كُتيِّب في حماية التراث الثقافي

حفظ وترميم الأواني الفخارية

إعداد: أكيكو نيشيمورا

ترجمة: ناهد المرعي
ساري جمو

تحرير: يوكو تانيغوتشي

University of Tsukuba
Research Center for West Asian Civilization
Agency for Cultural Affairs, Government of Japan

حفظ وترميم الأواني الفخارية

تم طباعة هذا الكُتيِّب بتمويل من
وكالة الشؤون الثقافية في الحكومة اليابانية
٢٠٢٣

الطباعة: شركة مايدا للطباعة المحدودة، اليابان

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة ولا يجوز نسخ أي جزء
من هذا الكُتيِّب دون الحصول على إذن خطّي مُسبق

مركـز أبحاث
حضارة غرب آسيا

جامعة تسوكوبا

١-١-١ تينّوداي، تسوكوبا، إيباراكي
اليابان

شكر وتقدير

نود أن نُعرب عن شكرِنا وامتناننا للبروفيسور هيروتوشي نوموتو من جامعة كوكوشيكان اليابانية مدير بعثة التنقيب في موقع تل طابان الأثري في محافظة الحسكة في سورية لمنحِنا الإذن باستخدام الصُّور المُستخدمة فِي الكُتَيِّب.

حفظ وترميم القطع الطينية

أنواع القطع الطينيّة

طرق التلوين	التلوين	التصنيف	معرّض للنار/ غير معرّض
	غير ملوّن	طين غير مشوي	غير معرّض للنار
تمبرا	ملوّن		
	غير ملوّن	طين مشوي	معرّض للنّار
تمبرا أو طبقة طلاء للأواني الخزفية	ملوّن		
	غير ملوّن	بورسلين	
طلاء للأواني الخزفية	ملوّن		
		أشياء أخرى سيراميك خاص (سيراميك مقوى، إلخ.)	

طين

رقيم طيني غير

بورسلين

طين ملون (تمبرا)

سيراميك مقوى

طين ملون (الصقيل)

إن المنتجات المصنوعة من التربة لها أسماء وخصائص مختلفة اعتمادا على طريقة تكرير الطين، ونوع الطين، وتقنية التصنيع، ودرجة حرارة الشي، وما إلى ذلك.

يمكن تصنيف أنواع المنتجات الطينية على نطاق واسع وفقاً لطبيعة الأعمال وتقنيات التلوين، كما هو موضح في الجدول.

معظم الأواني الفخارية الموجودة في المواقع الأثرية عبارة عن طين غير مشوي أو فخار مشوي (غير ملون أو ملون).

أهم القطع الطينية التي يتم العثور عليها في المواقع الأثرية

تمثال طيني عُثر عليه في موقع تل طابان في الحسكة، سورية

أواني فخارية عُثر عليها في موقع تل طابان في الحسكة، سورية

رقم طينية عُثر عليها في موقع تل طابان في الحسكة، سورية

عند التنقيب في المواقع الأثرية، يمكن العثور على أعداد كبيرة وأنواع مختلفة من القطع الفخارية، كالجرار والأكواب والأواني وألواح القرميد المستخدمة في الحياة في ذلك الوقت، بالإضافة إلى التماثيل والرقم الطينية.

تتميز الأواني الفخارية التي يعثر عليها أثناء التنقيب بنعومة هيكلها وهشاشته وذلك لأنّ درجة حرارة شي الأواني كانت منخفضة جداً أو عالية جداً، ولأن تقنية الحفاظ على درجة الحرارة المناسبة أثناء الشي لم تكن متطورّة آنذاك كما هو الحال اليوم.

تبدو الرُقم الطينية غير المشوية متطابقة تقريباً في المظهر مع الرُقم الطينية المشوية، لذلك من الصعب تمييزها دون اختبار. بشكل عام، لا تخضع الرُقم الطينية غير المشوية لتغيرات كيميائية بسبب الحرارة، وبالتالي فإن التركيب الأساسي هو نفس تركيب الطين.

يجب توخي الحذر عند وضع قطع غير مشوية في بيئة رطبة، لأنها ستصبح ناعمة وهشة. بالإضافة إلى ذلك، أثناء أعمال الترميم، من الضروري استخدام "الماء" بعناية حتى لا تتبلل القطعة كثيراً لفترة طويلة أثناء التنظيف وإزالة الطبقة الملحيّة.

