日消外会誌　26（9）：2293～2301，1993年

胃癌十二指腸浸潤例の臨床病理学的研究

東京女子医科大学消化器外科（主任：羽生富士夫教授）
山　本　清　孝

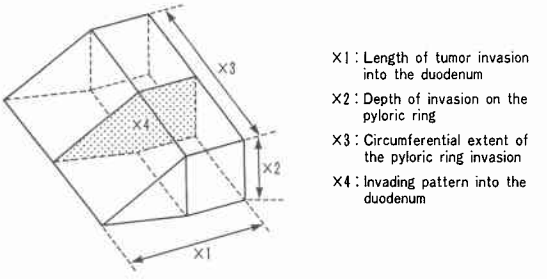
十二指腸浸潤下部進行胃癌に対する第3，4群リンパ節拡大郭清の適応指針を得ることを目的に，“第3，4群リンパ節転移程度は十二指腸浸潤部分の癌の容積に比例する”か否かについて臨床病理学的研究を行った．まず癌の容積を，術前の画像診断で十分判定可能な，1）十二指腸浸潤長，2）幽門輪上の深達度，3）幽門輪上の周占居率，4）十二指腸浸潤様式の4因子で代表し，おのおのの第3，4群リンパ節転移率から以下の結果を得た．（1）十二指腸浸潤長が10mm以上，幽門輪上の深達度がpm以上，幽門輪上の周占居率が1/2周以上，十二指腸浸潤様式が深層型，全層型に第3，4群リンパ節転移率が高かった．（2）この4因子をスコア化して判別分析を行い，第3，4群リンパ節転移に対する有用な線形判別式が得られた．今後術前の画像診断により各因子をスコア化し，これをもとに線形判別式から第3，4群リンパ節転移の推定が可能であり，拡大リンパ節郭清の指針が得られると考えられた．

Key words: gastric cancer with duodenal invasion, extended radical dissection of the lymph nodes, factors relating to meastasis to the lymph nodes beyond Group 3

緒　言

梶谷[1]，陣内ら[2)3)]によって提唱された胃癌における拡大根治手術は，胃癌取扱い規約[4)]によれば，R_3リンパ節郭清の説明として“第1，第2群リンパ節のほか，第3群のリンパ節をも含めて郭清するいわゆる拡大根治手術（extended radical operation）”と規定されている．近年，第4群リンパ節である大動脈周囲リンパ節の積極的な郭清の効果を報告するものが多く[5)~8)]，拡大リンパ節郭清のおよぶ領域が広がりつつある．しかしながらいまだ拡大リンパ節郭清の適応が不十分なために，一方で必要以上の拡大郭清が行われる結果，quality of lifeを低下させたり，合併症を発症させて術後補助療法の遅れを招く場合がある．逆に通常のR_2郭清にとどめた症例が第3，4群リンパ節の微小な転移巣による予想外の再発に困惑する症例も少なくない．飛躍的に発達した総合的な画像診断を利用できるようになった今日においても，術前にリンパ節転移の有無を正確に判断することは困難であり，また術中の肉眼的判断および迅速組織診にも限界がある．したがって従来の症例を解析して，術前に評価可能なリンパ節転移に関連した臨床病理学的因子を導きだし，郭清の指標とすることは有用であると考えられる．リンパ節転移程度と相関する因子は種々のものが存在するが，ここで重要な因子の1つとして腫瘍組織の容積を仮定した．しかしながら術前に正確な腫瘍容積を測定することは非常に困難である．そこで，複雑な形態をとる立体を，1）十二指腸浸潤長，2）幽門輪上の深達度，3）幽門輪上の周占居率，4）十二指腸浸潤様式の4因子に分けて簡略化した（**Fig. 1**）．これら4因子が個々にリンパ節転移度との相関があれば，判別分析を用いて各因子の重みづけを行い，腫瘍容積とリンパ節転移度と

Fig. 1　Four factors assuming tumor volume: 1) length of tumor invasion into the duodenum, 2) depth of invasion on the pyloric ring, 3) circumferencial extent of the pyloric ring invasion, 4) invading pattern into the duodenum



＜1993年5月11日受理＞別刷請求先：山本　清孝
〒162　新宿区河田町8番1号　東京女子医科大学消化器外科

の総合的な関連度が判明するはずである．今回，これらの手法を用い，予後不良と考えられてきた胃癌十二指腸浸潤例に対するリンパ節拡大郭清の指針を得るために，臨床病理学的な検討を行った．

