Силу потока -Наличие крупной водной растительности -Качество воды (засоленность, температура, pH)	-Водные отложения полностью (предпочтительнее с более или менее медленной скоростью осадконакопления) -Часть наземных отложений - заболоченные места (торфяной слой и т.д.) и т.д.

Методы отбора почвенных образцов

A Обнажение свежей земли путем среза поверхности.

*Сделать фото для документации до начала сбора.



A

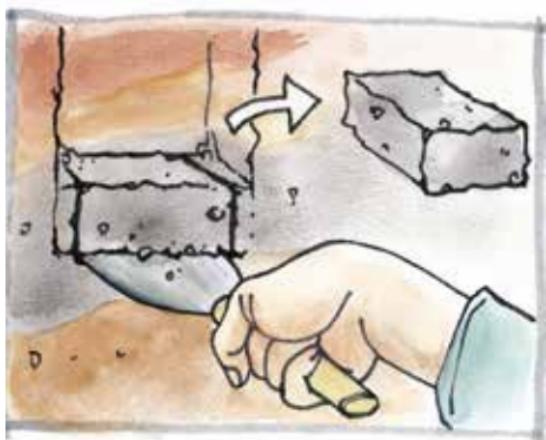
B Сбор образцов с каждого почвенного слоя

*Ввиду вероятности проведения нескольких анализов окаменелостей и дополнительных тестов, образцы берутся с запасом, в виде блоков.

*Например, шпателем вырезается блок длиной 5см, шириной 10см и толщиной 5см

*Можно и не шпателем, главное, чтобы образцы для анализов были собраны в виде блоков.

*Следят за тем, чтобы в образцах не было примесей других почвенных слоев, но если предполагается, что поверхность блоков будет срезаться перед анализами в лаборатории, отпадает необходимость тщательных мер, таких как промывка инструментов перед каждым действием.



B

C Образцы в виде блоков заворачивают в алюминиевую фольгу

*Обеспечивается сохранение формы собранных образцов и защита от света.

*Поскольку есть вероятность разрушения алюминиевой фольги, пересыхание или заплесневение образцов, желательно по возможности оперативно провести анализы.

*Помимо фольги используют пластиковые контейнеры, пищевую пленку и пр. удобные для упаковки средства.

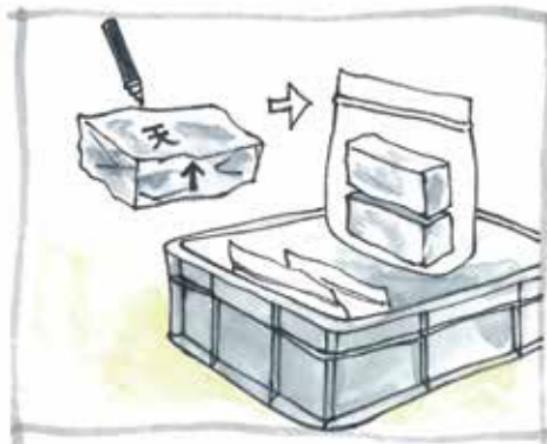


C

D На поверхности фольги указывают верхнюю часть слоя почвы.

Пишут иероглиф 天 ("верх"), помещают в пластиковый пакет для предотвращения загрязнений, и до анализа временно хранят в ящиках.

*Информация о том, где находится верхняя и нижняя части почвенного слоя, важна при проведении анализа. Наряду с номером образца, на торце также отмечают "↑".



D

Список цитированной и справочной литературы на японском яз.

