

同化現象に関する考察と試案 2

雨宮政次, 関卓

デザイン学科

Study and proposal of Assimilation phenomenon 2

Masatugu AMENOMIYA, Takashi SEKI

Department of Design

(Received October 15, 1997 ; Accepted December 19, 1997)

はじめに

同化は、視覚的錯視の一種で対比と同様視覚的錯覚であり、次のような代表的見解がある。1つは、形態によって同化現象が起きるとする説。2つ目は、図形全体を見ると同化となり、部分的に見ると対比となる説。また、同化は図形を何回も繰り返して見ることによってその現象は弱まるが、対比は何回繰り返して見ても認められるとする説などである。

これらの見解も、同化の現象が単独に存在するのではなく、それぞれが密接な関連をもちながら起きるものである。しかしそれらの要因のなかでも、最も効果的に同化現象が認められるのは、形態を中心とした同化図形であり、その他の要因は、二次的で付随的色彩が強いものである。

表1は、同化図形を様式別に分類し、その特色を列挙したもので、それらの代表的な参考作品1~16を掲載した。

本稿では並置効果に伴う図形と、枠取り効果に伴う図形を取り上げ、前段で同化と観察距離の関係、後段では同化と並置加法混色の視点からのアプローチを試みたいと思う。

I. 並置効果に伴う図形と観察距離

1. 目的

同化は近くで見た場合と、遠くから見た場合とではその差異が強調される。所謂、観察距離の増大によって同化現象が顕著になる。(図2参照)線は色相同化の移行範囲を示す。しかも、その現象は、色相によっても著しい相違がある。ここでは観察距離と同化現象の関係、及びそれによって起きる色相の特性、特色を解明したい。

2. 実験方法

基本図形(9cm角サイズに青と黄の5mm角の市松模様)をPower Mac8500, イラストレーター7.0Jを使用し

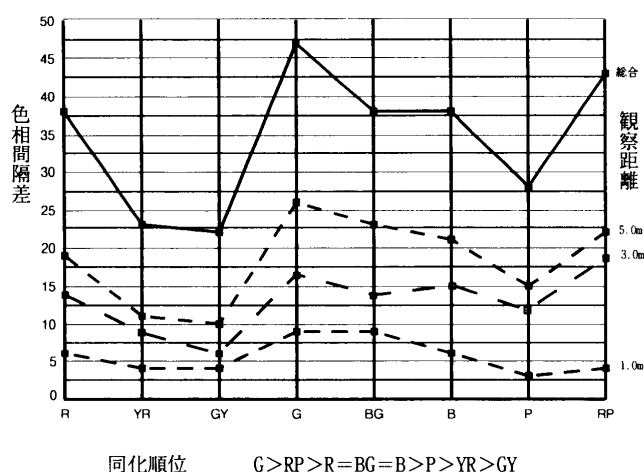
て作成し、エプソンPM-700Cプリンターで専用光沢紙に出力した(図1)。

試料(作品1~2参照)はマンセル10色相を使用する。誘導色は黄と紫みの青を、被誘導色には赤, 黄赤, 黄緑, 緑, 青緑, 青, 紫, 赤紫とした。

目視評価については、20才台のデザイン専攻学生3名で実験した。EDLNU 昼光タイプ32W 6灯照明の色見台で、1m, 3m, 5mの観察距離で、JISの標準色票を使用し、視感による比較評価した。

3. 結果と考察

1) 同化は緑, 赤紫, 赤, 青の色相領域で強く, 黄赤, 黄緑の領域で弱い。その強弱をグラフで示すと次のようになる。



- 観察距離1m以下の場合、緑, 青緑以外各色相の同化現象に顕著な差はない。
- 黄赤, 黄緑の色相領域は観察距離に関係なく同化作用は他の色相に比較して弱い。
- 色相の寒暖区分と同化の強弱には、リーブマン効果のような密接な関係はない。
- 各色相の観察距離の長短と同化の強弱は大体比例す

表 1

形態様式	効果			特色
	H	V	C	
1. 並置効果に伴う図形	◎	◎	◎	<p>a) 誘導色、被誘導色ともに、狭い間隔に配置されること。 b) 誘導色が被誘導色面に点、線、小片などで配置構成されること。 c) 対比と同化の矛盾が起き視覚的印象の二重性が存在する。 d) 併置加法昆色的現象を呈する。 e) JIS色彩用語に該当する現象である。 f) 観察距離の増大に伴って同化現象が顕著になる。 観察距離と同化の強弱は比例する。 g) 同化は色彩の三属性のそれぞれについて顕著に現れる。 h) 誘導色の点、線、小片などの変化によって同化から対比へ、対比から同化への移行現象が起きる。</p>
2. 枠取り効果に伴う図形	◎	◎	◎	<p>a) 枠（輪郭線）の変化によって同化と対比の特性が顕著に現れる。 b) 同化から対比への移行現象をとらえることができる。 c) 枠取りの幅が細いと同化、広くなると対比になる。 d) 観察距離によっても同化現象の強弱が認められる。 e) 並置加法昆色的現象が起きる。特に色相にその特色が顕著である。 f) 輪郭線効果を伴う同化にも適用する。 g) 色彩の三属性のそれぞれにも顕著に現れる。</p>
3. 波及効果に伴う図形	○	◎	○	<p>a) 広い被誘導色領域に同化現象が起きる。 b) 主観的輪郭（線）効果の強弱によって同化現象にも影響ができる。 c) 隣接する被誘導色面に対比が起きると同化作用も強くなる。 d) 同化の強弱は誘導色の密度に強く影響される。 e) 同化作用は誘導色の明度のコントラストの強弱に強く影響される。 f) 特に明度に強く同化が起きる。</p>
4. パラレル効果に伴う図形	◎	◎	◎	<p>a) 色相間隔に強い影響を受け、特に類似色相領域と中差色相領域は顕著である。 b) 観察距離の増大によって同化の現象も強くなる。 c) 観察視野の領域を広くすること。 d) 誘導色・被誘導色は交互に配置すること。 e) 両色の線の幅5mm～10mmが適切である。 f) H.V.Cともに強く起きる。</p>
5. プログレッシブ効果に伴う図形		◎		<p>a) プログレッシブ図形には一定の条件を必要とする。 b) 図形の構成配置は一定の条件を必要とする。 c) 単独図形では同化は弱い。複数の図形にすると効果的である。 d) 誘導色の密度の高低と同化の強弱は比例する。 e) グラデーション現象が起きる。 f) H.Cに及ぼす同化は弱い。</p>
6. 透明視効果に伴う図形		◎		<p>a) 透明視が起きる図形を必要とする。 b) 広い範囲に同化が起きる。 c) 主観的輪郭（線）を必要とする。 d) 透明視がなければ同化は起きない。 e) 光（色）が強く拡散融合することで同化が生まれる。 f) 明るい領域が最も強くなる。</p>

注) H=Hue, V=Value, C=Chroma

(注) ◎強 ○弱

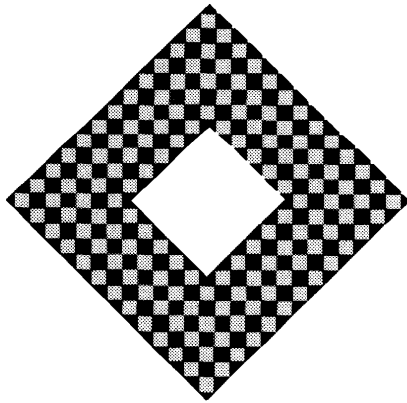


図1 基本図形

- 強弱が、同化に強く影響する。特に中間のコントラストによる中差色相同志が顕著である。
- 7) 明度に対しても同化は強く現れる。誘導色と被誘導色に明度のコントラストが要求される。
 - 8) 同化は混色的一种であるが、その効果は並置加法混色に近い現象を呈する。
 - 9) 観察距離における中距離 (3m) と遠距離 (5m) との間には、同化作用の強弱の差は少ない。特に黄赤、黄緑、紫、赤紫にそれが現われている。
 - 10) 各色相の同化の特色を示すと次のようになる。(表2 参照)

