ワタボウシタマリン赤血球抗原に対する モノクローナル抗体の作製

永井 淳^{1,2)}・梶井英治²⁾・臼田定和²⁾
田中一栄¹⁾・池本卯典²⁾

- 1) 東京農業大学家畜育種学研究室, 東京都世田谷区 156
- 2) 自治医科大学人間生物学研究室, 栃木県南河内町 329-04
- 3) 特殊免疫研究所, 栃木県石橋町 329-05

Production of Monoclonal Antibodies to Red Blood Cells from
Cotton-top Tamarin (*Saguinus oedipus*)

Atsusi Nagai^{1,2)}, Eiji Kajii²⁾, Sadakazu Usuda³⁾,
Kazue Tanaka¹⁾ and Shigenori Ikemoto²⁾

- 1) Laboratory of Animal Genetics and Breeding Research, Tokyo
University of Agriculture, Setagaya-ku, Tokyo 156
- 2) Laboratory of Human Biology, Jichi Medical School,
Minamikawachi-machi, Tochigi 329-04
- 3) Institute of Immunology, Ishibashi-machi, Tochigi 329-05

1975年, KöhlerとMilsteinは, 免疫したマウスの脾臓細胞とマウスミエローマ細胞とを融合して得られた雑種細胞が, クローン化することにより, 単一な抗原決定基のみを認識する化学的に均一な抗体 (モノクローナル抗体) を永続的に産出し続けることを明らかにした。それを端緒としてモノクローナル抗体産生技術は発展し, その優れた特異性は医学・生物学などの広範囲な分野に多くの新知見を提供している。

赤血球膜上の血液型抗原に対するモノクローナル抗体は, ヒトにおいてはすでに抗A (Barnstable *et al.*, 1978; Majdic *et al.*, 1979; Voak *et al.*, 1980; 岡本ら, 1984a), 抗B (Sacks & Lennox, 1981; Rouger *et al.*, 1983; 岡本ら, 1984c), 抗H (Young *et al.*, 1981; Knowles *et al.*, 1982; 岡本ら, 1984b), 抗Le^a (Young *et al.*, 1983; 臼田ら, 1984), 抗Le^b (Brockhaus *et al.*, 1981), 抗M (勝野ら, 1987), 抗N (Fraser *et al.*, 1982; 池本ら, 1984) 他, 多数報告されている。これら抗体の一部はすでに血液型検査用抗体として実用に供され, 同時に赤血球表在性抗原の免疫学的解析にも応用されている (Bigbee *et al.*, 1984; 池本および富田, 1984; Rearden *et al.*, 1984; 池本, 1986; Rearden, 1986)。

著者らは南米産の小型サル, ワタボウシタマリン (マーモセット科, タマリン属) の赤血球を免疫

抗原としてBALB/c系マウスを免疫し、その脾臓細胞とミエローマ細胞との雑種細胞のクローン化によりモノクローナル抗体を産出した。そしてこれらの抗体を用いて、サル類をはじめ、各種動物およびヒトなどの赤血球表在性抗原の組成を検討すると同時にタマリン赤血球表在性抗原の解析を試みたところ、極めて有意義な成績を得たので報告する。

材料および方法

モノクローナル抗体の作製は岡本ら（1984c）の方法に準拠した。免疫抗原とした赤血球は、自治医科大学人間生物学研究室において飼育していた臨床観察上健康な1頭の成雌ワタボウシタマリン（Cotton-top tamarin, *Saguinus oedipus*）より採取した。生理食塩水を用いて十分に洗浄し、 1.0×10^9 個/mlに調整した赤血球浮遊液でBALB/c系雌マウスを免疫した。細胞融合はOi & Herzenberg（1980）の方法に従い、免疫マウスの脾臓細胞 6.0×10^8 個と同系マウスのミエローマ細胞（NS-1） 9.0×10^7 個をポリエチレングリコールを用いて融合した。抗体産生細胞の選択は、マイクロプレート内での赤血球凝集反応により行なった。2回のスクリーニングを実施し、免疫抗原に対し2+以上の強い凝集素活性を示した融合細胞10株を選択した。限界希釈法によるクローニング後、融合細胞を同系マウスに移植し、腹水中に産生されたモノクローナル抗体を採取した。

