

東北数学教育学会年報
1997.3.31 第28号

文化史的な数学教材の開発

—こけしの形態—

守屋誠司 (山形大学)

協力者：伊藤好宏 (平成8年度山形大学4年次学生)

1. 研究の目的

「こけし」は東北地方に生まれた玩具である。形態や文様は様々であり、それぞれの土地での特徴を持っている。これらの特徴によってこけしは区別されており、現在では、福島県の「土湯系」、宮城県「弥治郎系」、遠刈田系、「作並系」、鳴子系、山形県の「蔵王系」、「山形系」、「肘折系」、秋田県の「木地山系」、岩手県の「南部系」、青森県の「津軽系」の11の系統に分けられている。各系統の中では、家系により特有の模様などを持っているものの、全体としてはその系統特有の共通な特徴を持っているといわれる。

こけしは、古くは次のような大きさを区別するための固有の呼び名があり、固有の規格(寸法)で頭と胴の比率が決まっていた。

遠刈田系

- 「八厘人形」…頭1寸8分、胴4寸5分
- 「普通人形」…頭2寸、胴5寸
- 「大人形」…頭2寸2分、胴5寸5分
- 「大々人形」…頭2寸5分、胴6寸5分
- 「極大人形」…頭3寸、胴8寸

山形系

- 「小人形」…頭6分、作り付け3寸
- 「間人形」…頭1寸2分、胴3寸5分
- 「中人形」…頭1寸5分、胴4寸5分
- 「大人形」…頭2寸、胴5寸5分
- 「大々人形」…頭2寸5分、胴6寸5分

作並系

- 「小人形」…3寸作り付け
- 「間人形」…頭7分、胴5寸
- 「中人形」…頭1寸、胴8寸5分
- 「大人形」…頭2寸、胴9寸

肘折系

- 「小」…頭直径1寸1分、頭胴共5寸(作り付け)

「中」…頭2寸、胴長5寸

「大」…頭2寸5分、胴長6寸

現在では生活様式の変化などによって、木地の仕上げのうまさやポリウム、安定感が要求され、鑑賞に耐えるため、各工人の好みによって極大から極小まで各種の規格のものが作られるようになっている。

しかし、各地のスタイルは、子孫や弟子へと継承され今日に至っているもので、様々な大きさのこけしが作られるようになったとはいえ、その頭の大きさや、胴の太さには受け継がれている形態的比率というものがあるのではないかと予想する。そこで、本稿では、こけし専門書に掲載されている写真から、各系統のこけしの全長、頭長、胴の太さ、頭の太さを手がかりに系統の形態的特徴を調べたので、その結果を報告する。ここで得られたデータを基に、小学校では分数の指導、中学校では統計の指導が行われたが、それらの指導内容については稿を改めて報告したい。

2. 基本データの収集と結果

実際にこけしの実物を計測すれば、正確なデータを収集できるが、各系統のこけしをそれぞれ数十体も集めることは困難を要する。そこで今回は、小峰氏の『図譜 原郷のこけし群 西田峰吉コレクション』第1集及び第2集と小野氏らの『伝統こけしとみちのくの旅』に掲載されているこけしの写真からデータをとることにした。掲載の写真が、フィルム面と被写体が平行になっている状態で撮影されたものでないと、計測値の修正が必要である。しかし、掲載の写真は、こけしを正面から撮影した写真と思われるので、ここでは計測値をそのまま利用することにした。まず、こけしの写真から全長、頭長、頭も太さ、胴の太さを計測する。次に、a:写真集に記載してあるこけしの

実際の全長とPL:写真上の全長との割合から、実際のこけしのb:頭長、c:胴の太さ、d:頭の太さの長さを推測した。

- a: 写真のこけしの実際の全長
 PL: 写真でのこけしの全長
 PPL: 写真でのこけしのそれぞれの部分の長さ
 PRL: こけしの各部分の実際の長さ

$$PRL = \frac{a}{PL} \cdot PPL$$

- b: 写真のこけしの頭長の推測値
 c: 写真のこけしの胴の太さの推測値

d: 写真のこけしの頭の太さの推測値
 各系統別に全長と頭長、全長と胴の太さ、全長と頭の太さ、胴の太さと頭の太さの比率の平均値、標準偏差を調べた。さらに、各系統別に全長と頭長の相関関係、頭の幅と胴の幅の相関関係を調べた。全長と頭長の関係は、先に述べたように従来からこけしの形態を特徴付ける要素である。また、胴の太さと頭の太さの関係は、見た目での形態的特徴を印象づける要素と考えたからである。

