

Kanazawa-Haku News Letter

金沢箔技術振興研究所
ニュースレター No.5

2012.4.1



「金沢箔に 魅せられて」

(株)箔一 代表取締役会長
石川県箔商工業協同組合 常務理事
浅野 邦子

私と金沢箔の出会いは48年のオイルショックから始まりまし
た。金箔も真鍮箔も蒸着箔も見分けのつかない素人の私がこ
こまで金沢箔にのめり込むとは思ってもよかったです。

当時、箔業界は最終製品に至るまでの加工技術を持たない
素材産業でした。箔納入先の品質評価技術の如何は問うこと
もなく、先方の都合で一方的に品質の良し悪しの評価を受け、
返品や値引きの対象にされていました。私の嫁いだ本家は真
鍮箔が主な扱いで、特に箔の変色が多かったせいか、箔を加工
した商品までもが返品対象になっていたようでした。不景気
が続き給料が減らされた時、父を公務員に持ち安定した生活
を送らせて頂いていた私は、生活の不安定さからその訳が知
りたくて、主人に初めて仕事のことを尋ねました。そのとき素
材産業の利点や難点を教えられ、返品の原因が下請である自
分達では解決出来ないことを初めて知りました。そのため
には、下請けから脱皮し、流通のあり方を変える事が新しい金
沢箔の発展に繋がり、商品を製作して直販する事が急務だと考
えました。

しかし、仏壇や屏風や高級品では素人の私には資金面でも
技術力からも到底できる訳はありません。使い勝手のいい日
常品を作る事は直接お客様のニーズを掴める事だと考え、商
品づくりに着手することにしました。主婦あがりの素人が真剣
に商品開発の重要性を意識し奮起したのは、昭和49年春のこ
とでした。まず外注先を見つけて商品化し、ようやくデパートの
取引が伸びてきた頃、私の思い描いたデザインで箔を貼って
いただけないことや、箔の剥げ方を指摘しても一向に接着剤
の改善策がなされていないことに悶々としてきました。そこで自分
で貼ってみなくては価格や接着力の判断基準がわからないと
考え、それが工芸品の箔加工のオンライン工場建設までに発
展し、新しい技術の構築と内製化のスタートになりました。

私は金箔も真鍮箔も着色銀箔も、何を見ても美しく感じま
す。金箔の奥深い神秘的な色合いはもちろん、銀箔や真鍮箔
を変色させた色合いは絵の具ではとうてい出せず、其の美しさ
はいつ見ても感動し、心がときめきます。この金箔の神秘的な
輝きを金沢の誇れる技術として、何としても守らなくては、と真
剣に考えるようになりました。私は根っからの京都人なのに、
京都の箔押し技術や箔使いが上品で、艶と色気があることに
いわれもなく嫉妬を覚えます。京都の歴史文化に支えられた
奥深い技巧に負けられないと、試行錯誤の繰り返しを続けて

おり、それがひいては金沢箔の技術発展に役立つものと、仕事
のやりがいを強く感じています。

「伝統を伝統で終わらせてはいけない」、「伝統と革新の両輪
こそが金沢箔の伝統技術を守ることになる」、と確信していま
す。後に、ロシアのサンクトペテルブルグや欧州を旅行した
時、建造物や美術品の箔が剥げ落ちていた事に気がかり、
「金沢箔で修復したらどんなに素晴らしいものになるのに」、と
思いました。以前は中国の箔張り技術は日本の技術より荒削
りで比べ物にはなりませんでした。近年は見違えるほど上達
していることに気がつきます。ここ数年、中国箔が国内に輸入
されていますが、商いのためだけに走ると、「金沢箔のブラン
ド」を守れません。グローバルな経済社会において、競争は避
けては通れない事ですが、誇れる金沢箔の技術と日本の繊細
な技術で世界の美術品や建造物を手がけることにより、「技術
と共に世界」であらねばならないと強く思います。

金箔は素材産業であるがゆえに売価が安定せず、職人さん
たちの技術継承が難しい現状です。しかし、創意工夫すること
により高度な技術にまで高めて行くことで、多くの分野に進出
でき、強いては職人さんの生活を守ることにつながると信じて
います。今、組合理事長の下、組合員が互いに切磋琢磨してこ
の業界を支え、発展させる事が、1万分の1ミリまで打ち延ば
す金沢箔の箔打ち職人さんの技術を後世に伝える原動力に
なり、それが私達に課せられた大きな使命ではないかと思いま
す。