対象および方法

1978年から1988年までの11年間に東京女子医科大学消化器外科学教室で経験した原発下部進行胃癌切除例450例中，組織学的に十二指腸に浸潤を認めた106例を

Fig. 2　Definition of the pyloric ring

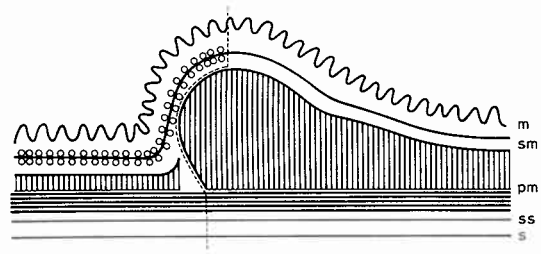
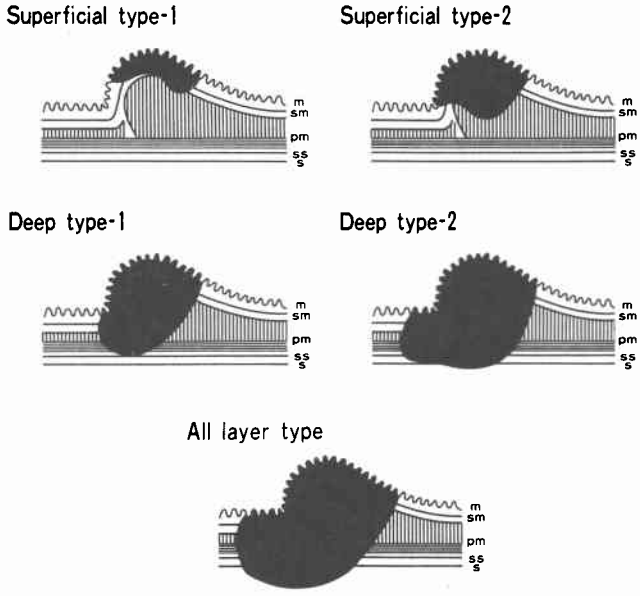


Fig. 3　Original classification of invading patterns into the duodenum by depth of invasion on the pyloric ring and the extreme point of the duodenal invasion



Invading pattern	Depth of invasion on the pyloric ring	Depth of invasion on the extreme point of the duodenal invasion
Superficial type-1	sm≧	sm≧
Superficial type-2	pm, ss	sm≧
Deep type-1	pm, ss	pm
Deep type-2	se, ss	ss
All layer type	se≦	se≦

Table 1　Clinicopathological factors of advanced gastric cancer

	Mean age	Sex	Types of operation	Resectability	Depth of invasion	H
AD	60.9	Male : 74 Female : 32	Distal partial resection : 76 Total resection : 7 Pancreatoduodenectomy : 23	R_0 : 5 R_1 : 13 R_2 : 57 R_3 : 17 (R_4 : 14)	pm : 11 ss : 16 se : 65 si, sei : 14	H_0 : 101 H_1 : 0 H_2 : 5 H_3 : 0
A	60.5	Male : 244 Female : 100	Distal partial resection : 299 Total resection : 41 Pancreatoduodenectomy : 4	R_0 : 9 R_1 : 49 R_2 : 237 R_3 : 49 (R_4 : 14)	pm : 106 ss : 59 se : 168 si, sei : 11	H_0 : 325 H_1 : 7 H_2 : 7 H_3 : 4

AD : Advanced gastric cancer in the lower portion with duodenal invasion
A : Advanced gastric cancer in the lower portion without duodenal invasion

対象とした．

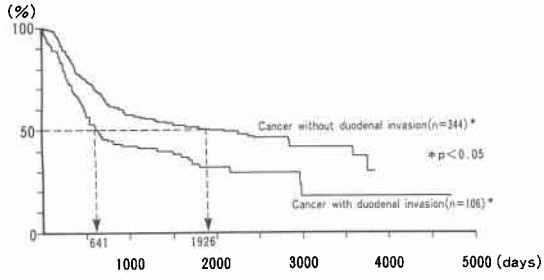
これらの十二指腸浸潤部の腫瘍容積と第3，4群リンパ節転移率との相関を検討した．十二指腸浸潤部の腫瘍容積を緒言で述べたごとく，1）十二指腸浸潤長，2）幽門輪上の深達度，3）幽門輪上の周占居率，4）十二指腸浸潤様式の4因子に分け，初めに各因子ごとに第3，4群リンパ節転移率との相関をみ，次いで各因子をスコア化し判別分析を行った．幽門輪は胃癌取扱い規約[4]によれば，幽門括約筋の尖端を指すとあるが，今回の検討では幽門輪を以下のように規定した．すなわち粘膜層，粘膜下層はBrunner腺の起始部，筋層は胃輪状筋と十二指腸輪状筋の境界を起点とし，縦走筋，漿膜下層，漿膜は輪状筋の境界に準ずる部位とした（**Fig. 2**）．各因子は切除標本を10%ホルマリン液固定48時間後に，1）十二指腸浸潤長は幽門輪より長軸上で最も浸潤長の長い部分をプレパラート上で測定した．癌浸潤のために幽門輪の層構造が不明瞭になっている症例も多いが，残された健常な部分より推定して測定した．また非連続性に脈管侵襲により肛門側に進展しているものは，連続性の浸潤部のみを十二指腸浸潤長とした．2）幽門輪上の深達度とは，幽門輪の胃側で癌浸潤の及んだ最も深い胃壁の層をもって表わした．3）幽門輪上の周占居率とは，切除標本上で再構築した場合の全周に対する幽門輪上の癌の占める割合を測定し，これを1/4周未満，1/4周以上1/2周未満，1/2周以上3/4周未満，3/4周以上の4群に分類した．4）十二指腸浸潤様式は，今回の検討が術前に評価可能な因子を用いることを目的としているため，前述した幽門輪上の深達度と十二指腸先進部の深達度を組合せて，浅層型1，2，深層型1，2，全層型の5型に分類した（**Fig. 3**）．なお各因子の測定および群別化において判定困難な症例はその因子で対象外としたため，各因子ごとに対象となる症例数が異なる．本論文中における用語は胃癌取扱い規約[4]に基づき，累積生存率はKaplan-Meier法，生存率の有意差検定はgeneralized Wilcoxon検定，他の項目の有意差検定はχ^2検定を用い，危険率5%未満を統計学的有意差ありと判定した．また判別分析はNAP統計解析編Ver. 3.0のソフトウエア[9]を用いた．

