

## 平仮名の字形における調和

野村 正人<sup>†1</sup>, 村井 義洋<sup>†2</sup>

### Harmony in the print of the hiragana

Masato Nomura<sup>†1</sup> and Yoshihiro Murai<sup>†2</sup>

#### Abstract

Hiragana is separated by line endpoints, line intersections, and curve vertices, the distance between the lines is determined in pixels, and the aspect ratio is determined to determine whether the golden ratio and silver ratio are included. It has been clarified that the golden ratio is included in the ratio of. He also revealed that  $\sqrt{2}$  rectangular diameter called Porte d' Harmonie, which has been considered ideal since ancient times, and  $\sqrt{3}$  rectangular diameter drawn from it are included in Hiragana characters. Furthermore, it was clarified that the ratio of the line length in the hiragana letter shape includes the golden ratio and the silver ratio.

**Keywords:** Hiragana, golden mean, silver mean

#### 1. はじめに

本研究では、平仮名を図形としてとらえ、その形に含まれる意味を明らかにすることを目的とした。今回平仮名の解析に用いた書体は RICOH (リコー) の office 製品にバンドルされている HG 正楷書体-PRO であり、この書体は日本活字工業の正楷書体を字母としている。他に RYOBI (リョービ)、モトヤなども正楷書体を字母として用いているように、一般的なフォントである。

文字は視覚的に言語を表示するための記号になっている平面図形のひとまとまりである。日本固有の音節文字である平仮名と片仮名は、ともに漢字を基に平安時代初期に成立した。平仮名は万葉仮名の草書体から成る草仮名を、もとの字体にとらわれず、さらにくずして書くようになった。特徴としては続け書きをする運筆によって形成された文字であるため、その字体は全体的に曲線的な構成を特徴とするものになっている。また片仮名は万葉仮名を省画して、その一部などを符号的に用いたことにはじまり、直線の組み合わせであることが特徴である<sup>1)</sup>。

平仮名を線の端点、線の交点、曲線の頂点で区切り、その線分間の距離をピクセルで求め縦横の比を求め黄金比および白銀比が含まれないか明らかにしたところ、46 字全ての縦横の比に黄金比が含まれることを明らかにした。

また、古来より理想的とされてきたポルト・ダルモニー

(Porte d' Harmonie 調和の門) と呼ばれる  $\sqrt{2}$  矩径やまたそこから描かれる  $\sqrt{3}$  矩径が平仮名の字形に含まれることも明らかにした。さらに平仮名の字形における線長における比率にも、黄金比、白銀比が含まれることを明らかにした<sup>2)</sup>。

#### 2. 平仮名の縦横比と黄金比について

平仮名を線の端点、線の交点、曲線の頂点で区切り、各点をアルファベットの A~S で表し、その点間の線分の距離から比率を求めた。例として、Fig. 1 に「か」の縦横の線分間の点と黄金比が成立する部分を示した。

単位はピクセルである。ここで 50 ピクセル未満の細かい部位の距離は計算から除外した。そして黄金比に近似する比率を Table 1 に示す。ここでは  $1.618 \pm 0.1$  を近似値とした。

