

図3 208A/A患者の臨床経過図

ていたことが報告されている⁷⁾。208G>Aのアレル頻度は日本人では3.7%と稀であり、208A/Aをもつ人は1000人に1人程度と推測されるが、208A/Aを有する患者にゲムシタビンが投与された場合は、ゲムシタビンの血中濃度の上昇に伴って強い毒性が発現する可能性があり注意が必要である。ゲムシタビンの薬物動態はCDA以外にも、膜輸送蛋白やDCKなどさまざまな因子が関与しており、現在引き続きこれらの遺伝子多型に対する解析が進行中である。これらの研究の積み重ねにより、近い将来、遺伝子情報に基づく個別化治療が可能になることを期待したい。

文献

- 1) Burris HA III, Moore MJ, Andersen J, et al : Improvements in survival and clinical benefit with gemcitabine as first-line therapy for patients with advanced pancreas cancer ; a randomized trial. J Clin Oncol 15 : 2403-2413, 1997
- 2) Rothenberg ML, Moore MJ, Cripps MC, et al : A phase II trial of gemcitabine in patients with 5-FU-

refractory pancreas cancer. Ann Oncol 7 : 347-353, 1996

- 3) Bramhall SR, Rosemurgy A, Brown PD, et al : Marimastat as first-line therapy for patients with unresectable pancreatic cancer ; a randomized trial. J Clin Oncol 19 : 3447-3455, 2001
- 4) Ueno H, Okusaka T, Saijo N, et al : Impact of cytidine deaminase genetic polymorphisms on gemcitabine kinetics and toxicity in Japanese cancer patients. Proc Am Soc Clin Oncol 23 : #2009 (Abstr.), 2005
- 5) Yonemori K, Ueno H, Okusaka T, et al : Severe drug toxicity associated with a single-nucleotide polymorphism of the cytidine deaminase gene in a Japanese cancer patient treated with gemcitabine plus cisplatin. Clin Cancer Res 11 : 2620-2624, 2005
- 6) Fukunaga AK, Marsh S, Murry DJ, et al : Identification and analysis of single-nucleotide polymorphisms in the gemcitabine pharmacologic pathway. Pharmacogenomics J 4 : 307-314, 2004
- 7) Yue L, Saikawa Y, Ota K, et al : A functional single-nucleotide polymorphism in the human cytidine deaminase gene contributing to ara-C sensitivity. Pharmacogenetics 13 : 29-38, 2003

6.

切除不能膵癌の治療

(3) 化学療法

国立がんセンター中央病院肝胆膵内科

上野 秀樹 / 奥坂 拓志

Hideki Ueno / Takumi Okusaka

はじめに

わが国では膵癌患者の数は年々増加傾向にあり、2003年には約21,000人が膵癌のために亡くなっている。画像診断が進歩した現在でも多くの患者は切除不能な状態で発見されており、たとえ切除されても大半が再発をきたす。したがって、膵癌患者の予後を改善するためには、切除以外の治療成績の向上が必要である。

本稿では、膵癌に対する非切除治療の中心的役割を担っている化学療法について、2005年度現在のコンセンサスと展望を述べる。

コンセンサスが得られている治療

進行膵癌に対して化学療法を行うさいに、第一選択の抗癌剤として世界的に認められているのはgemcitabine(商品名：ジェムザール)である。Gemcitabineはara-Cに類似したデオキシシチジンの誘導体であり、細胞内でリン酸化された後、デオキシシチジンのリン酸化物と競合してDNAに取り込まれ細胞死を引き起こす。Ara-Cよりも抗腫瘍作用スペクトルが広く、非小細胞肺癌をはじめとする固形癌に対しても有効である。進行膵癌に

対しては、米国とヨーロッパで行われた第Ⅱ相試験にてそれぞれ、11%、63%の奏効率が報告され、さらに米国とカナダで行われた第Ⅲ相試験では、fluorouracil(5-FU)を受けた患者群よりもgemcitabineを受けた患者群のほうが、明らかに症状緩和効果が高く(23.8% vs 4.8%, $p=0.0022$)、生存期間も優れていた(中央値：5.65カ月 vs 4.41カ月, $p=0.0025$)¹⁾。

米国では1996年より膵癌に対するgemcitabineの使用が承認されており、わが国でも進行膵癌に対するgemcitabineの第Ⅰ相試験が行われ、2001年4月より膵癌に対する保険適応が承認された。体表面積 1m^2 あたり1,000mgのgemcitabineを30分かけて週1回点滴静注する方法が一般的であり、3週間投与1週休薬を1コースとして、明らかな病態の悪化や重篤な副作用を認めない限り継続する。

Gemcitabineの主な副作用は、骨髄機能抑制、悪心、食欲不振、倦怠感、肝機能障害などであるが通常は軽度であり、1,000/ mm^3 未満の好中球数減少、50,000/ mm^3 未満の血小板数減少が発現する頻度はそれぞれ20~25%、5~10%程度である。治療期間中は血液学的検査と診察を定期的に行い、異常の程度によっては、gemcitabineの減量、休薬などの対処を行う。投与当日の好中球数が

1,000/ mm^3 未満または血小板数が70,000/ mm^3 未満の場合は、骨髄機能が回復するまで投与を延期する。また、まれではあるが、gemcitabineに起因する間質性肺炎や溶血性尿毒症症候群が報告されており、治療中に呼吸器症状や腎機能障害を認めた場合は注意が必要である。

治療成績に関しては、今までに多数の報告がされており、進行膵癌に対する奏効率は10%前後、生存期間中央値は5~6カ月前後と考えられる。また、gemcitabineの利点の一つとされる症状緩和効果に関しては、20~30%程度の患者に有効性が報告されている。

現在期待されている治療

Gemcitabineの登場が、それまでよい化学療法がなかった膵癌患者に福音をもたらしたことは間違いない。しかしgemcitabine単剤の効果には限界があることも事実であり、さらに優れた治療を開発するために、新規抗癌剤や多剤併用療法の開発が現在世界中で行われている。今のところgemcitabineより明らかに優れていると世界中でコンセンサスが得られている治療は存在しないが、いくつかの新規抗癌剤や併用療法では有望な結果が報告されており、今後の進展が注目されている。今回はそれらの

表1 進行膵癌に対するプラチナ系抗癌剤の第Ⅱ・Ⅲ相試験

治療	患者数	奏効率(%)	MST(月)	p値	報告者/文献
第Ⅱ相試験					
Gem + cisplatin	42	26	7.1		Philip, et al/Cancer 2001
Gem + oxaliplatin	64	30.6	9.2		Louvet, et al/J Clin Oncol 2005
第Ⅲ相試験					
Gem + cisplatin	53	26.4	6.9	0.43	Colucci, et al/Cancer 2002
Gem	54	9.2	4.6		
Gem + cisplatin	98	10.2	7.6	0.12	Heinemann, et al/ASCO 2003
Gem	100	8.0	6.0		
Gem + oxaliplatin	157	26.8	9.0	0.13	Louvet, et al/J Clin Oncol 2005
Gem	156	17.3	7.1		

(MST: 生存期間中央値, Gem: gemcitabine)

表2 進行膵癌に対するフッ化ピリミジン系抗癌剤の第Ⅱ・Ⅲ相試験

治療	患者数	奏効率(%)	MST(月)	p値	報告者/文献
第Ⅱ相試験					
capecitabine	42	9.5	6.0		Cartwright, et al/J Clin Oncol 2002
S-1	19	21.1	5.6		Ueno, et al/Oncology 2005
S-1	40	37.5	8.8		Furuse, et al/ASCO 2005
第Ⅲ相試験					
Gem + 5-FU	160	6.9	6.7	0.09	Berlin, et al/J Clin Oncol 2002
Gem	162	5.6	5.4		
Gem + 5-FU + FA	235	4.8	5.9	0.68	Riess, et al/ASCO 2005
Gem	238	7.2	6.2		
Gem + capecitabine	160	10.1	8.4	0.31	Herrmann, et al/ASCO 2005
Gem	159	7.9	7.3		

(MST: 生存期間中央値, Gem: gemcitabine, FA: folinic acid)

中で現在期待されている治療を紹介する。

A. プラチナ系抗癌剤(表1)

Cisplatinはgemcitabineと併用すると相乗効果があることが知られており、非小細胞肺癌ではgemcitabineとcisplatinの併用療法は標準治療の一つになっている。膵癌でもgemcitabineとcisplatinの併用は注目され、第Ⅱ相試験では良好な奏効率と生存期間が報告されたが、第Ⅲ相試験ではgemcitabine単剤よりも明らかに優れた生存期間を示すことはできなかった。

