

旋毛虫感染に対するチャイニーズハムスター の自然抵抗性

I. 2系統宿主における感染性と血液学的観察

高田 伸弘¹⁾ 立藤 規子¹⁾ 星野 孝¹⁾
中久木 和也²⁾ 伊藤 秀信²⁾

(昭和59年5月17日 受領)

Key words: *Trichinella spiralis*, Chinese hamster, experimental trichinellosis, natural resistance, hematological examination

緒言

旋毛虫は、その株もしくは種によって差異はあるものの、ほとんどの哺乳類に感染可能で汎宿主性寄生虫の典型とされている。ところが³⁾、実験用小哺乳類のうちチャイニーズハムスター *Cricetus griseus* Milne-Edwards (Chinese hamster, CH と略) は他の寄生虫とくに多包虫にとっては好適宿主になり得るという報告(稲岡ら, 1983)がある反面、旋毛虫の感染に対しては強い自然抵抗性を示すことが Ritterson (1957, 1959) によって見出されている。この事実は最近、著者らの協同研究者であった黄ら(1983)も確認している。そこで著者らは、この自然抵抗性を宿主特異性の負のモデルと考えて、Ritterson による初期の観察をさらに補充するものとして血液学的ならびに細胞病理学的側面についての検討を加味しつつ観察を重ね、宿主・寄生虫相互関係解明のためのひとつの資料とすることを計画した。

今回は、2系統の CH に日本系旋毛虫を感染させて Stage ごとに感染性の程度を調べ、末梢血液像や血清抗体価の変動をみた結果をまとめて報告する。

材料と方法

旋毛虫：用いた株は、青森県岩崎村産ツキノワグマ由来のものを日本系「岩崎株」として弘前大学医学部寄生虫学教室にてマウスにより継代されている(山口ら, 1975)ものから分与を受けた。感染には、マウスの骨格筋から

人工消化法(100ml に1万倍ペプシン0.5g と塩酸0.7 ml を加えた人工胃液にて37°C, 2時間攪拌振とう)によって回収した成熟 L₁ 幼虫(以下幼虫と略)を用いた。

供試動物：2系統の CH のうち、ひとつは北海道大学理学部染色体研究施設から弘前大学理学部生物学教室を経由して同医学部寄生虫学教室に分与されたもので、同教室で交雑維持していたものを本学に移して繁殖させた個体群を仮に交雑系として Hirosaki 系 CH (以下 CHH と略)と呼んだ。実験には8~10週令の雄、体重20.0~32.5 (平均26.1) g のものを用いた。他のひとつは、やはり染色体研究施設由来であるが旭川医科大学生物学教室で選抜により生殖能力や体格の増大などの改良が加えられ(Mikamo and Kamiguchi, 1983; 稲岡ら, 1983)、近交系維持によって遺伝的均一性が確立している Chinese hamster Asahikawa colony (以下 CHA と略)である。実験にはこの雄の分与を受け、8~10週令、体重31.0~44.0 (平均36.8) g として用いた。国内における系統の混乱を防ぐために、この系の繁殖は本学では行っていない。その他、必要に応じて8週令雄 ddY マウス (SPF クローズドコロニー) を対照として用いた。これらの動物は、動物実験施設(室温18~25°C)内で1~2頭ずつプラスチックケージにて固型飼料(日本クレア)と滅菌水道水を与えて飼育した。

観察手順：消化法で得た幼虫を滅菌生理食塩水で洗い、CH の体重1g 当たり20個体を胃ゾンデにて投与した。各群5頭として、CHH は個体数が不足したので感染後3, 5日目ならびに1, 2, 3, 4, 5週目まで、

福井医科大学 ¹⁾免疫・寄生虫学教室 ²⁾病理学教室

また CHA は 1, 2, 3, 5 日目ならびに 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9 週目のそれぞれ午前中に体重測定, 採血した上で剖検, 小腸や横紋筋をはじめ, 脾臓, 腸間膜リンパ節, 胸腺などの臓器の病変を観察し, 2 週目までの剖検群は Ritterson and Mauer (1957) に準じて副腎を凍結切片としてズダン B やオイルレッド O 染色により Lipid の検出を試みた。さらに, CHH の 1 群 (9 頭) は血清生化学の経時的観察に当てた。対照としては CHH, CHA ともに非感染群 5 頭を設定した。

