

高丽纸纤维原料浅析

- 易晓辉 1. 国家图书馆古籍馆
2. 古籍保护科技文化和旅游部重点实验室

东晋时，高僧摩罗难陀到百济传播佛法。为提高佛经的传抄效率，他传授当地人使用破麻布、树皮造纸的技术，这便是朝鲜半岛造纸术的起源。到隋唐时期，为了造出质量更高的纸张，新罗王朝还专门派留学生、留学僧到大唐学习造纸技术。由于当地盛产楮树、构树，楮皮纸逐渐成为朝鲜半岛本土所产纸张的主要品类。现存于韩国湖岩美术馆的新罗时期写本《大方广佛华严经》，据卷尾题款，时人以香水浇灌楮树，再剥皮造纸，用于写经^①。

宋代时，半岛所产纸张作为“贡品”流入中国，被称为“三韩纸”“鸡林纸”“高丽纸”。因纸质坚实厚重，洁白晶莹，受到许多文人称赞。明清时，高丽纸曾大量进入我国，不仅用于书写，还可制作纸扇、各类笺纸，以及包装用纸、书皮用纸。甚至宫廷建筑的内檐糊饰也大量使用高丽纸，故宫、颐和园近年在开展保护修缮时，发现这些宫廷建筑的墙面、棚顶大量使用高丽纸打底，在麻布的地仗之上，糊三层左右高丽纸，高丽纸上再贴具有花纹装饰的银花纸。清宫皇家建筑体量庞大，高丽纸的用量可见一斑。

从宋人对高丽纸“缜实而莹”的质感描述，到现存明清时期高丽纸的外观特征。高丽纸的总体特征为纸张厚实，帘纹粗且较为明显，外观上相对易于辨识。这种一以贯之的纸张质感，表明高丽纸在造纸原料和技术上应当未曾发生重要变革，一直保持较高的稳定性。然而考察现今许多文献资料中对高丽纸原料的表述，却发现有许多不同的说法：古代历史文献多记载为楮皮，但也有一些文献提到为“绵茧”所造，如今国内有些资料又认为是桑皮，可是去半岛实地考察，当地许多手工纸坊仍用楮皮造纸。针对这种情况，有学者认为高丽纸的原料可能曾发生过变迁，过去使用桑皮，现在改为楮皮^②。实际情况究竟如何，还需要结合史料、现状以及实物分析结果进行深入考证。在讨论高丽纸的原料之前，需先明确一下高丽纸的概念。关于高丽纸，国内目前通常认为有两种：

一种指朝鲜半岛过去所产的传统手工纸，包括高丽王朝和李朝时期。明清时这种纸曾大量流入我国，受到许多文人青睐，清宫档案中常提及使用高丽纸。后来半岛分为南北两国，手工纸也以朝鲜纸和韩纸分别称呼，“高丽纸”这一过去的统称逐渐弃之不用，因此在习惯上，高丽纸通常偏向于特指半岛过去所产手工纸。著名的如乾隆高丽纸，即为此类。

另一种指河北迁安所产高丽纸。迁安为北方传统的皮纸产区，生产的纸张曾以毛头纸等低端皮纸为主。清末光绪初年，迁安李家窝铺人李显廷三至朝鲜半岛考察高丽纸的生产技术，将高丽纸中的红辛纸、油衫纸制作技艺引入迁安，采用当地盛产的桑皮为原料生产红辛纸、油衫纸，带动迁安的手工造纸业繁荣发展。因其规格与高丽纸相似，外界常统称为迁安高丽纸，有时也简称高丽纸。

需要说明的是，本文所讨论的高丽纸仅指第一种高丽纸，不包括河北迁安高丽纸。

^①潘吉星：《中国造纸史》，上海人民出版社，2009年，第451—452页。

^②陈紫君：《“高丽纸”变迁及性能变化研究》，《档案与建设》2016年第7期，第25—30页。

一、“绵茧”为修辞，桑皮之说存疑

对高丽纸的描述和赞美，最著名的莫过于明代高濂在《遵生八笺》中的这样一段话：“高丽有绵茧纸，色白如绫，坚韧如帛，用以书写，发墨可爱。”高濂对高丽纸的特性描述非常到位，却对造纸的原料误读。这里“绵茧”造纸的说法，经学者考证，实为主观臆断，并非实述。古时常有“绵茧”造纸之说，其要义是形容纸张质感如绵、茧一般洁白亮泽，是一种修辞的说法。

