

广西巴马瑶族红细胞血型及 ABH 分泌型的基因频率^{①②}

金 锋 杜若甫

(中国科学院遗传研究所, 北京 100101)

黎惠琼 李宝珠 杨贵彬

(右江民族医学院, 广西百色 533000)

焦林团

(内蒙古计划生育研究所, 内蒙呼和浩特 010010)

关键词 红细胞血型; 基因频率; 瑶族; 人类群体遗传学; ABH分泌型

内 容 提 要

调查了广西巴马瑶族 208 人的 9 个红细胞血型系统和 ABH 分泌型的分布。ABO 系统中 O 型率(60.1%)和基因频率 $r(0.7771)$ 极高, 而 A 型率(13.0%)和基因频率 $p(0.0776)$ 则是国内最低值。Ss 系统中 S 基因频率(0.0072)也是国内最低值。Rh 系统中 *CDe* 染色体频率(0.8146)极高, 而 *cDe* 频率(0.0232)较低, 符合南方民族特点。Kidd 系统中 Jk^a 频率(0.5649)大于 Jk^b 与我国大多数人群相反。Xg 系统中 Xg 频率高达 0.7469。P 与 Duffy 系统的分布偏向于南方民族, MN、Diego、Lewis、ABH 等系统的分布则符合我国人群的一般规律, 无明显特点。用 15 个座位的基因频率计算的遗传距离与聚类表明, 瑶族应归入蒙古人种南亚类型。

瑶族过去称“徭人”、“徭族”。最早见于唐初姚思廉撰的《梁书·张纘传》, 称“莫徭蛮”。这一名称可能与封建社会中的徭役有密切关系。

据 1990 年人口普查, 全国瑶族人口为 2 134 013 人。瑶族分布的特点是“大分散、小集中”。分布范围很大, 在东经 101° 至 115°、北纬 21.5° 至 26.6° 之间, 分散于 6 个省的 130 多个县。其中在广西的约占瑶族总人口的 60% 多, 在湖南的约占 20%, 在云南的约占 10%, 在广东的约占 6%, 在贵州的约占 2%, 在江西则仅几百人。

对于瑶族的族源说法不一。多数人认为源于“长沙、武陵蛮”或“五溪蛮”, 也有人认为源于原在江、浙一带的“山越”。秦、汉时, 瑶族先民主要集中在湖南湘江、资江、沅江的中、下游和洞庭湖一带。南北朝时, 沅江流域的部分少数民族曾北迁至长江、淮河之间, 但不久又逐渐向南返迁。隋、唐时, 瑶族居住在湖南大部分地区、广西东北部和广东北

①收稿日期: 1991-11-19

②本研究系国家自然科学基金资助项目。本文遗传距离系遗传研究所表义达同志计算, 谨此致谢。

部。五代时, 湖南资江的中、下游和湘黔之间的五溪地区, 仍有相当多的瑶族居住。到了宋代, 湖南西南部及南部、广西东北部和广东北部已是瑶族的主要分布地区, 而且静江府(桂林)所属各县及融州(今融安、融水一带)也有瑶族。元、明时, 瑶族大量南迁, 至明代后期, 两广已经是瑶族的主要分布地区。在明末清初, 部分瑶族又从广东、广西分别迁入贵州和云南的南部山区, 形成了今天的分布。

关于瑶族红细胞血型基因频率, 过去已有田应华等发表的 ABO 血型基因频率资料(田应华等, 1984), 但对其他血型系统的基因频率, 迄今尚未见有报道。

我们于 1985 年对广西壮族自治区巴马瑶族自治县的瑶族进行了 ABO、MNSs、Rh、P、Duffy、Xg、Diego、Kidd、Lewis 等九个红细胞血型系统和 ABH 分泌型基因频率的调查, 现将结果报道如下。

一、材 料 与 方 法

调查对象是巴马瑶族自治县第一中学与师范学校的学生和城关小学高年级学生。他们的父母都是瑶族, 而且彼此间无直系亲缘关系。

静脉采血, 加 EDTA 抗凝, 经离心分离出血浆后将红细胞用生理盐水洗三次, 配制成 5% 的细胞悬液, 放入 4℃ 冰箱中待分型。同时收集受检者唾液 2 毫升, 煮沸后离心取上清液分型。全部受检者的分型在取样后三天内完成。