成虫の回取: それぞれの剖検群については前日から絶食させた上で開腹し, 小腸の全長を計測してから胃幽門部より 5~7 cm の部分を切り取り細胞病理学的検索に回した後, 残りの全長をハサミで縦切し Tyrode 液にて 37°C, 約 6 時間インキュベートした。そして遊離した全成虫を実体顕微鏡下で雌雄を区別しながら算定し, このうち, 感染後 1 週以内の群については 10%ホルマリン固定後の虫体を描画装置でトレースして体長を測定した。

幼虫の回取: 感染 1 週以降の剖検群については, 人工消化法(未熟幼虫の保持のため処理時間は 1 時間半以内)によって CH の全横紋筋から幼虫を回取して算定した。筋組織内における幼虫の寄生状況は, 人工消化の前に咬筋や横隔膜の一部につき圧平法(高田ら, 1978)あるいは別に行った細胞病理学的検索のための Giemsa や HE 染色によって観察した。

血液検査: 末梢血液はそれぞれ剖検直前に眼窩静脈よりヘパリン処理ヘマトクリット管の 1 本分を採取, CHH および CHA ともに薄層塗抹標本を May-Giemsa 染色して白血球百分率を算出した。CHA ではさらに 1 本採取し自動血球計算器(エルモ光学 ACM 503)により総白血球数, 赤血球数および血色素量を測定した。また, CHH の 1 群は同一個体の眼窩静脈から経時的に 1, 2 および 4 週目に無処理ヘマトクリット管 2~3 本分を採血, この血清を PBS にて 10 倍希釈後ただちに福井市医師会検査センターによる総 Bilirubin, SGOT, CPK および Glucose の自動分析を依頼した。

抗体の測定: 眼窩からの採血後, エーテル深麻酔して心臓全採血により血清を分離してカウンター免疫電気泳動法(以下 CE と略)およびラテックス凝集反応(以下 LA と略)で抗体の検出を試みた。両法で使用した抗原蛋白は, 著者らがマウスから回取した岩崎株旋毛虫幼虫を超音波破碎し, 0.1%食塩水にて抽出し凍結乾燥した(辻, 1974)もので, LA 法では坪田・小沢(1977)および近藤ら(1980)に従ってラテックス粒子に抗原を

感作吸着させて乳剤を作製(栄研化学株式会社研究所の坪田宣之博士の好意による), これを用いてマイクロタイター法により血清抗体価を 2 倍階段希釈で表わした。CE は, Fujimaki *et al.* (1982) に準じて行い, 沈降帯の程度は, 痕跡的で弱いもの(±), 明らかなもの(+), および強く太いもの(++) の 3 段階で表現した。

成 績

胃ゾンデの使用や採血などの実験手技に対して CH はストレスが大きく, 時に仮死状態となったり, 小型の CHH では即死することもあるなど, 結局, 全供試個体中で実験未了のまま死亡したものは事故も含めて CHH で 12/41 (29%), CHA で 14/55 (25%) にものぼった。体重は感染後しばらく減少傾向もみられたが, 測定誤差もあり対照と比べてみるべき変化はなかった。

1. 成虫の寄生状況

小腸から回取された平均成虫数(雌雄合計)は, 感染後 3~5 日では CHH で 200 余, CHA で 100 内外とマウスなどに比べて少なく, 個体によるバラツキも大きかった。CHH では 4 週後までに, CHA では 3 週後までに事実上ほとんど排虫された。成虫の性比は CHH, CHA ともに雄に対して雌が 2~3 倍を示した (Table 1)。感染後 1 週以内の成虫の発育度を比較するため雌雄成虫の体長を計測したが (Table 2), 雌虫の体長を回収率や性比と対比させ, ddY マウス 5 頭における結果とも比較したのが Fig. 1 である。性比は大差ないが, 回収率は CHA, CHH, マウスの順に高まり, それぞれ逆比例して虫の体長の短くなることが示された。なお, 雌虫が子宮内に未熟 L₁ 幼虫(以下仔虫と略)を包蔵する状態は両系 CH で感染 3 日以降認められたが, その程度を客観的に表現する方法は見出せなかった。さらに, CH の小腸は短くてマウスの半分程度 (23.7cm) で, 感染後の計測では CHH で 20.1cm (3 日間), 23.3cm (5 週目), CHA で 21.2cm (3 日目), 23.7cm (5 週目) 平均であり, とくに 3 日目は炎症に伴う攣縮がみられた。大まかな観察によれば成虫の大半は小腸の前半部に集中して寄生していた。