أسباب تدهور القطع الطينية

عوامل بشرية	عوامل تعود للبيئة المحيطة	خصائص القطع الطينية نفسها
• الحفظ والترميم باستخدام مواد غير مناسبة • حادث 	• التغيرات في درجة الحرارة أو الرطوبة • التصاق الجير • ضرر الكائنات الحية الدقيقة • التلوث البيئي، إلخ. 	• تركيبة الطين (التركيب الكيميائي) • هيكل الطين والملمس والخصائص المسامية • التقنية • عمر القطعة
		في الحالة المشوية • درجة حرارة الشي وحالة الفرن **إذا كان هناك طبقة ملونة** • طريقة التلوين والمواد الخام

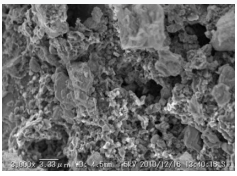
يمكن تقسيم أسباب تدهور القطع الطينية على نطاق واسع إلى ثلاثة فئات: طبيعة العمل نفسه، والبيئة التي تم فيها الحفاظ على القطعة حتى الآن، والعوامل البشرية.

ترجع طبيعة القطعة نفسها التي تسبب التدهور إلى حد كبير إلى خصائص الطين أو الطبقة الملونة للمادة الخام فيها، ودرجة حرارة الشي وحالة الفرن في حال كانت القطعة مشوية، وعمر وتقنية صنع القطعة.
إذا تمت تنقية الطين كمادة خام إلى جودة عالية عن طريق إزالة الشوائب وما شابه ذلك، فإن حالة الحفظ ستكون جيدة بشكل عام بغض النظر عمّا إذا كانت القطعة قد تعرّضت للنار أم لا.

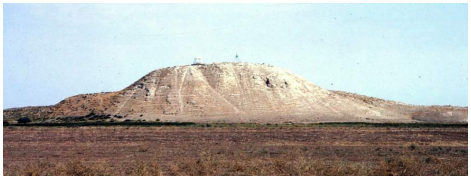
تشمل أسباب التدهور البيئي التغيّرات الكبيرة في درجة الحرارة والرطوبة، والضرر الميكروبي، والالتصاق بالترسبات الكلسية، والتلوث البيئي، وما إلى ذلك.

تشمل الأسباب البشرية تدابير الحفظ والترميم باستخدام مواد غير مناسبة (الراتنج والأسمنت الذي لا رجعة فيه)، والأضرار الناجمة عن الحوادث مثل سقوط القطعة.

تدهور القطع بسبب المشاكل الطبوغرافية في موقع التنقيب



صورة مجهرية للوح طيني 3000 x



صورة لأطلال تل طابان في التسعينات قبل بناء السد

صورة لأطلال تل طابان عام ٢٠٠٥ بعد بناء السد

في بعض الحالات ينشأ السبب الرئيسي لتدهور القطع من موقع التنقيب.

في موقع تل طابان في محافظة الحسكة، شمال شرق سورية، تم بناء سد بجوار الموقع الأثري. لذلك، عندما ارتفاع منسوب المياه في السد تزداد نسبة رطوبة بعض أجزاء الأنقاض وتصبح مغمورة حسب الفترة من السنة.

تؤثّر الرطوبة العالية في التربة سلباً على حالة حفظ جميع القطع الأثرية. يحتوي الجزء الداخلي من القطع الفخارية على بنية مسامية، والرطوبة لها خاصية نقل المواد (الأحماض القابلة للذوبان في الماء، والقلويات، والأملاح، وما إلى ذلك) التي تسبب تدهوراً داخل القطع الفخارية.

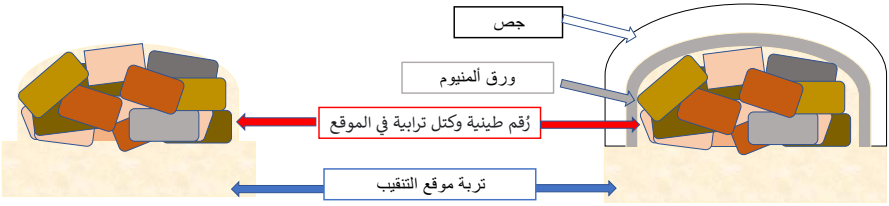
في تل طابان، تم العثور على العديد من القطع الأثرية في ظروف حفظ سيئة بسبب البيئة الرطبة والظروف الجافة المتكرّرة التي أثّرت سلباً على الحفاظ على القطع.