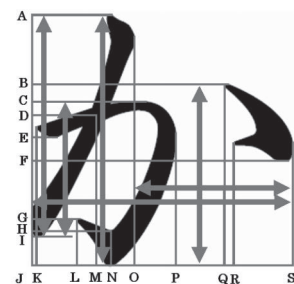


Fig.1 「か」の線分間の点

<sup>†1</sup> 近畿大学名誉教授

<sup>†2</sup> 近畿大学全学共通教育機構

Professor Emeritus of Kindai University

General Education Coordinating Committee, Kindai University

Table 1 平仮名に含まれる黄金比に近似する比率

文字	あ	い	う	え	お
比率	AJ/EK=1.598 AL/EL=1.634 LX/FL=1.698	FI/AF=1.584	EH/EG=1.655	CE/AC=1.635 AE/CE=1.612	KR/AG=1.646
文字	か	き	く	け	こ
比率	AI/CI=1.646 AJ/OS=1.582	AH/HK=1.620 AI/AF=1.646	AB/CD=1.697 BC/CE=1.692 AB/CE=1.654	BH/KO=1.524 IO/KO=1.580	AD/EG=1.619
文字	さ	し	す	せ	そ
比率	AH/HO=1.644 AF/HM=1.646	AC/DE=1.571	AG/IL=1.663	AH/BG=1.626	CE/AC=1.561 EJ/GJ=1.644
文字	た	ち	つ	て	と
比率	AI/IO=1.660 EH/NP=1.573	HM/GL=1.619	CE/AC=1.618	BC/CD=1.690 DF/AB=1.682	BE/AC=1.660 GH/EG=1.606
文字	な	に	ぬ	ね	の
比率	AG/GK=1.577	AD/DH=1.596 BG/HL=1.618	AL/LS=1.626 LU/CJ=1.556	LV/CJ=1.540 RV/LR=1.583	AB/DF=1.596 CE/EF=1.551
文字	は	ひ	ふ	へ	ほ
比率	AJ/MP=1.629 JP/MP=1.593	AE/GI=1.584	AH/AD=1.654 HR/AE=1.615	CD/AB=1.552	AL/NU=1.693
文字	ま	み	む	め	も
比率	AJ/KO=1.629	AD/DI=1.575	JQ/KO=1.661 JR/NR=1.576	IQ/LQ=1.616	AG/JO=1.612 IP/IN=1.602
文字	や		ゆ		よ
比率	BG/GK=1.644 BG/AF=1.572		BI/EI=1.620 IO/CG=1.649		AE/CE=1.600 GJ/CE=1.583
文字	ら	り	る	れ	ろ
比率	CE/FJ=1.602	AD/AC=1.700	AD/AC=1.647 AD/GJ=1.632 CF/CD=1.640	AK/CI=1.615 QT/KQ=1.608	CE/CD=1.639 EI/FH=1.628
文字	わ		を		ん
比率	JQ/EJ=1.604		EJ/KO=1.611		AE/AC=1.653 EG/AC=1.696

### 3. 平仮名の縦横比とルート矩形との関係

平仮名における縦横の比に $\sqrt{2}$  または $\sqrt{3}$  に近似する値が得られた。これらの縦横の比率から平仮名に含まれるルート矩形を明らかにした。

#### 3.1 $\sqrt{2}$ 矩形を含む平仮名

縦横の長短の辺の比が $\sqrt{2}$  (1.414) に近似する値を平仮名 46 字中より求め、それらの比率から $\sqrt{2}$  矩形を含む文字は 24 字であった。

最も多く $\sqrt{2}$  矩形を含む文字は「か」で、AE/AC、BJ/EJ、EG/FG、JP/JO、KP/LP、KR/NR の比率から 6 個の $\sqrt{2}$  矩形をえた (Table 2)。この 6 個の $\sqrt{2}$  矩形は字形を大きく囲むもの (Fig. 2)、字形の部分的な箇所にも成立するもの (Fig. 3) に分かれ、「か」はこれら 2 種類の $\sqrt{2}$  矩

形からなることを明らかにした。

また $\sqrt{2}$  矩形を次に多く含む文字は「き」と「み」で、4 個の $\sqrt{2}$  矩形をその字形の中に含むことを明らかにした。「き」に含まれる $\sqrt{2}$  矩形は「か」と同様に字形を大きく囲むもの、部分的に成立するものからなつた。また「み」に含まれる $\sqrt{2}$  矩形は部分的な箇所にも成立するものだけであった (Fig. 4)。

残りの $\sqrt{2}$  矩形を含む 21 字は、3 個の矩形を含む文字が「な」、「ぬ」、「は」の 3 字、2 個の矩形を含む文字は「ふ」の 1 字、1 個の矩形を含む文字は 17 字であった (Table 2)。