2. 幼虫の寄生状況

筋肉内幼虫は, 感染 5~7 日目の幼若な移行型が病理組織標本によって確認でき, 筋線維中を移動した縦横の痕跡なども観察できた。3~5 週の間では虫体やその崩壊産物を囲む種々の細胞からなる浸潤巣が比較的多くみられたが, 7~9 週では残存虫体はきわめて少なく浸潤巣もほとんど消褪していた。これらのうち 2 週以降の群

Table 1 Numbers and sex ratios of adult worms and numbers of muscle larvae recovered from CHH and CHA during the course of infection

Duration after infection*	Day				Week							
	1	2	3	5	I	II	III	IV	V	VII	IX	
(No. CHH examined)			(3)	(2)	(4)	(3)	(3)	(4)	(3)			
Mean no. of adults† (S.E.)			211 (68)	214 (111)	124 (110)	86 (84)	10 (8)	2 (0.7)	0			
Recovery %			35.2	35.7	20.7	14.3	1.7	0	0			
Ratios of ♀/♂			3.1	2.8	1.8	2.6	1.7	0.5				
Mean no. of larvae‡ (S.E.)					0	2 (1.4)	18 (14)	87 (86)	97 (47)			
(No. CHA examined)	(3)	(3)	(4)	(4)	(5)	(5)	(5)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Mean no. of adults† (S.E.)	73 (50)	185 (67)	80 (49)	120 (48)	75 (52)	28 (21)	0.4 (0.4)	0	0	0	0	
Recovery %	12.2	30.8	13.3	20.0	12.5	4.7	0	0	0	0	0	
Ratios of ♀/♂		2.5	2.2	2.9	2.4	1.8						
Mean no. of larvae‡ (S.E.)					0	0.6 (0.6)	0.2 (0.2)	0	0	4.3 (3.6)	0	

* Each CH was infected with 20 Iwasaki strain larvae /g of body weight.

† The adult worms were recovered by visual inspection.

‡ The larvae were recovered by peptic digestion method.

Table 2 Body lengths of adult worms recovered from CHH, CHA and ddY mice within one week after infection

Days after infection*		2	3	5	7
(CHH)	Female (n=40-60)	ND	1.96(0.24)†	2.50(0.24)	2.28(0.33)
	Male (n=20-30)	ND	1.25(0.08)	1.51(0.11)	1.28(0.09)
(CHA)	Female (n=20-30)	1.76(0.22)	1.70(0.14)	2.58(0.18)	2.70(0.22)
	Male (n=10-15)	1.33(0.10)	1.08(0.17)	1.36(0.88)	1.56(0.10)
(Mice)	Female (n=40)	1.66(0.14)	1.80(0.18)	2.09(0.30)	1.80(0.19)
	Male (n=20)	1.17(0.09)	1.13(0.07)	1.21(0.11)	1.11(0.10)

* Each animal was infected with 20 larvae/g of body weight. Worm specimens were sampled at random from 2-3 hosts and fixed with 10% formalin. †Mean of body length in mm (standard deviation.)

については人工消化によって幼虫の回収を試みたが (Table 1), CHH からは最高で1頭平均97個体が回収されたものの, CHA では腸管内成虫数においてみられた CHH との較差をさらに越えて, 平均0~4.3個体とむしろ皆無に近かった。

3. 末梢血液像の変化

感染後の白血球百分率をみた場合 (Fig. 2-A, B), 好酸球は成虫寄生による小腸の炎症に一致して3日目後にやや減少するが, 1週目から増加し始め, CHH で

3週目に, CHA では2週目にそれぞれピークがみられ, さらに CHA では5週目にも2次的なピークを確認できた。好中球の増加 (相対的なリンパ球の減少) は CHH で3~4週後までつづくが, CHA では小腸の炎症が消褪する2週以降は正常に復した。その他, 好塩基球や単球は少数でとくに変動は認められなかった。さらに, CHA での総白血球は1週目まではわずかに減少, 2週以降はしばらく増加傾向を示し, 赤血球数と血色素量はともに1週目に落ち込むが, 3週目までにはほぼ正常

