

## イヌおよびブタ回虫の PCA

小林 瑞穂 長瀬 啓三 竹内 敦敏  
服部 浩士 加納 至朗

岐阜大学医学部寄生虫学教室 (森下哲夫教授)

(1969年12月4日 受領)

寄生蠕虫症の診断用としての皮内反応が価値あるものとした報告が多い。石崎 (1968), 沢田ら (1961), 横川ら (1957), Ijima *et al.* (1968), Lobel *et al.* (1968)

これは15~30分後の膨疹と発赤の発生とその後1時間で全く消失する反応であると規定している。また石崎 (1968) はこのような皮内反応には閾値が存在し、その閾値はその個体の有するレアギン価と一致すると報告している。また実験動物では Edward *et al.* (1967) はマンソン住血吸虫感染サルでも Ishizaka *et al.* (1967) のヒトのレアギン (IgE) に相当する抗体が一過性に産生されることを報告し、Zvaifler *et al.* (1967) はウサギに同吸虫をかけてレアギン産生を報告した。またこの他 Ogilvie *et al.* (1966), および Ogilvie (1967) は、ネズミに対するマンソン住血吸虫や *Nippostrongylus* の感染例で、Weizer *et al.* (1968) はブタ回虫をサルに感染させて、Sadun *et al.* (1967) は糸状虫をウサギに感染させて、同様にヒトのレアギンに相当する homocytotropic antibody が実験動物にも一過性に産生されることを報告している。この homocytotropic antibody は72時間後の passive cutaneous anaphylaxis (PCA) が最も力価が高く、同種動物間 PCA でのみ認められる抗体で移動性の早い7S とし、異種動物間 PCA (slower removing 7S) と区別している。ヒトの寄生虫感染症診断としての皮内反応は active cutaneous anaphylaxis (ACA) であつて、石崎らの理論に従えばレアギン産生の実態を知ることにより、皮内反応の理論的裏付けがなされると考えられるので、ブタ回虫、イヌ回虫を用いてウサギに免疫したり、感染させたりしたばあいの皮膚感作抗体について検討したので報告する。

### 材料および方法

動物：体重2,500~3,000g のウサギを免疫および感染と PCA 反応に用いた。また雄モルモット (ハートレー系) 体重200~300g のものを PCA 反応に用いた。

抗原：ブタ回虫 (*Asearis lumbricoides suum*) およびイヌ回虫 (*Toxocara canis*) の成虫をアセトン乾燥末としたものを原材料とした。

感染虫卵および幼虫：ブタ回虫、イヌ回虫は子宮内卵を型のごとく濾紙培養を行ない、培養後2週間以上の完熟仔虫包蔵卵を用いた。

磷酸緩衝食塩水 (pH 7.2)：純水 1 l に 6.8g の NaCl, 1.483g の  $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  と 0.433g の  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  を溶解したものをを用いた。

磷酸緩衝食塩水抽出抗原：成虫アセトン乾燥末に磷酸緩衝食塩水を加え、充分磨碎し、さらに37°C で30分抽出し、ただちに12,000rpm 15分遠沈した上清を 3 mgN/ml になるように調製したものをを用いた。

1%エバンス・ブルー溶液：エバンス・ブルー (東京化成) 1g を磷酸緩衝食塩水100ml に溶解したものをを用いた。

免疫：抗原として30mg のアセトン乾燥末を 1 ml の磷酸緩衝食塩水に懸濁し、等量の Freund の complete adjuvant (ヤトロン製) を加え乳剤としたものを、それぞれウサギの足蹠に 2 ml 注射して免疫した。感染はブタ回虫は仔虫包蔵卵6,000個を 1 回、またイヌ回虫では5,000個 1 回、2,000個を週 1 回づつ 3 週計6,000個それぞれ経口投与による感染を行なつた。抗血清の採取はアセトン乾燥末による免疫群では注射後 4 日、7 日、10 日、14 日、18 日、22 日目に、また感染群では毎週耳静脈より採血し、血清を分離し、使用時まで-20°C に保存した。

Passive cutaneous anaphylaxis (PCA)：Homocytotropic antibody の検出には潜伏期72時間の PCA を用いた。体重2,000~3,000g のウサギの背面を剪毛し、皮内に0.1ml の全血清、血清分割、磷酸緩衝食塩水で希釈した血清を注射し、72時間後に磷酸緩衝食塩水で抽出した抗原 1 ml と 1%エバンス・ブルー 1 ml を耳静脈より注射し、30~60分後に出現する青色斑を記録し、注射時の抗血清の希釈度から、また青色斑の直径 (mm) か

