ラ イ ム 病

佐 藤 七 七 朗

北海道立衛生研究所（札幌市北区北 19 条西 12, 〒060）

L y m e D i s e a s e

Nanao Sato

Institute of Public Health, Hokkaido Prefecture, Kita-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060, Japan

ライム病はマダニ媒介性疾患の中で最も発生頻度の高い疾患である。しかも、患者が発生する地域は広く世界各国に及んでいる。日本でもライム病の存在あるいは患者の発生はすでに明らかにされているが、患者の年間発生数を中心とするライム病の実像は今なお不明確のままである。現在、ライム病の研究・調査は数少ない施設あるいは皮膚科診療を主とする一部の臨床医によって逐次押し進められていて、症例も少しずつ積み重なってきている。また、ライム病は人と動物の共通疾患で、国外では犬¹⁾を中心に馬²⁾、牛³⁾の症例が報告されているが、国内の罹患動物は模索状態の中にある。病原体を保有するマダニが生息し吸血被害が動物の間でも起きているので、ライム病の罹患例が十分に懸念される状況となっている。ここに記述する内外の知見が日本におけるライム病の予防・診断・治療にプラスとなれば幸いである。

ラ イ ム 病 の 由 来

ライム病の病名³⁶⁾は、米国コネチカット州のライム居住区で子供や大人達の間に発生した奇妙な関節炎に端を発している。ライム病は全身性の疾患で症状は多彩であるが、感染発症を特徴づける紅斑、いわゆる“遊走性紅斑”(Erythema migrans=EM)を唯一の特異症状としている。動物の場合、被毛によって紅斑の確認がむずかしいことから報告等の記載が少ない。同じような皮膚症状を示す人の疾患がスウェーデンとオーストリアですでに1909年³¹⁾に報告があり、原因不明のまま神経症状と関係する疾患として処理されていた。しかし、前述の米国での病気流行事件後、病原体の培養が可能となり、病気の因果関係が判明した。そして、結果的には両者は同一の病原体に起因すると理解されている。

病 原 体

ライム病の病原体²⁶⁾はスピロヘータ科スピロヘータ属に分類され、種は異なるが梅毒トレポネマと同じグループに入る。種名を *Borrelia burgdorferi* (B.b.) と称し、現在1種1タイプとして取り扱われているが、研究の推

進とともに抗原的あるいは核酸の構成からいくつかに類別される段階に近づいている。タイプが存在は国際的に最も注目されている課題で、従来から北米とヨーロッパの臨症像の違いなどが契機となって研究者の興味をひいてきた。日本でも分離されてくる株の間に非均質性^{25, 40)}が認められる。

B.b. の菌体の大きさは $4\sim 30\mu\text{m} \times 0.18\sim 0.25\mu\text{m}$ で、平均7本の鞭毛は両端を起点として細胞壁と細胞質膜複合体の間にある。グラム染色は陰性で、培養は微好気的条件下でCMRL1066の塩類溶液をベースに6%家兔血清加培地を使用して $30\sim 37^\circ\text{C}$ の温度で行われる。しかし、野外試料で分離培養を行ってみると $35\sim 37^\circ\text{C}$ では好ましい結果が得られない。分裂増殖に要する時間は12時間であることから分離培養時には少なくとも6週間以上観察しなければならない。

疫 学

ライム病は米国、カナダ、ヨーロッパ、旧ソ連邦、アジア極東部などが一般的流行地として知られている。しかし、いずれの地域でも患者発生は病原体を保有するマダニの生息地とつながりを持っている。そして、ライム病を媒介するマダニの種類は地域によって異なっている。例えば北米の *Ixodes dammini* (カナダを含む)、*I. pac-*