各系統別の平均値、標準偏差、相関係数、及び相関図は、次の通りである。

- a…全長
 b…頭のタテの長さ
 c…胴の太さ
 d…頭のヨコの長さ

土湯系 標本数 74

	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ	a/b	a/c	a/d	d/c
平均			4.058	6.067	4.287	1.437
標準偏差			0.388	0.921	0.535	0.295
相関係数	0.91517	0.63555				

弥治郎系 標本数 102

	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ	a/b	a/c	a/d	d/c
平均			3.604	4.975	3.593	1.413
標準偏差			0.424	1.151	0.464	0.395
相関係数	0.94987	0.64545				

遠刈田系 標本数 103

	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ	a/b	a/c	a/d	d/c
平均			3.507	5.944	3.681	1.640
標準偏差			0.406	0.977	0.441	0.333
相関係数	0.96236	0.80830				

藤王系 標本数 62

	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ	a/b	a/c	a/d	d/c
平均			3.660	5.536	3.738	1.485
標準偏差			0.296	1.202	0.329	0.308
相関係数	0.96563	0.76471				

作並系 標本数 18

	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ	a/b	a/c	a/d	d/c
平均			4.425	8.453	4.194	2.013
標準偏差			0.462	1.345	0.436	0.225
相関係数	0.84093	0.84096				

山形系		標本数 29		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			3.857	6.601	3.943	1.683	
標準偏差			0.446	1.111	0.386	0.301	
相関係数	0.85879	0.74947					

鳴子系		標本数 111		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			3.740	4.602	3.757	1.229	
標準偏差			0.296	0.473	0.292	0.128	
相関係数	0.97677	0.94817					

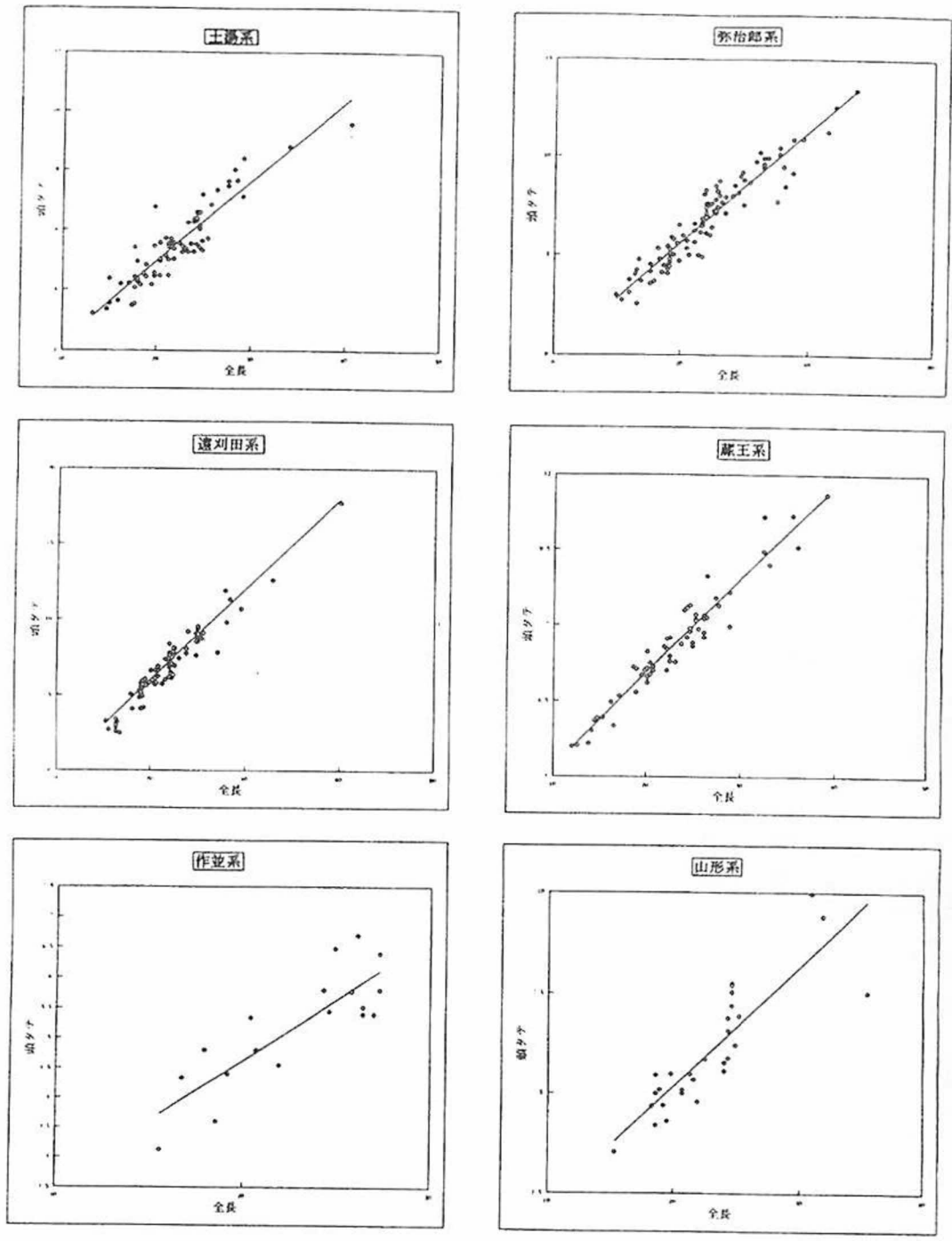
肘折系		標本数 25		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			3.552	5.726	3.688	1.578	
標準偏差			0.555	0.631	0.531	0.242	
相関係数	0.96352	0.92841					