成　績

1．十二指腸浸潤例と非浸潤例における生存率の比較

5年生存率および50%生存期間はそれぞれ下部進行胃癌で51.2%，1,926日，十二指腸浸潤下部進行胃癌で

Fig. 4 Survival rate of advanced gastric cancer located in the lower portion with and without duodenal invasion



located in the lower portion with and without duodenal invasion

P	n	Histological type	ly	v	aw	Curability
P_3 : 93	n (−) : 19	pap : 12	ly_0 : 16	v_0 : 51	aw(−) : 96	Absolute curative : 29
P_1 : 10	n_1(+) : 32	tub_1 : 14	ly_1 : 29	v_1 : 35	aw(+) : 10	Relative curative : 22
P_2 : 2	n_2(+) : 22	tub_2 : 29	ly_2 : 28	v_2 : 12		Relative non-curative : 28
P_3 : 1	n_3(+) : 27	por : 35	ly_3 : 30	v_3 : 4		Absolute non-curative : 27
	n_4(+) : 6	sig : 8				
		muc : 6				
P_0 : 318	n (−) : 100	pap : 22	ly_0 : 63	v_0 : 206	aw(−) : 331	Absolute curative : 187
P_1 : 14	n_1(+) : 117	tub_1 : 71	ly_1 : 121	v_1 : 104	aw(+) : 13	Relative curative : 70
P_2 : 5	n_2(+) : 88	tub_2 : 80	ly_2 : 120	v_2 : 29		Relative non-curative : 34
P_3 : 7	n_3(+) : 33	por : 131	ly_3 : 38	v_3 : 2		Absolute non-curative : 53
	n_4(+) : 6	sig : 12				
		muc : 26				

32.0%，641日で有意に（$p<0.05$）十二指腸浸潤下部進行胃癌の予後が不良であった（**Fig. 4**）.

2．背景因子の比較

下部進行胃癌と十二指腸浸潤下部進行胃癌とで背景因子を比較した(**Table 1**)．年齢，性，術式，郭清度，組織型，深達度，リンパ管侵襲（ly），静脈侵襲（v），肝転移の程度（H），腹膜播種性転移の程度（P）には有意差がない．他方，リンパ節転移程度（n），切除胃肛門側断端における癌浸潤の有無(aw)，組織学的切除度に2群間で差を認めた．十二指腸浸潤下部進行胃癌では $n_{3,4}$(＋)が全体の31.1%(**Table 2**)および aw(＋)が全体の9.4%と多く，このため非治癒切除の占める割合が47.2%と下部進行胃癌の24.8%と比較して多いという結果であった．

3．第3，4群リンパ節転移状況

Table 2　Lymph node metastasis of advanced gastric cancer located in the lower portion with and without duodenal invasion

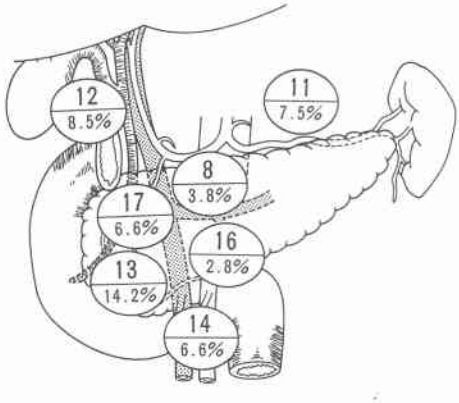
	n(−)	n1(+)	n2(+)	n3(+)	n4(+)	
AD	19 (17.9%)	32 (30.2%)	22 (20.8%)	27	6	106 (100%)
				33 (31.1%)*		
A	100 (29.1%)	117 (34.0%)	88 (25.6%)	33	6	344 (100%)
				39 (11.3%)*		