الاجراءات الاحتياطية عند رفع قطعة من موقع التنقيب

رُقم طينية وكتل ترابية في الموقع

صورة مكبرة لرقيم طيني وكتل ترابية في الموقع

رُقم طينية وكتل ترابية في الموقع
مغطاة بالجص لرفعها



عند العثور على قطع طينية في موقع التنقيب، نقوم بتوثيق حالة الموقع بالصور والنصوص قدر الإمكان. يجب توخي الحذر عند التعامل مع القطع الفخارية المكتشفة في الأرض لأنها تصبح ناعمة وتنهار عندما تكون رطبة.

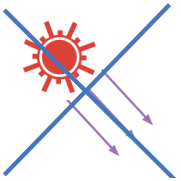
عند العثور على قطع فخارية تستخدم كأواني طعام، مثل الأكواب والجرار، قد تحتوي على بقايا طعام ونباتات بداخلها. في حال وجود أي بقايا، فيجب القيام بتسجيلها في المستندات وتوثيقها من خلال التقاط صور فوتوغرافية، ووضعها في أكياس بلاستيكية خاصة للعينات، وتخزينها من أجل اجراء لأبحاث والتحليل العلمي، حيث يمكن أن تكون أدلّة قيمة لفهم الحياة في ذلك الوقت.

أثناء أعمال التنقيب، من المستحسن القيام بالعمل ككتلة كبيرة مع التربة المحيطة. الصور في الأعلى هي للرُقم الطينية المكتشفة في تل طابان. أولاً تم تغليف الرقيم الطيني الذي تم العثور عليه مع التربة المحيطة به بورق الألمنيوم، وتمت تغطيته بطبقة من الجص. يتم استخدام طلاء الجص كمواد تغليف مؤقتة لرفع الرُقم الطينية الهشّة بأمان من الأرض ونقلها إلى المختبر.

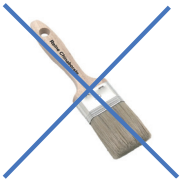
يتم أيضا تغليف الأواني الفخارية المتصدعة أو التي تم العثور عليها في حالة مكسورة ولفها بضمادة أو قطعة قماش ناعمة لمنع انتشار الشقوق والانهيار عند رفعها أو تحريكها. يجب تعبئة القطع المستخرجة من التربة في صناديق مملوءة بمواد توسيد حتى لا تنكسر، ثم يتم نقلها إلى المختبر.

الاجراءات الإسعافية الأولية في المختبر

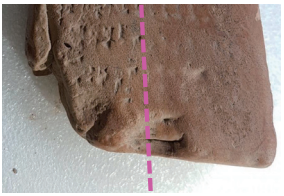
يتم نقل القطعة مطلية بالجبس إلى المختبر



تجنب أشعة الشمس المباشرة



لا تستخدم فرشاة صلبة



مثال على سطح النصف الأيمن من رقيم طيني تم كشطه

في حالة الرُقم الطينيّة، إذا لم تتمكن من معرفة ما إذا كانت القطعة معرّضة للنار أم لا، فاستخدم قطعة خشبية رطبة أو ملعقة للتحقّق من قوة السطح. ويجب توخّي الحذر بشكل خاص إذا كانت القطعة غير مشوية ورطبة، لأنها ستكون هشّة للغاية وتتفتّت بسهولة.

يجب الحرص على عدم استخدام فرشاة صلبة أو ملعقة معدنية لأن ذلك يؤدّي إلى كشط الطين غير المعرّض للنار بسهولة عن طريق فرك السطح. في الصورة أعلاه، تم كشط النصف الأيمن من الرقيم الطيني بواسطة فرشاة صلبة، فأدّى ذلك إلى إزالة النقوش المسمارية مما جعلها غير مقروءة.

يمكن أن يتشقّق الطين غير المعرّض للنار ويتقشّر على السطح إذا جفَّ بسرعة في ضوء الشمس المباشر. لذا من المستحسن تغطيته بعد التنقيب في الصيف لتجنّب أشعة الشمس المباشرة حتى لا يجفّ بسرعة.