所用抗血清中, -A、-B 是北京红十字血液中心的产品, -D、-C 是天津血站的产品, -M 与 -N 是公安部 126 研究所的产品, 其余抗血清 -H、-E、-c、-Xg^a、-Di^a、-P₁、-Jk^a、-Jk^b、-Fy^a、-Fy^b、-Le^a、-Le^b 均为德国 Biotest 公司产品。

ABO、MN 与 P 等系统的分型采用盐水纸片法, Rh 系统采用木瓜酶法, 其余系统均用间接抗人球蛋白法进行分型。

Lewis 血型及 ABH 分泌系统所检测的人数为 205 人, 其余血型系统都检测了 208 人。

二、结 果

各系统的表型分布与基因频率见表 1、2、3。所有系统的表型分布观察值都和 Hardy—Weinberg 定律的期望值相符。

ABO 系统 巴马瑶族的 ABO 血型表型分布与基因频率具有极其明显的特点, 其 O 型百分率(60.1%)在国内仅低于内蒙古自治区额尔古纳左旗鄂温克族的 66.7%; 与此相应的基因频率 r 为 0.7771, 也在我国至今已调查的几百个人群中居第二, 仅次于额尔古纳左旗鄂温克族的 0.8249(陈良忠等, 1983)。同时, 巴马瑶族中的 A 型百分率(13.0%)是国内目前的最低值, 与此相应的基因频率 p 为 0.0776, 也是已知的国内最低值。我们的结果与田应华等对于广西瑶族的调查结果基本一致, 他们的结果也表明, 瑶族的 r 值很高, 达 0.6599, 而 p 值很低, 仅为 0.0957(田应华等, 1984)。

表 1 巴马瑶族的 ABO、MNSs、Rh、Duffy、Kidd、Xg、Lewis 血型系统的分布

系统	表型	观察值	期望值	基因或染色体
		人数(百分率)	人数(百分率)	频率 ($\times 10^{-4}$)
ABO	O	125(60.1)	125.6(60.4)	$p = 776$
	A	27(13.0)	26.3(12.7)	$q = 1453$
	B	52(25.0)	51.4(26.5)	$r = 7771$
	AB	4(1.9)	4.9(2.3)	
MNSs	MMSS	0	0	
	MMSs	2(1.0)	2.0(1.0)	$m = 6659$
	MMss	97(46.6)	90.3(43.4)	$n = 3341$
	MNSS	0	0	$S = 72$
	MNSs	1(0.5)	1.0(0.5)	$s = 9928$
	MNss	78(37.5)	91.6(44.0)	$MS = 72$
	NNSS	0	0	$Ms = 6587$
	NNSs	0	0	$NS = 0$
Rh	NNss	30(14.4)	23.2(11.2)	$Ns = 3341$
	CcDE-	49(23.6)	52.6(25.3)	$C = 8125$
	CCDee	138(66.4)	138.0(66.4)	$E = 1622$
	CcDee	7(3.4)	7.9(3.8)	$D = 10000$
	ccDee	1(0.5)	0.1(0.1)	$CDE = 87$
	ccDE-	10(4.8)	6.4(3.1)	$CDe = 8146$
	CCDE-	3(1.4)	3.0(1.4)	$cDE = 1535$ $cDe = 232$
Duffy	Fy(a+b-)	185(88.9)	185.6(89.3)	$Fy^a = 9447$
	Fy(a+b+)	23(11.1)	21.7(10.5)	$Fy^b = 553$
	Fy(a-b+)	0	0.6(0.3)	
Kidd	Jk(a+b-)	68(32.7)	66.4(31.9)	$JK^a = 5649$
	Jk(a+b+)	99(47.6)	102.2(49.2)	$JK^b = 4351$
	Jk(a-b+)	41(19.7)	39.4(18.9)	
Xg	Xg ^a (+)♂	49(23.6)	38.0(18.3)	
	Xg ^a (+)♀	16(7.7)	25.6(12.3)	$Xg^a = 2531$
	Xg ^a (-)♂	101(48.6)	112.0(53.8)	$Xg = 7469$
	Xg ^a (-)♀	42(20.2)	32.4(15.6)	

