

## 残胃のリンパ流に関する実験的検討

久留米大学医学部外科学第1講座 (主任: 掛川暉夫教授)

児 玉 一 成

### EXPERIMENTAL STUDY ON LYMPHATIC FLOW OF THE REMNANT STOMACH

Issei KODAMA

First Department of Surgery, Kurume University School of Medicine

(Director: Prof. Teruo Kakegawa)

家兎 VX 2 腫瘍を耳介に移植し、腫瘍によるリンパ流の変化を検討するとともに、家兎残胃癌モデルを B-I 6 例、B-II 7 例作成し、左胃動脈結紮切離の有無、腫瘍の局在、術式により各リンパ経路の出現率を微粒子活性炭を用い比較検討した。その結果、腫瘍により耳介リンパ管に鬱滞、閉塞がみられるとともに逆流、側方向への迂回、偏向など正常ではないリンパの流れが出現した。残胃リンパ流のうち吻合部経路は 7 例に、上行経路は 4 例に、癒着隣接臓器への経路は 4 例に認められ、これらはいずれも左胃動脈切離例で出現率が高く、腫瘍が噴門側に存在する例で上行経路の出現率が高い傾向にあった。術式別では吻合部経路が B-II で出現しやすい傾向にあった。

索引用語: 残胃癌, リンパ流, 家兎 VX 2 腫瘍

#### 緒 言

残胃の癌は進行したものが多く、通常の胃癌と比べ一般に予後不良である。その原因の一つとして残胃という特殊な環境下では癌腫が正常とは異なるリンパ流を介して進展することが考えられる<sup>1)</sup>。このような異常リンパ流を解明することは外科治療成績の向上を計るうえで極めて意義深いものと思われる。残胃のリンパ流に関しての報告<sup>2)-4)</sup>は散見するが十分に解明されたとは言い難く、一口に残胃といっても良性疾患術後、悪性疾患術後など様々な状態があり、これらを考慮した上での検討が必要となってくる。ことに残胃に癌があり、癌腫が進行している状態ではその腫瘍の存在によりリンパ流も少なからず変化している可能性がある。本研究では家兎 VX 2 腫瘍を家兎耳介に移植し、腫瘍の存在によりリンパの流れに変化が起こりうることを明らかにしたのでその結果を踏まえ、家兎による残胃癌モデルを作成し腫瘍占居部位別、術式別にリンパ流の検討を行ったので報告する。

#### 実験方法

##### 1) 実験動物と実験腫瘍

実験動物は体重2~3kgのニュージーランド系雄性白色家兎を用い、実験腫瘍は VX 2 腫瘍を用いた。腫瘍細胞浮遊液の作成は以下の手順にて行った。まず家兎大腿筋肉内に継代した VX 2 腫瘍を無菌操作により摘出しハンクス液中にて細切した。さらに細胞浮遊液をガーゼにてろ過し、ろ液を1,500回転/分にて遠沈し、沈渣をハンクス液にて希釈し腫瘍細胞数 $10^6 \sim 10^7$ /mlの細胞浮遊液を作成し各実験に供した。

##### 2) 腫瘍作成とリンパ流の検索

腫瘍がもたらすリンパ流への影響を調べる目的で基礎実験を行った。Pentobarbital sodium (以下 Nembutal) 25mg/kg 耳静脈麻酔下に耳介根部に VX 2 腫瘍細胞浮遊液0.5mlを注入し腫瘍移植例(n=5)を作成した。3~4週後に腫瘍形成を確認した後、再び Nembutal 麻酔下に耳介末梢先端部に微粒子活性炭(CH40または、CH44)およびリビオドールをそれぞれ0.2~0.3ml, 27G 針にて注入しリンパの流れを検索した。リビオドール注入時には軟線撮影(使用装置: SOFTEX-IMG)を施行した。またコントロールとして正常家兎(n=5)の耳介のリンパ流の検索を同様の方法にて行った。

##### 3) 残胃モデルの作成

前日より絶食とした家兎を Nembutal 麻酔下に開

腹し実際の手術を想定し、Billroth I法(以下 B-I)【i 左胃動脈温存群, ii 左胃動脈結紮切離群】、Billroth II法(以下 B-II)【iii 左胃動脈温存群, iv 左胃動脈結紮切離群】の4群に分けて胃切除と再建を施行した。吻合は全層一層結節縫合で行い、縫合糸は5-0, polyglycolic acid糸を使用した。

#### 4) 残胃癌モデルの作成

上記モデル群の耐術例を2か月以上飼育後に再び Nembutal 麻酔下に固定し、気管内挿管下に経内視鏡的(オリンパス BF4)に残胃癌壁内に VX 2 腫瘍細胞浮遊液0.5ml を注入した。

#### 5) 残胃癌モデルによるリンパ流の検索

VX 2 腫瘍移植3~4週後に、Nembutal 麻酔下に仰臥位に固定し気管内挿管、呼吸管理下に両側開胸開腹した。残胃周囲の癒着剝離は必要最小限とし、1回0.2~0.3mlの微粒子活性炭を胃壁内に注入した。注入部位は原則として esophago-gastric junction (以下 E-G junction) 肛側1cm, 吻合部口側1cm および2cmの部、小弯、大弯側前壁とし、腫瘍の増大により注入できないときは場合に応じて腫瘍の辺縁に注入した。描出されるリンパ管を肉眼的に観察し、また、癒着部の深層のリンパ管は丁寧に組織剝離を行うことにより観察した。その後 Nembutal 過量投与により屠殺し、食道~残胃および周囲臓器を摘出した後、組織学的にも活性炭到達性につき検索を行った。さらに黒染リンパ管の描出率を左胃動脈結紮切離の有無と腫瘍の局在(残胃小弯、大弯の2等分点を結び残胃を吻合部側1/2, 噴門部側1/2に分け、腫瘍の中心がどちらに存在するかによった。)によって比較検討した。