غالباً ما تحتوي التربة في موقع التنقيب على أملاح مثل كلوريد الصوديوم (NaCl) أو كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$). تؤدي ظروف الرطوبة والجفاف المتكررين إلى تنشيط نمو بلّورات الملح وتضرّر القطع، لذا يتم تخزينها في بيئة تحافظ على رطوبة ثابتة قدر الإمكان بعد التنقيب.

مواد تقوية تستخدم للتعزيز المؤقّت

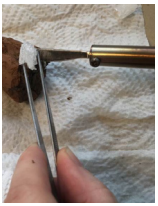
سيكلوديكان في شكل رذاذ

سيكلوديكان

- مادة تشبه الشمع
- يشكل طبقة مقاومة للماء
- يذوب في البنزين ودرجة الانصهار ٦٠ درجة
- يتميز بالتسامي بدون بقايا بعد ٢٠ ـ ٤٨ ساعة

هيدروكسي بروبيل السليلوز

- قابل للذوبان بشكل رئيسي في الماء والإيثانول والأسيتون
- نظرا لأنه ليس معززا قويا، يتم استخدامه للقطع التي تقشر سطحها.


إذابة سيكلوديكان بملعقة ساخنة

تشمل مواد التقوية المناسبة للتعزيز المؤقت للقطع الطينية التي يتم التنقيب عنها هيدروكسي بروبيل السليلوز (Klucel E) أو السيكلوديكان.

هيدروكسي بروبيل السليلوز (Klucel E) قابل للذوبان في الماء والإيثانول والأسيتون.
نظراً لتوافقه مع الماء، يمكن استخدامه أيضاً لتعزيز القطع الرطبة مؤقتاً في مواقع التنقيب. وهو يجّف بسرعة أكبر من إذابته في الماء عند مزجه مع الإيثانول أو الأسيتون.

حلقي الدوديكان (C12H24) Cyclododecane عبارة عن مادة تشبه الشمع مع درجة انصهار تبلغ ٦٠ درجة مئوية. يمكن استخدامها عن طريق إذابتها في الهيدروكربونات المشبعة أو الهيدروكربونات العطرية وجعلها سائل، أو يمكن استخدامها عن طريق إذابتها مباشرة باستخدام ملعقة ساخنة.

إذا لم يتم تغطيتها بغلاف بلاستيكي أو رقائق معدنية، فإنها تتسامى بدون رواسب بعد ٢٠ ـ ٤٨ ساعة، وهي مناسبة لتصلّب الأجزاء المفتّتة والحفاظ عليها مؤقتاً، وما إلى ذلك، أو لتقوية الطبقة الملونة مؤقتاً التي يسهل تقشّرها.

التعزيز المؤقت

يتم اتخاذ تدابير التعزيز المؤقت للمناطق المتصدعة

نضع الشاش على الجزء الذي من المحتمل أن يتقشر فيه السطح، وتسقط قطرات من المحلول.

يمكن أيضاً استخدام هيدروكسي بروبيل السليلوز (Klucel E) لتعزيز القطع الرطبة مؤقتاً في مواقع التنقيب من أجل النقل الآمن.
عند مزجه مع الإيثانول أو الأسيتون، يجف أسرع مما يجف عند إذابته في الماء.

إذا كان سطح القطعة هش أو سهل التقشّر أو التشقّق، فمن المستحسن استخدام هيدروكسي بروبيل السليلوز (Klucel E) المذاب في الإيثانول أو الأسيتون (تركيز حوالي ٥٪ إلى ١٠٪) لتوفير تعزيز مؤقت.

إذا كانت هناك حاجة إلى مزيد من التعزيز، يتم تغطية سطح القطعة بضمادة أو شاش. لا تستخدم المناديل الورقية، لأن إزالتها سيكون صعب لاحقاً.

الإسعافات الأولية في المختبر

أمثلة على تخزين رُقم طينية
تأكد من وضع مادة توسيد في الصندوق لمنع التلامس المباشر مع القطع.

بنقوم بإزالة القطعة بعناية من التربة باستخدام أداة

بعد نقل القطعة من موقع التنقيب إلى المختبر، يتم استخدام الأدوات الموضّحة في الرسم التوضيحي (فراشي ذات أحجام وصلابة مختلفة، ملاعق خشبية أو معدنية، منفاخ، ومذيبات) لإزالة القطعة بعناية من التربة في الموقع (أعمال الحفر الصغيرة).