*$p<0.01$

AD : Advanced gastric cancer in the lower portion with duodenal invasion

A : Advanced gastric cancer in the lower portion without duodenal invasion

Fig. 5　Lymph node metastasis of Group 3, 4 of advanced gastric cancer with duodenal invasion located in the lower portion



十二指腸浸潤下部進行胃癌の第3，4群リンパ節転移状況は，No ⑬aに14.2%，No (12a₂, p₂, b₂) に8.5%，No⑪に7.5%，No (14A, V) に6.6%，No (17a, b) に6.6%で他は3%以下の転移率であった（**Fig. 5**, **Table 3**）.

4．十二指腸浸潤長と第3，4群リンパ節転移

十二指腸浸潤長は最長で30mm，平均10.1mmで，20mm以上の浸潤を有するのは7例であった．十二指腸浸潤長を5mm間隔で区分し，浸潤長と第3，4群リンパ節転移率をみた．浸潤長が長くなるにつれて転移率が高くなっており，浸潤長20mm以上の群では57.1%の高い転移率であった．さらに10mm未満と10mm以

Table 3　Lymph node metastasis of Group 3, 4 of advanced gastric cancer with duodenal invasion located in the lower portion

	No. of metastatic cases		Metostatic cases/All cases
8p	4		3.8%
10	1		0.9%
11	8		7.5%
$12a_2$	7	9	8.5%
$12p_2$	1		
$12b_2$	1		
13a	15		14.2%
14V	1	7	6.6%
14a	3		
14c	2		
14d	1		
15	3		2.8%
16	3		2.8%
17a	5	7	6.6%
17b	2		

Table 4　Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3 according to the length of tumor invasion into the duodenum

Length of tumor invasion into the duodenum (mm)	Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3	
＜5	2/15(13.3%)	10/50(20.0%)*
5−10	8/35(22.9%)	
10−15	10/27(37.0%)	20/49(40.8%)*
15−20	6/15(40.0%)	
20≦	4/7 (57.1%)	

*$p<0.01$

上に大別すると，10mm未満では20.0%，10mm以上で40.8%と有意に10mm以上で第3，4群リンパ節転移率が高かった（p<0.01）（**Table 4**）.

5. 幽門輪上の深達度と第3，4群リンパ節転移

幽門輪上の深達度と第3，4群リンパ節転移率の関係では深達度が深くなるにつれ転移率も高くなるが，m，sm（sm以下とする）とpm，ss，se，si（pm以上とする）の2群に大別すると，sm以下では転移率が15.4%，pm以上で34.2%と有意にpm以上の群で第3，4群リンパ節転移率が高かった（p<0.01）（**Table 5**）.

6. 幽門輪上の周占居率と第3，4群リンパ節転移

方法で述べたように幽門輪上の周占居率を1/4周ごとに分けて区分した．第3，4群リンパ節転移率との関係は，周占居率が高くなるにつれリンパ節転移率も高くなるが，これを1/2周未満と1/2周以上の2群に大別すると，1/2周未満では21.8%の転移であるのに対し，1/2周以上は48.8%と有意に高い転移率を認めた（p<0.01）（**Table 6**）.

7. 十二指腸浸潤様式と第3，4群リンパ節転移

十二指腸浸潤様式と第3，4群リンパ節転移率との関係をみた．表層型1と2の間，深層型1と2の間には転移率に差を認めないが，表層型と深層，全層型の2群に大別すると，表層型では22.8%の転移率であるのに対し，深層，全層型では50.0%に転移を認め有意に深層，全層型に転移率が高かった（p<0.05）（**Table 7**）.

8. 十二指腸浸潤癌と第3，4群リンパ節転移の線形

Table 5 Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3 according to the depth of invasion on the pyloric ring

Depth of invasion on the pyloric ring	Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3	
m	0/3 (0%)	2/13(15.4%)*
sm	2/10(20.0%)	
pm	11/35(31.4%)	16/72(34.2%)*
ss	11/29(37.9%)	
se≦	4/8 (50.0%)	

*p<0.01

Table 6 Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3 according to the circumferencial extent of the pyloric ring invasion

Circumferential extent of the pyloric ring invasion	Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3	
1/4>	1/17(5.9%)	1/2>：12/55(21.8%)*
1~2/4	11/38(28.9%)	
2~3/4	17/36(47.2%)	1/2≦：21/43(48.8%)*
3/4≦	4/7 (57.1%)	