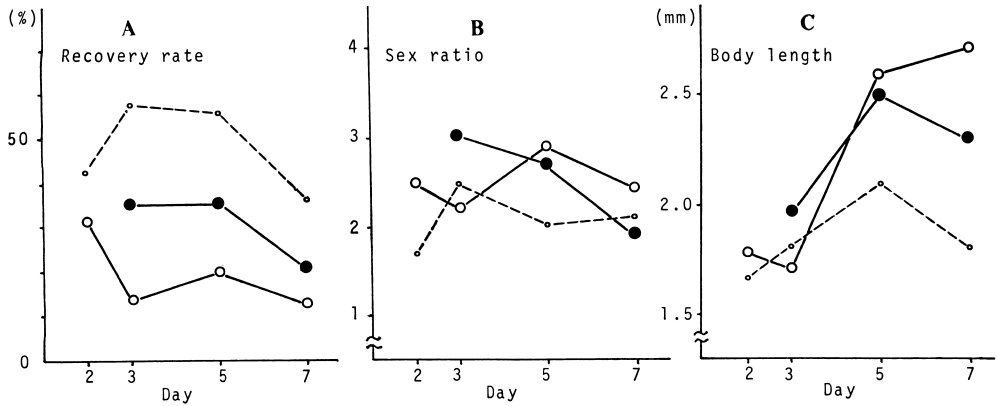


Fig. 1 Comparison of changes in recovery rates of adult worms (A), ratios of females to males (B) and body lengths of females (C) recovered from CHH, CHA and ddY mice within one week after infection. CHH (●—), CHA (○—), ddY mice (○··)

に復した (Fig. 2-C).

4. 血清生化学値の変化

感染 CHH 9頭中の7頭および対照5頭について血清生化学4項目を経時的に観察したが、CPK (Creatine phosphokinase) は1週目に一過性のピークを示し、仔虫の移行による筋炎を暗示した (Fig. 3). その他、SGOT, Glucose および Bilirubin 値はいずれも対照の正常範囲を上下し、みるべき変動はなかつた。

5. 血清抗体価の消長

CHA の感染実験群の全個体について血清抗体の消長をみたところ、1週目はすべて陰性、2週目では5頭中で成虫寄生数の最も多かつた1頭に検出され、3週目以降は事実上すべての個体で CE, LA とともに陽性であった。LA 抗体価は経時的に上昇の傾向 (最高2⁸) が

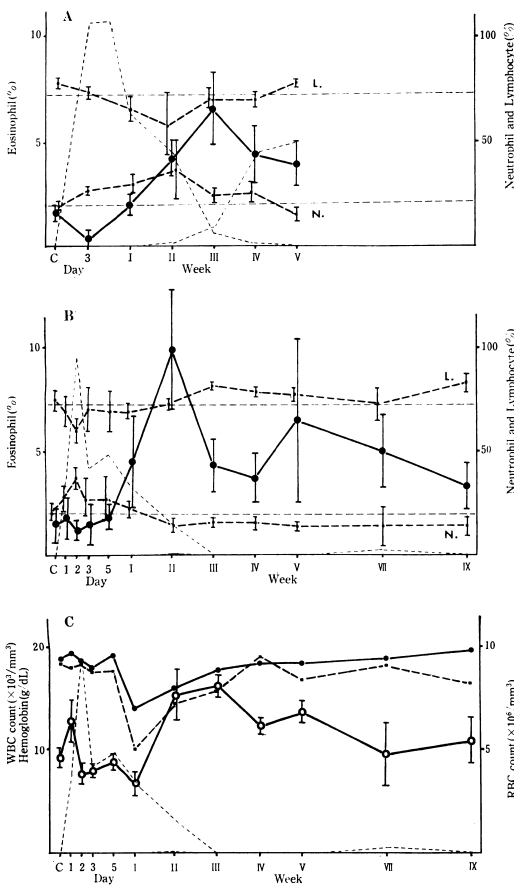


Fig. 2 Fluctuations of hematological values in peripheral blood through orbital veins of CHH and CHA after infection. Differential counts of white blood cells in CHH (A) and in CHA (B) by thin blood films; Eosinophil (●—), Neutrophil (N) and Lymphocyte (L) (■···), Normal levels of neutrophil and lymphocyte (···).

Absolute numbers of white blood cells and red blood cells with hemoglobin value in CHA (C) by auto-analizer; WBC (○—), RBC (●—), Hemoglobin (■···).

Each value is the average count with S.E. in animal numbers as shown in Table 1, and each control including 5 animals is indicated by mark C.

Fluctuations are set against the background of the average numbers of adults and larvae recovered (···).

