



浮  
動

## A kiegyensúlyozott fújtató

A vashomok és a vasérc redukciójához és a vas kinyeréséhez magas hőmérsékletre van szükség. Az összetevők 1000 °C alatti hőmérsékleten is redukálhatók, de ez hosszú időt vesz igénybe. Ráadásul a kapott vas szivacsos, és ha nem melegítik fel újra félig olvadt állapotba, a kovácsolás nehézkes lesz. A vas hatékony kinyeréséhez a vasforrást redukáló környezetbe kell helyezni, és a hőmérsékletet hosszú ideig a vashomok olvadáspontján (kb. 1400 °C) kell tartani. Ezért a fuigo a fúvószél generálásának nélkülözhetetlen eszköze. Az első fúvómű, amely Japán írásos történelmében megjelenik, a Nihongiban feljegyzett, szarvasbőr zsákból készült ama-no-habuki. Úgy gondolják, hogy az ilyen fújtatók Kínából származnak, és a Koreai-félszigeten keresztül kerültek Japánba. A Kínában feltárt Han-dinasztia korabeli faragott tárgyakon bőrfújtatókat ábrázoló reliefeket találtak.

A dél-koreai Gyeonggi tartományban, egy kovács házának i. e. 2. vagy 1. századi romjainál találtak egy fúvókát vagy levegő vezető csövet. A vasgyártás legkorábbi korszakában a kisméretű kohókat kitett, szeles hegyi helyeken, természetes fúvással üzemeltették.



Szél által üzemeltetett olvasztó rekonstrukciója Srí-Lankán

Japánban azonban nem volt jellemző a természetes fűvást feltételező nagy átmérőjű fűvóka. A legtöbb olvasztóhoz fűjtató tartozott. Ezek talán az ama-no-habuki mintájára bőrből készült fűjtatók voltak.



A korai, bőrsákos fűjtatók egyik típusa, a fazék-fűjtató

Egy késői Han-dinasztiából származó dokumentumból kiderül, hogy Kínában az első század óta vízikerékkel működtetett fűjtatóval készítették a mezőgazdasági eszközökhöz szükséges vasat.



A Han-korabeli vízikerékkel működtetett kínai fűjtató rekonstrukciós modellje

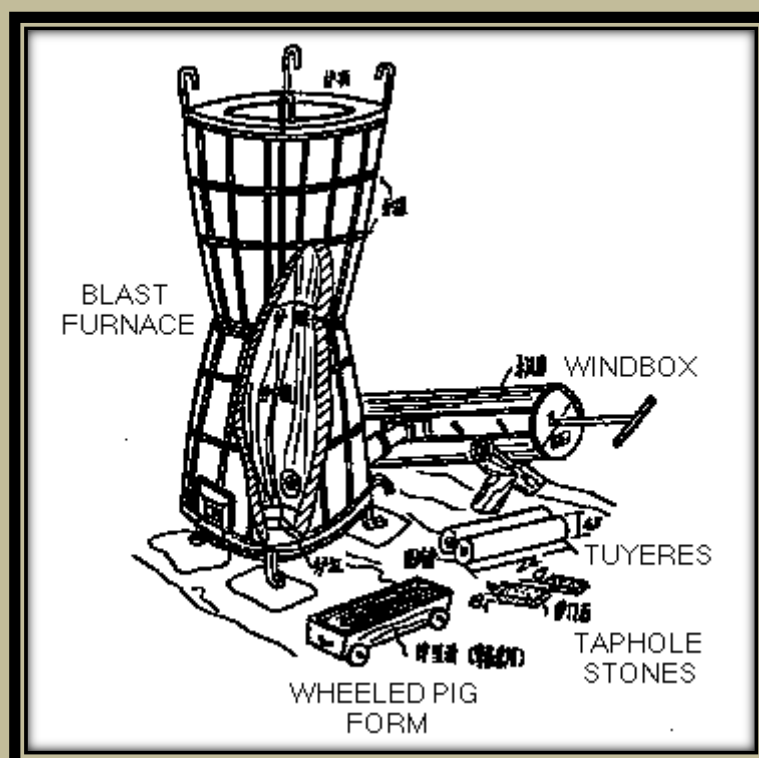
Japán legrégebbi kínai írásjegyeket tartalmazó szótára, az i. sz. 930-ban kiadott Wamyoruijusho szerint a fújtatót jelentő kínai írásjegy japán nyelvű olvasata a fukikawa. Idővel a kiejtés fuigo-ra változott. Könnyen lehet, hogy a fújtató a kohászati technológiával egy időben érkezett Japánba.