#### 3.2 $\sqrt{3}$ 矩形を含む平仮名

$\sqrt{3}$  矩形は $\sqrt{2}$  矩形より対角線をとって長辺の長さとして、短辺を一辺とする矩形をつくれれば $\sqrt{3}$  矩形がえられる。

平仮名の字形における調和

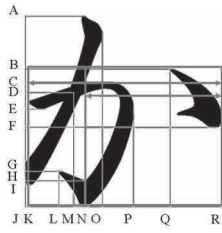


Fig. 2 大きく囲む√2 矩形



Fig. 3 「か」の部分的な箇所が存在する√2 矩形

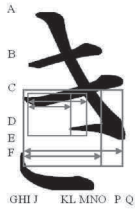
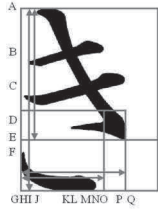


Fig. 4 「き」と「み」における√2 矩形



Table 2 平仮名と√2 矩形の比率

矩形数	文字	比率	文字	比率	文字	比率
1	あ	BE/CE = 1.407	ま	EH/GH = 1.406	る	HJ/HI = 1.400
	う	AD/BD = 1.404	む	HM/HL = 1.406	れ	BF/DF = 1.408
	え	AF/CF = 1.404	め	CG/DG = 1.404	を	HK/HJ = 1.413
	お	IP/IN = 1.403	も	GJ/HJ = 1.412		
	す	EJ/FJ = 1.409	や	IM/JM = 1.400		
	せ	GJ/GI = 1.400	よ	AD/BD = 1.404		
	ね	EI/EG = 1.406	り	DG/DF = 1.400		
2	ふ	BD/CD = 1.411 HM/HL = 1.408				
3	な	BH/BF = 1.404	ぬ	DF/DE = 1.411	は	BG/CG = 1.405
		IO/KO = 1.402		DI/DF = 1.405		DH/EH = 1.407
		IP/IN = 1.405		LO/NO = 1.411		HL/IL = 1.411
4	き	AG/AE = 1.403	み	AE/CD = 1.401		
		GQ/GN = 1.411		CG/DG = 1.402		
		HP/HN = 1.406		GL/GJ = 1.400		
		IM/IL = 1.410		GL/HL = 1.410		
6	か	AE/AC = 1.405				
		BJ/EJ = 1.411				
		EG/FG = 1.411				
		JP/JO = 1.404				
		KP/LP = 1.406				
		KR/NR = 1.409				

### 3.2 $\sqrt{3}$ 矩形を含む平仮名

$\sqrt{3}$  矩形は $\sqrt{2}$  矩形より対角線をとって長辺の長さとして、短辺を一辺とする矩形をつくれれば $\sqrt{3}$  矩形がえられる。

そこで平仮名の字形における縦横の比より  $1.732 \pm 0.1$

文字で  $AD/AC$  の比が $\sqrt{3}$  になり字形全体を囲むことを明らかにした (Fig. 5)。また、 $\sqrt{3}$  矩形を3個以上含む文字は7字で図7にはその一部の「ね」・「ふ」・「み」をあげた。



Fig.5 「か」に含まれるルート矩形

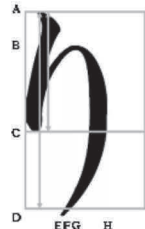


Fig.6 「り」を囲む $\sqrt{3}$  矩形

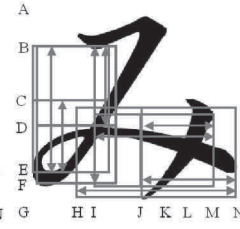
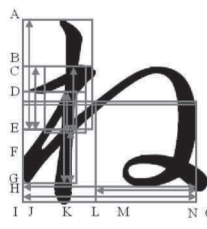


