

1) はじめに

日本の薩摩切子・江戸切子は回転器具により加工されたと考えられてきたが、1987年の棚橋淳二の研究[Ref.1]、及び1993年の山口勝旦の著書[Ref.2]により、回転方式ではなく、棒状金具による直線運動で切子加工されたと考えられるようになった。

しかし、これらの研究に対し、日英の切子作家から「製作が容易な回転方式を使用せず、労力のかかる棒状金具のみを使用したとは信じがたい」との反論が聞かれる。

本稿は、これらの議論に対して、筆者なりのまとめである。なお、筆者はウランガラス収集家に過ぎず、ガラスの専門家ではない。日本で最初にウランガラスを製造したのが品川硝子製造所（以下、品川硝子）で、ここは日本のガラス産業に於ける重要な拠点であったことから、上記の切子技法の変遷にも重要な役目を果たしたのではないかという観点から、関心を持った次第である。

[Ref.1] 棚橋淳二「江戸時代後期より明治時代前期にいたる切子の技法」松蔭女子学院大学研究紀要、1987年

[Ref.2] 山口勝旦「江戸切子」里文出版、1993年



宮垣秀次郎の切子鉢(東京国立博物館所蔵。明治14年第2回内国勸業博覧会)

2) 両者の論点

山口および棚橋の主張の要点は下記である。

- ①江戸時代の切子技法を描いた絵図は見あたらないので、文献によるしかないが、それらは「江戸時代の切子は棒状金具のみで製作した」と書いていること。逆に、回転方式と書いた文献は見あたらないこと。
- ②薩摩切子・江戸切子には、回転器具により加工された跡を示す波模様が見られない。むしろ、棒状金具による直線運動で研磨した跡が見られるものもある。
- ③舶載の切子（ギアマン）は全て回転方式である。波模様がある以上、棒状金具で研磨していない。つまり、江戸時代において、西洋では回転方式になっていた。
- ④また、明治中期（品川硝子の時代）には両者が並存しているが、明治後期以降、現代に至るまで、全て回転方式である。

⑤労力の問題に関しては、当時の切子用のガラスは鉛が多く、棒状金具でも製作が容易であった。

⑥西洋の切子自体は日本にも到来していたが、技法は江戸時代からの伝統的な棒状金具方式が薩摩および江戸に受け継がれてきた。

一方、日英の切子作家の主張は下記である。

①製作が容易な回転方式を使用せず、労力のかかる棒状金具のみを使用したとは信じがたい。

②回転方式で荒削りをして、仕上げに棒状金具で研磨すれば波模様は残らない。即ち、最初から棒状金具のみで研磨したとは限らない。

③一部の切子の溝は、手作業による金具では製作できず、回転方式でなければ製作できない。

この内、①に関しては、市井の研究者である山口も「当初は回転方式に違いないと思っていたが、調査の結果で結論が変わり、自分でも驚いた」としていることから、当然の疑問である。また、②と③に関しても、原理的には可能性があるのも、結局、歴史上の事実は何であったのかということが重要である。

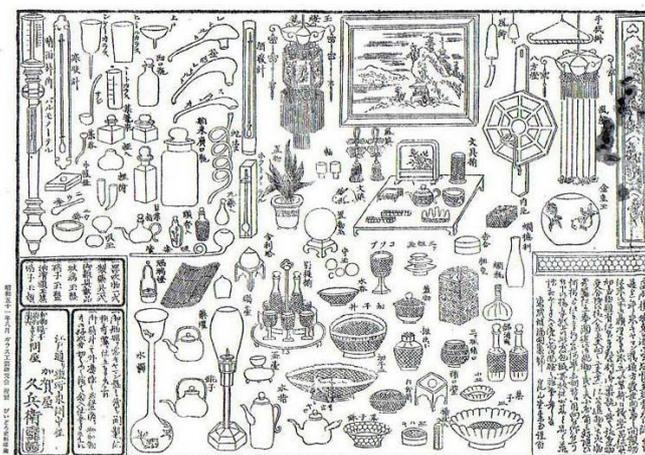
3) 江戸時代の切子技法

①江戸時代の切子技法を描いた絵図は見あたらないが、江戸時代のガラス器の宣伝パンフレットともいべき加賀屋引き札に関する後年の解説[Ref.3]に「切子等は悉くヤスリ加工・・・」と書かれている。

