

日本紙幣の技術的特徴 1

手彫りによる肖像

紙幣の顔ともいえる肖像は、手作業で直接金属板に彫刻されている。この方法は凹版彫刻といい、微細な画線を彫刻することができる。もともと美術版画の技法であり、画線構成や表現方法にヴァリエーションがあり、芸術性を具備している。

偽造防止技術の採用状況



日本紙幣における肖像

肖像彫刻の登場 明治14年

明治11(1878)年発行の国立銀行紙幣(新券)までは、微細な図柄と彩紋模様が偽造防止策の柱であった。偽造が手作業で行われていた当時においては、写実的な肖像は偽造防止に非常に有効とされ、凹版彫刻による肖像が明治14(1881)年発行の改造紙幣1円で初めて採用されることとなった。



■ 改造紙幣1円の神功皇后の肖像

また、肖像の人物は、紙幣の代名詞ともなっているように、紙幣の識別とともに愛着を持たせる要素として重んじられている。

肖像の大型化 昭和38年～

昭和38(1963)年に発行された1000円券において大型化した肖像が描かれた。肖像の大型化は、これまでより細密な画線で肖像を彫刻することができ、より再現しにくくするという偽造防止効果に加え、紙幣の識別にも資するという利点がある。



■ 昭和38(1963)年発行の1000円(上)と昭和32(1957)年発行の5000円(下)の肖像の大きさの違い

肖像の大型化は現紙幣においても踏襲されている。

H23珠玉の偽造防止技術 「日本紙幣の技術的特徴1 手彫りによる肖像」

管理番号T290 jpg346 タテ776 ヨコ1176

日本紙幣の技術的特徴 2

彩紋模様、用紙・白黒すかし

彩紋模様

彩紋模様とは

彩紋模様は、複雑な曲線で構成された花や帯などの形を呈した幾何学模様である。彩紋彫刻機で描画されてきたが、コンピュータ上で作画できるようなシステムが開発され、現紙幣の彩紋模様に使われている。

彩紋模様の初例

日本においては、明治10(1877)年発行の国立銀行券新券1円が日本の近代的国産紙幣における彩紋採用の初例である。以降、彩紋は、現在に至るまで日本紙幣に採用され続けている。



■ ドイツ製の彩紋彫刻機を使って描いた国立銀行券新券1円券の彩紋

彩紋模様の機能

当初、彩紋模様は、その精密さに加え再現が不可能なことから、紙幣の偽造防止技術に採用されたが、昨今は新技術によって代えられることが多くなった。

現紙幣の彩紋といえば、たとえば5000円券の彩紋模様をみると、多色使いであるとともにカゴメ彩紋(カゴの編み目に彩色したような模様)と組み合わせて使用されている。

このように、彩紋模様はデザイン面においても他の模様との併用が可能であり、汎用性が高い。



■ 5000円券のカゴメ彩紋と組み合わせた彩紋模様

彩紋模様は、凹版彫刻とともに最も古い偽造防止技術であり、デザイン的にも日本の紙幣らしさを表象する役割を担う。また、独特の風合いを持つ用紙は手触りで、その用紙にすき入れられる白黒すかしはそのシャープさと豊かな階調表現で、真偽判定を容易にしている。

用紙・白黒すかし

用紙の特徴と役割

日本紙幣の技術で異彩を放つのは、用紙である。この用紙の特徴は、丈夫で独特の風合いを持つことであるが、これは、日本固有の原材料であるみつまたを使用していることによる。明治12(1879)年、国内外で模造できないよう特殊な材料を検討した結果、みつまたが選ばれた。日本においては、その独特の手触りが使用者にとって真偽判定の有効な手段となっている。



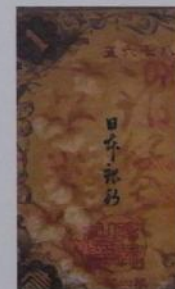
■ 明治時代の紙幣用紙手すき作業

白黒すかしの特徴と役割

現在の紙幣に用いられているような白黒すかしの技術が実用化したのは、明治22(1889)年発行の日本銀行改造兌換銀券1円においてである。

日本の白黒すかしの技術は、精巧かつ豊かな階調表現を特徴とし、その製法は特殊である。伝統的技術ながら、複写機器による再現がしにくく、現在もなお、偽造防止効果の高い技術である。