II. 枠取り効果に伴う図形と並置混色

1. 目的

る。
6) 誘導色と被誘導色の色相間隔におけるコントラストの

枠取り効果に伴う図形では、解明されなければならない

表2

赤	a) 同化現象は観察距離に関係なく強く起きるが、特に距離の増大がその強さに決定的影響を与える。 b) 誘導色紫みの青は黄よりも影響が強く、特に距離の増大にその傾向が強い。 c) 色相同化はもちろんのこと、明度同化も顕著に現れる。
黄赤	a) 同化作用は他の色相に比較して弱い。特に誘導色黄に対してその傾向がある。 b) 黄と黄赤の明度のコントラストが弱い結果、色相に対する同化作用も弱くなる。 c) 紫みの青との同化は黄よりも強い。
黄緑	a) 観察距離が近接の場合は特に同化作用は弱い。 b) 一般的に観察距離に関係なく同化は弱い。 c) 誘導色紫みの青とは色相・明度共に黄よりもコントラストが強いいため誘導効果も若干強くなる。
緑	a) 最も同化作用が起き易い色相である。明度のコントラストにも強い影響を受けている。 b) 観察距離に影響され易く、その増大によって特にその現象も顕著になる。 c) 誘導色 黄、紫みの青両色に対して中差色相領域に属し両色に最も影響され易く同化作用が強く現れる。
青緑	a) 誘導色黄に対して強い影響を受け同化現象も顕著である。 b) 観察距離の増大と共にその現象も強くなる傾向にある。 c) 誘導色の紫みの青に対しては観察距離の長短にあまり影響されない。
青	a) 誘導色黄との関係において同化現象は顕著である。特に観察距離の増大と共にその現象は強くなる。 b) 誘導色紫みの青との関係は同化現象も弱い。 c) 誘導色黄の影響を強く受け、混色作用を發揮し、緑みを帯びて緑へと移行することが理解できる。特に観察距離が増大すると最も顕著になる。
紫	a) 観察距離の増大に影響されて同化作用は強くなる。 b) 誘導色黄に囲まれると赤紫の方向へ同化されやや赤みを帯びる。 c) 同化作用は色相の中でも平均的な効果を得る。
赤紫	a) 観察距離に影響を受け易くその増大によって強い同化現象を呈する。 b) 黄の誘導色によって黄赤の色相領域へ移行することが理解できる。 c) 紫みの青に対する影響は黄に対する影響に比較して同化は弱い。

表 3

同化実験試料色の測定 (2度視野, 標準の光C, 1mm口径) 原色の測定値											
原色	X	Y	Z	x	y	L*	a*	b*	H	V	C
文字 緑 G	11.30	18.07	14.88	0.2554	0.4084	49.58	-39.37	12.84	4.8G	4.8	7.4
	12.64	19.73	15.53	0.2639	0.4119	51.53	-38.52	14.76	4.0G	5.0	7.3
	12.36	19.49	17.80	0.2489	0.3925	51.26	-39.21	9.56	6.6G	5.0	7.4
平均値	12.10	19.10	16.07	0.2560	0.4040	50.80	-39.02	12.34	5.0G	4.9	7.4
線 黄 Y 明灰N 青 B 黄緑L	59.85	64.80	17.81	0.4201	0.4549	84.38	-8.57	66.65	6.7Y	8.3	9.2
	38.10	39.79	51.65	0.2941	0.3072	69.32	-2.92	-4.65	8.7B	6.8	1.5
	10.05	12.81	29.08	0.1935	0.2466	42.48	-18.07	-24.49	5.3B	4.1	7.0
	15.10	25.54	12.33	0.2851	0.4822	57.60	-49.24	32.75	1.1G	5.6	10.0
地色 黒 S	2.99	3.05	3.60	0.3101	0.3162	20.24	0.00	0.00	N	2.0	

同化実験試料色の測定 (2度視野, 標準の光C, 6mm口径) 混色結果の測定値											
混色	X	Y	Z	x	y	L*	a*	b*	H	V	C
線色 黄 Y1 Y2 Y3	18.67	25.69	16.91	0.3047	0.4193	57.74	-30.24	22.55	0.6G	5.6	6.2
	20.77	27.75	17.26	0.3158	0.4218	59.66	-28.08	25.13	9.6GY	5.8	6.0
	26.50	33.20	17.57	0.3430	0.4297	64.32	-22.97	32.55	6.6GY	6.3	5.9
明灰N1 N2 N3	15.85	22.53	20.22	0.2705	0.3845	54.58	-31.89	10.69	5.0G	5.3	6.1
	18.29	24.60	23.62	0.2750	0.3699	56.68	-27.65	8.40	5.8G	5.5	5.2
	21.63	27.33	27.69	0.2822	0.3566	59.28	-22.39	6.51	6.4G	5.8	4.1
青 B1 B2 B3	12.63	19.08	19.29	0.2476	0.3741	50.78	-35.35	5.84	8.5G	4.9	6.8
	12.61	18.79	20.46	0.2432	0.3623	50.44	-34.02	3.11	0.2BG	4.9	6.6
	12.41	17.95	22.77	0.2336	0.3378	49.44	-31.00	-2.68	3.6BG	4.8	6.3
黄緑L1 L2 L3	13.37	21.13	16.02	0.2647	0.4183	53.09	-40.45	16.41	3.7G	5.2	7.7
	13.82	21.77	16.44	0.2656	0.4184	53.78	-40.61	16.70	3.6G	5.2	7.8
	14.15	22.76	15.61	0.2694	0.4333	54.82	-43.05	20.26	2.8G	5.3	8.3

い種々の問題がある。即ち、その成立条件、特性、特色などであるが、その中で最も重要な現象として混色がある。

同化は混色的一种であると思われるがその混色も、研究資料やデータによれば、並置加法混色的な様相を呈している。本稿では、その視点からの論考を進めたいと思う。

2. 実験方法

試料作品 (作品3を参照) は①黒の背景色に緑のRanの文字を使用した。

②輪郭線として黄、明灰、青、黄緑を使用。③その両者を組み合わせたものである。混色の測定は輪郭線が多くなるにしたがってY1, Y2, Y3のように色相記号のあとに、算用数字1, 2, 3を使って区別する。

緑 (文字Ran) の色及び線の色は、2度視野、標準光C, 口径1mmで、日本電色工業株式会社製による分光式色差計SE2000で測定値を求めた。緑 (文字Ran) と線の混色部分の測定は、上記会社製の分光式3次元変角色彩計GC-Σ90によるもので、2度視野、標準光C, 口径6mmで測定値を求めた。(表3参照)