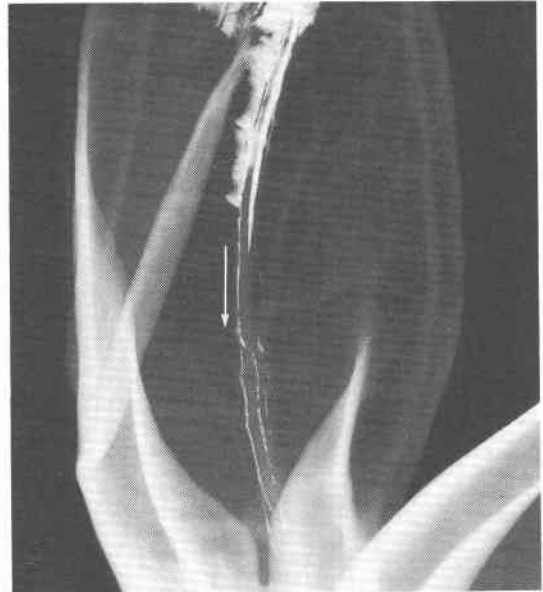
### 結 果

#### 1) 腫瘍増殖とリンパの流れ

正常例：耳介末梢部に微粒子活性炭とリビオドールを注入しリンパ流を検索した。正常例5例では耳介中央部の血管に沿って耳介根部にいたる数条のリンパ管を認めた(図1)。

腫瘍例：耳介根部の正常輸出リンパ路近傍に移植された例では、腫瘍の増大に伴いリンパの流れにさまざまな変化が出現した。腫瘍辺縁ではリンパ流の鬱滞、リンパ管の閉塞が認められ、このような変化に伴って腫瘍周囲の微細リンパ管において、逆方向への流れ、側方向への迂回などの正常では見られないリンパの流れが観察された(図2)。このように腫瘍例においては正常では見られないリンパ流の出現が観察され、癌腫の占居状態に応じてリンパの流れに変化が起こりうる

図1 正常家兎耳介のリンパ流：耳介根部に向かう数条のリンパ管が認められる。白矢印はリンパ流の方向を示す。(リビオドールによるリンパ管造影)



ことが明らかとなった。

#### 2) 微粒子活性炭による残胃のリンパ流

残胃のリンパ流について、残胃癌モデル耐術13例を用いて検討を行った。微粒子活性炭の注入は前述した5か所の部を原則として行い、以下の黒染リンパ経路を認めた。①小弯より左胃動脈に沿ったリンパ管を介して腹腔動脈方向へ流れる右方向経路、②大弯より左胃大網動脈および短胃動脈に併走して脾動脈に沿って流れる左方向経路、③吻合部を越え吻合対側腸管固有のリンパ管に流入する吻合部経路、④噴門部より E-G junction を越えて傍食道を上行する上行経路、⑤癒着を介して隣接臓器、後腹膜へ移行する癒着、隣接臓器への経路であった(図3)。①の右方向経路は13例中4例(B-I 2例, B-II 2例)(31%)に認められた。小弯より小網内を左胃動脈の分枝に沿って流れ、No 7リンパ節(リンパ節番号は胃癌取り扱い規約<sup>9)</sup>に従った。)を黒染しさらに No 9リンパ節に達したのち、腸リンパ本幹と合流し乳糜槽に流入した。左胃動脈を結紮切離した群では1例を除き結紮切離部で活性炭の流れは停止した。1例は切離部より癒着を介して後腹膜、脾臓へ流入した。②の左方向経路は13例中すべてに認められた。この経路は、左胃大網動脈に沿って走行した後、脾動脈に沿うリンパ管に流入する経路と短胃動脈

図2 腫瘍移植耳介のリンパ流：耳介根部に流れる数条のリンパ流は腫瘍の辺縁で逆流，靭帯などの所見がみられ，主リンパ路は腫瘍により変位している。長白矢印は主リンパ路の方向を示している。短白矢印，白矢頭印はリンパの逆向きの流れ，側方向の流れを示す。（リピオドールによるリンパ管造影）