ら、さらに原田ら (1966) の法による抽出したエバンスブルーの量から抗血清の力価を判定した。Heterocytotropic antibody の検出に用いた潜伏期 4~6 時間の PCA は体重 200~300g のモルモットの背面を剪毛し、皮内に 0.1ml の全血清、血清分割、燐酸緩衝液で希釈した血清を注射し、4~6 時間後に燐酸緩衝食塩水で抽出した抗原を体重 100g につき 0.1ml の割合で、0.5ml の 1% エバンスブルーとともに股静脈から注射し、30~60 分後に出現した青色斑について、前者と同様にしてその力価を判定した。なおウサギおよびモルモットともに注射部位による感受性の差が認められるが、これらは常に標準血清を接種し、その力価の変動率から換算して、個体差および同一個体における各部位における感受性の差を修正して表現した。(Table 1)

Table 1 Procedure of PCA

Homocytotropic antibody	
—rabbit-rabbit—	
intradermal injection of 0.1 ml of immune serum	
↓	
after 72 hours.	
↓	
challenged intravenously with 1 ml of phosphate buffer saline extract from ascarid adult acetone dry powder (3 mg N/ml) and 1 ml of Evans blue (1%)	
↓	
after 30 min.	
↓	
blue spots were recorded and measured	
Heterocytotropic antibody	
—rabbit-guinea pig—	
intradermal injection of 0.1 ml of immune serum	
↓	
after 4~6 hours.	
↓	
challenged intravenously with 0.1 ml/100 g body weight of phosphate buffer saline extract from ascarid adult acetone dry powder (3 mg N/ml) and 0.5 ml of Evans blue (1%)	
↓	
after 30 min.	
↓	
blue spots were recorded and measured	

ゲル濾過カラムクロマトグラフィー：セファデックス G-200 (A. B. Pharmacia, Uppsala, Sweden) は純水で充分膨潤したものを、さらに燐酸緩衝食塩水 (純水 1 l に 1.237g の  $H_3BO_3$ , 7.627g の  $Na_2B_4O_7$ , 8.767g の NaCl, pH 8.0) で緩衝したのち、 $3 \times 80$ cm の高さに充填し、前記燐酸緩衝食塩水で透析した免疫血清の 3 ml を試料として、燐酸緩衝食塩水で溶出した。溶出速度は 35ml/hr. で 5 ml 分画として採取した。なおこのカラムクロマト操作はすべて 4°C の条件下で行なつた。各分

画の蛋白量は 280m $\mu$  吸光度法で求めた。

メルカプトエタノール処理：A) Goldstein (1969) の法にならい、免疫血清 1.8ml に 1 N の 2メルカプトエタノール 0.2ml を添加し、対照には 1 N の 2メルカプトエタノールの代りに燐酸緩衝食塩水 0.2ml を加え、両者に  $N_2$  を充満し、室温で 4 時間還元し、これをセロファン・チューブに移して 0.1M のトリス、塩酸緩衝液 (pH 8.0) 500ml で 36 時間透析した。なおこの間緩衝液は 2 回とりかえた。

B) Zvaifler & Becker (1966) の法にならい、0.5ml の免疫血清をセロファンチューブに入れ、0.1M の 2メルカプトエタノール 250ml の溶液中で 3 時間室温で透析し、ついで 0.02M のヨードアセトアמיד 500ml で同様 3 時間透析を行なつた。さらにこの還元アルキル化された試料を燐酸緩衝食塩水を数回とり変えながら 4°C で 24 時間透析を行なつたものを還元・アルキル化標本とし、対照には 2メルカプトエタノールの代りに燐酸緩衝食塩水で処理し、以下前者と同様に処理したものをを用いた。

加熱処理：あらかじめ 56°C に加温された肉の薄い試験管に免疫血清を入れ、56°C の温浴中に浸し、15分、30分、1時間、2時間、3時間、4時間目にそれぞれ試料をとり出し、ただちに氷水中につけて冷却し、被験試料とした。

免疫電気泳動法：アガロース (Behringwerke) を支持体として、型のごとく平板を作製した。緩衝液はベロナール緩衝液 (pH 8.6, イオン強度 0.05) を用い、2 mA/cm の定電流で、80 分通電し泳動を行なつたのち、試料域の両側に抗血清用の溝を切り、これにウサギの全血清および  $\gamma$ -グロブリンで免疫したヤギ血清 (Hayland) を燐酸緩衝食塩水で 3 倍に希釈したものを入れ、室温に湿潤下で放置して沈降線の形成をさせた。得られた沈降線はアミドシュエールツ 10B で染色を行ない確認した。