3. 結果と考察

1) 主に色相について

並置加法混色の場合、CIE色度図上で混色線は直線

を示すものである。付図 (色度図) では、被誘導色の文字 (Ran) の (作品3) は、誘導色の黄、明灰、青、黄緑に影響されて、それぞれの測定値は、殆んどの処で直線的な混色線上に沿って位置付けられている。即ち、各色相とも一定の規則性を保ちながら、1, 2, 3と混色される線が多くなるにしたがって、強くなっていく傾向が付図によって証明されている。特に誘導色青と黄の色相に対して被誘導色の緑 (Ran) が顕著に反応していることが理解できる。

明灰に対する測定値の変化も当然の結果である。

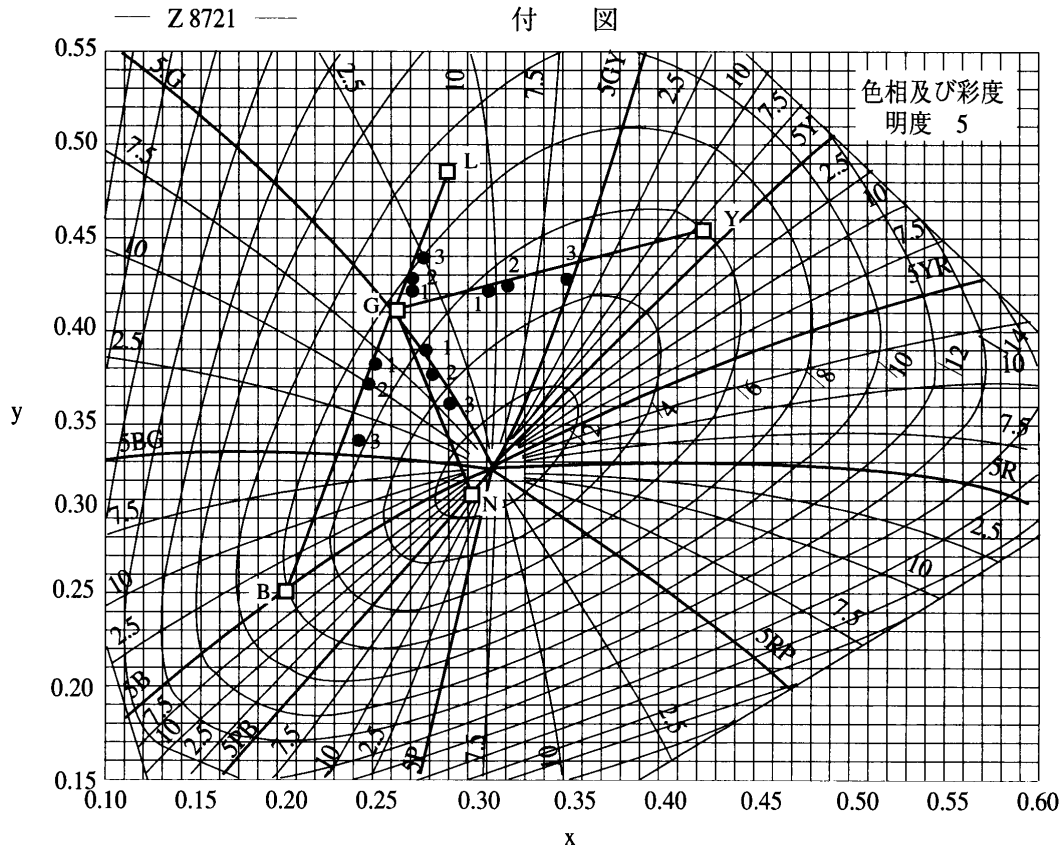
黄緑の測定値の結果についても、並置効果に伴う図形における視感評価の結果とも一致している。色相同化における並置加法混色という視点では、測色計による測定値と、視感評価によるデータを比較総合すると、ほぼ一致する結果を得ることができた。

2) 明度について

明度は、中間混色の現象を呈することが確認できる。特に緑と黄、緑と明灰では、測定値のデータがそれを証明している。緑と青についての測定値は、付図上において理論上当然の結果として理解できる。

3) 彩度について

それぞれほぼ予想通りの測定値になっている。特に緑と明灰の関係では、付図上のデータによって明確な



形で証明される。

III. 作品解説

1. 並置効果に伴う図形

- 1) 作品4は、算用数字の被誘導色赤に対し、黄の誘導色は幾重にも狭い間隔に同心円として配置されている。この同心円の黄が偶数番号2, 4, 6~12上に重ねられていて、その部分に同化現象が起きている。赤は誘導色の黄の方向に変容して黄赤に見える。
- 2) 作品5も4と同様の様相を呈している。被誘導色緑が誘導色黄の影響を受けて黄緑に同化作用を起している。
- 3) 作品6は、被誘導色は背景色のグレーと青の人体のシルエットの2色である。この2色もそれぞれの色の誘導色(線)に同化されている。

2. 枠取り効果に伴う図形

- 1) 作品7。被誘導色青緑の円形図形が、紫と黄赤の誘導色に周囲を囲まれている。枠取り効果によって円形図形は同化されている。特に黄赤に囲まれた図形の余白空間も、波及効果により同化されている。また両色の誘導色境界領域に沿って、主観的輪郭が起き、それがより一層同化現象を強くしている。英文字にも同化の作用を見ることができる。

- 2) 作品8。6つの青緑人体と、4つの青の人体の被誘導色が、いろいろな誘導色に枠取り(輪郭線)されている。この輪郭線に影響されて同化現象が起きている。色相同化が顕著である。特に小さな人形にその効果を強く感じる。

3. 波及効果に伴う図形

- 1) 作品9。波及効果とは、広い平面の空間に同化が及ぶことを意味する。丁度広い水面に波紋がひろがるような現象を指している。この作品では、誘導色(黒線)の濃淡によって同化の強弱が起きている。しかもその濃淡の境界領域に沿って、主観的輪郭を知覚することで、その明暗の色面が明度対比効果も生じさせてるので、より同化作用も顕著に現われる。この現象は、主観的輪郭線を作り対比を強調させることで、その効果をより強く主張させるねらいがある。
- 2) 作品10。同化は、誘導色(線)の密度の粗密によって強弱が起きるものである。従って、その密度の高低と同化作用の強弱は比例の関係が成立する。

4. パラレル効果に伴う図形

- 1) 作品11。幅の広い平行線図形を指す。被誘導色青緑が交互に配置構成されている。被誘導色は、誘導色黄緑と青の影響を受ける。特に青に同化された青緑はその効果が顕著で、観察距離の増大に伴ってより

青味を増して驚くほどの様相を呈する。

- 2) 作品12。被誘導色のピンクは、特に誘導色の赤紫に同化されている。緑の誘導色に囲まれたピンクは、色相のコントラストが強くてその現象も弱い。

5. プログレッシブ効果に伴う図形

- 1) 作品13, 14。或る一定の規則的で秩序性をもったりリズムのあるプログレッシブな形が、2個以上配置されると、図形間に薄い膜を張ったようなグラデーションが生まれる。この現象も同化作用と考えられる。隣接する図形の間隔が狭いほどその現象も強く広くなると弱くなる。図形間の間隔の長短と同化現象とは比例する。

6. 透明視効果に伴う図形

- 1) 作品15では、白地に配置された大小の黒円は、明灰、灰、暗灰の長方形のかさなりにより、透明感を醸し重複した余白の部分に同化が起きている。
- 2) 作品16では、同化現象が顕著に現われている。黒と明灰との境界線に沿って主観的輪郭が生まれ、中央の余白に透明視効果を伴い強い同化現象が起きている。この現象は誘導色の明暗のコントラストが強いほど効果的である。