木地山系		標本数 32		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			4.029	4.661	4.685	0.995	
標準偏差			0.419	0.633	0.536	0.081	
相関係数	0.92427	0.96508					

南部系		標本数 34		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			4.638	5.268	4.477	1.195	
標準偏差			0.800	1.054	0.809	0.235	
相関係数	0.81531	0.77427					

津軽系		標本数 46		a/b	a/c	a/d	d/c
	全長と頭のタテ	頭のヨコと胴のヨコ					
平均			4.138	4.768	4.521	1.070	
標準偏差			0.457	0.811	0.733	0.182	
相関係数	0.89105	0.71172					

図 1



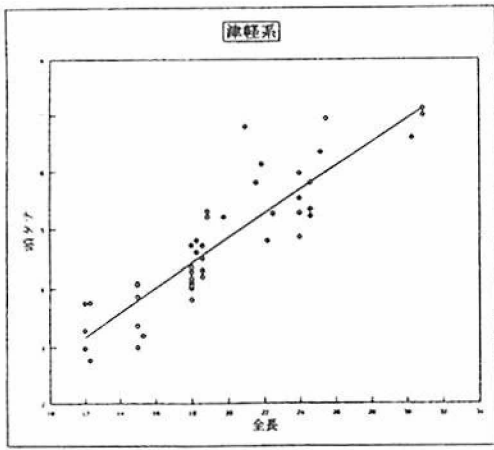
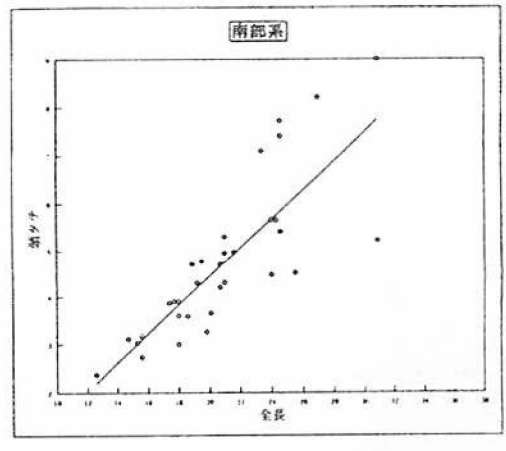
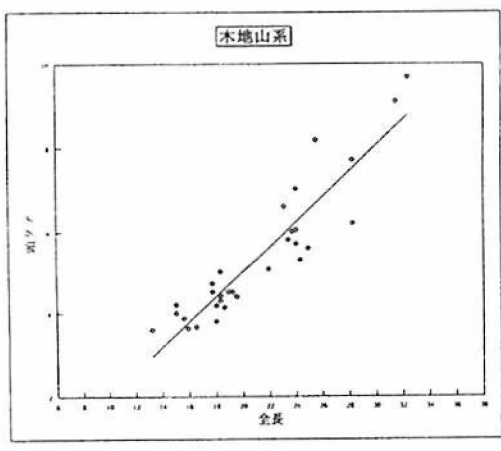
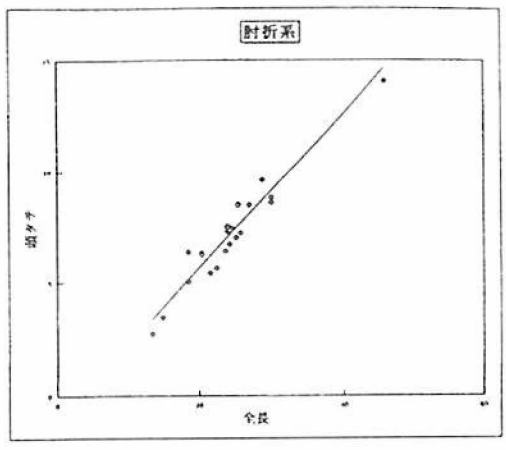
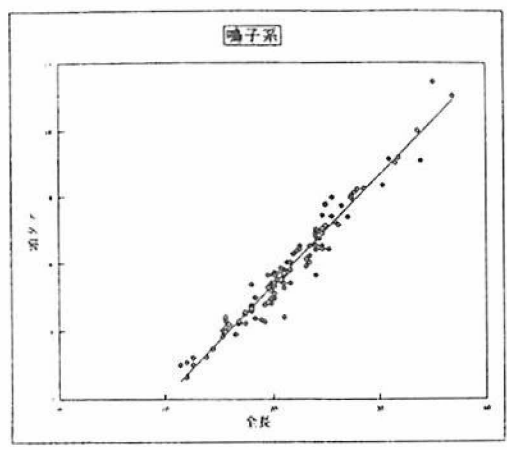
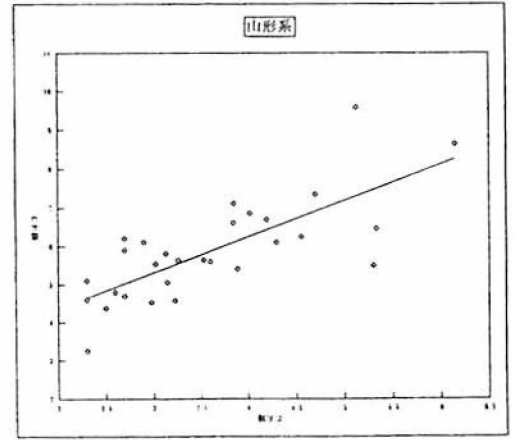
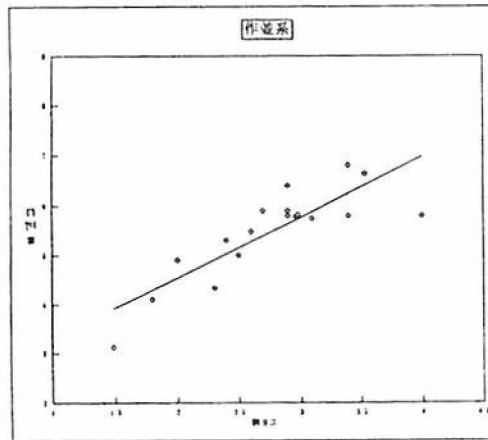