## 結 果

1) Homo および heterocytotropic antibodies (皮膚感作抗体) の出現の時期と持続性：4羽のウサギを 1 群として、ブタ回虫成虫アセトン乾燥末 30mg で免疫した場合の、皮膚感作抗体の産生と沈降反応の産生の状態をみたのが Fig. 1~Fig. 3 である。72 時間 PCA で証明される。homocytotropic antibody は、4 例中 2 例にみられ、早いものでは免疫後 4 日から、またおそい場合には 10 日位からみられた。また出現してから 10 日でその抗体価が最高に達し、以後次方に低下し、約 3 週で消失

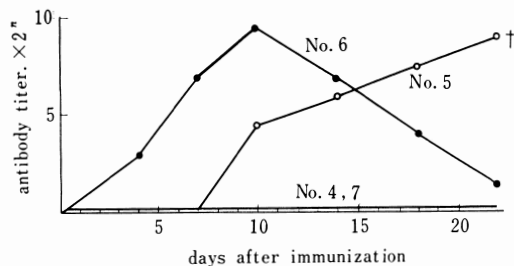


Fig. 1. The time of appearance and duration of detectable homocytotropic antibody in rabbits immunized with hog ascarid adult acetone dry powder (30 mg).

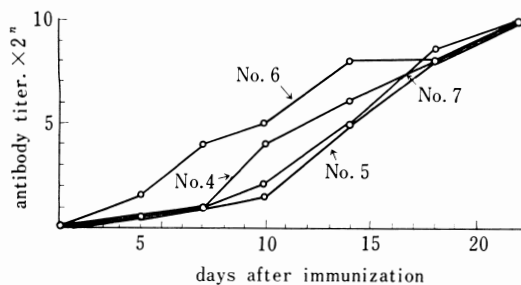


Fig. 2. The time of appearance and duration of detectable heterocytotropic antibody in rabbits immunized with hog ascarid adult acetone dry powder (30 mg).

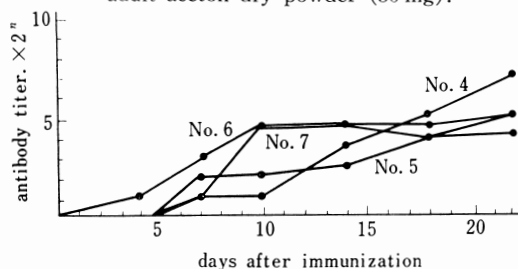


Fig. 3. The time of appearance and duration of detectable precipitating antibody in rabbits immunized with hog ascarid adult acetone dry powder (30 mg).

した例がみられた。ついで6時間 PCA で証明される heterocytotropic antibody は免疫後4日から全例にみられ、日をおつてその抗体価も上昇した。沈降抗体は免疫後4~7日目からみられ、日をおつて抗体価の上昇がみられた。

2) Homo および heterocytotropic antibodies と沈降抗体との関係: No. 6のウサギについて homo および heterocytotropic antibodies と沈降抗体の抗体価の変動をまとめたものが Fig. 4である。この結果は homocytotropic antibody の産生の状態と heterocytotropic antibody および沈降抗体の産生の状態とは全く相関を

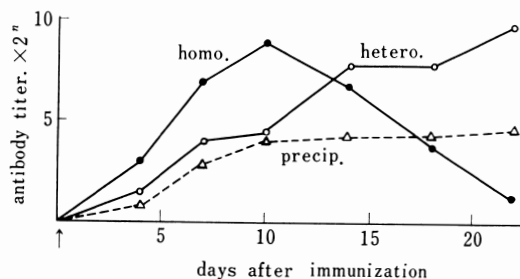


Fig. 4. The time of appearance and duration of skin sensitizing antibody (homo and heterocytotropic antibodies) and precipitating antibody in the case of rabbit (No. 6) immunized with hog ascarid adult acetone dry powder (30 mg).

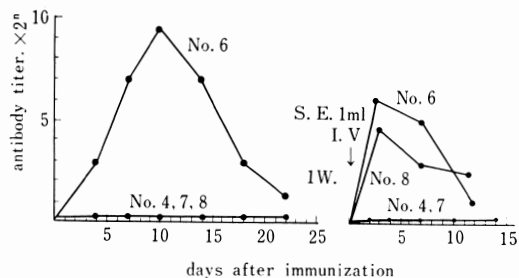


Fig. 5. Effect of reimmunization on the production of homocytotropic antibody in the case of primary immunized rabbits with hog ascarid adult acetone dry powder (30 mg).

