

JIACHU DE XIEYEXING JI QI YINGYONG

家畜的血液型及其应用

〔日〕佐佐木清纲主编 李世安译



家畜的血液型及其应用

〔日〕 佐佐木清綱 主编

李世安 译

上海科学技术出版社

家畜の血液型とその応用

佐佐木清綱監修

東京

株式会社

養賢堂発行・1971

家畜の血液型及其应用

〔日〕佐佐木清綱 主编

李世安 译

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

新华书店上海发行所发行 浙江嘉兴印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 12.5 字数 270,000

1982年2月第1版 1982年2月第1次印刷

印数 1—4,000

统一书号: 16119·730 定价: (科五) 1.55 元

撰 稿 人 (按执笔先后顺序)

原东京大学农学院教授 农学博士	佐佐木清綱
东京农业大学教授 农学博士	鈴木正三
农林部畜产试验场繁殖部长 农学博士	細田達雄
农林部畜产试验场育种研究室主任 农学博士	阿部恒夫
北海道大学农学院助教 农学博士	岡田育穂
名古屋大学农学院教授 农学博士	近藤恭司
科学警察研究所 医学博士	池本卯典
山形大学农学院副教授 农学博士	小坂末藏
农林部畜产试验场育种研究室主任 农学博士	姫野健太郎
农林部畜产试验场育种研究室 农学博士	茂木一重

译 者 的 话

对动物血液型的研究, 虽然初期也曾仿照对人类血液型的划分办法, 但后来随着免疫生化学和遗传学的进步, 逐渐开辟出自己独特的领域。

家畜的血液型, 不仅包括狭义的血细胞型, 更重要的是研究受遗传基因支配的各种血清蛋白以及酶的类型, 故统称为血液型。近二十年来, 这方面的研究进展较快, 为家畜育种工作增添了新的手段。但是, 由于它是介于免疫学、生化学、遗传学、畜牧学等许多学科之间的边缘学问, 因此, 目前各国都缺少这方面的专门著作。

为此, 日本畜牧界元老佐佐木清綱博士邀集九位博士集体写成了《家畜的血液型及其应用》一书。该书内容全面, 理论联系实际, 并且详细说明实验操作方法, 可供我国从事这方面工作的同志以及农业院校畜牧兽医专业师生参考。

由于译者水平有限, 译文中难免有不当和错误之处, 请读者指正。

李世安

目 录

总 论

I 家畜血液型的基础知识	1
1.1 研究史	1
1.2 血液型的定义	9
1.2.1 什么是血液型	9
1.2.2 抗原与抗体	10
(1) 抗原	10
(2) 抗体	13
1.2.3 对血液型的符号表示法	17
a) 血型因子	17
b) 基因	18
c) 基因型	19
d) 抗体	19
1.2.4 血液型的分类	20
1.3 血细胞型	22
1.3.1 型抗原的检查	22
(1) 用正常抗体检查型抗原	22
(2) 用免疫抗体检查型抗原	23
(3) 用植物凝集素检查型抗原	24
(4) 关于型抗原单一性的免疫学标准	25
(5) 关于型抗原单一性的遗传学标准	25
1.3.2 型抗原的遗传	26
(1) 等位遗传	26
(2) 独立遗传	26

(3) 型群	27
(4) 血清学亚型	27
1.3.3 型抗原与基因的相互作用	28
(1) 独立的基因间的相互作用	29
(2) 等位基因间的相互作用	30
(3) 型抗原的表现与基因的作用	30
1.4 异型	32
1.4.1 免疫球蛋白的构造	33
1.4.2 异型的概念	34
a) 同型特异性	35
b) 异型特异性	35
c) 特定特异性	35
1.4.3 异型的分类与遗传	36
(1) 异型的检查	36
(2) 抗血清的制作	37
(3) 异型的遗传	37
1.4.4 有关异型的几个性质	38
II 家畜血液型的研究方法	42
2.1 血细胞型的检查法	42
2.1.1 采血法	42
(1) 静脉采血	43
(2) 心脏采血	46
(3) 全采血	47
2.1.2 血液的处理法	48
(1) 血液防凝保存液的配方	48
(2) 血液保存方法	50
(3) 血细胞与血清的分离及其保存方法	51
2.1.3 免疫方法	53