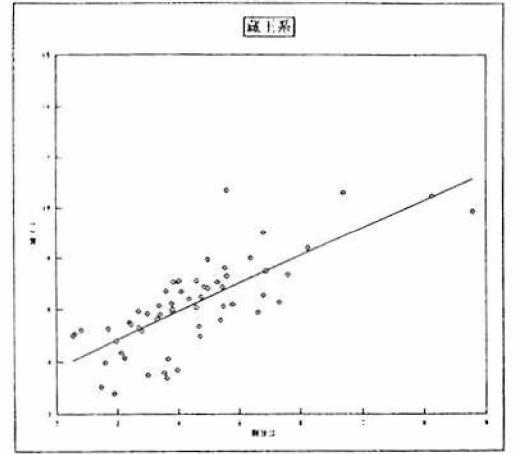
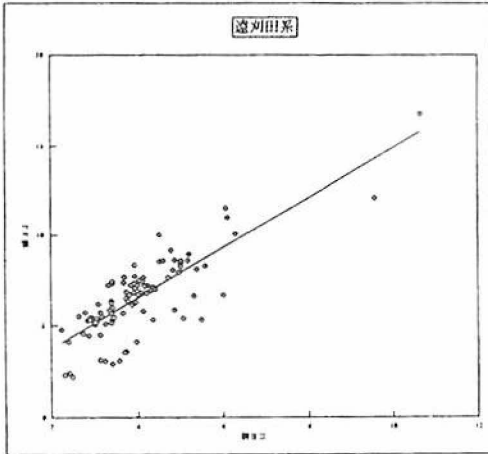
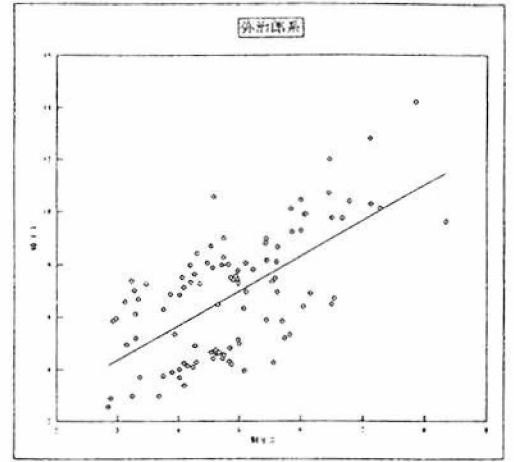
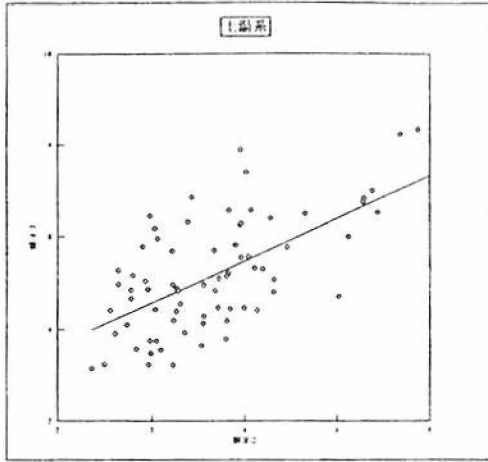
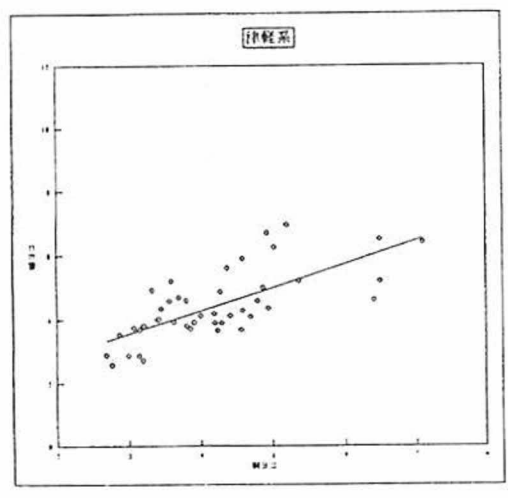
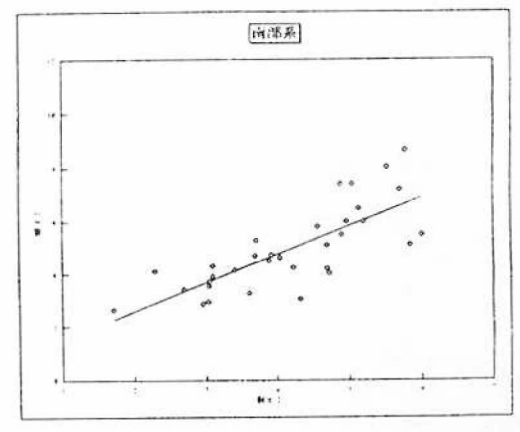
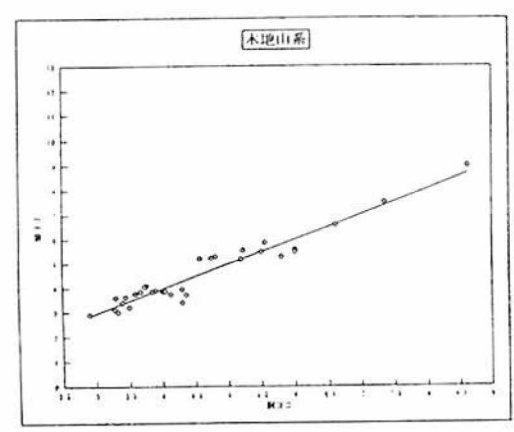
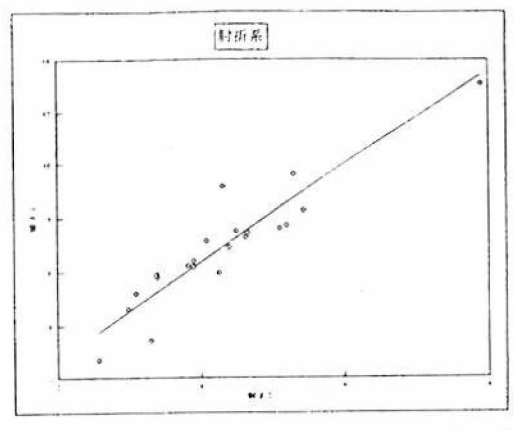
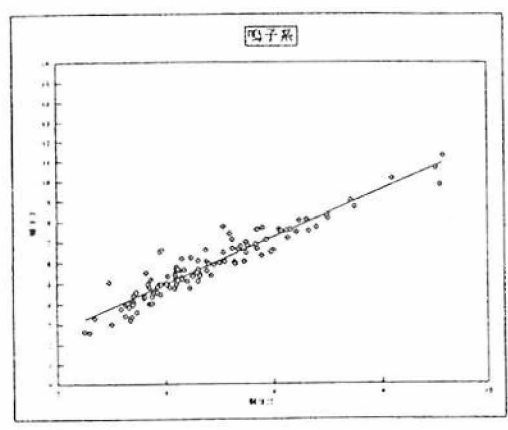