Oxaliplatinは結腸直腸癌などに対する有効性が示されている新しいプラチナ系抗癌剤であり、膵癌に対してもその効果が期待されている。

Gemcitabineとoxaliplatinを併用した

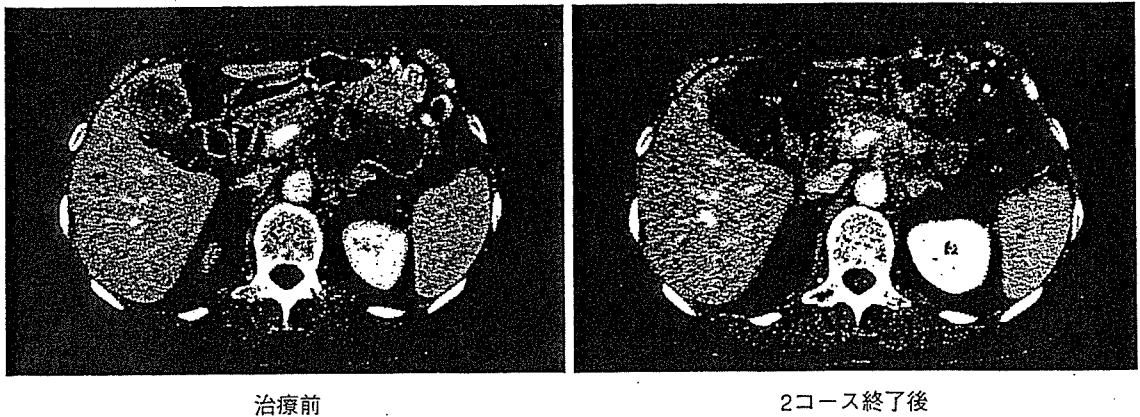
第Ⅱ相試験では、30.6%の奏効率と9.2カ月の生存期間中央値が示された。これを受けて第Ⅲ相試験がヨーロッパで行われた結果、gemcitabineとoxaliplatinの併用群はgemcitabine単剤群と比較して、奏効率および無増悪生存期間が有意に優れていたことが報告された。しかし、生存期間に関しては、併用群のほうが長い傾向にあったものの有意差は認められなかった(中央値: 9.0カ月 vs 7.1カ月, $p=0.13$)²⁾。Gemcitabineとoxaliplatinに関しては、現在米国でも比較試験が進行中であり(ECOG 6201)、結果が注目されている。

B. フッ化ピリミジン系抗癌剤(表2)

5-FUは古くから膵癌に対して使用されている抗癌剤であるが、単剤での効果には限界がある。Gemcitabine

登場以降5-FUを併用した治療が多数試みられてきたが、gemcitabine単剤を凌ぐ成績は得られなかった。最近では、経口のフッ化ピリミジン製剤であるcapecitabineやS-1が膵癌に対して注目されている。

Capecitabineは5-FUのプロドラッグでヨーロッパを中心に研究が進んでおり、わが国でも乳癌に対して保険適応が得られている。膵癌に対しては、単剤での奏効率は9.5%と低かったが、24%に症状の改善が認められた。Gemcitabineとの併用療法は2005年の米国腫瘍学会(ASCO)で比較試験の結果が報告されており、全身状態が良好な(KPS 90-100)群では生存期間中央値が併用群10.1カ月、gemcitabine単剤群7.5カ月と有意差($p=0.024$)を認めたものの、KPS60-80の患者も含めた全



治療前

2コース終了後

図1 S-1が奏効した例

S-1投与後、原発巣、肝転移巣ともに著明に縮小した

表3 進行膵癌に対するトポイソメラーゼI阻害剤の第II・III相試験

治療	患者数	奏効率(%)	MST(月)	P値	報告者/文献
第II相試験					
irinotecan	37	27.0	7.3		Funakoshi, et al/ASCO 2004
rubitecan	19	28.6	4.8		Konstadoulakis, et al/Cancer Chemother Pharmacol 2001
第III相試験					
Gem + irinotecan	180	16.1	6.3	0.79	Rocha Lima, et al/J Clin Oncol 2004
Gem	180	4.4	6.6		
exatecan	169	0.6	5.0	0.099	Cheverton, et al/ASCO 2004
Gem	170	7.6	6.5		
Gem + exatecan	175	8.2	6.7	0.52	O'Reilly, et al/ASCO 2004
Gem	174	7.1	6.2		

(MST:生存期間中央値, Gem:gemcitabine)

例での解析では有意差は認められなかった。

S-1は5-FUのプロドラッグであるtegafurにモジュレーターを併用した配合剤で、わが国を中心に開発が進められており、膵癌に対しても現在治験が進行中である。19人の進行膵癌患者を対象とした前期第II相試験では4人に部分奏効(PR)が認められ、21.1%の奏効率が報告された³⁾。さらに多施設共同で行われた後期第II相試験では40人中15人にPRが認められ(奏効率37.5%)、生存期間中央値も8.8カ月と良好であった。S-1が奏効した症例を提示する(図1)。

S-1とgemcitabineの併用療法も現在試みられており、われわれが行った第I相試験では33%の奏効率が認められ、現在第II相試験が多施設共同で進行中である。

C. トポイソメラーゼI阻害剤(表3)

Irinotecanは肺癌や結腸直腸癌などに対して効果が認められているトポイソメラーゼI阻害剤である。最近わが国で進行膵癌を対象に治験が行われ、27.0%(10/37)の奏効率と7.3カ月の生存期間中央値という比較的良好的な結果が報告された。しかし海外で行われたgemcitabineとirinotecanの併用療法の比較試験に関しては、gemcitabine単剤の成績を上回ることができず、gemcitabineとの併用の意義は否定的となっている。

また、新しいトポイソメラーゼ阻害剤のexatecanに関しても、単剤、gemcitabineとの併用のどちらもgemcitabine単剤より優れた生存期間を示すことができず、膵癌に対する効果は証明されていない。

D. 3剤以上併用療法

3剤以上の抗癌剤を併用した治療も試みられている。最近gemcitabineにcisplatin, epirubicin, 5-FUを併用した4剤併用療法とgemcitabine単剤の比較試験が行われ、治療開始後4カ月の時点で病状が悪化せず生存していた患者の割合が併用群60%、単剤28%と併用群で有意に優れていたことが報告された⁴⁾。多剤併用療法は副作用が強い傾向にあるため、全身状態のよい患者を対象とした戦略が今後も展開されると思われる。

E. 分子標的薬剤(表4)

分子標的薬剤は膵癌に対して現在もっとも注目されている薬剤の一つである。Matrix metalloproteinase阻害剤やfarnesyl transferase阻害剤では良好な結果が得られなかった

表4 進行膵癌に対する分子標的薬剤の第Ⅱ・Ⅲ相試験

治療	患者数	奏効率 (%)	MST (月)	p 値	報告者/文献
第Ⅱ相試験					
Gem + bevacizumab	52	19	8.7		Kindler, et al/ASCO 2004
Gem + cetuximab	41	12.2	7.1		Henry, et al/J Clin Oncol 2004
Gem + trastuzumab	34	6	7		Safran, et al/Cancer invest 2004
第Ⅲ相試験					
Gem + marimastat	120	11	5.4	0.95	Bramhall, et al/Br J Cancer 2002
Gem	119	16	5.4		
Gem + tipifamib	341	6	6.3	0.75	Van Cutsem, et al/J Clin Oncol 2004
Gem	347	8	6.0		
Gem + erlotinib	285	8.6	6.4	0.025	Moore, et al/ASCO 2005
Gem	284	8.0	5.9		

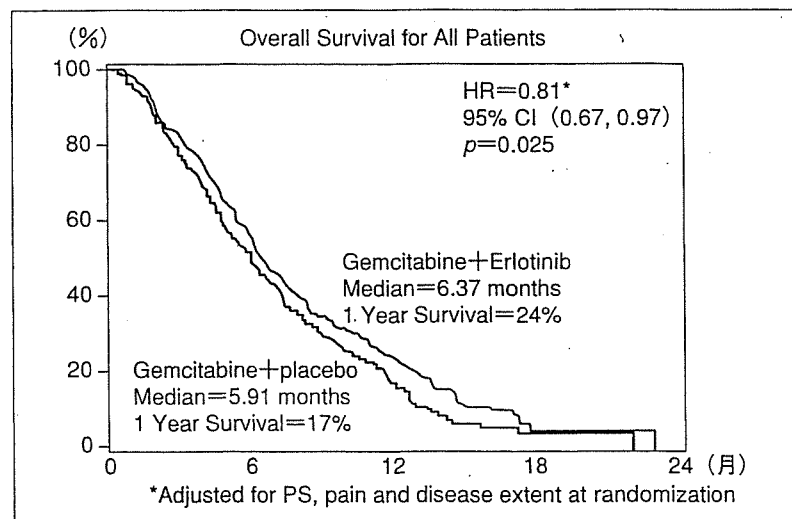
(MST: 生存期間中央値, Gem: gemcitabine)