浅野邦子(あさのくにこ) 略歴

1946年	京都府京都市に生まれる
1975年	金沢箔工芸品の製造に着手、箔一創業
1977年	(株)箔一を設立、代表取締役社長に就任
2006年～現在	石川県箔商工業協同組合 常務理事に就任
2009年～現在	(株)箔一 代表取締役会長に就任
2010年～現在	金沢箔技術振興研究所運営委員に就任

<受賞>

1996年 5月	国際ベンチャービジネス・メッセにて「女性起業家賞」受賞
1999年 2月	通産省 ニュービジネス協議会より「レディスアントレプレナー賞」受賞
2000年 1月	日刊工業新聞 優秀経営者顕彰「女性経営者賞」受賞
2005年 8月	経済産業省より「第一回ものづくり大賞 優秀賞」受賞

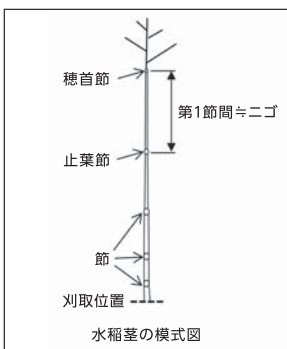
<著書>

「箔を愛し、育て、箔に生きる」(致知出版社)
「自分を変えたあのとき」(北國新聞社)※金沢レディースベンチャークラブ共同発刊
「強くしなやかな経営」(PHP研究所)

Topics.1 簡易ニゴ抜き機の試作 — レポート

金箔製造に使用される「澄打紙」の素材には、稲わらの一部分である「ニゴ」が利用されています。現在、澄職人は手作業で1本1本止葉節側と穂首節側を切断してニゴを取り出し、原材料として製紙会社に提供して打ち紙原紙を入手しています。この作業は非常に手間がかかり、製箔業界からは取り扱いとメンテナンスが容易で、しかも安価な「簡易ニゴ抜き機」の開発が強く望まれています。そこで、平成22年の秋から基礎的な研究を開始し、平成23年度は実験機を試作し性能試験を行いました。

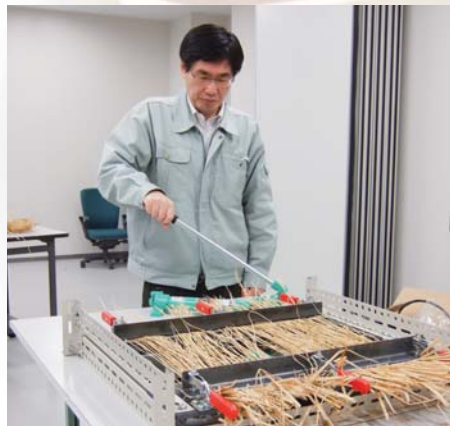
今回試作したニゴ抜き機は、稲わらの止葉節の上下を把持して引張り荷重をかけ、止葉節より上の部分を引き抜く装置を想定しています。機械を設計するにあたっては導入しやすい安価な機械となるように市販の部品を流用することを心がけました。写真のように機械外周部のフレームはスチール棚の柱を切断して流用しています。稲わらを把持する部分には滑り止めを取り付けていますが、これもホームセンターで入手できるものです。すり減った場合に交換しやすいように、両面テープなどを利用して簡便に固定されています。動力は市販されている手動式油圧ポンプと油圧シリンダーです。



稲わらは、1本1本の長さや太さ、強さが異なります。このため、すべての稲わらが理想的に処理できるわけではありません。止葉節の下側で切れてしまったり、滑って抜けなかったりします。農産物を対象とする機械はこの違いを克服することに難しさがあります。現段階では手作業に比べて作業能率は向上していますが、まだ十分ではないと考えています。さらなる向上を目指して、稲わらの取り付け条件などを検討したいと考えています。

さらに今回の機械では穂首節側の切断は行えません。この作業の能率向上は今後の課題です。

(石川県立大学 准教授:大角雅晴)