図 2





3. 各系統間での特徴

3.1 表1より

表1から各系統の特徴をみていく。まず身長と頭長の比率をみると、南部系が特に頭が小さい、逆に遠刈田系では頭が大きく地理的に近くの弥治郎系、蔵王系も同じような比率を持っていることが分かる。胴と頭の太さの比率では、作並系が胴が細く頭が大きいこと分かる。木地山系、南部系、津軽系では、ほぼ胴と頭の太さは同じである。木地山系と津軽系は、「作り付け」といい、一本の木材から頭と胴を削りだしているの、それぞれの太さは同じにならざるを得ないと思われる。他の系統は、「差し込み」、「埋め込み」で頭部が胴に接続されるので、胴と頭部とは同じ太さである必要はない。表1からは、おおざっぱに作並系、遠刈田系を中心にする南東北系、木地山などの北東北系の3系統に分けられるようである。

3.2 相関図より

ここでは、各系統の中で、どれほど独自の形態を守っているかを調べるために、こけしの全長と頭長、全長と頭の太さの相関の程度を調べた。図1から、全長と頭長では、いずれの系統もかなり強い相関がみられる。鳴子系は、ほとんど直線的分布をしており、 $r=0.98$ となっている。バラバラに見える南部系でも $r=0.82$ であり、強い相関がある。図2から、全長と頭の太さでは、図1よりバラバラであるが、それでも鳴子系や肘折系、木地山系は $r=0.92$ 以上である。これら3系統は、図1と図2の双方において $r=0.92$ 以上であり、相当に強い相関を持っている。これら系統が形態の比率的特徴を固持していることを意味する。実際に鳴子こけしの制作過程を見学すると、大きさごとに