また、同解説には、明治12年創業の竹中硝子（大阪市）について「切子工程を、手摺式より、手廻しに、さらに足踏み回転式に進んで、明治28年に動力応用を発明し・・・」とあり、明治初期までは手摺式だったことが記されている。

当時、英国からホープトマン（Emanuel Hauptmann）が来日し、品川硝子にて、回転方式による切子技法を指導していたのが明治14～15年（1881～1882年）であり、それ以降、回転方式が広まった時期と合致する。

[Ref.3] 帝国硝子新報社「日本硝子業之精華」昭和3年（1928年）



②明治 10 年の内国勸業博覧会に出品された 11 点のガラス器に関する解説[Ref.4]は、全て板状の鉄と、金剛砂（★）によって研磨したことが記載されている。なお、同解説には、玉石には回転ロクロによる加工が使用されたことが記載されているが、棚橋は「玉石の穴あけ等に利用されたもので、ガラス器には適用されていない」と結論している。

（★；金剛砂は、柘榴石とも呼ばれ、砂状のガーネットである。辞書では Emery と翻訳されるが、Emery はコランダムという全く別の鉱物である）

[Ref.4] 内国勸業博覧会事務局「明治十年内国勸業博覧会出品解説」第二区、第二一四類、pp.126-132、第九一十類 pp.93-97b。明治 11 年(1878 年)

③山口は、明治 18 年(1885 年)の長崎・小曾根島治のガラス工場の様子を図示し「盤に砥石を据えて、手擦りでガラス加工をしており、一部に手動式の回転機が見られる」と解説している。上記のように、この頃は、品川硝子で回転方式が導入された後であり、棒状金具方式と並存していたことを示唆している。



以上のように、文献では「江戸時代から明治初期までの切子は棒状金具のみで製作した」と書いていること、逆に、回転方式と書いた文献は見あたらないことと併せ、薩摩切子・江戸切子は棒状金具のみで製作された、というのが歴史的事実と考えられる。

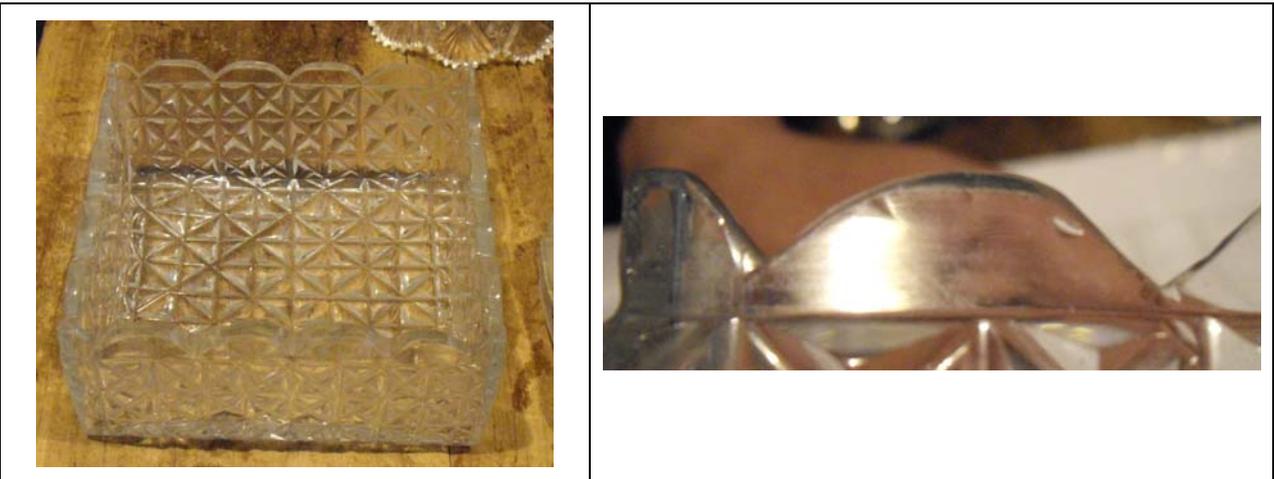
④棚橋が調査した数十個の薩摩切子・江戸切子には波模様のあるものはなかった。勿論、このことは、回転方式で荒削りをして仕上げに棒状金具で研磨した可能性を否定するものではないが、全ての作品が併用したと考えるのは不自然である。なぜなら、回転方式で切子作品が完全に出来上がるのに、わざわざ棒状金具で研磨する必要性はないからである。今後、波模様のある薩摩切子・江戸切子が発見されれば別だが、今の所、発見されていない。

