

屋内飼育ニホンザルの血液および血清生化学生理値と加齢変化

「新しいサル像をめざして」(2002)

京都大学霊長類研究所人類進化モデル研究センター 編

三輪宣勝・釜中慶朗・阿部政光
熊崎清則・前田典彦・松林伸子

当センターは霊長類研究所で飼育されているサル類の飼育管理、繁殖、育成および健康管理を行っている。研究所では多くのニホンザルが研究に利用されており、その飼育形態は、屋内の個別ケージ飼育、屋内又は屋外のグループケージ飼育、放飼場での群飼育に大別される。そうしたサル類の健康状態を把握するための指標および疾病時の診断や予後の判定に血液・血清生化学検査を行なっている。今回、霊長類研究所生まれの生年月日が明らかなニホンザルの個体を使用して血液および血清生化学値を測定し、年齢による変化を検討したので報告する。

I. 使用動物

使用した個体は、屋内の個別ケージで1年以上飼育され、生年月日が既知で外観上健康と判断されたニホンザル (*Macaca fuscata*) で、1978年から2000年までに検査したオス326頭、メス262頭 (年齢は1歳齢から25歳齢) である。また、検査対象の全ての個体はC反応性タンパクが陰性のものである。飼料はオリエンタル酵母工業(株)製のサル用固型飼料を年齢など考慮して1日/頭当たり各60gから80gを与えている。週3回サツマイモを1頭当たり100g給餌している。飲水は水道水を自動給水装置により自由飲水とした。その他、サル類の飼育管理や飼育環境などについては霊長類研究所のガイドラインに従っている。

II. 測定手続

採血方法：採血にあたり、前日の午後より絶食とし、飲水は水道水の自動給水装置による自由飲水とした。採血は、午前9時~10時頃迄に行い、採血個体はケージの挟体装置を利用してケージ前面に引き寄せ格子の間から腕を取り、前腕橈側皮静脈から採血した。血液の一部は血球検査用のEDTA-2K入りの採血ビンに分注後、自動血球計数装置 (東亜医用電子(株)製) を用い血液検査を行った。なおヘマトクリットは1980年までは高速遠心器による毛細管法で行った。

生化学検査用血液は血清分離剤入りの真空採血管に入れ、3000回転15分遠心し血清を分離した。測定は各試薬を使い手法 (日立分光光度計200-20および7010) で行った。電解質のナトリウム、カリウムは日立の775形炎光光度計で測定、血清蛋白分画定量法は電気泳動学会の標準操作法によりセルロースアセテート膜電気泳動法で行い、デンストメータはHAD-2 (平沼産業(株)およびデンストロンCR-20 ((株)常光) で測定した。

検査項目と略語、単位および測定法 (測定原理) は表-1の通りである。

III. 統計処理

採血時の体重および測定値については、平均値とその標準偏差 (S.D.) を求め表2に示した。年齢区分は、誕生日を過ぎた1歳齢から10歳齢までは1歳毎にまとめ、11歳齢から15歳齢、

16歳齢から20歳齢、21歳齢から25歳齢をそれぞれ1群として縦断的にまとめた。

加齢による生理的な変動傾向がみられた項目については平均値をグラフで表した。

IV. 要 約

京都大学霊長類研究所の屋内個別ケージで飼育され、年齢が明確なニホンザルを用い血液・血清生化学値を年齢別に調べた。その結果、年齢とともに増加傾向がみられた項目は、赤血球数、ヘマトクリット値、ヘモグロビン濃度で16歳以降から漸増、中性脂肪は10歳から雌雄ともに増加傾向がみられたが、雄の21歳以降の値は減少している。11歳以降に漸増した項目はγグロブリン、硫酸亜鉛混濁試験、チモール混濁試験であった(図1)。

年齢とともに減少傾向の項目は、乳酸脱水素酵素、GOT、アルカリ性ホスファターゼ、コリンエステラーゼ、無機リン、マグネシウム、A/G比、アルブミン等で、年齢として1歳から5歳にかけ減少しその後は漸減している(図2)。性差についてはクレアチニンで6歳以降に差がみられ雄が雌より高値であった(図3)。

当センターの屋内個別ケージで飼育され、年齢が既知のニホンザルにおける血液および血清生化学値のおおまかな参考値を示した。サル類からのサンプリングや生理的な変動の問題など課題はあるが、疾病時における検査成績の組み合わせにより病態の把握や当研究所ガイドラインにより許可され特殊実験に使用されているサルの健康状態の評価、自家繁殖を行っている放飼場サルの定期検診時の検査成績など、サル類の生理的な状態を知るための参考値になればと思う。現在、センターでは臨床生化学検査機器として、ドライケミストリーによる機器(富士ドライケム)を導入して、「いつでも、だれでも」検査ができるようになっている。従来に比べ操作性や省力化が格段に改善された。