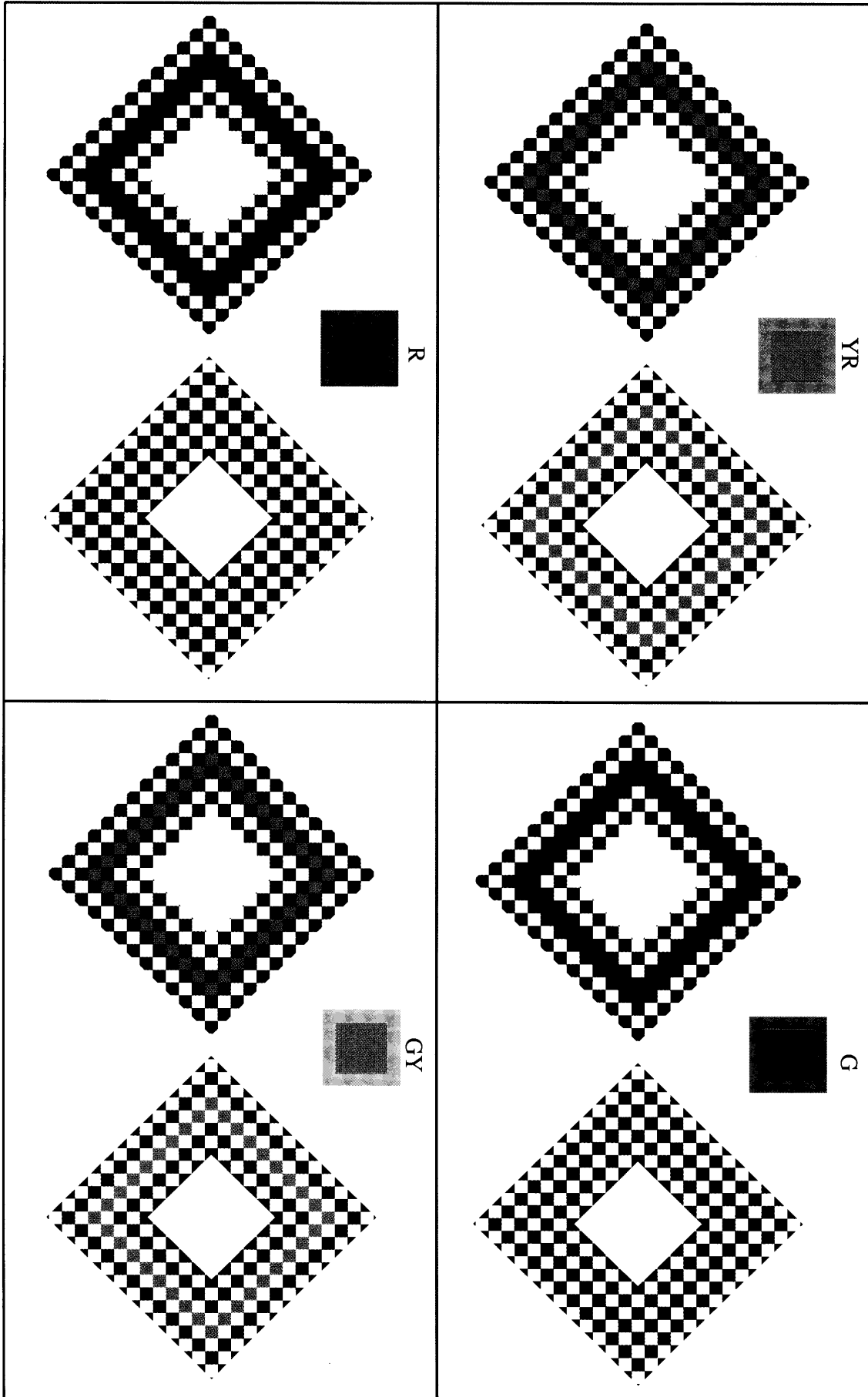
最後に

並置加法混色における測色値のデータ計測については、日本色研理事長の平井敏夫先生に、一方ならず御教示御指導を賜わり深く感謝申し上げます次第です。また掲載した参考作品の制作は、下記の学生にお世話になりました。