Topics.2 金沢の金箔皿がグランプリを受賞しました

観光庁が主催する「魅力ある日本のおみやげコンテスト2012」が開かれ、最高賞のグランプリに、株式会社さくだの「うちわ銘々皿『四季』」が選ばれました。同時にトラディショナル部門の金賞も受賞しました。この作品は、樹脂製のうちわ形の皿に金箔が貼られ、四季折々の草花が描かれています。これにより、海外の観光客が、金箔や工芸品に対し高い関心を持っていることが伺えます。この受賞によって、金沢は金箔の主要生産地であるという意識が国内外で広まっていけば幸いです。



箔こぼれ話 『家内工業であるからこそその家族愛』



今回、安江淑子さんに、金箔職人一家にまつわる家族愛についてお話を伺ってきました。一般的に金箔製箔は、夫が紙仕込みや箔打ちを、妻が箔移しを行うなど、二人三脚で行う家内工業です。箔移し作業は、金箔製造工程の最終作業であり、商品として納めるためには箔を一定の寸法に切りそろえ、合紙と呼ばれる和紙の間に交互に挟み、箔を整えなければなりません。出来上がりの良い金箔の場合、短時間でこの移し作業が終わりませんが、出来上がりの悪い箔の場合、倍以上の時間がかかり、時には夜なべして作業に取り掛かることもあるそうです。その時、作業に没頭している妻の姿を見て、夫は無言でご飯の支度をしてくれたそうです。この夫婦の思いやりの姿を

見て育つ子供達にもその心が伝わり、自然と家事の手伝いをしてくれたそうです。「男手でも料理は上手い」と誇らしげに語る安江さんからは笑みがこぼれます。夫婦を中心に、家族愛に満ちた家庭で製箔される金箔には、ことのほか温かい思いが込められていることを改めて知ることができました。

最後に、安江さんは「あなたの箔のお陰で、立派な賞を受賞できました」と自分が納めた箔を使っていただいた方から感謝の言葉を聞くと、とても嬉しく生きがいを感じます、と語っていました。

研究者紹介



金沢箔技術振興研究所は、定期的に研究所が関わっている研究課題や研究者について、ニュースレターに載せて情報発信しています。本号では、プラズマ工学がご専門で、金沢工業大学ものづくり研究所に所属している、池永訓昭講師をご紹介します。

委託研究課題 高分子材料をベースとした先進箔打シートの開発研究
— カーボン系薄膜を成膜した高分子フィルムの開発と機能性評価 —

研究内容(目的) 断切箔に使用するグラシン紙に代わる高分子材料系代替シートを選択し、それにカーボン膜を成膜することにより、コストパフォーマンスと品質を重視した量産型の金箔製造技術の開発を目標としています。

研究者紹介：池永 訓昭【金沢工業大学大学院 工学研究科 材料設計工学専攻博士後期課程修了 博士(工学)】

研究者所属：金沢工業大学 ものづくり研究所

研究分野：1. プラズマ計測技術に関する研究

2. プラズマイオン注入成膜技術に関する研究

3. スパッタリング成膜とプラズマイオン注入成膜の複合成膜技術の開発およびそれを使った新奇なデバイス薄膜の創製

4. 機能性アモルファスカーボン薄膜の開発

研究室紹介：当研究室ではプラズマを使った新たな機能性薄膜の創製とその成膜技術の開発を行っています。機能性薄膜は被処理物の極表面(数 μm 以下の厚さ)だけに新たな機能を付与できることが最大の特長です。そこで、低温処理が可能なプラズマを用いることによって高分子材料を含めたあらゆる材料に対して機能性を付与でき、かつその機能性を自由に設計・作製できる成膜技術を開発することを目標として研究を行っています。