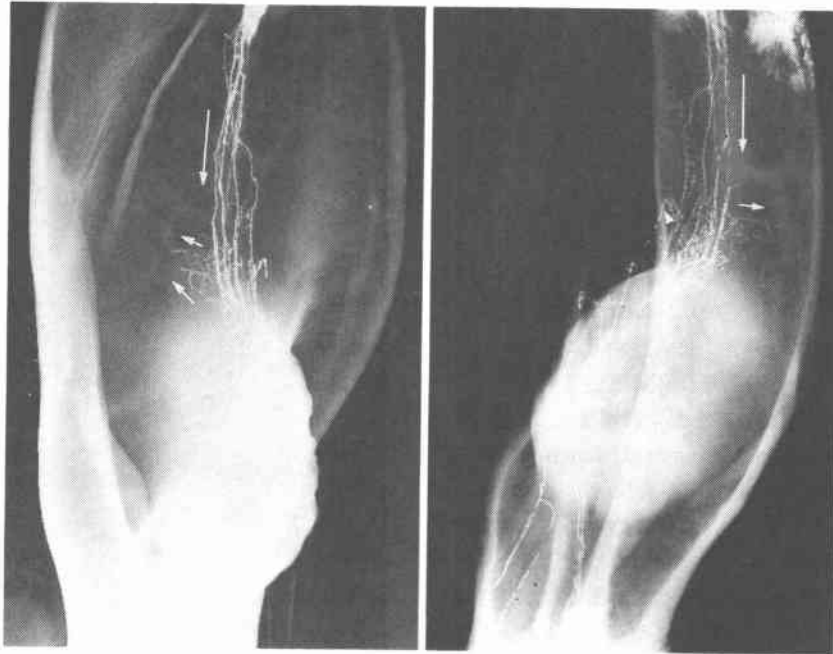


図3 残胃のリンパ流

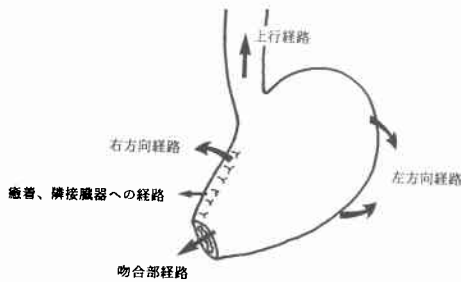
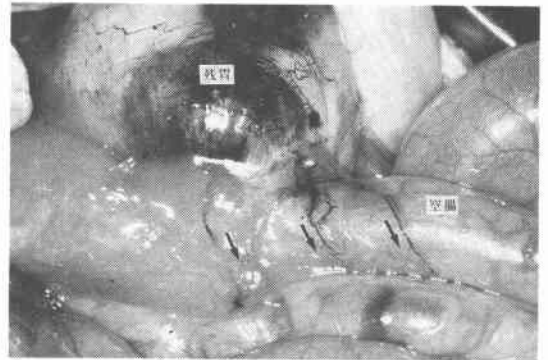


図4 吻合部経路：残胃吻合部側に注入された微粒子活性炭は吻合部を越えて空腸に流入している。矢印はリンパ流の向きを示す。



に沿った後，脾動脈に併走するリンパ管に流入する経路よりなる。③の吻合部経路は肉眼のおよび組織学的に検討したところ，B-I法では6例中2例，B-II法では7例中5例に認められB-I法の2例のうち1例は肉眼的には吻合部を越える黒染像は認められなかったが組織学的に十二指腸壁内に活性炭が認められたものであり他の1例は肉眼，および組織の両方で確認された。B-II法で出現した5例は肉眼所見と組織学的所見は一致した。

注入部位別では，吻合部より2cm口側部での注入では黒染リンパ管は全く出現せず，吻合部より1cmの口

側部の注入にはじめて出現した。B-I法では吻合部を越える活性炭は少量でわずかな流れを認めるのみであり，1例のみ肝十二指腸間膜に沿って流れたが，その流れはわずかでその先は不明であった。これに対し，B-II法では比較的多量の活性炭の移行を認め，これらは空腸間膜を根部方向に流れNo 14vリンパ節に流入した(図4)。吻合部における活性炭の組織学的

検討では、B-I法では2例、B-II法では5例にみとめられた。活性炭の層別局在について見ると吻合部を越えた例では吻合部より肛側において活性炭は粘膜(m)<sup>5)</sup>、粘膜下層(sm)<sup>5)</sup>のリンパ管内に最も多く存在し、とくに粘膜下層では全例に活性炭の存在を見た。これらの例では、吻合部の口側においても同様に粘膜、粘膜下層にも認められることがほとんどであり、1例のみ固有筋層(pm)<sup>5)</sup>、漿膜下層(ss)<sup>5)</sup>に見られた(表1)。

さらに左胃動脈切離の有無によって比較してみると左胃動脈切離例9例中6例において吻合部を越える流れが認められた。一方、非切離例4例中3例には吻合部を越える流れは認められなかった。腫瘍の局在によって比較すると、吻合部側1/2に腫瘍が存在する場合には7例中5例に吻合部を越える流れが認められた。噴門部側1/2に腫瘍が存在する場合は6例中2例に認められた(表2)。④上行経路は13例中4例(B-I 2例、B-II 2例)に認められた。図5にその1例を示した。黒染リンパ管は食道外膜上を上行し2例は縦隔内に流入し、うち1例は図6に白矢印に示すごとく縦隔胸膜を上行後反転して背側に向い胸管に流入した。他の1例は縦隔胸膜を上行中に中断しその先は不明であった。残り2例のうち1例はいったん傍食道を上行して腹部食道より離れ左胃動脈根部方向へ流れ、他の1例

表1 吻合部経路出現例における微粒子活性炭の層別局在

B-I (n=2/6)	
十二指腸	残 胃
1) m, sm, pm	m, sm
2) sm	sm~ss
2) は組織学的にのみ出現	
B-II (n=5/7)	
空 腸	残 胃
1) m, sm	m, sm
2) m, sm	pm, ss
3) m, sm, pm	m, sm
4) m, sm	sm
5) m, sm	sm, pm

表2 吻合部のリンパ流に関する検討

各 項 目	吻合部経路の出現率
左胃動脈結紮切離 有 : 無	6/9(66.7%) : 1/4(25.0%)
腫瘍占拠部位 噴門部側 : 吻合部側	2/6(33.3%) : 5/7(71.4%)

図5 上行経路：(写真, 左) 残胃小弯に注入された微粒子活性炭は小弯を上行後、E-G junction を越え腹部食道を上行した。矢印はリンパ流の方向を示す。(写真, 右) 組織学的にも食道外膜下のリンパ管内に活性炭(矢印)を認める。

