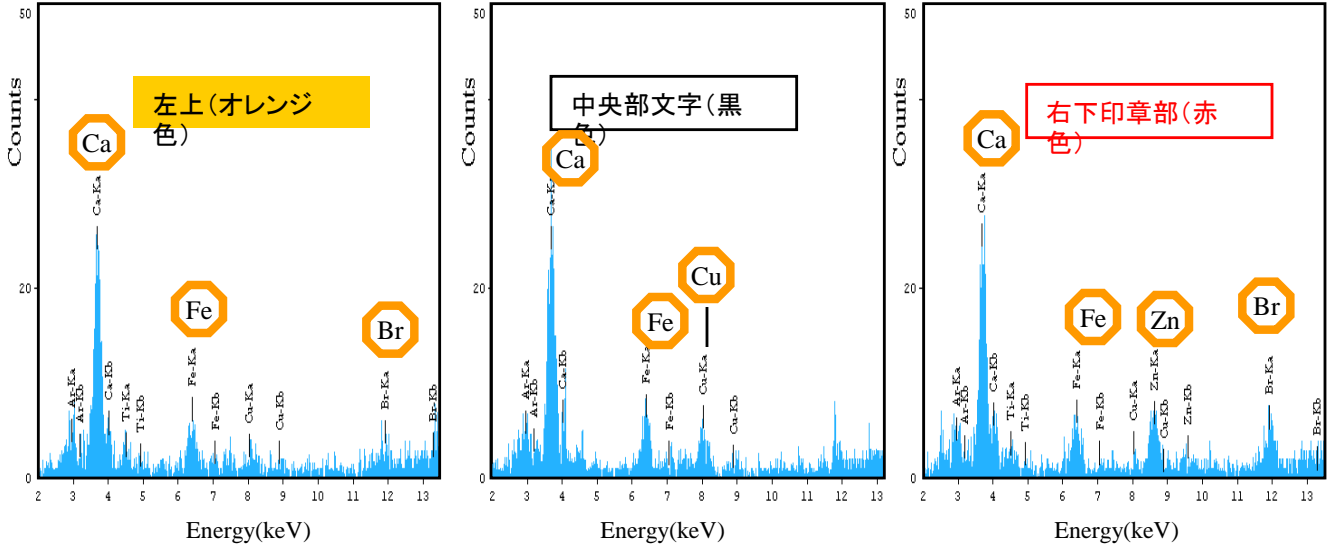
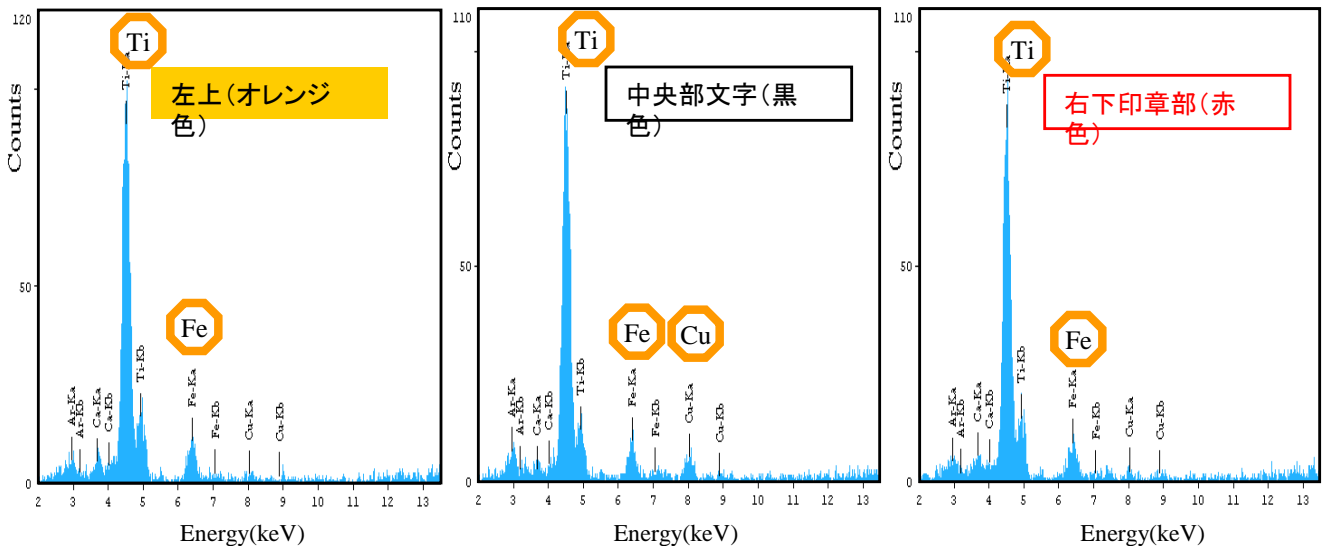