80	(1) 用家兔做异种免疫	53
88	(2) 同种免疫	55
89	2.1.4 抗体的分析法	56
101	a) 血细胞吸收法	56
101	b) 抗体效价的测定	57
	2.1.5 检查血液型用的抗原抗体反应	60
	(1) 沉淀反应	60
93	(2) 凝集反应	65
93	(3) 溶血反应	68
101	2.2 异型的检查法	72
101	2.2.1 抗异型抗血清的制作法	72
111	(1) 调制抗原	72
108	(2) 免疫	74
108	(3) 不经免疫取得抗血清	75
108	2.2.2 实验方法	75
111	(1) 沉淀反应	75
111	(2) 免疫电泳法	77
111	(3) 阻止凝集试验	79
111	2.2.3 标准抗血清的制作鉴定及保存	79
111	2.3 遗传基因分析法	80
111	2.3.1 掌握遗传性状	81
111	(1) 基因与遗传性状之间的关系	81
111	(2) 遗传性状的生理变动	82
111	(3) “对立”的概念	82
111	2.3.2 分析方法	83
111	(1) 用交配实验做分析	83
111	(2) 通过繁殖记录做分析	88
111	(3) 根据群体调查做分析	92

85	(4) 三种方法的配合应用	98
86	2.3.3 决定基因位点	98
90	(1) 复等位基因	99
98	(2) 不连锁的两对基因与复等位基因	101
97	(3) 连锁与重组	104

各 论

I	家畜的血液型	109
1.1	牛的血液型	109
1.1.1	牛血液型的研究史	109
1.1.2	血液型抗原的检查	112
1.1.3	红细胞型	114
1.1.4	血液的蛋白质型与酶型	130
(1)	蛋白质型	130
(2)	酶型	138
1.1.5	异型	143
1.2	马的血液型	147
1.2.1	研究史	147
1.2.2	红细胞型	149
(1)	血细胞抗原的分类	149
(2)	抗原的血清化学性状	151
(3)	遗传方式	152
(4)	血液型因子的出现频率	156
1.2.3	马血细胞与其它动物血细胞的关系	158
(1)	马、驴、骡血细胞的关系	158
(2)	其它动物血细胞与马的血液型	158
1.2.4	血液蛋白质的多型	160
a)	转铁蛋白型	161

b) 白蛋白型	163
c) 前白蛋白型	164
d) 脂酶型	164
e) 血红蛋白型	165
1.2.5 马血清与驴、骡血清的抗原性	167
1.2.6 唾液中的血液型	167
1.3 猪的血液型	172
1.3.1 红细胞型	173
1.3.2 血清蛋白质的异型	185
a) 前白蛋白型	186
b) 白蛋白型	186
c) 血液结合素型	186
d) 血浆铜蓝蛋白型	188
e) 转铁蛋白型	188
f) 淀粉酶型	189
g) 丝状蛋白型	191
h) 慢 α_2 -球蛋白型	191
i) 碱性磷酸酶型	192
j) 6-磷酸葡萄糖脱氢酶型	193
1.3.3 其它血液型	194
1.4 绵羊的血液型	197
1.4.1 红细胞型	197
1.4.2 蛋白质型	203
a) 碱性磷酸酶型	204
b) 转铁蛋白型	204
c) 淀粉酶型	206
d) 前白蛋白型	206
e) 白蛋白型	206