が、2005年のASCOで、上皮成長因子受容体(epidermal growth factor receptor: EGFR) tyrosine kinase阻害剤のerlotinibがgemcitabineと併用することにより、gemcitabine単剤よりも有意に生存期間を延長することが報告され注目を集めた(中央値: 6.4カ月 vs 5.9カ月, $p=0.025$) (図2)⁵⁾。しかしその差がわずかであったことから、この結果をもってgemcitabineとerlotinibを今後膵癌に対する標準治療としてよいという結論には至っていない。

その他、抗EGFR抗体のcetuximabや血管内皮細胞成長因子(vascular endothelial growth factor: VEGF)阻害剤のbevacizumabなどの比較試験が現在進行中である。

おわりに

進行膵癌に対する第一選択の抗癌剤としてコンセンサスが得られているのは、今なおgemcitabine単剤による治療である。Gemcitabine登場以降、化学療法の恩恵を受ける膵癌患者は明らかに増加しているが、現在の成績は満足できるものではない。今後さらに優れた治療が開発されることを期待したい。



[文献5)より引用]

図2 Gemcitabine + erlotinib と gemcitabine の比較試験

●文献

- 1) Burris HA III, et al: Improvements in survival and clinical benefit with gemcitabine as first-line therapy for patients with advanced pancreatic cancer: A randomized trial. J Clin Oncol 15: 2403~13, 1997.
- 2) Louvet C, et al: Gemcitabine in combination with oxaliplatin compared with gemcitabine alone in locally advanced or metastatic pancreatic cancer: Results of a GERCOR and GISCAD phase III trial. J Clin Oncol 23: 3509~16, 2005.
- 3) Ueno H, et al: An early phase II study of S-1 in patients with metastatic pancreatic cancer. Oncology 68: 171~8, 2005.
- 4) Reni M, et al: Gemcitabine versus

- cisplatin, epirubicin, fluorouracil, and gemcitabine in advanced pancreatic cancer: A randomised controlled multicentre phase III trial. Lancet Oncol 6: 369~76, 2005.
- 5) Moore MJ, et al: Erlotinib plus gemcitabine compared to gemcitabine alone in patients with advanced pancreatic cancer [abstract]. Proc ASCO, 2005.

●レビュー文献

- 1) Okusaka T, et al: New approaches for pancreatic cancer in Japan. Cancer Chemother Pharmacol 54: 78~82, 2004.
- 2) 上野秀樹, 他: 進行膵癌の化学療法; 現状と将来. 消化器画像 7: 667~72, 2005.

特集I

進行消化器癌の予後改善を目指す治療戦略

進行膵癌の予後改善を
目指す治療戦略*

上野 秀樹**

奥坂 拓志**

Key Words : pancreatic cancer, chemotherapy, chemoradiotherapy, clinical study, treatment strategy

はじめに

難治性の癌が多い消化器癌の中でも膵癌は悪性度の高い腫瘍として知られている。本邦では膵癌が原因で年間約2万人が亡くなっており、これは癌による死因の第5位を占めている。膵癌には、胃癌に対する上部内視鏡検査のような早期発見の手段がなく、また肝細胞癌のように高リスク群を特定することも困難であるため、今なお患者の大半は切除困難な進行癌として発見されている。また、たとえ切除を受けても多くの患者で再発が起るため、膵癌患者全体の5年生存率は4%未満と非常に不良である。このようにとかく悲観的な話の多い膵癌であるが、最近では化学療法を含む非切除治療の進歩によって、以前では考えられなかったような症状緩和効果や延命効果をもたらされる患者が増えている。本稿では、進行膵癌患者の予後を改善するためにわれわれが行ってきた試みについて、世界の情勢を交えながら述べてみたい。

進行膵癌の分類

進行膵癌はその進行度から、局所進行膵癌と

遠隔転移を有する膵癌(以下、遠隔転移膵癌)に分けられる。局所進行膵癌とは、明らかな転移は認めないが局所の浸潤のために切除が困難な膵癌のことで、国際対がん連合(UICC)のTNM分類第6版のⅢ期に相当する(表1)。一方、画像診断や開腹所見にて明らかな転移が認められた場合は遠隔転移膵癌としてⅣ期に分類される。2003年に治療目的で当院に入院した膵癌患者214人の24%が切除可能膵癌、24%が局所進行膵癌、残る52%が遠隔転移膵癌であった。局所進行膵癌と遠隔転移膵癌では予後が異なり(無治療の場合、局所進行膵癌の予後は約6か月、遠隔転移膵癌では3~4か月程度とされる)、治療方針も異なるため、以下それぞれを分けて記載する。

局所進行膵癌に対する治療戦略

1. 標準治療

局所進行膵癌に対しては、1980年代を中心に欧米で5つの第Ⅲ相試験が行われた(表2)^{1)~5)}。その結果ECOGを除く4つの試験で、総線量40~50Gy程度の体外照射にfluorouracil(5-FU)を併用した化学放射線療法が、体外照射単独、化学療法単独、あるいは体外照射にdoxorubicinを併用した化学放射線療法よりも効果や安全性の面で優れていたことが報告された。この結果を受けて現在、5-FUを併用した化学放射線療法が局所進行膵癌に対する標準治療として認識されて

* Treatment strategy to improve the prognosis of patients with advanced pancreatic cancer.

** Hideki UENO, M.D. & Takuji OKUSAKA, M.D.: 国立がんセンター中央病院肝胆膵内科[〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1]; Hepatobiliary and Pancreatic Oncology Division, National Cancer Center Hospital, Tokyo 104-0045, JAPAN

表 1 膵癌の国際対がん連合(UICC)TNM分類第6版

T：原発腫瘍			
TX：原発腫瘍の評価が不可能			
T0：原発腫瘍を認めない			
Tis：上皮内癌			
T1：膵内に限局する，最大径が2 cm以下の腫瘍			
T2：膵内に限局する，最大径が2 cmをこえる腫瘍			
T3：膵外に進展するが，腹腔動脈または上腸間膜動脈に浸潤していない腫瘍			
T4：腹腔動脈または上腸間膜動脈に浸潤している腫瘍			
N：所属リンパ節			
NX：所属リンパ節転移の評価が不可能			
N0：所属リンパ節転移なし			
N1：所属リンパ節転移あり			
M：遠隔転移			
MX：遠隔転移の評価が不可能			
M0：遠隔転移なし			
M1：遠隔転移あり			

0期	Tis	N0	M0
ⅠA期	T1	N0	M0
ⅠB期	T2	N0	M0
ⅡA期	T3	N0	M0
ⅡB期	T1-3	N1	M0
Ⅲ期	T4	AnyN	M0
Ⅳ期	AnyT	AnyN	M1

表 2 局所進行膵癌に対する第Ⅲ相試験

研究グループ	治療法	患者数	MST(月)	P 値
Mayo Clinic ¹⁾	体外照射 (35-40Gy)	32	6.3*	<0.05
	体外照射 (35-40Gy) + 5-FU	32	10.4*	
GITSG ²⁾	体外照射 (60Gy)	25	5.3	<0.01
	体外照射 (40Gy) + 5-FU	28	9.7	
	体外照射 (60Gy) + 5-FU	31	9.3	
GITSG ³⁾	体外照射 (60Gy) + 5-FU	73	8.5	>0.8
	体外照射 (40Gy) + Doxorubicin	70	7.6	
GITSG ⁴⁾	体外照射 (54Gy) + 5-FU	22	9.7	<0.02
	Streptozocin + Mitomycin + 5-FU	21	7.4	
ECOG ⁵⁾	体外照射 (40Gy) + 5-FU	47	8.3	NS
	5-FU	44	8.2	

GITSG：Gastrointestinal Tumor Study Group, ECOG：Eastern Cooperative Oncology Group, NS：Not significant, MST：生存期間中央値, * 平均値

いる。これらの試験では5-FUは照射期間のごく一部に短時間の静脈注射で投与されていたが、われわれは効果と安全性を高めることを目的として5-FUを照射期間中持続的に投与する5-FU持続静注併用化学放射線療法を考案した。原発巣と所属リンパ節領域を含めた照射野に対して1.8GyのX線を週5回、総線量が50.4Gyに達するまで照射し、照射期間中に200mg/m²/dayの5-FUを持続静注する方法を用い(図1)、20人の局所進行膵癌患者に治療を行った結果、10.3か月の生存期間中央値と、41.8%の1年生存割合が得られた⁶⁾。この成績自体は従来の報告を上回るものではなかったが、重篤な副作用は認められず安全性が高い治療であることが確認された。以後、当院では5-FU持続静注併用化学放射線療法を局所進