有価証券や紙幣などの真偽鑑定には、特徴的な部分の成分分析を行い、含まれる元素成分の多少や有無によって識別が可能である。

偽物ビール券

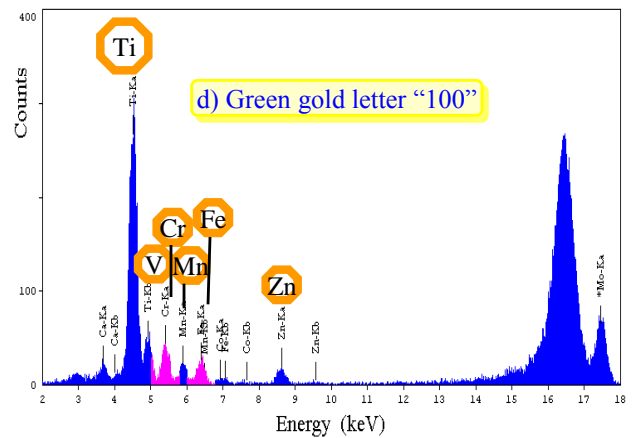
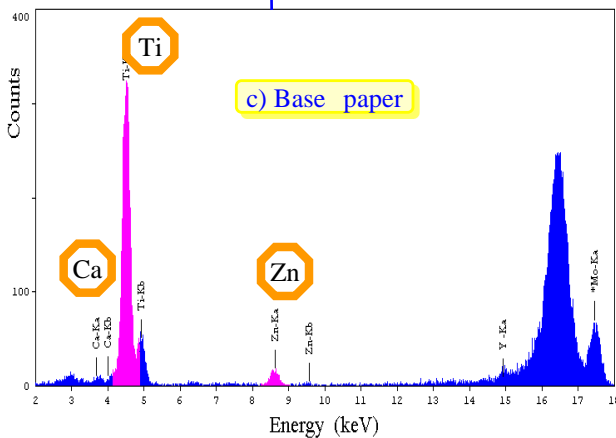
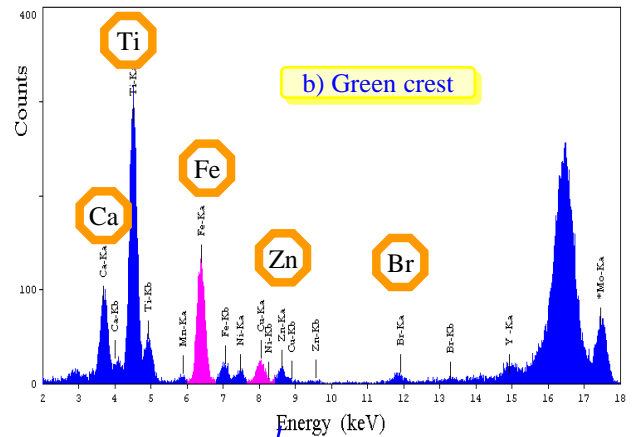
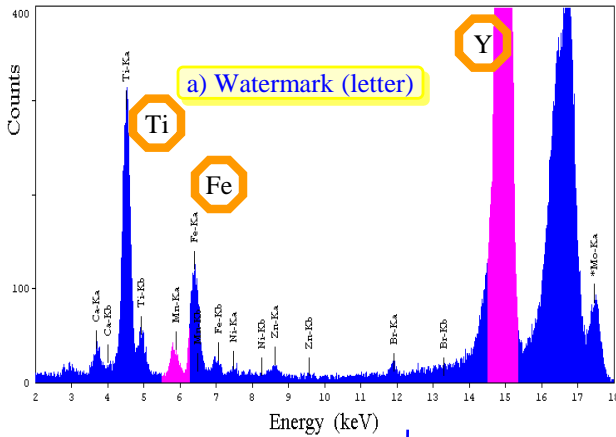


本物ビール券



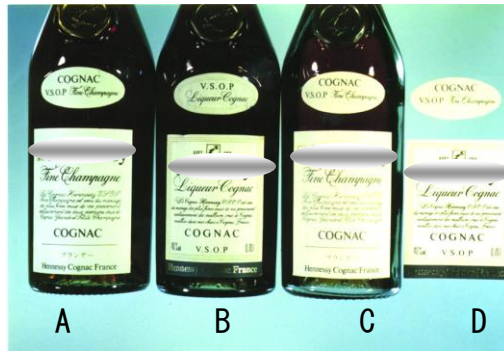
本物のビール券ではTiを主成分としてFeを含み測定部位により、Cuの含有量が異なっている。これに対して偽物のビール券ではCaを主成分として、FeとわずかなTiを含み、測定部位により、例えばオレンジ部位ではBrを、黒色部位ではCuを、また赤色部位ではZnとBrを含む。

ドル紙幣の印刷インクパターンは文字ごとに異なっている。また、透かし部分も異なるために、これらのパターン認識を用いて偽ドル紙幣の確認と紙質および印刷インク等の入手経路を推察することができる。ここでは、米国100ドル紙幣の印刷パターンを示す。

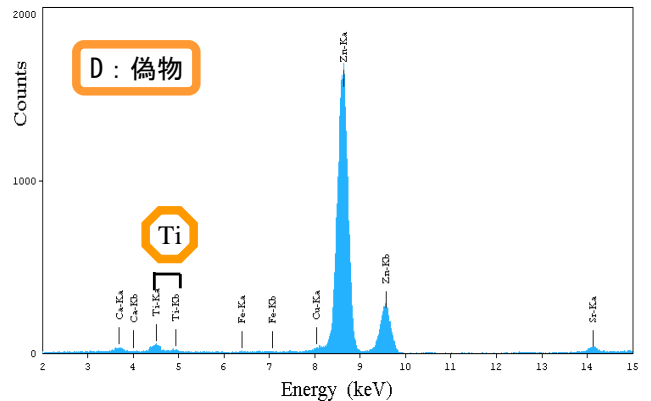
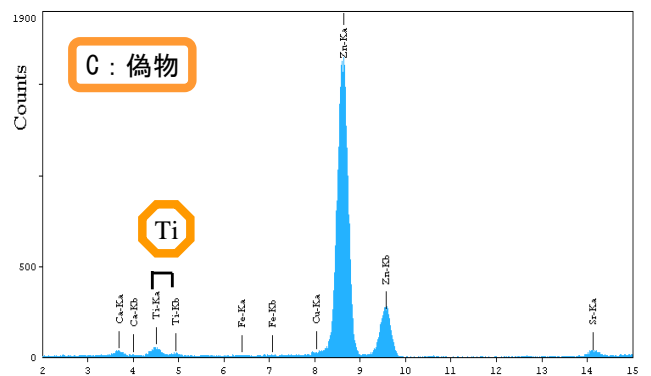
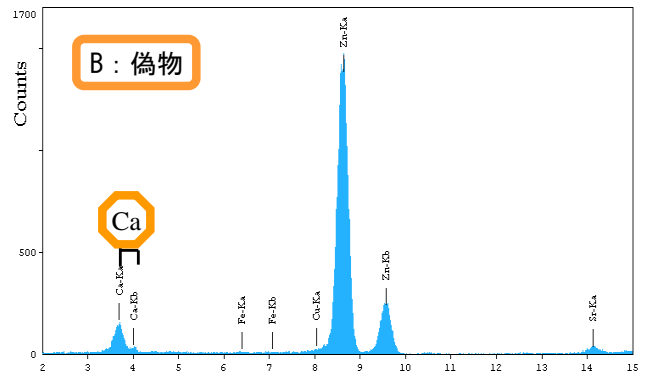
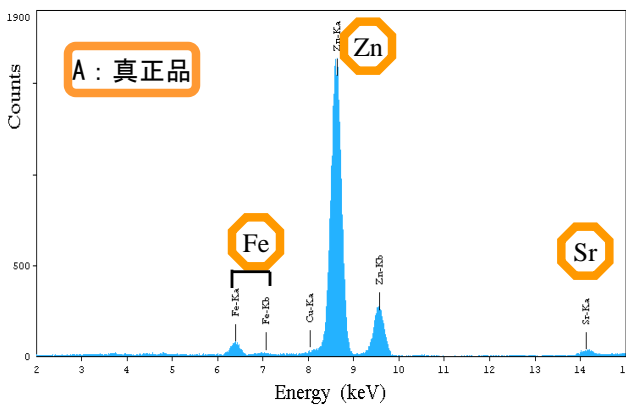