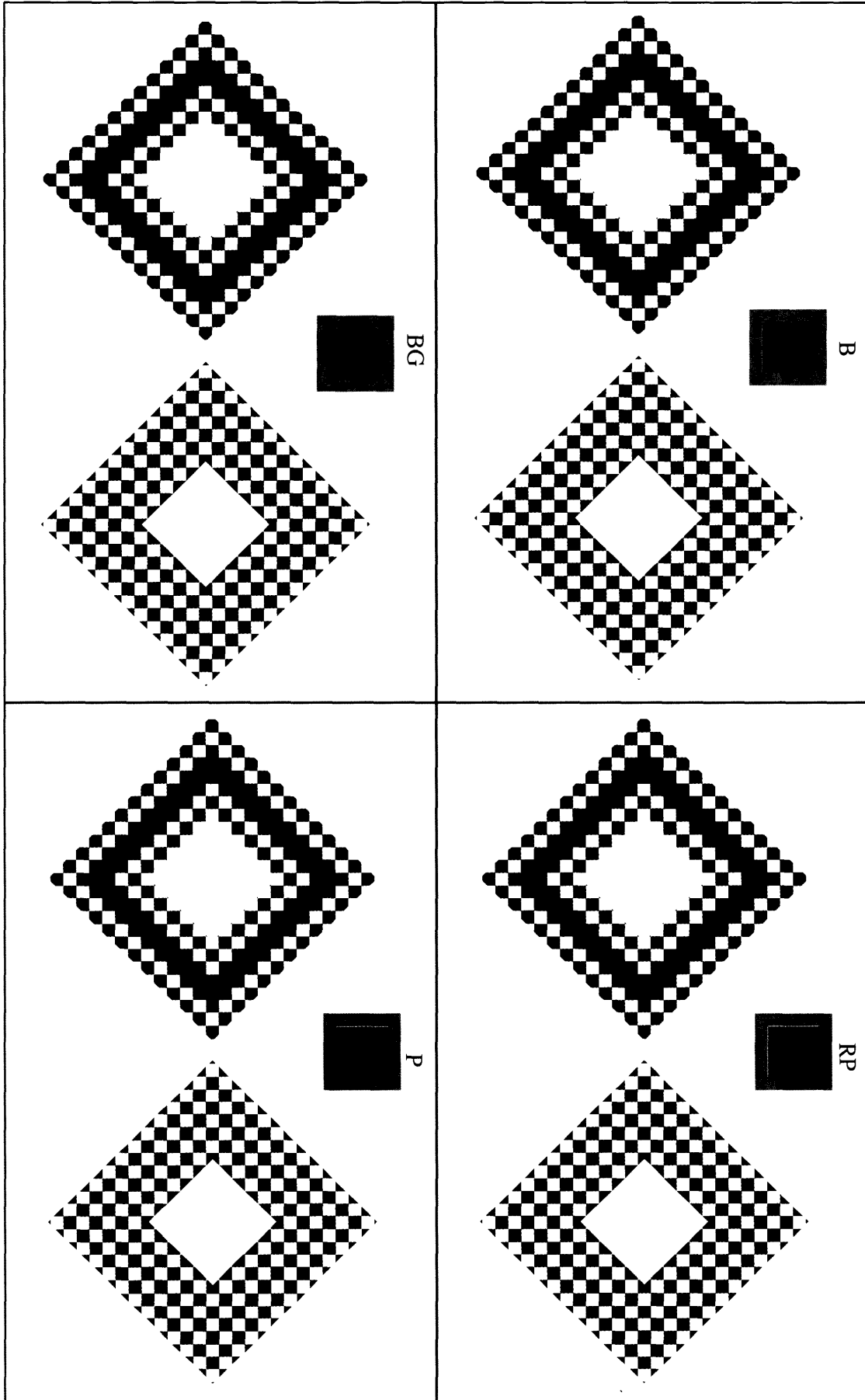
奥山昌利, 甲斐智子, 小林真弓, 進藤賢一

参考文献

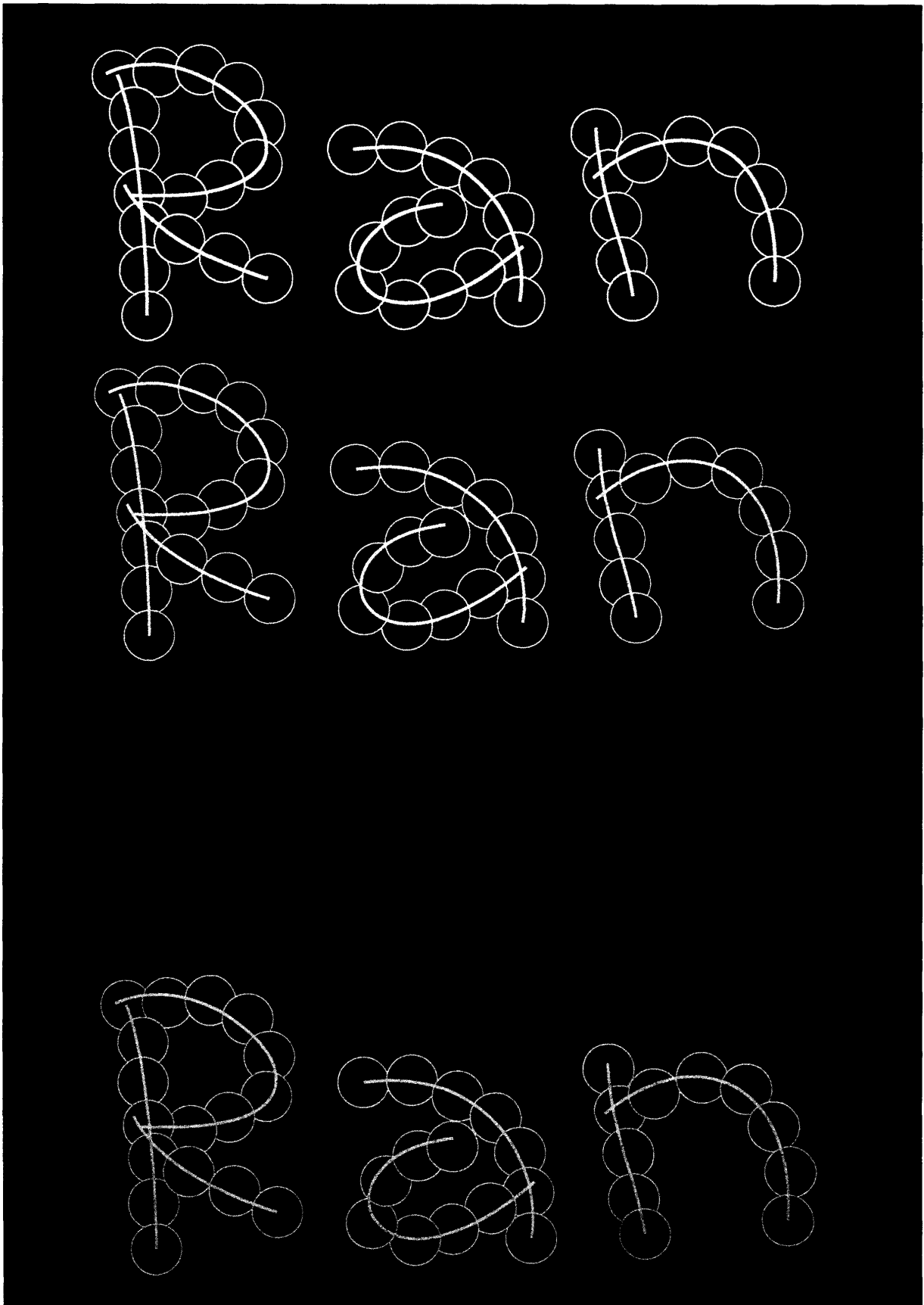
- 1) G. カニッツァ (野口薫監訳)「視覚の文法」サイエンス社, 1985年
- 2) 小町谷朝生・尚子「キュプロスの窓一色と形はどう見えるか」日本出版サービス, 1989年
- 3) 金子隆芳「色彩の心理学」岩波出版, 1991年
- 4) 雨宮政次「同化図形の研究」女子美術大学紀要 Vol. 19, 1989年
- 5) 雨宮政次「同化現象に関する考察と試案」東京工芸大学芸術学部紀要 Vol. 2, 1996年
- 6) 雨宮政次「同化一対比図形の様式の試案と考察 1」基礎造形学会論文集 Vol. 6, 1997年