*p<0.01

Table 7 Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3 according to the invading pattern into the duodenum

Invading pattern into the duodenum	Metastatic rate of lymph nodes located beyond Group 3	
Superficial type-1	3/15(20.0%)	13/57(22.8%)*
Superficial type-2	10/42(23.8%)	
Deep type-1	9/18(50.0%)	14/28(50.0%)*
Deep type-2	2/5 (40.0%)	
All layer type	3/5 (60.0%)	

* <0.05

Table 8 Scored factors of duodenal invasion. Each factor was divided into 3~5 levels and scored respectively

Score	0	1	2	3	4	5
Length of tumor invasion into the duodenum(mm)	<5	5—10	10—15	15—20	20≦	
Depth of invasion on the pyloric ring	m	sm	pm	ss	se	si, sei
Circumferential extent of the pyloric ring invasion	<1/4	1/4—1/2	1/2—3/4	3/4≦		
Invading pattern into the duodenum	Superficial type-1	Superficial type-2	Deep type-1	Deep type-2	All layer type	

判別式

各因子の第3，4群リンパ節転移率との関係は上述した通りであるが，個々の症例における転移の確度を検証するために判別分析を行った．各因子を数値化（スコア化）し，これを用いて以下の線形判別式が得られた（**Table 8**）．なおスコア化に際しては各因子をその程度により3～5段階に分け，それぞれに整数値の点数をつけた．

$Z(X)=0.23\cdot X1+0.27\cdot X2+1.19\cdot X3+0.61\cdot X4-6.23$（X1：十二指腸浸潤長，X2：幽門輪上の深達度，X3：幽門輪上の周占居率，X4：十二指腸浸潤様式）

Mahalanobis' distance：1.39834，Theoretical misclassification rate：0.2422

この判別式を用いた対象例の第3，4群リンパ節転移陰性群の正診率は78.6%，陽性群の正診率は71.0%，総正診率は73.3%であった．

考　察

Castleman[10]によれば1865年のBrintonによる胃癌の十二指腸浸潤例が初めて報告されて以来，下部胃癌と比較してその手術成績の不良性[11)~15)]，リンパ流およびリンパ節転移の特異性が指摘されてきた[15)~21)]．

予後不良の理由は，主としてリンパ節転移程度と切除胃肛門側断端における癌浸潤すなわちaw（＋）の頻度の差異に求めている報告が多い．西ら[12]によればN_3（＋）以上が占める比率は，幽門輪の一部に達するもので17%，幽門輪の全周に及ぶもので25%であるのに対し，幽門輪を越えて十二指腸へ進展するものは35%と高率であった．また亀川ら[15]は十二指腸浸潤癌ではリンパ節転移率が92%に達し，しかもn3～n4の転移が52%で特にNo⑬の転移が19%であったことを強調している．今回の検討でも十二指腸浸潤のない下部進行胃癌との生存率の比較では，統計学的に有意に十二指腸浸潤癌の手術成績が不良であった．両群の背景因子を比較すると十二指腸浸潤癌でn3，4（＋）とaw（＋）が多く，このために非治癒切除率が高くなり手術成績が悪くなったと考えられる．

十二指腸浸潤胃癌では第3，4群リンパ節に31.1%の転移があり，リンパ節別ではNo⑬a，⑫，⑭，⑰に転移率が高かった．笹川[20]のradioactive isotope（RI）を用いたリンパ流の解析では，幽門からのリンパ流はNo⑥より胃結腸静脈幹に沿って上腸間膜静脈に沿うリンパ節No⑭v，No⑯へ流れるルートが指摘されている．また米村ら[21]は幽門輪近傍ではNo⑫，⑬，⑭，⑧pとの関連が強く，No⑬へは十二指腸にRIを注入しない限りリンパ節への流入はみられなかったとしている．井上[22]によるとNo⑫，⑬リンパ節は十二指腸の第1次所属リンパ節とされており，榊原ら[23]はNo⑬リンパ節の輸入路は十二指腸の上水平部から下水平部までの十二指腸後面リンパ管，十二指腸初部小彎からの一部リンパ管からのものがあると述べている．幽門輪を越え十二指腸に浸潤した個々の癌腫がどのようなリンパ流に沿って進展し，どのような指向性を持つかの詳細はいまだ明らかにされていない．しかしながら，腹膜翻転部を経由して容易に漿膜下に膵周囲リンパ網に入る可能性や，吉川[24]，鈴木ら[25]が指摘しているように胃輪状筋末端と十二指腸輪状筋との間隙に脈管を伴った結合織性中隔の存在があることなどから，癌腫が胃内にとどまる場合よりも後腹膜リンパ路と密に連絡する機会が多いことは容易に推測できる．よって幽門部に限局する癌よりもNo⑬a，⑭，⑰の転移がより高頻度になる可能性は十分に考えられ，今回のリンパ節の転移状況はこれを臨床的に裏づけるものである．