紙質に由来するスペクトルはc)でTiに極微量のZnを含んでいる。新しい100\$札には透かし文字が入っておりこれが特徴的で、ここに書かれた文字はYを主成分としたものが用いられている。緑の2カ所のうちスタンプ字のスペクトルはb)でCa, Br, Feを含む。これに対して、同じ緑色である100の印字はCa, Br, Feを含まずかわりにV, Cr, Mn等を含むなど特徴的なスペクトルパターンを示している。

多くの紙材はその紙質等の違いにより含有する元素が異なる。例えば真正品に添付されている紙材と偽物に添付されている紙材との違いをスペクトルの上で比較することにより、偽物であることを即座に判定することができる。ここでは高級ブランドの真正品に使用された紙質と偽物の紙質の比較例を示す。

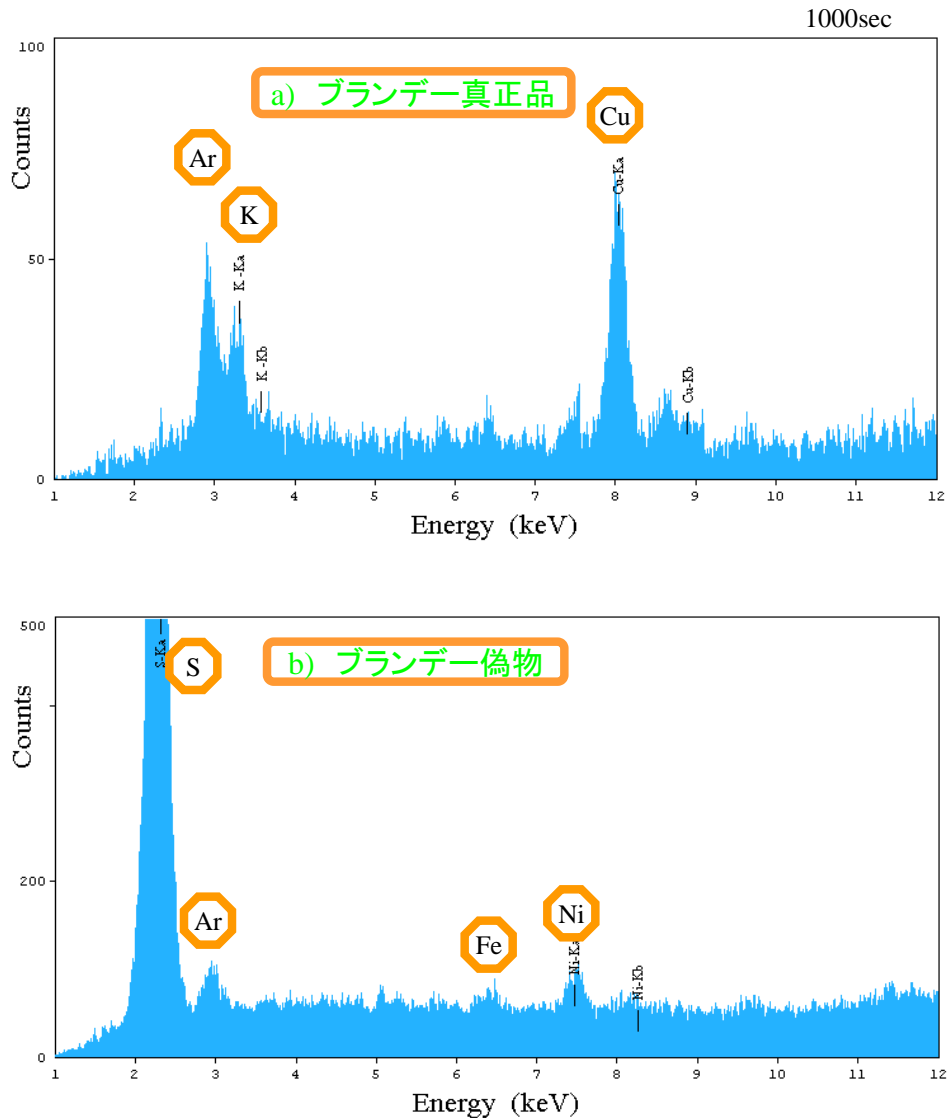


A : 真正品, B, C, Dはいずれも偽物



A(真正品)ではZnとわずかなFeおよびSrの元素ピークが観測される。これに対してB, C, DではFeがほとんど測定されず、加えてb)ではCaが、c), d)ではTiが観測されている。これらの分析より、いずれの偽物も真正品とは異なった紙質を使用しており、また偽物CおよびDは同一の紙質を用いたことが推測される。

ブランデーは、気絶したときなどに口に含ませて気つけ薬として用いられ、オードヴィ(命の水)ともよばれている。人樽のブランデーは、八樽のワインをポットスチルによって丁寧に蒸留し、その後長く熟成させ作られると言われ、高級なブランデーであるコニャックは、原料の葡萄の品種はもとより、蒸留方法まで厳格に決められる。