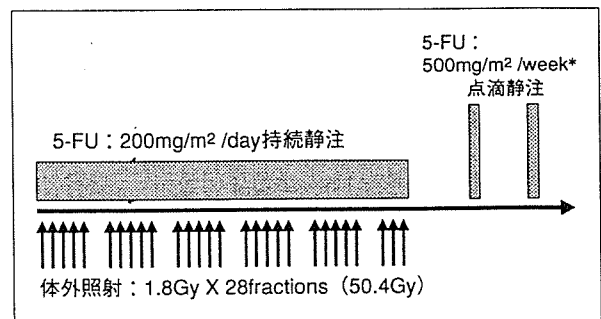


図 1 5-FU持続静注併用化学放射線療法(国立がんセンター中央病院)

* 維持化学療法は2001年4月よりgemcitabine 1,000mg/m²/week(3投1休)に変更

行膵癌に対する標準治療として位置づけており、世界的にも化学放射線療法の際に5-FUを持続静注で用いる方法が普及している。

表3 局所進行膵癌に対する化学放射線療法の臨床試験(国立がんセンター中央病院)

治療法	相	患者数	MST (月)	1年生存 割合(%)	報告者
通常照射(50.4Gy) +5-FU(200mg/m ² /day)	II	20	10.3	41.8	Ishii, et al ⁶⁾
通常照射(50.4Gy) +Cisplatin(5 mg/m ² /day)	II*	41	7.7	36	Okusaka, et al ⁷⁾
通常照射(50.4Gy) +Gem(150-350mg/m ² /week)	I	15	NA	NA	Ikeda, et al ⁸⁾
通常照射(50.4Gy) +Gem(250mg/m ² /week)	II	42	9.5	28	Okusaka, et al ⁹⁾
多分割照射(45.6-64.8Gy) +5-FU(200mg/m ² /day)	I	29	12.2	55.0	Ueno, et al ¹⁰⁾
多分割照射(64.8Gy) +5-FU(200mg/m ² /day)	II	40	13.2	55.3	Ikeda, et al ¹¹⁾

Gem : gemcitabine, MST : 生存期間中央値, NA : Not available, * 多施設共同試験

2. 予後改善のための戦略

局所進行膵癌患者の予後を改善するためには局所制御の向上とともに全身治療の強化が必要であり、放射線と抗癌剤の両者に対する工夫が試みられてきた。表3に、5-FU持続静注併用化学放射線療法(以下、従来法)以降、より優れた治療を求めてわれわれが行ってきた臨床試験の成績を示す。最初に行ったのは、5-FUのかわりにcisplatinを少量(5 mg/m²)照射日に投与したcisplatin併用化学放射線療法である。Cisplatinの放射線に対する増感効果を期待して計画された治療であるが、従来法よりも骨髄抑制や悪心嘔吐などの副作用が強く、治療を受けた41人の生存期間中央値は7.7か月、1年生存割合は36%と低調な成績であった⁷⁾。つぎに、化学療法の分野で優れた効果を示したgemcitabineが化学放射線療法の領域でも注目され、安全性と推奨用量を調べるための第I相試験が行われた。われわれは、放射線療法を固定(1.8Gy×28回)し、gemcitabineの用量を徐々に増加していく方法を採用したが、予想以上に骨髄抑制や消化器毒性などの副作用が強く、gemcitabineの用量を通常の投与量の1/4である250mg/m²/weekまでしか上げることはできなかった⁸⁾。さらに、この用量のgemcitabineを採用した化学放射線療法の第II相試験を42人の患者に実施したが、従来法よりも副作用が強かったにもかかわらず、良好な成績を示すことができなかった(生存期間中央値9.5か月、1年生存割合28%)⁹⁾。Gemcitabineを用いた化学放射

線療法は現在も世界中で試みられているが、延命効果に関して一定の見解が得られておらず、副作用は強い傾向にある。その他、新規抗癌剤としてpaclitaxelやcapecitabine、さらにはbevacizumabなどの分子標的薬剤が放射線療法との併用で試みられているが、5-FU併用化学放射線療法を明らかに凌駕する成績はまだ報告されていない。最近では、化学放射線療法には従来どおり5-FUを使用し、その前後に強力な化学療法を行って予後を向上させようという試みも行われている。

一方、局所の制御も大切な問題であり、放射線療法に関してもさまざまな試みが行われてきた。周囲の臓器に対する線量を増加させずに原発巣に線量を集中させる方法としてもっとも多用されてきたのが、体外照射に術中照射を組み合わせた治療である。術中照射に関する試験の多くが良好な局所制御を報告しており、さらに一部では良好な生存期間が示されているが、術中照射が延命に寄与するかは結論が出ていない。また、最近では、周囲の正常組織への影響が少なく集中的に癌組織を照射することを目的に開発された3次元照射や強度変調放射線治療がさまざまな癌種で応用されており、膵癌に対する効果も期待されている。当院では放射線療法の強化を目的として、5-FUの持続静注に1日2回の体外照射を組み合わせた多分割照射による治療を1999年より試みている¹⁰⁾。40人の患者を対象とした第II相試験では、1回1.2Gy, 1日2回、

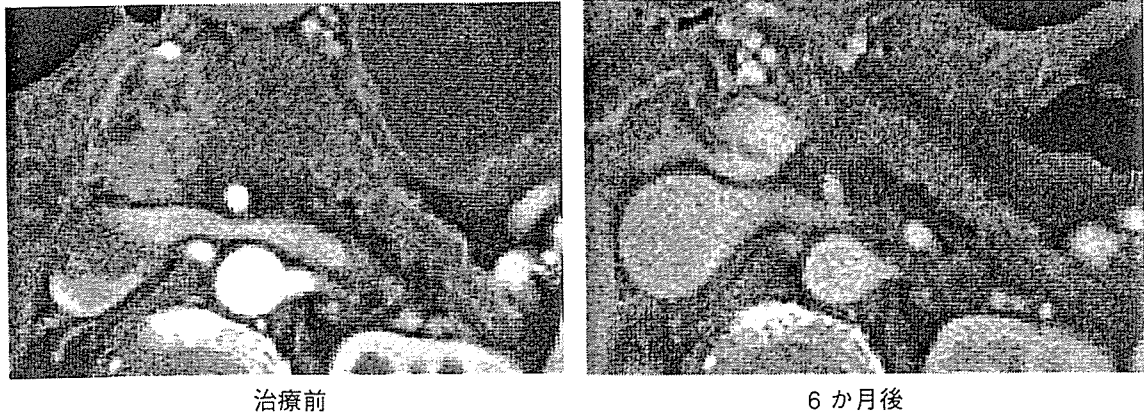


図2 5-FU持続静注併用多分割照射放射線療法が奏効した例

69歳女性。膵体部に腹腔動脈と上腸間膜動脈へ浸潤する局所進行膵癌を認め、5-FU持続静注併用多分割照射放射線療法を施行。治療後疼痛の軽減を認め、6か月後には腫瘍は著明に縮小した。

週10回、総線量64.8Gyの照射が行われ、消化器毒性は従来法より強い傾向にあったが許容範囲内であり、良好な局所制御と生存期間(生存期間中央値13.2か月、1年生存割合55.3%)が認められた¹¹⁾。本治療が奏効した症例を呈示する(図2)。

最近では、局所進行膵癌に対して化学放射線療法を行わずにgemcitabineを中心とした化学療法を行っている施設も多い。化学放射線療法がgemcitabineを中心とした化学療法よりも優れているかどうかは明らかになっておらず、米国で局所進行膵癌を対象としたgemcitabine併用化学放射線療法とgemcitabine単剤の第Ⅲ相試験が現在行われている(EOC-4201)。

以上、局所進行膵癌に対しては5-FU併用化学放射線療法が標準治療とされており、10~12か月の生存期間が見込まれる。治療成績を向上させるためにはより強力な化学療法と放射線療法の開発が重要な課題であり、また局所進行膵癌に対する化学療法単独の再評価も必要である。

遠隔転移を有する膵癌に対する治療戦略

1. 標準治療

遠隔転移膵癌に対しては、従来は5-FUを中心とした化学療法が試みられていたが、それらの結果は満足できるものではなかった。われわれも5FU+ cisplatin, 5-FU+ methotrexate, UFTなどの治療を臨床試験として行ったが、良好な結果は得られなかった^{12)~14)}(表4)。1990年代後半になって、新しい代謝拮抗剤であるgemcitabine