- Идзири Сёдзи, Сибата Мацутаро (1978) "Историческая геология" "Новое издание лекций по археологии-2" конспект (2т), стр.38-55, изд-во "Юдзанкаку"
- Ито Такао, Ямада Масахиса (2012) "Археология деревьев: база данных по материалам обнаруженных при раскопках деревянных изделий" изд-во "Кайсэйся"
- William J. Fritz, Jonnie N. Moore пер. на яп. Харада Кэнъити (1999) "Основы стратиграфии и седиментологии" изд-во "Айти сюппан"
- Окубо Масахиро, Фудзита Юкинори (1994) "Руководство по геологическим наукам" 6-е изд., изд-во "Цукидзи сёкан"
- Оомори Масаэ (1969) "Историческая геология и вымершие организмы" Курс лекций по геологическим наукам-10, изд-во "Кёрицу сюппан"
- Общество исследования окаменелостей (2000) "Способы исследования окаменелостей: от сбора до новейших аналитических методов" изд-во "Кёрицу сюппан"
- Кумон Фудзио, Татэиси Масааки (1998) "Новое издание методов исследования дегрита" серия "Геологические науки"
- Японская ассоциация сотрудничества в сфере геологических наук, Общество изучения седиментологии (1998) "Словарь по седиментологии" изд-во "Асакура сётэн"
- Танихата Михо, Судзуки Такао (2004) "Руководство по исследованию костей древних людей для археологии" изд-во "Гакусэйся"
- Цудзи Сэйтиро (2000) "Археология и ботаника"// Археология и естественные науки-3, изд-во "Досэйся"
- Археологический центр префектуры Тоттори (2014) "Руины Аояками дзити-13"
- TROELS-SMITH, J. (1955). Characterization of unconsolidated sediments. Danm . Geol. Unders. IV Raekke, 3, 10: 1-73.
- Нисимото Тоёхиро, Мацуи Акира (1999) "Археология и ботаника"// Археология и естественные науки-2, изд-во "Досэйся"
- Японская ассоциация по изучению четвертичного периода (1993) "Аналитические методы материалов четвертичного периода" изд-во "Токё дайгаку сюппанкай"
- Комитет японского геологического общества по изданию "Field Geology" (2004) "Отложения и осадочные породы"//Field Geology-3, изд-во "Кёрицу сюппан"
- Комитета японского геологического общества по изданию "Field Geology" (2006) "Порядок наслаждения и датировка"//Field Geology-2, изд-во "Кёрицу сюппан"
- Под ред. секретариата Совета по технологиям производства продукции сельского хозяйства, лесного и рыбного промыслов Министерства сельского хозяйства и лесных угодий Японии (1967) "Новое издание раскладки цветов почвы" изд-во Fujihira Industry Co., Ltd
- Баба Хисао (1998) "Археология и антропология"// Археология и естественные науки-1, изд-во "Досэйся"
- Хигами Нобору (2012) "Сохранение и обращение с обнаруженными при раскопках деревянными изделиями"// Руководство по археологическим исследованиям-4, изд-во "Досэйся"
- Фукуда Мицухару, Уно Такао (1997) "Стандарт японского геотехнического общества "Методы технической классификации грунтов" JGS0051" изд-во Японского геотехнического общества

Отдел памятников при департаменте объектов культурного наследия Агентства по делам культуры, Научно-исследовательский институт культурного наследия в Нара (2010) "Руководство по исследовательским раскопкам: раскопки руин поселений"

Отдел памятников при департаменте объектов культурного наследия Агентства по делам культуры, Научно-исследовательский институт культурного наследия Нара (2010) "Руководство по исследовательским раскопкам: обработка и отчетность"

Отдел памятников при департаменте объектов культурного наследия Агентства по делам культуры, Научно-исследовательский институт культурного наследия в Нара (2013) "Руководство по исследовательским раскопкам: исследование различных исторических памятников"

Японское почвоведческое общество (1997) "Исправленное издание Руководства по исследованию почв" изд-во "Хакуюся"

Мацуи Акира (2003) "Руководство по археологии окружающей среды" изд-во "Досэйся"

Мацуи Акира (2008) "Зооархеология" изд-во "Кёто дайгаку гакудзюцу сюппанкай"

Мацусита Марико (2004) "Анализ пыльцы и археология"// Руководство по археологическим исследованиям-1, изд-во "Досэйся"

Мицутани Такуми (2001) "Методы датировки по годичным кольцам и объекты культурного наследия" Изобразительные искусства-421, изд-во "Сибундо"

Минато Масао (1953) "Стратиграфические науки" изд-во "Иванами сётэн"

Ясуда Ёсинори (2004) "Руководство по экологической археологии" изд-во "Асакура сётэн"

Выпуск от 1 октября 2020 г.

Археология окружающей среды во время проведения полевых работ (карманная версия)

Редакторы японского издания:

Такэси Ямадзаки, Хисако Уэнака

Редактор издания на русском языке:

Шинья Шода

Переводчики:

Тихиро Сато и Сания Букежанова

Издатель:

Независимая административная корпорация
"Национальные институты культурного наследия
Японии" Научно-исследовательский институт
культурного наследия в Нара

Археологический центр
2-9-1 Нижё-тё, Нара-си, 630-8577
Тел.: 0742 - 30 - 6733

Печать:

Корпорация Мейшинща
3-464 Кёбате, Нара-си, 630-8141
Тел.: 0742 - 63 - 0661