頭の大きさ、胴の長さの型があり、それを使用し、まず大まかな大きさを決めた上で、こけしを制作していた。なお、鳴子も肘折も山間の湯治場であり、昔は他地域との文化交流が少なかったために、そこで生まれた文化を確固として継承できていたとも考えられる。

各系統における頭長の身長に対する回帰直線は次のように求められた。

	回 帰 直 線
土湯系	$y=0.2679x-0.4046$
弥治郎系	$y=0.2838x-0.0523$
遠刈田系	$y=0.2998x+0.0084$
蔵王系	$y=0.3099x-0.7517$
作並系	$y=0.2039x+0.5438$
山形系	$y=0.2980x-0.7759$
鳴子系	$y=0.3295x-1.2454$
肘折系	$y=0.3492x-1.3589$
木地山系	$y=0.3040x-1.0749$
南部系	$y=0.3039x-1.6417$
津軽系	$y=0.2093x+0.6556$

今回調べたこけしは、様々な年代のものが含まれていたが、各系統ごとに頭の大きさに関してはきちんとした比率があり、それにそって制作しているようであることが分かった。しかし、胴の太さに関してはあまりきちんとした比率がない系統が多いようである。

4. クラスタ分析による系統の分析

師弟関係等からこけしの系統は、図3のように分かれ、現在の11系統になっている。

図3

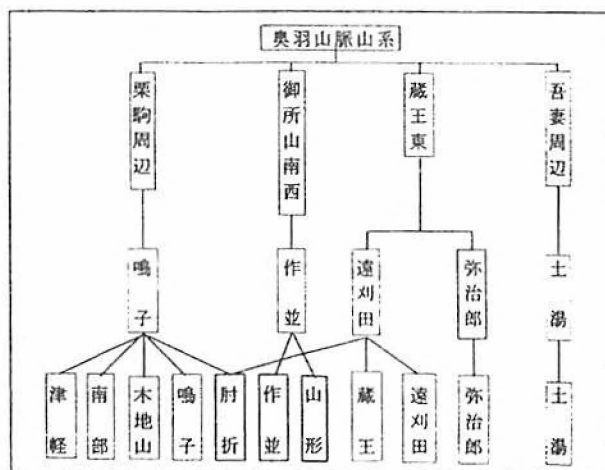


表5

【 クラスターの併合過程】 (標準化データによる距離)

ステップ	クラスター番号	新番号	併合距離	クラスター番号
				1. 上湯系
1)	3 + 8 --->	8	0.32586	2. 弥治郎系
2)	8 + 4 --->	4	0.50108	3. 遠刈田
3)	9 + 11 --->	11	0.60520	4. 蔵王系
4)	4 + 2 --->	2	0.71778	5. 作並系
5)	2 + 7 --->	7	0.93914	6. 山形系
6)	7 + 6 --->	6	1.37127	7. 鳴子系
7)	6 + 1 --->	1	1.47141	8. 肘折系
8)	11 + 10 --->	10	1.56591	9. 木地山系
9)	1 + 10 --->	10	1.89538	10. 南部系
10)	10 + 5 --->	5	2.72792	11. 津軽系

