

# METALURJİK AÇIDAN SAMURAY KILICI YAPIMI

Egehan KIZIKLIOĞLU- İzmir Katip Çelebi Üniversitesi

National Geographic kanalında yalnızca bir bölüm olarak yayımlanan "Samurai Sword" belgeseli, metalurji ve malzeme mühendislerinin ve öğrencilerinin ilgisini bir hayli çekebilecek bir yapım olduğunu düşünüyorum. Uzak Doğu kültürünü yakından takip eden biri olarak ilk izlediğimde etkilenmiştim. Belgesel, yayınlanan bu tek bölümde Japon Kılıcı Katana'nın yapımını seyirciyle paylaşıyor. Birçok bilirkişi tarafından dünyanın en güçlü kılıcı olarak bahsedilen bu kılıç Japon Savaş 1000 yıl hüküm sürmüştür. Aynı zamanda ruhu olduğu inanılan bu kılıcı yalnızca savaş sanatlarında ustalaşmış özel savaşçılar olan "Samuraylar" kullanabilirdi. Samuray anlam olarak hizmet eden anlamına gelir ve sadece Aristokrat Sınıfı'ndan seçilen özel savaşçılardandır. Kılıcın Samuraylar için anlamı çok büyüktü çünkü inançlarına göre bu kılıç onlar için onur ve asalet anlamlarını taşır. Hayatlarının bu kılıçla başlayıp bu kılıçla biteceğine inanırlardı. Peki, bu kılıcı bu kadar güçlü ve estetik yapan neydi?

İlk olarak bu kılıç için gerekli olan çeliği elde etmek amacıyla geleneksel Japon Fırını olan "Tatara" adını verdikleri fırında pişirme işlemi gerçekleştirilirdi. Tatara, 3 metre uzunluğa, 1 metre genişliğe, 1-2 metre arası değişen yüksekliğe sahip kenarında havalandırma delikleri bulunan eski usul bir fırındır.



İstenilen özel çeliğe ulaşmak için fırının içindeki odun kömürünün üstüne "yerel demir kumu" olarak isimlendirdikleri kum kullanılır. Bu kumun özelliği; demir ve çeliği kırılğan yapan sülfür ve fosforu daha az içermesidir. Sonrasında bu kum, odun kömürünün içinde bol miktarda bulunan karbonla birleşir. 3 gün bu ateş beslenir, sıcaklık 1000°C'ye ulaştınca istenmeyen

tüm maddeler fırının dibine çöker ve geriye saf çelik kalır. 4. gün sonunda fırın yıkılır ve "Tamahagane" dedikleri Katana'nın ham maddesi olan çelik elde edilir. Geleneksel imkanlarla üretilen bu çelik o kadar güçlüdür ki; bilim insanları, bu çelik tasarımlarının gelecekte uzay madenciliği yapacak uzay araçlarının üretiminde kullanılması ihtimali üzerinde çalışıyor. Uzay madenciliği için göktaşlarından maden çıkarılmasını öngörüyor. Elde edilen Tamahagane çeliği;



Fırından çıkan Tamahagane'nin en iyi parçaları kılıç yapımcısına götürülür. Seçilen parçalar kağıda sarılır; paslanmayı önlemek için ince bir kat kil ve kül konulur. Bu parçalar 1300°C'de ısıtıldığında dövülmeye hazır olur ve parçalar birbirine yapışır. Dövülmeden sonraki hali, ham maddesine göre %50 daha hafif olur.

Karbonun eşit dağıtılması için kütle defalarca katlanır ve ısıtılır. Sonunda ise gerekli olan metal halini alır. Katlamanın amacı; demir ve çeliğin birleşerek bütünlük sağlamasıdır ve bu yöntem el ile yapılır. Katlama sonucu oluşan kütlelerin karbon dağılımı %0,7'dir. Katlama yöntemini gösterecek olursak;

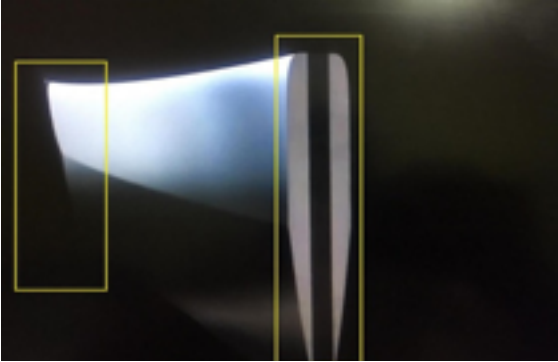


Katlama işlemi o kadar çok yapılır ki işlemden sonra ortaya çıkan çelikte bir örgü modeli şekli oluşur. Bu şekle metalin derisi adını verdikleri "Cihada" denir. Katlamadan sonra oluşan Cihada'nın görüntüsü:

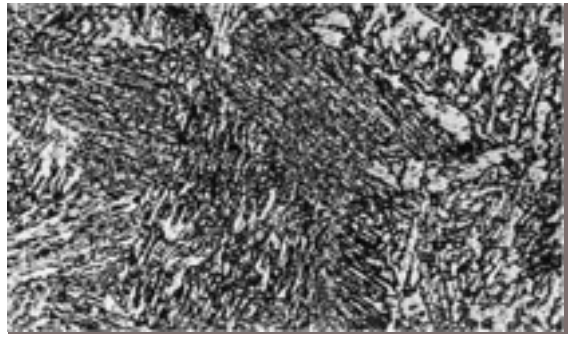
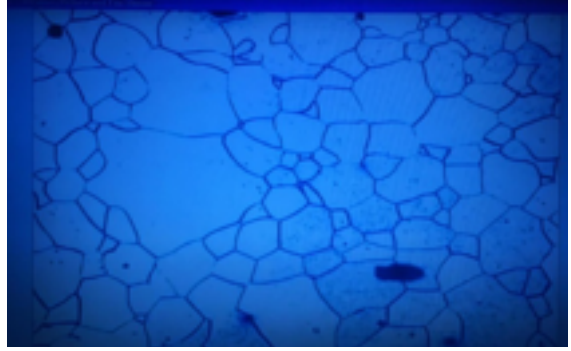