実験に供した赤血球は、ワタボウシタマリン、クチヒゲタマリン（Moustached tamarin, *S. mystax*）、ムネアカタマリン（Red-bellied tamarin, *S. labiatus*）については自治医科大学人間生物学研究室において飼育していた個体より採取した。コモンマーモセット（Common marmoset, *Callithrix jacchus*）、アカゲザル（Rhesus monkey, *Macaca mulatta*）、カニクイザル（Crab-eating monkey, *M. fascicularis*）の各赤血球は実験動物中央研究所より、チンパンジー（Chimpanzee, *Pan troglodytes*）赤血球は東京都臨床医学総合研究所より提供を受けた。ウシ、ヒツジ、ヤギ、ブタ、ウマ、ニワトリ、ガチョウなどの赤血球は栃木県家畜保健衛生所から、また、イヌ、ウサギなどの赤血球は自治医科大学実験動物センターから分与されたものを使用した。ヒト赤血球はA、B、O、AB型の各型をパイロット血より分取した。これらの赤血球は生理食塩水で3回洗滌した後、3%赤血球浮遊液として用いた。

赤血球凝集反応は全て試験管法（Simmonds, 1976）により実施した。凝集の有無は肉眼的に観察し判定したが、併せてSpectrum III（Ortho社製）を使用したflow cytometry（橋本ら、1986）によっても検討した。

タマリンについては、ディスパーゼ、トリプシン、キモトリプシン、ブロメリンなどで各々処理した赤血球による凝集反応も行った。ディスパーゼ処理はIkemoto *et al.*（1984）の方法に、トリプシン、キモトリプシン、ブロメリンによる各処理方法はMollison（1983）に従った。

タマリン赤血球膜抗原のタンパク分画は、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動によって検出した。試料としたタマリン赤血球はDodge *et al.*（1963）の方法に従い赤血球ghostとし、可溶化後、Laemmli（1970）の方法に準じ電気泳動を行った。ゲルは3%濃度の濃縮層と5~10%の濃度勾配を有する厚さ1mmのスラブゲルを使用した。染色はクマシーブルー染色およびPAS染色によった。

モノクローナル抗体の抗原特異性は、SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法により分離された

赤血球膜タンパクを、Western blotting法 (Towbin *et al.*, 1979) を用いニトロセルロース膜に転写機, 免疫ペルオキシダーゼ染色を行ない検討した。

結果および考察

作製したモノクローナル抗体はT1308A, T1308B, T1311, T1312, T1314, T1316, T1320, T1326, T1338, T1341などの10種類で、これらの抗体は、Miles 社製の抗マウス免疫グロブリン (IgG₁, IgG_{2a}, IgG_{2b}, IgG₃, IgM, IgA) を用いたmicro Ouchterlony法によって検討したところ、T1308AはIgG₃クラス, T1308BはIgG_{2b}クラス, T1314およびT1341はIgMクラス, その他の抗体はIgG₁クラスに属する免疫グロブリンであることが判った。

生理食塩水で100倍に希釈したモノクローナル抗体を用いて、ワタボウシタマリン, クチヒゲタマリンおよびムネアカタマリン各10例, アカゲザル4例, コモンマーモセット, カニクイザルおよびチンパンジー各3例, ヒト40例 (A, B, O, AB型各10例) の各赤血球について凝集反応を実施した (Table 1)。

その結果、10種類のモノクローナル抗体は、各種赤血球に対する抗体活性の差異により、大きく5通りに分類された。すなわち、ワタボウシタマリン赤血球のみを凝集するT1326およびT1338。ワタボウシタマリン, クチヒゲタマリンおよびムネアカタマリン赤血球を凝集するT1308A, T1311, T1316およびT1320。ワタボウシタマリン, クチヒゲタマリン, ムネアカタマリンおよびコモンマーモセット赤血球を凝集するT1314。ワタボウシタマリン, クチヒゲタマリン, ムネアカタマリン, チンパンジー, ヒトA, BおよびAB型赤血球を凝集するT1312。さらに実験に供したほとんど全ての霊長類赤血球を凝集するT1308BとT1341に分類された。尚、抗ワタボウシタマリン赤血球モノクローナル抗体の各種霊長類赤血球に対する活性は、分類学的にワタボウシタマリンより隔たるにつれてその抗体活性は低下する傾向を示した。

ワタボウシタマリン, クチヒゲタマリン, ムネアカタマリン, カニクイザルおよびチンパンジーで

Table 1. Activity of monoclonal antibody to red blood cells from cotton-top tamarin against various primates.