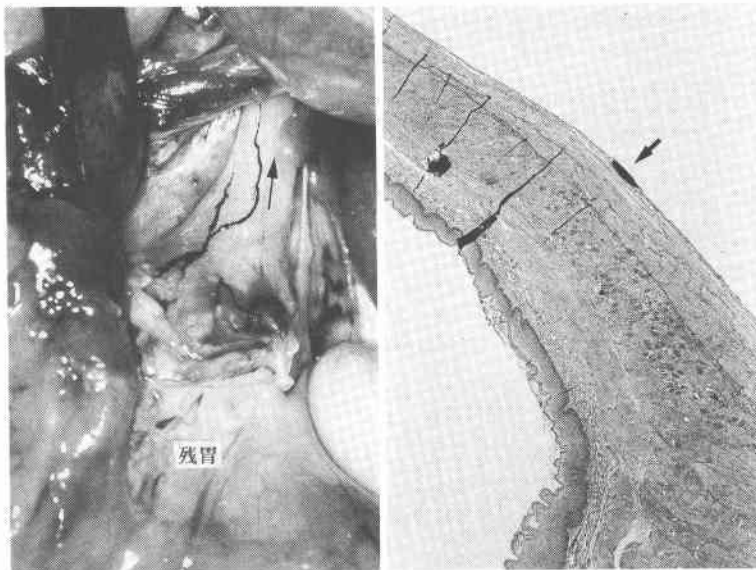
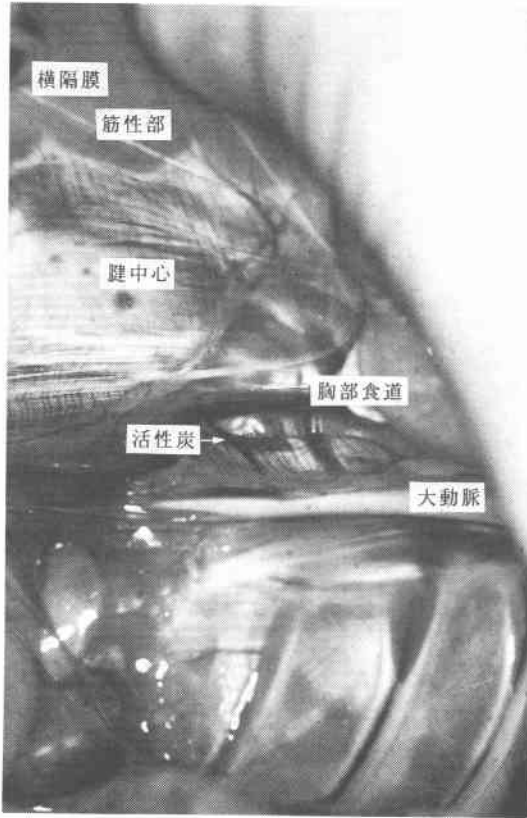


図6 上行経路：(胸腔側より見る。)食道裂孔より胸腔内に流入した活性炭は白矢印に示すごとく縦隔胸膜を背側に向かい胸管に流入した。



は腹部食道にて流れは停止した。

上行経路出現率を左胃動脈結紮切離の有無によって比較検討した。非切離例4例では全く上行経路は出現しなかったが切離例9例中4例(44.4%)に上行経路の出現を見た(図7)。次に腫瘍の局在で比較すると吻合部側1/2に腫瘍が存在する7例では全く上行経路の出現はみられなかったが、噴門部側1/2に腫瘍が存在する6例中4例(66.7%)に上行経路の出現がみられた(図8)。さらにE-G junctionを中心として組織学的に検索したが、他に壁内外においてjunctionを上行する流れは観察されなかった。⑤癒着近接臓器への経路は13例中4例に認められた。その4例の内訳は、肝左葉3例、脾2例、横行結腸、結腸間膜に2例であり、左胃動脈結紮切離例に多い傾向にあった(表3)。肝左葉へは癒着した小弯、断端部より流入する流れが見られ、このうち1例には癒着した肝左葉に比較的局限した小結節状の転移巣が散在性に認められた。この例は病理

図7 上行経路に関する検討(左胃動脈結紮切離の有無による影響について)

a. 左胃動脈結紮切離例では上行経路の出現はみられず(0/4例)、↑で示すように右方向経路と左方向経路がみられた。(×点墨部位)。b. 左胃動脈結紮切離例では4/9例44.4%に上行経路の出現がみられた(↑で示す)。また↑で示す左方向経路が他の主な経路であった。(×点墨部位)。

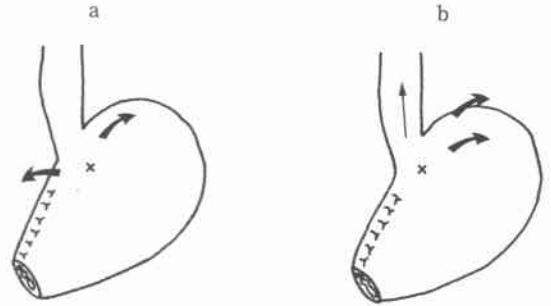


図8 上行経路に関する検討(癌の局在による影響について)

a. 腫瘍が吻合部側1/2に存在する例では上行経路の出現はみられず(0/7例)、↑で示す右方向経路、左方向経路が認められた。b. 腫瘍が噴門部側1/2に存在する例では4/6例66.7%に上行経路(↑で示す)の出現がみられた。また↑で示す右方向経路、左方向経路が他の主な経路であった。