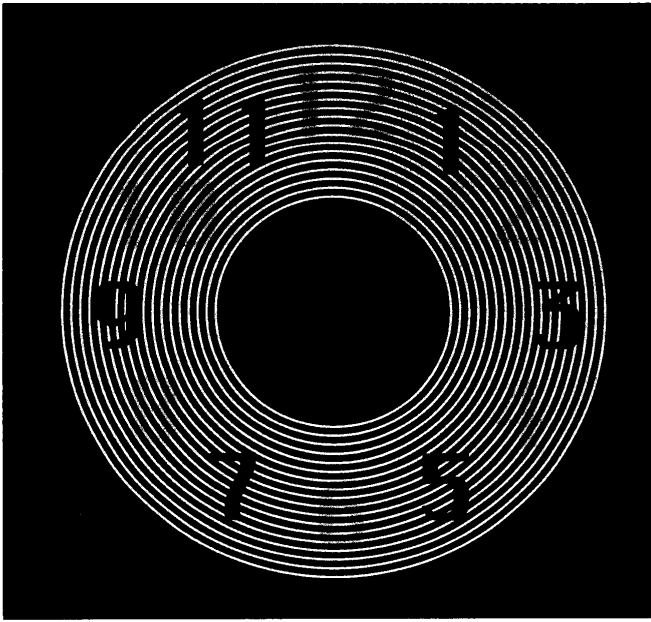
作品 1



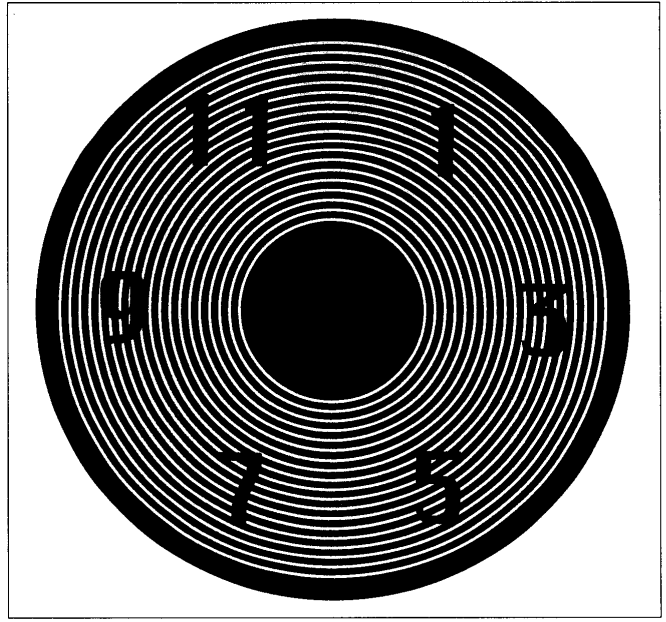
作品 2



作品3



作品 4



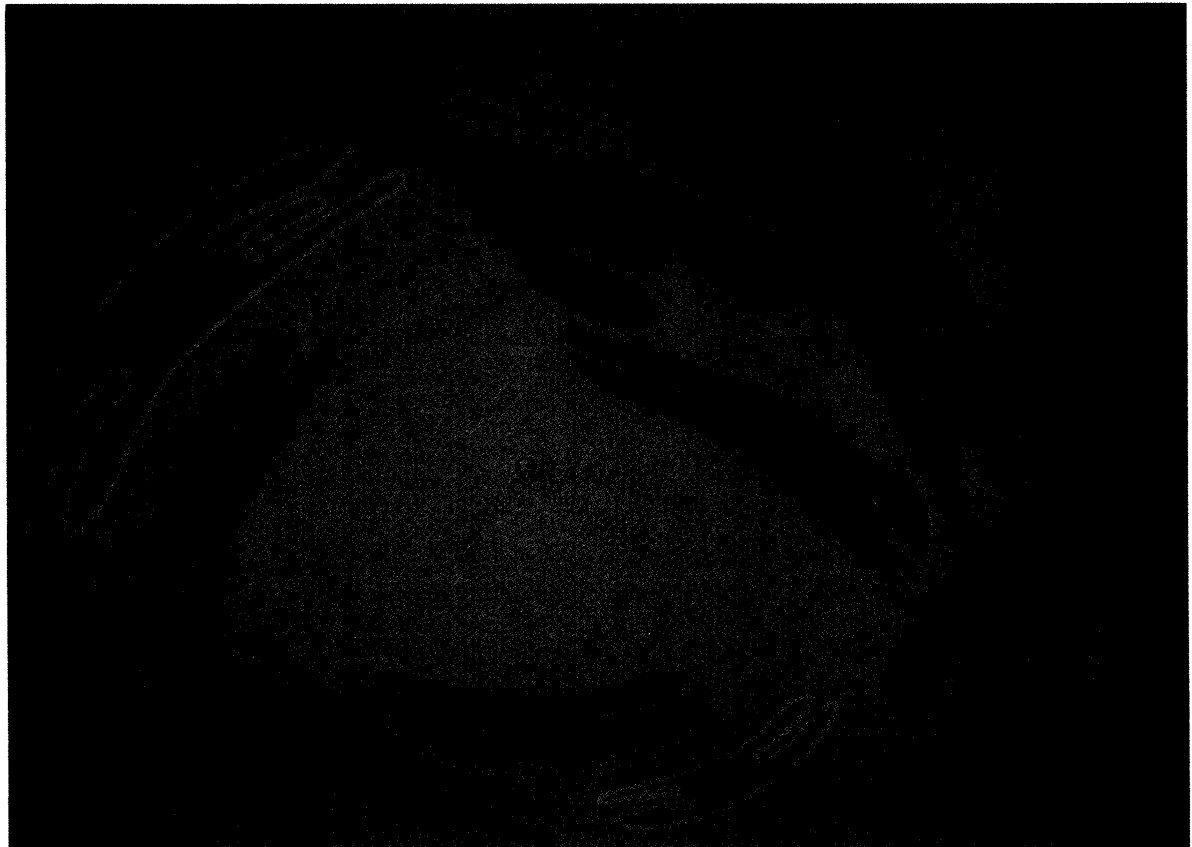
作品 5