表 2 广西巴马瑶族的 P、Diego 等血型系统和 ABH 分泌型的分布

系统	表型	人数 (百分率)	基因频率 ($\times 10^{-4}$)
Diego	Di ^a (+)	15(7.2)	$Di^a = 367$
	Di ^a (-)	193(92.8)	$Di^b = 9633$
P	P ₁ (+)	59(28.4)	$P_1 = 1536$
	P ₁ (-)	149(71.6)	$P_2 = 8464$
ABH	分泌型	160(78.0)	$Se = 5349$
	非分泌型	45(22.0)	$se = 4651$

表 3 广西巴马瑶族 Lewis 血型与 ABH 分泌型分布的关系

Lewis 血型	ABH 分泌型					ABH 非分泌型					合计
	H	A	B	AB	小计	H	A	B	AB	小计	
Le(a+b-)	0	1	1	0	2	22	4	7	0	33	35
Le(a-b-)	22	11	21	2	56	1	0	2	1	4	60
Le(a-b+)	72	10	19	1	102	7	0	1	0	8	110
合计	94	22	41	3	160	30	4	10	1	45	205

MNSs 系统 瑶族的基因频率 m 大于 n , 这与全国绝大多数少数民族是一致的; 同时 s 大于 S , 全国各地汉族与少数民族也均如此(赵桐茂, 1987)。但是瑶族的 S 基因频率仅为 0.0072, 在国内已调查人群中是最低值。在各染色体频率中, Ms 最高, Ns 次之, Ms 居第三位, 而 Ns 最少。

Rh 系统 瑶族的单倍型 CDe 的频率相当高, 达 0.8146, 仅次于台湾高山族中的阿美(0.8970)及阿泰雅(0.8430)两族(Nakajima *et al.*, 1971)及广西仫佬族(0.8303)(袁义达等, 1985)。我国北方少数民族的 CDe 频率较低(在 0.7 以下), 尤以乌孜别克、塔塔尔、柯尔克孜等白种人血缘较多或为主的民族的 CDe 频率最低, 仅为 0.2-0.3; 而典型的南方少数民族(如佤、高山、壮、仫佬等)的 CDe 频率较高, 均在 0.7 以上。此外, 瑶族的 cDe 单倍型频率(0.0232)较低, 也和典型的南方少数民族(如壮、高山、仫佬等)相近, 而与北方的民族(一般在 0.05 以上)差异较大。 cDe 频率最高的是西北的柯尔克孜、锡伯、乌孜别克、塔塔尔等族, 均在 0.17 以上(赵桐茂, 1987)。

P 系统 瑶族中 P_1 基因频率(0.1536)与壮、景颇、侗、独龙、怒等南方民族的频率比较接近。西北的一些民族(维吾尔、柯尔克孜、哈萨克、乌孜别克、锡伯等)的 P_1 基因频率均高, 蒙古、回、藏、土家等民族的 P_1 频率也较高。 P_1 频率最低的是傣族, 仅 0.0811(赵桐茂, 1987; 袁义达等 1984a,b; 1985b; 金锋等, 1988; Yuan *et al.*, 1984)。所以 P 系统的基因频率分布也表明, 瑶族较接近南方的一些民族。

Duffy 系统 维吾尔族的 Fy^b 基因频率高达 0.1018, 蒙古族的相应值为 0.0775, 朝鲜族与宁夏回族的相应值也达 0.0602, 而瑶族的 Fy^b 基因频率(0.0553)比上述典型的北方民族的相应值略低, 但是比南方民族的显著要高, 如壮族的 Fy^b 频率仅为 0.0190, 侗族的

是 0.0349(袁义达等, 1984a、b; 1985b; Yuan *et al.*, 1984), 瑶族的 Fy^b 频率比湖南苗族的 0.0124 与四川布拖县彝族的 0.0372 也高(金锋等, 1986; 艾琼华等, 1988)。所以瑶族的 *Duffy* 系统基因频率介于南方民族与北方民族之间, 其 Fy^b 频率在我国各人群中是居中偏高的。

Kidd 系统 在东方的蒙古人种各人群中, Kidd 系统中的 Jk^a 基因频率一般均低于 Jk^b , 但是巴马瑶族的 Jk^a 频率大于 Jk^b , 达 0.5649, 在国内迄今已研究过的人群中仅次于四川布拖县的彝族($Jk^b=0.5856$, 艾琼华等, 1988)。 Jk^a 频率超过 Jk^b 的人群除瑶族和四川布拖县的彝族外, 还有四川彝族(0.5300, 兰炯采等, 1987)及黑龙江哈尔滨汉族(0.5132, 郝露萍等, 1989), 其余人群都符合 Jk^a 频率低于 Jk^b 的一般规律。

