

個体が認められた。特に、宮崎県および熊本県の九州地方で多くみられた ( $P < 0.05$ )。さらに、追跡調査を行った宮崎県、熊本県のうち、宮崎県で高いジフテリア抗毒素価が得られた犬と同居の犬から毒素産生性 *C.ulcerans* が分離された。宮崎県での犬からの毒素産生性 *C.ulcerans* の分離は初であり、本州に限らず九州においても存在することが明らかとなった。毒素産生性 *C.ulcerans* が分離された犬は初回のジフテリア抗毒素価は陰性を示した。この犬についての再検査は行っていないため、毒素産生性 *C.ulcerans* が分離されたこととジフテリア抗毒素価の関係性については不明である。しかし、この犬の同居犬のうちの 1 頭は、初回、再検査時いずれも高いジフテリア抗毒素価を示し、さらに再検査時の方が初回に比べ約 3 倍高い値を示した。このことから毒素産生性 *C.ulcerans* 分離時もこの犬が *C.ulcerans* の感染を示していた可能性がある。

### 3) ライム病

今回、岐阜県で 2 例、富山県、および高知県で各 1 例ずつ、三重県で 3 例、宮崎県で 8 例、熊本県で 7 例抗体価の上昇がみられた。西日本地域においても抗体価陽性例が認められたことから、東日本地域のみでなく西日本においても *B.burgdorferi* が広く分布する可能性が示唆された。三重県の陽性例 1 例がてんかん様症状を示した点について、*B.burgdorferi* 感染犬で神経症状が報告されていることから、*B.burgdorferi* 感染の関与の可能性もある。さらに症例数を増やし、猟犬を含めた犬の ELISA を用いた *B.burgdorferi* 抗体調査のデータを集積す

ることは、人のライム病の疫学を研究するうえで有用である。

### 4) レプトスピラ症

今回、猟犬においてレプトスピラの ELISA によるスクリーニング実施後、5 種類の血清型について MAT を実施した。広島県、宮崎県、熊本県の西日本地域において陽性を示す犬が認められた。IWAMOTO らが行った ELISA および MAT を用いたレプトスピラ抗体の全国的な調査では、今回陽性犬が見られなかった岐阜県、三重県、富山県、滋賀県、香川県においても陽性を示す犬が検出されている。今回は検索数が少なかったことが反映しているのかもしれない。広島県の陽性例 3 例および熊本県の 3 例は同じ猟師宅の猟犬であった。さらに、広島県の 3 例中 2 例および熊本県の 3 例すべては、MAT においてそれぞれ同じ血清型が陽性となった。この理由として、感染した個体から尿を介して他の個体へ伝播した可能性、あるいは猟犬の行動範囲において、その感染症の感染リスクが高い可能性が推察される。レプトスピラ抗体保有率を血清型ごとに見ると、広島県、宮崎県、熊本県のいずれも *Hebdomadis* に対する抗体陽性率が最も高く、その他は *Australis* と *Autumnalis* が 1 例ずつ認められるのみであった。IWAMOTO らは *Hebdomadis*, *Australis*, *Autumnalis* に対して陽性を示す犬は主に西日本に分布すると述べている。また、宮崎県の動物病院でレプトスピラ症と診断を受けた 6 例中 4 例が *Hebdomadis* に対する抗体が陽性であった。さらに、2006 年 8 月～9 月にかけて発生したレプトスピラ患者 8 人のうち、

MAT により *Hebdomadis* が 5 例, *Autumnalis*, *Australis*, *Poi* が各 1 例であり, この地域の野鼠からは *Hebdomadis* と *Autumnalis* のレプトスピラが分離されている。これらの事例と今回の調査で *Hebdomadis* に対する抗体陽性率が最も高かったこととは一致し, 西日本において *Hebdomadis* 型のレプトスピラが多く分布していることが推測される。

ワクチンの接種歴について, 2 例は 8 種混合ワクチン, 1 例は 7 種混合ワクチン, 2 例は何種のものか不明であるが混合ワクチン接種歴があり, 残りの 7 例はワクチン接種を行っていなかった。日本での犬レプトスピラ不活化ワクチンに含まれている血清型は, *Interohaemorrhagiae*, *Canicola* の 2 種混合あるいは, *Hebdomadis* を含めた 3 種混合である。7 種混合ワクチンについては, おそらく 2 種類の血清型のレプトスピラが含まれていると推測される。しかし, 8 種混合ワクチンについては 2 種混合あるいは 3 種混合なのか詳細は不明である。ワクチン接種により MAT においてその血清型の抗体価が, ワクチン未接種の犬に比べて高くなることがある。しかし, 今回, 2 種と 3 種混合ワクチンのどちらにも含まれる *Interohaemorrhagiae* や *Canicola* に対する抗体価の上昇は検出されなかった。また, *Hebdomadis* に対する抗体価上昇の認められた犬の中にはワクチン未接種の犬が多く含まれる点からも, *Hebdomadis* 型のレプトスピラが西日本に多く分布している可能性が示唆される。このため, 猟犬を含め, この地域において行動範囲の広い犬に対しては, *Hebdomadis* を含めた 3 種

のレプトスピラ血清型に対するワクチンを接種することが推奨される。猟犬でのレプトスピラ感染が疑われることより, 同じ山に入りレプトスピラ保菌が知られているイノシシやシカを狩猟するハンターや, これらの動物の肉を食べる人々, 猟犬と接触する人々はレプトスピラ感染のリスクが高くなるかもしれない。そのため, 人のレプトスピラ感染を防ぐためには, 犬をはじめとする愛玩動物や野鼠, イノシシ, シカなどの野生動物のさらなるレプトスピラ感染調査を行うとともに, これらの動物と接触する機会のある人々に対する啓蒙を行う必要がある。

#### 5) ヘパトゾーン症

犬のヘパトゾーン症は, アピコンプレックス門のヘパトゾーン属原虫に感染したマダニを媒介して起こる疾患である。犬は *Hepatozoon canis* と *H.americanum* の両方に感染することが知られているが, 日本で確認されているのは前者の方である。

日本において, 犬のヘパトゾーン症は, 山口県, 福岡県, 宮崎県, 鹿児島県の西日本地域を中心に報告されてきた。今回の調査でも, 宮崎県や熊本県の九州地方で *H.canis* 感染犬が多く認められ ( $P < 0.05$ ), 広島県や三重県では 1 頭ずつみられた。岐阜県, 富山県の中部地方や滋賀県では, 今回の調査から *H.canis* 感染犬は認められなかった。宮崎県では, 採血を行った猟師宅の 5 軒中 3 軒 (60%) で *H.canis* 感染犬がみつかり, 熊本県では 6 軒中 4 軒 (66.7%) であり, いずれも高率に感染犬が認められた。これらのことから, 今回調査を行った宮崎県, 熊本県の山間部には *H.canis* が蔓延している可能性がある。宮

崎県, 熊本県で *H.canis* 感染犬が見つかった猟師宅 7 軒中 4 軒 (57.1%) では, 同一家庭内で 3 例あるいは 4 例もの犬から *H.canis* が検出された。このことは, *H.canis* に感染したマダニの伝播が同一軒内の個体間で起きていた可能性, または, 個体同士で体を舐める時に, *H.canis* に感染したマダニを経口摂取した可能性が考えられる。