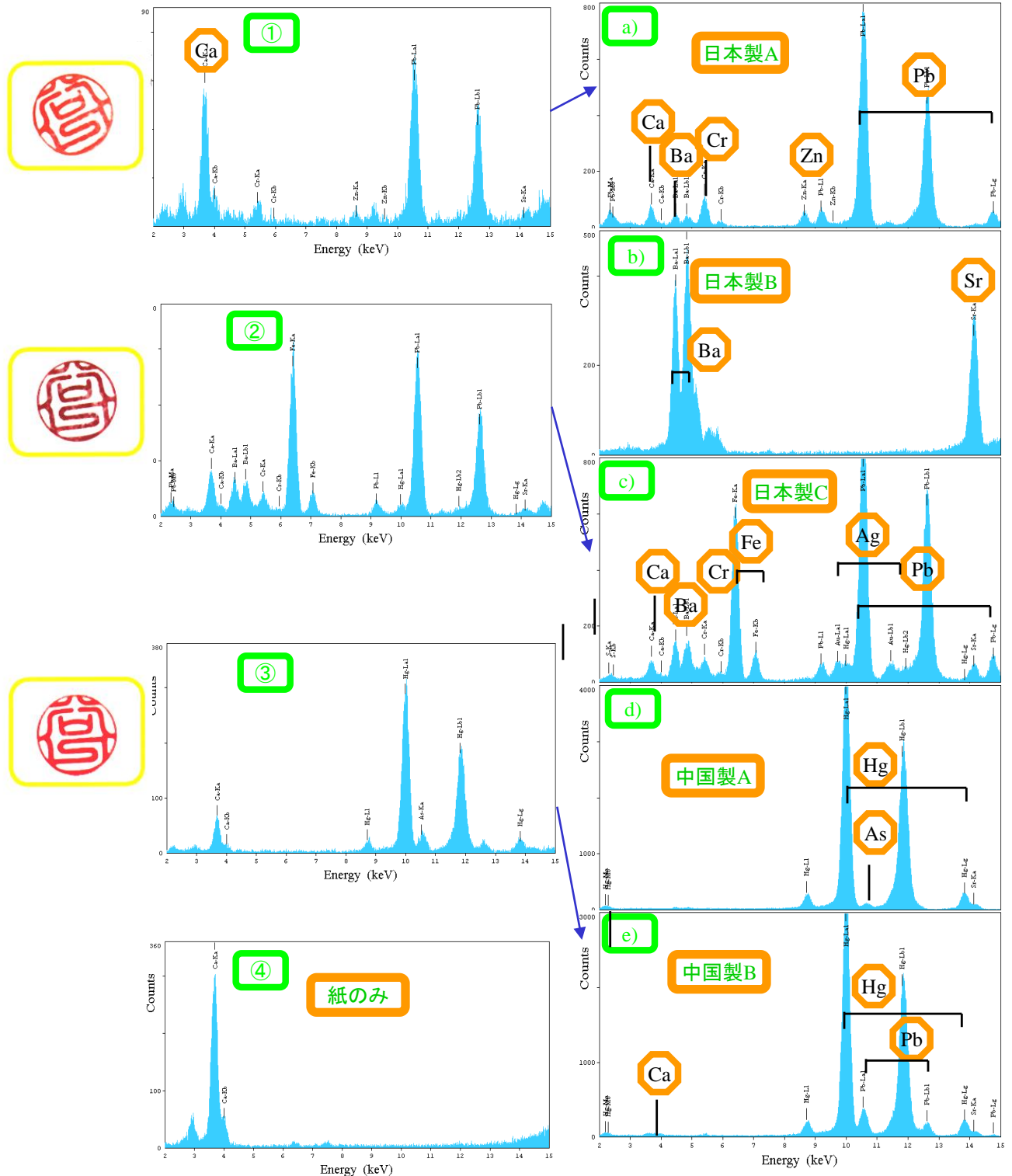


a) は、真正ブランデー(コニャック)であるが、蒸留方法に由来すると考えられるCuが検出されているのが特徴的である。一方、b)ではCuが検出されず、ごくわずかに、Fe、Niが検出され、また非常に強いピークとしてSが検出されている。これらの元素はこのb)がコニャックに定められた丁寧な蒸留によって作られていないことを示唆している。また、真正品に現れたCuは銅製のポットスチルによって蒸留され、また偽物に現れたFe、Niはこれらを含んだ金属によるポットスチルにより蒸留されたものと示される。

日本では公式な書類作成には必ず押印されるが、偽造された文書に押印されているケースでは、押印に用いられる朱肉の成分が製品ごとに異なることを用いて、偽造文書等の判別を行うことができる。

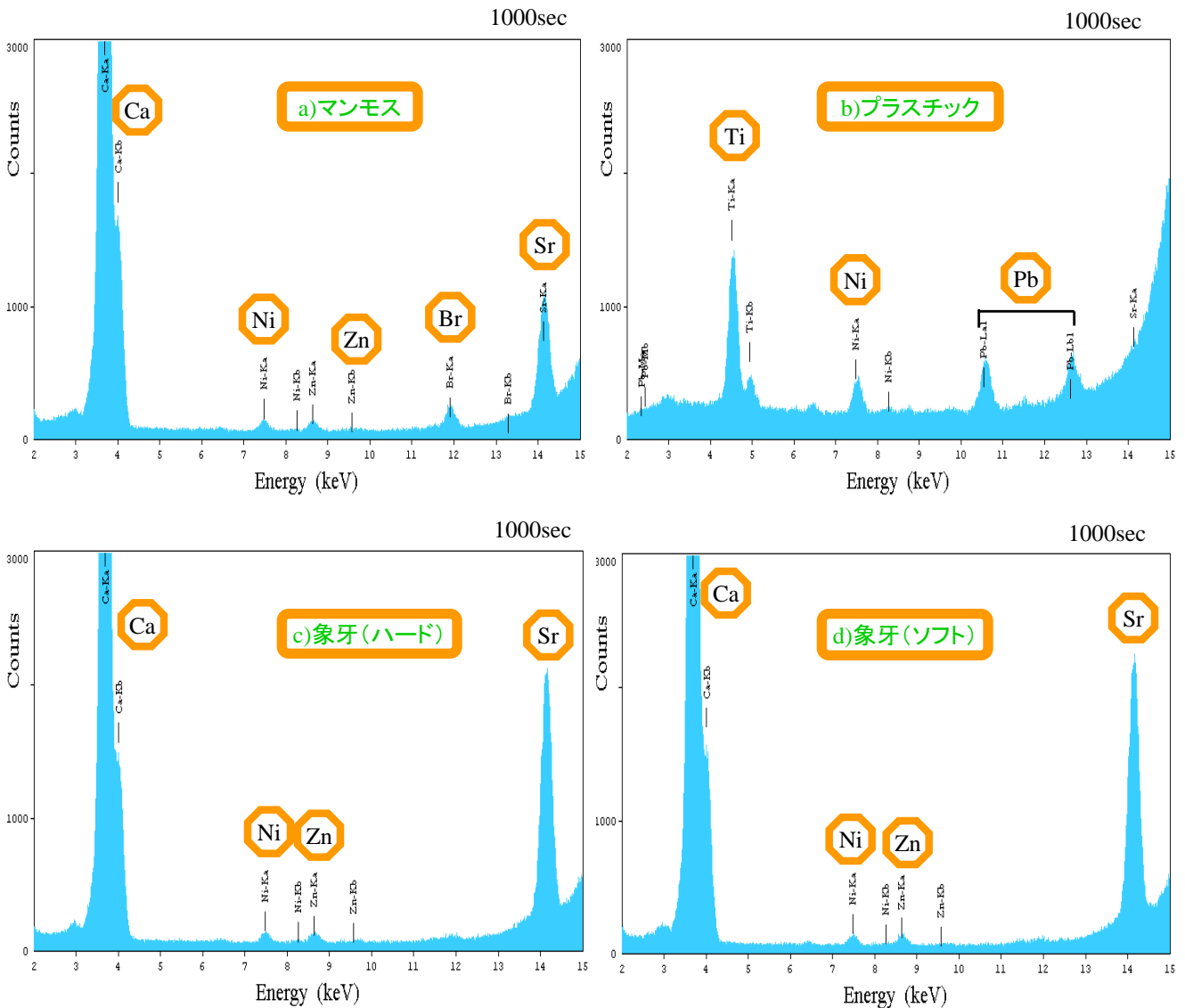
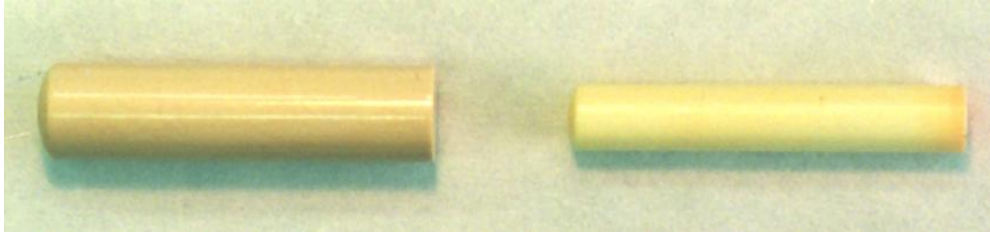
実際の押印