が5-FUよりも優れた症状緩和効果と延命効果を有することが第Ⅲ相試験で明らかにされ²³⁾(図3)、その後の臨床試験でも膵癌に対するgemcitabineの高い安全性と確実な効果が確認された。本邦でも膵癌に対するgemcitabineの第Ⅰ相試験が実施され¹⁵⁾、2001年4月から膵癌に対する保険適用が承認されている。進行膵癌に対するgemcitabine単剤の奏効率は10%前後と高くないが、疼痛が明らかに和らいで元気になったり、病状が悪化せずに外来通院が長期間可能であったりする患者が比較的高頻度で認められている。Gemcitabineの投与を受けた進行膵癌患者の生存期間中央値は6か月前後、1年生存割合は20%前後であることが多くの臨床試験で報告されている。これらの結果を受けて、gemcitabineは現在、進行膵癌に対する第一選択の抗癌剤として世界的に評価されている。

なお、遠隔転移を有する膵癌患者は容易に状態が悪化しやすいため、化学療法の適応は慎重にすべきである。化学療法を受けた遠隔転移患者103人の予後因子を解析した結果、performance status(PS)は重要な予後因子として検出され、PS不良(2以上)患者群の生存期間中央値は1.7か月に過ぎなかった²⁴⁾。状態の悪い患者に対しては、無理をせず症状緩和を中心とした治療を検討することが大切である。

2. 予後改善のための戦略

Gemcitabineの登場は、それまで良い化学療法がなかった膵癌患者に福音をもたらしたが、

表 4 遠隔転移膵癌に対する化学療法の臨床試験(国立がんセンター中央病院)

治療法	相	患者数	奏効率(%)	MST(月)	報告者
5-FU+Cisplatin	Ⅱ*	37**	8	5	Nose, et al ¹²⁾
5-FU+Methotrexate	Ⅱ	31	12.9	4.0	Ikeda, et al ¹³⁾
UFT	Ⅱ	21	0	4.2	Ueno, et al ¹⁴⁾
Gemcitabine	Ⅰ*	11**	18	6.3	Okada, et al ¹⁵⁾
FDR-gemcitabine	Ⅰ*	16**	7	7.3	Furuse, et al ¹⁶⁾
Irinotecan	Ⅱ*	37	27.0	7.3	Funakoshi, et al ¹⁷⁾
S-1	Ⅱ*	19	21.1	5.6	Ueno, et al ¹⁸⁾
S-1	Ⅱ*	40	37.5	8.8	Furuse, et al ¹⁹⁾
Gemcitabine+5-FU	Ⅰ/Ⅱ*-	28**	25.0	7.1	石井ら ²⁰⁾
Gemcitabine+Cisplatin	Ⅱ	38	26.3	7.0	松原ら ²¹⁾
Gemcitabine+S-1	Ⅰ*	18**	33	7.5	Ueno, et al ²²⁾

FDR-gemcitabine : gemcitabine定速静注法, MST : 生存期間中央値

* 多施設共同試験, ** 局所進行膵癌患者を含む

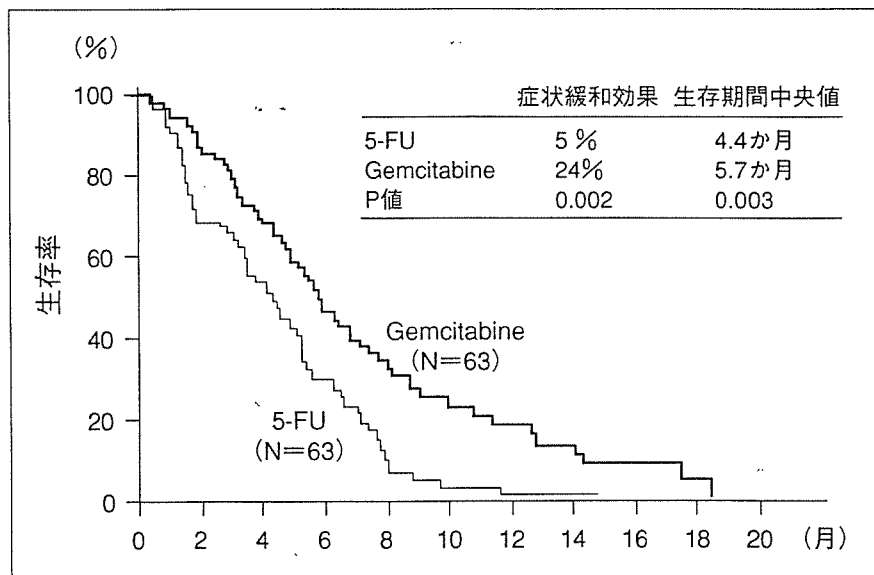


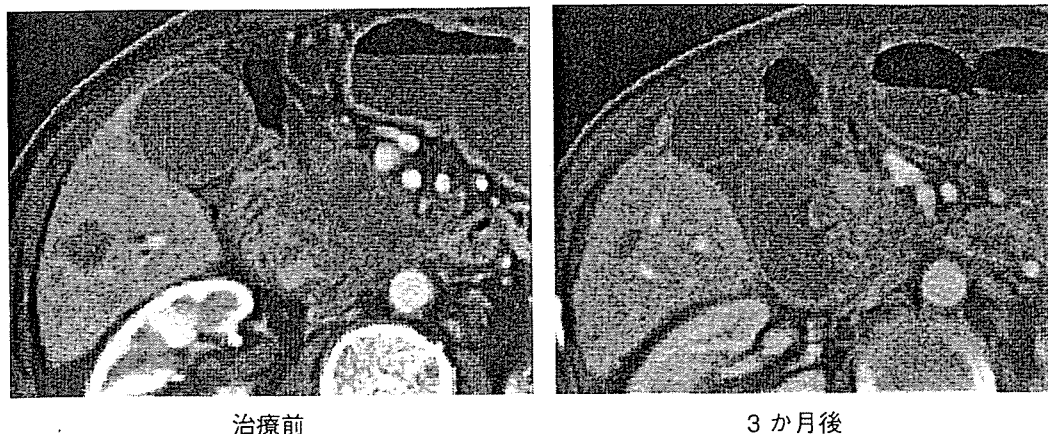
図 3 進行膵癌に対するgemcitabineと5-FUの第Ⅲ相試験(文献²³⁾より引用)

gemcitabine単剤の効果には限界があることも事実である。さらに優れた治療を開発するために、①gemcitabine投与方法の工夫、②新規薬剤の開発、③gemcitabineを中心とした併用療法の開発、などの試みが現在世界中で行われており、われわれもさまざまな臨床試験を行ってきた(表4)。

Gemcitabineは通常1,000mg/m²を週1回30分かけて点滴静注するが、gemcitabineが効率良くリン酸化されて抗腫瘍効果を発揮するためには、10mg/m²/minのゆっくりとしたスピードで投与する定速静注法のほうが適していることが報告された。Temperoらは、進行膵癌患者を対象に比較第Ⅱ相試験を行い、定速静注法のほうが通常の投与方法よりも生存期間が優れていたことを

報告した²⁵⁾。われわれも日本人における定速静注法でのgemcitabineの投与量を調べるために第Ⅰ相試験を行い、1,200mg/m²/120minなら安全性が高いことを報告している¹⁶⁾。定速静注法に関しては、現在米国で通常投与方法との第Ⅲ相試験が進行しており(ECOG-6201)、結果が待たれている。

新しい治療の開発に関しては、irinotecanやS-1など新規抗腫瘍剤の評価を膵癌に対して行うとともに、gemcitabineと他の抗腫瘍剤との併用療法も積極的に行ってきた。Irinotecanの臨床試験では、37人の遠隔転移を有する膵癌患者に対して100mg/m²のirinotecanが週1回、3投1休で投与され、奏効率27.0%、生存期間中央値7.3か月という比較的良好な結果が認められた¹⁷⁾。多くの患者で安全



治療前

3か月後

図4 GemcitabineとS-1の併用療法が奏効した例

66歳男性。膵頭部癌と多発性の肝転移を認め、gemcitabineとS-1の併用化学療法を施行。4コース終了後、原発巣、転移巣ともに著明に縮小した。

に施行し得たが、骨髄抑制と下痢に起因する敗血症で1人死亡しており、状態が悪い患者への投与は注意が必要と考えられた。Irinotecanを含むtopoisomerase I阻害剤に関しては、gemcitabineとの併用療法の第Ⅲ相試験においてgemcitabine単剤を上回る成績が認められておらず、世界的な評価は定まっていない。