#### 6) 総合的考察

今回対象とした重要な感染症は, 猟犬でもしばしば陽性個体が認められ, 明らかな地域差が認められた。その多くはヒトでの患者の発症と比較的類似していた。特に日本紅斑熱, ツツガムシ病, ジフテリア症, ライム病ボレリア, およびレプトスピラ症にいずれにおいても明らかに地域差があった。特に陽性個体の発生率は, 宮崎県および熊本県など九州地方の猟犬が占める割合が高く, 日本紅斑熱は 60%, ツツガムシ病は 85.7%, ジフテリア感染症は 84.6%, レプトスピラ感染症は 66.7%, ヘパトゾーン感染症は 88.9%であった。このことから猟犬は野外に由来する人獣共通感染症の有用な指標となりうると考える。今後さらに他の地域に調査を広げることで, 全国的なこれらの野外を中心とした感染症の疫学情報の収集に貢献することが期待される。

#### E. 結論

1) 西日本を中心とした各県の猟犬につき, レプトスピラ症, ライム病, リケッチア症, ジフテリア症およびヘパトゾーン症についての抗体調査を実施したところ, それぞれの感染症に対する陽性個体がしばしば

検出された。

2) 各感染症とも九州地方に陽性個体が多い傾向がみられ, 同居犬同士で同じ検査で陽性を示す例もしばしば認められたことから, ① 感染個体から同居犬への水平感染の可能性(レプトスピラ, ヘパトゾーン), ② 行動範囲において感染リスクが高い可能性(ライム病ボレリア, リケッチア)が推測された。

3) 以上のことからヒトでの感染リスクを予想するうえで, 猟犬がこれらの感染症の疫学情報の収集に有用と思われる。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産権の出願登録状況 (予定を含む)

1. 特許取得 なし

2. 実用新登録 なし

3. その他 なし

Fig. 1 研究の背景, 目的

- ・ 猟犬は狩猟のパートナーとして  
野生鳥獣の捕獲に貢献
- ・ ダニ媒介性の感染症、野生動物  
由来感染症のリスクが高い可能性
- ・ 保有状況、地理的分布、  
人への伝播の可能性の推測



本研究では、  
リケッチア症(ツツガムシ病、日本紅斑熱)、ジフテリア症、  
レプトスピラ症、ライム病、犬のヘパトゾーン症を調査

Fig.2 材料および方法

● 材料

猟犬計155頭から採血した血液  
- 血液塗抹標本、血漿

● 方法

- ・ レプトスピラ ELISA、顕微鏡下凝集  
試験
- ・ ライム病ボレリア ELISA
- ・ リケッチア 間接蛍光抗体法
- ・ ジフテリア 培養細胞法による  
抗毒素価の測定
- ・ ヘパトゾーン 血液塗抹標本の観察、  
PCR、DNAシーケンス

地域	頭数
岐阜	17頭
三重	19頭
富山	9頭
滋賀	5頭
広島	47頭
香川	8頭
高知	10頭
宮崎	20頭
熊本	20頭

Fig. 3 *R. Japonica* 検査結果

陽性数(5)	
岐阜	0
三重	0
富山	0
滋賀	0
広島	1
香川	0
高知	1
宮崎	1
熊本	2

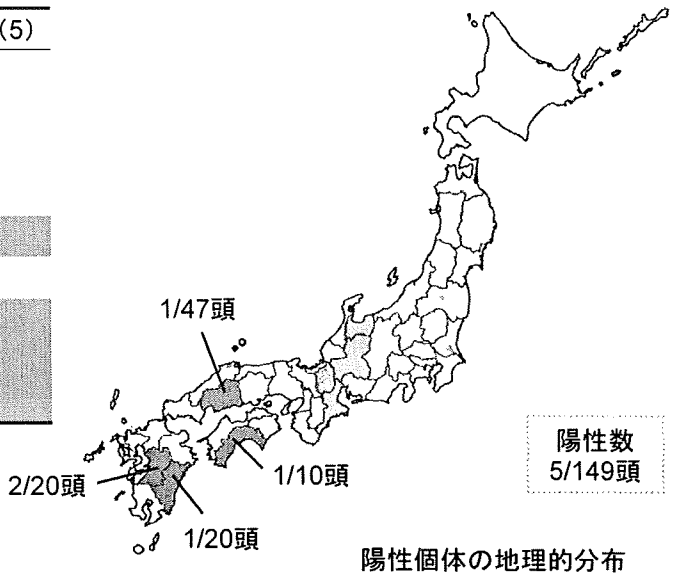
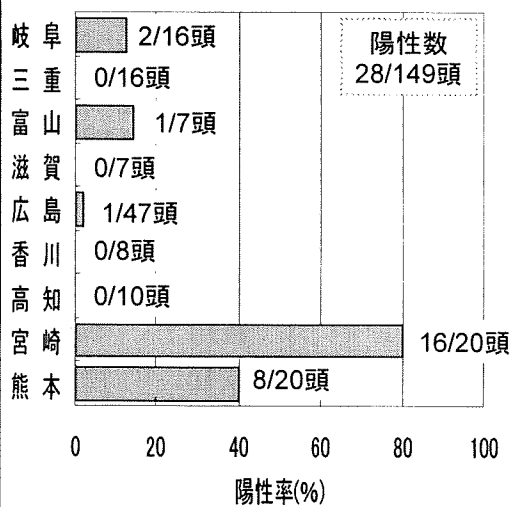