对这个问题，康熙皇帝玄烨曾有论述：“世传朝鲜国纸为蚕茧所作，不知即楮皮也……朕询之使臣，知彼国人取楮树去外皮之粗者，用其中白皮，捣煮造为纸，乃绵密滑腻，有如蚕茧，而世人遂误耶。”康熙皇帝的科学素养在历代帝王中首屈一指，对高丽纸原料的表述非常清晰翔实，同时也解释了蚕茧造纸的来由。现代科学研究已证明蚕丝没有纤维素那样的羟基结构，无法形成氢键联结，不能像纸张纤维那样能够自然粘连在一起，其化学结构不具备造纸的客观条件和可能。观察绢帛等丝织品的结构也能发现，蚕丝是靠多根纤维拧成丝线，再纺织成整片的织物，丝与丝之间彼此独立，并没有互相粘连。蚕茧造纸不过是古人对皮纸洁白晶莹质感的一种修辞表达，或源自于古人朴素美好的想象，实践中以造纸方法是无法做出蚕茧纸的。

高濂提到高丽纸的另一个优点“坚韧如帛”，这其实是韧皮类纸张的普遍特征。与我国宋元之后的纸张常较匀薄不同，高丽纸一般为多层，成纸之后还经过捶打研光处理，纸质非常密实坚厚。故宫博物院曾测试过清宫留存高丽纸的性能，结果显示其紧度在 $0.7\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，是常见宣纸的两倍^①。反映其强度的耐折次数更是高达七千余次，笔者也曾测过一小条旧高丽纸的耐折次数，比故宫的数据还高，达九千多次。现代造纸中对耐折度要求较高的钞票纸，其耐折次数一般在三千次以上，一张几百年前的清代高丽纸是其两到三倍，“坚韧如帛”确实恰如其分。

而高丽纸原料为桑皮的观点，似乎便来自于近些年的几次实物分析结果。如潘吉星先生在《中国科学技术史·造纸与印刷卷》中提到，他曾对故宫博物院藏董其昌《关山雪霁图》画卷纸张进行检验，认为是桑皮纸^②。另一个重要的案例是当年故宫修复倦勤斋通景画，对其背纸所用高丽纸进行过细致分析，除了前述强度的测试结果外，还认为其原料为100%桑皮，并且有针对性地在国内寻找桑皮纸坊进行仿制，一时传为经典案例。此后有关清宫天顶画、糊窗用纸的论述，常沿用这一结论^③。以至于当前在手工纸相关领域，尤其是一些对于明清旧高丽纸的分析鉴别中，高丽纸常被认为是典型的桑皮纸。近年一些学者在著作或论文中也逐渐沿袭这一说法，如刘仁庆《中国古纸谱》认为乾隆高丽纸是用野生桑树皮为原料，

^①曹静楼、吴钟、常洁：《仿乾隆高丽纸的工艺研究》，《传统装裱技术研讨会论文集》，北京，2005年，第12—27页。

^②潘吉星：《中国科学技术史·造纸与印刷卷》，科学出版社，1998年，第497页。

^③王时伟：《倦勤斋的天顶画、全景画》，《紫禁城》，2011年第8期，第8—19页。沈子怡、王敏英、周华：《糊窗用纸对裱作修复与保护的启示》，《自然与文化遗产研究》2019年第4期，第47—49页。王敏英：《古建筑内檐棚壁糊饰技术及相关技术问题》，《古建园林技术》2012年第3期，第25—29页。

以“三层贡”的形式制成^①。于是高丽纸为纯桑皮制作的说法影响日渐广泛，但仔细考证文献史料记载、朝鲜半岛手工纸原料现状以及相关高丽纸样品的分析结果，却发现桑皮之说存在很大疑问，史料记载、当代朝鲜半岛手工造纸原料皆为楮皮，相关明清高丽纸实物的纤维成分分析结果亦为楮皮。