第3，4群リンパ節郭清に対する考え方は，1つには明らかなリンパ節転移があるためにこれを郭清して遺残をなくし，少なくとも相対治癒切除以上にするという目的がある．もう一方は術前検査および術中肉眼判断で第3，4群リンパ節には明らかな転移を認めないが，これらに微小転移あるいは周囲組織の脈管侵襲が疑われる場合に，真の意味での治癒切除を得ることを目的とするものである．鈴木[26]はリンパ流の解析に基づいて腹腔内の3層々別郭清という概念を提唱した．これによると従来のR_2，R_3重点郭清は第2層までの郭清にとどまるものであり，R_2郭清だけでは2層と3層の間，ときには第3層の転移，侵襲が処理されず規約による治癒切除の判定には隠された非治癒切除がある可能性が高いと指摘している．胃上中部癌におけるR_4郭清がR_2郭清手術より有意に良好な成績をしめしたことでこの事実が臨床的に裏付けられたと結論づけている．この考え方は下部胃癌にも共通に該当するものと思われる．しかしながら第2群に転移がとどまっている症例と，第3，4群リンパ節に微小転移が疑われるものとを臨床的に術前に区別することは非常に困難と考えられる．よって第3，4群リンパ節に転移が疑われる群と逆に転移の可能性が僅少な群をまず群別化し，微小転移群は拡大郭清による今後の症例の蓄積によってさらに細分化する必要がある．

癌腫のリンパ節転移は種々の要因，すなわち組織型，リンパ管侵襲，深達度，占居部位，大きさなどに観定

されていると考えられる．

従来の十二指腸浸潤胃癌に対する臨床病理学的検討の多くは，これら各因子の詳細な検討を行ってはいるが，実際の臨床における郭清指針を提唱しているものは少ない．また適応を述べていても術前にこれを判定することが難しいという現状がある．事実，個々の症例ではそれぞれの要因が複雑に関与し，あらかじめリンパ節転移程度を予測することはかなり困難である．そのため今回の検討では，術前に画像診断で判定可能な因子を見い出すことを第1義とした．そのためにまず，“十二指腸浸潤下部進行胃癌では，第3，4群リンパ節転移程度が十二指腸に浸潤している部分の癌の容積に比例する”という仮定をたてた．しかしながら癌の容積を術前に正確に測定することはかなり困難であるため，複雑な形態をとっている立体を4因子，すなわち十二指腸浸潤長，幽門輪上の深達度，幽門輪上の周占居率，十二指腸浸潤形式に分けて，まず各因子と第3，4群リンパ節転移率との関係を検討した．これら4因子が個別に転移率と統計的に有意の関係にあれば，各因子の第3，4群リンパ節転移率に対する総合的な関与程度を判別分析で行えるはずである．

各因子を規定するにあたって，起点となる幽門輪の定義が問題となってくる．前述したように胃癌取扱い規約によれば幽門輪は幽門括約筋の尖端を指すとあるが，幽門輪部は粘膜構成，幽門括約筋の形態，筋構成，厚さなどに個人差が大きく，諸家[11)~16)27)~34)]の報告にても定義がまちまちである．西ら[12)]は，粘膜層にBrunner腺があらわれる点と，幽門括約筋の一部を形成している肥厚した十二指腸輪状筋の漿膜側口側端を結ぶ線を胃十二指腸境界とし，この線は幽門括約筋のほぼ中央を通り，胃十二指腸筋間隔壁の下端にいたるとしている．今回は層別に境界を定めている森岡[31)]の基準を簡略化して，方法の項で述べたように粘膜層，粘膜下層はBrunner腺の起始部，筋層は胃輪状筋と十二指腸輪状筋の境界を起点とし，縦走筋，漿膜下層，漿膜は輪状筋の境界に準ずる部位とした．もう1つの因子である十二指腸浸潤様式は，病理組織学的に詳細な多数の分類がなされている[12)31)32)]．西ら[12)]は浅層型，深層型，全層型に大別し，さらに浅層型を内腔突出型，表層進展型に，深層型を深部圧排型，脈管内蔓延型，間質浸潤型に細分している．他の分類も切除標本に対する詳細な検討の指標としては重要な意義を有するものの，術前に画像診断のみで判定するには繁雑にすぎると考えられる．今回の検討では，幽門輪上の深達度と十二指腸先進部の深達度の組合せという術前に十分判定可能な因子を用い，浅層型1，2，深層型1，2，全層型の5型に分類した．この十二指腸浸潤様式の程度は，幽門輪上での最深部と十二指腸先進部を結んだ線上の癌の断面積に比例する．以上より十二指腸浸潤長，幽門輪上の深達度，幽門輪上の周占居率，十二指腸浸潤様式の各因子と第3，4群リンパ節転移率とに密接な関係を認めた．すなわち各因子は個々には第3，4群リンパ節転移率の指標になりうる．