RBCs	No. of examined	Number of monoclonal antibody									
		T1308A	T1308B	T1311	T1312	T1314	T1316	T1320	T1326	T1338	T1341
Cotton-top tamarin	10	4+	1+~N	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+	4+
Moustached tamarin	10	4+	1+~N	4+	4+	4+	4+	4+	N	N	2+
Red-bellied tamarin	10	4+	1+~N	4+	4+	4+	4+	3+	N	N	2+
Common marmoset	3	N	3+	N	N	3+	N	N	N	N	4+
Rhesus monkey	4	N	3+	N	N	N	N	N	N	N	4+
Crab-eating monkey	3	N	1+~N	N	N	N	N	N	N	N	1+~N
Chimpanzee	3	N	3+	N	3+~N	N	N	N	N	N	2+~N
Human A	10	N	3+	N	3+	N	N	N	N	N	3+
B	10	N	3+	N	3+	N	N	N	N	N	3+
O	10	N	3+	N	N	N	N	N	N	N	3+
AB	10	N	3+	N	3+	N	N	N	N	N	3+

RBCs: Red blood cells, 4+, 3+, 2+, and 1+: Degrees of hemagglutinations, N: Negative.

は、同じモノクローナル抗体を用いても、凝集される赤血球を持つ個体と持たない個体とに分類された。すなわち、ワタボウシタマリン、クチヒゲタマリン、ムネアカタマリンおよびカニクイザル赤血球に対するT1308B。チンパンジー赤血球に対するT1312。さらにカニクイザルおよびチンパンジー赤血球に対するT1341である。これらの各種内における赤血球凝集反応陽性個体と陰性個体の割合は、T1308Bについては、ワタボウシタマリン10例中、陽性7例、陰性3例、クチヒゲタマリン、ムネアカタマリンは共に10例中、陽性1例、陰性9例、カニクイザルは3例中、陽性2例、陰性1例であった。T1312についてはチンパンジー3例中、陽性2例、陰性1例、T1341については、カニクイザル3例中、陽性1例、陰性2例、チンパンジー3例中、陽性2例、陰性1例であった。

次に各種霊長類赤血球に対するモノクローナル抗体価について検討した (Table 2)。100倍に希釈したモノクローナル抗体を原液として、それを倍数希釈して用いた。各種霊長類赤血球に対する抗体価を測定したところ、T1308Bをのぞいては、いずれもワタボウシタマリン赤血球に対して高い抗体価を示した。T1308Bはワタボウシタマリン赤血球を免疫抗原としているのにもかかわらず、タマリン赤血球に対する抗体活性は供試した他の霊長類赤血球と比較して低かった。これはT1308Bによって認識される各種霊長類赤血球の抗原構造とタマリン赤血球の抗原構造の化学的構造は相似しているが、タマリン赤血球には量的に少ないために抗原活性は弱く、抗体価は低値を示すためと考えられた。同様のことは、カニクイザル赤血球に対するT1308BとT1341、およびチンパンジー赤血球に対するT1341の凝集反応においても推測された。

ワタボウシタマリン、クチヒゲタマリンおよびムネアカタマリンではT1308Bによって、カニクイザルではT1308B、T1341によって、また、チンパンジーではT1312、T1341によって、各々の抗体に対し相補性を有する赤血球抗原を持つ個体とそれを欠く個体とに分類されたが、両個体間には抗体価に明瞭な差異が認められた。すなわち、T1308Bの抗体価は、ワタボウシタマリン、クチヒゲタマリン、ムネアカタマリンおよびカニクイザルの赤血球凝集反応陽性個体では8倍と高く、チンパンジーの陽性個体に対するT1312およびT1341の抗体価も各々64倍、8倍と高い値を示し、陰性

Table 2. Hemagglutination titers of monoclonal antibody to red blood cells from cotton-top tamarin against various primates.