朱肉のパターン



a)~e)は日本製の朱肉3種と中国製の朱肉2種のスペクトルである。a)はPbを主成分にCa, Ba, Cr, Zn, 等が含まれ, b)はBaを主成分にSrが, c)はPbを主成分にFe, Ca, Ba, Cr, Au等が, d)はHgを主成分に検出されていることから高純度の朱が使用されたことが推測され, e)はHgを主成分にPbとCaが含まれている。実際の押印によるスペクトルを①~③に示す。押印にはすべてCaが含まれるがこれは押印された紙④に含まれた成分である。スペクトル比較より容易に①は日本製A, ②は日本製C, および③は中国製Bであることが明らかである。

象牙は現在、ワシントン条約によって輸入が禁止されていることから貴重品とされ、精巧なプラスチック製模造品が象牙として出回ることが多く、また、マンモスはワシントン条約の規制対象品外であることから象牙と詐称される可能性がある。ここでは印材として使用されるマンモス牙、象牙、プラスチックの比較を行った。

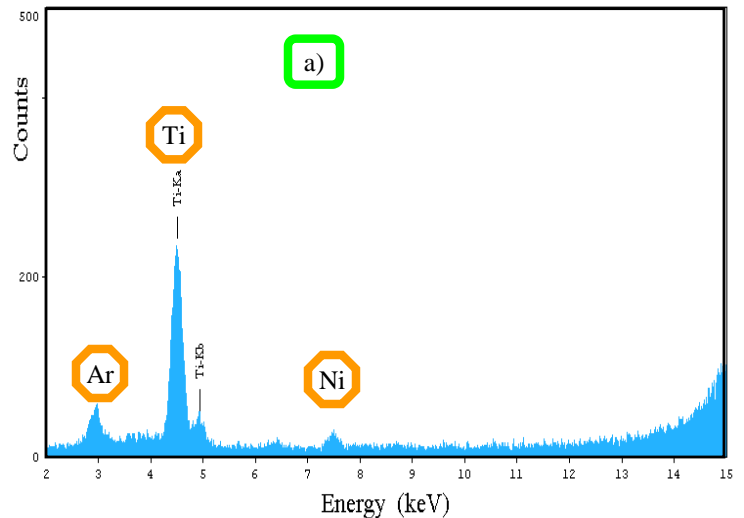


印材に用いられる象牙などはCaを主成分にしている。a), c), d)はそれぞれマンモス牙、象牙のハード部、ソフト部のスペクトルを示している。いずれも主成分のCa、およびSrを含む微量のNi、Znを含む。マンモスでは特徴的にBrを含んでいる。これに対して人工剤であるプラスチック系では主成分にTiを含む。NiやPbを含んだスペクトルとなり、容易に比較、断定ができる。注：象牙はハードとソフトに分類される。ソフト(軟質)象牙は、アフリカ東部および南部に生息する象の牙であり、ハード(硬質)象牙は、主としてアフリカ西部に生息する象の牙である。これらは、比重等によって区別することが可能である。

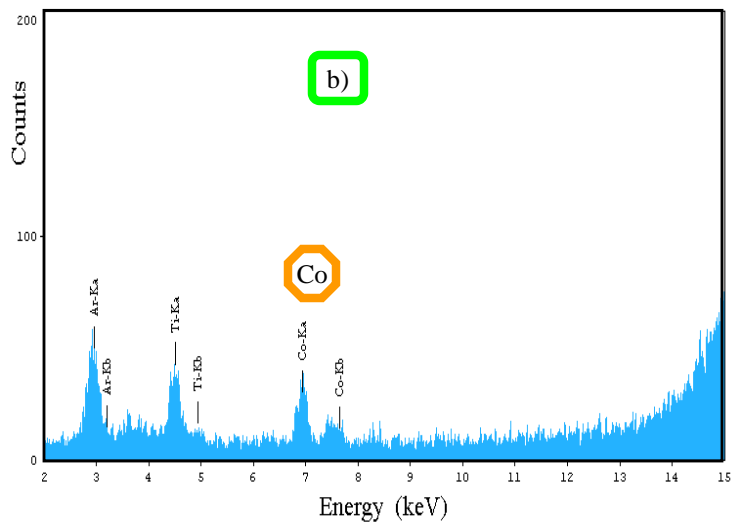
繊維片は犯罪現場に残留する物の一つとして重要な証拠資料となる。この繊維片は材料特有の元素分布スペクトルとそれに着色させた染料特有の元素分析スペクトルを含んでいる。ほとんど見た目に白く感じる繊維片のスペクトルを示す。これらのスペクトル比較により容易に繊維片の検証が可能となる。