今後も定期的なモニタリングによりサル類の健康状態を把握し良質な動物を生産・維持することが重要である。

謝 辞

約20年間にわたり研究所で飼育するサル類の血液・血清生化学データを集積してきた。この間、サル類の飼育管理および健康管理などの日常業務に携わってこられた現職員および退職された元職員の皆さまに厚く感謝を申し上げます。

表一 血液および血清生化学検査の測定方法

検査項目	(略語)	単 位	測 定 原 理
赤血球数	(RBC)	$\times 10^4 / \mu l$	電気抵抗検出法 (自動化法)
血色素量	(Hb)	g/dl	電気抵抗検出法 (自動化法)
ヘマトクリット値	(Ht)	%	電気抵抗検出法 (自動化法)
平均赤血球容積	(MCV)	fl	電気抵抗検出法 (自動化法)
平均赤血球血色素容積	(HCH)	pg	電気抵抗検出法 (自動化法)
平均赤血球血色素濃度	(MCHC)	g/dl	電気抵抗検出法 (自動化法)
白血球数	(WBC)	$\times 10^2 / \mu l$	電気抵抗検出法 (自動化法)
アミラーゼ	(AMY)	アミラーゼ単位	ヨードデンプン法
クレアチンホスホキナーゼ	(CPK)	IU/l	クレアチニンリン酸基質・テトラゾリウム塩法
アルカリ性ホスファターゼ	(ALP)	B-L単位	p-ニトロフェニルリン酸基質法
乳酸脱水素酵素	(LDH)	Wröblewski単位	乳酸基質・テトラゾリウム塩法
グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ	(GOT)	Karmen単位	P O P 法
グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ	(GPT)	Karmen単位	P O P 法
コリンエステラーゼ	(ChE)	IU/l	ペイゾイルコリン基質法
ロイシンアミノペプチダーゼ	(LAP)	G-R単位	L-ロイシル-p-ジエチルアニリド基質法
総タンパク	(TP)	%	屈折計法
A/G比	(A/G Ratio)		セルロース アセテート膜電気泳動法
タンパク分画		%	セルロース アセテート膜電気泳動法
硫酸亜鉛混濁反応	(ZTT)	クンケル単位	クンケル液
チモール混濁反応	(TTT)	クンケル単位	チモール・トリス緩衝液
クレアチニン	(CRE)	mg/dl	J a f f é 法
尿 酸	(UA)	mg/dl	ウリカーゼ・T O O S 法
尿素窒素	(UN)	mg/dl	ウレアーゼ・インドフェノール法
中性脂肪	(TG)	mg/dl	G P O · p · クロロフェノール法
遊離脂肪酸	(NEFA)	$\mu E q / l$	A C S · A C O D 法
総コレステロール	(TC)	mg/dl	コレステロールオキシダーゼ・フェノール法
リン脂質	(PL)	mg/dl	コリンオキシターゼ・D A O S 法
総ビリルビン	(TB)	mg/dl	Evelyn-Malloy法
ブドウ糖	(Glu)	mg/dl	G O D 法
ナトリウム	(Na)	mEq/l	炎光光度法
カリウム	(K)	mEq/l	炎光光度法
カルシウム	(Ca)	mg/dl	O C P C 法
無機リン	(IP)	mg/dl	p-ニトロフェノール還元法
マグネシウム	(Mg)	mg/dl	キシリジルブルー法
血清鉄	(Fe)	$\mu g / dl$	Nitroso-PSAP直接法
C反応性タンパク	(CRP)		免疫沈降法

表-2 屋内飼育ニホンザルの血液および血清生化学生理値(♂)