S-1はわが国で開発された経口のフッ化ピリミジン製剤であり、胃癌や大腸癌などの固形癌に対して広く使用されている。膵癌に対しても治療が現在進行中で、19人の遠隔転移患者を対象にした前期第Ⅱ相試験では21.1%の奏効率が認められた¹⁸⁾。さらに40人の患者を登録した後期第Ⅱ相試験では奏効率37.5%と生存期間中央値8.8か月という良好な成績が報告されており¹⁹⁾、膵癌に対する有望な抗癌剤として注目されている。われわれは現在、多施設共同でgemcitabineとS-1の併用療法の開発を行っている。Gemcitabineはday1とday8、S-1はday1～14まで投与し、3週サイクルで治療を繰り返す方法で第Ⅰ相試験を行った結果、骨髄抑制、消化器毒性、皮疹が主な副作用で、gemcitabineは1,000mg/m²、S-1は80mg/m²まで投与することが可能であった²²⁾。本併用療法が奏効した症例を呈示する(図4)。第Ⅰ相試験では33%と良好な奏効割合が認められ、現在第Ⅱ相試験が進行中である。

世界的にも新規化学療法の開発、とくにgemcitabineを中心とした併用療法の開発が積極的に試みられており、最近では第Ⅲ相試験の結果も多数

報告されている。その中で、とくにoxaliplatin, capecitabine, 分子標的薬剤などがgemcitabineとの併用で良好な成績を示しており注目されている(表5)。新しいプラチナ製剤であるoxaliplatinは、定速静注のgemcitabineと併用して用いられ、gemcitabine単剤群よりも有意差はなかったものの良好な生存期間を示した(中央値:9.0か月対7.1か月, $P=0.13$)²⁶⁾。本併用療法に関しては、現在米国でも第Ⅲ相試験も進行中であり(ECOG-6201)、結果が待たれている。経口のフッ化ピリミジン製剤であるcapecitabineは乳癌などに対する効果が認められており、膵癌に関しても欧米を中心に開発が進んでいる。スイスを中心に行われたgemcitabine+capecitabine併用療法の第Ⅲ相試験では全体の解析では有意差がなかったものの、全身状態が良好の患者のみを対象としたサブグループ解析では、生存期間中央値が併用群10.1か月、gemcitabine単剤群7.5か月で、併用群が有意に良好であった($P=0.024$)²⁷⁾。さらに最近、英国で行われたgemcitabineとcapecitabine併用療法の第Ⅲ相試験の結果が欧州癌学会議(ECCO 13)で発表され、gemcitabineとcapecitabine併用群のほうがgemcitabine単剤群よりも有意に生存期間が優れていた(中央値、7.4か月対6.0か月, $P=0.026$)ことが報告された²⁸⁾。本併用療法が膵癌化学療法の標準治療になり得るのかに関して今後世界的な評価が注目される。分子標的薬剤に関しては、EGFRチロシンキナーゼ阻害剤のerlotinibとgemcitabineの併用療法がgemcitabine

表5 最近報告された進行膵癌に対する第III相試験

治療法	患者数	奏効率(%)	MST(月)	P値	報告者
Gem+Oxaliplatin	157	26.8	9.1	0.13	Louvet, et al ²⁶⁾
Gem	156	17.3	7.1		
Gem+Capecitabine	160	10.1	8.4	0.31	Herrmann, et al ²⁷⁾
Gem	159	7.9	7.3		
Gem+Capecitabine	267	14	7.4	0.026	Cunningham, et al ²⁸⁾
Gem	266	7	6.0		
Gem+Erlotinib	285	8.6	6.4	0.025	Moore, et al ²⁹⁾
Gem	284	8.0	5.9		

MST:生存期間中央値, Gem:gemcitabine

単剤療法よりも有意に生存期間を伸ばしたことが報告されたが, その差は小さく(中央値:6.4か月対5.9か月, $P=0.025$), 実用化するためには本療法に対する効果予知因子の解明が必要である²⁹⁾. その他, cetuximabやbevacizumabなどの分子標的薬剤とgemcitabineの併用療法の臨床試験が現在進行中で, 報告が待たれている.

以上, 遠隔転移を有する膵癌に対しては, gemcitabineが現在第一選択の抗癌剤として使用されており, さらに優れた治療を求めてさまざまな臨床試験が行われている. 最近, gemcitabine単剤よりも成績が上回った治療もいくつか報告されており, 今後の展開が大いに注目されている.

おわりに

近年, 進行膵癌にする治療は大きな変貌を遂げており, 効果的な治療が少なかった10年前とは隔世の感がある. とはいえ長期生存に関してはまだまだ現状は厳しく, 近い将来, 診断・治療の両面で飛躍的な進歩が達成されることを期待したい.

文 献

- 1) Moertel CG, Childs DS Jr, Reitemeier RJ, et al. Combined 5-fluorouracil and supervoltage radiation therapy of locally unresectable gastrointestinal cancer. *Lancet* 1969 ; 2 : 865-7.
- 2) Moertel CG, Frytak S, Hahn RG, et al. Therapy of locally unresectable pancreatic carcinoma : a randomized comparison of high dose (6000 rads) radiation alone, moderate dose radiation (4000 rads + 5-fluorouracil), and high dose radiation + 5-fluorouracil : The Gastrointestinal Tumor Study Group. *Cancer* 1981 ; 48 : 1705-10.
- 3) Gastrointestinal Tumor Study Group. Radiation therapy combined with Adriamycin or 5-fluorouracil for the treatment of locally unresectable pancreatic carcinoma. Gastrointestinal Tumor Study Group. *Cancer* 1985 ; 56 : 2563-8.
- 4) Gastrointestinal Tumor Study Group. Treatment of locally unresectable carcinoma of the pancreas: comparison of combined-modality therapy (chemotherapy plus radiotherapy) to chemotherapy alone. Gastrointestinal Tumor Study Group. *J Natl Cancer Inst* 1988 ; 80 : 751-5.
- 5) Klaassen DJ, MacIntyre JM, Catton GE, et al. Treatment of locally unresectable cancer of the stomach and pancreas : a randomized comparison of 5-fluorouracil alone with radiation plus concurrent and maintenance 5-fluorouracil-an Eastern Cooperative Oncology Group study. *J Clin Oncol* 1985 ; 3 : 373-8.
- 6) Ishii H, Okada S, Tokuuye K, et al. Protracted 5-fluorouracil infusion with concurrent radiotherapy as a treatment for locally advanced pancreatic carcinoma. *Cancer* 1997 ; 79 : 1516-20.
- 7) Okusaka T, Okada S, Tokuuye K, et al. Lack of effectiveness of radiotherapy combined with cisplatin in patients with locally advanced pancreatic carcinoma. *Cancer* 2001 ; 91 : 1384-9.
- 8) Ikeda M, Okada S, Tokuuye K, et al. A phase I trial of weekly gemcitabine and concurrent radiotherapy in patients with locally advanced pancreatic cancer. *Br J Cancer* 2002 ; 86 : 1551-4.
- 9) Okusaka T, Ito Y, Ueno H, et al. Phase II study of radiotherapy combined with gemcitabine for locally