RBCs	No. of examined	Number of monoclonal antibody									
		T1308A	T1308B	T1311	T1312	T1314	T1316	T1320	T1326	T1338	T1341
Cotton-top tamarin	4	4	8~0	128	64	32	128	64	128	128	256
Moustached tamarin	4	4	8~0	64	64	32	128	32	0	0	32
Red-bellied tamarin	4	2	8~0	128	64	32	64	32	0	0	32
Common marmoset	3	0	32	0	0	16	0	0	0	0	128
Rhesus monkey	4	0	32	0	0	0	0	0	0	0	128
Crab-eating monkey	3	0	8~0	0	0	0	0	0	0	0	1~0
Chimpanzee	3	0	128~4	0	64~0	0	0	0	0	0	8~0
Human A	2	0	256	0	256	0	0	0	0	0	256
B	2	0	256	0	128	0	0	0	0	0	256
O	2	0	128	0	0	0	0	0	0	0	256
AB	2	0	256	0	256	0	0	0	0	0	256

RBCs: Red blood cells.

個体とは明らかに区別された。また、供試したチンパンジー赤血球は全てT1308Bによって凝集されたが、抗体価からみると個体間には32倍もの差が見出された。

3種類のタマリン赤血球に対して抗体活性を有する7種類のモノクローナル抗体を各タマリン赤血球で吸収したところ、いずれの抗体活性も消失した。従って、各抗体は3種類のタマリンに共通した抗原決定基を認識していると推定された。更に、T1312については、ヒトA、B型赤血球でも吸収を試みたところ、ヒトA、B型赤血球によってその抗体活性は吸収されたが、各タマリン赤血球に対する抗体活性は残存した。また、各タマリン赤血球で吸収した抗体によってヒトA、B型赤血球は凝集され、ヒト赤血球に対する抗体活性は残存した。これらの事実より、T1312は、抗HLAモノクローナル抗体などにおいて知られているようなフレームワークの広いmonomorphicな抗体であろうと推測された。

ヒト赤血球に対して抗体活性を示すT1308B、T1312およびT1341について、Ortho社製のパネルセル (Lot. No. RA399)を用いて抗体の比較同定試験を試みた。パネルセルはRh (D, C, c, C^W, E, e, f), Kell (K, k), Duffy (Fy^a, Fy^b), Kidd (Jk^a, Jk^b), Lewis (Le^a, Le^b), MNSs (M, N, S, s), P (P¹), Xg (Xg^a)等の各種血液型抗原を揃えた、多彩なセログラムを示すO型赤血球であり、その種類は11種である。T1308BおよびT1341は、その全てのパネルセルを凝集した。しかし、T1312は全く凝集せず、これらの抗体の同定は不可能であった。従って、T1308B、およびT1341は、パネルセルによって示された赤血球抗原に共通に存在する物質を認識しており、T1312はこれらの抗原以外の物質を認識していると推定された。

霊長類以外の各種動物赤血球に対するモノクローナル抗体の活性はTable 3に示すようである。すなわち、T1308BおよびT1341は共にブタおよびイヌ赤血球を凝集したが、それ以外の抗体はいずれも他の動物赤血球を凝集しなかった。供試例数が少ないので断定は控えるが、T1308B またはT1341によって認識されるワタボウシタマリン赤血球抗原と同様の物質は各種霊長類赤血球のみならず、霊長類以外の動物赤血球にも存在する可能性のあることを示唆する成績であった。

そこで、T1341をイヌおよび各タマリン赤血球で吸収した後、その抗体活性を再検討した。その結果、イヌ赤血球吸収抗体は各タマリン赤血球を凝集し、タマリン赤血球吸収抗体もまたイヌ赤血球

Table 3. Activity of monoclonal antibody to red blood cells from cotton-top tamarin against various animals.

RBCs	No. of examined	Number of monoclonal antibody									
		T1308A	T1308B	T1311	T1312	T1314	T1316	T1320	T1326	T1338	T1341
Cattle	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Sheep	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Goat	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Pig	1	N	3+	N	N	N	N	N	N	N	2+
Horse	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Dog	1	N	3+	N	N	N	N	N	N	N	2+
Rabbit	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Fowl	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Goose	1	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

RBCs: Red blood cells, 3+, and 2+: Degrees of hemagglutinations, N: Negative.

Table 4. Classification according to changes of hemagglutination titers of monoclonal antibody against disperse-, trypsin-, and chymotrypsin-treated red blood cells from tamarins.