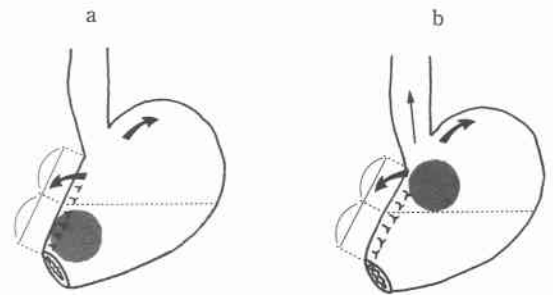
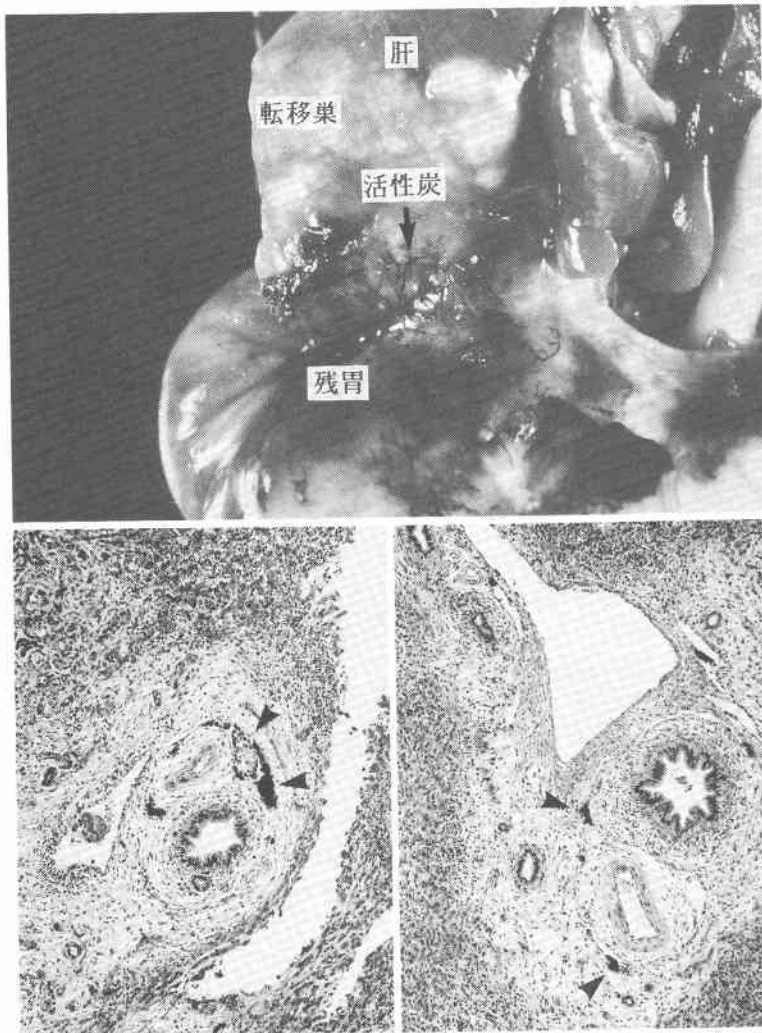


表3 癒着近接臓器への経路4例の内分け

対象臓器	リンパ管黒染例/症例	左胃動脈結紮切離	
		有	無
肝	3/13(23.1%)	2/9	1/4
脾	2/13(15.4%)	2/9	0/4
横行結腸、結腸間膜	2/13(15.4%)	2/9	0/4

組織学的に腫瘍の直接浸潤は認められず、同時にグリソン氏鞘のリンパ管内に活性炭と腫瘍塞栓を認め癒着を介したリンパ行性の転移を示唆した1例であった

図9 (写真, 上) 肝~残胃の摘出標本である。残胃に注入した活性炭(矢印)は癒着を介して肝に流入し、また同部に肝転移を認める。(写真, 下)癒着した肝の組織像であるがグリソン氏鞘のリンパ管内に活性炭および腫瘍細胞(ともに矢頭印)の流入を認める。



(図9). 脾へのリンパ管の交通が認められた例は、遺残小網または左胃動脈切離部との癒着を介した例であった。結腸、結腸間膜は癒着した残胃より直接の交通が見られた。癒着経路4例中肝への1例を除く3例は左胃動脈切離例であった。

考 察

胃リンパ流に関する研究は数多く報告されているが<sup>6)~8)</sup>、残胃のリンパ流に関する報告は<sup>2)~4)</sup>比較的に少ない。リンパ流の検索には従来より種々の方法が用いられてきた<sup>2)9)~14)</sup>。最も多用されている方法は色素法で

ある。この方法は1939年に Mc Master & Parsonら<sup>15)</sup>が動物実験に Pontamin-sky blue を使用したことに始まり、1950年 Weinberg & Greaney<sup>16)</sup>は胃癌、肺癌の手術に用いリンパ節染色の有用性を述べている。わが国では梶谷ら<sup>9)</sup>が direct sky blue を乳癌、胃癌手術に用いその有用性を報告している。しかし青色色素系のは時間の経過とともに色が滲む傾向にありリンパ管中の停滞時間は短く、病理組織学的検索には不向きであると考えられ、この点では墨汁の方が適当と思われた。

近年、萩原<sup>17)</sup>によりリンパ指向性の高い微粒子活性炭(CH44, CH40)が開発され新しいリンパ流の検索方法として定着しつつある。微粒子活性炭は粒子径が小さくリンパ流検討において墨汁より優れた物質と思われ本研究にも微粒子活性炭(CH44, CH40)を使用した。残胃のリンパ流を検討する際に手術操作によるリンパ管の切離、遮断、その後の再生が問題となる。

Oden<sup>10)</sup>は家兎耳介を用いリンパ管の再生時期を検討し、5週にて再生は完成すると述べている。腸管の各種吻合法によるリンパ管の再生状態を検討した福田<sup>18)</sup>、谷川<sup>19)</sup>は3週にて完成するとし、また谷川<sup>19)</sup>は吻合法の違いによって再生時期、再生状態には差があると述べている。Kocandir<sup>11)</sup>は腸管を自家移植し腸間膜縫合部のリンパ管の再生について検討しているが、4週の終わりには完成すると述べている。副島<sup>20)</sup>はイヌの後肢のリンパ管の結紮を行い、10日目には結紮部周辺にリンパ管の新生を認め上位リンパ節に流入したと言う。また同部のリンパ節摘出を行った実験においても10日前後で新経路が完成すると述べている。著者は手術後リンパ路検討までの期間を2か月以上あげており、この時点においてはリンパ管の再生は完全に終了していると考えた。

本研究では残胃癌モデルに家兎を使用した。家兎は他の哺乳動物と同様にリンパ系統について、比較解剖学的に研究されてきた<sup>21)22)</sup>。その胃リンパ系については人体におけるリンパ系に比べ簡素ではあるが、基本的に類似していると思われ、過去においても実際にリンパ流に関する研究に用いられている<sup>23)24)</sup>。教室の村上<sup>25)</sup>も家兎を用い噴門癌の実験的研究を行っているが、家兎噴門癌モデルによるリンパ節転移率は臨床例での転移率に相関していると報告している。残胃癌モデルを使用した理由は腫瘍の発育、進展によりリンパ流の鬱滞、閉塞が起こり正常では存在しないリンパ流の出現が考えられるからである。