実際の臨床では症例ごとに各因子の持つ重みが異なり，個々の因子に対する第3，4群リンパ節転移率の高低が判明しても，総合的に転移の有無を判断する材料とはなりにくい．そこで各因子をスコア化して判別分析を行ったところ有用な線形判別式が得られた．総正診率は73.3%と比較的高い正診率であった．この事実により“第3，4群リンパ節転移程度は十二指腸に浸潤している部分の癌の容積に比例する”という仮定は正しいことが裏付けられた．この線形判別式は今後の胃癌十二指腸浸潤症例に対して以下のように適用される．すなわち術前の画像診断により十二指腸浸潤長：12mm，幽門輪上の深達度：se，幽門輪上の周占居率：1/2周，十二指腸浸潤様式：深層型－1なる症例があれば，これをスコア化X1＝3，X2＝5，X3＝3，X4＝3とする．これを線形判別式に代入し$Z(X)=1.21$なる正数値がえられ，第3，4群リンパ節転移の可能性が強い．この線形判別式にさらに他の画像診断を併用して総合的に第3，4群リンパ節転移の有無を判断すれば，術前にかなりの確度で郭清の必要性を決定することは可能であろう．

今後の問題点としては，1つに今回の検討が十二指腸浸潤部の腫瘍容積を主因子としたことがあげられる．例えば下部進行胃癌で胃内での腫瘍容積が大半を占め，わずかに十二指腸に浸潤している症例に対しては適用し難く，別個の因子を規定しなくてはならない．また十二指腸への浸潤はmassとしてではなく，細胞単位あるいは脈管侵襲の形をとるものもあり，これらを画像診断でいかに捉え，どのような因子として今回の検討に組み込んでいくかも重要な課題といえよう．

稿を終えるにあたり，御指導，御校閲を賜わりました羽生富士夫教授に深甚なる謝意を表します．また終始直接御指導いただきました鈴木博孝教授，喜多村陽一講師に深謝いたします．