إذا تُركت القطعة في موقع التنقيب الرطب لفترة طويلة، فقد يؤدي ذلك إلى تعفّنها، لذا من المستحسن تجفيفها بأسرع وقت ممكن بعد التنقيب، وإزالة الرواسب، واتخاذ تدابير التعزيز المؤقتة.

في حال عدم وجود أدوات ترميم، أو إذا كانت الإسعافات الأوّلية الفورية صعبة، فمن الضروري تجفيف التربة والقطعة في موقع التنقيب والحفاظ على القطعة في بيئة غير رطبة.

يتم التعامل مع القطع الطينيّة غير المشوية أو القطع الهشّة أو المتصدّعة بعناية خاصّة. ومن المستحسن تخزينها في صناديق فيها رمل أو مفروشة بمواد توسيد، وما إلى ذلك، حتى لا تتلامس الأجزاء الهشة بشكل مباشر مع الصناديق.

فحص الحالة والتصوير في المختبر

Condition and Conservation Sheet Name:

Property	Damascus National Museum		Conservation	Date(dd/mm/yy)	Method
Mission			Cleaning	/ /	
Final no.					
Preliminary no.					
Conservation no.					
Inscribed Yes / No		Sealing Yes / No			
Note:			Consolidation	/ /	
			Jointing	/ /	
Size (Length/Width/Height)		cm / cm / cm			
		Date (dd/mm/yy) / /			
Condition Check		Stable ← → Serious			
Crack		1 / 2 / 3 / 4 / 5			
Flaking		1 / 2 / 3 / 4 / 5			
Damage from salt		1 / 2 / 3 / 4 / 5			
Strength		1 / 2 / 3 / 4 / 5			
		1 / 2 / 3 / 4 / 5			

بعد تجفيف القطعة، يتم فحص حالتها أولاً في المختبر.

نقوم بإعداد ورقة فحص الحالة، وتسجيل معلومات مثل موقع التنقيب، ووقت التنقيب، ورقم القطعة، والحجم، وما إلى ذلك، ونقوم بتوثيقها من خلال التقاط الصور.

عند إجراء أعمال الترميم، يتم وصف جميع المواد المستخدمة، ونوع أعمال الترميم (تنظيف، تعزيز، ربط، إلخ). ستكون هذه معلومات أساسية عند الحاجة إلى إجراءات علاجية جديدة في المستقبل.

تنظيف القطع الطينية

تنظيف الرُقم الطينيّة والقطع ذات الطبقات الملونة باستخدام المجهر

ننظف البقع العالقة في الأخاديد المسمارية باستخدام أعواد الأسنان أثناء فحصها تحت المجهر. يجب توخي الحذر لأن الخدوش قد تسحق النقوش المسمارية.

يتم إجراء التنظيف باستخدام العدسة أو المجهر مع المعاينة.

أولاً، نستخدم فرشاة ناعمة لإزالة الأوساخ الملتصقة بالقطعة، ثم نقوم بتنظيفها باستخدام فرشاة أو أعواد الأسنان أثناء المعاينة باستخدام مجهر أو عدسة مكبّرة. غالباً ما تحتوي القطع الطينية المستخرجة أثناء التنقيب على رواسب كلسيّة، بالإضافة إلى التربة والملح في الموقع.

إذا كانت الأوساخ صلبة ولزجة، فيجب الحرص على عدم محاولة كشطها بالقوة، لأن ذلك سيؤدي إلى تلف القطعة. في حال كانت القطع مشوية، يؤدّي غمرها في محلول مائي بنسبة ٥٪ إلى ١٠٪ من حامض الستريك إلى تليين الرواسب الكلسية وتسهيل تقشيرها.

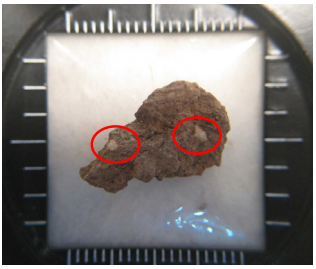
بعد التنظيف بحامض الستريك، تُنقع القطعة في الماء المقطّر ثم تُشطف، ويتم التحقّق من كمية الملح الموجودة في الأواني الفخارية باستخدام مقياس الملوحة.