İki tip çelikten yapılan bu kılıcın avantajı, sert ve ucu çok keskin fakat ortası yumuşak ve esnek olmasıdır. Bunun mantığı; kılıcı çok sert çelikten yapmak çeliği çatlatacak veya kıracaktır, yumuşak çelikten yapılırsa kılıç kırılmaz ama bu zaman da keskinliği olmayacaktır. Japon kılıç yapımcıları ise bu ikilemi anlayarak iki tip çelik kullanırlar ve kılıca böylece hem dayanıklılık hem sertlik kazandırmış olurlar. Oluşturulan yüksek karbonlu kesici uç çeliktendir ve gövdenin kalbi olarak nitelendirilen kısım alçak karbonlu yumuşak demiri sarar.

Perlit ve Ferrit olarak bilinen dış yüzey çeliği çok serttir. Japon kılıç yapımcıları metalin mikro yapısıyla oynamıştır. Kılıç içinde veya ucun arkasında saf demir olabilir. Altta örnekte beyaz lekeler oluşan Ferrit'i inceliyoruz:



Kesici uça ise çelikten de sert bir maddeye ihtiyaç vardır. "Martensit" adı verilen madde çok serttir ve kesici uç için çok idealdir.



Kesici bir uç üzerine sürülen kil ve kömür tozu karışımı sertleştirme işlemi sırasında bazı kısımları ayıracak ve koruyacaktır. Ayrılan bu bölgeye "Hamon" denir ve kılıç ustasına göre yapılış anı kılıca ruh katan bir andır. Her kılıçta farklı bir Hamon modeli izlenir. Buna ustanın kılıca bıraktığı imza da diyebiliriz.



Hamon'un Metalurjik açıdan açıklaması ise kılıç uçunun cilası sırasında Martensit ve Perlit arasındaki mikro yapılanma sürecinde bu bölgenin mat kalmasıdır.

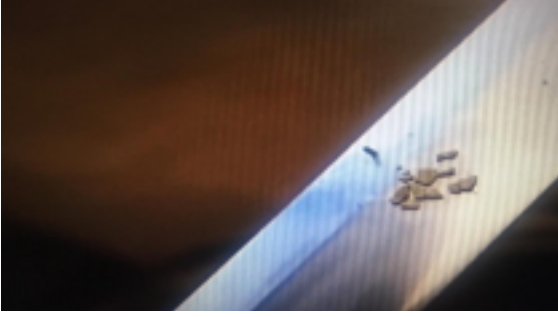
Sertleştirme için kılıç ustası, kılıcın ucunu yaklaşık 1 dakika 800°C'de bekletir. Çok sıcak olursa çelik kırılır; çok soğuk olursa da sertleşme gerçekleşmez.

Keskin uç, kor kırmızı rengini alınca suya sokulur ve ince kil katmanlı bölge hızla soğuyarak sertleşir. Daha

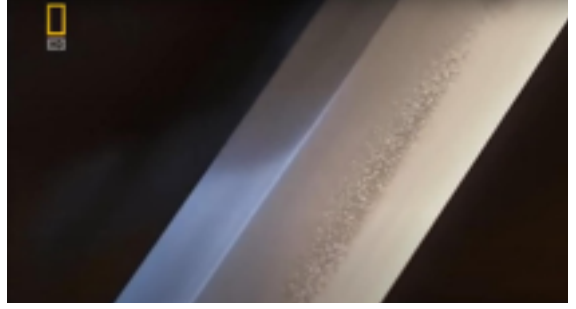
---

kalın kille kaplı ana gövde daha yavaş soğur ve esneklik özelliğini korur. Sonrasında soğutulma işlemi sırasında da kılıç ikonik şeklini almaya başlar yani hafif eğrilir.

Soğutulduktan sonra son olarak cilalama işlemine götürülür ve cila ustası her kılıç için farklı bir taşla cilalama yapar. İnce cila işlemine gelindiğinde ise "Jiyuza Taşı" adı verilen bir taşla cilamasını bitirir. Bu taş pirinç tanesi boyutundadır ve dünyanın en keskin çeliğini bu taşla cilamak büyük dikkat ister.Yapılan son işlem ise Uçta Beyazlatma işlemidir. Buradaki amaç sert ve yumuşak çeliğin birleştiği yerdeki çizgiyi ortaya çıkarmaktır.



Dünyanın en güçlü kılıcı olarak kabul edilen Katana'nın üretim süreci, zamanın teknolojik koşullarında bu kadar mükemmel bir çelik yapımı gerçekten ustalık gerektiren bir iştir. Üretim sürecinin büyük bir emek istemesi ve bugünkü teknolojide bile bu kalitede istenilen çeliğin yapımının zor olması bu kılıcın zamanında ne kadar güçlü olduğunu kanıtlar nitelikte.



#### **KAYNAKLAR:**

- 1.<https://www.youtube.com/watch?v=DwICc-rYz1Y>
- 2.<https://www.bbc.com/turkce/vert-fut-46375933>
- 3.<https://www.tarihiolaylar.com/tarihi-olaylar/katana-samuray-kilici-200>
- 4.<https://www.swordsofnorthshire.com/why-are-samurai-katana-swords-folded>
- 5.<http://natgeotv.com/asia/samurai-sword>