本論文の要旨は第39回日本消化器外科学会総会に発表した．

文　献

1) 梶谷　鐶：胃癌におけるリンパ系統の徹底的郭清について．日外会誌 54：464—465，1953
2) 陣内傳之助，小野正員，榊原　宣：胃癌拡大根治手術の必要性について．外科 23：1099—1107，1061
3) 陣内傳之助：胃癌拡大根治手術の理論と実際．臨外 22：467—472，1967
4) 胃癌研究会編：胃癌取扱い規約．改訂第11版，金原出版，東京，1988
5) 鈴木博孝，喜多村陽一，笹川　剛：進行胃癌における層別リンパ節郭清；傍大動脈リンパ節郭清の効果．東京女医大誌 58：1041—1047，1988
6) 山田眞一，岡島邦雄，磯崎博司ほか：胃癌における腹部大動脈周囲リンパ節郭清の適応に関する検討．日外会誌 90：1314—1317，1989
7) 西　満正，太田惠一朗，石原　省ほか：胃癌における大動脈周囲リンパ節転移—臨床病理学的検討—．消外 14：165—176，1991
8) 米村　豊，橋本哲夫，片山寛次ほか：胃癌における大動脈周囲リンパ節の分類と郭清の意義．日消外会誌 18：1995—1999，1985
9) 青木繁伸：NAP統計解析編 Ver. 3.0．医学書院，東京，1992
10) Castleman B: Extension of gastric caricinoma into the duodenum. Ann Surg 103：348—352，1936
11) 丸田公雄，千島洋秀：胃癌の十二指腸に於ける進展．外科治療 7：268—276，1962
12) 西　満正，中村　真，関口忠男ほか：胃癌の十二指腸進展と手術成績．手術 20：986—996，1966
13) 石川羊男：胃癌の十二指腸進展に関する臨床病理組織学的研究．日外会誌 72：622—640，1971
14) 大原　毅，伊原　治：胃癌の十二指腸浸潤．Prog Dig Endosc 22：31—35，1983
15) 亀山隆久，佐野千秋，宮崎素彦：下部胃癌の十二指腸浸潤に関する臨床病理学的研究．消外 6：357—361，1983
16) 石井俊世：胃癌の十二指腸進展に関する臨床病理学的研究．長崎医会誌 50：211—228，1976
17) 藤巻雅夫，大森幸夫，石塚敏朗ほか：幽門癌における2，3の問題点について．癌の臨 12：471—478，1966
18) 西　満正，中島聰總：胃癌に対する膵頭十二指腸切除術の意義—膵波及に関する外科病理学的研究—．外科 32：887—894，1970
19) 内田雄三，野川辰彦，山下三千年ほか：胃，十二指腸に跨がる癌の臨床病理学的研究—外科治療上の問題点に関する知見補遺—．日消外会誌 12：891—900，1979
20) 笹川　剛：胃癌における腹部大動脈周囲リンパ節の郭清領域の検討—とくにradioactive isotopeを用いたリンパ流の解析より—．東京女医大誌 62：421—433，1992
21) 米村　豊，片山寛次，橋本哲夫ほか：胃癌における肝十二指腸間膜内，総肝動脈裏面，膵後部及び腸間膜根部リンパ節郭清の意義—RIリンフォグラフィー，色素注入法によるリンパ流の検討—．日消外会誌 18：56—59，1985
22) 井上与惣一：胃・十二指腸，膵臓並びに横隔膜の淋巴管系統．解剖誌 9：35—117，1936
23) 榊原　宣，広瀬周平：胃リンパ系の解剖．外科治療 11：713—723，1964
24) 吉川圭一：胃・十二指腸結合部の解剖学的特異性と十二指腸潰瘍の発生位置との関連性に関する研究．胃と腸 6：881—888，1971
25) 鈴木博孝，山田和毅，竹本忠良：幽門およびその近傍の内視鏡観察上の基礎的諸問題．Gastroenterol Endosc 15：343—354，1973
26) 鈴木博孝：進行胃癌全摘術における腹部大動脈周囲リンパ節郭清の検討．消外 13：1597—1607，1990
27) Zinninger MM, Collins WT: Extension of carcinoma of the stomach into the duodenum and esophagus. Ann Surg 130：557—566，1949
28) 清水春彦：胃壁と十二指腸壁の交通性に関する研究，特に胃癌の十二指腸への浸潤度について．日外宝 28：1334—1356，1959
29) 陣内伝之助，田中早苗，小野正員ほか：胃の局所解剖．外科治療 8：25—46，1963
30) 千島洋秀，丹羽康平，山口友安ほか：胃癌の十二指腸進展に関する研究．信州医誌 12：186—198，1963
31) 森岡哲吾：胃癌の十二指腸進展に関する形態学的研究．日外宝 33：1023—1049，1964
32) 麻田　栄，北出文男，福田勝次ほか：胃癌の十二指腸への進展について．外科治療 13：60—70，1965
33) 山際裕史，松崎　修，吉村　平：胃癌の十二指腸への浸潤．三重医 22：200—202，1978
34) 磯崎博司，岡島邦雄，冨士原彰ほか：胃癌十二指腸浸潤例の検討．癌の臨 15：1886—1891，1987

A Clinicopathological Study of Gastric Cancer with Duodenal Invasion

Kiyotaka Yamamoto
Department of Gastroenterological Surgery, Tokyo Women's Medical College
(Head: Porf. Fujio Hanyu, Director: Prof. Hiroyoshi Suzuki)

In order to establish a policy regarding extended radical dissection of lymph nodes located beyond Group 3 in patients with advanced cancer of the lower stomach with duodenal invasion, I started with the hypothesis that the extent of metastasis to these groups of lymph nodes would be proportional to the tumor volume invading into the duodenum. Metastasis to the lymph nodes of Groups 3 and 4 was studied with respect to the following four factors, which could be evaluated by preoperative imaging diagnosis: 1) the length of tumor invasion into the duodenum, 2) the depth of invasion on the pyloric ring, 3) the circumferential extent of pyloric ring invasion, and 4) the pattern of invasion into the duodenum. The following results were obtained. (1) The rate of metastasis to the lymph nodes of Groups 3 and 4 was high when the length of duodenal invasion was over 10 mm, the depth of invasion on the pyloric ring was pm or greater, the circumferential extent of pyloric ring invasion was over 50%, and the pattern of invasion into the duodenum was the deep or full type. (2) When a score was assigned to each of these four factors, the following formula was able to predict metastasis to the lymph nodes of Groups 3 and 4: $Z(X)=0.23X1+0.27X2+1.19X3+0.61X4-623$, where X1 is the length of duodenal invasion, X2 is the depth of invasion on the pyloric ring, X3 is the circumferential extent of pyloric ring invasion, and X4 is the pattern of invasion into the duodenum. In the future, it should be possible to determine each factor by preoperative imaging studies, obtain a value for Z (X) by scoring the factors, and thus estimate the risk of metastasis to lymph nodes beyond Group 3. In conclusion, it was considered possible to preoperatively determine the need for extended radical dissection of the lymph nodes of Group 3 and 4 by concomitant use of imaging diagnosis.

Reprint requests: Kiyotaka Yamamoto Department of Gastroenterological Surgery, Tokyo Women's Medical College
8-1 Kawada-cho, Shinjyuku-ku, Tokyo, 162 JAPAN