Ugyanez a korai szótár tartalmaz egy másik bejegyzést is ugyanerre a két karakterre, tatara ("taposó fújtató").

Valószínűleg a taposó fújtatót a vaskoháshoz fejlesztették ki, mivel a bőr fújtató túl gyenge és alkalmatlan volt egy olyan magas olvadáspontú fém, mint a vas, előállításához.

Einosuke Murakami, a japán acélgyártás története iránt érdeklődő kutató megjegyzi, hogy a fújtatók fejlődésének két útját lehet látni a világon.

Az egyiket a déli kultúrkörökben, többek között az ókori Keleten és Indiában fellelhető csészealj-szerű fújtatónak nevezi. A másik a bőrből készült fújtató, amely az ősi északi kultúrkörben található. A kínai Zhongyuan régió ez utóbbi csoportba tartozik. A pumpás fújtatót a dél-kínai területtől az Indokínai-félszigetig terjedő kulturális határzónában fejlesztették ki, és ez a fejlődés a bambusz szerszámkészítés elemeit is beépítette a bőr fújtatóba. Feltételezések szerint ez lehetett az egyik lépés a fukisashi fújtató kifejlesztése felé vezető úton.



Japánban az ókori vasgyártáshoz használt fújtató típusa az idők során a bőr fújtatóról taposó fúvóra változott, de később, a középkorra a fukisashi (légszekrényes fúvómű) vált általánossá.



A fukisashi tipikusan a főként kovács szerszámként ismert fújtató. Mint az illusztráció mutatja, a szerkezete egy légmentesen záródó doboz. A doboz alján speciális kamrát alakítottak ki, amely segített a szél egyenletes eloszlásában és biztosította, hogy a szél a fogantyú tolásakor és húzásakor is képződjön. Nem világos, hogy pontosan mikor kezdték el használni a fukisashit, de vélhetőleg a 15. század után, mivel az olcsó deszkák valamikor a Kamakura-korszak első felében váltak szélesebb körben elérhetővé.

A fukisashi fújtatókat könnyen szállíthatták, még ha nagyok is voltak.

Kettő-négy fúvó összekapcsolásával növelni lehetett a szél nagyságát. A vasgyártás a tenbin-fuigo megjelenésével gyorsan nőtt, és a vassfeldolgozással foglalkozó okaji és kokaji üzemek rendkívül leterheltté váltak.

Emiatt a kovácsok által használt fukisashi fúvók iránti kereslet is megnőtt. Osaka Tenma gyártásuk egyik híres központja lett.

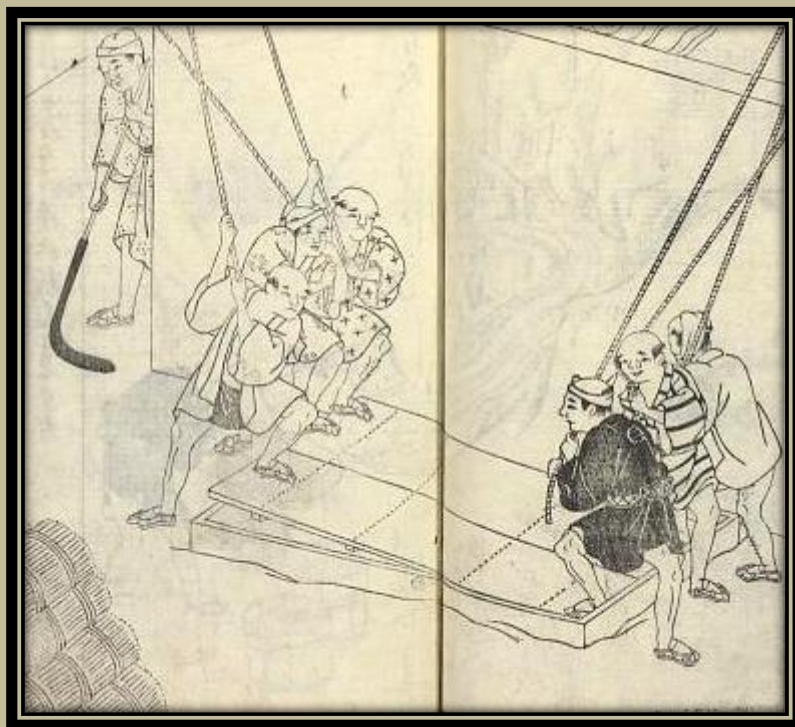
A sógun kormányzat egy speciális, állami vaspiacot is létrehozott, amelyet tetsuzának neveztek el, és amely 1700-tól 1787-ig működött Osakában.

