

耐光性インキの用紙別試験

①

田 中 憲 一

地質ニュース第164号で地質調査所発行の地質図の褪
色現象と対策について述べましたが そのさい今後の課
題として 次の諸点を指摘しておきました。 それは

1. 各種耐光性インキ使用成果品の追試
2. 3原色応用印刷法の再検討
3. 2項に関連して線号(線の太さ)の検討
4. 耐光性インキと用紙との関係の追究

などですが 当時は耐光性インキ自体 耐性が上り彩度
も上ったが 色相の点で不満があり出来上りも暗く感心
出来ませんでした。 しかしその後次々に新製品が現わ
れて 性能もよくなってきております。 成果品の追試
はおもに室内露光によつていますが インキ指定以前の
ものとくらべると 格段の耐性が認められます。 また
時として指定インキを使っているかどうか疑問が生じ
ることもあるので これらについてはメーカーに依頼して
チェックを行なうことにしております。 2・3項は細
かい技術的な しかも実際のな措置が要求されるので引
き続き課題として検討していかなくてはなりません。

ところで いろいろな耐光インキを使っているうち
どうしても用紙との関係を明らかにしておく必要が生じ
てきました。 それというのも たとえ最良のインキを
使ったにしても 用紙の選択にあたって よく検討して
おかないとそのインキの性能を十分発揮させることも出
来ないし 印刷効果も期待薄というわけです。 インキ
が用紙に移されたとき もとのインキの色(見本帳や
color-finder などで見られている色)をどのくらい忠実

に再現しているかを試べるには インキの3属性といわ
れる色相(主波長)・彩度(純度)・明度を測定します。

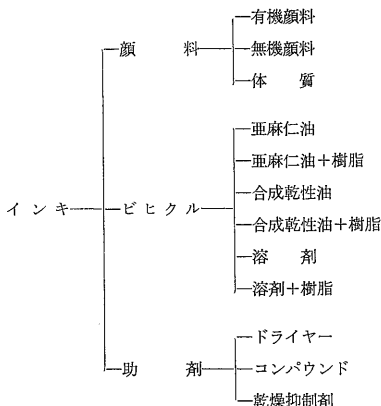
これらは後で述べるように現在では発達した機器によ
つて自動的に測定記録され 精密な数字で表現されるよ
うになってきているので 用紙とインキとの相関を探り
印刷効果を判定する有力な武器となっております。

さてインキと紙の関係を採り上げるにあたって この
両者はお互いに非常に複雑な要素を持った からみ合い
関係にあるので どちらが先というわけにもいきません
が この課題の発生の経過からみて まずインキについ
て簡単に触れておきます。 現在市販されている平版オ
フセット印刷用インキには普通インキ・樹脂型インキ・
グロス(光沢)インキなどいろいろな種類があります。
しかし種類が違うといつても その間にクッキリ線が
引けて 混合される材料も全く違うというわけではあり
ません。

印刷インキは本質的には“色”を与える顔料とこれを
練り上げ 対象物に附着させるビヒクル(vehicle)と化
学反応を起こさせ固定させるための いくつかの助剤と
から成り立っているので 上述の差異というのはこれら
の組み合わせの差ということです(第1表)。

そしてこれらを取捨選択してそれぞれの目的に応じた
混合操作を行なつて社会に提供する役割をインキ会社は
負っているのですが この数行で表わしたことがらの内
容は表現の簡単さと天地の差があるというべきで 複雑
さと困難さは大変なことのようです。 一般に平版オフ
セットインキは 備えていなければならない性質(イン
キの属性といわれている)として 転移性・平版適性・
機上安定性・紙上作用性・色特性・表面反射などの多く
の必要条件を満たすことが求められます。 そしてこれ
らの諸項目はそれぞれみな深い意味を持つと同時に 互
いに関連しあつており 科学的・学問的専門分野で研究
が進められています。 このほかにも細かい項目があつ
て分類されておりますが これらを総称して印刷適性と
よんでおります。 しかし なお印刷適性が向上しても
実際の印刷にあたって 印刷機の条件(機種・機械調節
の良・不良)が変わってくると同じ印刷適性は示さない
し 紙質その他が変わると印刷効果も変わってくるとい

第1表
インキの組成



う複雑さです。そして最終的には印刷現場で働く技術者の経験と技術が大きくものをいうことはいうまでもありません。

印刷機にかかるまえのインキに対する要求は上にあげたように非常に多岐にわたっておりますが 印刷後の耐性でも耐光・耐熱・耐アルカリ・耐石鹼・耐パラフィン・耐コーティング・耐クリスタファン性と用途に応じた性能が求められております。1つのインキで全部の耐性が得られればこれに越したことはありませんが それぞれの耐性間にバラツキがあるのも今のところ止むを得ないでしょう。地質調査所で指定しているインキは後の実施段階で出てくるように 3原色組み合わせ用〔process 印刷用 黄・紅・藍の3色を1色づつ工程をふんで重ね刷りして 元の(または望ましい)色を再現する印刷法〕としては 特耐光紅・TOP 耐光中黄・スピードキングエース 44浅葱を その他の別色用もすべて耐光性の強いものですが 43年当時とは大分違ってきております。特耐光紅が各種耐性に特に優れているほか 黄系・藍系は耐光・耐熱・耐アルカリ・耐石鹼性に優れています。