إذا كانت الأواني الفخارية تحتوي على الكثير من الملح، فمن المستحسن غمرها في الماء المقطّر عدة مرات لمنع ضرر الملح بعد التجفيف.

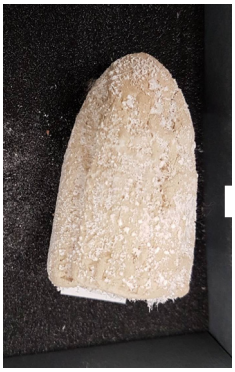
بالنسبة للقطع الطينية غير المشوية والقطع التي يصعب غمرها في الماء، يجب التحقق أولاً إذا كان تنظيفها بالماء ممكناً، وفي حال كان الأمر صعباً، يتم اجراء التنظيف الجاف فقط.

إذا كان التنظيف ممكناً بسبب هيكل القطعة، نضع قطن منقوع في محلول حامض الستريك بنسبة ٥٪ إلى ١٠٪ على المنطقة الكلسيّة، ونضعه في عبوة ونتركه لفترة من الزمن لتليين الطبقة الكلسية وتسهيل تنظيفها.

الأضرار التي يسبّبها الملح



أظهرت الرُقم الطينيّة في تل طابان وجود بلورات ملح



مثال على تشكل الملح على سطح رقيم طيني بسبب تغير درجة الحرارة النسبية لموقع التخزين

غالباً ما تحتوي التربة في منطقة التنقيب على أملاح مثل كلوريد الصوديوم (NaCl) أو كربونات الكالسيوم (Ca CO3).

حتى إذا لم يتم ملاحظة الملح على سطح القطعة مباشرة بعد التنقيب، تجدر الإشارة إلى أن رطوبة منطقة التخزين تتغيّر بشكل كبير، وإذا تكرّرت الظروف الجافة والرطبة ستنشط عملية نمو بلورات الملح.

يمكن أن تبرز بلورات الملح على سطح القطعة وتسبّب الضرر أو التلف لها، لذا من المهم أيضاً تهيئة بيئة مناسبة للحفاظ على القطعة.

تحلية القطع الطينية غير المشوية أوالهشّة

كيفية التحلية عن طريق اللف بالشاش أو ورق المطبخ المبلل قليلاً

إذا كان سطح القطعة هشّاً ويتفتت بسهولة، أو إذا كان هناك احتمال أن تتقشّر الطبقة الملوّنة، فلا تقم بتحلية القطعة عن طريق غمرها بالماء

عند تحلية القطع الطينيّة غير المشويّة، يتم إجراء اختبار جزئي لمعرفة ما إذا كانت القطعة ستنهار تحت استخدام الماء. إذا كان من الصعب استخدام الماء، نقوم بإجراء التنظيف الجاف فقط بفرشاة أو مشرط.

إذا أمكن، نستخدم القطن المنقوع في الماء ونقوم بترطيب المنطقة التي يلتصق بها الملح قليلاً فقط، مع الحرص على عدم تليين الطين.

عندما يصبح الملح طرياً قليلاً بسبب الرطوبة، سيكون من الأسهل إزالته، لذا نقوم بإزالته بعناية باستخدام مشرط أثناء المعاينة بعدسة مكبرة أو ما شابه.

حتى لو كانت القطعة الطينية مشوية، فمن المستحسن عدم تحليتها عن طريق الغمر بالماء في حال كانت القطعة متضرّرة أو إذا كان هناك احتمال أن تتقشر الطبقة الملونة.

نقوم بلف القطعة بطبقة من ورق المطبخ أو الشاش الرطب قليلاً، ونتركها لفترة من الوقت، ونكرر العملية.

تحلية القطع الطينية المشوية

فلتر لتقطير ماء الصنبور

التحقق من الملوحة باستخدام مقياس الملوحة

الغمر بالمياه للتحلية
لف القطع الصغيرة في كيس الشاش

ملح ملتصق بالقطعة

إذا تم التأكد من استقرار الهيكل والطبقة الملونة للقطعة الطينية المشوية، فيمكن تحليتها بغمرها في الماء المقطّر. إذا كان هناك أوساخ أو رواسب على السطح، نستخدم فرشاة ناعمة لإزالتها.