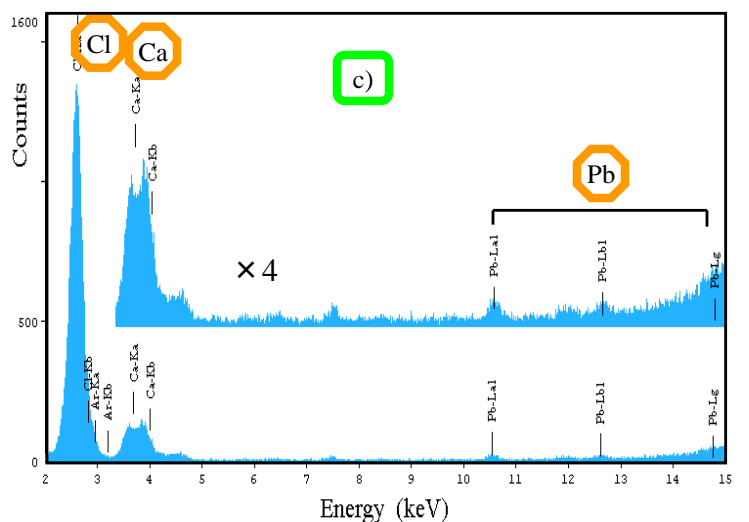
東洋紡96ハイム難燃
ポリエステル
ポリヘアブル



東レ53エクセシオン
ポリエステル



三菱レーヨン98スーパーバイザン
ポリエステル

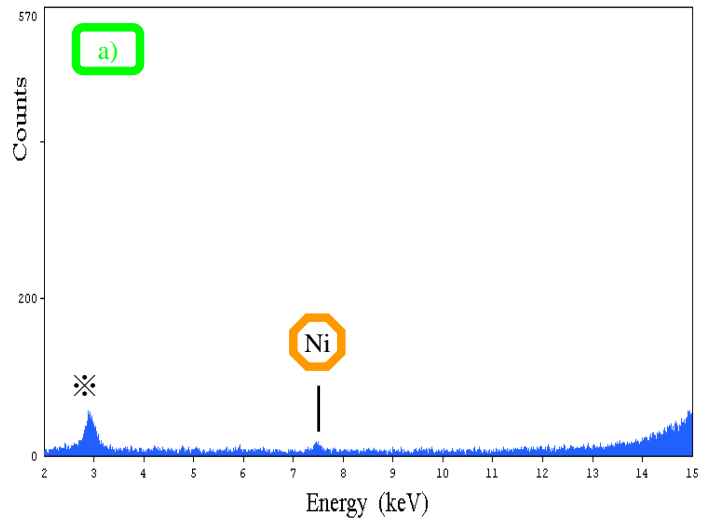


a), b), c)はともにポリエステルを素材とした着色繊維である。a)ではTiが主成分, b)ではTiとCoが含有成分, c)ではClが主成分となり、わずかなCaとPbが含まれている。

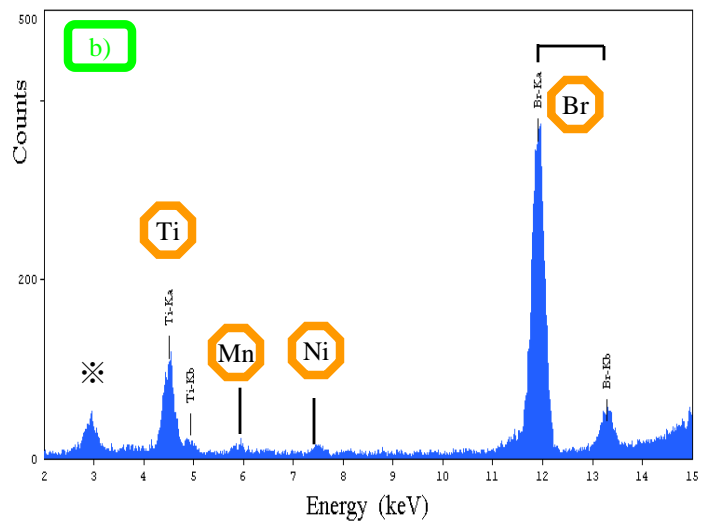
外見上、色調的に全く区別の付かない繊維片であっても製造メーカーや染色方法等によって含有元素成分が異なる。ここでは測色による異同識別が困難な黒色の繊維片の含有元素パターンをスペクトルとして示す。