Fig.7  $\sqrt{3}$  矩形を多数含む平仮名

Table 3  $\sqrt{3}$  矩形を含む文字

矩形数	文字	比率	文字	比率	文字	比率	
1	か	$AJ/AF = 1.716$	に	$EJ/FG = 1.700$	ろ	$HM/HL = 1.709$	
	き	$IQ/KQ = 1.728$	は	$BD/CD = 1.729$	ん	$AE/AB = 1.725$	
	こ	$BD/BC = 1.707$	ゆ	$EI/EG = 1.714$			
	そ	$BE/BD = 1.710$	ら	$EH/GH = 1.705$			
2	お	$AD/BD = 1.722$	さ	1.707	ぬ	$EI/FI = 1.700$	
		$IL/Ik = 1.729$		1.712		$KP/MP = 1.716$	
	も	$EK/GK = 1.714$	り	$AD/AC = 1.700$	た	$GN/IN = 1.726$	
		$GL/IL = 1.705$		$DH/EH = 1.716$		$HL/IL = 1.707$	
な	$AE/CE = 1.700$	め	$BF/DF = 1.723$	や	$AE/DE = 1.724$		
	$LO/MO = 1.725$		$IN/KN = 1.718$		$HN/KN = 1.700$		
3	れ	$AH/DH = 1.703$					
		$BE/DE = 1.700$					
		$DF/DE = 1.714$					
4	ち	$EK/IK = 1.713$	ふ	$CG/CE = 1.720$	み	$BE/CE = 1.700$	
		$FK/CE = 1.705$		$GM/HM = 1.710$		$BF/BD = 1.723$	
		$FK/FJ = 1.705$		$HN/KN = 1.702$		$HN/JN = 1.700$	
		$FI/FG = 1.727$		$IN/LN = 1.723$		$IM/JM = 1.729$	
	む	$BH/BF = 1.710$					
		$CF/CE = 1.725$					
		$DH/FH = 1.724$					
		$IM/KM = 1.720$					
5	ね	$AE/CE = 1.705$					
		$BE/DE = 1.717$					
		$DH/EH = 1.726$					
		$IN/IM = 1.728$					
		$IN/LN = 1.715$					

を $\sqrt{3}$  の近似値とした結果、 $\sqrt{3}$  矩形は46字中28字であり、 $\sqrt{3}$  矩形が字形を大きく囲むように成立する文字、部分的な箇所にも成立する文字に分かれることを明らかにした。「り」は $\sqrt{3}$  矩形が字形を大きく囲むように成立する

### 4. 字形と線長の関係

文字は点や線の組み合わせから字形をつくる。平仮名も線や曲線が字形を構成している。

そこで、平仮名の線長を測り各字形による特徴との関係

を明らかにした。さらに、各字形の線長間の比例関係を明らかにした。

#### 4.1 線長と字形の関係

平仮名の線長をフリーソフトの「曲がるものさし」を用いて測定した。まず、ペイントにてフォントをHG 正楷書体—PRO、フォントサイズを300とし各字形の線長を測定していった。単位はピクセルである。

測定した結果、300~1000ピクセルの範囲に平仮名の線長が収まることを明らかにした。そして、各字形の長さをxとし、線長の範囲を $1000 \leq x$ 、 $900 \leq x < 1000$ 、 $800 \leq x < 900$ 、 $x < 800$ の4範囲で分類した。

その結果、 $1000 \leq x$ の範囲に10字、 $900 \leq x < 1000$ の範囲に6字、 $800 \leq x < 900$ の範囲に11字、 $x < 800$ の範囲に21字となった。ここで線長が長い文字の構成要素をみていくと10字中7字が構成要素の「わ」を含み、その割合は70%になった。また、 $900 \leq x < 1000$ の範囲では50%、 $800 \leq x < 900$ の範囲は45.5%、 $x < 800$ の範囲は33.3%となった (Table 4)。

Table 4 字形の線長と構成要素「わ」の関係

字形の線長	文字数	「わ」を含む文字	「わ」を含む割合
$1000 \leq x$	10字	7字	70%
$900 \leq x < 1000$	6字	3字	50%
$800 \leq x < 900$	11字	5字	45.5%
$x < 800$	21字	7字	33.3%