Topics.3 塵掃(ちりはき)と格子はき(こうしはき)の大切さ

今回は、紙仕込み作業の1つである、塵掃と格子はきという各工程の大切さをご紹介します。

まず始めに“塵掃”について説明します。塵掃とは、打紙用の和紙の表裏に付着している塵やホコリを取り除く作業のことを言います。塵掃の方法は、始めに、合竹(あいたけ)と呼ばれる専用の道具や、時計のぜんまいを刃物にした物、そして小刀などから、職人自身に合った道具を使って目に見える塵やホコリを取り除き、次に、紙の平面を手でなぞり、目に見えない塵やホコリを取ります。塵があると引っかかる感覚があるようで、この感覚は職人の長年の経験によって培われるものです。紙仕込みにおいて、塵掃という作業はとても重要です。なぜなら、箔打ち用の和紙を漉く過程において、どうしても塵やホコリが表面に付着し、箔打ちの際、その塵が金箔を傷つけてしまうからです。金箔は10000分の1mmという薄さですから、わずかな塵が原因で穴が開くこともあります。この様に、塵やホコリは箔打ち作業において大敵です。単純な作業なので、素人目から見ると、ただゴミを取り払っているだけに見えるかも知れません。しかし、紙を破らないで、滑らかな表面に仕上げることは、想像以上に大変です。まして、膨大な量(1800~2000枚)の紙の表裏を集中して見続けるわけですから、心身ともに忍耐力が必要です。



作業途中の箔打紙(1800~2000枚)



塵やホコリを取り除いた後の箔打紙

次に、“格子はき”について説明します。格子はきとは、出来上がった金箔を広物帳へ移す“抜き仕事”の後に、箔打紙に残った微量の金箔を取り払う作業のことを言います。格子はきの方法も塵掃と同様に箔打紙の表裏を確認し、始めに“兎の手”でやさしく払い、次に“鳥の羽”を使って残りの金粉を取り払います。もしも、箔打紙に金箔を残したままにしておくと、その金箔が上澄や小間(金箔になる前の状態のもの)に付着し、その部分だけ厚さが変わってしまいます。また、“紙仕込み”をする際に、金箔が残った部分には灰汁が染み込まず、部分的に箔の伸びが悪くなる箔打紙になってしまいます。そのため、金箔が出来上がった後も、次の金箔が打てるような箔打紙に仕立てておく必要があります。

このように、塵掃と格子はきの2つの作業は、簡単な作業に見えても熟練した勘と技が必要であり、長年の経験を積んだ者にしか出来ません。長い時間をかけた紙仕込みで仕上げた大切な箔打紙を長く使い続けるために、欠くことのできない重要な作業です。

金箔が延びるメカニズム<箔打紙と金箔の力学>

金箔は、厚さ約0.1 μm という極めて薄い金属膜である。これが紙を媒体として作られるから不思議である。金箔が極薄に延びるメカニズムを材料工学の理論から説明することは難しく、そのメカニズムに関する学術論文や解説¹⁾はほとんど見当たらない。本稿では、金箔が延びるメカニズム、すなわち金箔形成のメカニズムについて、物理学的に想定しうる単純な仮定のもとに考察してみたい。なお、金箔の製造プロセスについては、紙面の都合もあり、当研究所のホームページや、書籍による紹介²⁾があるので、ここでは省略する。

はじめに、用語の説明をしてから本論に入る。物体にある限度以下の力を加えて変形させた後、力を除くと完全に元の形に戻る。この性質を「弾性」といい、その変形のことを「弾性変形」という。例えば、ゴムがそれに相当する。一方、ある限度以上の力を加えると、力を除いても元の形に戻らない。この性質を「塑性」といい、それによる変形を「塑性変形」という。例えば、粘土がそれに相当する。

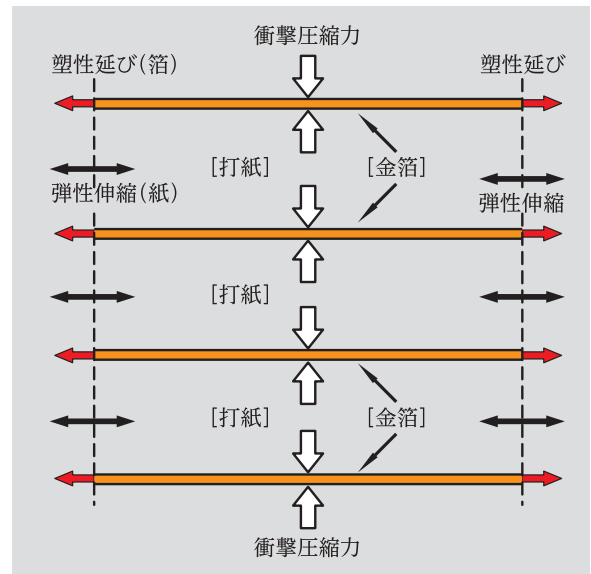
金箔形成のメカニズムを考えるにあたって、基本となるのが箔打紙（以下「打紙」とよぶ）と金箔の力学である。打紙の厚さは約0.02mmであり、金箔の厚さは工程によって異なるが、0.001~0.0001mmの範囲であるから、打紙は金箔の20~200倍の厚さをもっている。打紙の素材は強度の高いセルローズからなる繊維の集合体である。これを「紙仕込み」（縁付箔の場合）または、製紙工程での「ロールによる加圧」（断切箔の場合）によって高度に緻密化しているので、強度は著しく高い。加えて、打紙の表面は平滑であり、しかも潤滑物質が付着している。したがって、打紙はそれ自身破断しない範囲の力で打たれている場合は、弾性変形しかしていない。一方、金は多くの金属中とりわけ延性に富んでいる。すなわち塑性変形しやすい金属である。