1.4.3 绵羊的血红蛋白型与钾型	207
1.5 山羊的血液型	210
1.5.1 红细胞型	210
1.5.2 蛋白质型	214
a) 白蛋白型	214
b) 白清转铁蛋白型	214
c) 碱性磷酸酶型	216
d) 淀粉酶型	217
1.5.3 血红蛋白型	217
1.6 鸡的血液型	218
1.6.1 红细胞型	218
(1) 研究史	218
(2) 现行的分类	220
(3) 红细胞抗原的若干性质	225
1.6.2 红细胞以外的血细胞抗原	228
(1) 白细胞抗原	228
(2) 血小板抗原	229
1.6.3 异型	229
1.6.4 用电泳分析的血液蛋白质多型	230
a) 白蛋白型	230
b) 转铁蛋白型	230
c) 血红蛋白型	231
1.6.5 酶型	231
a) 血清脂酶	232
b) 碱性磷酸酶型	232
c) 亮氨酸氨肽酶	233
d) 淀粉酶	233
1.7 鹌鹑的血液型	235

(1) 红细胞及白细胞抗原	235
(2) 白蛋白	236
(3) 血红蛋白	236
(4) 碱性磷酸酶	236
1.8 火鸡的血液型	236
(1) 红细胞抗原	236
(2) 异型	237
(3) 白蛋白	237
1.9 家鸭的血液型	238
(1) 红细胞抗原	238
(2) 异型	238
1.10 家兔的血液型	238
1.10.1 红细胞型	239
1.10.2 家兔的血清型	244
1.10.3 家兔的唾液型	245
1.11 其它动物	247
1.11.1 猿猴的血液型	247
1.11.2 狗的血液型	253
1.11.3 猫的血液型	258
1.11.4 鼠的血液型	260
I 家畜血液型的应用	269
2.1 在血统登记上的应用	269
2.1.1 意义	269
2.1.2 日本的现状	269
2.1.3 国外情况及国际间合作	272
2.1.4 今后的应用与问题	274
2.2 用血液型做亲子鉴定	276

2.2.1	家畜亲子鉴定意义	276
2.2.2	用血液型鉴定亲子的原理	276
(1)	否定父权的概率	277
(2)	肯定父权的概率	280
2.2.3	牛的亲子鉴定	280
2.2.4	马的亲子鉴定	290
2.2.5	猪及其它家畜的亲子鉴定	292
(1)	确定后代测验猪的亲子关系	292
(2)	利用血液型提高后代测验的效率	292
2.3	诊断异性孪生母牛及卵性	295
2.3.1	对异性孪生母牛的研究简史	295
2.3.2	用免疫遗传学诊断异性孪生不育	298
(1)	肉眼判定	298
(2)	分别吸收试验	299
(3)	计算红细胞法	299
(4)	血细胞容量计法	299
(5)	残余血细胞比色法	300
2.3.3	嵌合	300
(1)	异性双胎的嵌合	300
(2)	异性多胎的嵌合	307
(3)	嵌合体的白细胞	309
(4)	异常嵌合体	310
(5)	嵌合体与繁殖力	311
2.3.4	卵性的诊断	313
a)	同卵双胎的出现率	313
b)	根据外貌或血液型判定卵性的差别	313
c)	二卵同性双胎的血管吻合发生率	314
d)	血细胞嵌合体与J系	314

2.4	家畜的血液型与初生畜溶血病	316
2.4.1	初生畜黄疸病的产生机制	318
(1)	初生畜黄疸病与血液型的关系	318
(2)	母畜产生抗体的原因	323
(3)	母畜抗体向初生畜的转移	327
2.4.2	初生畜黄疸的临床症状	331
(1)	临床表现	331
(2)	血液性状的变化	333
(3)	病理组织学表现	333
2.4.3	初生畜黄疸病的诊断及预防法	333
(1)	诊断法	333
(2)	预防法	339
2.5	输血	343
2.6	组织适合性与血液型	350
2.6.1	组织适合性	350
2.6.2	白细胞型及其判定	351
2.6.3	白细胞抗原的判定	355
a)	凝集反应	355
b)	补体结合反应	355
c)	细胞毒性反应	355
2.6.4	关于移植免疫反应	355
2.6.5	移植适合性的判定法	356
2.7	家畜家禽的类缘关系与进化	357
2.7.1	家畜家禽与其原种之间的血清学关系	357
(1)	家猪与野猪	358
(2)	家鸡与野鸡	358
(3)	家鸭与野鸭	359
(4)	鲫鱼与金鱼	359