二、史料记载高丽纸原料为楮皮

国内外许多资料中对高丽纸原料的描述都是“楮皮”。如宋代黄庭坚在《山谷内集诗注》中提到新罗国的志书《鸡林志》对高丽纸的描述：

高丽楮纸，光白可爱，号曰白碯纸。

宋代华镇在《云溪居士集》中描写高丽扇时，也提到：

排筠贴楮缀南金，舒卷乘时巧思深。

明代郑麟趾《高丽史》中亦曾提到：

宜令有司，参酌古今，依仿会子、宝钞之法，置高丽通行楮货，印造流布。

明代吴国伦在《甌甌洞稿》续稿诗部收录一首《咏高丽纸帘寄谢吕仪部惟师》，有诗句：

何来一四楮，云自高丽国。明若火齐镜，巩若文犀革。

明代黄一正《事物绀珠》更是直接提到高丽纸的原料和工艺特点：

白碯纸，高丽以楮造，捣练极工，疑于茧。

当然也有资料提到高丽纸的原料除楮皮以外，也涉及其他韧皮纤维。如北宋时出使高丽的徐竟在《宣和奉使高丽图经》中所述：

纸不全用楮，间以藤造，槌捣皆滑腻，高下不等。

可见当时高丽纸以楮为主料，亦有少部分为其他韧皮类原料所制。这些原料与当时中国的造纸原料种类相近，表明二者在造纸技术方面一直都有交流。

朝鲜半岛也有许多文献史料提到高丽纸的原料为楮皮，可与国内史料相佐证，如李朝学者李圭景在《纸品辨证说》中提到：

而我东（朝鲜）纸品古有“茧纸”名垂天下矣。自昔不用他料，但取楮榖，而以茧名纸者，[乃因]楮纸之坚厚、润滑如茧，故称以茧纸者也。中原（中国）亦有榖，而楚人以楮制楮纸，非独我也。

不仅详细阐述了朝鲜纸以楮皮为原料，还解释了“茧纸”的意涵。李朝另一学者李裕元在所著《楮产》中还对各地楮的品质做了比较：

东国产楮，甲于海内。湖南为最，完山其品朴而滑，浮昌其品精而糯，南平其品硬而闇。南原其品白而雪，滑如凝脂，此为天下第一奇品，因水性而然也……余见中州（中国）贵纸若金，无片楮之遗地，而东人则用之如粪土，其产之博可知也。

朝鲜半岛以楮皮为主要原料，在文化繁荣发展时可能出现树皮来源紧缺的问题，因此也会开发其他新材料造纸，当地史料中对此有相关记载。如李圭景在《五洲衍文长笺散稿》中提到以麦秆、麻皮造藁精纸、麻纸：

^①刘仁庆：《中国古纸谱》，知识产权出版社，2009年，第174页。

纸工所可知者，[为]北关所制黄纸，以耳麦杆[为料]，色染黄蘗，故深黄且厚，名曰黄纸，或称藁精纸，以麦秸造之者也。大抵黄纸以富宁府所出为第一。又有麻纸者，长广甚狭小，色淡黄，以麻皮毳余造成，甚轻薄。盖取俗名耳，麦杆为料，不入楮穀，故质虽稍厚，[却]脆甚，不堪裹物，但宜裱褙，不生毛糙也。

还提到当时开发各种树皮造纸：

凡草木之皮厚且软者，皆[可]造纸，即如毛羽之有颖且韧者并可缚笔也。松皮、槿皮、杨柳木皮、桑、柞木皮、灰木皮、椴皮、构皮、猕猴桃皮、玉蜀黍苞皮、蕈麻莲房，皆可造纸。蚕茧外粗皮和楮制纸，坚韧如布，宜糊窗，棉贵时可衣。此外山木、野草可合纸料，而姑未广收耳。中原（中国）已有桑纸，以桑皮制之。羽纸者，以青红毛羽杂楮为纸者。头笺者，取机头不及纬者为纸也。

列举的这些造纸原料大多为小众，显然不如楮穀广泛。其中虽然提到桑皮纸，但这些小众原料仍难以影响高丽纸以楮皮为主要原料的基本状况。从上述中国及朝鲜半岛历代文献史料对高丽纸原料的记载来看，无一例外都认为楮皮为主。

三、韩国传统造纸原料为楮皮

不仅古代典籍文献中记载高丽纸原料是楮皮，韩国当代制作传统韩纸的原料同样也是楮皮。据韩国全州的韩纸博物馆网站上关于韩纸原料的介绍（图1），其明确写作“닥나무（*Broussonetia Kazinoki* S.）”，“닥나무”即指楮树，“*Broussonetia Kazinoki* S.”为楮树的拉丁学名，表述非常严谨明确。介绍中还专门提到跟楮树容易混为一谈的“构树（*Broussonetia papyrifera* V.）”纤维造纸性能不及楮树。