Age	N	Kg B.W	× 10000/μℓ RBC	g/dl Hb	% Ht	pg MCH	fl MCV	% MCHC	× 100/μℓ WBC	A-U AMY	U/I CPK	BL-U ALP	WL-U LDH	K-U GOT	K-U GPT
1	23	2.3±0.55	510±49.0	13.8±1.11	41.9±3.11	28.5±2.87	87±11.3	32.8±1.81	106±30.1	190±72.2	105±64.1	16.8±5.55	460±105.8	37±7.0	26±9.9
2	20	3.6±0.95	531±58.6	14.2±0.74	44.5±3.20	27.1±1.74	84±6.1	32.0±1.94	107±29.0	194±49.9	60±32.7	12.4±4.38	433±117.2	31±7.6	24±9.2
3	14	4.9±0.59	522±33.0	14.1±0.75	43.7±3.55	28.1±2.56	86±9.9	32.9±1.16	99±21.0	213±68.6	69±65.0	12.4±6.38	436±103.5	31±6.7	23±9.1
4	18	5.9±1.30	498±59.6	14.0±1.09	42.8±3.27	29.3±2.68	90±11.0	32.7±1.73	97±29.3	221±67.7	59±27.1	13.0±3.87	410±103.2	25±4.9	22±6.7
5	25	7.4±1.29	528±52.7	14.7±1.41	44.0±4.64	27.8±1.72	83±5.8	33.4±2.68	95±20.8	221±58.1	58±28.9	10.1±3.65	339±97.4	24±6.2	23±9.0
6	35	8.8±1.83	530±38.2	14.9±1.20	43.8±3.38	28.5±2.14	84±7.8	34.1±1.91	89±28.3	212±65.8	50±25.0	8.3±3.60	327±98.6	26±6.9	22±10.6
7	38	9.6±1.52	531±57.6	14.8±1.09	45.1±3.59	28.3±2.37	85±6.6	32.9±2.07	97±30.5	185±61.0	57±37.6	6.2±3.04	317±111.7	25±7.0	22±9.8
8	22	10.3±1.01	550±34.6	15.2±1.20	45.5±3.66	27.7±1.36	83±5.0	33.4±1.74	102±22.8	180±46.9	48±38.3	4.8±1.75	312±98.2	23±7.3	22±8.5
9	24	10.8±1.71	532±46.9	15.1±1.14	46.1±3.36	28.5±2.53	87±7.5	32.9±1.72	95±23.6	203±55.7	89±71.4	4.8±2.17	362±88.0	29±8.6	29±10.7
10	15	10.0±1.42	544±51.0	15.3±1.47	45.3±4.43	27.7±1.45	82±2.4	33.7±1.98	95±17.7	194±55.3	37±9.3	4.5±1.47	292±61.2	24±5.8	28±10.1
11~15	47	11.9±2.03	540±55.4	15.2±1.37	45.9±4.48	28.0±1.69	85±3.5	33.1±1.99	100±20.5	183±46.5	43±35.8	3.6±1.60	281±74.4	22±6.4	26±9.9
16~20	31	12.2±1.74	545±37.4	15.3±1.28	47.4±4.48	27.9±1.55	86±4.4	32.5±1.79	98±18.0	159±40.6	59±44.4	2.8±1.33	315±77.9	24±5.9	24±9.5
21~25	14	12.0±2.18	584±32.7	16.0±1.25	50.8±4.39	26.7±1.40	85±2.1	31.5±1.26	98±22.5	155±47.0	57±38.8	2.5±0.85	286±37.3	24±5.4	27±9.1

屋内飼育ニホンザルの血液および血清生化学生理値(♀)

Age	N	Kg B.W	× 10000/μℓ RBC	g/dl Hb	% Ht	pg MCH	fl MCV	% MCHC	× 100/μℓ WBC	A-U AMY	U/I CPK	BL-U ALP	WL-U LDH	K-U GOT	K-U GPT
1	18	2.2±0.49	501±46.9	14.0±1.17	42.6±3.31	28.4±2.73	87±8.9	32.9±1.51	104±20.8	174±55.2	89±33.9	15.0±4.75	423±144.0	36±8.4	28±7.1
2	13	3.6±0.73	537±66.1	14.4±1.06	45.2±4.23	27.1±2.23	85±6.2	32.0±1.88	120±29.3	195±56.4	82±41.2	13.3±4.19	409±75.0	35±6.4	23±8.6
3	19	4.5±0.56	498±49.5	14.3±0.73	44.3±2.75	29.3±2.42	91±9.1	32.1±1.33	105±29.8	239±61.5	53±36.9	10.6±3.96	426±132.7	27±8.9	22±8.9
4	17	5.7±0.96	500±42.7	13.3±2.71	43.2±2.42	28.5±1.80	88±8.0	33.7±0.99	117±26.0	196±50.3	51±19.1	9.2±2.51	300±66.9	28±5.9	22±8.7
5	24	7.0±1.64	526±46.9	14.6±1.03	45.1±3.33	29.6±4.15	89±9.1	32.3±1.67	104±25.0	195±62.5	48±26.8	5.6±2.31	323±95.1	25±7.8	25±8.6
6	13	6.8±1.09	498±36.5	14.1±1.13	42.8±3.23	28.3±1.64	86±5.3	33.2±1.96	98±26.6	192±60.1	55±45.2	6.0±1.93	280±70.2	24±4.5	24±8.6
7	26	7.0±0.95	504±45.8	14.1±1.23	43.1±3.40	29.7±3.47	91±12.0	32.7±1.73	96±29.8	218±50.6	64±59.2	4.2±1.47	332±110.6	22±7.8	25±9.3
8	26	7.1±1.04	518±47.2	14.2±1.22	43.3±2.93	27.8±2.04	85±7.9	32.9±2.07	97±28.5	182±56.3	47±36.8	3.6±0.98	301±117.0	22±4.8	26±9.6
9	11	8.2±1.27	536±49.1	15.0±0.94	46.0±3.33	28.0±2.92	87±8.6	32.5±2.61	107±30.4	213±53.1	41±25.8	3.4±1.18	300±63.5	22±4.8	24±9.7
10	10	7.2±0.63	529±48.8	14.8±0.97	44.3±2.76	28.8±1.94	84±4.2	33.7±1.49	106±35.5	203±65.2	43±29.4	3.3±1.02	285±90.6	24±6.8	28±8.3
11~15	49	8.0±0.73	529±46.1	14.7±1.03	45.1±3.41	28.0±2.10	86±6.6	32.6±2.19	106±31.1	179±51.1	42±30.6	3.5±1.38	284±90.3	22±6.6	27±9.9
16~20	30	8.9±1.73	532±37.6	14.9±0.83	46.1±3.56	27.7±1.31	87±4.7	32.3±1.78	92±22.3	153±33.6	61±41.5	2.8±1.08	265±68.8	23±8.4	28±10.2
21~25	8	9.0±2.4	573±30.1	15.5±1.14	48.7±2.66	27.0±1.22	85±1.5	31.8±1.09	96±14.8	167±68.1	55±29.8	3.1±0.94	254±46.4	23±7.4	29±10.5