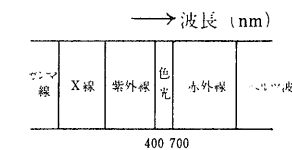
次に紙について1べつしておきましょう。地質図等の印刷に使っている紙は上質紙といいます。上質・中質・下級の分類はそれぞれの紙に化学パルプ(木材セニを十分に薬品処理した良質パルプ)とグランドパルプ(木材セニだけの安価なパルプ)との配合の割合でされます。上質紙は化学パルプ100% 50%以上を中質40~50%以下は下級紙—ザラ紙とよびます。そしてこの配合のさいにインキが滲まないようにする薬剤 不透明にし白色・光沢・平滑を与える填料のほかに染料・澱粉 さらに白色度を高めるために螢光染料が混入されているものもあります。配合をうけたパルプは一定の速度で金網の上に流れ出ますが セニは流れの方向に縦に並びやすいので自然にタテ目とヨコ目が生じます。つまり紙の長辺にそってセニが流れているものがタテ目なのですが 特定のもは製造設備の関係でヨコ目になっているので 全版ものの印刷では湿水の影響をうけて伸びが激しく見当ずれを生じ適当ではありません。タテ目 ヨコ目は用紙選定の1つのポイントになります。私たちが日常接するもっとも一般的な紙にアート紙があります。高級印刷物からポスターにいたるまで使われていますがこの紙は他のコート紙とともに塗被紙とよばれており 中質紙以下の片面または両面に白土を塗って平滑にし つや出しがしてあります。従って表面は上質紙が繊維のからみ合いの大きな孔だけなのに比べ 無数の小さい孔を持っているわけで インキの吸い込み

(転移)が非常に大きく鮮明な仕上りを見せます。ところがこの紙は極度に折れやしわを嫌うという欠点があるので 地質図や地図など印刷したら折りたたみ使用することが出来ないという破目になります。

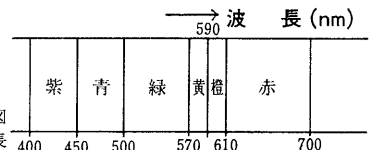
上質紙間ではいろいろな試験項目 たとえば比引裂度・耐折度・平滑度・白色度・不透明度・伸縮度等々での極端な差異は(ことに地図用紙むきのものではないようですが 多少のデコボコはあり一長一短 同一銘柄でも製造時期により多少の差異が見られます。白色度はインキが紙に移されたとき色相・明度に関係してきますが 特に重要なことは耐光性です。インキの耐光性が上っても 紙が変色すれば当然インキの色にも影響を与えずにはられません。今回は紙の耐光性についても測定しました。なお最近パルプを全く使用しない合成紙が市販され ポツポツ実用されてきております。素材がいわゆる合成樹脂なので伸縮性・耐水性は十分ですが 紙の性質を与えるため表面を多孔性にする方法とコーティングする方法がとられています。価格は紙の4~5倍しますが将来量産されればもっと安くなるでしょう。紙の持っている良い面をすべて取り込んでこれにとって変わることは無理かも知れませんが 合成紙の使用についても さきゆき積極的に取り組む必要があります。

以上ごく大ざっぱではありますが 素材としてのインキと紙についてみてきたので これからは現在使用している耐光性インキを同一条件で用紙別に刷ったものを各種試験の結果をみながら検討していきます。

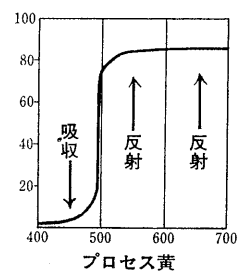
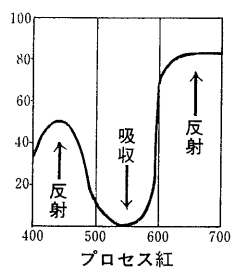
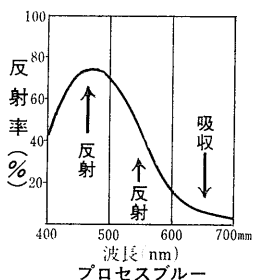
I インキ		(東洋インキ製造 K.K.)	
1) 赤系	特耐光紅 耐光紅 HS (スピードキングエース) 耐光金赤 (")		
2) 黄系	TOP 耐光中黄 (") TOP 耐光26赤黄 (")		
3) 藍系	44浅葱 (") 耐光群青S (") 耐光紫S (")		
II 用紙			
1) アート紙	三菱製紙	両特アート	46/130.5kg
2) 上質紙	王子製紙	OK 上質	46/90kg
	東北製紙	東光	"
	三菱製紙	柏菱	"
	北越製紙	ニューマップ	"
	特種製紙	FB 堅紙	46/110kg
	四国製紙	特2号	46/90kg
III 印刷	国土地図 K.K.		



第1図 色光の範囲



第2図 色光と波長



第3図 プロセスインキの分光曲線

IV 測色および各種試験 (東洋インキ製造 K.K.)