現在、日本紙幣には、中央部空欄にすき入れられた肖像の他に、右側に白すかし(すき入れパターン)を加え、さらに偽造抵抗力の強化が図られている。



■ 日本銀行改造兌換銀券1円の白黒すかし

H23珠玉の偽造防止技術 「日本紙幣の技術的特徴2 彩紋模様、用紙・白黒すかし」

管理番号T291 jpg347 タテ776 ヨコ1176

偽造防止技術の種類 1

紙に施す技術 1

紙幣用紙の条件として、流通に堪えうように丈夫なこと、偽造されにくいこと、他の紙と区別しやすいことが挙げられる。海外では、耐久性にすぐれた異素材を用紙の代わりに用いる例が多くみられるようになってきている。

プラスチック製の紙幣

一般的に紙幣用紙として使われていた木綿製の紙は、耐久性に問題があった。現在、耐久性が高く、汚れやにおいを防ぐことのできるポリマー紙幣が開発され、多くの国で使用されている。

さらに、表裏にポリマーでラミネート加工したもので、印刷にも適し、丈夫で長持ちするハイブリッド用紙を使用した紙幣が登場した。



■ ポリマー製の紙幣 パナマツ記念紙幣10000パソ



■ ハイブリッド用紙を使用したグアテマラの紙幣 200ケツァール

ポリマー紙幣使用国・地域(青字は全券種使用)

インドネシア	スリランカ	ニカラガ	ブルネイ
オーストラリア	ソロモン諸島	ニュージーランド	ベトナム
北アイルランド	タイ	ネパール	香港
グアテマラ	台湾	パラニューギニア	モンジュラス
クウェート	中国	パナマツ	マレーシア
サモア	チリ	パラグアイ	メキシコ
ザンビア	ドミニカ共和国	パラグアイ	モザンビーク
シンガポール	ナイジェリア	ブラジル	ルーマニア

すかし

紙の厚さを調節して、透過光で像が見えるようにする技術である。すかすと明るく見える「白すかし」、暗く見える「黒すかし」、明暗のグラデーションが表現できる「白黒すかし」の別がある。すかしは、肉眼ですぐ確認できるうえ、コピー機やスキャナーでは再現できないため、偽造防止に有効な技術である。

日本の10000円券のすかし技術



■ 肖像の白黒すかし

■ すき入れバーパターン

白黒すかしを使った新技術



■ 紙幣の四隅に黒すかしを入れたコーナーストーンレット100マロチ



■ 白すかしのなかに黒すかしの点を入れたピクセルすかしペルー 20ソル

疑似すかしの数々

江戸時代

藩札のなかには、2枚重ねの用紙の間に図柄を切り抜いた紙を挟む、または合わせ紙の裏面に線などを印刷して、光にすかすとすかしのように見える技術が用いられているものがある。



■ 松江藩札銀1匁の疑似すかし

現代

ポリマー紙幣には、すかすと図像が現れる疑似すかしを入れている例がある。



■ オーストラリア50ドルの疑似すかし

H23珠玉の偽造防止技術 「偽造防止技術の種類1 紙に施す技術①」

管理番号T292 jpg348 タテ776 ヨコ1176

偽造防止技術の種類 2

紙に施す技術2

繊維などの物質をすき込んで、普通の紙とは異なる特殊な紙をつくることで偽造防止策とする例は多く、すき込む物質も様々である。すき込む物質自体にもさらに特殊性を持たせたものが使用されている。

着色紙・着色繊維

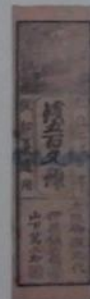
顔料で紙幣用紙に着色することは、一般の紙とは異なる特殊性を付加するという意味で、偽造防止のほか、券種の区別を容易にする効果がある。また、紙に繊維をすき込み、再現しにくくしている例がある。近年、紫外線に反応して発光する繊維をすき込み、カラーコピー機対策としているものが多くなっている。



■ 顔面によって色が異なるユーロ紙幣



■ アメリカ20ドルの着色繊維



■ スワジランド50エマランゲーニ繊維が発光している様子

■ 日本における着色紙の使用例
成田乗札紙500文

セキュリティ・スレッド(安全線)

細い帯状の物質を用紙にすき込み、コピー機による再現を困難にするものである。最近は、安全線を部分的に見えるように紙にすき込んだ、窓あき安全線を採用する例が多くなっている。すき込む物質は、極小文字が入ったものや紫外線に反応するものなど、その種類もさまざまであり、近頃は、さらに偽造防止効果を強化する目的で、図柄が変化する機能を持つモーションという技術を用いる例が多くなった。

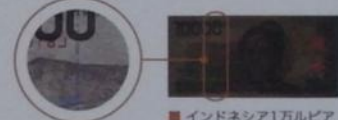
安全線の種類

● 単純(埋没式)安全線



■ 安全線の初例 イギリス5ポンド 1945年

● 単純安全線(文字入り)



■ インドネシア1万ルピア

● 窓あき安全線(文字入り)