♂			mg/dl	mg/dl	μEq/l	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mEq/l	mEq/l	mg/dl	mg/dl	mEq/l	μg/dl
Age	N	UA	TG	NEFA	TC	PL	T-Bil	Glu	Na	K	Ca	IP	Mg	Fe	
1	23	0.30±0.10	58±17.7	507±169.9	149±52.4	195±47.0	0.16±0.10	77±19.6	149±4.3	5.0±0.62	9.3±1.38	5.3±1.08	1.71±0.18	162±31.7	
2	20	0.25±0.11	52±26.2	534±273.6	174±53.4	223±45.2	0.14±0.11	78±20.9	151±4.0	5.0±0.35	9.7±1.11	5.2±1.16	1.69±0.13	174±39.8	
3	14	0.21±0.08	55±22.0	351±213.5	134±29.5	193±25.5	0.22±0.13	75±20.3	151±7.8	4.9±0.52	9.8±1.06	4.7±0.67	1.67±0.16	162±39.5	
4	18	0.23±0.10	60±38.1	379±180.1	137±29.9	172±34.8	0.22±0.13	67±18.2	148±6.2	4.8±0.61	9.9±0.85	5.2±0.43	1.57±0.16	159±60.8	
5	25	0.22±0.06	44±16.2	455±274.7	139±46.3	189±36.2	0.15±0.08	76±22.3	150±3.9	5.1±0.54	9.7±1.01	4.6±0.65	1.56±0.15	156±32.0	
6	35	0.22±0.10	49±21.4	444±209.2	137±40.2	177±43.7	0.15±0.07	73±12.7	150±4.0	4.9±0.48	10.0±0.88	4.3±0.68	1.60±0.17	170±30.3	
7	38	0.23±0.09	50±18.0	452±240.3	135±34.2	172±28.5	0.21±0.15	69±14.8	150±3.8	4.9±0.43	9.7±0.93	4.2±0.86	1.51±0.17	151±40.4	
8	22	0.23±0.08	52±17.9	384±184.6	136±34.0	175±28.9	0.15±0.10	71±15.5	150±3.5	5.0±0.42	9.8±0.84	4.0±0.64	1.56±0.12	180±30.1	
9	24	0.22±0.06	65±28.9	315±180.7	156±35.6	190±36.0	0.13±0.09	72±14.2	151±4.4	5.0±0.52	10.0±1.07	3.9±0.72	1.57±0.18	163±33.0	
10	15	0.20±0.06	64±26.5	452±162.3	149±45.3	186±41.2	0.11±0.08	69±15.2	149±4.1	5.0±0.47	9.8±1.11	3.6±0.68	1.50±0.16	150±37.0	
11~15	47	0.22±0.07	68±32.8	406±264.4	139±39.1	172±30.4	0.18±0.12	65±9.1	148±3.1	4.9±0.47	9.4±0.85	3.7±0.44	1.51±0.15	163±36.6	
16~20	31	0.24±0.09	82±32.7	364±200.3	140±34.4	176±30.4	0.14±0.08	66±10.8	149±3.0	5.0±0.52	9.6±0.76	3.7±0.60	1.53±0.14	145±35.8	
21~25	14	0.28±0.09	64±28.3	464±265.5	126±29.2	156±28.9	0.21±0.15	67±15.2	150±5.2	5.0±0.55	9.6±0.71	4.0±0.74	1.52±0.20	128±47.4	