S.E.: phosphate buffer saline extract from hog ascarid adult acetone dry powder (3 mg N/ml)

I.V.: intravenous injection

示さなかつたが、heterocytotropic antibody の抗体価の変動は沈降抗体のそれと良く一致した。

4) Homocytotropic antibody の anamnestic response について: 前述の No. 6のウサギおよび No. 4, 7, 8の初回の免疫で homo cytotropic antibody を証明出来なかつたもの計4羽を1群とし、ブタ回虫アセトン乾燥末の磷酸緩衝食塩水抽出液1 ml を静脈から注射して免疫し、以後の homocytotropic antibody の産生の様子を見たのが Fig. 5である。この結果は以前に産生していたものは勿論、初回免疫で証明されなかつた3例のうち1例に homocytotropic antibody の産生が認められた。

この再免疫による抗体の出現の時期と持続性は初回免疫の場合とことなり、再免疫後3日で最高値となり、以

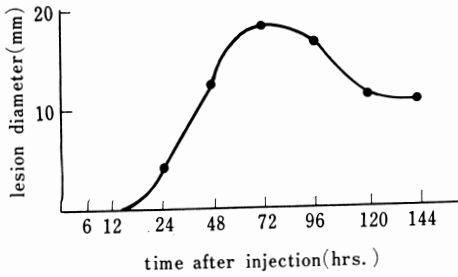


Fig. 6. Latent period and persistence of skin fixation of homocytotropic antibody.

後急速に低下して2週でほとんど消失した。

4) Homocytotropic antibody の潜伏期および皮膚固着性について：正常ウサギ3羽を一群として、潜伏期144時間、120時間、96時間、72時間、48時間、24時間、12時間、6時間、0時の PCA 反応の結果は Fig. 6 に示すようである。すなわち抗血清接種直後ではたしかに青色斑が発現するが、その色調は非常に淡く、しかも青色斑自体の境界が不鮮明であり明瞭でなかった。ついで接種後6~12時間では全く青色斑が表れず、接種後24時間で僅かに発現し、以後144時間までみられたが、最も著明な青色とその境界の鮮明度および径の大きさを示したのは接種後72時間であった。

5) Homo および heterocytotropic antibodies の 56°C の加熱による影響：4時間、3時間、2時間、1時間、30分15分とそれぞれ加熱した免疫血清をウサギの皮内に接種し、72時間 PCA で homocytotropic antibody の力価を、青色斑から抽出したエバンス・ブルーの色素量で、無処置の抗血清の同様 PCA の青色斑から抽出したエバンス・ブルーの色素量を100%としたときの、それぞれの比活性で表現した。また同一免疫血清を3匹のモルモットの皮内に接種する4時間 PCA で、前者と同様に処置して heterocytotropic antibody の力価を評定したのが Fig. 7 である。この結果は heterocytotropic antibody は全く加熱の影響をうけないが、homocytotropic antibody は加熱時間が長いほど力価の低下が認められ4時間処置後のものの残存活性は僅かに22.6%であった。

6) Homo および heterocytotropic antibodies の2メルカプトエタノール還元の影響：免疫血清に0.1N になるように直接2メルカプトエタノールを入れた(A)法でのものをウサギおよびモルモットの皮内に接種して homo および heterocytotropic antibodies の検出を PCA で試みたが、この場合には対照との間に全く差が

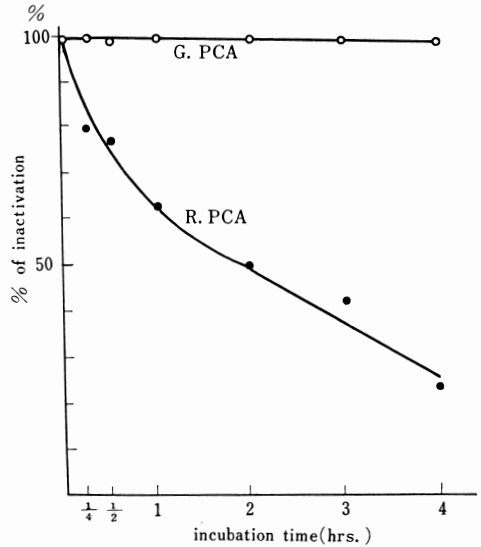


Fig. 7. The effect of heat (56°C) on the homo and heterocytotropic antibodies.

inactivation percent was calibrated from extracted Evans blue.

G.PCA: heterologous PCA

R.PCA: homologous PCA

Table 2 Effect of reduction and alkylation on activity of the homo and heterocytotropic antibodies

P.C.A	treatment	mercapto. (mm)	control (mm)
heterologous PCA	A	14×14	14×14
	B	10×11	14×14
homologous PCA	A	16×22	16×22
	B	0	16×22

A : mercaptoethanol treatment.