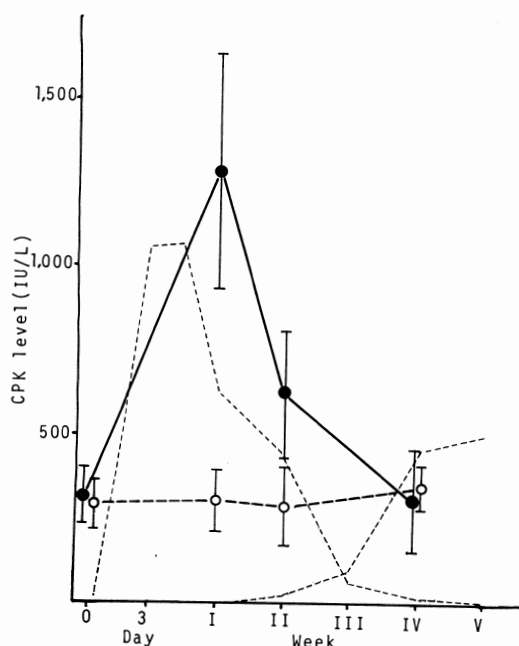


Fig. 3 Fluctuations of CPK levels in peripheral blood through orbital veins of CHH. Infected group with 7 animals (●—) and control group with 5 animals (○---).

Blood specimens were drawn at intervals during the courses after infection, and chemistry tests were carried out by autoanalyser.

みられたものの、CEの反応の強弱とは必ずしも並行しなかった。また、感染度との関連は不明であるが、成虫や幼虫を通常の回収法で証明できなかった個体でも抗体は検出されており、これは筋組織の病理標本によれば崩壊した虫体または浸潤巣の形として幼虫移行の事実を確認できたことで裏づけられる (Table 3)。なお、CHHの一部でも調べたところ、2週目で4頭中1頭が陽転し、CHH、CHAともに対照の5頭は陰性、別に行ったマウス10頭では3週目から陽転した。

6. 臓器組織の変化

臓器の観察は今回副次的に終わった中で、CHAの脾重量だけはすべて測定できた。非感染群の重さ80~110mgに対して、感染1週~5週目の間に生鮮重量の1~2割増加がみられ、組織学的にも白皮髄の拡大、軽度のうっ血など脾腫の状態が認められた。腸間膜リンパ節や胸腺も2週以降肥大しているものが目についた。副腎の凍結切片、脂肪染色による観察で、皮質におけるLipidの消失などの病変は認められなかった。

Table 3 Detection of serum antibody in CHA after infection by serologic tests

CHA No.		1	2	3	4	5
(1W)	Adult	0	0	166	0	211
	CE	—	—	—	—	—
	LA	—	—	—	—	—
(2W)	Adult	0	0	0	48	91
	Larva	0	0	0	3	0
	CE	—	—	—	—	±
	LA	—	—	—	—	4
(3W)	Adult	0	0	0	2	0
	Larva	0	1	0	0	0
	CE	—	+	++	+	+
	LA	—	4	4	4	5
(4W)	Larva	0	0	0		
	CE	+	±	±		
	LA	5	4	4		
(5W)	Larva	0	0	0		
	CE	+	++	++		
	LA	6	5	6		
(7W)	Larva	0	13	0		
	CE	+	±	ND		
	LA	7	5	ND		
(9W)	Larva	0	0	0		
	CE	+	+	++		
	LA	6	7	8		

Adult and Larva: absolute numbers of worms recovered from each CHA.

CE: Counter-current immunoelectrophoresis represented with positive intensity (±~++).

LA: Latex agglutination test with microtiter indicated with power numbers of two-fold serial dilution.

考 察

著者らは、本実験とは別に、1982年冬以降改めてCHHの兄妹交配による自家生産を進め、混乱を避けるためにChinese hamster Fukui colony (CHF)として近交系維持を目指している。しかし、週令のそろった雌雄の個体数を準備するのは必ずしも容易でなく、外注も難しいので、実験の再現または新規の実験計画は早急には樹てにくい。とはいえ、わが国でCHを寄生虫の実験動物として用いている研究室は1, 2にすぎず、旭川