- advanced pancreatic cancer. *Br J Cancer* 2004 ; 91 : 673-7.
- 10) Ueno H, Okusaka T, Ikeda M, et al. Phase I study of hyperfractionated radiation therapy with protracted 5-fluorouracil infusion in patients with locally advanced pancreatic cancer. *Oncology* 2004 ; 67 : 215-21.
 - 11) Ikeda M, Ueno H, T Okusaka, et al. Phase II study of hyperfractionated radiotherapy with protracted 5-fluorouracil infusion in patients with locally advanced pancreatic cancer[abstract]. *Proc ASCO* 2005 ; 23 : 335s. #4111
 - 12) Nose H, Okada S, Okusaka T, et al. 5-fluorouracil continuous infusion combined with cisplatin for advanced pancreatic cancer : a Japanese Cooperative Study. *Hepatogastroenterology* 1999 ; 46 : 3244-8.
 - 13) Ikeda M, Okada S, Ueno H, et al. A phase II study of sequential methotrexate and 5-fluorouracil in metastatic pancreatic cancer. *Hepatogastroenterology* 2000 ; 47 : 862-5.
 - 14) Ueno H, Okada S, Okusaka T, et al. Phase II study of uracil-tegafur in patients with metastatic pancreatic cancer. *Oncology* 2002 ; 62 : 223-7.
 - 15) Okada S, Ueno H, Okusaka T, et al. Phase I trial of gemcitabine in patients with advanced pancreatic cancer. *Jpn J Clin Oncol* 2001 ; 31 : 7-12.
 - 16) Furuse J, Ishii H, Okusaka T, et al. Phase I study of fixed dose rate infusion of gemcitabine in patients with unresectable pancreatic cancer. *Jpn J Clin Oncol* 2005 ; 35 : 733-8.
 - 17) Funakoshi A, Okusaka T, Ishii H, et al. Phase II study of irinotecan (CPT-11) alone in Patients (pts) with metastatic pancreatic cancer [abstract]. *Proc ASCO* 2004 ; 22 : 338s. #4102
 - 18) Ueno H, Okusaka T, Ikeda M, et al. An early phase II study of S-1 in patients with metastatic pancreatic cancer. *Oncology* 2005 ; 68 : 171-8.
 - 19) Furuse J, Okusaka T, Funakoshi A, et al. A phase II study of S-1 in patients with metastatic pancreatic cancer [abstract]. *Proc ASCO* 2005 ; 23 : 333s. #4104
 - 20) 石井 浩, 古瀬純司, 奥坂拓志, ほか. A combination chemotherapy with gemcitabine and 5-fluorouracil for advanced pancreatic cancer[会]. *日本癌治療学会誌* 2005 ; 40 : 82. OS43-2
 - 21) 松原淳一, 上野秀樹, 奥坂拓志, ほか. 遠隔転移を有する膵癌に対するゲムシタビンとシスプラチンの併用療法－臨床第2相試験－[会]. *日本癌治療学会誌* 2004 ; 39 : 559. PS21-2
 - 22) Ueno H, Okusaka T, Ikeda M, et al. A phase I study of combination chemotherapy with gemcitabine and oral S-1 for advanced pancreatic cancer. *Oncology* 2005 ; 69 : 421-7.
 - 23) Burris HA 3rd, Moore MJ, Andersen J, et al. Improvements in survival and clinical benefit with gemcitabine as first-line therapy for patients with advanced pancreas cancer : a randomized trial. *J Clin Oncol* 1997 ; 15 : 2403-13.
 - 24) Ueno H, Okada S, Okusaka T, et al. Prognostic factors in patients with metastatic pancreatic adenocarcinoma receiving systemic chemotherapy. *Oncology* 2000 ; 59 : 296-301.
 - 25) Tempero M, Plunkett W, Ruiz Van Haperen V, et al. Randomized phase II comparison of dose-intense gemcitabine : thirty-minute infusion and fixed dose rate infusion in patients with pancreatic adenocarcinoma. *J Clin Oncol* 2003 ; 21 : 3402-8.
 - 26) Louvet C, Labianca R, Hammel P, et al. Gemcitabine in combination with oxaliplatin compared with gemcitabine alone in locally advanced or metastatic pancreatic cancer : results of a GERCOR and GISCAD phase III trial. *J Clin Oncol* 2005 ; 23 : 3509-16.
 - 27) Herrmann R, Bodoky G, Ruhstaller T, et al. Gemcitabine plus capecitabine versus gemcitabine alone in locally advanced or metastatic pancreatic cancer [abstract]. *Proc ASCO* 2005 ; 23 : 310s. #4010
 - 28) Cunningham D, Chau I, Stocken D, et al. Phase III randomised comparison of gemcitabine (GEM) versus gemcitabine plus capecitabine (GEM-CAP) in patients with advanced pancreatic cancer [abstract]. *Proc ECCO* 2005. #PS11
 - 29) Moore MJ, Goldstein D, Hamm J, et al. Erlotinib plus gemcitabine compared to gemcitabine alone in patients with advanced pancreatic cancer [abstract]. *Proc ASCO* 2005 ; 23 : 1s. #1

膵癌治療における 経口フツ化ピリミジンの役割

—現状と今後の展望—

上野秀樹 (国立がんセンター中央病院肝胆膵内科)

P o i n t

- 5-FUの高い安全性と“modest”と評される強力ではないが安定した効果は、良い抗癌剤の少ない膵癌においては今なお貴重な存在であり、現在も併用療法を中心に5-FUの使用は続いている。
- ゲムシタピンに5-FU、シスプラチン、エビルピシンを組み合わせた多剤併用療法に関しては、ゲムシタピンよりも有意に無増悪生存期間や生存期間を延長したことが示された。
- 5-FUは膵癌に対して一定の効果を有しており、もし5-FUの持続静注と同等、もしくはそれ以上の効果が得られる経口フツ化ピリミジン製剤が開発されれば膵癌治療の進歩に大きく寄与すると考えられる。
- S-1は、進行膵癌に対して行われた2つの治験で良好な効果を示したことから、現在膵癌に対する保険適用の申請が行われている。
- Cunninghamら英国のグループが行った第Ⅲ相試験では、ゲムシタピン+カペシタピン群の生存期間中央値が7.4ヵ月、ゲムシタピン群の生存期間中央値が6.0ヵ月で有意な差が認められた。

膵癌は早期に診断することが難しいため、多くの患者が切除困難な進行癌として発見され、命を落としている。また、例え切除を受けても高率に再発するため、膵癌患者全体の5年生存率は4%未満と非常に不良である。膵癌患者の予後

を改善するためには、早期診断技術の向上とともに化学療法を含めた非切除治療の進歩が必要不可欠であり、予後改善を目指してさまざまな試みが行われている。本稿では膵癌に対して近年注目されている治療の一つである経口のフツ

化ピリミジン製剤について、これまでの治療成績を中心に解説する。

膀胱癌化学療法の現状とフルオロウラシル(5-FU)の役割

経口フッ化ピリミジンについて解説する前に、膀胱癌に対する化学療法の現状とフルオロウラシル(5-FU)の役割について述べる。進行膀胱癌に対しては現在、代謝拮抗剤のゲムシタピンが標準的な抗癌剤として世界的に支持されている。その根拠となったのは1997年に北米のグループが報告した進行膀胱癌の第Ⅲ相試験であり、そのなかでゲムシタピンの投与を受けた患者群は5-FUの投与を受けた患者群よりも明らかに症状が改善し、生存期間も長いことが示された(生存期間中央値:ゲムシタピン群5.65ヵ月、5-FU群4.41ヵ月、 $p=0.0025$)¹⁾。膀胱癌に対するゲムシタピンの効果はその後多くの臨床試験で確認されており、わが国でも2001年4月の承認以降、膀胱癌に対して広く使用されている。

一方5-FUに関しては、ゲムシタピン登場後、単剤をファーストラインで使用する機会はほとんどなくなっている。しかし、5-FUの高い安全性と“modest”と評される強力ではないが安定した効果は、良い抗癌剤の少ない膀胱癌においては今なお貴重な存在であり、現在も併用療法を中心に5-FUの使用は続いている。ゲムシタピンと5-FUあるいはゲムシタピンと5-FUとロイコボリンを組み合わせた併用療法とゲムシタピン単剤とを比較した第Ⅲ相試験では、5-FUを含む化学療法の明らかな延命効果を示すことはできなかったが^{2,3)}、ゲムシタピンに5-FU、シスプラチン、エビルピシンを組み合わせた多剤併用療法に関しては、ゲムシタピンよりも有意に無増悪生存期間や生存期間を延長したことが示された⁴⁾。ゲムシタピン不応例に対するセカンドライン治療

に関しても、5-FUにロイコボリンとオキサリプラチンを合わせた3剤併用療法が有意に膀胱癌患者の生存期間を延長したことが最近学会で報告されている⁵⁾。また、膀胱癌に対して化学放射線療法を行う際は、安全性および効果の面で、現在も5-FUが併用薬剤として広く使用されており、術後の補助療法に関しては、5-FUとロイコボリンの併用療法が生存期間の延長に寄与することが最近報告されている⁶⁾。このようにゲムシタピンが登場した現在でも、5-FUは膀胱癌に対する有用な抗癌剤として重要な役割を担っている。

膀胱癌に対する経口フッ化ピリミジンの成績

5-FUはスケジュール依存的な抗癌剤であり、持続的な投与の方が短時間の投与より抗腫瘍効果が高いことが知られている。膀胱癌に関しては、5-FUの持続的な投与が短時間の投与よりも明らかに優れているという証明はないが、進行膀胱癌患者を対象にファーストラインの治療として5-FUの持続静注を107人の患者に行ったMaiseyらの研究では、8.4%の奏効率と5.1ヵ月の生存期間中央値というゲムシタピン単剤に類似した成績が報告されている⁷⁾。

経口フッ化ピリミジン製剤は、5-FUの持続静注投与よりも簡便かつ安全に、そしてより効果的に5-FUを提供することを目標に開発された抗癌剤である。5-FUは膀胱癌に対して一定の効果を有しており、もし5-FUの持続静注と同等、もしくはそれ以上の効果が得られる経口フッ化ピリミジン製剤が開発されれば膀胱癌治療の進歩に大きく寄与すると考えられる。特に予後が限られた進行膀胱癌患者に対しては、QOLを損なわずに外来投与ができる経口剤を開発する意義は高い。膀胱癌に対するフッ化ピリミジン製剤に関しては、古くからはUFTが、最近ではS-1とカベシタピン