VX2癌<sup>25)26)</sup>はリンパ節転移を起こしやすい固形腫瘍であり本研究に適していると考えた。腫瘍によるリンパ路閉塞を想定した実験的リンパ路閉塞後のリンパ流の変化に就いての報告が諸家によりなされている<sup>27-29)</sup>。石樽<sup>28)</sup>はイヌの胃リンパ路を人工的にブロックするとその所属リンパ節へ流れないが、反対側および周囲のリンパ流は多くなることを指摘しており、また貴志<sup>27)</sup>、川田<sup>29)</sup>は噴門部リンパ流の流出路をブロックすることにより上行性のリンパ流の出現を認めると報告している。このようにリンパ路閉塞により正常で

は認められないリンパ路の出現は十分に予想される。そこで著者は、まずリンパ管の観察が比較的容易な家兎耳介を用い耳介根部に腫瘍を移植し、リンパ流の変化を検討した。腫瘍の発育状況によって当然ながらリンパ流の変化の程度は異なっており、未発育の腫瘍ではリンパ流の変化は乏しいが、正常リンパ路の大部分を閉塞するような進行した腫瘍になると腫瘍の辺縁でリンパ管の圧排、閉塞が起こりこれによりリンパ流の鬱滞、逆方向への流れ、迂回の所見が認められ、腫瘍によりリンパ流は変化することが確認された。したがって特殊環境である残胃では口側は食道、肛門側は十二指腸または空腸とそれぞれ胃リンパ路との連絡が存在することが考えられ、さらに進行した腫瘍による正常導出リンパ路の閉塞が起これば上行性リンパ流、吻合部を越えるリンパ流などの正常ではみられない非生理的リンパ流の出現がより高頻度起こりうる。

幽門側胃切除は二通りの場合が考えられる。すなわち初回疾患良性または初回悪性の場合である。初回良性例では通常左胃動脈は温存されているが悪性例は小網、左胃動脈は結紮切離されており、小弯側のリンパ流出路は遮断されている可能性がある。そこで本研究では残胃モデルとしてB-I、B-II各群をさらに左胃動脈温存群、結紮切離群に分けて作成し、2か月以上飼育した後に小弯線上を主に刺入点とし経内視鏡的にVX2腫瘍を移植し残胃癌モデルを作成した。

リンパ流に影響を及ぼす因子としては腫瘍の局在、左胃動脈結紮切離の有無、それに再建方法などが考えられ、本研究では残胃におけるリンパの流れにこの諸因子がいかなる影響を及ぼしているかについて検討を行った。小弯-左胃動脈経路は4/13例に出現した。この経路が認められた4例はすべて左胃動脈温存例であり、結紮切離群では1例に切離部より細いリンパ管が新生し癒着を介して後腹膜、膵臓へ流れた。副島<sup>20)</sup>はリンパ管の結紮後10日で新生リンパ管が上位のリンパ節に流入したと述べているが、本研究においては左胃動脈結紮切離例で上位のリンパ節、すなわち腹腔動脈根部方向への流れは確認できなかった。この相違はリンパ管が結紮のみなされたのか、またリンパ管の切離範囲はどの程度なのかということにも起因すると思われる。

大弯経路はすべてに認められた。この経路は左胃動脈結紮切離では温存群に比べ優位となる。米村<sup>28)</sup>も小弯郭清群では後胃動脈、短胃動脈、脾動脈に沿う経路が主体となると述べている。

吻合部経路については各術式間で比較すると、この経路の出現率はB-Iでは2/6(33.3%)であったが、B-IIでは5/7(71.4%)であり、B-IIに出現率が高い傾向にあった。各再建法とも全層一層縫合が行われており、縫合法に関して差は無いはずである。吻合部に関しては吻合部の口側1cmと2cmの部におのおの、微粒子活性炭の注入を行ったが2cmの部への注入では吻合部を越える流れは認められず、1cmの部への注入で初めて吻合部を越える流れが認められた。同部を組織学的に検索した結果では活性炭は縫合部の口、肛側ともに粘膜、粘膜下層に存在する例が大部分を占めており筋層のみ、または漿膜～漿膜下層のみに活性炭の局在を認める例は皆無であった。むろん組織標本は、リンパ管を流れる活性炭の局在を完全に捕らえている訳ではないが吻合部では、リンパ管は粘膜、粘膜下層においての交通が主であろうと考えられる。谷川<sup>16)</sup>もイヌの腸管にて吻合部のリンパ管の再生を報告しているが粘膜、粘膜下層の癒合の完成を待ってリンパ管の再生も完成され、粘膜、粘膜下層の癒合状態の悪い場合は、同様にリンパ管の再生、連絡も不良であったと述べている。吻合部より2cmの部への注入では、吻合部を越える流れは認められないことから吻合部を越える流れは恒常的に小腸方向へ流れているようなものではなく何らかの機序でリンパ管の内圧が上昇する時に粘膜、粘膜下層の再生リンパ連絡路を通して小腸方向へ流れると考えられる。B-I法とII法ではII法の方が吻合部を越える流れが幾分出現しやすい傾向にあったが、この点については空腸、十二指腸の解剖学的特徴による因果関係は見いだせず、再建腸管の交差の方向の違いが一つの原因と考えられるが<sup>3)</sup>、はっきりとしたものではなく推論の域を出ない。左胃動脈結紮切離の有無で比較すると、左胃動脈切離群の方が吻合部経路の出現率は高い傾向である。腫瘍の局在で比較すると、腫瘍が肛側1/2に存在する場合がやはり吻合部経路の出現率が高い。これはその吻合部近傍胃側の導出リンパ路の状態によると考えられる。残胃の主な導出リンパ路である左胃動脈経路が結紮切離により遮断されている場合は、代償性に吻合部へ流れうると考えられる。また、腫瘍が吻合部近くに存在し、リンパ管内に腫瘍塞栓、その介在リンパ節に転移を来しリンパ路の閉塞を起こせば、やはりリンパ内圧の上昇を来し吻合部経路へと流れうると考えられる<sup>29)30)</sup>。吻合部を越えた後はその固有の腸管のリンパ流に乗る。