図1 *Borrelia burgdorferi* の走査電顕像

ifcus, *I. scapularis*, ヨーロッパの *I. ricinus*, 旧ソ連邦とアジアの極東部の *I. persulcatus* である。日本は *I. persulcatus* と *I. ovatus* が病原体保有マダニである。これらマダニの中で *I. dammini* の生活環¹⁾が最も詳しく調べられている。自然界で幼虫、若虫、成虫(卵)の各ステージごとに鳥類、小動物、中動物、大動物に依存して吸血を繰り返し、順次次のステージに移って行き約2年で1サイクルを終える。ライム病の病原体 B.b. は動物の臓器、血液、また同時にマダニの中腸に存在している。しかし、動物、マダニいずれも B.b. フリーの個体があって、これら一連の吸血活動によって B.b. の保有動物あるいは保有マダニになる。*I. dammini* では経卵伝達を確認されているが、なお不明な点が存在し、詳細な検討が必要である⁷⁾。日本のライム病を媒介している *I. persulcatus* は分類学的には *I. dammini* と同じ *I. ricinus* complex に属し、生活環の基本的構成は同じと考えられている。しかし、ライム病の伝播条件は異なっているように思われる。例えば、人の吸血被害は *I. dammini*, *I. ricinus* とともに若虫が主役で春から夏にかけてピークが認められ、成虫が関与するのは秋の一時期である。いっぽう、北海道の *I. persulcatus* の場合は成虫が春から秋にかけて吸血被害を起こしている。また、国内で記録されてきた吸血被害はほとんどが成虫によるもので、*I. persulcatus* と *I. ovatus* の頻度が他種に比較してぬきで高い⁴⁾。動物の場合は幼虫、若虫、成虫いずれでも吸血が認められるが、さらに細かい点についてはあまり調べられていない。*I. dammini* は幼虫、若虫がシロアシマウス (*Peromyscus leucopus*) と結びつき、成虫はオジロシカ (*Odocoileus virginianus*) に強く依存している。これら野生動物はスピロヘータ血症の条件下でも発症していないとされている。これに対し、人、犬、馬、牛が B.b. の感染により一連の臨床症状を示す。広い区域にわたって感染の実態を知るため人をはじめ犬・猫^{20, 32)}、家畜¹⁶⁾、野生動物の B.b. 抗体の調査が世界各地で行われている。国内でも、人、¹⁰⁾、犬¹³⁾、鹿¹⁴⁾について調べられ、B.b. 抗体の保有が確かめられている。著者が北海道で調べた野犬群の抗体保有パターンは、ライム病の流行地である米国コネチカット州ライムの飼養犬のパターン¹⁷⁾と似ている。1992年4月と6月に札幌の近郊で神経症状を示した犬の症例がライム病と診断された。北海道では春の融雪直後からマダニの活動が認められるので、人のみならず、犬についても臨床家サイドからの注意深い観察が期待される。米国では1991年から人での感染は任意届出制となり、疾病管理センター (CDC) から毎週患者数が州別に報告されている。昨年の米国全国総数は8,808名²¹⁾で、1992年は9月25日現在で5,320名²²⁾となっている。筆者の施設で一部の日本の臨床医から依頼された検査結果では、1989年5名、1990年10名、

1991年6名、1992年現在5名の患者数となっている。北海道における地域住民の B.b. 抗体陽性者約5%、あるいは森林作業者の追跡調査で得られた抗体変動から不顕性感染の存在が明らかである。

臨床症状

人の EM はマダニの咬傷部を中心にその部位を囲むように輪郭の明らかな紅斑が、一見地図を描いたように出現してくる。辺縁の紅斑が次第に拡大し軀幹全体に及ぶ時がある。時にはこの EM のサイズが径10cm程度にとどまり、中心の咬傷による生体反応部、辺縁紅斑部、中間の正常皮膚部とあわせた模様が弓的状にみえる。B.b. による感染がない場合は咬傷部の炎症のみで終る。この特徴的な皮膚症状は投薬により早く消失し、また放置しても自然に消退して行く。この症状はライム病の罹患を知るうえで、また早期治療を行ううえで最も大切な特異症状である。B.b. は全身性に感染を起こしてくるので、初期神経症状 (Radiculitis, Meningitis etc.)、後期神経症状 (Encephalomyelitis, Radiculoneuritis etc.)、心臓異常 (Atrioventricular nodal block)、関節炎などにまで波及しないよう努めることが肝要である。特に、後期的症状の段階では投薬効果が期待できない症例が報告³¹⁾されているので注意したい。北海道で著者が関与した症例の中には重い神経症状を呈し長期の入院治療を強いられた例³⁵⁾、運動機能障害を伴った例¹²⁾、無菌性髄膜炎を起こした小児例³⁰⁾、報告の形を取るまでに至らなかった関節障害や末梢神経炎の例などが認められている。症状の発生頻度からみれば確かに EM のみですんでいる場合が国内におけるライム病の主たる実像であるが、EM 以降の後発症状の有無をどのようにして確認するかがライム病の課題であると考えられる。動物の場合、人と同じように特徴的な皮膚病変に依存できないので、診断の複雑さも加わってライム病の臨床的把握が難しい。国外の知見^{11, 30)}から動物の臨床像を紹介すると次のとおりである。