Fig. 4 *O. tsutsugamushi* 検査結果



県別にみたツツガムシ病検査陽性率

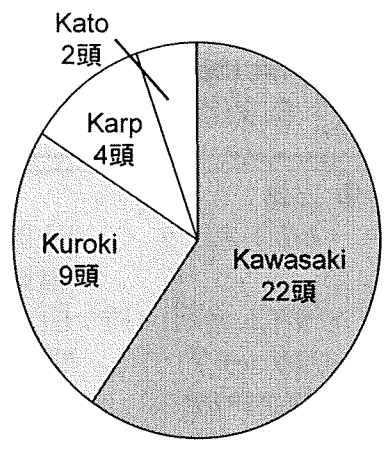


Fig.5 ジフテリア検査結果

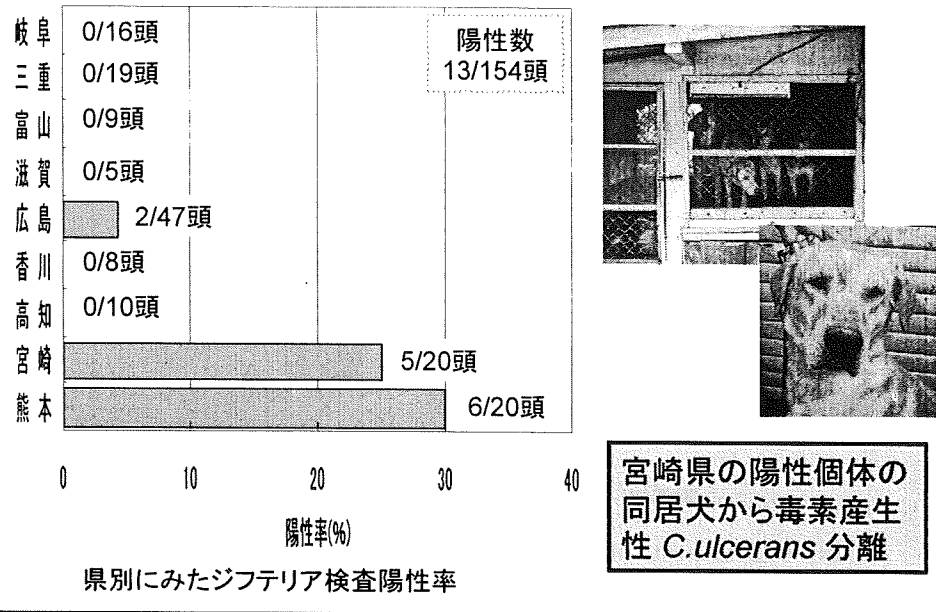


Fig.6 ボレリア検査結果

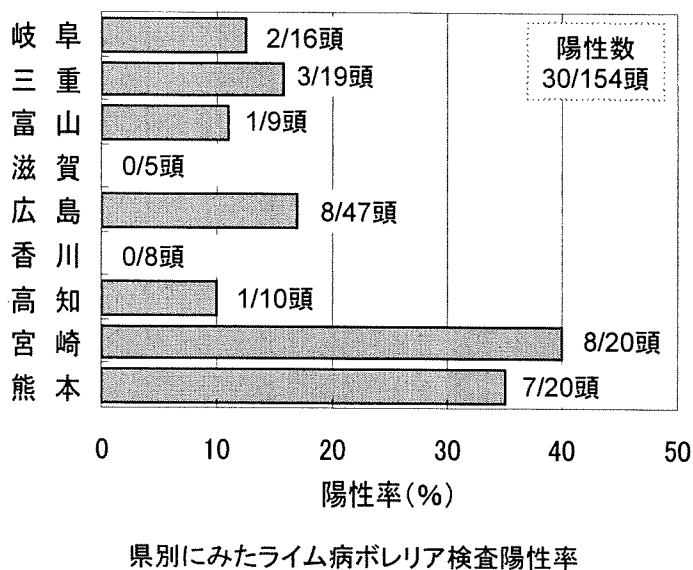


Fig.7 レプトスピラ検査結果

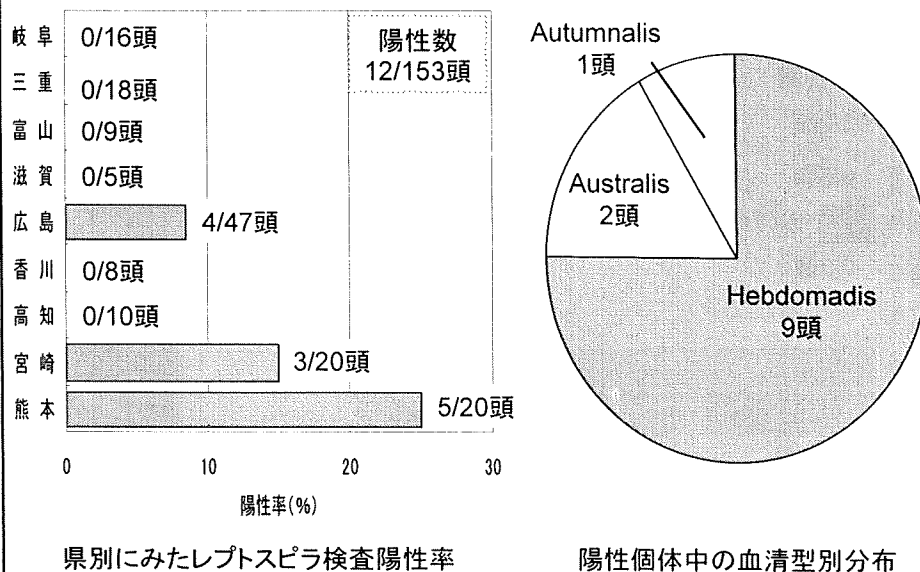
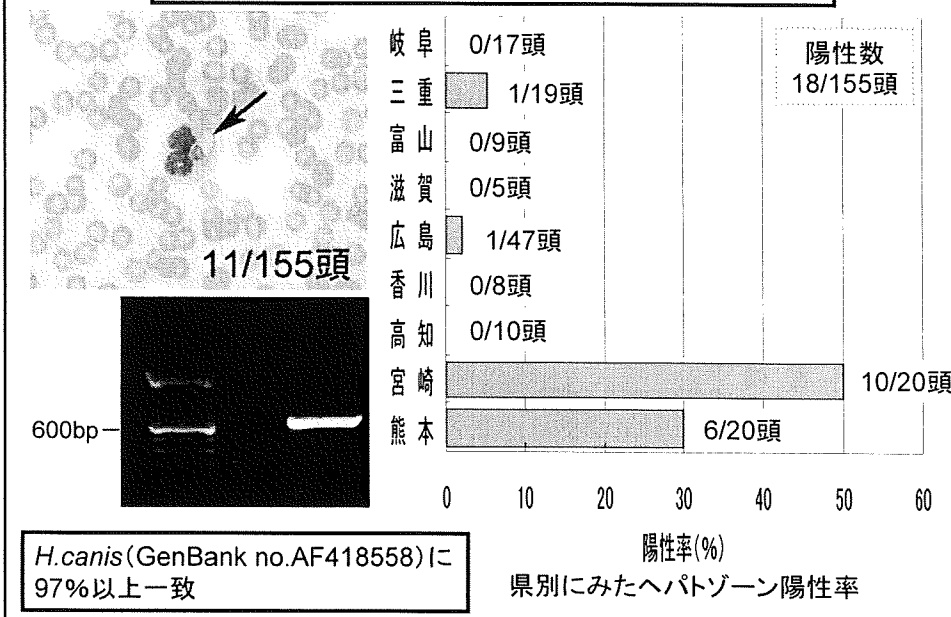


Fig.8 犬のヘパトゾーン検査結果



厚生労働科学研究費補助金（インフルエンザ等新興・再興感染症研究事業）  
（総括（分担））研究報告書

狂犬病の診断技術向上のための解剖手技習得モデル・教材の開発に関する研究

分担研究者：井上 智  
協力研究者：佐藤 克

村山悠子  
志村 薫  
齊藤 薫  
織間博光  
長谷川大輔  
川田 陸  
王寺 隆  
沼田一三  
頓名昌宏  
川島 朗  
久本千絵  
西條和芳  
魚住佳世  
高橋朱実  
佐野哲也  
宗村佳子  
松本尚美  
木山真大  
大川越辰也  
坊菌慶信  
小川知子  
明石 誠  
松本尚美  
木山真大  
大下幸子  
田原研司  
川瀬 遵  
朴 天鎬  
安藤秀二  
野口 章  
加来義浩  
奥谷晶子