♀			mg/dl	mg/dl	μEq/l	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mEq/l	mEq/l	mg/dl	mg/dl	mEq/l	μg/dl
Age	N	UA	TG	NEFA	TC	PL	T-Bil	Glu	Na	K	Ca	IP	Mg	Fe	
1	18	0.29±0.09	54±27.6	626±280.7	140±33.3	214±65.1	0.14±0.07	90±17.6	149±5.3	4.6±0.70	9.7±1.93	4.9±0.66	1.67±0.22	158±37.6	
2	13	0.29±0.08	50±21.4	607±266.1	157±54.9	205±51.5	0.16±0.13	77±20.3	148±6.9	4.8±0.44	9.5±1.19	4.5±0.71	1.66±0.13	153±28.0	
3	19	0.20±0.05	67±32.5	361±277.4	135±34.8	173±22.0	0.20±0.10	66±14.2	150±5.7	4.8±0.69	10.1±1.11	4.7±0.87	1.68±0.17	161±37.4	
4	17	0.24±0.10	65±29.1	522±178.4	133±25.9	172±22.8	0.17±0.10	73±15.9	148±4.8	4.9±0.53	9.3±0.67	4.6±0.89	1.62±0.14	155±37.0	
5	24	0.24±0.11	59±32.3	461±253.7	166±45.5	185±22.7	0.16±0.08	74±18.7	149±4.1	4.8±0.55	9.6±0.90	4.0±0.77	1.51±0.18	155±39.0	
6	13	0.24±0.11	54±23.7	451±244.9	139±34.9	163±24.3	0.11±0.09	64±17.0	149±4.4	4.9±0.39	9.8±0.54	4.3±0.68	1.55±0.15	151±28.6	
7	26	0.23±0.11	54±23.0	544±238.3	149±44.7	178±26.2	0.12±0.01	72±17.3	148±3.7	4.8±0.54	9.6±1.04	3.8±0.62	1.57±0.13	141±40.3	
8	26	0.20±0.10	57±25.8	455±217.1	163±45.5	198±50.1	0.15±0.10	68±12.3	149±3.0	4.8±0.45	9.5±0.91	3.5±0.38	1.54±0.19	137±37.0	
9	11	0.20±0.08	51±26.4	344±122.9	188±44.1	228±45.6	0.15±0.08	67±9.8	152±3.1	5.1±0.27	9.9±0.73	3.4±0.64	1.51±0.15	115±28.4	
10	10	0.24±0.10	67±22.9	261±139.8	133±21.4	176±34.8	0.10±0.08	61±9.5	149±4.5	4.9±0.47	9.6±0.58	3.7±0.40	1.53±0.16	147±31.4	
11~15	49	0.25±0.11	73±31.6	388±243.9	160±32.0	198±37.2	0.12±0.09	64±12.2	148±3.5	4.8±0.51	9.3±0.86	3.3±0.62	1.46±0.13	147±34.8	
16~20	30	0.23±0.08	84±45.1	425±251.3	169±35.5	200±35.0	0.13±0.13	65±8.2	149±2.5	4.8±0.53	9.5±0.64	3.2±0.63	1.48±0.11	131±25.3	
21~25	8	0.24±0.05	94±26.1	387±319.4	159±38.2	192±35.0	0.16±0.06	61±7.6	151±4.3	5.1±0.45	9.6±0.31	3.9±0.90	1.59±0.15	127±28.8	

Age	N	U/I ChE	GR LAP	g/dl TP	A/G比	% Alb	% α_1 -G	% α_2 -G	% β -G	% γ -G	K-U ZTT	K-U TTT	mg/dl CRE	mg/dl UN
1	23	479±174.8	147±55.1	7.5±0.44	2.31±0.29	69.7±3.36	3.3±0.75	4.9±1.27	9.9±1.86	11.7±3.05	2.0±1.94	0.36±0.25	0.83±0.15	19.1±4.59
2	20	421±141.1	122±28.1	7.8±0.58	1.93±0.35	64.9±3.84	3.4±0.63	5.7±1.24	10.3±1.95	15.0±3.42	3.5±2.44	0.53±0.44	0.80±0.13	23.7±6.01
3	14	406±108.4	143±51.7	7.9±0.42	2.12±0.39	66.9±4.89	3.4±0.37	4.9±1.12	10.6±1.35	13.8±4.01	2.5±1.26	0.37±0.19	0.87±0.13	23.1±5.29
4	18	352±90.4	145±42.4	7.6±0.44	2.11±0.32	67.2±3.50	3.3±0.62	4.3±0.87	9.9±1.27	15.7±2.85	3.7±1.79	0.27±0.18	0.80±0.14	22.3±4.30
5	25	438±121.7	140±52.1	7.9±0.63	1.77±0.27	63.1±3.49	3.0±0.76	4.5±1.04	10.3±1.61	18.7±3.14	4.3±2.10	0.32±0.27	0.79±0.12	20.1±3.90
6	35	404±125.6	130±37.3	8.2±0.66	1.86±0.24	64.5±3.11	3.1±0.77	4.1±0.76	10.8±1.42	17.5±3.11	4.0±1.78	0.32±0.19	0.90±0.16	20.7±5.17
7	38	435±107.6	153±65.0	8.1±0.61	1.78±0.42	62.9±6.29	3.1±0.97	4.3±1.17	10.3±2.17	19.0±5.27	4.3±2.59	0.36±0.27	0.94±0.15	20.6±4.45
8	22	397±81.9	153±50.2	8.1±0.58	1.77±0.39	62.7±5.41	3.2±0.68	4.3±1.10	10.7±1.92	18.7±4.51	3.7±1.95	0.33±0.25	0.97±0.13	21.8±4.93
9	24	411±122.7	149±50.8	8.2±0.35	1.76±0.32	62.7±4.59	2.8±0.68	4.4±1.43	10.6±2.13	19.2±4.20	4.1±2.08	0.46±0.35	1.00±0.17	18.8±5.99
10	15	436±113.0	165±64.4	8.0±0.66	1.69±0.28	61.9±4.22	3.0±0.74	4.9±1.04	10.3±1.71	20.7±5.80	5.1±2.67	0.36±0.15	0.92±0.18	21.2±4.66
11~15	47	369±130.3	173±54.7	7.9±0.50	1.50±0.33	59.0±5.21	3.0±0.76	4.4±1.07	10.8±1.53	22.9±4.85	6.0±2.27	0.42±0.36	0.93±0.14	18.3±2.86
16~20	31	359±102.9	137±49.9	8.2±0.42	1.43±0.20	58.2±3.55	3.1±0.68	4.4±1.25	11.1±1.52	22.8±2.67	5.6±1.99	0.87±0.48	0.97±0.16	18.8±3.72
21~25	14	321±94.1	140±34.2	7.9±0.52	1.40±0.17	55.7±6.21	3.2±0.49	3.8±1.19	10.5±1.61	26.6±6.00	7.8±2.10	0.85±0.43	1.03±0.13	17.6±3.12