犬：発熱、食欲不振、嗜眠、リンパ腺症、動作時のこわばり、痛み、跛行などが初発症状として観察される。関節障害は頻度の高い部位が腕関節で、間欠的あるいは他肢への移動性が特徴である。さらに進行した症例では再発性跛行、複数肢の異常などを呈する。その他、心機能障害、髄膜炎の脳炎様の神経症状、糸球体腎炎を含む腎疾患、ブドウ膜炎・網膜炎などの眼疾患は今後の検討課題とされている。

馬：今まで記録されている症状を列記すると、慢性的な体重減少、間欠性跛行あるいは歩行異常、発熱 (38.6~39.1℃)、蹄葉炎、関節腫脹、筋肉圧痛、前部ブドウ膜炎、沈うつ、頭頸部下垂、動作異常、嚥下困難、脳炎などである。これら症状は決して単独で起こることはな

く、いくつかが組み合わさった形で経過する。また、妊娠馬が感染した結果、流産や胎子吸収あるいは生後発症などの例が報告されている。このような例では胎子の腎臓、脳から B.b. が分離培養され、腎臓には尿管性ネフローゼが認められている。

牛：泌乳開始時の牛に感染して搾乳量の減少を招く例がある。一般成牛では往々にして抗体陽転のみで不顕性に終る。有症の場合は発熱、動作強拘、関節腫大、人の皮膚症状に似た趾間、乳房部の紅斑などが認められる。時に馬と同じように慢性的体重減少、蹄葉炎、流産の可能性がある。B.b. 抗体は人と同様、血清、初乳、関節液に検出される。B.b. 自体は血液、尿、関節液、肺、肝臓から検出されている。

その他の動物：猫、羊、キツネ、オオカミなどの症例が疑われている。実験動物による感染発症実験も行われているがその再現性は容易ではない。株による病原性の違い、継代と病原性の低下、動物の系統と感受性、発症病理が不明で生体の免疫現象が関与しているなどの理由による。これまで、いろいろの目的で数多くの実験動物が供試されてきた。犬、兎、ラット、マウス、ハムスター、コトンラット、スナネズミなどである。

臨床症状はライム病の場合まだ不確かな部分を残しているうえ、病原体自身全身性に感染を起こす力を持っているので、人でも今なおライム病の臨床症状が確立されていない。初期の症状が比較的軽いので、人、動物いずれも、医師、獣医師のフォローを難しくしている。特に、日本では血清診断および病原体検出などの対応ができていないので、感染例に遭遇してもライム病を裏づけることが困難である。

診 断

基本的には他の感染症と同様、臨床症状、特異抗体の確認、病原体の検出が要求されるが、ライム病の場合これらに加えてマダニによる咬傷の既往が重要である。実際にはこれらが揃うことが少なく、いきおい個々に依存する場合が多い。しかし、特異症状が少ない、不顕性感染が多い、病原体の検出が容易でない、病原体フリーのマダニが存在するなど裏づける決め手を欠く。北米では疫学的見地から、臨床症状（特に EM）と特異抗体を組み合わせた診断基準を採用している⁹⁾。日本では診断はそれぞれの研究者に委ねられたままで統一された基準はない。通常、EM を中心に特異抗体を検出して診断がなされている。特異抗体は、蛍光抗体間接法³⁰⁾、酵素抗体法³⁰⁾、ウェスタン・ブロッティング法²⁾が多用されている。また、最近は市販キット（日本では人用のみ）も出回っている。しかし、抗体保有健康者、症状との関連性、感染早期の抗体検出などの課題を抱えて十分依存し得るものとなっていない。1992 年 6 月、米国バージニ

ア、アーリントンで開催された第 5 回ライム病国際学会において、患者グループ、臨床医師、論文審査委員会の間で発表論文の中のライム病の診断を巡ってトラブルがあった。これはライム病診断の不明確性を物語っている。したがって診断に際しては、できるだけ次に掲げる 6 つのポイントを確保し慎重を期したい。

マダニの既往歴：咬傷を受けた場所、吸血時間・日数、種類と若、成の区別は感染の条件やマダニに関する知見を得るうえで大切なポイントである。若虫に比し成虫の方が既往が得易い。動物の場合は幼虫、若虫、成虫が絡んで条件が悪くなる。また、非流行地では人、動物の行動範囲が問題となる。マダニが吸血を始めてから除去されるまでの時間は、感染の可能性を推測するのに有効である（後述、予防の項参照）。