一方、船載の切子（ギアマン）は全て回転方式で作られており、回転方式のみで見事な作品が完成することの証明である。

本件に関連して、東京・日本橋の海老屋美術店の三宅正洋店長のご好意により、江戸時代の 2 種類の切子を撮影した。一つは、船載の切子（ギアマン）で、英国製（スコットランド製）の栓つき瓶であり、ワインなどを入れるデカンタのようなものと思われる。首部分の

切子細工に波模様が見られる。

もう一つは、江戸切子の四角鉢で、上辺の切子細工には波模様がなく、むしろ、横方向に研磨した直線状の跡が見られる。



4) 江戸時代の切子技法が西洋と異なった理由

仮に歴史的事実を認めたとしても「なぜ、江戸時代の切子技法が、当時の西洋で用いられていた回転方式を使用せず、労力のかかる棒状金具のみを使用したのか」という疑問が残る。即ち、当時も西洋の切子技法は文献などで日本に伝わっていたはずなので、知っていたが採用しなかった理由は何故か、という疑問である。

これを解く明確な証拠はなく、切子の歴史を考察するという、いわば間接証拠にとどまる。以下に、①棒状金具は非常に労力を要したのか、という点と、②江戸時代の切子技法はどこから来て、どのように切り替わったのか、という2点を考える。最後に、③品川硝子の貢献について、まとめておく。

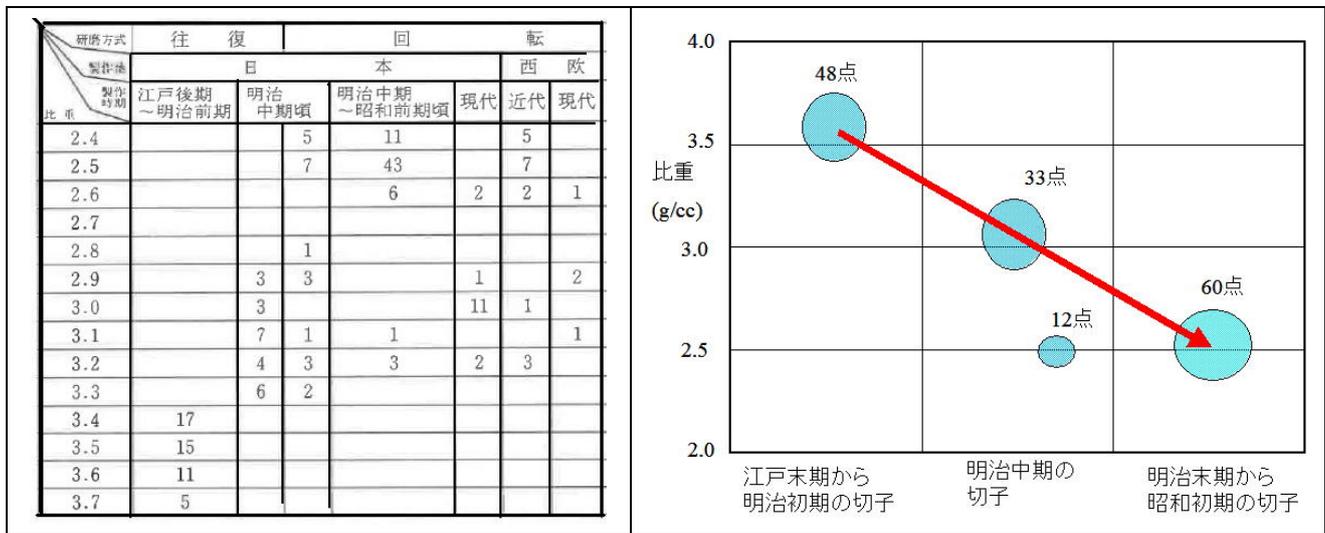
①「棒状金具は非常に労力を要したのか」という点に関して、山口や棚橋は「薩摩切子・