Age	N	U/I ChE	GR LAP	g/dl TP	A/G比	% Alb	% α_1 -G	% α_2 -G	% β -G	% γ -G	K-U ZTT	K-U TTT	mg/dl CRE	mg/dl UN
1	18	429±135.8	136±35.1	7.5±0.52	2.21±0.29	68.9±3.32	3.2±0.99	4.7±1.44	9.7±2.28	13.3±2.68	2.3±1.71	0.40±0.36	0.85±0.13	22.1±4.88
2	13	524±130.6	112±41.4	7.8±0.47	1.99±0.30	66.5±3.82	3.4±0.63	4.7±1.06	10.3±1.94	14.9±3.80	2.9±1.85	0.40±0.31	0.77±0.09	21.4±3.79
3	19	405±96.1	155±41.3	7.9±0.39	2.09±0.34	67.2±4.04	3.5±0.67	4.9±1.00	10.7±1.53	13.1±2.99	3.1±1.48	0.33±0.25	0.80±0.12	22.0±5.29
4	17	492±124.0	143±43.2	7.8±0.42	2.08±0.28	66.9±3.17	3.5±0.97	4.9±1.12	9.7±1.40	14.8±2.23	2.7±1.34	0.23±0.23	0.76±0.12	19.5±3.01
5	24	433±96.2	142±47.6	8.1±0.60	1.82±0.35	63.7±4.42	3.5±0.59	4.4±1.19	9.6±1.40	18.7±3.83	4.8±1.77	0.40±0.29	0.77±0.12	20.4±3.89
6	13	400±106.4	182±66.8	8.1±0.61	1.77±0.37	62.8±5.23	2.8±0.59	4.5±0.93	10.2±1.76	19.4±5.12	4.9±2.46	0.45±0.40	0.77±0.16	19.4±5.04
7	26	419±128.1	169±62.9	8.2±0.66	1.74±0.40	61.5±6.85	3.0±0.75	4.7±1.20	9.9±1.35	20.7±6.12	5.7±2.32	0.32±0.20	0.81±0.16	18.6±4.43
8	26	413±112.5	157±50.6	7.9±0.40	1.73±0.31	62.9±4.60	2.9±0.71	4.6±1.05	10.3±1.45	19.1±3.90	5.3±2.15	0.49±0.41	0.75±0.12	19.7±3.83
9	11	353±106.4	145±47.0	8.2±0.42	1.57±0.25	60.4±4.05	2.9±0.93	4.4±0.92	10.8±1.79	21.3±4.37	5.1±1.35	0.50±0.24	0.82±0.10	18.4±4.05
10	10	372±102.6	214±66.9	7.8±0.30	1.78±0.30	63.4±4.00	3.8±1.14	4.8±1.65	10.3±0.40	20.2±7.07	6.3±2.58	0.46±0.38	0.77±0.17	15.4±3.55
11~15	49	373±114.3	180±68.4	8.1±0.48	1.53±0.40	59.1±6.40	2.9±0.77	5.0±1.67	10.7±1.67	22.8±5.34	7.0±2.83	0.65±0.44	0.80±0.14	18.8±5.54
16~20	30	341±85.1	168±63.0	7.9±0.36	1.47±0.22	58.8±3.66	2.9±0.56	4.9±1.52	11.4±2.10	22.5±5.27	6.3±2.39	0.73±0.41	0.75±0.12	17.7±3.33
21~25	8	335±55.7	159±40.6	7.9±0.30	1.41±0.11	58.0±2.08	2.4±0.37	3.8±0.67	11.1±1.86	24.3±2.12	7.9±0.97	1.08±0.31	0.90±0.09	15.7±4.51