B : mercaptoethanol and iodoacetoamide treatment.

control : no treatment.

activity shows diameter of the area of PCA reaction.

みられなかった。しかし2メルカプトエタノールで還元し、ただちにヨードアセトアמידでアルキル化した(B)法のもののPCAではheterocytotropic antibodyも僅かに活性の低下を認めるが、homocytotropic antibodyは完全に不活化され、全く青色斑が認められなかった。また対照としてヨードアセトアמידのみの処理による免疫血清のPCAは活性の低下が全くみられなかった。(Table 2)

6) 免疫血清のセファデックス G-200によるゲル濾過：免疫血清をセファデックス G-200でゲル濾過を行な

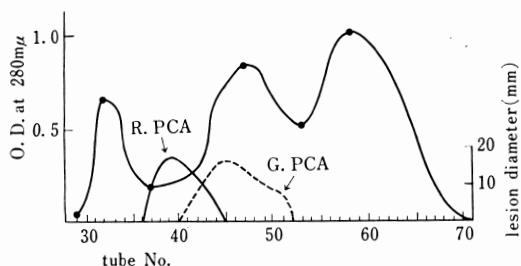


Fig. 8. Distribution of homo and heterocytotropic antibodies in fractions eluted from Sephadex G-200 column.

protein absorption at  $280\mu$ , column size  $3 \times 80$ , borate buffer (pH 8.0), elution rate 35 ml/hr., 5 ml fraction.

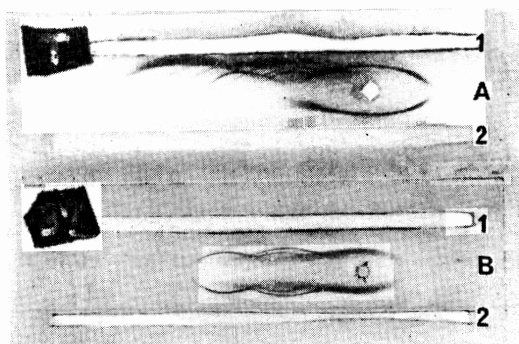
G.PCA: heterologous PCA

R.PCA: homologous PCA

つた結果は Fig. 8 に示すように、その全分画0.1ml をウサギおよびモルモットの皮内に接種し、PCA 反応を行ない homo および heterocytotropic antibodies の溶出域を求めた。各分画の力価は青色斑の大きさで表現した。この結果 homocytotropic antibody は試験管 No. 37~44 に、また heterocytotropic antibody は試験管 No. 41~51 にかけて溶出した。この両者は一部交叉するが、それぞれの活性の分布からみて両者は完全に区別された。また homocytotropic antibody の溶出域は  $280\text{ m}\mu$  吸光度法で求めた。蛋白の第1分画と第2分画の中間に位置するが、heterocytotropic antibody は第2分画のそれと殆んど一致した。

7) Homocytotropic antibody を含む分画の免疫泳動による同定：セファデックス G-200での分画の結果と PCA 反応から、試験管 No. 37 は heterocytotropic antibody を殆んど含まない比較的純粋な homocytotropic antibody の分画といえる。そこでこの分画をヤギ抗ウサギ  $\gamma$ -グロブリン血清とヤギ全血清で免疫泳動を行なった結果は Phot. 1 のようである。対照に全抗血清を用いて同様の免疫泳動を行なったが、この二者を比較した場合 homocytotropic antibody を含む分画の示す沈降線はウサギ全免疫血清の示す沈降線のうち、とくに IgG によると思われる沈降線より、すべての沈降線が陽極側にあり、少くとも IgG のそれより易動度の高いことがうかがえる。

8) 免疫および感染による homo および heterocytotropic antibodies の産生について：ウサギにブタ回虫、およびイヌ回虫の成虫アセトン乾燥末 (30mg) を用いて免疫したり、また幼虫感染した場合の、homo



Phot. 1. Immunoelectrophoretic analysis of fraction No. 37 containing relatively large amount of homocytotropic antibody obtained by Sephadex G-200 column-chromatography.