刷り上りをみると両特アートは一見して最良で 他の上質紙は外見では大差ないようです。メーカーに依頼した各用紙毎の白色部および展色部における試験項目は次のとおりです。

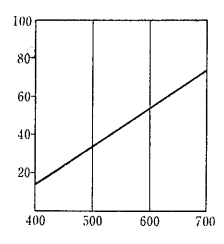
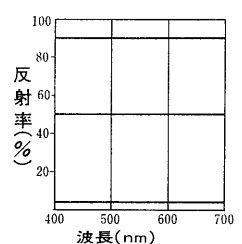
- 1) 分光反射率曲線
- 2) CIE 表色値
- 3) 光沢値
- 4) 吸油度 (用紙)
- 5) 耐光度 (用紙)

では 各項目別に簡単な解説をつけながら試験・測定結果を見ていきましょう。

1) 分光反射率曲線 (分光曲線)

曲線の意味するもの・白色度について

私たちの目に入る色は太陽光線が物体に当たったときそこで選択的な反射と吸収がおこなわれて反射された波長の部分が目を通じて色として脳に伝達されます。目に色として感じる波長の範囲は 760~380nm (ナノメートル = ミリマイクロン) で この間に赤・橙・黄・緑・青・紫の色光が存在しています(第1図)。それより長いものと短いものがそれぞれ赤外線・紫外線です(第2



第4図 白 と 黒

図)。そこで上へのべた選択的な反射・吸収の理論によって横軸に各色光の波長をとり 縦軸に反射の目盛り(%)を入れて各色光がどれだけ反射しているかを測れば一定の曲線が得られます。分光曲線の一例をあげます(第3図)。

プロセスブルーの場合は青紫の部分で最も大きな反射を示し 緑・黄・橙・赤の順で反射率は減少していきます。プロセス紅では青紫の部分で50% 橙・赤の部分で最大の反射を示し

緑ではほとんど吸収されています。プロセス黄では青紫はほとんど吸収され緑~赤の波長部分が反射の大部分を占めております。このようにある色を測定すると一定の曲線が得られますが 現在ではこの測定・記録の作業が自動的に正確・短時間に出来る機械が開発されていて Spectro Photometer とよばれています。今回の試験では「日立自記分光光度計 EPR II型」によっております。

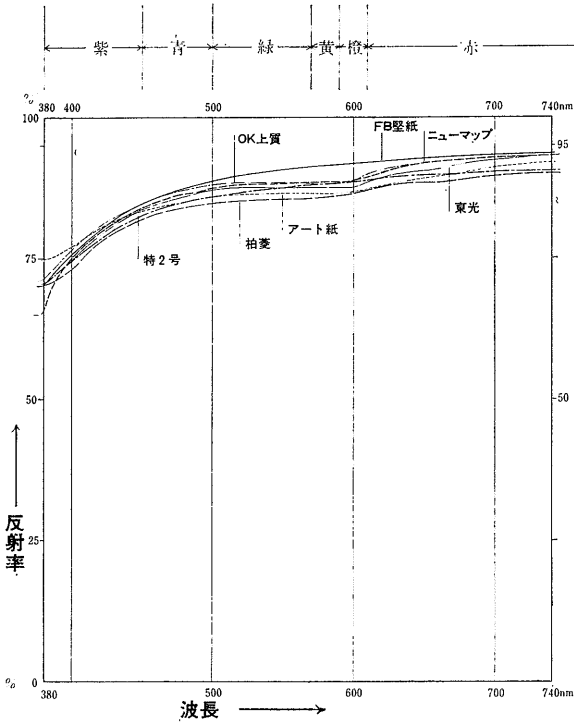
では 白や黒またグレーは曲線にするとどうなるでしょうか。次の図をごらん下さい(第4図)。

左図：上部の線はすべての色光の波長を反射しているので白色 下部の線は逆にすべての色光を吸収してしまっているので黒色 中間の線は同程度の反射・吸収を示しているのでグレーを表わしています。

右図：包装などに使うクラフト紙を測色した曲線です。青紫の部分で吸収 橙・赤部分で反射しています。全体として反射率が低く うす暗い赤褐色です。

これで分光曲線の持つ意味の紹介をおえて 自記光度計による各用紙の白紙面の測定曲線を見てみましょう。(第5図)。

第5図によると青紫の部分で吸収があつて 緑~赤部分で反射が高くなっておりますが これは白紙を測定したときの一般的傾向で この部分の反射をさらに高めるために蛍光漂白剤が添加されることがあります。さきに示した(第4図)直線的な曲線は現われませんが すべての曲線が上部に集中しながら 各色光の波長に微妙に反応しております。平均的に高い方から並べると **FB 堅紙・OK 上質紙・ニューマップ・東光・アート紙・特2号・柏菱** の順になります。



第5図 白紙の分光反射率曲線

「純紫軌跡」といい スペクトル軌跡をグッとおり曲げた両端を結んだだけで色光の存在しない線です。ほぼ中央部 $x=0.3101$ $y=0.3163$ に○印がありますが この点は無彩色（純度0%）を示しております。