Disperse-treated RBCs		Trypsin-treated RBCs		Chymotrypsin-treated RBCs	
Increased	Decreased	Increased	Decreased	Increased	Not changed
T1308B	T1308A	T1308B	T1308A	T1308B	T1308A
T1341	T1311	T1341	T1311	T1341	T1311
	T1312		T1312		T1312
	T1314		T1314		T1314
	T1316		T1316		T1316
	T1320		T1320		T1320
	T1326		T1326		T1326
	T1338		T1338		T1338

RBCs: Red blood cells.

Fig. 1. Analysis of monoclonal antibody (T1326) against red blood cells from tamarins by indirect immunofluorescence on the Spectrum III. C: Cotton-top tamarin; (A) cytogram (B) histogram, M: Moustached tamarin; (A) cytogram (B) histogram, R: Red-bellied tamarin; (A) cytogram (B) histogram. As shown, T1326 reacted to red blood cells from cotton-top tamarin but didn't to that from moustached, and red-bellied tamarin.

を凝集したことより、T1341はT1312と同様にフレームワークの広いmonomorphicな抗体であろうと推測された。

赤血球をある種の酵素で処理することは、赤血球膜上の抗原を解析するための有用な手段である。各タマリン赤血球をディスペーゼ、トリプシンおよびキモトリプシンで処理した後、各モノクローナル抗体により赤血球凝集反応を行った結果は次の通りであった。

ディスペーゼ処理赤血球に対するT1308BおよびT1341の抗体価は、未処理赤血球に対するそれよりも8～256倍も上昇したが、その他の抗体の抗体価は、1/128以下に著しく減少した。トリプシン処理赤血球に対しても同様の結果がみられ、著しい抗体価の上昇はT1308BおよびT1341に認められたのに対し、その他の抗体ではトリプシン処理赤血球に対する抗体活性はほとんど消失した。一方、キモトリプシン処理赤血球に対しては、T1308BおよびT1341の抗体価は上昇したが、その他の抗体の抗体価には変化は認められなかった。以上をまとめるとTable 4に示すようである。

Mollison (1983)によると、ヒトでは、トリプシンで赤血球を処理するとグリコホリンA抗原活性が遊離し、キモトリプシンで処理した場合には、グリコホリンB抗原活性を遊離する。また、Ike-moto *et al.* (1984)は、ディスペーゼで処理した赤血球からはグリコホリンA、B両活性とも消失すると報告している。従って、各モノクローナル抗体によるディスペーゼ、トリプシンおよびキモトリプシンで処理した赤血球の凝集反応態度より、タマリン赤血球膜上にはグリコリピッド、ヒトのグリコホリンA類似のグリコプロテイン、およびヒトのグリコホリンB類似のグリコプロテインなどの存在が明らかになった。

ブロメリンによる赤血球処理は、赤血球の凝集反応性を高める方法として、ヒトの血液型検査ではすでに一般的である。各タマリン赤血球をブロメリンで処理したところ、T1308Bは3種共、また、T1341はクチヒゲタマリンおよびムネアカタマリンの抗原活性を増強した。特に、T1308Bの変化は顕著であった。その他の抗体のブロメリン処理赤血球に対する抗体活性には、著しく低下するもの、ほとんど変化の認められないものなどがみられた。以上のことより、赤血球のブロメリン処理はタマリンにおいても有用であると考えられた。

各タマリン赤血球に対する抗ワタボウシタマリン赤血球モノクローナル抗体の活性は、flow cytometryを用いても検討した。Fig. 1にはT1326に対する各タマリン赤血球抗原の蛍光強度をヒストグラムとして示したが、これより明らかなように、ワタボウシタマリン赤血球はT1326との反応により全て陽性域に検出されたのに対し、クチヒゲタマリンおよびムネアカタマリン赤血球は全て陰性域に認められた。

肉眼的観察によるタマリン赤血球に対する各モノクローナル抗体の凝集反応態度とflow cytometryを用いた検査結果は、極めてよく一致した。

SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動によるタマリン赤血球ghostのタンパク分画に対し、クマシーブルー染色またはPAS染色を行った結果を各々Fig. 2, 3に示した。比較として、ヒト赤血球ghostの分画像も併せて示した。タマリン赤血球ghostのタンパク分画像には3種間に相違は認められず、いずれの種においても赤血球膜タンパクは34本のバンドとして観察された。また、タマリンとヒトとは極めて類似した染色像を呈し、ヒトでの知見を基にしてタマリンの各バンドは同定可能であろうと考えられた (Fig. 2)。

Fig. 2. Coomassie blue-stained SDS-PAGE patterns of red blood cell membrane proteins from tamarins and human. C: Cotton-top tamarin, M: Moustached tamarin, R: Red-bellied tamarin, H: Human.