国立感染症研究所獣医科学部、室長  
国立感染症研究所獣医科学部、客員研究員  
佐藤獣医科病院、院長（狂犬病臨床研究会、会長）  
さいたま市動物愛護ふれあいセンター、愛護指導係  
株式会社モルフォバイオイメージング研究所  
株式会社モルフォバイオイメージング研究所  
日本獣医生命科学大学獣医放射線学教室、教授  
日本獣医生命科学大学獣医放射線学教室、助教  
ネオ・ベッツ VR センター、院長  
ネオ・ベッツ VR センター、獣医師  
兵庫県動物愛護センター、所長  
兵庫県健康生活部生活衛生課動物衛生係、主任  
兵庫県動物愛護センター動物管理事務所、課長補佐  
兵庫県動物愛護センター三木支所、主査  
徳島県保健福祉部生活衛生課、技術課長補佐  
徳島県動物愛護管理センター、技師  
岩手県北上保健所、食品薬務グループ、獣医師  
滋賀県健康福祉部生活衛生課・食の安全推進室  
東京都動物愛護相談センター城南島出張所、係長  
鳥取県衛生環境研究所、特別研究員  
鳥取県生活環境部公園自然課、衛生技師  
宮崎県衛生管理課、乳肉衛生担当  
宮崎県都城保健所衛生環境課、主査  
千葉県衛生研究所、主席研究員  
千葉県動物愛護センター、保護指導課  
鳥取県衛生環境研究所、特別研究員  
鳥取県生活環境部公園自然課、衛生技師  
鳥取県西部総合事務所生活環境局、係長  
島根県保健環境科学研究所、研究員  
島根県健康福祉部、食品衛生グループ  
北里大学獣医畜産学部獣医病理学教室  
国立感染症研究所ウイルス一部、室長  
国立感染症研究所獣医科学部、主任研究官  
国立感染症研究所獣医科学部、主任研究官  
国立感染症研究所獣医科学部、研究官

研究要旨：狂犬病は現在国内で発生していないが海外からの侵入が憂慮される動物由来感染症であることから国内に侵入した感染動物を早期に察知するためには診断技術向上に有効な実習用モデル・教育訓練教材等が必要不可欠である。平成 16 年（2005 年）度に行われた「我が国における狂犬病予防対策の有効性評価に関する研究（厚生労働科学特別研究事業）」では、狂犬病が疑われたイヌ等の病原体診断に必要な頭部の解剖法の普及・啓発が自治体における狂犬病対策の大きな課題と指摘された。そこで、本研究では自治体・大学・獣医臨床などの専門家による研究協力を得て狂犬病の診断技術向上のために必要な解剖手技習得モデルを開発した。今年度、技術研修を試行して自治体の公衆衛生領域への普及・啓発法、厚生労働行政における有効性について調査研究を行い、今回開発したモデルと教材を活用した自治体の現場での狂犬病啓発と技術研修等への波及効果が今後期待された。



## A. 研究目的

狂犬病は現在国内で発生していないが海外からの侵入が憂慮される動物由来感染症である。国内でイヌ等の動物が狂犬病を発症したと疑われた場合には自治体において当該動物の頭部を解剖して検査に必要な脳組織を摘出しなければならない。したがって、狂犬病の発症が疑われた動物について実験室内で病原体検査を行うためには脳組織検体の採材を可能にする頭部を解剖するなどの手技向上と技術伝達に必要な実習用モデル・教育訓練教材等が必要不可欠である。

本研究は、狂犬病の診断技術向上のために必要な解剖手技習得モデルと研修教材を開発して自治体の公衆衛生領域への普及・啓発法と厚生労働行政における有効性について調査研究することが目的である。

## B. 研究方法

狂犬病の診断技術向上のための解剖手技習得モデル・教材の開発にあたり、初年度（平成 19 年）と次年度（平成 20 年）は研修に使用する教材と解剖手技取得モデルのプロトタイプを製作した。今年度（平成 21 年）は量産型の解剖手技モデルを複数製作して狂犬病の診断技術向上のために必要となる解剖手技習得モデルと研修教材の活用による自治体公衆衛生領域への普及・啓発法の開発と厚生労働行政における有効性について調査研究することとした。

- (1) 準量産型の解剖手技習得モデルの開発・改良・製作
- (2) 解剖手技習得モデル造形法の改良によるコスト削減
- (3) 解剖手技習得モデルの普及・啓発に関する調査

- (4) 解剖手技モデルを利用した技術研修の試行

## C. 研究結果

### (1) 準量産型の解剖手技モデルの開発・製作

平成 21 年（2009）9 月に量産型の解剖手技モデルに関する最終打ち合わせを行って仕様書を作成した（資料 1）。

前年度までは、解剖手技モデルを 3 体（解剖手技模型、骨切断模型、脳模型）予定していたが研修・実技の簡素化、製作コスト、現場での管理を考慮して、「解剖手技模型」と「骨切断模型」を融合して一体化した「解剖手技モデル」を作製することとした。これに「脳模型」を加えて「モデル一式（セット）」とした。

### (2) 解剖手技モデル造形法の改良によるコスト削減

量産型の解剖手技モデルの仕様を決めるにあたり自治体の研究協力者と意見交換を行ってきたが、今年度は広く関係各位からの情報を入手するために国・自治体等で毎年開催されている狂犬病の啓発研修会等で本研究の目的である「狂犬病の診断技術向上のために必要となる解剖手技習得モデルと研修教材の普及・開発」について手技を含めて紹介（時に実演）しながら「解剖手技モデル」の活用法と改良等について現場の現状と担当者の意識調査を行った。

自治体の研修会等において「解剖手技モデル」の概要等の紹介・情報交換を行ってモデルへの高い関心が示されたが、今年度 9 月に量産型とした「モデル一式（セット）」の単価については購入価格が高く現行の自治体予算では入手が困難でないかとの意見を得た。

そこで、解剖手技習得モデルの造形法について改良を加えてコスト削減を検討した。「資料2」に改良前の「真空注型法」と改良後の「粉体造形法」についてその特性・製作方法・コスト等について比較した。

改良前の「真空注型法」は仕上がり・強度・耐久性において優れているが、改良後の「粉体造形」については製作にかかるコスト・時間が安価・簡便である。

自治体等での購入に際して製作コストを考慮すると改良後の「解剖手技取得モデル（粉体造形）」が推奨されるが、コスト削減等については自治体からの需要によって増減することが予想されるため、コスト削減等の方法については引き続き製作側と購入側による調整・検討等の打ち合わせが必要と考えられた。

補) 平成21年度に参加した研修会等

8月6日：狂犬病予防及び動物愛護関係協議会合同会議。九州地区獣医師会連合会。福岡県。

9月18日：宮崎県獣医師会公衆衛生講習会。宮崎県獣医師会・宮崎県総合保健センター。宮崎県。

11月6日：平成21年度 動物由来感染症対策（狂犬病を含む）技術研修会。厚生労働省健康局結核感染症課。東京都。

11月11日：外国犬不法上陸防止対策連絡会議。北海道根室保健福祉事務所。北海道。

11月13日：平成21年度 獣医職研修（初級）。東京都福祉保健局健康安全部。東京都。

12月3日：狂犬病講演会。福井県獣医師会。福井県。

### (3) 解剖手技習得モデルの普及・啓発に関する調査

平成21年度に参加した研修会等において自治体の担当者から「解剖手技モデル」の普及と啓発およびその活用法

に関する情報収集を行った。また、平成21年度動物由来感染症対策（狂犬病を含む）技術研修会（厚生労働省健康局結核感染症課）の前日に自治体担当者と「解剖手技習得モデル」の実際的な使用方法等についての意見交換を行った（平成21年（2009）11月5日、参加自治体：さいたま市、東京都、兵庫県、徳島県、宮崎県、滋賀県、鳥取県）。