■ スワジランド50エマランゲーニ

● 窓あき安全線(モーション)



■ 韓国5万ウォン



■ メキシコ200ペソ

H23珠玉の偽造防止技術 「偽造防止技術の種類2 紙に施す技術②」

管理番号T293 jpg349 タテ776 ヨコ1176

偽造防止技術の種類 3

細密画線による肖像やマイクロ文字といった従来の技術のほかに、近年、特殊な構成の印刷画線により、紙幣を傾けると画像が現れる技術が採用されるようになった。

印刷時に施す技術 1

凹版印刷 (肖像・額面文字・枠などの主模様)

彫刻した画線にインキをつめ込み、強い圧力で紙に転写する方法。精細な画線を表現できることから、コピー機での再現をしにくくするのに効果的である。さらに凹版印刷の特徴であるインキのざらざらした感触も、容易に真偽判定ができる手段となっている。



■ アメリカ20ドル

複写防止細線 (地模様)

複写するとモアレや干渉縞ができるような線。地模様として同心円やハニカム模様などが印刷されている。



潜像模様

特殊な画線構成を凹版印刷することで、紙幣を傾けると図柄や文字が浮かび上がるように見える技術。

潜像模様には、銀行名や額面数字をあてることが多いが、フィリピン200ペソのように、肖像の特殊潜像模様を採用する例もある。日本の1000円券には、潜像模様とパールインキをあわせた潜像パール模様が採用されている。



■ 1000円券の潜像パール模様
傾ける角度によって、潜像模様の1000の数字とパールインキの千円の文字が現れる



■ フィリピン200ペソの特殊潜像模様

マイクロ文字

肉眼では判読できないくらいの極小の文字や数字を、画線や地模様のように印刷する技術。大きさは0.2~0.4mmが大半である。また、特殊模様という、文字や数字が図柄の中に隠し文字のように印刷されるものがある。



■ 2000円券裏面
図柄の柱にNIPPONGINKOの文字



■ シリア200ポンド
右図柄は額面数字200の文字で構成されている



■ コスタリカ2000コロ
サメの腹部にコスタリカ中央銀行(BCCR)の文字

H23珠玉の偽造防止技術 「偽造防止技術の種類3 印刷時に施す技術①」

管理番号T294 jpg350 タテ776 ヨコ1176

偽造防止技術の種類 4

印刷時に施す技術 2

画線以外の偽造防止技術として、特殊インキや紙に貼付するホログラムなどを挙げるができる。今や、色が変わるインキや図柄が変わるホログラムの採用は一般的になった。近年は、さらに変化の仕様を工夫した新規技術の採用も見られる。

光学的変化インキ・パールインキ

1980年代より、見る角度によって色が異なって見えるインキが紙幣に用いられるようになった。色変化のヴァリエーションは様々で、金色→緑色、緑色→紫色などがある。この変化するという特性が複写機器での再現を不可能にしている。

近年、スパークというインキが採用されるようになったが、その金属光沢を伴う色の変化によって更に真偽判別を容易にしている。

また、真珠のような淡い光沢を放つパールインキも偽造防止とし紙幣に用いられている。これは、コピー機では感知できない。日本では、2000円券で初めて紙幣に採用された。



ホログラム

見る角度によって数種の図柄が切り替わるように変化してみえる技術であり、OVD(光学的変化素子)の一種である。1988年にオーストラリアの紙幣で初めて採用されて以来、諸外国で広く採用されるようになった。

日本も現在の10000円券と5000円券に採用しており、3種類の図柄に変化して見えるものが使われている。さらに、近年では、変化する図柄が立体的に見えるようなホログラムも採用されている。



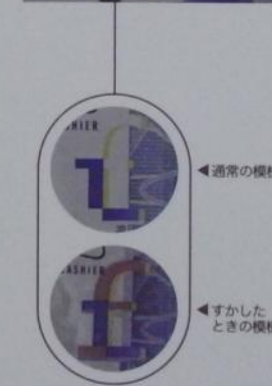
OVDには、ホログラムとは別に図柄が移動して見えるキネグラムというものもあり、スイスの紙幣に採用されている。



■ スイス20フランのキネグラム 紙幣を傾けると、20の数字が上下に移動する。

表裏刷り合わせ模様

表面だけでは未完成だが、すかしてみると表裏合わせて完全形に見えるように図柄を印刷する技術。表裏の図柄を正確に刷り合わせるのは難しいため、偽造を防ぐ手立てとなる。



■ イギリス20ポンドの表裏刷り合わせ模様

H23珠玉の偽造防止技術 「偽造防止技術の種類4 印刷時に施す技術②」

管理番号T295 jpg351 タテ776 ヨコ1176