Fig. 3. PAS-stained SDS-PAGE patterns of red blood cell membrane glycoproteins from tamarins and humans. C: Cotton-top tamarin, M: Moustached tamarin, R: Red-bellied tamarin, H: Human.

赤血球膜上の糖タンパクは、PAS染色によって、3種共11本のバンドとして検出された。3種のタマリンでは種間差は見出されなかったが、ヒトのPAS-3に相当する領域には、タマリンでは明瞭な2本のバンドが認められた (Fig. 3)。

次に、モノクローナル抗体の認識する抗原部位を同定する目的で、Western blotting法によってゲルからニトロセルロース膜へ転写されたタマリン赤血球膜タンパク分画の免疫ペルオキシダーゼ染色を試みた。結果はFig. 4に示すように、3種のタマリン共にモノクローナル抗体の認識抗原に相当すると考えられる4本のバンドが検出された。更に本法による検討を展開することにより、詳細な抗原構造の解析も可能になると考えられた。

ところで、著者らの研究室ではディスペルゼ処理ヒトAB型赤血球を免疫抗原として幾つかのモノクローナル抗体を作製したが、その中にタマリン赤血球に対しても抗体活性を有する5種類の抗体が見出された。しかもそれらは他の霊長類赤血球をも凝集し (Table 5)、異種霊長類赤血球には共通する抗原物質の存在することは、これらの抗体の凝集反応態度からも示唆された。

Fig. 4. Detection of antigen on red blood cell membranes from tamarins by monoclonal antibody (T1312) using Western blotting technique. C: Cotton-top tamarin, M: Moustached tamarin, R: Red-bellied tamarin. The arrows show the antigen.

Table 5. Activity of monoclonal antibody to human type AB red blood cells treated with dispase against various primates.

RBCs	No. of examined	Number of monoclonal antibody				
		T1407A	T1407B	T1418A	T1418B	T1435A
Cotton-top tamarin	10	3+	3+	3+	3+	4+
Moustached tamarin	10	3+	2+	2+	3+	4+
Red-bellied tamarin	10	2+	2+	2+	2+	4+
Common marmoset	3	4+	4+	4+	4+	N
Rhesus monkey	4	4+	3+	4+	4+	N
Crab-eating monkey	3	2+	2+	1+~N	1+~N	N
Chimpanzee	3	3+	1+~N	N	N	3+~N
Human A	10	3+	4+	3+	3+	3+
B	10	3+	3+	1+	2+	3+
O	10	3+	3+	2+	3+	N
AB	10	3+	3+	3+	3+	3+

RBCs: Red blood cells, 4+, 3+, 2+, and 1+: Degrees of hemagglutinations, N: Negative.

ま と め

ワタボウシタマリン赤血球を免疫抗原として作製したモノクローナル抗体の免疫学的性質を霊長類をはじめとする各種動物赤血球に対する抗体活性をもとに検討するとともに、モノクローナル抗体を用いたタマリン赤血球膜抗原構造の解析を試みた。

その結果、本研究では、モノクローナル抗体T1326およびT1338はワタボウシタマリン赤血球に対してのみ抗体活性を示し、これらはワタボウシタマリン赤血球膜上の主要な抗原を認識していると考えられた。T1308A, T1311, T1316およびT1320はタマリン赤血球に対して、T1312はタマリン、チンパンジー、ヒトA, B, AB型赤血球に対して、T1314はタマリンおよびコモンマーモセット赤血球に対して抗体活性を示した。T1308BおよびT1341は大部分の霊長類赤血球の他に、イヌおよびブタ赤血球に対する抗体活性も示した。また、ワタボウシタマリン、クチヒゲタマリン、ムネアカタマリン、カニクイザルおよびチンパンジーにおいては個体差がみられ、個体識別への利用性が期待された。

タマリン赤血球膜上の抗原物質は、グリコプロテインおよびグリコリピッドに由来する抗原物質と推定された。ワタボウシタマリン赤血球膜には異種動物に共通な抗原物質の存在を示唆する反応が示された。従って、これらの抗原構造解析に抗ワタボウシタマリン赤血球モノクローナル抗体は極めて有用な情報を提供すると考えられた。