医大の上口博士（私信）によれば本動物の生理・生化学・遺伝学的詳細の総合的研究はその緒についたばかりであるということからも、本報告は資料としての意義が大きい。

CH の使用において留意すべきは、種々の実験手技においてストレスが大きく、その飼育でも細かな管理が必要なことである。

CH の小腸は短いうえ、今回は一部を組織標本として切り取ることから部位別の寄生状況は詳しく観察しなかつたが、小腸下半部における寄生数は大変少なく、山口（1983）の報告をみても上部に集中することは疑いない。また、Fig. 1の回収率の比較をみても小腸の長さが本質的に寄生数を増加させる要因とは思われず、感染度を左右するのはやはり宿主動物それぞれの感染性の差にあるように思われる。その場合、CHA, CHH, マウスの順で回収率が高まるのに逆比例して虫体長が短くなる事実は、虫体の感染密度に伴う発育抑制、いわゆる Crowding effect によるものと思われた。さらに、マウスと CHH で5日目より7日目で虫体長が見かけ上短くなるのは、発育し切った虫体が排出され大きな虫体の数が減ったためと考えられ、CHA で短くならないのは Crowding effect が弱くて大きな虫体が残存するためと推定できる。この場合の雌の産仔能の差については別に検討が必要である。いずれにしても、排虫時期は山口（1983）によるマウスのそれと比べて CHH は約2週、CHA では3～4週早いことは確かで、CH の抵抗性は成虫の腸管寄生相からすでに発現することが示された。Ritterson（1957）のみた CH では CHH とほぼ同様の感染26日目まで成虫を認めている。一方、筋組織内寄生相において、CHA での幼虫回収数が9週目のみならず4～5週でもほとんど皆無に近かった事実は、やはり抵抗性が仔虫の移行期ひいては産仔期からすでに作動していることを示唆するものである。そして、成虫回収数の比較でみられた CHA の CHH に対する較差をはるかに越えて CHA の幼虫数が皆無に近いことは、その抵抗性が筋肉寄生相で一層強まることを、また同時に CHH よりも近交系の CHA においてその発現が著しいことを示している。この点、Ritterson（1959）も筋肉寄生相で強い抵抗性を見出していることと合致するが、その背景には、前述したように腸管寄生相からひきつづ細胞性あるいは生化学レベルの様々な防御要因が関与していると考えらるべきであろう。ちなみに、ゴールデンハムスターでは、Ritterson（1959）は自然抵抗性は認められないとしたが、黄（1980）によれば、筋肉内被囊

幼虫は比較的良好に形成されるものの経時的に死虫率が高まり、およそ11週で40%以上、30週では100%という、マウスなどでは考えられない事実も知られているので、この場合は CH と比べて緩徐な抵抗性が発現するものと考えられる。その他、CH の抵抗性における雌雄差、週令差、感染量の差あるいは旋毛虫の株のちがいがなども問題となろう。

これまで、CH の実験的旋毛虫症における血液学的報告は見当たらないが、Bernard（1961）はゴールデンハムスターにおいて感染16～19日目に好酸球のピークと、2～5週にわたって Lymphocytopenia を認めており、稲葉・山下（1979）は岩崎株をマウスに感染させた場合、3週目にピークをもつ好酸球増加をみている。今回の成績で、好酸球%の上昇が CHH より CHA において速やかにピークも大きいことは、あたかも CHA の抵抗性の強さに連関するようで興味深い。しかし、CH の個体ごとの感染度と好酸球増加の程度は必ずしも一致しなかつた。さらに、CHA で感染5日目までは著しい総白血球数の変化はないので、リンパ球%の低下（Lymphocytopenia）はそのまま Neutrophilia を示し、CHA より CHH で Neutrophilia が長くつづくことは CHH の方で小腸のカタル性炎や筋炎が強いことを裏づけている。

CHH で試みた血清生化学検査のうち、CPK の値は、移行幼虫の少ないことから筋炎が一過性にとどまることを示した。これに対して、移行幼虫の多いマウスでは、1～4週までも CPK 高値がつづいて SGOT や Glucose 値の変動も大きいことが知られている（Stewart *et al.*, 1978）。ただし、今回の試みにおいて、小動物の同一個体から経時的に採血する場合の貧血などの影響については別に検討が必要かも知れない。

血清抗体については、感染・発育期を通じて成虫、仔虫および筋肉内幼虫の Surface あるいは E-S antigen が共通部分のほか異なつた組成も有して複雑であること（Wakelin and Denham, 1983）から Stage specific な抗体検出はむずかしいし、感染量や宿主の個体差によっても左右されると思われる。今回は同株の幼虫から抽出した粗抗原を用いての CE および LA 反応にとどまったが、生虫体を回収できなかった個体でも充分な抗体価が検出されたことから、CH ではシストを形成できずに早い時期から死滅してしまった幼虫の崩壊産物に対して速やかに抗体が産生されるものと思われた。なお、CE および LA の特異性については山口（1983）や Fujimaki *et al.*（1982）も診断的価値ありとしている。