臨床症状：人では EM、動物では歩行異常がライム病を疑うきっかけとなる。しかし、必ずしもこの経過をとらない例もある。症状の進行に伴う特徴的な理化学的数値が乏しいので診断が難しい。CRP (C-reactive protein test) 陽性、赤血球沈降速度の上昇、神経性症状を呈する時は脊髄液の細胞数（リンパ球）、蛋白量、免疫グロブリン量がチェックされる。人と動物の間で比較臨床学的検討が期待される。人では北米とヨーロッパの間で臨床像の違いが論議されてきた。すなわち、北米の 2 次性 EM と関節炎、ヨーロッパのリンパ球性髄膜神経根炎（いわゆる Bannwarth's syndrome）と慢性萎縮性肢端皮膚炎がそれである。日本は症例の探索、積み重ねが不十分で比較し得る段階にきていない。

特異抗体の検出と追跡：B.b. に対する特異抗体の確認は感染を裏づける有力な証拠となる。使用する方法の限界を知り、試料採取時期を考慮して抗体を測定する必要がある。神経性症状、関節炎の例では脊髄液や関節液の抗体証明は診断を確実にする。また、治療投薬が抗体消長に関係する場合も考慮し抗体チェックのフォローが欲しい。無論、交叉反応の検討も欠かせない。

病原体の検出：組織化学的検出あるいは分離培養により診断はより正確となるが、成功率は低いとされている。しかし、機会が得られるならば是非実施すべきである。培養に替る方法として PCR (Polymerase chain reaction) 法²³⁾が開発されてきているが、まだルーチン化の域に達していない。

診断治療：ライム病の診断はマダニの既往歴や EM（人）、歩行異常（動物）を欠くと不明解になりがちである。このような状況下でライム病が疑われる有症性疾患の場合は、診断的投薬は現実的な方法であるとともに診断の助けともなる。人の場合、抗生剤の投与によって一時的に症状が憎悪するヤーリッシュヘルクスハイメル反応：(Jarisch-Herxheimer reaction) が約 10% に発生する。この反応は同じスピロヘータ疾患の梅毒でも知ら

れており、診断の確かさを補ってくれる。この現象は動物のライム病の場合、興味ある観察対象である。

罹患動物の疫学的背景：ライム病の発生を取り巻くマダニの疫学的条件は診断の際十分熟知している必要がある。流行地であれば単発で感染例が生ずることが少なく、マダニの生息、消長に相対応する。後期的症状の場合はあまり時期的な関係はない。いっぽう、非流行地の場合は患者・罹患動物の行動歴、移動歴を細かく検討しなければならない。

以上のように、ライム病の診断は感染に関わりのある事実を十分確保することが望ましい。

治 療

治療³³⁾は有効力が明らかにされた抗生物質の投与による。動物は人の方法に準じて行われる。治療のポイントは早期投与である。後期になると効果が期待できない場合が出てくるうえ、非経口投与になる。また、Amoxicillin など抗生剤の種類によって薬剤の血中有効濃度を維持するため、Probenecid を併用させる工夫も行われている。ステロイド剤の使用は抗生剤の効果を阻害する報告もあるので、その使用に当たっては慎重を期したい。人では Tetracycline, Doxycycline, Amoxicilline, Penicillin, Erythromycin, Ceftriaxone など症状と合わせた投与様式が定着している。動物での例³⁰⁾をあげれば、馬では Procaine penicillin G を 30,000~45,000IU/kg, im, 10 日間、次いで Benzathine penicillin を 30,000~45,000IU/kg, im, 1 日おき。牛では Procaine penicillin を 20,000IU/kg, im, 6 時間毎、犬では Doxycycline¹⁹⁾ を 5mg/kg, im, 12 時間毎 1 カ月あるいは Ampicillin⁴⁾, Amoxicilline¹⁸⁾, Chloramphenicol¹⁸⁾ などの例がある。基本的には *in vitro* で MIC (最小発育阻止濃度) などの手法により効力が確かめられ、さらに *in vivo* でも再確認されている抗生剤を使用しなければならない。そして、人の梅毒治療のように血中濃度を考慮しながら症状の寛解後も数日投与を続ける必要がある。