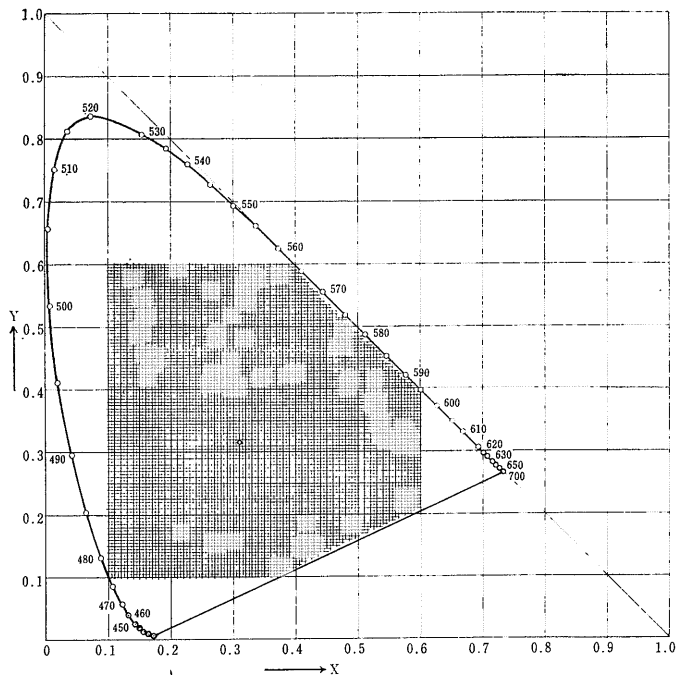
では算出された x y 値を色度図に記入し インキが紙に移されたとき の用紙がそのインキの主波長を最もよく再現しているか 彩度はスペクトル軌跡にどのくらい近づいているかを見ていきますが 全部を掲載するのも煩雑ですので 2・3例にとどめ 出てきた数値をあげることとします。 なお明度は色度図上では現われませんが後述します（第7図）（第2表）。

第2表をみると主波長の再現性については三菱両特アートを基準とすると 上質紙間ではほとんど差はありません。 次に純度は各色共三菱両特アートが高いのは止むを得ないこととして 現われた数字からたとえば1～6位をそれぞれ◎ ○ ⊙ ⊗ ● ●のおきかえてみると第3表のようになります（第3表）。

FB堅紙が最もよい成績を示しております。 ただしこの紙はヨコ目なので大きなものの印刷には不適です。 次に特2号が平均した成績をみせ ニューマップ・東光・柏菱・OK上質の順となります。 さきの白色度と純度との関係からみると 順位はすべて入れ替わり 白色度がそのまま純度に影響を与えるとはいえないようです。

2) CIE* 表色値 (Commission Internationale de l'Eclairage 国際照明委員会の略)

スペクトロフォトメーターで各用紙のそれぞれの色を測色すると一定の曲線が得られますが この分光曲線を見ただけでは各色の色相・彩度・明度を正確につかむことが出来ないの で これをもととして複雑な計算をすると 色相（正確には主波長 以下主波長を使用）・彩度（純度 以下純度を使用）・明度が数値で表わされるようになります。 ここではその計算の内容を紹介するのが本旨ではないので 出てきたデータをそのまま使って CIE 色度図に記入します(第6図)。 色度図とは色の地図ともいふべきもので その色の位置が一定の範囲内のどこにあるかを示し さらに精密な数字で表わそうとするとき使われます。 第6図のななめつり鐘型の彎曲部は「スペクトル軌跡」といい 色の源となっている色光のスペクトルの位置で 最も純粋な色ですから すべての色はこの内側のどこかに位置します。 彎曲部の諸所にある380～520～700の数字はスペクトルの色を波長単位で示したもので 数字の左右のズレはそのまま色光のどちらかへの傾きを示します。 底辺の線は



第6図 CIE 色度図

第2表 a 三菱兩特アート

	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	390	64.92	
耐光群青 S	469	65.67	
44 浅葱	483	63.63	
耐光紅 H S	495C**	47.69	
特耐光紅	497C	43.10	
耐光中黄	574	79.04	
耐光赤黄	587	85.57	
耐光金赤	611	58.74	

第2表 b O K 上質紙

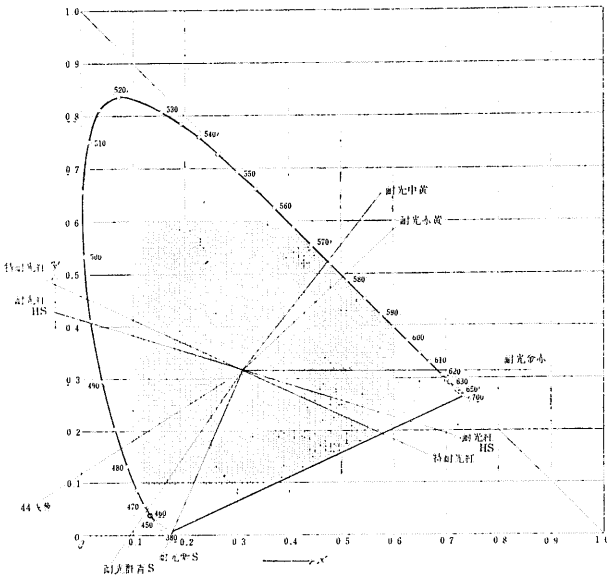
	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	45.67	
耐光群青 S	465	62.50	
44 浅葱	483	53.63	
耐光紅 H S	495C	41.54	
特耐光紅	497C	42.10	
耐光中黄	574	72.00	
耐光赤黄	579	73.07	
耐光金赤	616	52.70	