感染後の CH の臓器における組織病理学的所見のうち、とくに脾臓は小齧歯類において造血および免疫能の面で重要な働きをもつことが知られるので、その病変は興味深い。Ritterson (1957) による初期の報告では感染後 2~4 週ころまでに脾重量の増加がみられており、今回の結果もほぼ一致する。さらに、Ritterson and Mauer (1957) は、感染 5 日前後の CH で見られるストレス状態の指標として副腎皮質における Lipid の消失をあげているが、今回の追試ではそのような所見は得られなかった。なお、胸腺や腸間膜リンパ節も肥大することがみられたが、細胞性防御機構の中心となる臓器だけに今回充分調べられなかった点は今後別の実験計画によって追求すべきであろう。

要 約

旋毛虫感染に対するチャイニーズハムスターの自然抵抗性を検討するため、今回は交雑系 CHH および近交系 CHA に岩崎株旋毛虫を 20/g 体重で感染させた場合の寄生状況や血液学的特性を観察し、以下の結果を得た。

1. 小腸からの成虫の回収数(率)はマウスに比べて少なく、CHH で感染 4 週目、CHA では 3 週目までにほとんど排虫され、成虫の発育(体長)は感染密度によって抑制されることが示された。筋組織からの幼虫回収数は CHH で少ないのはもちろん、CHA においては全経過を通じてほとんど皆無に近かった。

2. 末梢血の好中球やリンパ球%の変動は、CHA では反応が早く一過性、CHH では持続性がみられ、白・赤血球数や色素量の消長は小腸の炎症時期に一致した。好酸球の増加は、CHH で 3 週目、CHA では 2 週目にピークを示した。

3. CHH で測定した血清 CPK 値では、筋組織への仔虫移行に伴って 1 週目に一過性のピークがみられた。

4. CHA で CE および LA 法により抗体価を調べたところ、2 週目から検出できるものがあり、生虫体を回収できなかった 3 週以降の個体でもすべて抗体を検出できた。

5. 感染後の経過中に軽い脾腫が確認され、胸腺や腸間膜リンパ節の肥大もみられた。

6. 以上から、CH の旋毛虫感染抵抗性は近交系で強まり、それはまた成虫の腸管寄生相から仔虫移行期においてすでに発現されることが示唆された。

稿を終えるにあたり、チャイニーズハムスター旭川コロニーを多数恵与いただいた旭川医科大学生物学教室の美甘和哉教授および上口勇次郎助教授、ならびに在来系のチャイニーズハムスターを分与いただいた弘前大学理学部生物学教室の小原良孝助教授に深甚の謝意を表す。また、本研究の継続を支持いただいた弘前大学寄生虫学教室の山口富雄教授および横江文雄(旧姓黄)博士、ならびにラテックス乳剤の調製に御協力いただいた栄研化学研究所の坪田宣之博士に厚く御礼申し上げる。

なお、本論文の要旨は第 53 回日本寄生虫学会大会(米子市)において発表した。

文 献

- 1) Bernard, G. R. (1961): Experimental trichinosis in the golden hamster. IV. Some observations on the leukocytic response. *J. Parasitol.*, 47, 721-726.
- 2) Fujimaki, Y., Yamaguchi, T. and Sakurada, T. (1982): Countercurrent immunoelectrophoresis in diagnostic value of trichinellosis. Program and Summary of Sino-Japanese Seminar on Parasitic Zoonoses 1982, ed. by T. Yamaguchi, Hirotsuki, 125-132.
- 3) 稲葉孝志・山下 智 (1979): 日本における旋毛虫症の研究. 22. 実験的旋毛虫症における好酸球の変動. *寄生虫誌*, 28 (2・補), 40.
- 4) 稲岡 徹・久津見晴彦・大西健児 (1983): チャイニーズハムスター *Cricetulus griseus* Milne-Edwards における実験的 2 次多包虫症. *寄生虫誌*, 32, 323-332.
- 5) 黄 文雄 (1980): 日本産旋毛虫の感染性に關する研究. *弘前医学*, 32, 279-301.
- 6) 黄 文雄 (1983): 日本における旋毛虫症の研究 (36) Chinese hamster に対する感染実験成績. *寄生虫誌*, 32 (2・補), 47.
- 7) 近藤力王至・吉村裕之・大西義博・赤尾信明・坪田宣之・鈴木俊夫・石郷岡清基 (1980): 広節裂頭条虫症の免疫血清学的研究 (2) ラテックス凝集反応と酵素抗体法による検討. *寄生虫誌*, 29, 55-60.
- 8) 美甘和哉・舟木賢治 (1979): チャイニーズハムスター. 実験動物の飼育管理と手技, ソフトサイエンス社, 東京, 306-321.
- 9) Mikamo, K. and Kamiguchi, Y. (1983): A new assessment system for chromosomal mutagenicity using oocysts and early zygotes of the Chinese hamster. Radiation-Induced Chromosome Damage in Man, Alan R. Liss, Inc., New York, 411-431.
- 10) Ritterson, A. L. (1957): The Chinese hamster (*Cricetulus griseus*) as an experi-