Xg 系统 在我国已调查的人群中, Xg 系统基因频率分布的一般规律是 Xg 基因频率比世界上其他人种为高, 通常在 0.55 以上; 而白种人与黑种人的 Xg 频率一般都在 0.3—0.4 左右; 日本人、泰国人等的 Xg 频率也比中国人低, 新几内亚人的 Xg 频率则仅为 0.15(赵桐茂, 1987)。但是, 我国南、北人群间 Xg 基因频率的变化并无明显的规律。瑶族的 Xg 基因频率达 0.7469, 在我国已研究的各人群中是比较高的, 仅次于白族(0.8140)(Jin *et al.*, 1987)。

Diego 系统 我国已调查的人群中, Di^b 基因频率一般均在 0.94 以上, 而 Di^a 频率在 0.01 至 0.06 的范围内, 南、北人群之间分布并无明显规律(赵桐茂, 1987)。瑶族的 Di^a 基因频率(0.0367)也在 0.01 至 0.06 的范围内, 而且比较居中。

Lewis 系统 巴马瑶族的 Lewis 血型是用抗— Le^a 、— Le^b 两种血清以红细胞为材料分型的。1948 年 Grubb 观察到 $Le(a+)$ 型均属于 ABH 非分泌型。但 1975 年 Race 报道, 在东方人及澳洲土著中有大约 10—30% 的 $Le(a+)$ 表型的人是 ABH 分泌型。我们定型的瑶族 35 名属 $Le(a+b-)$ 表型的人中, 有 2 人唾液中分别分泌 A 或 B 物质, 占 5.7%, 在 110 名属 $Le(a-b+)$ 型的人中, 有 8 人是非分泌型, 占 7.3%。这一情况在我们过去研究的一些人群中也已发现, 它与 Race 所报道的情况相符, 而与目前流行的关于 Lewis 血型、ABH 分泌型、孟买型及 ABO 座位间的相互作用的理论不合(赵桐茂, 1987; 袁义达等, 1984 a、b、c; 1985, a、b)。因此对 Lewis 血型的生化遗传学机制以及它与 ABH 分泌型及 ABO 血型之间的相互作用, 仍有待进一步研究。在本文中我们只列出了瑶族 Lewis 血型系统各种表型的百分率(表 3), 而未计算其基因频率。

ABH 系统 中国各族中 *Se* 基因频率一般在 0.45 至 0.65 之间, 而且其分布在各民族间的变化并无明显的规律性(赵桐茂, 1987)。巴马瑶族的 *Se* 基因频率(0.5349)也在上述范围之内。

三、讨 论

吴融酉与夏元敏根据广西大瑶山瑶族的体质形态特征, 认为瑶族属蒙古人种的东亚类型, 而在某些方面具有南亚类型的成分(吴融酉等, 1982)。

从本文中上述红细胞血型基因频率分布的情况可以看出, 广西巴马瑶族在相当一部分血型座位(如 Rh、P、Duffy 等)的遗传结构上, 与蒙古人种南亚类型的一些民族比较相近, 有时与典型的蒙古人种东亚类型的一些民族(苗、土家等)有一定差异, 而与北亚类型

的民族则相差甚远。

王家齐等对湖南江华县瑶族进行的人体测量学研究也表明, 瑶族在身高指距指数、头型、面型、蒙古褶与上眼睑褶皱的出现率等不少指标上, 与黎族较相近, 而与蒙古族、北方汉族等有明显差别(王家齐等, 1983)。

补体成分 B 因子的基因频率分布也表明, 瑶族的遗传结构与维吾尔、蒙古、鄂伦春、哈萨克、朝鲜等北方民族差异较大, 而与侗、壮、白等南方民族较近(翦必希等, 1989)。

看来, 瑶族与蒙古人种北亚类型差异较大是肯定的, 与南亚类型较接近也是相当明显的。但是, 瑶族究竟应属蒙古人种南亚类型, 还是应属蒙古人种的东亚类型而在某些方面具有南亚类型的成分呢?