上記、意見交換では事前に配布した「解剖手技習得モデルセット：取り扱い説明書（資料3）」に従って「解剖手技モデルセット一式」を利用した実技を行って各自治体での活用における課題点等について意見を集約した。現時点ではモデルを利用した解剖実技習得に課題点は見られなかったが現場での実際的な運用経験については引き続き知見を集める必要があると考えられた。

### (4) 解剖手技習得モデルを利用した技術研修の試行

前記、技術研修会前日の意見交換で議題に上がった現場での実際的な運用については、各自治体での技術研修を可能にするために研究班で製作した「解剖手技モデルセット」を全国動物管理関係事業所協議会（全動協）の6ブロック（北海道・東北、関東甲信越静、中部、近畿、中国・四国、九州）に配布した（資料4）。配布と同時に解剖手技習得に必要な「頭骨切断パーツ」の購入希望調査を行ったところ全国の自治体から189個（も）の製作依頼がモルフオバイオイメージング研究所に届いた。自治体における解剖手技習得モデルに対する「ニーズ」と「評価」が高いと判断された。

今回、平成22年2月26日に開催される「平成21年度狂犬病予防業務担当者会議（厚生労働省結核感染症課）」で「頭部解剖モデルの実技演習（準量産型解

剖手技モデル（犬解剖手技・骨切断モデル）の活用について）」を行う（資料5）。また担当者会議の前日に、現場での実際的な運用経験について知見等を集めるため解剖手技モデルを利用した技術講習への参加を希望した14自治体（前記全動協6ブロック：青森県；新潟県、茨城県、東京都、横須賀市、船橋市、栃木県、さいたま市、長野県；愛知県；奈良県；山口県、香川県；鹿児島県）の現場担当者と共に実技演習と調査アンケート等を行う（資料6）。

上記の技術研修では、各自治体で独自に研修を行うことを想定して作製した実技伝達を容易にするDVD教材を配布する。製作DVD「狂犬病検査に必要な解剖方法（安全で簡便な脳の取り出し方の1例）」の仕様書を「資料7」として本報告書に添付した。

#### D. 結論

平成18年（2006）11月に、ヒトの輸入狂犬病が京都と横浜で続けて2例発生した。発生が希少ではあるが病態が重篤で社会不安を引き起こしやすい狂犬病では「侵入リスクの低減」のみでなく「発生に備えた対策」の重要性が明らかにされた。また、これに先立って平成16年（2005年）度に行われた「我が国における狂犬病予防対策の有効性評価に関する研究（厚生労働科学特別研究事業）」では狂犬病が疑われたイヌ等の病原体診断に必要な頭部の解剖法の普及・啓発が自治体における狂犬病対策の大きな課題と指摘された。

本研究では、自治体・大学・獣医臨床などの専門家による研究協力を得て現在国内で発生してはいないが海外からの侵入が憂慮される狂犬病（動物由来感染症）について我が国に狂犬病が侵入した場合に感染動物の早期察知に必要な診断技術の向上に有効である解剖手技習得モデル（実習用）・教育訓練教材等の開発を行った。今年度は、主に解剖手技習

得モデルの改良と本モデルを利用した技術研修の試行を行って自治体の公衆衛生領域に必要とされる狂犬病に関する科学知見と危機管理に必要な手技・実技について普及・啓発を行う方法、厚生労働行政におけるその有効性について調査研究を行った。

結果、開発したモデルと教材は自治体の現場での狂犬病啓発と技術研修等に対して波及効果があると期待され、本研究の目的である「狂犬病の診断技術向上のために必要となる解剖手技習得モデル・教材の開発」は自治体等における担当者への実技伝達のみならず発生時を想定した意識啓発と動物由来感染症である狂犬病の感染源対策に対する危機管理意識の向上にも大いに貢献することが示唆された。

#### E. 研究発表

##### 誌上発表

井上 智。(3)リッサウイルス感染症(四類感染症)。6 神経疾患。III 疾患別各論編。東京都 感染症マニュアル 2009。監修・東京都新たな感染症対策委員会。東京都福祉保険局。、262-263、2009

井上 智。ウイルス 狂犬病。ZONOSIS HANDBOOK（ズーノーシスハンドブック：医療関係者・獣医療関係者のための診断・治療ガイド）。監修：岸本寿男、山田章雄。Medical Science（メディカルサイエンス社）、41-43、2009

井上 智。ウイルス リッサウイルス感染症。ZONOSIS HANDBOOK（ズーノーシスハンドブック：医療関係者・獣医療関係者のための診断・治療ガイド）。監修：岸本寿男、山田章雄。Medical Science（メディカルサイエンス社）、75-76、2009

Inoue S., Boldbaatar B., Sugiura N., Noguchi A., and Park C. H. 2009. Rabies. In: Animal Viruses (Maeda A., ed.). RESEARCH SIGNPOST. (in press).

## 学会発表等

井上 智。狂犬病の予防(発生を想定した取り組み)。狂犬病予防及び動物愛護関係協議会合同会議。九州地区獣医師会連合会。ホテル日航福岡。2009年、8月6日、福岡市、福岡県

井上 智。狂犬病の発生を想定した取り組みについて。宮崎県獣医師会公衆衛生講習会。宮崎県獣医師会。宮崎県総合保健センター。2009年、9月18日、宮崎市、宮崎県

井上 智。人獣共通感染症について知る：社会人として知っておいて欲しいズーノシス。早稲田大学、規範科学総合研究所、レギュラトリーサイエンス教育講座(WT221 シラバス(09後期))。2009年、10月29日、早稲田大学、東京都

井上 智。平成19年に徳島県で開催された狂犬病の国内発生を想定した実地訓練から学ぶ(有事の際に必要な行政対応における課題点とマニュアル整備等の意義)。平成21年度 動物由来感染症対策(狂犬病を含む)技術研修会。厚生労働省健康局結核感染症課。2009年、11月6日、文京シビックホール(小ホール)、東京都

井上 智。狂犬病への取り組み(発生を想定した対応策)。外国犬不法上陸防止対策連絡会議。北海道根室保健福祉事務所。2009年、11月11日、根室市、北海道

井上 智。狂犬病への取り組み(発生を想定した対応について)。平成21年度 獣医職研修(初級)。東京都福祉保健局健康安全部。2009年、11月13日、東京都都庁第一庁舎研修室、東京都

井上 智。海外における狂犬病の現状と課題について(狂犬病への取り組み-発生を想定した対応について)。狂犬病講演会。福井県獣医師会。2009年、12月3日、福井県職員会館、福井市、福井県

井上 智。人獣共通感染症-社会人として知っておい

て欲しいズーノシス。公衆衛生学 III。2009年、12月17日、東京農工大学、東京都

Inoue S. Research for rabies prevention in Japan. RITM-TOHOKU research collaboration workshop: working towards rabies control in the Philippines. RITM training center, Alabang, Muntinlupa city, the Philippines. April 29-30, 2009.

Inoue, S. Rabies. Core Curriculum for Zoonosis Control 2009. Global COE (Center of Excellence) Program "Establishment of International Collaboration Centers for Zoonosis Control", Global COE program Hokkaido University, Hokkaido, 31 August, 2009.