- mental host for *Trichinella spiralis*. J. Parasitol., 43, 542-547.
- 11) Ritterson, A. L. and Mauer, S. I. (1957) : Adrenal lipid response in Chinese hamsters infected with *Trichinella spiralis*. Science, 126, 1293-1294.
 - 12) Ritterson, A. L. (1959) : Innate resistance of species of hamsters to *Trichinella spiralis* and its reversal by cortisone. J. Inf. Dis., 105, 253-266.
 - 13) Stewart, G. L. (1978) : *Trichinella spiralis*; Alterations of blood chemistry in the mouse. Exp. Parasitol., 45, 288-297.
 - 14) 高田伸弘・黄 文雄・吉田 均 (1978) : 旋毛虫幼虫の算定法, とくに圧平法の検討ならびに脱囊幼虫算定における硫苦液懸濁法について. 弘前医学, 30, 151-157.
 - 15) 坪田宣之・小沢 光 (1977) : トキソプラズマラテックス凝集反応に関する研究 (第1報) マイクロタイター用試薬の調製条件と安定性. 寄生虫誌, 26, 276-295.
 - 16) 辻 守康 (1974) : 寄生蠕虫類の免疫電気泳動法について. 寄生虫誌, 23, 335-345.
 - 17) Wakelin, D. and Denham, D.A. (1983) : The immune response. *Trichinella* and Trichinosis, ed. by W. C. Campbell, Plenum Press, New York, 265-308.
 - 18) 山口富雄・高田伸弘・八木沢誠・稲葉孝志・小山内はるみ・花田勝美・村山芳郎・佐々木義棲・後藤昭平・大淵宏道・遠藤尚和・照井良彦 (1975) : わが国において初めて発症をみた旋毛虫症について. 日医事新報, 2668, 16-21.
 - 19) 山口富雄 (1983) : 旋毛虫症の免疫診断: ラテックス凝集反応 (LA), カウンター免疫電気泳動 (CIE) および幼虫周囲沈降反応 (CLP) について. 寄生虫誌, 32 (増), 4.
 - 20) 山口富雄 (1983) : 旋毛虫症. 本邦における人獣共通寄生虫症, 文永堂, 東京, 221-234.

Abstract

EVALUATION ON NATURAL RESISTANCE OF CHINESE
HAMSTER AGAINST TRICHINA INFECTION
I. INFECTIVITIES AND HEMATOLOGICAL
EXAMINATIONS IN TWO HOST STRAINS

NOBUHIRO TAKADA¹⁾, NORIKO TATEFUJI¹⁾, TAKASHI HOSHINO¹⁾,
KAZUYA NAKAKUKI²⁾ AND HIDENOBU ITOH²⁾

*(¹⁾Department of Immunology and Parasitology; ²⁾Department
of Pathology, Fukui Medical School, Matsuoka,
Fukui 910-11, Japan)*

The low susceptibilities of the crossbred colony (CHH) and the inbred Asahikawa colony (CHA) Chinese hamsters against trichina infection with Iwasaki strain larvae 20 per gram of body weight were observed. The results are as follows.

1. Adult worms recovered from CHH and CHA were rather poor in number, and almost all of the worms were expelled by 4 weeks in CHH and 3 weeks in CHA after infection, respectively. The average body length of adult was inversely proportional to population density. The number of larvae recovered from muscle per head was small (less than 100) in CHH, and was extremely few (0-4.3) in CHA after 2nd week.

2. The peripheral blood pictures varied in accordance with the inflammatory course of the small intestine. Mild increase in percentages of eosinophils occurred at the 1st week, peaking at 3rd week in CHH and 2nd week in CHA.

3. A temporary peak of CPK level (about 1,300 IU) was observed at the 1st week, when the new-born larvae predominantly invaded into muscles.

4. Serum antibodies were partially detected from 2nd week post infection by counter-current immunoelectrophoresis and latex agglutination test, and became positive in all the animals from which larvae were hardly recovered after 3rd week.

5. Mild splenomegaly was observed from the 1st to 5th week. Enlargements of mesenteric lymphnodes and thymi were also noticed.

6. It is suggested that natural resistance to trichina infection is more marked in CHA than in CHH from the earlier stage.