図4

【 クラスター分析 ----- 基準：最近隣法 】

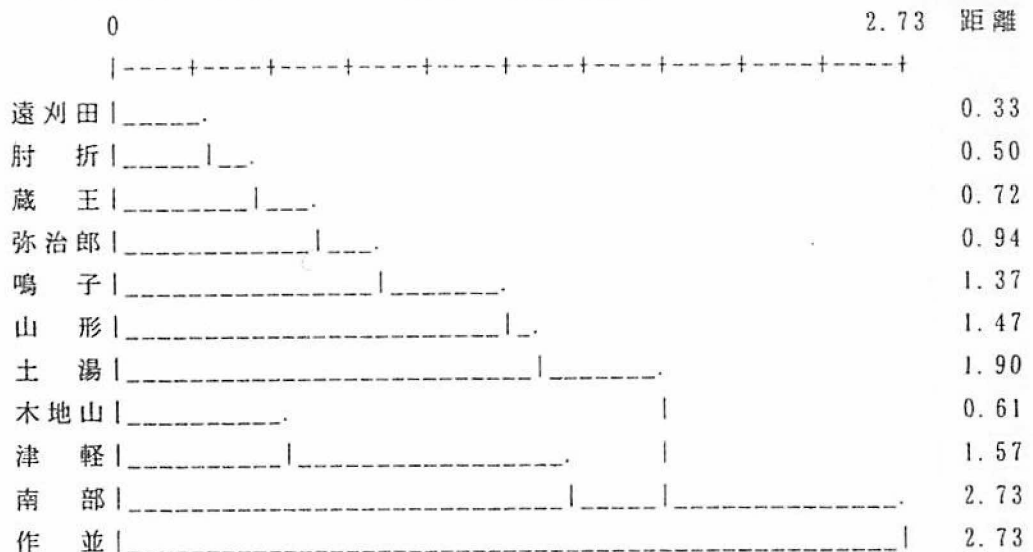


図4から、蔵王東から分かれた遠刈田系、弥治郎系、蔵王系、肘折系は形態的に非常に似ている。この4つの系統では、古くからの形態的比率が受け継がれているようである。また、鳴子系から分かれた木地山系、津軽系も形態的に非常に似ている。しかし、木地山系と津軽系のもとである鳴子系は、蔵王東から分かれた4つの系統と似ている。木地山系と津軽系の方がもとの鳴子系の形態的比率を守り、それを受け継いだ。むしろ、鳴子系の方が形態的に変化してきたと考えられる。

次に、土湯系と山形系が似ているという結果がみられる。山形系は作並系から分かれたものであり、土湯系の影響を受けたという歴史的背景はない。また、作並系と山形系は作並から分かれたのであるが、お互いの形態的比率は違っている。特に、作並系はどの系統とも距離が遠いので、独自の形態が維持されていると考えられ、山形系の方が変化し土湯系に似てきたのではないかといえよう。

最後に南部系では、同じ鳴子から分かれた木地山系、津軽系と一番近くなっているものの、独自の変化をしきたと思われる。

以上から、こけしの形態的特徴による分類では、前節で述べた南東北系、北東北系、作並系の大まかに3系統になることが確かめられた。また、形態的比率を固持し守り続けている系統と、分かれてから独自の変化を遂げてきた系統があることが示唆される結果となった。

5. まとめ

こけしは、人々が長い歴史を通じて培い、伝え、その地に固有の伝統として定着した。今回の調査

Abstract

To Develop Materials of School Mathematics with the Cultural History.

-A Form of a kokeshi doll-

Seiji MORIYA (Yamagata University)

In the Tohoku district of Japan, there is a traditional wooden doll called kokeshi. Forms of the kokeshi doll are classified into eleven kinds. We researched the ratio of a head to a height of many kokeshi dolls, and to other parts by using photographs appeared in photograph magazines for a kokeshi doll. A correlation coefficient of a height to a head is 0.81 ~ 0.98. One of a thickness of a body to a head is 0.64 ~ 0.97. By using cluster analysis those descents can be roughly classified into three groups. We could confirm that each descent kept the original ratio.

から、こけしの形態には各系統ごとに決まった形態的比率があり、程度の差は少しみられるが、きちんと継承されていることが分かった。統計的にもこけしは伝統を継承していることを示せたと考える。

しかしながら、今回の調査では、こけしの実物を計測していない。さらに詳しくは、このことを行って正確なデータを収集し、分析する必要がある。

また、各系統の中でも、たとえば土湯系や南部系では、工人による系列があると思われる。工人の系列によるこけしの形態的比率の違いがあるか否かも調べてみたい内容である。

3節で述べたように、鳴子系には現在でも基準の物差しが存在していた。鳴子系から分かれた系統やその他でも、同じような方法をとっている可能性も高い。工人が、実際にはどのようにして大きさを決めているかも調べてみたい。

今回は、基本的データの収集という感が強い。これらのデータを数学教育に生かし、東北地方ならではの算数・数学の授業が展開されるよう努力したい。

<参考及び引用文献>

- 1) 小箕俊介, 『図譜 原郷のこけし群 西田峰吉コレクション』第1集・第2集, 未来社, 1987
- 2) 小野洸・柴田長吉郎・箕輪新一, 『伝統こけしとみちのくの旅/東北の産地めぐり』, 講談社, 1992
- 3) 高木廣文, 『HALBAU-4 マニュアル』, 現代数学社, 1993