Inoue, S. Rabies in Japan. Country report. ASEAN plus three workshop on strengthening national rabies programmes. 7-8 September 2009, Hanoi, Vietnam.

Inoue, S. Rabies in Japan. Rabies in North-Eastern Asia countries. The second rabies in Asia conference (RIACON 2009). 9-11 September 2009, Hanoi, Vietnam.

## F. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

## 準量産型解剖手技モデル仕様書

2009年9月3日打ち合わせより

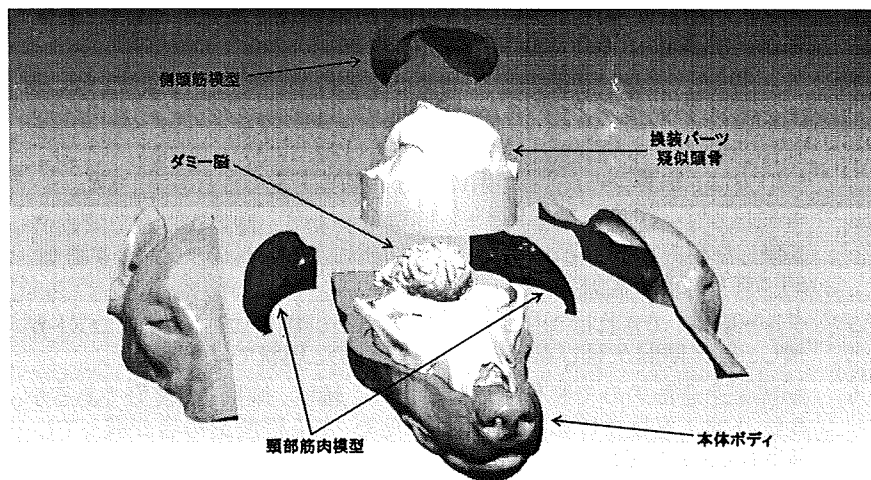
国立感染症研究所獣医科学部第二室  
株式会社モルフォバイオイメージング研究所

### モデル作製の概略

1. 前年度(平成20年)に作製した2種類のプロトタイプ(解剖手技模型、骨切断模型)を融合して一つの模型(以後「解剖手技モデル」と呼称)とし、別に脳模型を加えたものを1セットとする。
2. 解剖手技モデルのマスターモデルは3次元データによってモデリングを行い、光造形によって作製する。
3. 上記マスターモデルを注型によって複製し、全8セットを製作する。
4. 解剖手技モデルは、部位により、エポキシ樹脂もしくはウレタン樹脂によって成形する。
5. 解剖手技モデルの塗装は、コストを抑えるためプロトタイプに比べより簡便なものとする。
6. 換装パーツ、ダミー脳パーツなど、1セットに対して複数を作成する部品については、別紙一覧を参照のこと。
7. 脳模型は、光造形もしくはABS造形によって8セットを製作するが、どちらの方法を取るかは今後の打ち合わせによって決定する。
8. 脳模型の置き台などは、前年度モデルをマスターモデルとして注型で複製する。

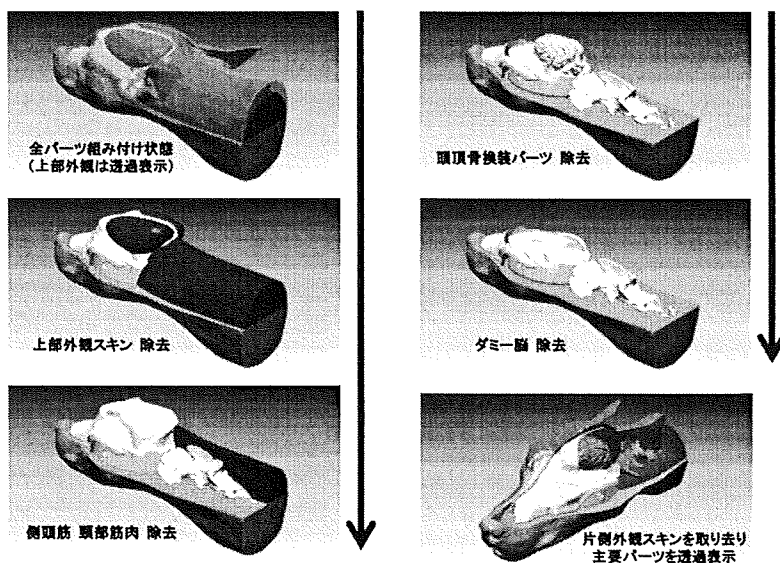
資料 1 (03)

### 3次元データ①



資料 1 (04)

### 3次元データ②



## 製作上の要点

1. アンダーカットになる形状については、注型の抜き方向に応じて、ある程度の肉埋めが発生するものと思われる。
2. 肉が薄くなり過ぎ、破損の恐れがある部位については、肉盛りを行い強度を確保する。
3. 解剖手技モデル・脳模型ともに、組み付け時にバラケやすいパーツについては、粘着シートなどを用いてある程度固定できるようにする。
4. 今回はダミー脳のネジなどによる固定は行わず、粘着剤などで頭蓋底を模した窪みに緩やかに固定し、骨切断による脳へのダメージを疑似的に体感できるようにする。
5. ダミー脳は、できればシリコンなどの柔らかい材質にしたいが、コストが増し、製作期間が延びる可能性があるため、現状では不可。
6. 脳模型を造形のみで製作すれば、コスト、精度、納期とも良好であるが、8セット全てを仕上げるのが困難なため、ある程度造形目が残ってしまう可能性がある。
7. 脳模型は、強度を重視した場合、ABS造形での製作を強く推奨する。

## 解剖手技モデルの作製方法

# 真空注型と粉体造形の比較

国立感染症研究所獣医科学部第二室  
株式会社モルフォバイオイメージング研究所

## 造形方法の概要

### 真空注型

- 主材質はエポキシ・ポリウレタン・シリコンなど
- 原型となるモデルが必要
- 原型から型取りしてシリコンで雌型を作製
- 雌型に液状の材料を流し込み硬化させる
- 硬化後、雌型からモデルを取り出す
- モデルのバリなどを除去し表面を仕上げる
- 必要に応じて塗装などを行う
- 全体のイメージはアナログ

### 粉体造形

- 主材質は石膏もしくはデンブロンなどをベースに調整した粉体
- 原型モデルは必要ないがモデルの3Dデータが必要
- 3Dデータを解析して積層データに変換
- 特殊な3Dプリンタを使用
- 粉体を積層データの形状で固めて積み重ねる
- 着色なども同時に行える
- 造形後樹脂を含浸させて形状を固定する
- 全体のイメージはデジタル