2.7.2	种间杂种及属间杂种的血清学关系	359
2.7.3	品种间相互的血清学关系	361
2.8	血液型与经济性状的关系	362
2.8.1	血液型基因的杂合效应	263
2.8.2	血液型基因的多效	367
2.8.3	经济性状与其它血液型的关系	373
(1)	转铁蛋白型	373
(2)	血红蛋白型	378
(3)	酶型	378
2.8.4	血液型在家畜育种中的应用	379

总 论

I 家畜血液型的基础知识

1.1 研究史

最先指出各种动物的血液中存在不同特异型的人是 Ehrlich 和 Morgenroth(1900)¹⁾。他们以山羊为材料,确定出其红细胞上有决定抗原性的基,并认为这就是造成个体差异的原因。当时对动物血型的分类,是根据红细胞与同种动物正常血清之间的反应;到后来才知道使用以红细胞免疫同种或不同种动物以制作免疫血清(抗血清)的方法。

另外,在人类血型方面, Landsteiner²⁾于 1901 年在维也纳大学病理教研室用同种血细胞的凝集反应把人的血液分成 A、B、C 三类(相当于现在的 A、B、O 型),第二年又由 Decastello 和 Sturli³⁾补充上 AB 型,使之成为四类。从此,人的血液型便被分成了四种类型。由此可见,对动物血液型和对人类血液型的研究,差不多是同时开始的。

日本研究动物血液型的先驱,在人及实验动物方面是古畑種基博士,在家畜方面是佐佐木清綱博士。之后,又有細田達雄和松本久喜两位博士进一步发展了这项工作。佐佐木清綱在九州大学任副教授时,曾用金鱼的杂种做血清学的研究,成为血液型研究的开端。他就学于石原誠、操担道博士时,研究过当时的血清沉淀反应饱和法,并根据血清蛋白质的特异

性,对家畜的分类和系统进行了探讨。先是从家鸭与番鸭的属间杂种、家鸭与野鸭的类缘关系、家猪与野猪的血缘关系等着手研究,接着又扩展到家鸡与野鸡的血缘关系,使家禽的血清生物学研究得到巨大进展。1949年,佐佐木清綱博士任农林省畜产试验场长,在那里建立了研究家畜家禽体质的血清学研究室,培养出細田博士等后起之秀,使日本的家畜血液型研究日益活跃;后来发展到把家畜血液型应用到血统登记、亲子鉴别、卵性鉴定、解决初生畜黄疸病以及判定异性孪生母牛等许多方面。1961年成立日本家畜血液型研究协会。该协会除了进行家畜血液型及血清学的基础性和实用性的研究之外,还与欧洲家畜血液型学会保持密切联系,进行抗血清的比较鉴定和交流情报,并参加两年一度的国际会议,与世界各国共同推进这一领域的研究。关于家畜血液型的世界会议,过去多在欧洲召开,1968年在波兰的华沙开过第十一次学术会议,1970年在匈牙利的布达佩斯开过第十二次会议。

关于各种家畜的血液型研究历史,将在后面的各论中详述,这里只做梗概的介绍。

马的血液型研究,大体分为两个阶段。前一阶段是血型分类时期,后一阶段是自从确定了红细胞在溶血病中的作用以后的研究时期。

最初, Hektoen 认为马的血液中没有凝集素。后来, Hirschfeld u. Prezewiski⁴⁾ 以及 Schermer⁵⁾ 把马血分成三类,定为 $A\beta$ 、 $B\alpha$ 、 $O\alpha\beta$ 。松葉等(1929)⁶⁾ 则分成 O、A、B、AB 等四型,并称: O 型的血清里有 a、b 两种凝集素, A 型里有 b 凝集素, B 型里有 a 凝集素,而 AB 型的血清中没有凝集素。山口(1941)⁷⁾ 用抗马血细胞的家兔免疫血清做溶血反应,把马血分成 O、 U_1 、 U_2 、 U_1U_2 四型。此外,野村(1942)⁸⁾ 用同种免疫