第2表 c 東光

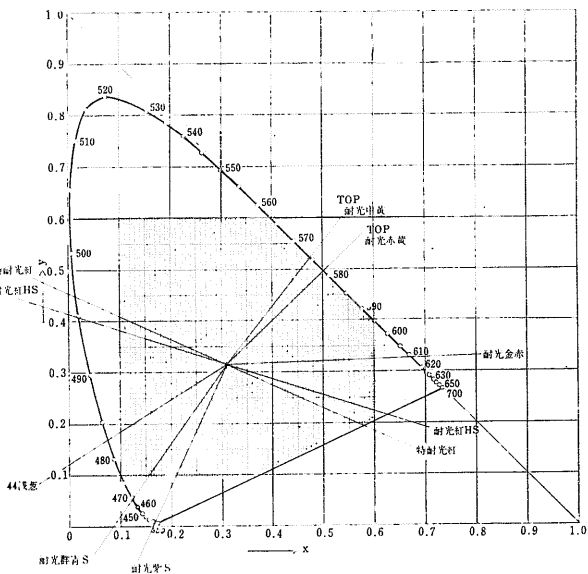
	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	47.76	9.3
耐光群青 S	469	64.84	12.05
44 浅葱	483	53.21	19.25
耐光紅 H S	494.3C	43.79	19.15*
特耐光紅	497C	42.24	
耐光中黄	575	73.07	67.60
耐光 26 赤黄	577.5	70.01	64.20
耐光金赤	610	57.14	27.68*

第2表 d 柏菱

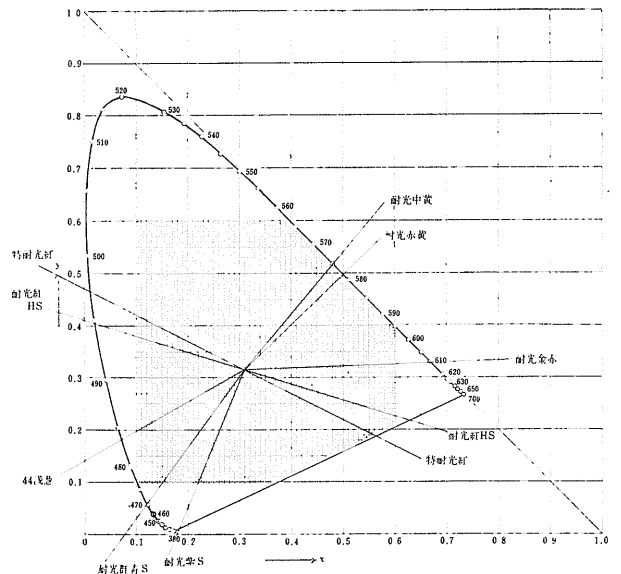
	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	47.01	10.97
耐光群青 S	468	62.50	12.99
44 浅葱	483	51.37	19.52
耐光紅 H S	494.2C	42.64	20.90*
特耐光紅	497C	39.47	27.52*
耐光中黄	575.5	76.92	
耐光 26 赤黄	579.5	76.53	59.48
耐光金赤	610	54.60	27.45*



第7図 a 三菱製紙 兩特アート



第7図 b OK (春日井) 上質紙



第7図 c 四国製紙 特2号

第7図 a, b, c インキの色度図上の位置

第2表 e ニューマップ

	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	46.66	10.96
耐光群青 S	468	62.79	13.54
44 浅葱	483	57.79	19.42
耐光紅 H S	494.4C	44.08	
特耐光紅	496.3C	38.31	28.65*
耐光中黄	575	76.92	69.59*
耐光26赤黄	578.7	75.00	61.65
耐光金赤	610	56.73	27.82*

第2表 f F B 堅紙

	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	51.51	9.69
耐光群青 S	468	65.62	11.74
44 浅葱	483.4	55.04	18.99
耐光紅 H S	494.7C	45.80	
特耐光紅	497.3C	40.35	29.45*
耐光中黄	575	74.28	70.70
耐光26赤黄	579.4	78.84	60.90
耐光金赤	613	52.50	26.85

第2表 g 特 2 号

	主波長 (nm)	純度 (%)	明度 (%)
耐光紫 S	380	50.00	10.70
耐光群青 S	470	64.56	12.28
44 浅葱	483.8	54.62	18.62
耐光紅 H S	494.8C	44.61	19.79*
特耐光紅	497.5C	41.96	25.72*
耐光中黄	575	75.04	66.39
耐光26赤黄	578.4	74.03	61.31
耐光金赤	610	58.02	24.67*

〔注〕 明度は第1次 第2次試験で x y 値の誤差1数点以下3位で5以下のものをあげた。

* 印は 誤差がやや大きいもの

** (Complementary wavestrength) 補色主波長の略 無彩色点とx, y 値点とを結ぶ線は色光がないので 反対方向に延長した交点を本来の主波長と混同しないように補色主波長とよぶ

明度について

純度が個々の色の持つあざやかさを表わすのに対して明度は文字通り明るさを表わす度合をいいます。純度と明度はなんとなく紛らわしく感じられますが これを分光曲線でみると すんなり受けとめられます (第8図 a, b, c)。

a 図: A Bとも同じ主波長を反射していますが BはAほど純粋でなく付近の波長もある程度反射しています。Aははるかに高い純度をしめています。

b 図: 曲線が上にいくほど (反射率が高いほど) 明るい色となり 下にいくほど暗い色となります。

c 図: 3本の線は均一の高くない反射吸収をおこなっている無彩色のグレイで 上から明るい・中間の・暗いという明度のちがいを表わした図です。

ところで純度と明度との関係ですが 紙がうけとめたインキの量が多いほどあざやかな色が得られ 純度の数値も上りますが 明度とはいうと もともと白紙の方がインキの色より高い明度を示すので 紙にうつったインキの量が少なく インキの透明度が高いほど (純度が低いほど) 紙の影響を受けて明度はあがります。あざやかでしかも明るいという両面の要求は プロセス印刷という制約下では限られた濃度 限られた透明度という条件で一定の範囲内でしか望めぬということになります。