上行経路は4/13例に認められた。左胃動脈切離の有

無によって比較すると切離群では4/9例に上行経路の出現を認め、非切離例では認めなかった。腫瘍の局在によって比較すると上行経路を認めた4例はすべて噴門側1/2に腫瘍の存在する例であった。正常例においては胃、食道間はリンパ管の交通があるという報告と無いという報告がある。Rouviere<sup>31)</sup>は自由に交通しているとし、森<sup>32)</sup>は粘膜下のみに交通があるとし、馬場<sup>33)</sup>は胃粘膜筋板上の毛細リンパ管網と食道粘膜固有層のリンパ管網とは互いに交通があると述べているが、川村<sup>12)</sup>、Haagensen<sup>34)</sup>は交通は無いとしており一定の見解はない。本研究において認めた上行経路は傍食道を上行する集合リンパ管であり、これらは左胃動脈切離がなされ、かつ噴門側に腫瘍が存在している例であり排導リンパ管が閉塞されていると考えられる。貴志<sup>27)</sup>は全胃で、梅野<sup>35)</sup>も残胃で同様に排導リンパ管を結紮切離した例で上行経路の出現を報告し、川田<sup>29)</sup>は癌による病的状態を想定し、噴門部の一部を全層結紮した後、上行経路が出現すると報告している。残胃では他に5-Fuエマルジョン、RIリンフォグラフィーなどを使用した検討により縦隔内リンパ節にも高率にこれらが移行すると報告されている<sup>24)</sup>。したがって臨床的にも小網切離、左胃動脈切離がなされた残胃癌、ことに残胃上部進行癌症例では上行経路の出現が考えられ縦隔リンパ節への転移の可能性について十分な配慮が必要と思われる。

癒着、近接臓器へのリンパの経路は全体として4/13例の出現率でみられ臓器別にみると肝左葉へ3例、脾へ2例、横行結腸、結腸間膜へ2例認めた。肝左葉は全例残胃小弯断端と癒着しており癒着経路のみられた3例のうち1例は肝実質のグリソン氏鞘内のリンパ管内に活性炭の流入と腫瘍塞栓を認め、それと同時に直接浸潤例ではなく、小結節性散在性の転移を左葉のみに認め、リンパ行性の転移が最も疑われた。他の2例は癒着部近傍の肝被膜のみに少量の活性炭を認めた例であった。脾へ流れた3例は残存小網ないしは左胃動脈切離部との癒着を介しての流れであり、結腸結腸間膜への流れは吻合部近傍との癒着を介したものであった。他に残胃と小腸との癒着も少なからずみられたがこれらの癒着を介するリンパの流れは認められなかった。癒着を介してリンパの流れがみられた部は手術により組織に剝離、切離などの機械的操作が加わった部と考えられ、単なる漿膜面の癒着においてはリンパの流れは認められなかった。

癒着によってリンパ管の再生が起こることについて



て、Coffin<sup>35)</sup>は癒着部でリンパ管が出芽することを報告し、福田<sup>18)</sup>は腸管相互の癒着を実験的に起こし癒着を介する新生リンパ管を報告している。癒着の程度とリンパ管の新生は少なからず関係があると思われる。本研究において認められた癒着を介するリンパ管は手術によって機械的に組織の切離、剥離などを受けた部に一致し、容易に剥離できる漿膜面相互の癒着においてはリンパ管新生は見られなかった。手術操作を受けた組織ではリンパ管も切断されうると考えられ、この部よりリンパ管新生が起こるとすれば、他臓器のリンパ管に連絡が比較的容易に生じうると考えられる。癒着経路において左胃動脈切離の有無で比較すると4例中1例のみが非切離例で、他は切離例であった。残胃の主要なリンパ路の一つである左胃動脈に沿った経路が遮断されている、とリンパ管の内圧が上昇し副行路を生じやすくなると思われる。福田<sup>18)</sup>も排導リンパ節を閉塞した場合は、しない場合より副リンパ行路の出現率が高いと述べており、このように残胃のリンパ流は腫瘍の進展、あるいは手術操作による排導リンパ路の閉塞、遮断、または消失などにより複雑な流れを示すと考えられる。よって初回術式が小網、左胃動脈を結紮切離している例では注意を要し、特に腫瘍が進行している例においてはその腫瘍の位置によって上行経路、吻合部経路の出現に注意を払う必要がある。

### 結 論

残胃癌モデルを用いてリンパの流れについて検討を行った。

1. 腫瘍の存在によりリンパの流れに、鬱滞、逆流、迂回などの変化が認められた。
2. 残胃癌モデルにおいて、①小弯より左胃動脈に沿う経路。②大弯より左胃大網動脈または短胃動脈に併走した後、脾動脈に沿う経路。③吻合部を越え対側腸管へ流れる経路。④傍食道を上行する経路。⑤癒着を介して隣接臓器、後腹膜へ流れる経路。の各経路が認められた。
3. 腫瘍の局在、左胃動脈結紮切離の有無によって比較検討を行ったところ、上行経路が出現した例はいずれも左胃動脈結紮切離が行われ、かつ残胃噴門部側1/2に腫瘍が存在する例であった。また吻合部経路についても左胃動脈結紮切離例、残胃吻合部側1/2に腫瘍が存在する例においてその出現率が高い傾向にあった。癒着を介する経路も左胃動脈結紮切離例で多い傾向にあった。
4. 初回胃切除にて小網、左胃動脈結紮切離がなされ

た残胃に進行癌がある場合には、その占拠部位により上行経路、吻合部経路の出現に注意を要する。すなわち縦隔リンパ節、吻合部対側腸管の所属リンパ節転移に注意を要する。

稿を終えるにあたり、御指導、御校閲を賜りました恩師、掛川暉夫教授に深甚なる謝意を捧げます。また本研究に直接御指導、御教示をいただいた武田仁良助教授、橋本 謙博士ならびに教室員各位に深く感謝します。なお、本研究の一部は第88回日本外科学会総会(新潟)において発表した。また本研究の一部は文部省科学研究費によった。