我们所分析的其他一些遗传标记的基因频率表明, 瑶族的基因频率与北方的一些民族往往相差甚远, 而与苗族、土家族等蒙古人种东亚类型人群有时有相当大的差异, 有时却无明显差异。例如酯酶 D, 瑶族的 EsD^1 基因频率仅 0.6, 与壮、哈尼等族相近, 而与蒙古、朝鲜、回等族(EsD^1 均在 0.7 左右)相差甚远, 苗族的 EsD^1 频率为 0.64, 居中, 而土家族的为 0.6, 与瑶族的非常接近。又如 6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶, 瑶族的 6-PGD^A 基因频率最高, 达 0.9851, 而壮、侗、布依、哈尼等族的 6-PGD^A 在 0.93—0.94 左右, 北方的蒙古、朝鲜、满等族的 6-PGD^A 在 0.87—0.88 左右, 苗族的相应值(0.94)与南方民族相近, 而土家族的相应值(0.91)则居中。谷丙转氨酶的基因频率表明, 瑶族与壮、布依、侗等族的 GPT^1 基因频率最低, 仅 0.4 左右; 典型的北方民族(如蒙古、朝鲜、满等)的 GPT^1 值都在 0.6 左右, 而土家、苗等族的 GPT^1 值居中, 为 0.5 左右(徐玖瑾等, 1989)。在腺苷脱氢酶的基因频率分布中, 瑶族和哈尼族的 ADA^1 频率(0.9810)最高, 比苗族(0.9680)、土家族(0.9700)还高, 比一些典型的北方民族的 ADA^1 频率(0.93—0.95)则高得更多; 但壮、侗、布依等南亚类型人群的 ADA^1 频率却与苗、土家等族的相应值相近, 甚至略低(张志等, 1990)。

从上述讨论可以看出, 从不同人群中各个座位的基因频率的差异虽也可看出一定的规律性, 但由于它们受多种因素的影响, 因此不同座位上人群间的差异又有一些不同。为了准确地分析判断各个人群间的血缘远近, 必须同时利用他们遗传结构中尽可能多的遗传标记的基因频率数据。为此, 我们用十五个座位的基因频率, 用 Nei 的方法(Nei, 1978), 计算了瑶、壮、黎、土家、苗、蒙古、满、朝鲜等八个民族间的遗传距离。十五个座位是: ABO、MN、Rh、P、Duffy 等五个红细胞血型系统, 6-磷酸葡萄糖酸脱氢酶、酸性磷酸酶、腺苷脱氢酶、腺苷酸激酶、脂酶 D、乙二醛酶、谷丙转氨酶、磷酸葡萄糖酸变位酶等八个红细胞酶, 以及 α_1 -抗胰蛋白酶、触珠蛋白两个血清蛋白质。根据计算得出的遗传距离又用 Sneath 和 Sokal 的方法(Sneath *et al.*, 1973)绘出了八个民族的系统树。基因频率数据大部分是本实验室十年来分析得出的, 小部分引自文献。由于数据很多, 为节省篇幅, 在本文中不再列出。

从八个民族间的遗传距离(表 4)已可初步看出, 遗传距离最远的是黎、壮、瑶三个南方民族和蒙古、满、朝鲜三个北方民族之间, 九个数值都在 0.0155 以上; 而同时蒙古、蒙、满、朝鲜三民族彼此间, 壮族和黎族、瑶族之间的遗传距离都很近, 在 0.007 以下, 瑶族和黎族之间的遗传距离略远一点, 为 0.0106, 但也不算很远。这表明, 北方三个民

族和南方三个民族遗传结构差异甚大，而他们内部彼此间血缘却很近。苗族和土家族彼此间的遗传距离也很近，为 0.0071，同时，苗族与土家族对于三个北方民族与三个南方民族，有的遗传距离较近，如苗族和蒙古、满两族以及土家族与朝鲜族，遗传距离较近，在 0.007 与 0.009 之间，其余则较远，但也不算很远，九个数值均在 0.0103 至 0.0151 之间。可见土家族与苗族处于北方民族与南方民族之间，无论从地理位置与遗传结构的差异来说都如此。

表 4 八个民族间的遗传距离($\times 10^{-4}$)