图1 全州韩纸博物馆网站上关于韩纸原料的介绍^①

近些年随着韩国各界对传统文化的重视，对于韩纸的研究也非常火热，从原料的特性到传统工艺复原，不同加工方式的尝试，韩纸非遗文化的推广，在不同艺术领域的应用，都是学者们研究的重点。如 Go In Hee 等人研究了楮树的解剖特征及纤维性能^②，Gang-Hyoun Lim

^①网址：<https://www.hanjimuseum.co.kr/korpaper/m3.asp> [访问日期：2023.8.23]

^②Go In Hee, Jeong Seon Hwa, “Anatomical, Morphological, and Chemical Characteristics of Paper-mulberry Wood and Bast Fiber for Raw Material of Korean Paper (Hanji)”, *Journal of Conservation Science* (2018), Vol.35,

等人研究了楮皮的处理方式对纸张性能的影响^①，Hong Heesook 等人研究了不同种类韩纸的性能^②，Jin-Ho Seo 等人研究了传统韩纸的氧化指数和耐久性。这些学者发表的关于韩纸制作工艺的研究论文，对造纸原料的记录同样为楮皮“닥나무”。

有学者考证韩语中纸张相关词汇的演变过程，认为“纸”一词来源于古语中“지피(楮皮)”，“지”是来自于楮树，“피”为楮树的树皮，楮树皮需要通过潮备(조비)、潮解(조해)的过程变化成纸(종이)^③，文字的演变过程蕴含了高丽纸原料的本质信息。近些年韩国着力对外宣传韩纸制作技艺与非遗文化，拍摄的纪录片常会展示造纸植物的形貌，从这些影片展示的造纸植物叶片形态和植株高度都不难分辨为楮皮。笔者曾就此问题向国内研究日韩手工纸的专家，以及韩国研究手工纸的相关学者求证，得到的答复都认为朝鲜半岛的造纸原料主要为楮皮。桑皮的说法虽然偶有文献提及，但并无纸坊和纸张实物佐证。

四、高丽纸样品纤维成分的分析

高丽纸因纸质厚实，耐久性好，有不少老纸样品存世。笔者近年也接触到不少古代高丽纸样本，并对其中部分纸样进行纤维分析检测，同时也将这些古纸样本跟现代韩纸、朝鲜纸、国内所产楮皮纸样本的纤维微观形态进行比对(图2至图10)。发现古代高丽纸与现代韩纸、朝鲜纸的微观形态的一致性非常高，都具有明显的楮皮特征，纤维纯净杂细胞少，染色呈酒红色至紫红色，纤维光滑圆整，形态伸展，横节纹浅少，与国内所产楮皮的微观形态也能很好地吻合。从这些样本的分析和比对结果来看，并未发现使用桑皮所制的高丽纸样本，也未发现高丽纸纤维原料曾发生变迁的证据。



图2 宋元时期高丽佛经纸张纤维显微图(楮皮) 图3 明清高丽本古籍残页纸张纤维显微图(楮皮)

Issue 6, pp. 517-524.

^①Gang-Hyouk Lim, Tae-Ho Choi, “The Effects of the Cutting Length of Paper Mulberry Bast Fiber on Pulping and Hanji Properties (I) - White Bast of Korea Grown Paper Mulberry”, *Journal of Korea Technical Association of the Pulp and Paper Industry* (2008), Vol.40, Issue 2, pp. 57-64.

^②Hong Heesook, Jo Hyun Jin, Kim Seong Ju. “The Physical Properties of Handmade Jumchi-Hanji Made with Korea Paper Mulberry”, *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles* (2017), Vol.41, Issue 4, pp. 633-645.

^③陈笑倩：《韩国纸工艺传统》，《中国非物质文化遗产》2021年第5期，第107—117页。



图4 故宫建筑棚顶高丽纸纤维显微图(楮皮)



图5 故宫建筑内壁糊饰高丽纸纤维显微图(楮皮)

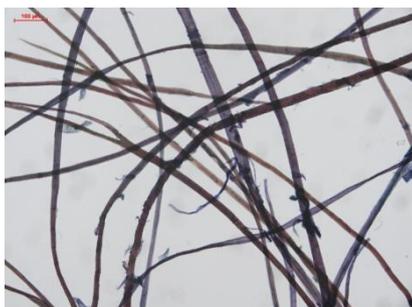


图6 国图旧藏清代高丽纸纤维显微图(楮皮)