江戸切子は鉛が多く、軟らかいので、棒状金具のみで製作できた」としている。左下の表は棚橋論文からの転載で、これを簡素化したのが右下の図である。

薩摩切子・江戸切子などの江戸時代後期から明治初期の切子は、比重 3.5 程度が多く、鉛 (PbO) 含有率は約 45%に相当し、現代クリスタルガラスが約 25% (比重 3 程度) なのと比べると、鉛含有率は倍近い。棚橋は、これらに波模様の切子細工の跡があることから、回転方式によるものと分類している。

棚橋は比重 3.3 以下の製品を明治中期以降と分類しているが、鉛量の減少で、比重も 3 程度に低下している。切子加工も、回転方式のものと、棒状金具方式のもの両方が存在する。

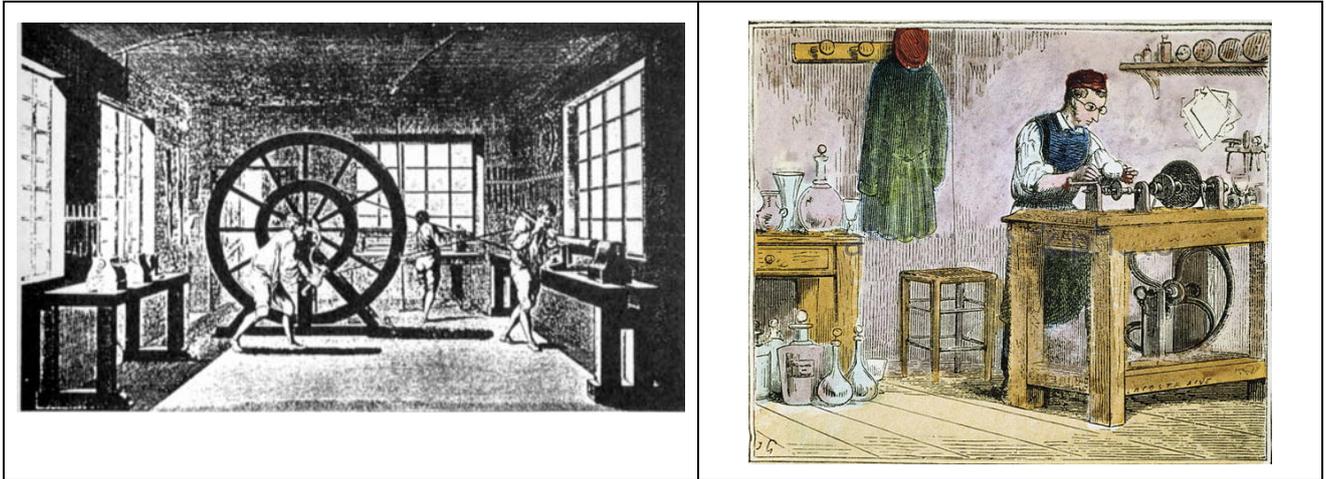
更に時代が進むと、比重が 2.5 程度に低下したものが殆どで、これらに棒状金具のものはない。また、この比重からすると、鉛ガラス (クリスタルガラス) ではない、と推察される。



上記のように、ガラス材質の違いで、ある程度説明できるとしても、回転方式の方が更に容易なことは間違いない。この点に関し、山口も棚橋も「当時の回転方式は人手や設備が余計にかかり、一人で加工ができる棒状金具方式が好まれたのではないかと推察を述べている。

