

金箔の物性に関する基礎的研究—金箔の光学的研究—

金沢大学理工研究域 機械工学系

大角富康 (博士 (学術))

1. はじめに

金箔は圧延された金合金のシートを、特殊な処理を施した和紙の間に挟み、これを重ねてつくったパックを繰り返し槌打ちすることによって、厚さ $0.1 \mu\text{m}$ という極めて薄く延ばした金属箔である。

この金箔の光学的性質について、反射した光の色は黄色から赤みを帯びたいわゆる黄金色をしており、この反射光の色は金箔の種類によって微妙に異なる。銀が多く入ってくると少し青白くなってくる。これらの色の違いは光の波長による反射光強度の違いとされる。すなわち反射スペクトルとして表される。また、金箔を光に透かしてみると青緑色に見える。この透過した光の色も金箔の種類によって異なる。この透過光の色の違いは透過スペクトルとして表される。

本報告では、さまざまな金箔の反射スペクトルおよび透過スペクトルにより光学的性質を調べた。

2. 試料および測定方法

金箔は金を主成分とし、それに銀と銅を配合した合金であり、これらの配合割合によって以下の表 1 のように分類される。このうち本研究では 1 号色、4 号色、3 歩色の 3 種類の縁付箔および断切箔を石英ガラスに貼ったものを用いた。貼り方は静電気によるもの、接着剤 (カシュー系) によるものおよび接着剤で貼りさらにコーティング (ウレタン樹脂) したものの 3 種類である。また、反射率および吸光度の測定には日立製自記分光光度計(U-3500 形)を用いた。

表 1 金箔の種類と化学組成 (質量%)

種類	金	銀	銅
純金 5 毛色	98.91	0.50	0.59
同 1 号色	97.67	1.36	0.98
同 2 号色	96.72	2.41	0.87
同 3 号色	95.8	3.34	0.86
純金 4 号色	94.44	4.9	0.66
中色	90.91	9.09	0
3 歩色	75.59	24.41	0

3. 反射スペクトル

図1に純金箔、純銀箔および文献にある金、銀、銅の反射率と波長の関係（反射スペクトル）を示す。純金箔、純銀箔の反射率が文献のものよりも短波長領域で少し小さいのは表面の影響と思われる。図2に縁付1号色、4号色、3歩色の反射率を示す。この順に銀の含有量が多くなっているが、その順に短波長側へ移動しているのが分かる。縁付箔と断切箔とでは反射スペクトルの違いは認められなかった。

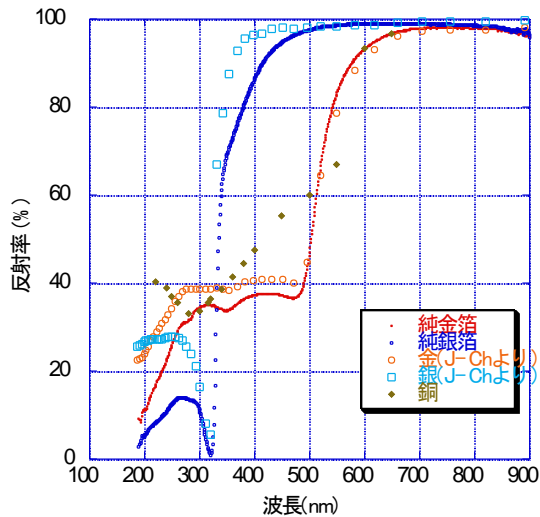


図1. 金、銀、銅の反射率

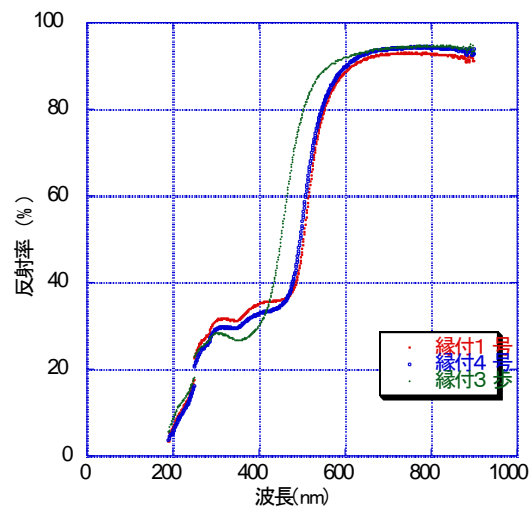


図2. 縁付箔各種の反射率

4. 吸収スペクトル

図3に1号色、4号色、3歩色金箔の吸収スペクトルを示す。この順に、図2の反射スペクトルに対応して谷になっている領域が短波長側へ移動しているのが分かる。この波長域において反射および吸収の機構が変化していると推察される。縁付箔と断切箔とでは吸収スペクトル有意な違いは認められなかった。また、300nm以下の紫外部で吸光度が大きくなっているのは接着剤およびコーティングのためである。

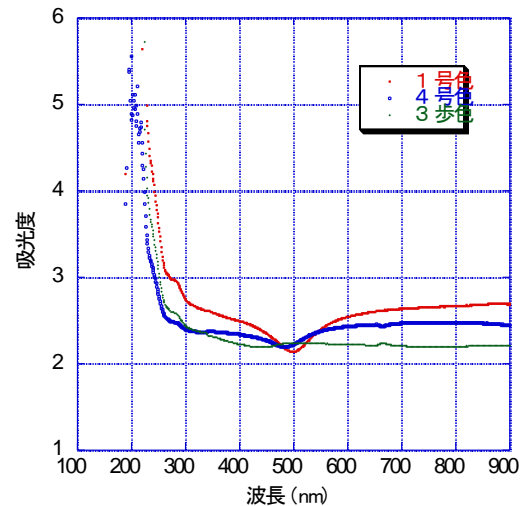


図3. 吸収スペクトル

5. おわりに

1号色、4号色、3歩色金箔の反射スペクトルと吸収スペクトルについて示したが、この順に銀の含有量の増加に伴ってそれぞれの変化する波長域が短波長側へ移動することが分る。紫外部に接着剤およびコーティングの吸収があることも分る。