3) 光沢値

光沢と色とは無縁ではありません。光沢は第9図にみられるように紙面や印刷表面が平滑である場合には反射光量が充分ありますが 粗いときには乱反射を起こし光量が少なく いきおいつやのないものになります。

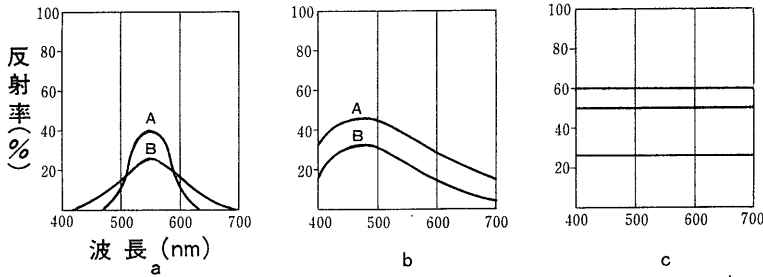
この検査は「東洋理化学 Color and Gloss Meter CGY-1」により角度45°—45°で行なっております (第4表) (第10図)。

第10図にみられるように白紙部・展色部とも両特ア-

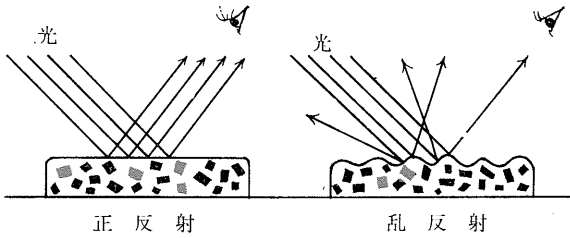
用紙	インキ	耐光紫S	群青S	44 浅黄	耐光紅HS	特耐光紅	耐光中黄	耐光赤黄	耐光金赤
OK上質紙		●	⊗	⊗	●	○	●	⊗	⊗
東 光		○	○	⊗	⊗	◎	⊗	●	○
柏 菱		⊗	⊗	●	⊗	⊗	◎	○	⊗
ニューマップ		⊗	⊗	◎	○	●	◎	○	○
F B 堅紙		◎	◎	○	◎	⊗	⊗	◎	●
特 2 号		○	○	○	○	○	○	⊗	◎

- ただし
- 1位 ◎
 - 2位 ○
 - 3位 ⊗
 - 4位 ⊗
 - 5位 ⊗
 - 6位 ●

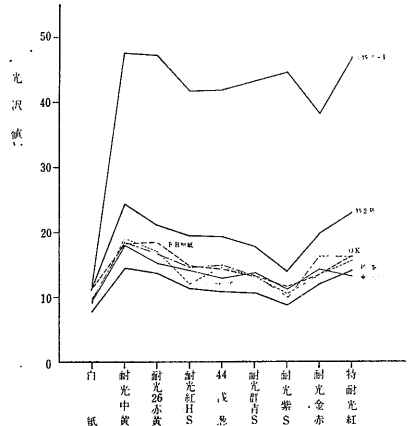
第3表 用紙別にみた純度の順位



第8図 純度と明度のちがい



第9図 インキ膜面の光沢



第10図 用紙別に見た各展色部の光沢値

トが圧倒的に高く 上質紙では特2号が群を抜いております。特2号は白色度6位 純度3位 白紙部の光沢値3位ですが展色部の光沢値では2位に上っております。(アート紙を除くとそれぞれ5位 2位 1位) 展色部での光沢は次項でのべる紙の吸油性に関係があります。

4) 吸油度

この試験は白紙面に亜麻仁油(インキビヒクルの主体)を滴下し その浸透する時間を測ったものです。ではなぜこのようなテストをするか一寸触れておきます。印刷インキの部分で述べたようにインキの主成分は顔料と亜麻仁油と若干の助剤です。インキが印圧をうけ紙に移されたとき 版胴から引きちぎれたインキはホンのすこし紙の中に押し込まれますが そのあと第11図1 2 3の順でインキは流動性を失ったのち 空気中の酸素と助剤の働きによって紙面で固定されます(第11図)。2 3の段階でビヒクルの浸透速度が早いと残された部分は急速な乾燥・固着のため 皮膜表面は不均等なものになってしまいます。従って前の項で述べたような乱反射を起こし 十分な光沢を得ることが出来ません。これに反して浸透時間がながいといきおい皮膜形成もゆ