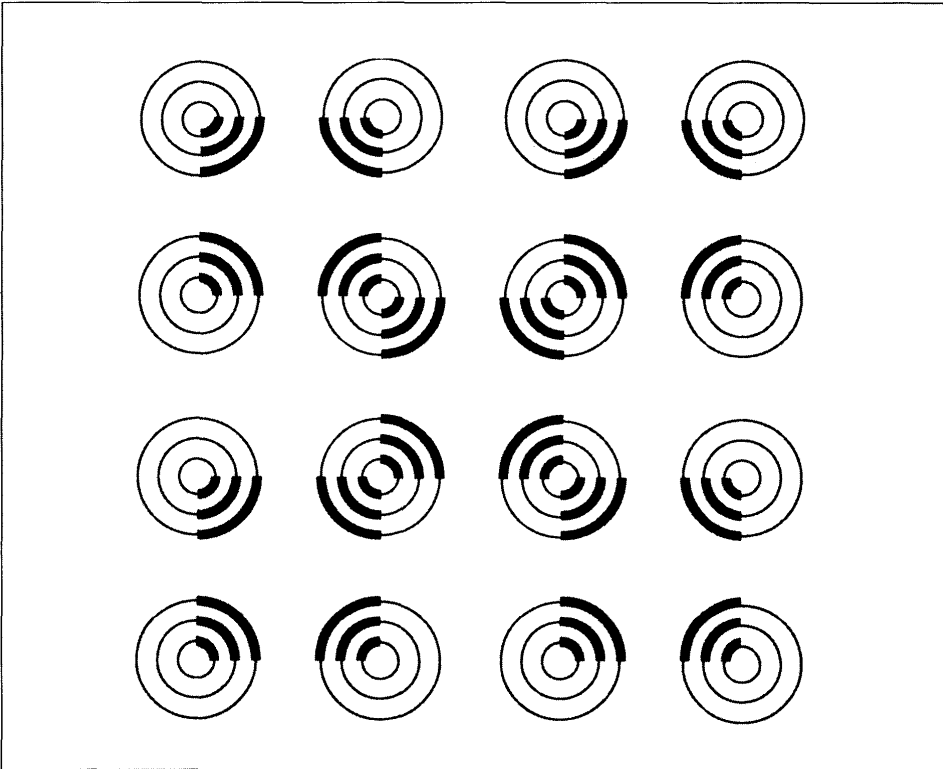
作品 6



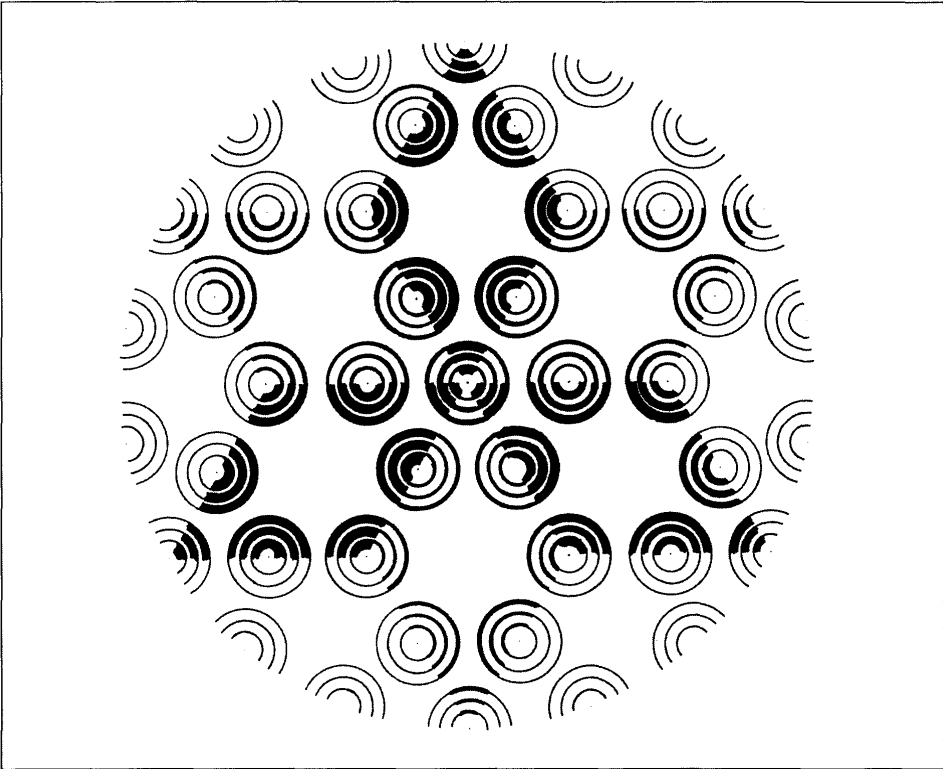
作品 7



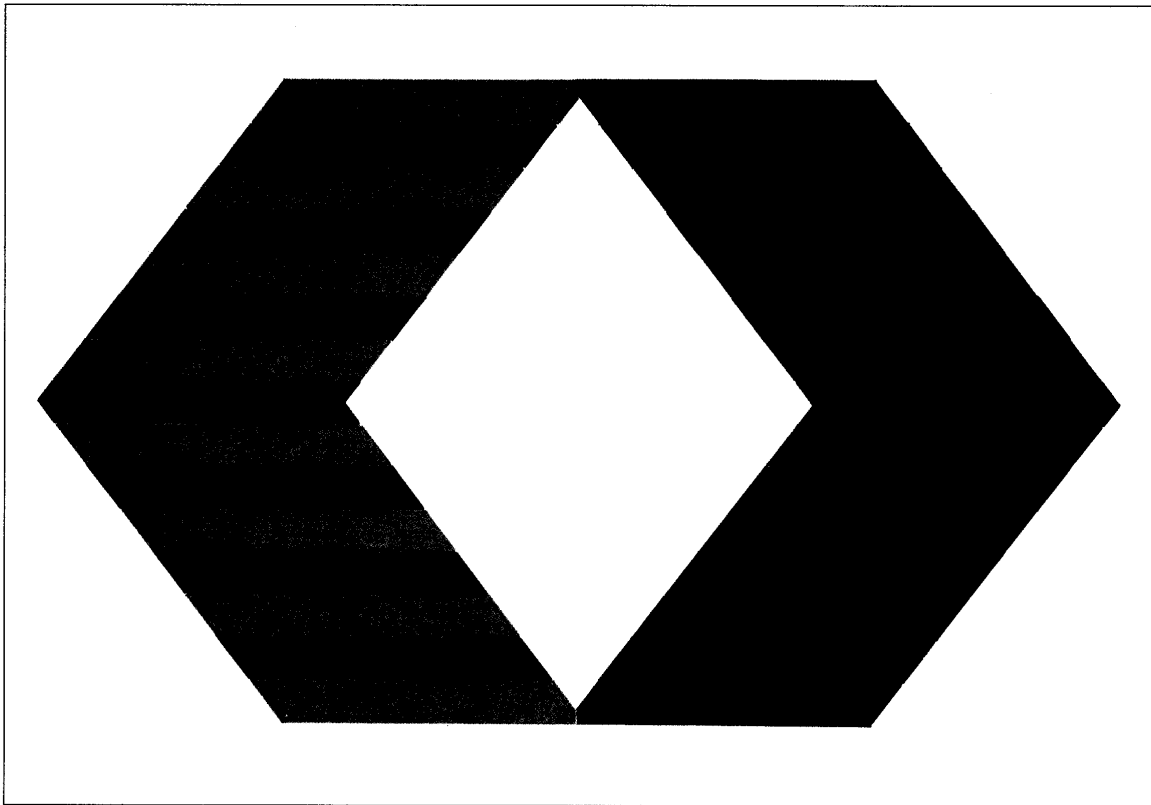
作品 8



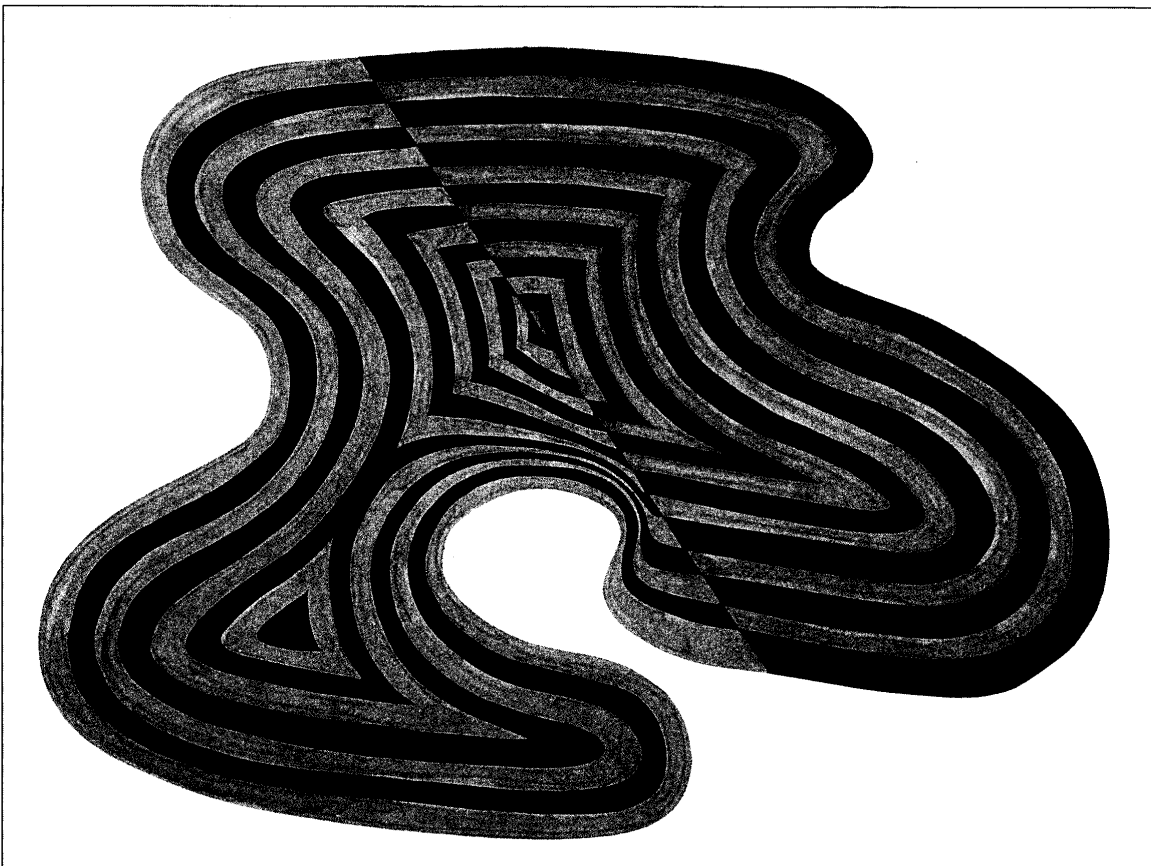
作品 9