### 文 献

- 1) 掛川暉夫, 福島博愛, 武田仁良: 残胃癌とその治療. 日消外会誌 6: 128-144, 1982
- 2) 米村 豊, 沢 敏治, 片山寛次ほか: 残胃のリンパ流ならびに残胃の癌のリンパ節転移の検討. 日消外会誌 17: 1814-1819, 1984
- 3) 梅野寿実, 有馬純孝, 志村秀彦: 残胃のリンパ流に関する研究. 日消外会誌 19: 639-644, 1986
- 4) 野口芳一, 今田敏夫, 藤本泰則ほか: 残胃の癌に対する郭清について. 手術 40: 1067-1073, 1986
- 5) 胃癌研究会編: 胃癌取り扱い規約. 11版. 金原出版, 東京, 1985
- 6) 川路高衛: 胃のリンパ流と胃癌のリンパ節転移に関する研究. 医研究 53: 127-153, 1983
- 7) 井上與惣一: 胃, 十二指腸, 脾臓並びに横隔膜ノリンパ系統. 解剖誌 9: 35-116, 1936
- 8) 山田 肅: 胃リンパ系の検討. 手術 15: 138-148, 1961
- 9) 梶谷 鑑, 山田 肅: Sky blue によるリンパ系統染出しの癌根治術への応用. 癌の臨 9: 513-516, 1955
- 10) Bo Oden: A micro-lymphangiographic study of experimental wounds healing by second intention. Acta Chir Scand 120: 100-114, 1960
- 11) Kocandrle V, Houttuin E, John VP: Regeneration of the lymphatics after autotransplantation and homotransplantation of the entire small intestine. Surg Gynecol Obstet 122: 587-592, 1966
- 12) 川村泰之: 食道のリンパ管の微細分布. 東京医大誌 33: 103-113, 1975
- 13) Jonathan ER: Intraoperative demonstration of the mesentric lymph channels. Surg Gynecol Obstet 140: 951, 1975
- 14) 愛甲 孝: 経内視鏡的 RI-Lymphography. リンパ学 5: 195-198, 1982
- 15) McMaster PD, Parson RJ: Physiological conditions existing in connective tissue: Method of interstitial spread of vital dyes. J Exp Med 69: 247-264, 1939

- 16) Joseph AW, Greaney EM: Identification of regional lymph nodes by means of vital staining dye during surgery of gastric cancer. *Surg Gynecol Obstet* 90: 561-567, 1950
- 17) 萩原明郎, 高橋俊雄, 李 力行ほか: 組織内局注用の吸着剤被吸着抗癌剤の開発. *秋田医* 10: 419-424, 1984
- 18) 福田昂一: 腸管の吻合ないし癒着によるリンパ路の改変に関する解剖学的研究. 第1編. *鹿児島大医誌* 23: 1483-1515, 1972
- 19) 谷川允彦: 外科領域におけるリンパ管系の諸問題に関する実験的研究. 第1編. 消化管壁内リンパ管造影並びに消化管吻合時のリンパ管再生. *日外宝* 47: 563-574, 1978
- 20) 副島武雄: 犬の後肢のリンパ路閉塞後のリンパ路の変化に対する解剖学的研究. *鹿児島大医誌* 20: 732-741, 1968
- 21) 木田八兵衛: 日本人胎児及び哺乳動物に於ける胃リンパ管系の解剖学的研究. *熊本医会誌* 32: 720-739, 1958
- 22) 西田邦彦: 家兎のリンパ管系に就いて. *熊本医会誌* 28: 295-318, 1954
- 23) 村上吉博: 噴門癌の実験的研究—噴門癌モデル作成と転移様式について—. *久留米医会誌* 49: 1060-1067, 1986
- 24) 斉藤信雄: 食道癌の実験的研究1. 家兎 VX 2 癌による食道癌モデル作成とその観察. *日外宝* 53: 157-170, 1984
- 25) Shope RE: Infectious papillomatosis of rabbits with a note on the histopathology. *J Exp Med* 58: 607-627, 1933
- 26) Rouse P: The progression to carcinoma of virus-induced rabbit papilloma. *J Exp Med* 62: 523-548, 1935
- 27) 貴志周一郎: 人食道, 胃噴門部ノ区画性淋巴結節並ニ悪性腫瘍転移形成ニ就テノ 2, 3 ノ考察. *日外宝* 12: 862-877, 1935
- 28) 石樽秀勝: 胃癌におけるリンパ節転移と郭清に関する臨床的, 実験的研究. *名古屋医* 96: 10-23, 1974
- 29) 川田彰得: 噴門癌の食道進展に関する臨床的ならびに実験的研究. 第2編. 食道胃接合部ならびにその付近における粘膜内リンパ路に関する実験的研究. *日消外会誌* 7: 543-550, 1974
- 30) 益崎滋雄: イヌの胃のリンパ路についての実験解剖学的研究. *医研究* 47: 311-319, 1977
- 31) Rouvière H: *Anatomie des lymphatiques de l'homme*. Paris, 1932, 森 32)より引用
- 32) 森 堅志: 気道及び食道のリンパ管. *日気管食道会報* 19: 85-98, 1968
- 33) 馬場政道, 西 満正, 田辺 元ほか: 食道・胃境界部におけるリンパ管の形態学的検討. *リンパ学* 5: 175-177, 1982
- 34) Haagensen CD, Joseph AW, Carl RF et al: *The lymphatics in cancer*. W.B. Saunders, Philadelphia, 1972, p245-249
- 35) Coffin TH: On the growth of lymphatics in granulation tissue. *Bull Johns Hopkins Hosp* 17: 277-278, 1906