1...goat anti-rabbit whole serum antiserum

2...goat anti-rabbit  $\gamma$ -globulin antiserum

A...whole immune serum

B...fraction No. 37

および heterocytotropic antibodies をしらべた結果は Table 3, 4 に示すごとくで、ブタ回虫成虫免疫では homocytotropic antibody は免疫後1週以内から4週にかけて4例中2例に認められたが、イヌ回虫成虫免疫では1例も見出し得なかつた。しかし heterocytotropic antibody の産生はすべての免疫例に比較高頻度に認められ、一度上昇した抗体価は長期消失しなかつた。感染例では homocytotropic antibody はイヌ回虫感染例にのみ認められた。2週目より1例、5週目に1例各々陽性となり、7週~8週ではいずれも抗体価が80倍希釈まで陽性に出現した。

9週~10週では原血清にのみ陽性に認めたに過ぎず、長期の抗体の持続性は認められなかつた。Heterocytotropic antibody はブタ回虫感染の5例中1例にのみ認められ、その出現の期間は感染後3週~4週であつた。

## 考 察

ウサギに対しブタ回虫およびイヌ回虫体成分で免疫したり、仔虫卵で感染することにより、72時間 PCA で証明される homocytotropic antibody の産生を認めた。この抗体の産生は成虫のアセトン乾燥末による免疫では、免疫の初期に極めて一過性に出現するのみでその産生の長期の持続性は認められなかつた。このことは Zvaifler & Becker (1966) がウサギをウシアルブミンで免疫した場合と全く一致する。つぎに感染による homocytotropic antibody の産生はイヌ回虫の感染の

Table 3. Homocytotropic antibody  
(72 hrs. PCA) rabbit→rabbit

Sensitization		1 w	2 w	3 w	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10w
<i>A. lumbricoides suum</i>	*	1 (4)	2 (4)	2 (4)	1 (4)	0 (3)	N.D.				
<i>T. canis</i>		0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)
Infection		1 w	2 w	3 w	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10w
<i>A. lumbricoides</i>		0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (5)	0 (5)	N.D.			
<i>T. canis</i>		0 (4)	1 (4)	1 (4)	1 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (3)	2 (3)	2 (2)

sensitization with 30 mg of ascarid aceton dry powder.

infection with *A. lumbricoides suum*·····6,000eggs.

*T. canis*·····2,000eggs. 3 times (every week)

"·····5,000eggs.

\*·····showing the number of PCA positive rabbits.

( )·····number of experimental rabbits.

N. D.··not done

Table 4 Heterocytotropic antibody  
(4~6 hrs. PCA) rabbit→guinea pig

Sensitization		1 w	2 w	3 w	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10w
<i>A. lumbricoides suum</i>	*	6 (7)	6 (7)	7 (7)	4 (7)	0 (3)	N.D.				
<i>T. canis</i>		0 (4)	0 (4)	0 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	2 (4)	N.D.	
Infection		1 w	2 w	3 w	4 w	5 w	6 w	7 w	8 w	9 w	10w
<i>A. lumbricoides suum</i>		0 (5)	0 (5)	1 (5)	1 (3)	0 (3)	N.D.				
<i>T. canis</i>		0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)	0 (4)

sensitization with 30 mg of ascarid aceton dry powder.

infection with *A. lumbricoides suum*·····6,000eggs.

*T. canis*·····2,000eggs. 3 times (every week)

"·····5,000eggs.

\*·····showing the number of PCA positive rabbits.

( )·····number of experimental rabbits.

N. D.··not done

みに認められ、ブタ回虫の感染では認められずその産生も前者よりやや長期に亘つた。このことはイヌ回虫のように somatic migration をするものでは、幼虫が長期に宿主体内に停留するために、その免疫の発生が良好であるのかも知れない。これに対し、ブタ回虫では tracheal migration をし、幼虫の宿主体内での停留が極めて一過性であることに起因するとも考えられる。また homocytotropic antibody の産生の頻度は今回の実験では成虫成分免疫群および感染群をとおして、実験例の 1/4 (25%) 程度にしかこの抗体の産生が認められなかつた。このことについて Zvaifler & Becker(1966)のウサギにウシアルブミンで免疫した例では47例中22例 (46.8%) に本抗体の産生を認めたのに過ぎなかつた。また

Hsü & Hsü (1966) は日本住血吸虫の日本株にX線を照射したセルカリアやまたX線を照射しない台湾株のセルカリアをアカゲザルに感染させて53例中28例にレアギンすなわち homocytotropic antibody の産生を認めた。この中で早いもので112日~161日の間に本抗体の消失が認められたと報告している。この他 Ogilvie *et al.* (1966) にも同様な結果を報告している。また Zvaifler *et al.* (1967) はウサギに Manson 住血吸虫のセルカリアを感染させた結果レアギン様抗体の血中に認められたのは感染後7~12週であつたと報告している。しかし Sadun *et al.* (1967) は *Dirofilaria uniformis* をウサギに感染させ、そのレアギン抗体の産生をみたところ、18羽のウサギで感染後2週から28週にかけて本抗体の産生を認め、