山口は、18 世紀ヨーロッパの手動式旋盤の絵図を紹介している (左下図)。大車を回転させて、プーリーベルトで旋盤に動力を伝導し工作をするもので、品川硝子でも同様の加工機が導入された、と述べている。

また、ハンドルの軸にクランクシャフトを取り付け、足踏みによって回転させる方法もとられ、助手は交代でペダルを踏んだ、としている (右下図のようなものと推測される)。



一方、江戸時代の玉石の研磨についての絵図が下記である（棚橋論文より転載。享保 17 年：1732 年）。絵図には「金剛砂に水をそそぎ、鉄の棒で摺る」との記載がある。ガラスの切子技法についても、同様の技法が用いられたと推測されている。



②江戸時代の切子技法はどこから来て、どのように切り替わったのか、に関しては、天保 5 年（1834 年）に江戸の加賀屋久兵衛が金剛砂を用いてガラスの表面に彫刻で模様を施し、切子も始めたのが江戸切子の最初とされている。

第 10 代の薩摩藩主・島津斉興は、弘化 3 年（1846 年）に製菓を始めたが、それにはガラス器が必要であり、江戸から加賀屋久兵衛の徒弟とされるガラス技師・四本（しもと）亀次郎を招いた。その後、第 11 代藩主・島津斉彬は多くの工場を建設し、安政 4 年（1857 年）にこれらを総称して集成館と命名し、ここで薩摩切子が製造された。

当時も西洋の切子技法は文献などで日本に伝わっていたはずであるが、技術は実際の設備と技術者が来なければ導入することはできない。このため、薩摩では江戸切子以来の伝統的な技法を採用したと考えられる。

斉彬は安政 4 年（1857 年）に死去した為、集成館事業は縮小され、更に文久 3 年（1863 年）の薩英戦争で工場の殆どが焼失したことにより、薩摩切子はほぼ終焉を迎えた。

ここで働いていたガラス職人や切子師のうち、宮垣秀次郎や大重仲左衛門などが、その後、品川硝子に職人として参加したことが分かっている。

このように、手作業による江戸切子の技法が薩摩に伝わり、最終的には、品川硝子に合流

し、英国から招聘した技師によって、回転式の技法によるガラス器製造が産業に発展したことになる。

③日本のガラス産業の礎は品川硝子にあったことは、井上暁子の研究により明確になっている[Ref.5] [Ref.6]。

更に、品川硝子に招聘されたガラス技師の曾孫であるヘイデン（Sally Haden）により、4人の英国人技師（ウォルトン：Thomas Walton、スキッドモア：Elijah Skidmore、スピード：James Speed、ホープトマン：Emanuel Hauptmann）が、ジグソーパズルのように、必要な時期に必要な技術を持って来日し、ガラス産業の礎を築いたことが明確になっている[Ref.7]。品川硝子は、多数の伝習生を受け入れたが、切子に関しては、約20名の氏名が判明しており、伝習生の一部は、薩摩切子・江戸切子の技師達であった[Ref.6] [Ref.2]。ここで、従来の手工業だった日本の切子が、西洋の回転式に切り替わり、産業となっていったと考えられる。

明治	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	任務
ウォルトン	●	●	●	●	●	●					工場建設
スキッドモア				●	●	●	●	●			ルツボ製造
スピード						●	●	●	●	●	ガラス加工
ホープトマン								●	●		切子など

本件に関し、2015年7月に、BSフジTVの番組「たけしの等々カベース：職人道～江戸切子」の中で、江戸時代から、品川硝子を経て、今日の江戸切子に至る流れが紹介された。



[Ref.5] 井上暁子「品川硝子について(1)」日本ガラス工芸学会誌、No. 6、1979年

[Ref.6] 井上暁子「品川硝子について(2)」日本ガラス工芸学会誌、No. 7、1979年

[Ref.7] Sally E. Haden 「They went “to larn ‘em”: British Glassmakers Help to Establish Japan’s First Western-style Glassworks, 1874 – 1883」 Glass Sci. Technol, 2013, 54 (1), pp.25-30