壮族	38						
瑶族	106	62					
苗族	151	111	113				
土家族	133	116	139	71			
蒙古族	222	161	222	75	103		
满族	233	183	238	79	122	35	
朝鲜族	212	155	215	105	89	49	67
	黎族	壮族	瑶族	苗族	土家族	蒙古族	满族

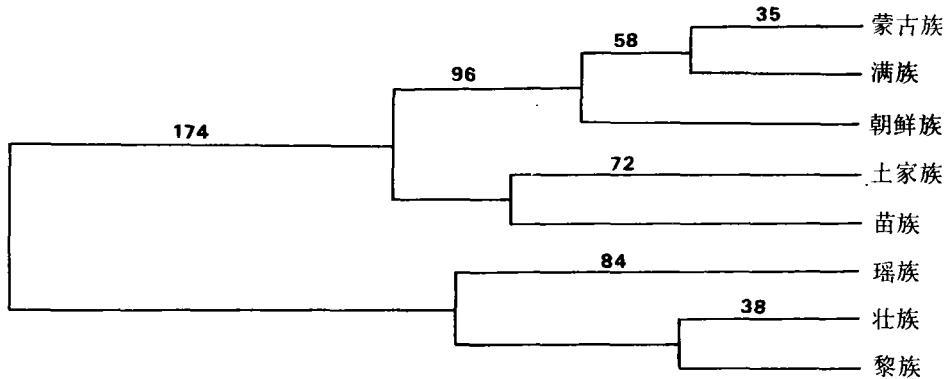


图 1 八个民族的系统树(图中数字系遗传距离 $\times 10^{-4}$)

The dendrogram of 8 national minorities

从图 1 的系统树可以看到，蒙古族和满族最先聚类，然后和朝鲜族相聚，三个北方民族形成一个分枝。而壮族则和黎族先聚类，然后又和瑶族相聚，于是三个南方民族形成第二个分枝。而土家族则和苗族首先相聚，形成第三个分枝，然后再和北方民族分枝相聚，最后和南方民族分枝相聚。

从以上分析，我们除看到蒙古、满、朝鲜等北方民族的遗传结构与南方民族相差甚远之外还可以看出：

1. 瑶族基本上应归入以黎、壮等民族为典型代表的蒙古人种南亚类型。

2. 苗族与土家族既不同于蒙古人种南亚类型, 也不同于蒙古人种北亚类型, 他们应属蒙古人种东亚类型; 同时, 他们与北亚类型人群的遗传距离要比与南亚类型的更近一些。也就是说, 蒙古人种东亚类型的一些民族中, 融合北方类型的血缘要比南方类型的多一些。

以上的结论将有助于分析中国各民族间的血缘远近以及其发展与形成。但这些结论是初步的, 还有待更多的数据与证据来验证。一方面需要有更多位点的基因频率数据; 另一方面, 许多民族都有分支与亚群, 如瑶族有过山瑶、蓝靛瑶、花瑶、坳瑶、白裤瑶等等, 黎族有岐黎、美孚黎、本地黎、侻黎、加茂黎等, 苗族有青苗、白苗、黑苗、红苗等, 而目前对各民族的分支与亚群研究得还很不够, 本文上面用于分析的只是各民族某一亚群的数据, 所以, 在这方面更需要今后深入研究。