謝 辞

本研究を実施するに当たり、貴重な血液サンプルを提供して頂いた実験動物中央研究所安田幸雄氏、東京都臨床医学総合研究所北島功二氏、栃木県家畜保健衛生所村松梅太郎氏ならびに自治医科大学実験動物センター佐藤末治氏に対し謹んで深謝いたします。

文 献

- Barnstable, C. J., W. F. Bodmer, G. Brown, G. Galfre, C. Milstein, A. F. Williams & A. Ziegler, 1978 Cell, 14:9-20.
- Bigbee, W. L., R. G. Langlois, M. Vanderlaan & R. H. Jensen, 1984 J. Immunol., 133:3149-3155.
- Brockhaus, M., J. L. Magnani & V. Ginsburg, 1981 J. Biol. Chem., 256:13223-13225.
- Dodge, J. T., C. Mitchell & D. J. Hanahan, 1963 Arch. Biochem. Biophys., 100:119-130.
- Fraser, R. H., A. C. Munro, A. R. Williamson, E. R. Barrie, E. A. Hamilton & R. Mitchell, 1982 J. Immunogenet., 9:295-301.
- 橋本好一・中木陽子・雨宮洋一, 1986 免疫と血液, 8:457-461.
- 池本卯典, 1986 Med. Bulletin, 4:26-32.

- Ikemoto, S., B. Miyake, H. Yoshida & K. Tomita 1984 Jpn. J. Legal Med., 38:1-4.
- 池本卯典・富田功一, 1984 免疫と血液, 6:335-340.
- 池本卯典・土田修一・吉田治弘・桜井幸男・江島博康, 1984 第98回日本獣医学会抄録, II-30.
- 勝野 誠・岡本宏明・立花克己・今井光信・池本卯典, 1987 日本輸血学会雑誌, 33:21-26.
- Knowles, R. W., Y. Bai, G. L. Daniel & W. Watkins, 1982 J. Immunogenet., 9: 69-76.
- Köhler, G. & C. Milstein, 1975 Nature, 256:495-497.
- Laemmli, U. K., 1970 Nature, 227:680-685.
- Majdic, O., W. Knapp, M. Vetterlein, W. P. Mayr & P. Speiser 1979 Immunology, 156:226-227.
- Mollion, P. L., 1983 Blood transfusion in clinical medicine., Blackwell Scientific Pub., London.
- Oi, V. T. & L. A. Herzenberg, 1980 Immunoglobulin producing hybrid cell lines in selection method (ed. Mishell, B. B. *et al.*), Freeman & Co., San Francisco.
- 岡本宏明・臼田定和・立花克己・田中英司・池本卯典, 1984a 医学と生物学, 108:219-223.
- 岡本宏明・臼田定和・立花克己・田中英司・池本卯典, 1984b 医学と生物学, 108:233-236.
- 岡本宏明・臼田定和・立花克己・田中英司・池本卯典, 1984c 医学と生物学, 108:251-255.
- Rearden, A., 1986 J. Immunol., 136:2504-2509.
- Rearden, A., D. A. Elmajian & S. M. Baird, 1984 J. Med. Primatol., 13:315-235.
- Rouger, P. H., L. Edelman, C. H. Doinel, J. Reviron, C. H. Salmon & J. F. Bach, 1983 Immunol., 49:77-82.
- Sacks, S. H. & E. S. Lennox, 1981 Vox Sang., 40:99-104.
- Simmonds, A., 1976 Technical Hematology., J. B. Lippincott Company, Philadelphia.
- Towbin, H., T. Staehelin & J. Gordon, 1979 Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 76: 4350-4354.
- 臼田定和・岡本宏明・立花克己・田中英司・清水 勝・池本卯典, 1984 医学と生物学, 108: 215-218.
- Voak, D., S. Sacks, T. Alderson, F. Takei, E. Lennox, J. Jarvis, C. Milstein & J. Darnborough, 1980 Vox Sang., 39:134-140.
- Young, W. W., Jr., H. S. Johnson & R. U. Lemieux, 1983 J. Biol. Chem., 258: 4890-4894.
- Young, W. W., Jr., J. Portoukalian & S. Hakomori, 1981 J. Biol. Chem., 256: 10967-10972.