るやかになり 顔料の配列もしっかりして平滑な表面となります。この項目の試験は第5表の通りです。

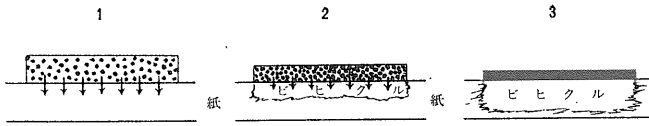
両特アート・ニューマップの吸油度は近接しており 特2号と1時間23~30分の差があるのに 光沢値は両特アート・特2号・ニューマップの順で 特2号とニューマップとの1時間23分差が光沢値にそのまま現われておりません。アート紙の吸油度が特に高いのは 表面が塗被層でおおわれているためです。従って無数の毛細孔を持っているので 印圧をうけたとき上質紙とは比較にならぬ程のインキを受けとっていることとあいまって 平滑な皮膜が形成される結果 純度も光沢値も高くなるわけです。特2号の光沢値が一きわ目立っていますが これ以外の上質紙間では各色の値が錯綜しています。上質紙では浸透時間が長ければ長いほど良いということ

第4表 光 沢 値

インキ	用紙	両特	OK上質	東光	柏菱	ニューマップ	FB堅紙	特2号
白紙面		11.5	9.8	9.4	7.9	9.1	11.2	11.0
TOP耐光中黄		47.6	18.5	18.0	14.5	19.0	18.3	24.4
TOP耐光26赤黄		47.3	16.7	15.2	13.6	17.0	18.5	21.1
耐光紅HS		41.7	14.6	14.1	11.3	12.5	14.9	19.5
40浅黄		41.9	15.0	12.9	10.8	14.6	14.3	19.3
耐光群青S		43.3	13.4	13.8	10.6	13.2	13.4	17.8
耐光紫S		44.7	10.0	11.2	8.8	10.5	11.5	13.9
耐光金赤		38.2	16.3	14.4	12.0	13.5	13.5	19.8
特耐光紅		47.0	16.3	13.3	14.0	15.7	16.3	23.0

第5表 吸油度

用紙	浸透時間
両特	2時間30分
OK上質	40分
東光	45分
柏菱	40分
ニューマップ	2時間23分
FB堅紙	42分
特2号	1時間00分



第11図 インキの紙への浸み込み

でなく 1時間程度が最良で これより長くとも短くとも不可ということでありましょう。

5) 用紙の耐光試験・インキの変・褪色についても

前項までインキに対する用紙の印刷効果を判定するための各種試験法の紹介と実際について見てきましたがいま1つ大事なことに用紙自体の変色ということがあります。褪色と変色は一括して変褪色とよばれることがあります。インキの場合には曝光による変化は顔料の成分(構造)によって別けることが出来ます。本誌164号で地質図の褪色試験の結果を報告した際 褪色の主要な原因は太陽光線による顔料の損壊であろうとおきましましたが 無機顔料の構造の単純さに比べると有機顔料は非常に複雑なモロイ構造であるからです。分光曲線で褪色と変色の違いをみてみましょう(第12図)。第12図左は有機のベンジンイエローで 構造が破壊されて吸収部分が大きく上り全体が白っぽく褪色しています。右は無機の黄鉛で 少しこわれて鉛の成分が出て反射部分が下り黒っぽくはいるが 黄色は保持しています。変色です。無機顔料の構造のつよさを示していますが インキ自体は透明度が悪く(鉱物粉だから)鮮かさもありません。3原色応用法(process印刷法)以前の古いかたちのインキの特色です。現在は有機顔料万能の時代で ベンジンイエロー・紅系ではファナールローズ・藍ではフタロシアニブルーなど構造の補強がされ 理想的なものに近づいているようです。ところで本筋の紙の場合ですが 大方がご承知のようにやはり長い開光に曝しておくとも変色します。紙の変色にもなって 当然インキも変化するので紙自体の耐光性も考慮に入れなければなりません。試験法および結果は次のとおりです。

- 1. 試験機: Atlas Fade-Ometer
- 2. 試験期間: 6月2日~6月13日
- 3. 曝光時間: 96時間
- 4. 結果: 変色の小を上位として
OK 上質紙・FB 堅紙・東光・特2号
・ニューマップ・柏菱・両特アート

曝光時間96時間は戸外曝光に換算すると6 7 8月期の10時から15時の最も光量の多い時間での240時間に

当り 試験機で実施できるほとんど最長ともいえる時間で これ以上は変化なしとみられております。内容的にはOK上質・FB堅紙および東光の順でわずかに変化特2号・ニューマップやや変化 柏菱明瞭 両特アート顕著となっております。

なおこれより以前4月30日より戸外での曝光を始め現在(8月13日)通算44日 累積303時間を経過しております。この試料は後日 上述の試験を実施して最終的な結論を出したいと思ひます。