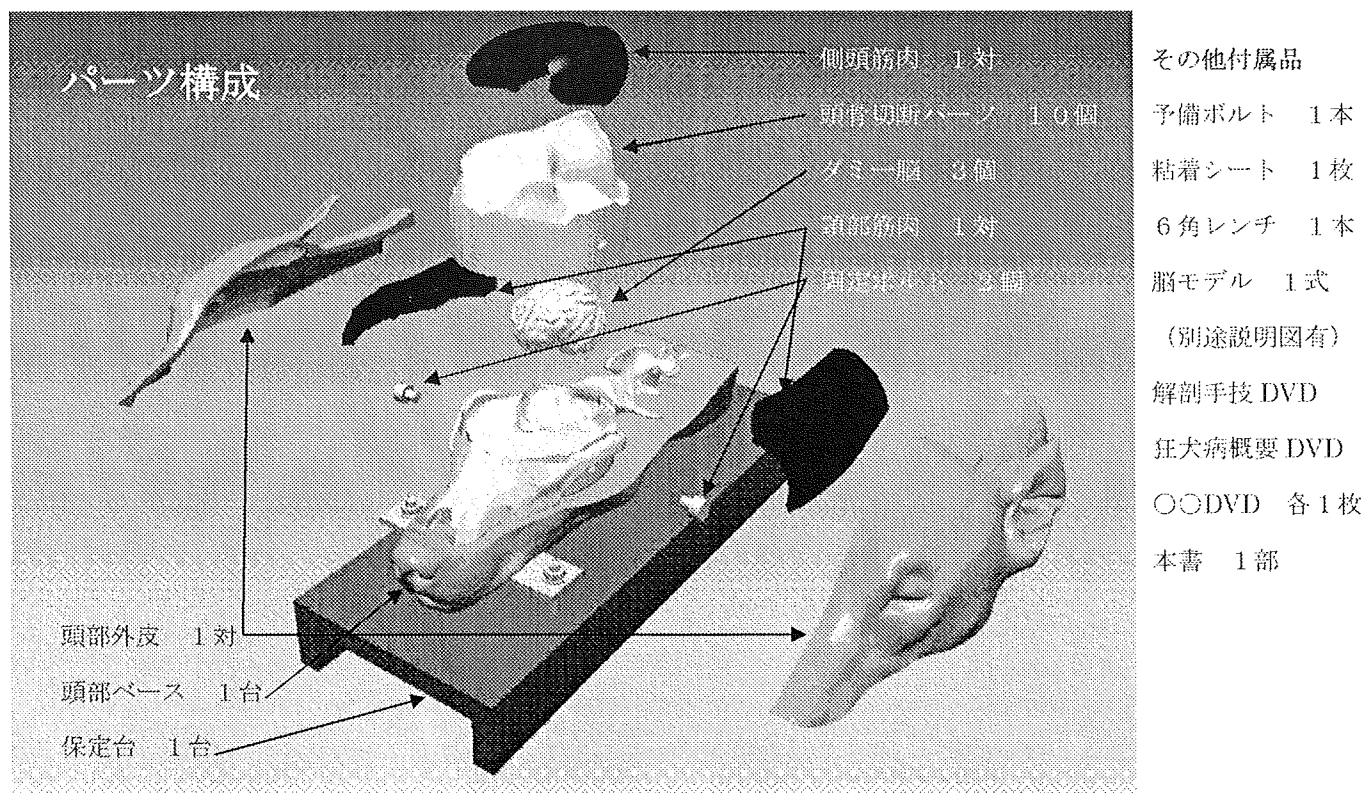
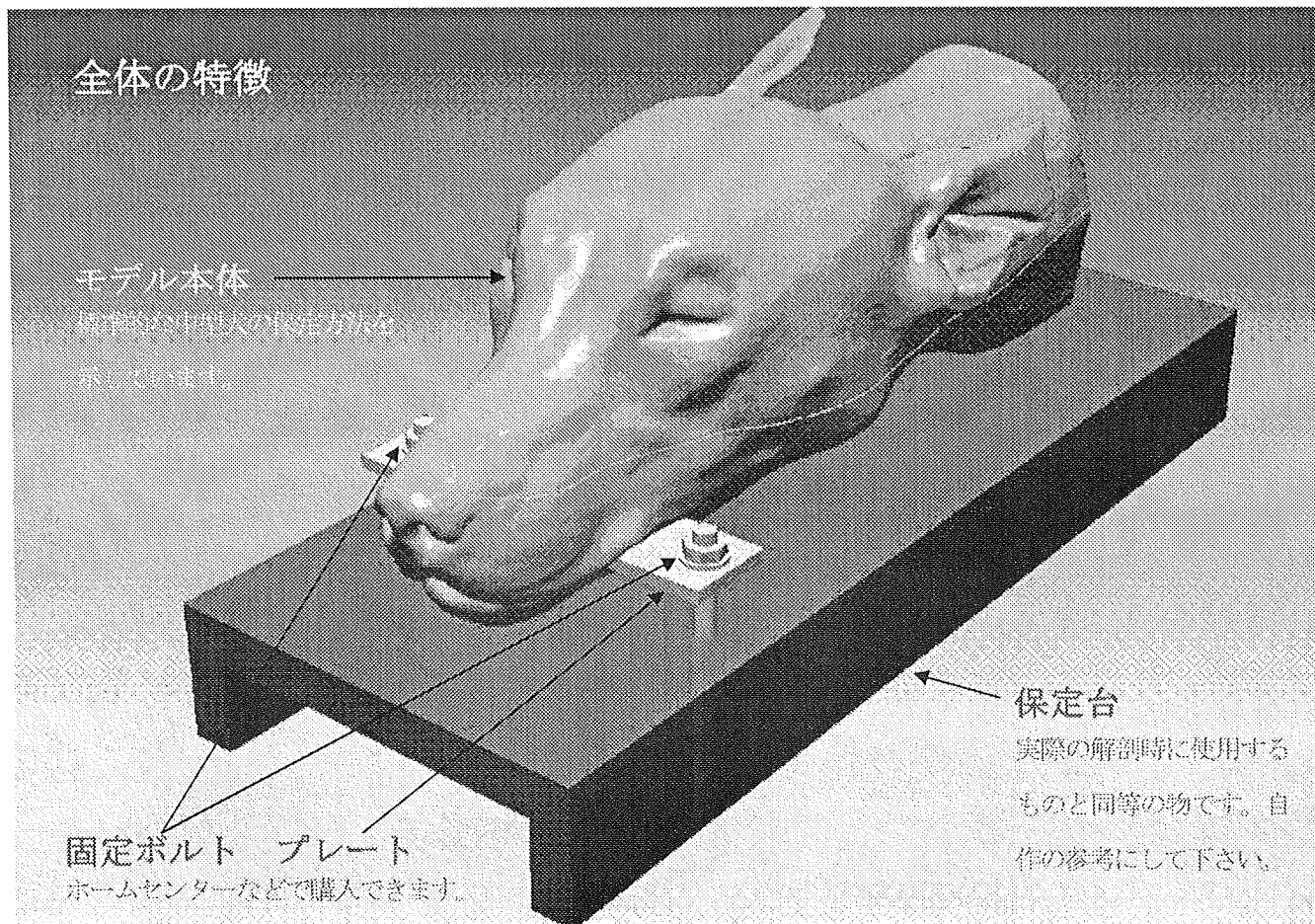
## 両者の比較