في حال كانت القطعة هشة وسهلة التفتت، نقوم بتعزيزها مؤقّتاً باستخدام سيكلوديكان، أو لف قطعاً صغيرة في كيس شاش صغير لمنع كسرها أو ضياعها و نغمرها في الماء.

عندما تكون هناك حاجة إلى كمية كبيرة من الماء المقطّر، فمن الفعّال جداً أن يكون لديك فلتر يحول ماء الصنبور إلى ماء مقطر.

للتحقق من تركيز الملح، تُنقع القطعة في الماء المقطّر/ الماء منزوع الأيونات ونقيسه بمقياس التوصيل الكهربائي. في البداية يتم تغيير المياه يومياً، وعندما تنخفض الملوحة، يتم تمديد الفترات الزمنية تدريجياً لتكرار التحلية. بعد اكتمال عملية التحلية، تُرفع القطعة من الماء وتُجفّف ببطء. من المستحسن أن تكون الملوحة بنسبة من ٥٠ إلى ١٠٠ ميكروميتر، ولكن إذا لم تتغير القيمة حتى بعد تكرار تبديل المياه ثلاث مرات أو أكثر، تُوقف معالجة التحلية.

بعد عملية التحلية، تُجفّف القطعة برفق بقطعة قماش ناعمة بعيداً عن أشعّة الشمس المباشرة.

الأدوات الرئيسية المستخدمة في أعمال الترميم

الأدوات الرئيسية المستخدمة في أعمال الترميم

مجهر

مصباح مع عدسة مكبرة

تشمل الأدوات الرئيسية المطلوبة لأعمال الترميم أعواد الخيزران، فراشي، منافيخ، ريشات تلوين ناعمة مختلفة، ملاقط، عيدان تنظيف الأسنان، ملعقة معدنية، مشارط طبية، مقاييس يدوية، أكواب، وعوامل التعزيز، والقطّارات والحاويات لعوامل التعزيز، ومواد التعبئة، والأصباغ المختلفة، إلخ.

بالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى مصابيح ذات عدسات مكبرة ومجاهر لأداء عمل دقيق أثناء المعاينة.

تدابير التعزيز والربط

نحت الفخار قبل وبعد الربط (يستخدم البولي فينيل بوتيرال)

بولي فينيل بوتيرال 30 (Polyvinylbutyral 30)

- قابل للذوبان في الأسيتون والإيثانول
- درجة التحول لزجاج: ٦٨ درجة

بارالويد B44، Paraloid B44 (راتنج الاكريليك) ميثيل ميثاكريلات كوبوليمر (Methyl-Methacrylat-Copolymer)

- قابل للذوبان في الأسيتون والإيثانول
- درجة التحوّل لزجاج: ٦٠ درجة

بارالويد B72، Paraloid B72 (راتنج الاكريليك) إيثيل ميثاكريلات كوبوليمر (Methyl-Methacrylat-Copolymer)

- قابل للذوبان في الأسيتون والإيثانول
- درجة التحول إلى زجاج: ٤٠ درجة

المكوّنات المستخدمة كعامل تقوية ومواد ربط
١) القابلة للعكس بسهولة
٢) لزجة بشكل مناسب
٣) تلك التي لا تغير لونها أو تتدهور مع بمرور الوقت
من المهم أختيار مكونات لها هذه الخصائص.

غالباً ما يتم العثور على الأجزاء المفقودة لاحقاً، وقد يلزم إعادة تجميعها. إذا كنت تستخدم مادة ربط قوية جداً أو غير قابلة للعكس، فسيكون من الصعب إزالة الجزء الذي أُعيد تجميعه. من المهم اختيار راتنج ذو قابلية انعكاس عالية يمكنه بسهولة إزالة الجزء الذي تم دمجه باستخدام مذيب. العديد من الراتنجات التي تباع كمواد ترميم قابلة للانعكاس بدرجة عالية، وبما أنه يمكن تعديل اللزوجة اعتماداً على تركيز الراتنج المراد صهره، يمكن استخدامه كعامل تقوية أو كمادة دمج عن طريق تغيير التركيز. من الأفضل عدم استخدام الروابط والمواد اللاصقة المتاحة تجارياً (النيتروسليلوز أو أسيتات الفينيل)، لأنها قد تتحوّل إلى اللون الأصفر أو قد تفقد قوتها اللاصقة بسبب التدهور بمرور الوقت.