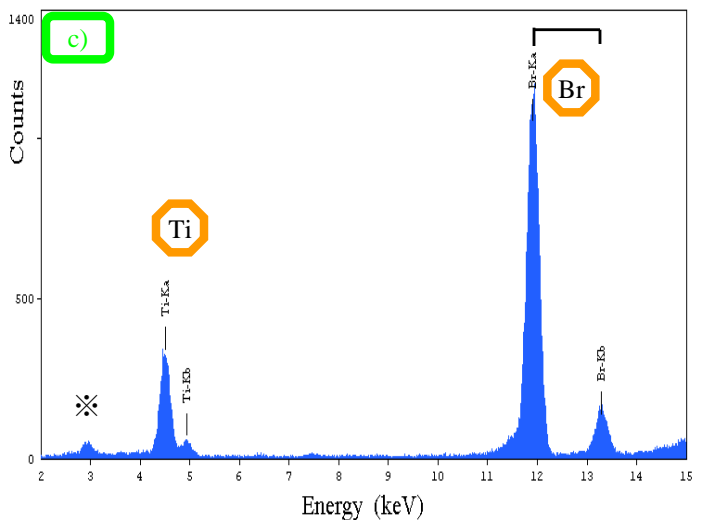
旭化成・ビューメックス
アクリル



帝人・アジエンティ
アクリル

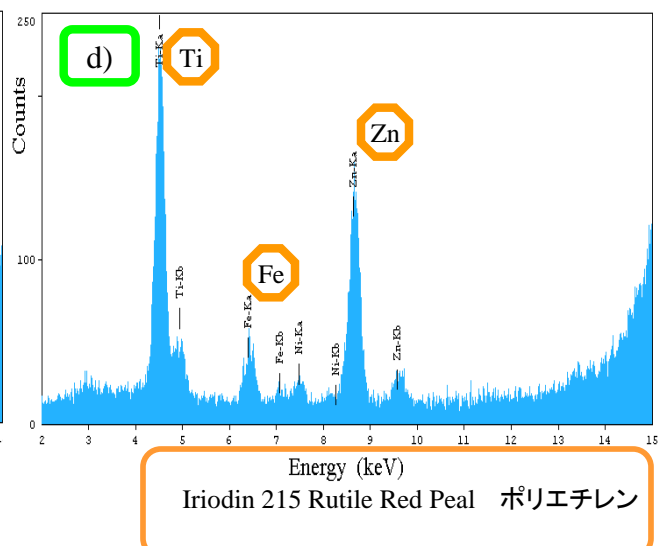
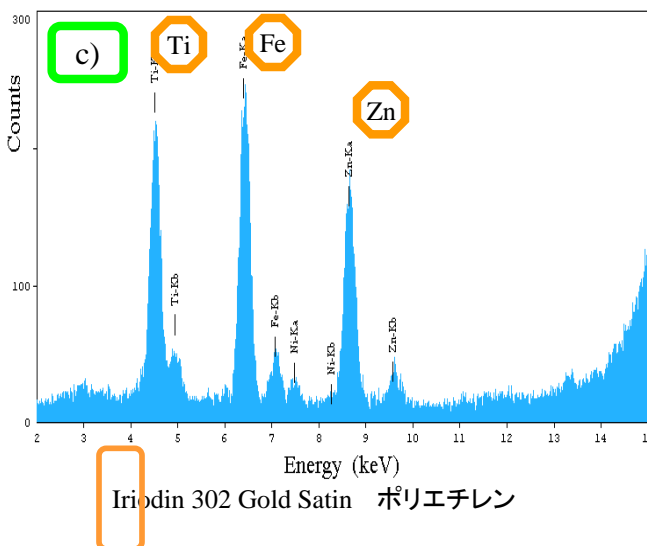
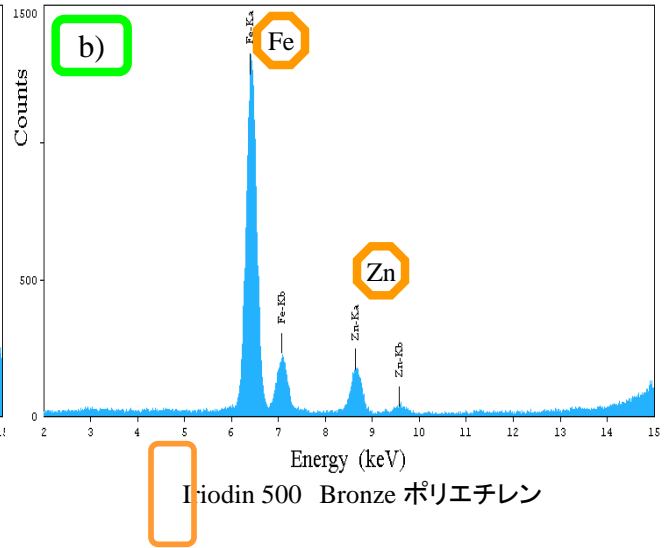
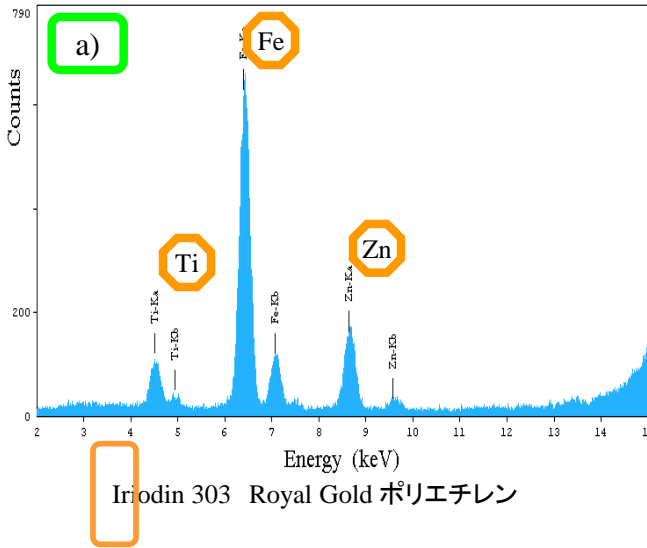


三菱レーヨン・オーディ
ポリエステル



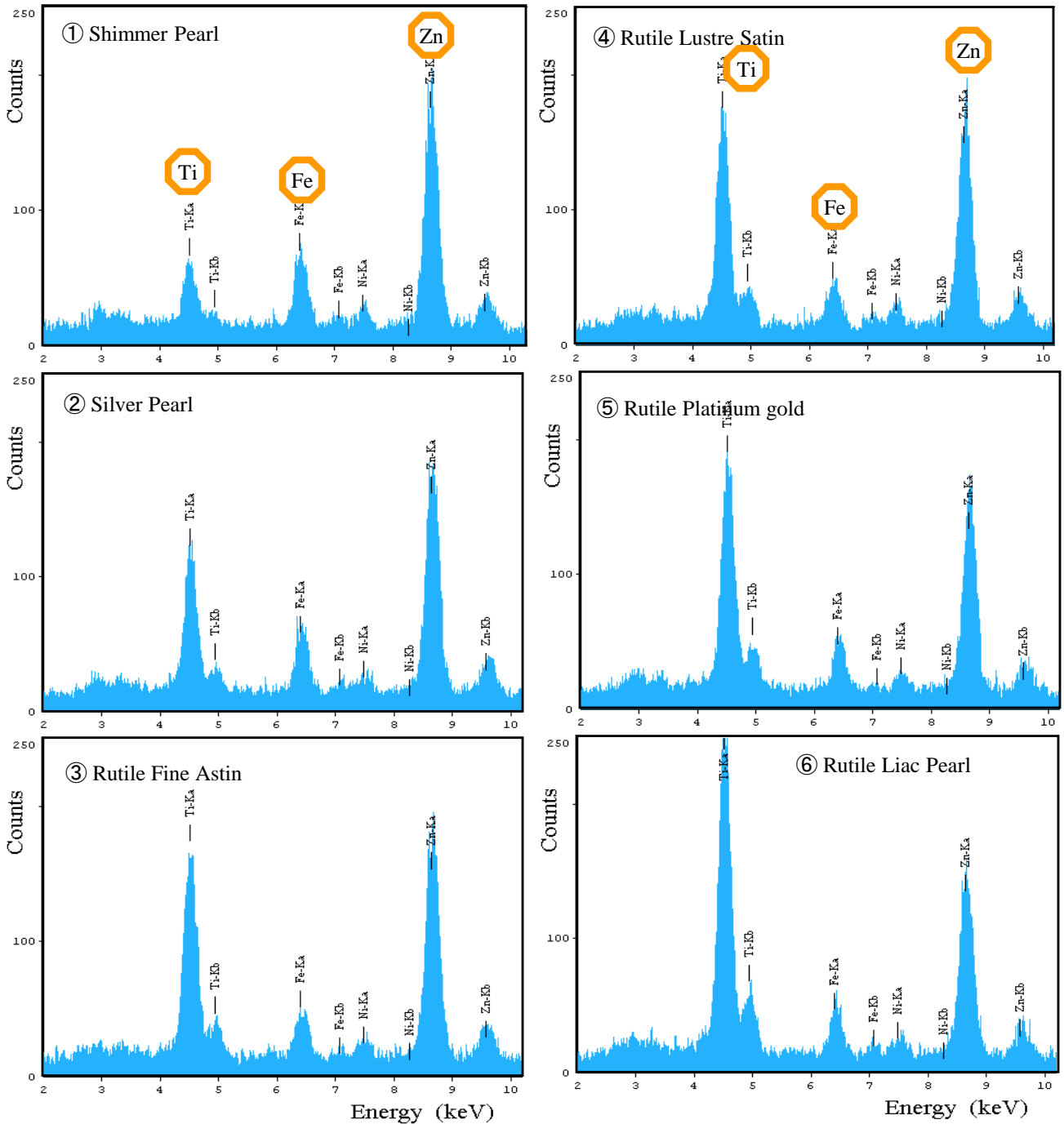
3種の黒色化学繊維片のスペクトルの比較を示した。各スペクトルの※は空気中のArのピークである。a)ではほとんど金属成分を含まず、わずかなNiを含むのみである。これに対してb)ではBrを主元素とし他にTiやMn, Niを含み、一方c)ではBrとTi元素以外は検出されていない。