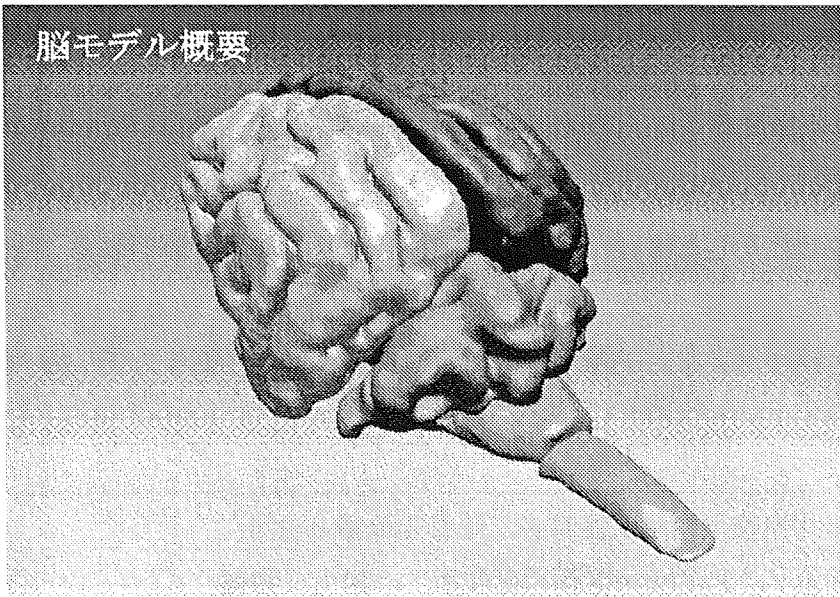
	真空注型	粉体造形
コスト	マスター・型を作成しなければならないため材料費は比較的安価だが、全体ではやや割高になる。20個程度までなら、コストメリットあり。 それ以上は型の再作成が必要。 今回のモデル一式で50万円程度が最低ライン。	造形パウダー・接着剤・硬化ワックスなど、特殊な材料のため比較的高価である。 ひとつひとつ同じ工程で作成するため、コストメリットは少ないが、1台辺りの工数は数分の1程度。 今回のモデル一式で30万円程度が最低ライン。
時間	それぞれのパーツで型製作・型入れ・硬化・脱型・仕上げ・塗装が必要のため非常に時間がかかる。 全ての工程で人の手が必要。 今回のモデル一式で延べ80時間工数程度。	モデル一式で、延べ50時間工数程度かかる。 造形エリア内での配置の工夫で短縮も可能。 そのほとんどを機械が自動で行うため、人の手がかかる部分は非常に少なく24時間稼働が可能。
仕上がり	非常に滑らかできれいな仕上がり。 塗装も人力のため、多少ばらつきが発生する可能性あり。	粉体を固めるため、表面はそのざらつきがある。 全てデジタル処理され色などのばらつきは少ないが、全て同じ質感になってしまう。
強度	非常に硬く、強度も高い。 水分や溶剤にも強い。	含浸する樹脂による。 衝撃にやや弱い。
耐久性	耐水性、耐候性とも良好。 熱にはやや弱く、真夏の車内などに放置すると変形の可能性がある。	湿気には注意が必要。耐候性はあるが、着色がインクのため、色が褪せる可能性あり。 衝撃に注意が必要。

# 解剖手技習得モデルセット

取り扱い説明書

## 取り扱い説明書

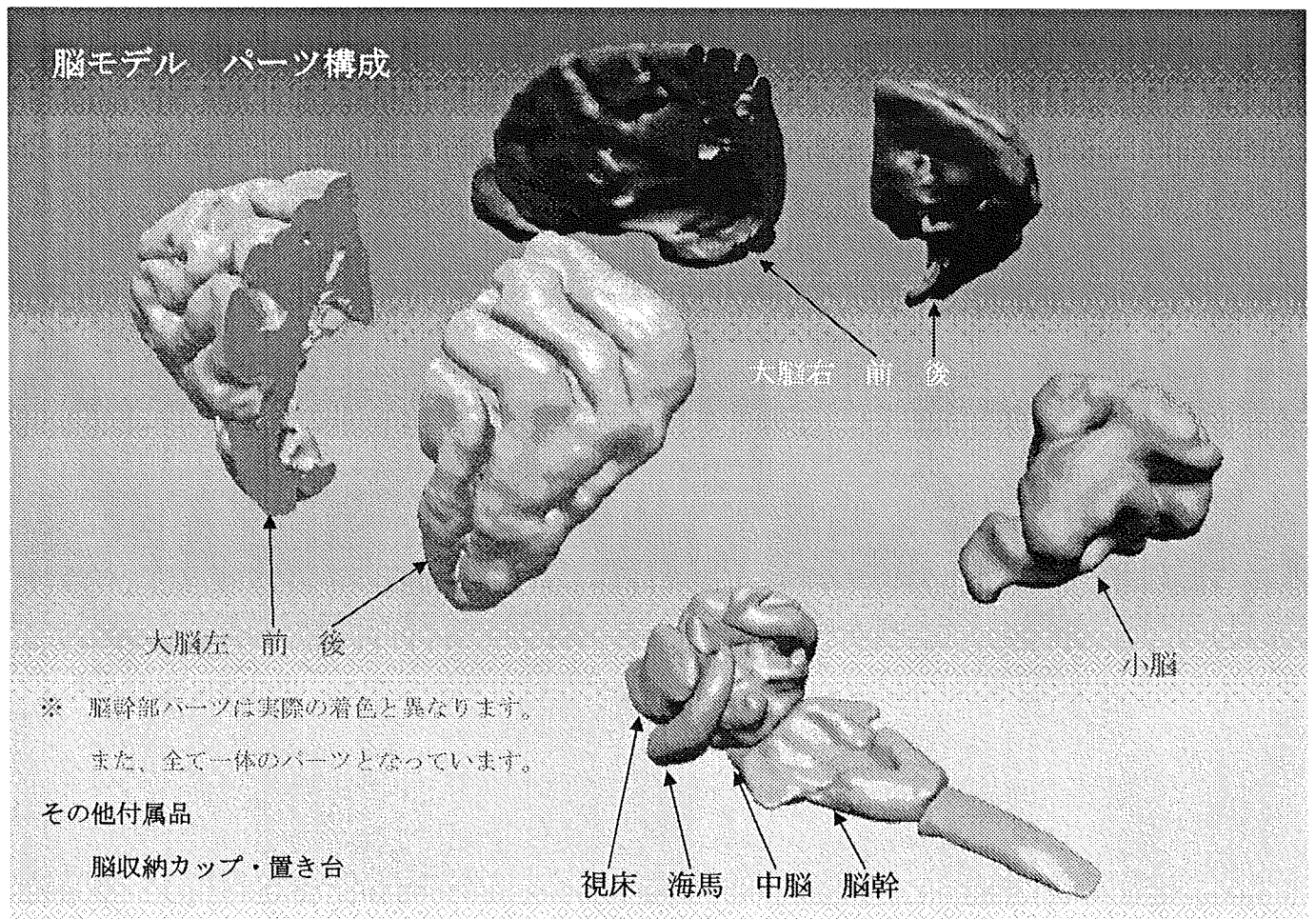




付属の脳モデルは、本体全6パーツと収納カップ、置き台の構成です。犬の脳の構造を、立体パズル状に組み立てながら、理解できるようになっています。

通常は、組み立てた状態で収納カップに頭頂を下に収納し、置き台を被せて保管します。

小さなパーツが多いため、紛失には充分注意するようにして下さい。



### パーツ原材料

解剖手技・骨切断モデル： ポリウレタン樹脂 エポキシ樹脂 木材 ステンレス 塗料

脳モデル： ABS樹脂 ポリウレタン樹脂 エポキシ樹脂 塗料