予 防

感染を防ぐにはマダニの吸血を受けないようにすることが当然である。しかし、現実これを実行することはなかなか困難である。蚊、虻などと異なり吸血されてもほとんど気がつかないことが普通である。マダニを避けるため欧米では人用として忌避剤²⁹⁾ (成分 DEET=Diethyltoluamide) の使用を推奨している。日本では DEET の使用濃度が低い (6%~10%, 米国 100%)、シュルツェマダニは DEET に反応しないなどの点で効果が期待できない。他の方法として自然環境からそこに生息するマダニを排除するため殺ダニ剤 (Carbaryl³⁷⁾,

Permethrin³⁴⁾ など) が使用される。また、感染を見越して予防的に抗生剤を服用する場合がある。この方法は抗生剤の副作用と病気の阻止効果とのバランスが考慮され、その可否について論議がある。ライム病の感染にはマダニに出会う頻度、吸血時間、マダニの病原体保有率などが問われる。動物実験は吸血時間と感染の成立との関係を示している。病原体保有若虫からの感染実験²⁸⁾では吸血時間が 24 時間、48 時間、72 時間以上、の感染率は 7%、36%、93%、また成虫での実験²⁷⁾では 36 時間までは 0%、48 時間が 67%、120 時間以上で 100%という結果になっている。いっぽう、マダニの病原体保有率は場所によって異なるので、予め調査を完了させておく必要がある。北海道で著者が 8 カ所で調べた結果ではシュルツェマダニが 2.8%から 29%、ヤマトマダニが 0%から 66.7%の範囲で保有率が認められた。また、ヤマトマダニでは季節により保有率の変動が明らかで、両種が依存する動物の動向を反映しているものと考えられる。ライム病の予防方法として動物も含めて感染を免れるためには、前述の動物実験の結果を参考とすれば、吸血時間が決して 24 時間以上に及ばないように徹底することが最も大切なポイントと考えられる。マダニの吸血の恐れのある地域に足を踏み入れた後は、その日のうちに身体をチェックしてマダニを除去するようにする。動物の場合はその飼養者が注意しなければならない。動物実験の結果が必ずしも人に外挿できるとは限らないが、マダニの採集時に延べ 26 回の吸血被害を受けた自己体験では、その都度吸血マダニを 24 時間以内に除去して、結果的に感染を免れることができた。この時のマダニの病原体保有率はシュルツェマダニが 18~29%、ヤマトマダニが 21~31%であった。欧米での若虫、動物での幼、若虫では吸血マダニを発見し難いと思うが、日本のように成虫の吸血が多い人の場合では有効な予防方法と考えている。ライム病の予防で最も望ましいのはワクチンであるが、現在、北米の犬で使用されその効果が検討されている⁸⁾。

お わ り に

1987 年の国内初発例から始まって、これまでのライム病の全国的な患者発生は患者数が比較的多い北海道を除くと他の地域は散発的で少ない。いっぽう、患者発生に結びつくと考えられる病原体保有マダニは北海道、青森、岩手、福島、埼玉、東京、神奈川、静岡、山梨、長野、富山、福井、大分、鹿児島県の各県で確認されている。しかし、ライム病あるいはマダニに関してはなお不明な地域を残している。