A vas nagykereskedők és brókerházak itt koncentráálódtak, és az ország összes vasműve összekapcsolódott az osakai fuigo rendezvényeken keresztül.

Fújtatót használó emberek voltak a vassbánya mesterek, a fémöntők és kovácsok, a borbélyok, a fém ornamentikák készítői, valamint az arany-, ezüst- és rézművesek. Évente egyszer, a régi holdnaptár szerint a 11. hónap 8. napján, a fenti szakmák képviselői részt vettek a fuigo fesztiválon, amely hagyomány ma is tart.

Voltak olyan vasgyártó helyek, amelyek egészen a kora újkorig megtartották a lábbal hajtott fújtatót a fukisashi használata is fennmaradt a vasgyártásban egészen a tenbin-fuigo feltalálásáig.

A tatara (vasgyár) korai rajza a Nihonsankaiméibutsuzue (nagyjából "Japán nevezetes dolgainak illusztrációi") című 18. századi műből származik. A képen hat banko látható, amint a taposó fúvót dolgoztatja. A fújtatók égetett agyagból készült, négyszögletes felépítménye közepén két kamrára van osztva. Mindkét kamrában egy-egy szelep található, amely lehetővé teszi a levegő beszívását és továbbítását a tatara felé.



Az egyes részekhez tökéletesen illeszkedő, shima-ita nevű deszkákat fektetnek az építmény tetejére és a deszkákra nehezedeve továbbítják a levegőt. A Muromachi korszakban jelent meg a nagy oga fűrész és a daiganna nevű különleges ács gép, amelyek együttesen lehetővé tették nagy és hosszú deszkák készítését. Ennek eredményeképpen a fa felváltotta az agyagot a fúvók testének kialakításakor és a korszakban a szerkezet által keltett szél ereje is jelentősen megnőtt. Ezek a változások aztán hamarosan széles körben elterjedtek.

A tenbin-fuigo lényegesen kevesebb munkát terhel a fúvót taposó bankora, és gyorsan növelte a tatara termelékenységét. Fejlődése a Chugoku régióra jellemző. 1680 és 1730 között Shimanében mindenhol kiszorította a régebbi típusokat. A takadono tatara (röviden: állandó, nem mozgó tatara) rendszer kialakulása együtt járt ezzel a váltással. A tenbin-fuigo megduplázta a vasgyártás hatékonyságát a kettős fukisashival szemben, és majdnem megkétszerezte a taposó fúvóval elérhetőhöz képest. A hőmérséklet is emelkedett, ami a kora újkori tatara vasgyártási technikák, a zuku-oshi és a kera-oshi elkülönüléséhez vezetett.



Amint az ábrán látható, a tenbin-fuigo egy nagy, kétkamrás, taposó fújtató féle.

Az újítás lényege a fújtatók fedelének egy libikóka-szerű szerkezetbe történő összekapcsolása mely pontosan vezérelt, folyamatos üzemet biztosított.

Ezt tenbin-fuigónak, azaz "kiegyensúlyozott fújtatónak" nevezik, mert amikor az egyik oldalon lévő légkamra fedelet lenyomják, a másik oldali felemelkedik. Vannak olyan tenbin-fuigók, amelyeket egy személy működtetett, és vannak olyanok, amiket kettő. A Meidzsi-korszakban használtak többségét egy személy hajtotta.

Az Ou (Tohoku) körzetben a taposó fúvók és a tenbin-fuigók nem terjedtek el. Ehelyett az odenmát, a nagy fukisashik egy típusát használták.



Idővel a munka nehézsége miatt egyre kevesebb volt a banko és a Meidzsi-korszakban vízikereket kezdtek el használni a Chugoku régióban.

Az elsőt 1857-ben építették az Iwate prefektúra Kamaishi városában található nyugati stílusú Ohashi kohóműhöz, amelyet Oshima Takato épített. Elgondolkodtató, hogy miért volt Japán 1900 éves lemaradásban a vízikerekes fűjtatók használatában, amikor a kínaiak már a Han-dinasztia idején is használtak ilyen eszközöket.