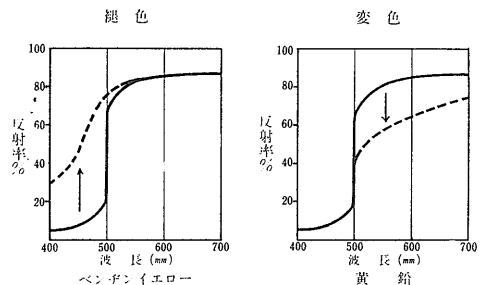
中間的なまとめ

以上5項目の試験を通じて各用紙の優劣をみてきて一応の結論めいたものが出そうな段階に入ってきましたが GATF (アメリカの総合的印刷技術研究機関 Graphic Arts Technical Foundation) では紙質差によるインキの発色性は 紙面光沢値と吸油度と良い関係にあるとして紙面効率(PSE Paper Surface Efficiency の略)という考え方をしているので 試験項目の吸油度・光沢値を使って考察してみましょう。

$$PSE = \frac{(100 - A) + PG}{2} \quad 1)$$

ただしAは吸油度(第5表)より PGは紙面光沢値(第4表)。1)より算出された値と分光曲線から算出された純度とを比較してみます(第6表)。

この表によるとと銘柄によって あるいは特定の色によっては順位に方向性を見出すことが出来るようですがやはりかなり不安定で はなはだしいのは1 6位が逆



第12図 褪色と変色のちがい

第6表 紙面効率と純度との比較

	三菱商特アート		OK上質紙		東光		柏菱		ニューマップ		FB堅紙		特2号	
	IPSE	純度	PSE	純度	PSE	純度	PSE	純度	PSE	純度	IPSE	純度	PSE	純度
白紙面	54.50		³ 54.57		⁴ 54.33		⁵ 53.62		⁶ 53.36		¹ 55.25		² 55.0	
TOP耐光中黄		79.04		⁶ 72.00		⁵ 73.07		¹ 76.92		¹ 76.92		⁴ 74.29		³ 75.05
TOP耐光26赤黄		85.57		⁵ 73.07		⁶ 70.01		² 76.54		³ 75.00		¹ 78.84		² 74.04
耐光紅HS		47.69		⁶ 41.54		⁴ 43.79		⁵ 42.64		³ 44.09		¹ 45.80		² 44.62
44 浅葱		63.63		⁴ 53.63		⁵ 53.21		⁶ 51.37		¹ 57.80		² 55.04		³ 54.63
耐光群青S		65.67		⁵ 62.50		² 64.84		⁵ 62.50		⁴ 62.79		¹ 65.63		³ 64.57
耐光紫S		64.92		⁶ 45.67		³ 47.76		⁴ 47.01		⁵ 46.66		¹ 51.51		² 50.00
耐光金赤		58.74		⁵ 52.70		² 57.14		⁴ 54.61		³ 56.74		² 52.50		¹ 58.03
特耐光紅		43.10		² 42.10		¹ 42.24		⁵ 39.47		⁶ 38.32		⁴ 40.35		³ 41.96

転するという混とんさで「紙面効率」がダイレクトに発色性に関与するとはいい切れないようです。印刷物の効果のよしあしを数値で判定するあるいは判定出来るようになったのは大きな進歩であります。印刷という仕事の非常に複雑な微妙な要素を持ちすぎているメカニズムの中にあっては1つの数値を出す数式を設定するのも容易なことではなさそうであります。

余談になりましたがこれまでの経過から一般的結論として

1. 紙の白色度はインキの主波長(色相)にはほとんど影響しない。
2. 紙の白色度は均一の反射率を示すものを上位とするがインキの純度(彩度)には影響しない。
3. 紙の光沢値は転移したインキの光沢値とあまり関係ないようである。
4. 紙の吸油度は1時間程度のものが光沢値も高い。
5. 光沢値の高いものほど純度(彩度)が高い。
6. 紙面効率は純度(彩度)との関連で発色性を判定する手掛りにはなるがきめ手にはなりそうにない。

といえるかと思えます。

今回使用した上質紙6銘柄(FB堅紙を含む)のうちOK上質・東光・柏菱・FB堅紙は地図印刷用紙として特に漉かれたものではないというハンデイがあつて少々酷な点もありましたがOK上質・FB堅紙などは従来からも使っていたという事情もありさらにもっとよ

いものを探し出すという観点から追加したわけですが、結果的には紙自体の耐光性という点では優れたものも出てきており必ずしも無意義ではなかったと思います。ですからそのことを考慮に入れると色再現性に重点をおいた現段階でのランクがどのように変化するか大いに興味のあるところです。

なお最終的には前に述べたように苛酷な条件下での戸外曝光を実施した全試料の各種試験の結果で判定されることとなりますがこの段階では特2号・ニューマップ・FB堅紙の銘柄にしぼられることになりましょう。

今回も引き続き東洋インキ製造株式会社技術開発本部池永良生氏に測色試験その他を通じ多大のご援助をいただきました。誌上をかりて厚くお礼申し上げます。

(筆者は資料室)

文 献

- 1) 倉持 実：印刷インキへの誘い I・II・III 東洋インキニュース no. 4, 15p—16p・no. 5, 11p—18p・no. 6, 17p—24p
- 2) 前野茂夫：紙の特質 東洋インキニュース no. 11, 14p—17p
- 3) 一見敏男：紙とインキの諸問題 東洋インキニュース no. 11, 27p—33p
- 4) 一見敏男：印刷インキと顔料 東洋インキニュース no. 21, 2p—9p
- 5) 細川安雄誌(1966)：平版家のインキ読本 194p. 印刷学会出版部
- 6) 一見敏男(1969)：色彩教室 309p 日本印刷新聞社
- 7) 一見敏男(1969)：印刷インキの色の諸問題 色材 vol. 42, 22p—29p.