打紙と金箔の配置の部分拡大図を模式的に示すと右図のようである。箔打機のハンマーによってパックが衝撃圧縮力を受けると、打紙は弾性変形してその衝撃圧縮力を金箔に伝え、箔をつぶす力になる。同時に、打紙は面内（図では横方向）にも弾性変形（ポアソン変形という）によって僅かに伸びるので、金箔の面内での「塑性延び」を拘束しない。この時、打紙が緻密でなく、面内変形が大きすぎると金箔は破断する。つぎに、ハンマーの打撃力がなくなった瞬間、打紙と箔に作用していた力はすべて無くなり、弾性変形によって伸びた打紙は収縮して元の形状に戻る。一方、金箔は厚さが減少すると同時に打紙の間で塑性変形して「塑性延び」となり、元の形状に戻ることはない。つまり、打撃を繰り返すと打紙は可逆的に弾性伸縮を繰り返し、金箔は不可逆的に延び続けるということになる。

以上のことから打紙の特性として、強靭性や疲労強度などの力学特性は何より重要である。次いで重要なのが打紙の表面状態である。もしも打紙の表面の凹凸が大きいと、打紙の伸縮と箔の延びの相対運動が円滑にいかない。その結果、箔は破断するか、継続して打っても延びないであろう。ここで、打紙と金箔との摩擦係数も関係するが、それについては不明である。無視できないのは、打紙の変形と摩擦によって生ずる静電気である。打紙の過度の帯電は極薄の箔にとっては極めて有害と思われる。

一度の打撃による箔の塑性延びは微小である。しかし、この微小な延びの蓄積が金箔の極薄さと巨大な延びをもたらしていると言える。金箔製造法は、軟らかい金を、強靭な打紙を介して、衝撃圧縮力でつぶす加工（鍛造加工の一種）である。したがって、小さな穴は無

数に開いても、前述の条件が整えば、原理的には巨視的に破断することなく、金箔は延び続けることが可能と言えるが、その限界については推測できない。金箔形成のメカニズム解明には、さらなる議論が必要である。



箔打パックの断面部分拡大図

参考文献

- 1) 北川和夫:「伝統産業としての金箔製造技術」、まてりあ、日本金属学会、33(1994)、pp.1299-1308.
- 2) 下出積興:加賀金沢の金箔、北国出版社、(1976).

(金箔箔技術振興研究所:所長 北川和夫)



交通案内 ※当館には駐車スペースがございませんので公共交通機関をご利用ください。

- ・路線バス — 金沢駅から北陸鉄道バス・JRバスで「橋場町」下車徒歩5分
- ・城下町金沢周遊バス — 金沢駅東口のりば乗車「橋場町」下車徒歩5分
- ・金沢ふらっとバス(此花ルート) — 金沢駅東口のりば乗車「彦三緑地」下車徒歩8分

金沢箔技術振興研究所 ニュースレター No.5

〒920-0831 金沢市東山1丁目3番10号 金沢市立安江金箔工芸館3階
 TEL:076-225-8941 FAX:076-225-8942
 営業時間/9:00~17:45 休業日/毎週土・日曜日、祝日および年末年始
<http://www.kanazawahaku-giken.jp> Email:kanazawa-haku@wind.ocn.ne.jp