Table 5 Properties of homocytotropic antibody

author	species	effect of heating	inactivation by reduction and alkylation	electrophoretic mobility	molecular size	persistence at passively sensitized skin site
Bloch (1967)	man	inactivated	###	$\gamma 1$	7.7S	at least 28days.
	guinea pig	sl. decrease	tr. to+	$\gamma 1$	6.5S	2 and 4days.
	rat	inactivated	###	$\beta$	sl.larger than 7S	at least 30days.
	rabbit	inactivated	###	faster than peak of $\gamma G$	sl.larger than 7S	at least 17days.
Kobayashi et al. (1970)	rabbit	mark. inact.	###	faster than peak of $\gamma G$	sl.larger than 7S	at least 5days.

sl. . . . slightly tr . . . . trace

なかでも感染後8週では全例に陽性に出現したと報告している。以上著者らの実験と従来の諸家の報告とを総合してみると homocytotropic antibody は人のレアギン (IgE) に相当するものであつて、実験動物では長期の産生が認められず、いずれも一過性であること、さらに感染、免疫を含めて常に全例に出現する可能性にとぼしく、かりに再感染が行なわれて本抗体の anamnestic rise があつたとしても恒常的な抗体価の維持は望み難いと考えられ、このような抗体を基礎としたヒトの寄生蠕虫症の皮内反応の高度な信頼性を理論づけることは不可能のように思われる。

この72時間 PCA で証明される homocytotropic antibody の性状については Bloch (1967) がヒトを含む動物のアナフィラキシー抗体について詳細に報告し、その性状は Table 5 に示すようである。本表と破線以下の著者らの成績とを比較した場合、56°C の加熱により著明に活性が減ずること、また2-メルカプトエタノールの還元により完全に不活化される。電気泳動による易動度は  $\gamma G$  の山よりやや陽極に存在する。分子の大きさは蛋白分画の第1峯の19S 抗体を含む分画と、第2峯の7S を含む分画との中間に溶出することからして7S よりやや大きいのではないかと考えられる。感作皮膚への固着性は著者らの実験の範囲では5日以上で、極めて長期である点などからみて、本抗体はヒトのレアギン IgE (Ishizaka et al. 1967) とその性状が同一であろうと推定される。Bloch (1967) によれば皮膚感作抗体には2つのものがより一つは前述の homocytotropic antibody (レアギンIgE) であり、他の一つはモルモット以外の動物の免疫血清をモルモットの皮膚に接種する PCA で証明される heterocytotropic antibody は IgG によつて惹起されるとのべており、homocytotropic antibody とは区別している。

寄生蠕虫の免疫、感染ともに同一個体でこれらの homocytotropic antibody や heterocytotropic antibody をそれぞれの PCA により認められることからして、免疫動物に active cutaneous anaphylaxis を行なう場合、Ogilvie (1969) ものべているように (小林への私言) evanescent type の皮膚反応のみでなく、Arthus を含む皮膚反応の混合型をみることは否定出来ない。

ヒトの場合にのみ何故このような evanescent type の皮膚反応のみが出現し、このものが高い信頼度を示すかについては今後なお研究を重ねて解明したいと考えている。

## 結 語

ウサギにブタ回虫 (*Ascaris lumbricoides suum*) およびイヌ回虫 (*Toxocara canis*) の虫体成分を Freund の complete adjuvant と共に免疫したり、幼虫を経口感染させ、レアギン産生をしらべた。その結果72時間 PCA (ウサギ→ウサギ) と6時間 PCA (ウサギ→モルモット) の2種の抗体を区別出来た。虫体成分による免疫ではレアギン産生は一過性ではあるが、イヌ回虫感染では比較的長期間レアギンが証明される。しかしこの抗体は実験ウサギの25%程度にしか見出されず、易熱性であつた。レアギンの皮膚固着性は接種後60~90時間で PCA をしらべた場合が最高値を示した。5日後でも PCA 陽性である。2-メルカプトエタノール処理で本抗体は完全に不活化された。分子量は7S よりやや大きく、電気泳動の位置は IgG のそれより陽極側に存在する。

## 文 献

- 1) Bloch, K. J. (1967): The anaphylactic antibodies of mammals including man. Prog. Allergy, 10, 84-150.