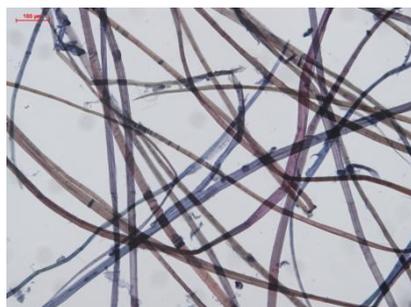


图7 清代高丽发笄纸张纤维显微图(楮皮)



图8 韩国国会图书馆修复用韩纸纤维显微图(楮皮)



图9 平壤出产朝鲜纸纤维显微图(楮皮)



图10 北京德承贡纸坊楮皮纸纤维显微图(楮皮)

五、高丽纸原料误为桑皮原因推测

这些古今的文献资料、实物纸样分析结果互相印证,清晰说明高丽纸的原料主要是楮皮,而非桑皮。原产地的说法和古籍中的记载明明是楮皮,那为何在近现代被误传为桑皮。梳理高丽纸的概念及传入史,对比楮皮与桑皮、构皮的微观特征,高丽纸被误认为桑皮纸,可能跟可能跟以下几个方面的因素有关:

其一，迁安高丽纸所造成的的误导。迁安高丽纸虽然在造纸技术和形制上借鉴了朝鲜半岛的高丽纸，但原料仍为当地所产桑皮。迁安高丽纸自民国以来繁荣发展，至七八十年代迁安高丽纸甚至与宣纸齐名，有“南宣北迁”之说。它的广泛传播很容易使人们以为高丽纸的原料就是桑皮，对朝鲜半岛所产高丽纸的原料形成错位认知。

其二，将高丽纸误以为是桑皮纸，可能还跟朝鲜半岛所产楮皮的纤维显微特征与桑皮非常相似，纤维鉴别时容易混淆有关。桑科构属三种造纸原料：构树、楮树、桑树，虽然它们的植株形态区分难度不大（构跟楮其实也不太容易区分），但在微观层面观察纤维形态，相似度却极高，非常难区分。特别是楮皮，虽然楮树跟构树同属，长得也跟构树相似，但纤维形态和纤维特性却非常像桑皮。高丽纸样品在显微镜下观察，纤维光滑直挺，横节纹浅疏，整体呈圆柱形，这些通常被认为是桑皮的典型特征，很容易被认为是桑皮。而且根据不同地域所产构皮、楮皮以及桑皮的纤维显微形态对比来看，朝鲜半岛的楮皮尤其像桑皮，微观形态非常接近经典的桑皮特征。考虑到前些年国内进行纸张纤维分析所用的显微镜清晰度有限，对一些纤维细节特征难以精确观察，显微鉴别时产生混淆和误判，就非常容易理解了。

其三，构、楮、桑在英语中基本就是一个“mulberry”三样说法，桑树为 mulberry，构树则是 paper mulberry，楮树在日本常译为 kozo，当然也有人写成 paper mulberry。稍不注意就很容易混淆。如果不是对此有深入了解，很可能就桑楮不分。有个别非手工纸领域的学者习惯将传统韩纸写作“mulberry paper”^①，虽然在韩国这可能是一种对韩纸简化的说法，但如果其他语言的国家以英语直译就变成了桑皮纸。此类情况很容易让人对韩纸的原料产生误解。

六、结论

不论是从我国古代文献史料中对高丽纸原料的记载，还是韩国当地生产传统韩纸实际使用的原料，韩国学者及相关专业机构的记述，乃至几种古代高丽纸及现代韩纸、朝鲜纸样品纤维成分的分析结果，都一致表明古代高丽纸及现代韩纸、朝鲜纸的主要原料为楮皮，而非国内部分学者提及的桑皮。

高丽纸以桑皮为原料的误传，可能跟迁安高丽纸以桑皮为原料造纸的影响有关；同时也因桑皮跟楮皮的纤维形态非常相似，显微鉴别时极易误判；特别是英文翻译中构、楮、桑都有“mulberry”一词，很容易造成混淆。

高丽纸在原产地所用原料本为楮皮，由于各种阴差阳错的缘故，使我们误以为是桑皮所制。希望这一问题的提出，能够抛砖引玉，将这一可能存在的误传厘清。使楮归楮、桑归桑，不再一直混淆下去。

^①Go Myeongjong, Hwang Byungil, Lim Sooman, “Highly reliable mulberry paper (Hanji)-based electrode with printed silver nanowire/zinc oxide hybrid for soft electronics”, *Materials and Manufacturing Processes* (2019), Vol.34, Issue 14, pp. 1605-1611.