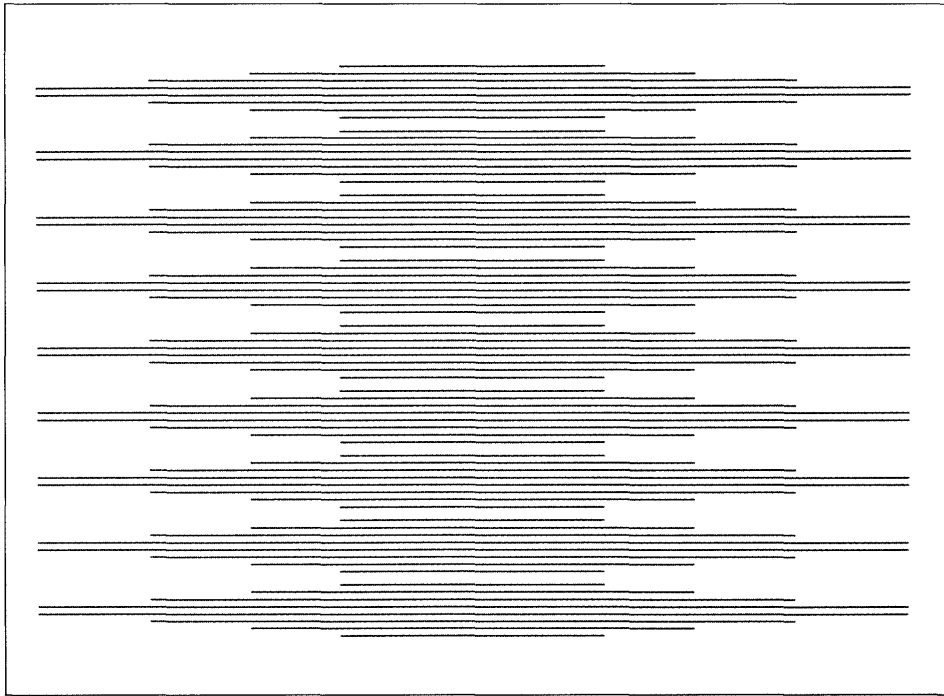
作品10



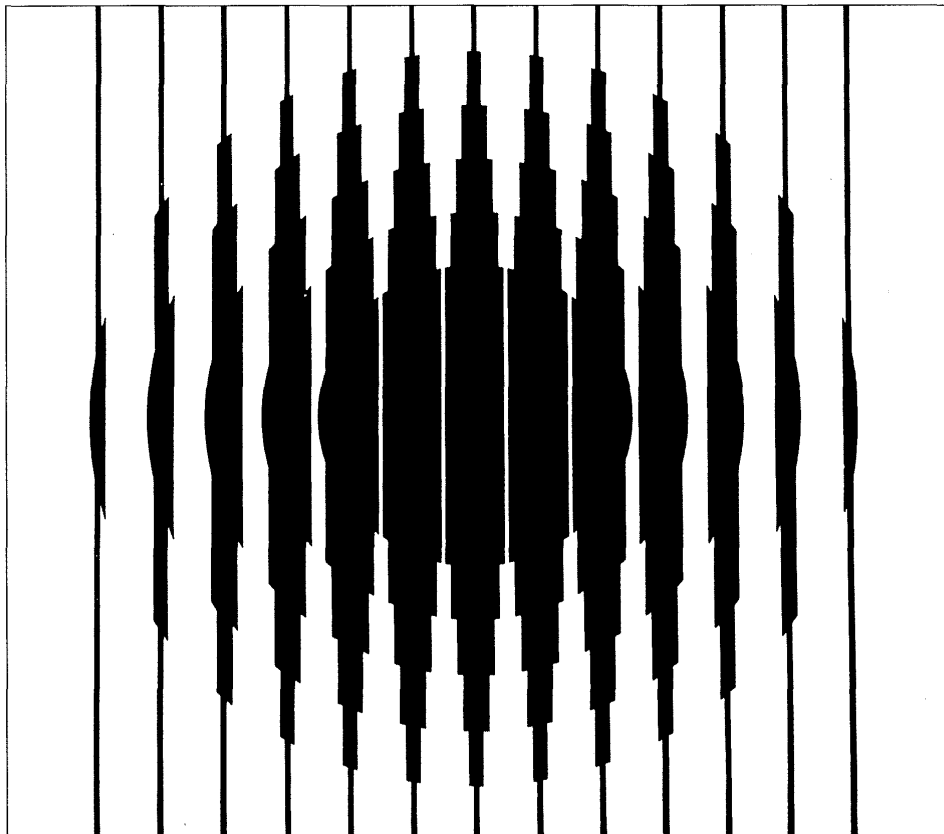
作品11



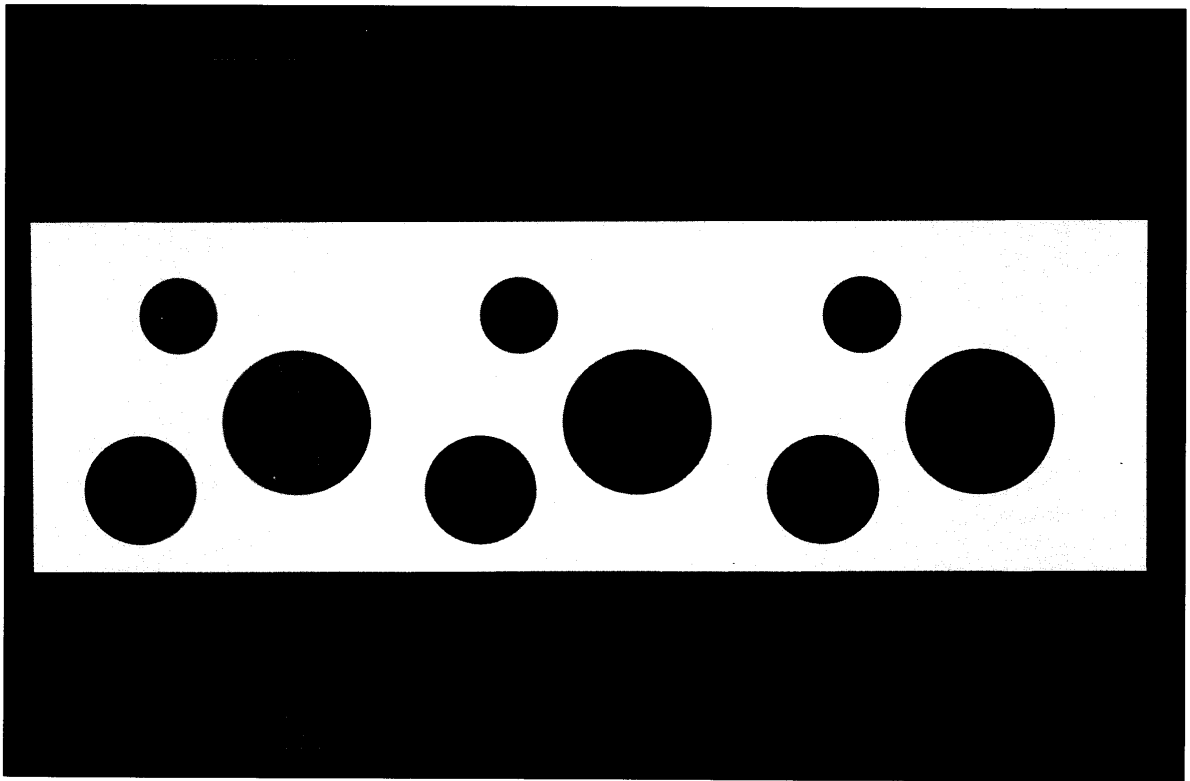
作品12



作品13



作品14



作品15



作品16