- 2) Edward, A. T., Jones, V. E., Smithers, S. R. and Terry, R. J. (1967) : The occurrence and properties of reagins in rhesus monkeys infected with *Shistosoms mansonii*. Ann. Trop. Med. Parasit., 61, 280-293.
- 3) Goldstein, G. B., Heiner, D. C. and Rose, B. (1969) : Studies of reagins to  $\alpha$ -gliadin in a patient with hypersensitivity. Allergy, July, 36-50.
- 4) 原田稔・竹内三津男・片桐謙(1966) : Passive cutaneous anaphylaxis の定量法並びにモルモットのアナアフィラキシーに及ぼす抗ヒスタミン剤の影響. アレルギー, 15, 1-7.
- 5) Hsü, H. F. and Hsü, S. Y. Li, (1966) : Reagin-like antibody in rhesus monkeys immune to *Shistosoma japonicum*. Z. Tropenmed. Parasit., 17, 166-175.
- 6) 石崎達・飯島利彦・伊藤洋一(1968) : 日本住血吸虫抗原皮内反応及びその陽性限界閾値(稀釈法)の意義. 寄生虫誌, 17, 60-66.
- 7) Iijima, T., Ito, Y. and Ishizaki, T.(1968) : Epidemiological study on *Shistosoma japonicum* among schoolchildren in an endemic area Yamanashi Prefecture. Jap. J. Parasit., 7, 525-533.
- 8) Ishizaka, K., Ishizaka, T. and Terry, W. D. (1967) : Antigenic structure of  $\gamma$ E-globulin and reaginic antibody. J. Immunology, 99, 849-858.
- 9) Lobel, H. D., Kagan, I. G. and Kaiser, R. L. (1968) : Evaluation of parasitologic and intradermal tests for the detection of hook-worm infection. Amer. J. Epidemiology, 87, 58-72.
- 10) Ogilvie, B. M. (1967) : Reagin-like antibodies in rats infected with the nematoda parasite, *Nippostrongylus brasiliensis*, Immunology, 12, 113-131.
- 11) Ogilvie, B. M., Smithers, S. R. and Terry, R. J. (1966) : Reagin-like antibodies in experimental infections of *Shistosoma mansonii* and passive transfer of resistance. Nature, 209, 1221-1223.
- 12) 沢田利真・河野恵・佐藤重房・追川実男(1961) : 鉤虫症の皮内反応. 寄生虫誌, 10, 171-177.
- 13) Sadun, E. H., Duxurry, R. F., Gore, R. W. and Stechschulte (1967) : Homologous passive cutaneous anaphylaxis and fluorescent antibody reactions in rabbits infected with *Dirofilaria uniformis*. J. Inf. Dis., 117, 317-326.
- 14) Weizer, M. D., Patterson, R. and Pruzansky, J. J. (1968) : *Ascaris* hypersensitivity in the rhesus monkey. J. Allergy, 41, 14-22.
- 15) 横川宗雄・吉村裕之・大島智夫・木畑美知江(1957) : 肺吸虫症の皮内反応に関する研究(III). 寄生虫誌, 6, 57-65.
- 16) Zvaifler, N. J., Sadun, E.H., Becker, E. L. and Schoenbechler, M. J. (1967) : Demonstration of a homologous anaphylactic antibody in rabbits infected with *Shistosoma mansonii*. Exp. Parasit., 20, 278-287.
- 17) Zvaifler, N. J. and Becker, E. L. (1966) : Rabbit anaphylactic antibody. J. Expt. Med., 123, 935-951.



**Abstract**PASSIVE CUTANEOUS ANAPHYLAXIS (PCA) OF HELMINTHIASIS  
PCA OF PIG AND DOG ASCARIDSMIZUHO KOBAYASHI, KEIZŌ NAGASE, ATSUTOSHI TAKEUCHI,  
HIROSHI HATTORI AND SHIRO KANŌ*Department of Parasitology, School of Medicine, Gifu University, Gifu, Japan.*

Rabbits were immunized by injection of ascarid aceton dry powder (*Ascaris lumbricoides suum* and *Toxocara canis*) and by injection of the above mentioned ascarids larvae.

Homologous PCA (latent period 72 hours, rabbit→rabbit) and Heterologous PCA (latent period 4~6 hours, rabbit→guinea pig) were detectable in both cases. Reaginic antibody (homologous PCA) was produced in the early days after immunization of ascarid aceton dry powder and twenty five percent of immunized rabbits produced detectable amounts of reaginic antibody.

The same reaginic antibody was produced only in the case of *Toxocara* infection. This reaginic antibody was heat labile, and inactivated to treatment with 2-mercaptoethanol. Latent period (homologous PCA) was required 60-90 hours at the most value on PCA, and persistence at passive cutaneous skin site was demonstrated for at least 5 days. It has a faster electrophoretic mobility than rabbit  $\gamma$ G, and eluted from the column after the  $\gamma$ M and before the peak concentration of the  $\gamma$ G by Sephadex G-200 gel filtration.