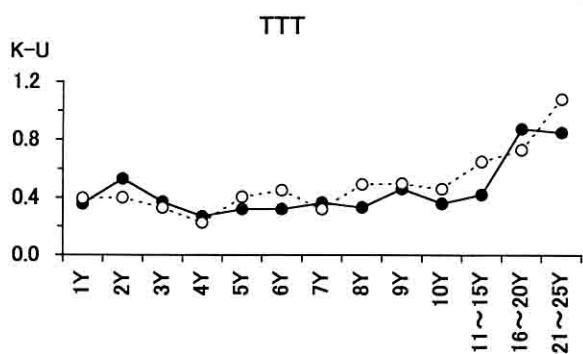
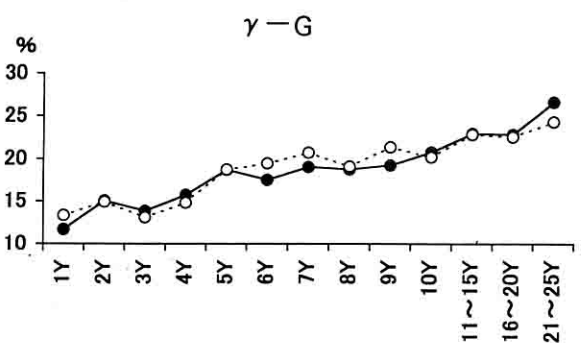
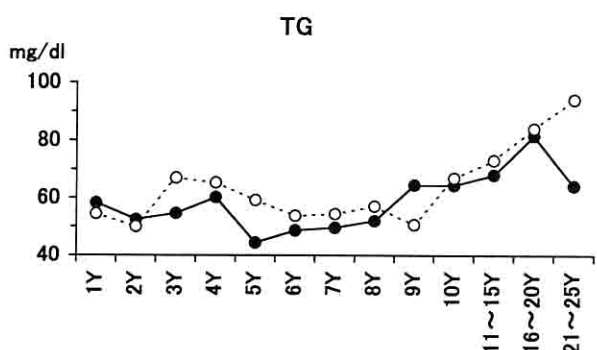
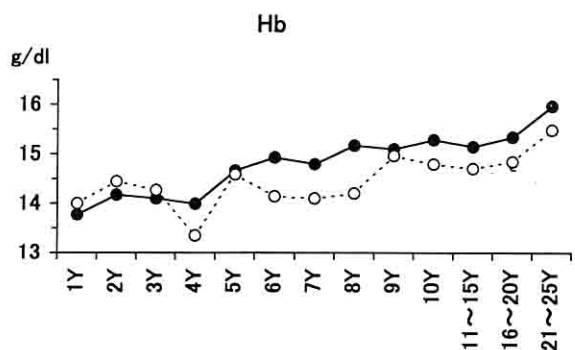
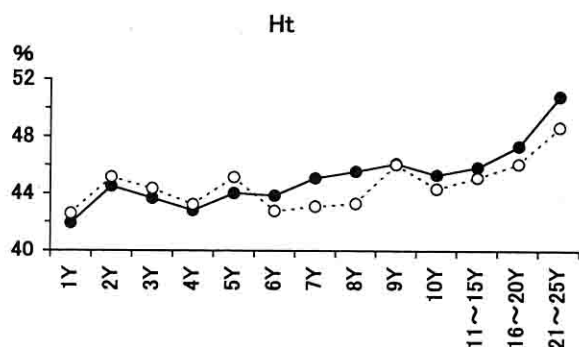
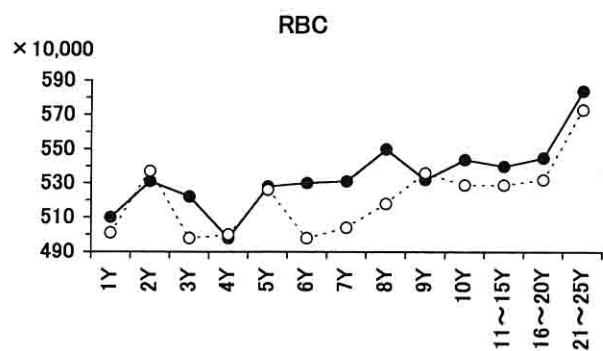