ライム病は臨床家にとっても、一般の人にとっても、不明確な点多過ぎる。動物ではなおさらである。しかし北海道に限ってみれば、毎年患者が発生し、これに犬

の罹患が加わりそうな様相を呈している。現在、残念ながら、人、動物ともにライム病の適切な診断と治療を期待できる状況になっていないのが気掛りである。

引用文献

- 1) ANDERSON JF, MAGNARELLI LA : Yale J Biol Med, 57, 627-641 (1984)
- 2) BARBOUR AG : Yale J Biol Med, 57, 581-586 (1984)
- 3) BURGENDORFER W : Zbl Bakt Hyg, A 263, 7-10 (1986)
- 4) BASLER EM, CAMAY H, ORMISTON BG et al : JAVMA, 185, 219-220 (1984)
- 5) BURGESS EC, GILLETTE D, PICKETT JP : JAVMA, 189, 1340-1342 (1986)
- 6) BURGESS EC, GENDRON-FITZPATRICK A, WRIGHT WO : JAVMA, 191, 1468-1470 (1987)
- 7) BURGENDORFER W, HAYES FS, BENACH LJ : Ann N Y Acad Sci, 539, 172-179 (1988)
- 8) CHU HJ, CHANEZ LG Jr, BLUMER BM et al : JAVMA, 201, 403-411 (1992)
- 9) CIESIELSKI CA, MARKOWITZ LE, HORSLEY R et al : Ann N Y Acad Sci, 539, 283-288 (1988)
- 10) 藤岡高弘, 中川真人, 中川克也ほか : 防衛衛生, 37, 377-380 (1990)
- 11) GREENE RT : Vet Clin North Am : Small Anim Practice : 21, 51-64 (1991)
- 12) 井上隆一 : 北海道医報, 736, 22-23 (1991)
- 13) ISOGAI E, ISOGAI H, MASUZAWA T et al : Microbiol Immunol, 35, 695-703 (1991)
- 14) ISOGAI E, ISOGAI H, SATO N et al : Microbiol Immunol, 34, 1005-1012 (1990)
- 15) KAWABATA M, BABA S, OGUCHI K et al : J Infect Dis, 156, 854 (1987)
- 16) KÄSBOHRER A, SCHÖNBERG A : BMTW, 11, 374-378 (1990)
- 17) KORNBLATT AN, URBAND PH, STEERE AC : JAVMA, 186, 960-964 (1985)
- 18) LEVY SA, MAGNARELLI LA : JAVMA, 200, 344-347 (1992)
- 19) MUNGER JR : JAVMA, 197, 811 (1990)
- 20) MAGNARELLI LA, ANDERSON JF, LEVIN E et al : JAVMA, 197, 63-66 (1990)
- 21) MMWR : 40, 893, CDC, Atlanta USA (1992)
- 22) MMWR : 41, 710, CDC, Atlanta USA (1992)
- 23) MALLOY DC, NAUMAN RK, PAXTON H : J Clin Microbiol, 28, 1089-1093 (1990)
- 24) MAGNARELLI LA, OLIVER JH, HUTCHESON H J et al : J Wild Dis, 27, 562-568 (1991)
- 25) MASUZAWA T, OKADA Y, YANAGIHARA Y et al : J Clin Microbiol, 29, 1568-1573 (1991)
- 26) PARKER TM, DUERDEN LB : Topley Wilson's Principles of Bacteriology, Virology and Immunity, 8th ed, Vol 2, 603-617, EDWARD ARNOLD, London (1990)
- 27) PIESMAN J, MAUPIN GO, CAMPOS EG et al : J Infect Dis, 163, 895-897 (1991)
- 28) PIESMAN J, MATHER TN, SINSKY RJ et al : J Clin Microbiol, 25, 557-558 (1987)
- 29) PALMER SM, SMALL RE : Am Pharmacy, NS 31, 36-41 (1991)
- 30) PARKER JL, WHITE KK : Cornell Vet 1992, 82, 253-274 (1992)
- 31) REIK L Jr : Lyme Disease and the Nervous System, 22-24, Thieme Medical Publishers, New York (1991)
- 32) RAND PW, SMITH PR, LACOMBE EH : Am J Pub Health, 81, 1331-1334 (1991)
- 33) SIGAL LH : Drugs, 43, 683-699 (1992)
- 34) STAFFORD III KC : J Med Entomol, 28, 611-617 (1991)
- 35) 塩川哲男, 長谷川公範, 山崎雅勇ほか : 臨床神経学, 31, 561-563 (1991)
- 36) STEERE AC, SNYDMAN D, MURRAY P et al : Zbl Bakt Hyg A263, 3-6 (1986)
- 37) SCHULZE TL, TAYLOR GC, JORDAN RA et al : J Med Entomol, 28, 624-629 (1991)
- 38) 宇加江進, 中田修二, 山中樹ほか : 小児科診療, 52, 2811-2815 (1989)
- 39) WILKINSON HW : Yale J Biol Med, 57, 567-572 (1984)
- 40) WELSH J, PRETZMAN C, POSTIC D et al : Int J Syst Bacteriol, 42, 370-376 (1992)
- 41) 山口 昇 : 最新医学, 44, 903-908 (1989)

山田ホーム企画

〒610-11 京都市西京区御陵大枝山町6丁目23-2

☎ (075) 333-1761

歩けなくなった犬(猫) 歩行器具をどうぞ!

- 歩行車がありますと運動不足がなくなります。引きづって歩きますと後脚から細菌が入り他の病気を併発します。車を取り付けたまま、排尿・排便が出来ます。体格に合わせて調節機構が装備されています。
- 障害となった後脚の機能回復には吊帯を使用下さい。手、タオルで持ち上げますと背骨に致命的な負担をかけます。吊帯がありますと簡単に犬を移動出来ますので常に清潔に保てます。体格に合わせて調節が可能です。着用したまま洗浄・排尿が可能です。