④品川硝子が蒸気機関を導入しなかったのはなぜか？について考察してみる。品川硝子が、硝子加工用に人力による回転機を導入したのが明治 13-14 年（1880-1881）で、英国からホープトマン（Emanuel Hauptmann）が来日して、回転方式による切子技法を指導したのが明治 14～15 年（1881～1882 年）である[Ref.8]。

英国のワット（James Watt）が蒸気機関を発明したのは 1769 年と古いが、当時、日本は江戸時代で鎖国しており、蒸気機関を輸入することはできなかった。日本が工場に蒸気機関を導入したのは明治以降で、ワットの発明から約百年後である。主要な導入例として、高島炭鉱では、蒸気機関による鉱石運搬機を英国から導入し、明治初年(1868)から稼働させている。また、富岡製糸工場では明治 4 年（1871）に蒸気機関による繰糸機をフランスから導入している。これらは大動力を必要とし、かつ重要産業だったため、蒸気機関が高価でも輸入せざるを得なかった。蒸気機関の国産化は、明治 14 年（1881）、セメント工場用として大阪砲兵工廠で製作されたのが最初とされる。従って、蒸気機関が広く産業で使用されるのはかなり後のことである。実際、明治 17 年（1884）、日本全国の工場の動力源は、水力 47%と人力 44%で殆どを占め、蒸気機関は 4%未満であった。明治 25 年（1892）になって、やっと 25%を占めるようになる[Ref.9]。

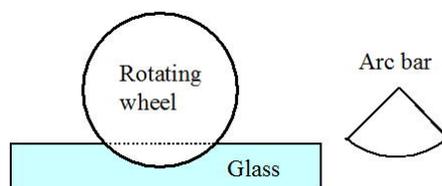
従って、当時は、蒸気機関を導入できる状況ではなかったと考えられる。

[Ref.8] 井上暁子「明治初期のガラス技術の輸入」ガラスの百科辞典（P102-105）に、各種ガラス原料と共に回転機や研磨剤が英国から輸入された、とある。（朝倉書店）2007 年
および Akiko Inoue Osumi “British Influence on the Shinagawa Glassworks - Japan's First Industrial Glass Factory”, AIHV, 2003

[Ref.9] 南 亮進「戦前期製造業における電化とその効果」一橋論叢, 71(4)、1974

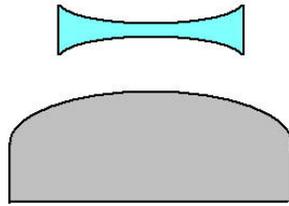
5) 回転方式でないと製作できない薩摩切子・江戸切子は存在するか

最後に残った反論は「回転方式でないと製作できない切子形状が存在する」というものである。江戸時代の薩摩切子・江戸切子の殆どは棒状金具による直線運動で製作できるが、一部の切子形状、特に凹面形状（横から見てU字状に凹んでいる切子溝）は、直線的な棒状金具では製作できない。



このことについては、既に棚橋も指摘している[Ref.1 の P26 表]。

しかし、江戸時代の近眼用レンズの凹面形状は、凸形の鉄盤を使って製作されたことは歴史的事実である。



つまり、金具を工夫すれば、凹面形状の切子溝も製作できるはずである。

また、数学が教える所によれば、円盤（円周）のどの一部分も同じ円弧である。つまり、円弧状の金具があれば、円盤と同じ形状の加工が可能である。

6) 結論

江戸時代の切子技法に関する文献から、江戸時代の切子は棒状金具のみで製作されたと考えられる。また、薩摩切子・江戸切子には、回転器具により加工された跡を示す波模様が見られない。

一方、江戸時代の西洋では回転方式になっていたが、国内では、江戸切子以来の伝統的な技法を採用したと考えられる。

その後、明治中期の品川硝子において、英国人技師によって回転方式が導入され、明治後期以降、現代に至るまで、全て回転方式となった。

労力の問題に関しては、当時の切子用のガラスは鉛が多く、棒状金具でも製作が容易であり、設備や人手の点で、回転方式は採用されなかった。

一部の切子形状は、棒状金具の直線運動では製作できないが、円弧状の金具などにより製作は可能である。