#### 4.2 線長間における比例関係

字形の線長間の比についても黄金比や白銀比の近似値が含まれることを明らかにした。黄金比の近似値を含む文字を黒色で含まない文字を灰色で示した (Fig. 8)。特に「や」は黒字で示した $CD/AB$ の比率が1.618となり、字形の線長間の比が黄金比に近似する値を含むことを明らかにした (Fig. 9)。

次に白銀比を含む文字を黒字で、含まない文字を灰色で示した (Fig. 10)。「ろ」には、黒字で示した $CD/BC$ の比率が1.418となり、線長間の比が白銀比に近似する値を含むことを明らかにした (Fig. 11)。

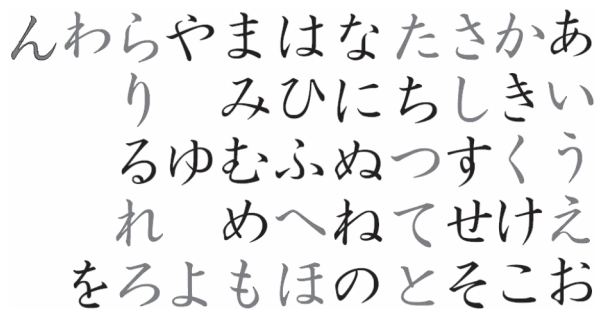


Fig.8 黄金比の近似値を含む平仮名

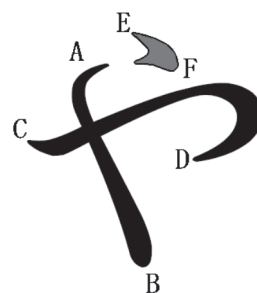


Fig.9 「や」の線長における黄金比

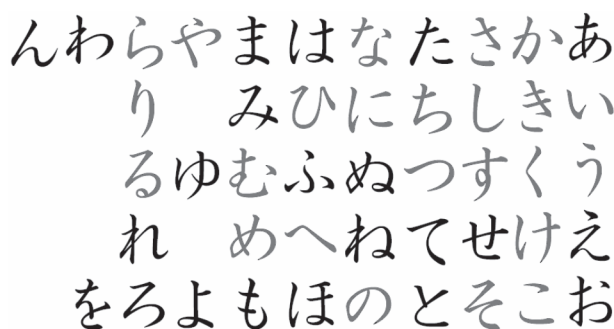


Fig.10 白銀比の近似値を含む平仮名

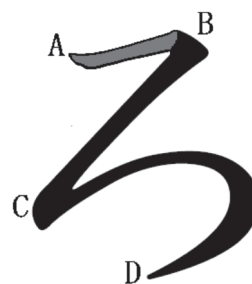


Fig.11 「ろ」の線長における白銀比

#### 5. おわりに

平仮名の線の端点、線の交点、曲線の頂点で区切り、これらの点を結んでできた縦横の線分間には黄金比と白銀比が成立すること、さらに縦横の線分間には $\sqrt{2}$ 矩形、 $\sqrt{3}$ 矩形が含まれることも明らかにした。また、平仮名の字形の線長間においても黄金比と白銀比がともに成立することを明らかにした。

これらより、平仮名は縦横の線分間の配置関係、線長間の比例関係の両方が調和のとれた文字であり、さらに縦横の線分間には $\sqrt{2}$ 、 $\sqrt{3}$ 矩形も成立したことから、平仮名は非常に字形間の関係が調和のとれた文字であるといえる。

#### 6. 参考文献

- 1) 山口堯二、日本語学入門—しくみと成り立ち、(昭和堂、京都、2005) pp.35-36, pp.60-61.
- 2) 柳亮、黄金分割 ピラミッドからル・コルビジェまで、(美術出版社、東京、1995) pp.17-25.