تُستخدم الأنواع الثلاثة المذكورة أعلاه بشكل أساسي لتقوية القطع الطينية وجمعها. كلا الراتنجات عبارة عن راتنجات اصطناعية تستخدم في المتاحف ومختبرات الترميم، لكن Paraloid B72 لها نقطة تزجج تبلغ ٤٠ درجة، وهي أقل من الراتنجات الأخرى. لا بأس من استخدامها في مكان يتم التحكم في درجة حرارته مثل معرض فني أو متحف، ولكن يجب توخي الحذر إذا كان مكان التخزين ترتفع فيه درجة الحرارة بشكل كبير في الصيف.

بشكل عام، من المستحسن اتخاذ تدابير التعزيز أو الربط بعد اكتمال عملية التنظيف، ولكن في حالة الأعمال الهشة والسهلة التفتت، من الضروري القيام بتدابير التعزيز والربط قبل عملية التنظيف. للاستخدام كعامل تقوية، يتم إذابة ٢٪ إلى ٥٪ من الراتنجات المذكورة أعلاه في المذيبات. وعند استخدامها كمادة ربط، يتم إذابة ١٠٪ إلى ٢٥٪ من البولي فينيل بوتيرال، و١٠٪ إلى ١٥٪ من البارالويد في المذيب.

ملء الأجزاء الناقصة

الحشوة
(جص صناعي + صبغة تربة طبيعية)

نمزج الجص الصناعي مع أصباغ تربة طبيعية لضبط اللون

مثال على الجص الصناعي: يضاف راتنج السليلوز إلى الجص، مما يجعله أكثر مقاومة للتشقق من الجص العادي

يتم تنفيذ عمليات التعبئة لملء وحشو الأجزاء المفقودة أو تثبيت الأجزاء الهشة.

في حال العثور على القطعة المفقودة لاحقاً، مع الأخذ في الاعتبار أنه من الضروري إزالة جزء التعبئة، يتم أيضاً اختيار حشوة ذات قابلية عالية للانعكاس كما هو الحال مع مادة الربط.

يستخدم مسحوق الجص الصناعي كحشوة بشكل أساسي (على شكل مسحوق أو معجون) كمسحوق الزجاج، مسحوق الحجر أو مسحوق السيراميك. وفقا لخصائص وقوة القطعة، حيث يتم اختيار المواد المناسبة في كل مرة.

بشكل عام، بالنسبة للقطع الطينية الطرية غير المعرضة للنار، يتم خلط الجص الصناعي مع أصباغ ترابية لضبط اللون.

عند استخدام مسحوق الزجاج أو مسحوق الحجر أو مسحوق السيراميك، يُمزج مع الراتنج المستخدم كمواد ربط واستخدمه كحشوة.

تخزين القطع بعد الترميم

مثال على التخزين في المتحف

من المستحسن تخزين القطعة التي تمّ ترميمها في بيئة مجهزة تجهيزاً جيداً. يمكن أن يتسبب الهواء الداخلي الحار والجاف، وزيادة الرطوبة خلال موسم الأمطار، والتغيرات المتكررة في درجة الحرارة والرطوبة في تضرّر وتلف القطعة. يمكن أن تتسبب ظروف الرطوبة العالية بالتلف بسبب العفن والكائنات الحية الدقيقة، وعلى العكس من ذلك، قد تحدث تشقّقات في الطبقة الملونة في ظروف جافة.

بالمقارنة مع الرطوبة، فإن التغيرّات في درجات الحرارة لها تأثير أقل على القطع، ولكن نظراً لأن الرطوبة النسبية مرتبطة بالتغيرّات في درجة الحرارة، فمن الضروري الحفاظ على درجة الحرارة ثابتة قدر الإمكان. القطع الطينيّة أقل عرضة للتلف نسبياً مقارنة مع الورق والخشب، ولكن قد يحدث تضرّر وتلف بسبب الملح إذا تم تخزينها لفترة طويلة في ظل تقلّبات سريعة في درجة الحرارة والرطوبة.

Booklet for Protection of Cultural Heritage

Conservation and Restoration of Earthenware

Manuscript: Akiko Nishimura

Translated by: Nahed Al Meree
Sari Jammo

Edited by: Yoko Taniguchi

٢٠٢٣