参 考 文 献

- 王家齐等, 1983. 湖南省江华瑶族自治县瑶族体质人类学初步研究. 人类学学报, 2(4): 359—367.
- 艾琼华等. 1988. 中国彝族、藏族和满族中Kidd、Duffy、Kell、Xg、Rh、Diego和P血型系统的分布. 人类学学报, 7(3): 191—199.
- 田应华等, 1984. 广西仡佬、苗、瑶、彝族的ABO血型特征. 广西医学, 6: 163—165.
- 兰炯采等, 1987. 四川地区彝族ABO、Duffy、Lewis、Kidd和Diego血型的分布. 中华血液学杂志, 8: 93—95.
- 陈良忠、杜若甫, 1983. 鄂温克族与鄂伦春族的群体遗传学研究. 人类学学报, 2(3): 282—292; (4): 380—389.
- 吴融西、夏元敏, 1982. 瑶族体质形态的初步研究. 中国八个民族体质调查报告第115—130页, 中国人类学会编, 云南人民出版社.
- 金锋等, 1986. 湘西苗族五种红细胞血型系统的分布. 中国科学院遗传研究所研究工作年报(1985), 第75页.
- 金锋等, 1988. 独龙、怒、傈僳族的ABO、MN、P血型分布. 遗传与疾病, 5: 236—237
- 赵桐茂, 1987. 人类血型遗传学. 408页. 上海科学出版社, 上海.
- 郝露萍等, 1989. 红细胞血型十九种抗原在黑龙江汉族人群中的分布. 人类学学报, 8(1): 26—31.
- 张志等, 1990. 五个汉族及三个少数民族人群的腺苷脱氨酶分布. 人类学学报, 9(1): 86—89.
- 袁义达等, 1984a. 新疆维吾尔族的红细胞血型系统的研究. 中华血液学杂志, 5: 305—308, 357.
- 袁义达等, 1984b. 侗族九个红细胞血型系统和ABH分泌型的分布. 人类学学报, 3(3): 277—284.
- 袁义达等, 1984c. 华北地区汉族的Lewis、ABO、MN、Rh、P等血型系统和ABH分泌型的分布. 人类学学报, 3(2): 158—164.
- 袁义达等, 1985a. 广西仡佬族、毛难族和京族居民的血型分布. 中华血液学杂志, 6: 93—95.
- 袁义达等, 1985b. 宁夏回族红细胞血型的研究. 人类学学报, 4(4): 385—393.
- 徐玖瑾等, 1989. 十一个少数民族红细胞酸性磷酸酶、酯酶D、6—磷酸葡萄糖酸脱氢酶及谷丙转氨酶的遗传多态性. 遗传学报, 6: 230—237.
- 剪必希等, 1989. 我国瑶、汉、壮、苗、维五个民族补体成分B因子多态性的调查报告. 人类学学报, 8(3): 269—273.
- Jin, F. *et al.*, 1987. Distribution of red cell blood group systems in Bai and Hani in China. *Gene Geography*, 1: 163—168.
- Nakajima, H. *et al.*, 1971. The distribution of several serological and biochemical traits in East Asia. IX. The distribution of blood groups in the Taiwanese mountain aborigines. *Jap. J. Human Genetics*, 16: 57—68.

- Wei, M., 1978. The theory of genetic distance and evolution of human race. *Jap. J. Human Genetics*, 23:341-369.
- Sneath, P. H. A. and Sokal, R. R., 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman, San Francisco, 201-213.
- Yuan, Y. et al., 1984. Distribution of eight blood-group systems and ABH secretion in Mongolian, Korean and Zhuang nationalities in China. *Ann. Human Biology*, 11:377-388.

GENE FREQUENCIES OF RED CELL BLOOD GROUPS AND ABH SECRETION OF YAOZU IN BAMA COUNTY, GUANGXI

Jin Feng Du Ruofu

(*Inst. of Genetics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101*)

Li Huiqiong Li Baozhu Yang Guibin

(*Youjiang Medical College of Minority Nationalities, Baise, Guangxi 533000*)

Jiao Lintuan

(*Inner-Mongolian Inst. of Family Planning, Huhhot, Inner Mongolia 010010*)

Key words Red cell blood groups; Gene frequency; Yaozu; Human population genetics; ABH secretion

Abstract

The distribution of 9 red-cell blood-group systems and ABH secretion was studied on 208 Yaozu testees in Bama Yaozu Autonomous County, Guangxi Zhuang Autonomous Region. In the ABO system, the percentage of phenotype O (60.1%) and gene frequency r (0.7771) are very high, while the A-phenotype percentage (13.0%) and gene frequency p (0.0776) are the lowest ones observed in China. The frequency of s gene in Ss system is found also to be the lowest figure among the populations studied in China up to date. The CDe chromosome frequency (0.8146) is very high while that of cDe (0.0232) is quite low, which tallies with the characteristics of southern ethnic groups in China. In the Kidd system, in contrary to most populations in China, the Jk^a frequency of Yaozu (0.5649) is higher than that of Jk^b . The Xg gene frequency (0.7469) should be considered very high. And the distribution of P and Duffy systems of Yaozu has some similarity to those of southern ethnic groups, while those of MN, Diego, Lewis and ABH systems do not show any evident distinguishing feature. The genetic distances and phylogenic tree obtained on the basis of gene frequencies of 15 loci of 9 ethnic groups show that the Yaozu should be included into the Mongoloids of southern-Asia type.