プラスチック片はその素材と色付のための着色剤等のために製品ごとに成分元素が異なる。ここでは各種プラスチック片のいろいろなスペクトルパターンを示す。



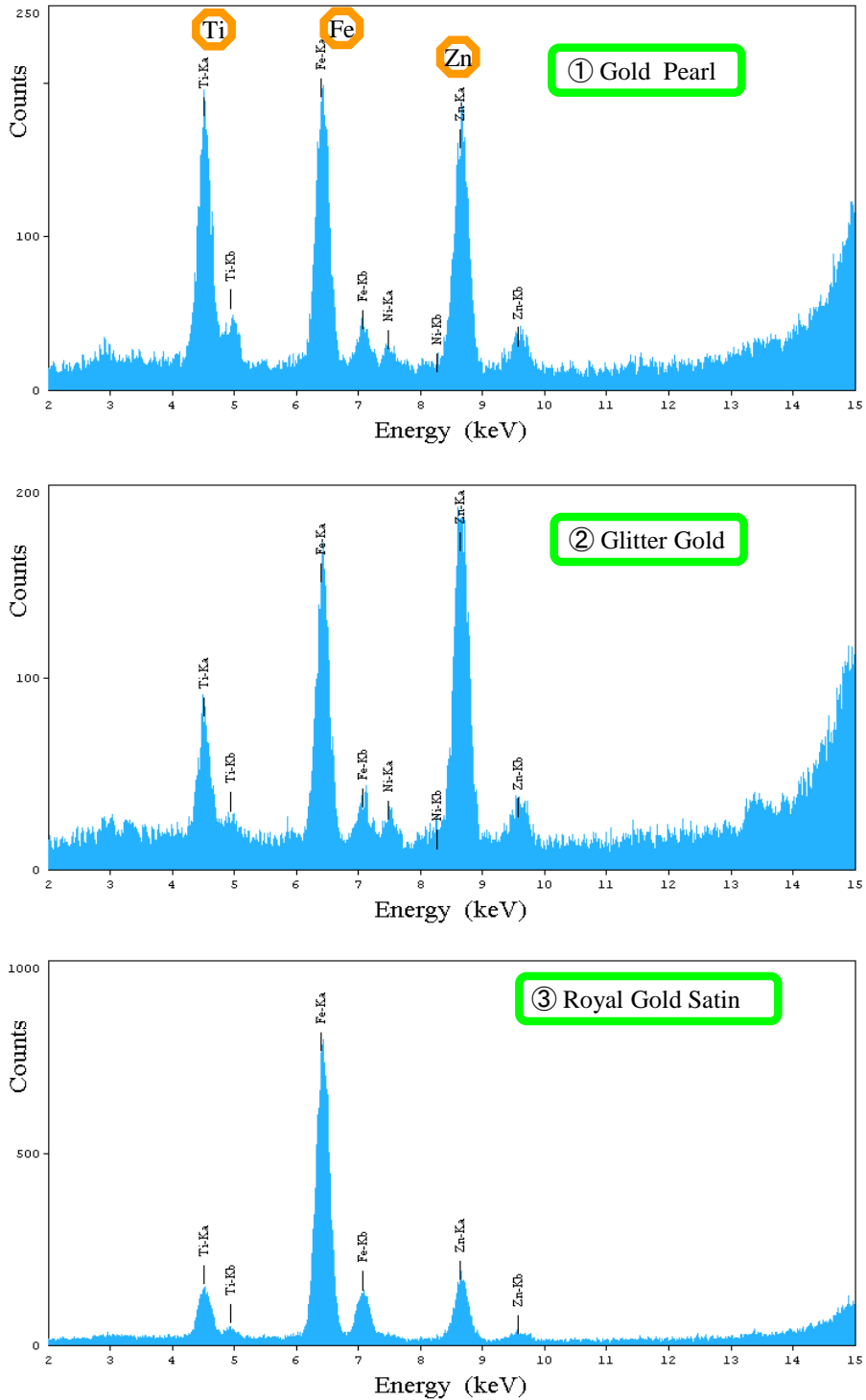
各スペクトルは主にTi, Fe, Zn等で構成されている。a)ではFeが主成分となりTi, Znが含まれている。これに対して、b)ではFeが主成分でZnのみが含まれてTiは存在しない。c)ではTi, Fe, Znの強度比がほぼ同じとなっている。d)ではTiのピークが最も強く、次にZn, Fe、と続く。このように同一メーカーの素材であっても、それぞれの品番ごとにスペクトルが異なる。

プラスチック片の素材の成分元素は同一メーカー内ではほぼ同じである。しかしながら類似色の場合でも製品番号によって元素の成分比率が異なる。ここでは見た目にはほとんどパール系の白色に見えるプラスチック片であるが、製品番号によって成分元素比率が異なることを示す。



これらのプラスチックは見た目ではほとんど白色と判断されるものである。これらのスペクトルにはTi, Fe, Znを主成分として現れる。①から⑥に進むに従ってTiの成分が増大し、これに対して、Znの成分がわずかに減少して行く。Feのピーク強度はほとんど変化していないことがわかる。すなわちTiとZnの強度比を用いることによりプラスチックの製品番号の判定を行うことができることを示している。

プラスチック片の素材は類似色の場合でも製品番号によって元素の成分比率が大きく異なる場合がある。ここでは見た目にはほとんどゴールド系の色をしたプラスチック片の製品番号による成分元素比率の変化を示す。



これらのプラスチック片はTi, Fe, Znを主成分として観測される。①は強度的にTi, Fe, Znはほぼ同じであるのに対して、②はTiが低くZnが高く観測されている。また③ではTi, Znとも非常に低く観測され、製品番号による特徴的な強度分布を示していることがわかる。