図1. 加齢とともに増加傾向の項目

—●— オス, ---○--- メス

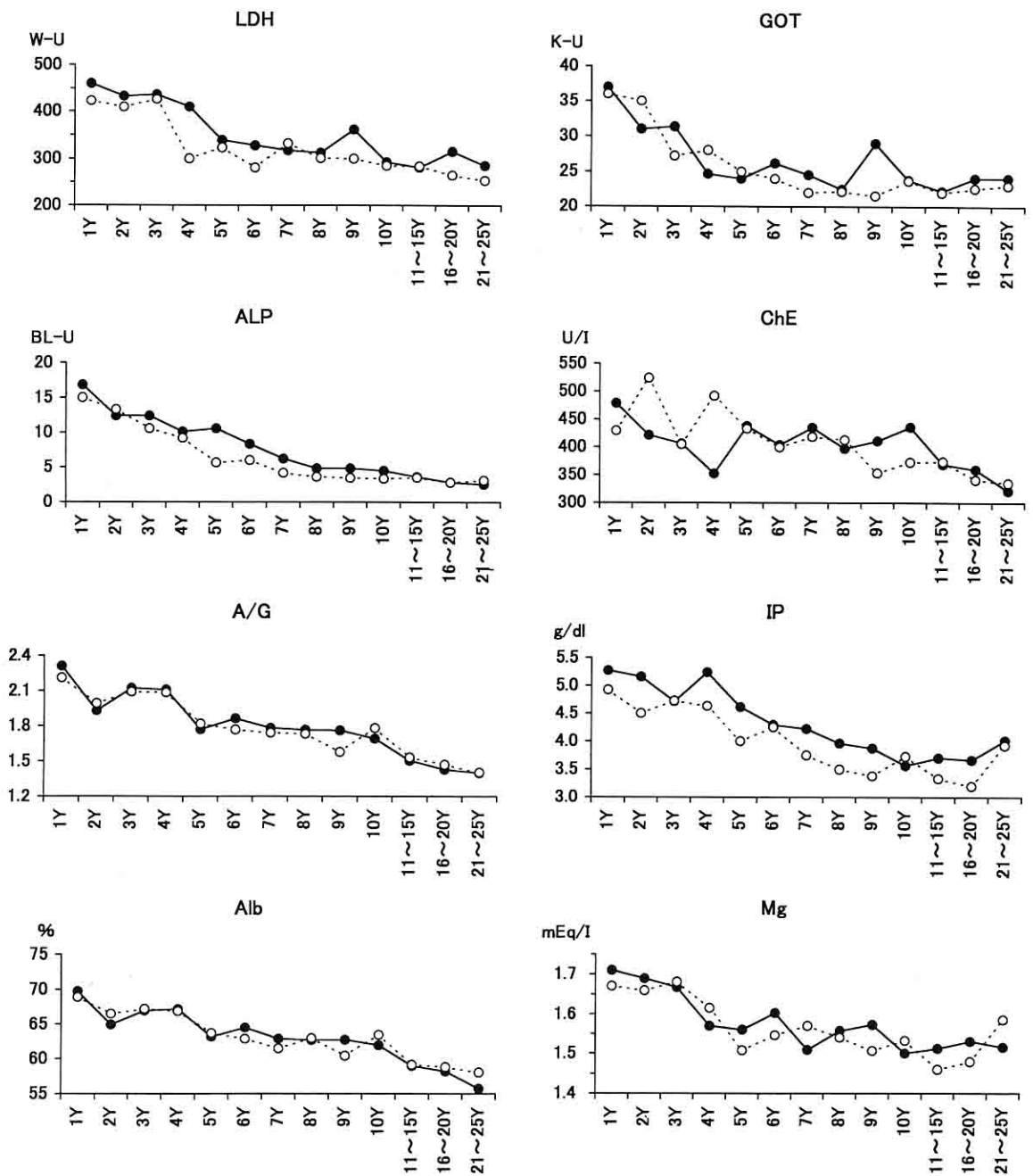


図2. 加齢とともに減少傾向の項目 —●— オス, ---○--- メス

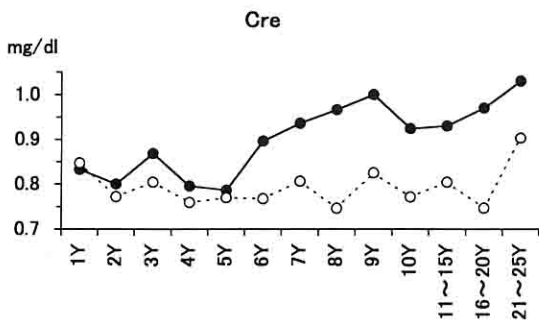


図3. 性差のある項目 —●— オス, ---○--- メス

(みわ のりかつ、あべ まさみつ、かまなか よしろう、くまざき きよりの、
 まえだ のりひこ、まつばやし のぶこ、京都大学霊長類研究所人類進化モデル研究センター)