	患者数	奏効率(%)	MSD(月)	P値	報告者(文献)
第 I, II 相試験					
UFT	22	0	4.2		Ueno, et al ⁹⁾
UFT+leucovorin	14	0	3.4		Mani, et al ¹⁰⁾
Capecitabine	42	7.3	6.0		Cartwright, et al ¹⁶⁾
S-1	19	21.1	5.6		Ueno, et al ¹²⁾
S-1	40	37.5	8.8		Fueuse, et al ¹³⁾
Gem+S-1	21	48	9.3		Nakamura, et al ¹⁴⁾
Gem+S-1	18	33	7.5		Ueno, et al ¹⁵⁾
第 III 相試験					
Gem+capecitabine	160	10.1	8.4	0.314	Herrmann, et al ¹⁷⁾
Gem	159	7.9	7.3		
Gem+capecitabine	267	14.2	7.4	0.026	Cunningham, et al ¹⁸⁾
Gem	266	7.1	6.0		

表1 ●進行膵癌に対する経口フッ化ピリミジンの成績

が試みられており、特にS-1とカペシタビンに関しては良好な成績が報告され、注目されている(表1)。以下、それぞれの現状と展望を述べる。

1. UFT

UFTは経口フッ化ピリミジン製剤のなかで、わが国での膵癌に対する保険適用が唯一承認されている抗癌剤である。承認の根拠となったのは1980年代に他の消化器癌と一緒に行われた第II相試験であり、膵癌に対しては25% (4/16)の奏効率が報告されている⁹⁾。しかしその後現在に至るまで、膵癌に対するUFTの延命効果は明らかにされていない。われわれは遠隔転移を有する膵癌患者22人を対象に、ファーストラインの治療としてUFTの連日投与(360mg/m²/日)を試みたが、奏効(CR+PR)は1人も認められず、生存期間中央値も4.2ヵ月と不良であった⁹⁾。また、結腸・直腸癌などの疾患で有効性が報告されているUFT+ロイコボリン療法に関しても、14人の進行膵癌患者を対象にManiらが行った第II相試験では、1人も奏効は認められなかった¹⁰⁾。UFTは現在もゲムシタビンとの併用療法などで膵癌に対して試みられているが¹¹⁾、膵癌に対する

単剤での効果には限界があり、また後述するように新しいフッ化ピリミジン製剤への期待が高まっている現在では、今後の治療はそれらの薬剤へ移行していくものと考えられる。

2. S-1

S-1は5-FUの効果を高め、消化器毒性を軽減することを目的に開発された経口の抗癌剤である。胃癌や頭頸部癌などさまざまな癌種に対する効果が知られており、現在臨床の場で広く使用されている。膵癌に対してもその効果は注目されており、わが国では治験(前期第II相試験、後期第II相試験)が遠隔転移を有する膵癌の初回化学療法例を対象に行われた。前期第II相試験では19人中4人にPRが認められ(奏効率21%)、生存期間中央値は5.6ヵ月であった¹²⁾。S-1の主な副作用は悪心、食欲不振などの消化器毒性と骨髄抑制であるが、多くは一過性で外来での治療が可能であった。また、薬物動態の解析が一部の患者で行われ、他の癌種と相違がないことが確認された。これらの結果を受けて後期第II相試験が多施設共同で行われ、前期第II相試験を上回る37.5% (15/40)の奏効率が認められた¹³⁾。図1



図1 S-1が奏効した例

膵体尾部癌と多発性の肝転移を認め、S-1単剤による化学療法を施行。2コース終了後、原発巣、転移巣ともに著明に縮小した。

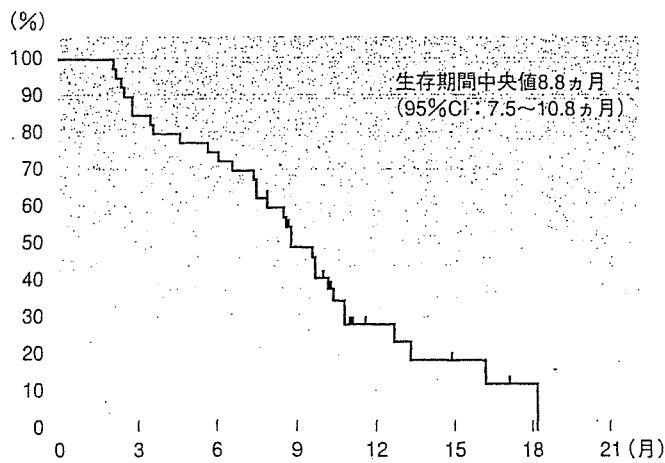


図2 S-1の投与を受けた膵癌患者40人の生存曲線
(文献13より引用)

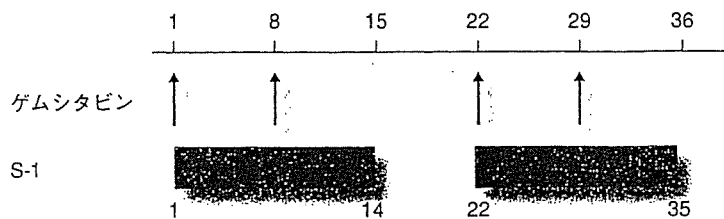
にS-1が奏効した1例を示す。また、症状緩和効果は対象の40% (4/10) に認められ、生存期間中央値は8.8ヵ月と良好であった(図2)。以上、進行膵癌に対して行われた2つの治験でS-1は良好な効果を示したことから、現在膵癌に対する保険適

用の申請が行われている。

S-1は単剤で有効性と安全性を示したことから他の抗癌剤との併用にも期待が高まっており、中村らはゲムシタピンとS-1を併用した治療の第I相試験を行い、48% (10/21) の高い奏効率を報

図3 ● ゲムシタビン+S-1併用療法の投与スケジュール

ゲムシタビンはday1、8に30分間の点滴静注にて投与、S-1は1日量を2分割してday1からday14まで経口投与する。以上を1コースとして、病態の明らかな悪化や、治療継続困難な有害事象が認められない限り、3週間ごとに繰り返す。



告している¹⁴⁾。われわれもゲムシタビンをday1、8に、S-1をday1～14に投与し、21日を1コースとして繰り返す方法(図3)を用いて第I相試験を行った結果、33% (6/18) にPRが認められた¹⁵⁾。本併用療法では骨髄抑制と消化器毒性のほか、比較的高頻度の皮疹が認められたが、それらの多くは一過性であった。現在、多施設共同による本併用療法の第II相試験が進行中であり、その結果が期待されている。

欧米でも現在肺癌に対するS-1の臨床試験が開始されているが、まだ探索的な段階である。わが国で行われた2つの治験の結果は、S-1が進行肺癌に対する標準治療になる可能性を秘めた抗癌剤であることを示唆している。わが国では現在、S-1のファーストライン治療としての有用性を検証するために、進行肺癌に対するS-1 vs ゲムシタビンの第III相試験が計画されている。また、進行中のゲムシタビン+S-1併用療法に関しても第II相試験で有望な結果が得られた場合は、前述の第III相試験に組み込むか、あるいは独立した試験としてその有用性を検証する予定である。これらの臨床試験では多数の肺癌患者の登録を必要とすることから、わが国でも大規模な試験を迅速に行えるように多施設の協力体制が重要になっている。

3. カベシタビン

カベシタビンは5-FUのプロドラッグであり、現在欧米を中心に開発が行われている。Cartwrightらは進行肺癌に対するカベシタビン単剤の第II相試験を行い、奏効率は7.3% (3/41) と高くなかったが、24%に症状の緩和がみられたことを報告している¹⁶⁾。最近ではゲムシタビンとカベシタビンを併用した治療の第III相試験が欧州から相次いで報告されており、Herrmannらスイスを中心としたグループの報告では、併用療法の延命効果は示されなかったが、KPS90以上を対象としたサブグループ解析ではゲムシタビン単剤よりも優れた生存期間が認められた¹⁷⁾。また、Cunninghamら英国のグループが行った試験では、ゲムシタビン+カベシタビン群の生存期間中央値が7.4ヵ月、ゲムシタビン群の生存期間中央値が6.0ヵ月で有意な差が認められた ($p=0.026$)¹⁸⁾。本併用療法の位置付けに関して、今後世界でどのような評価が下されていくのか注目されている。

おわりに

進行肺癌に対してはここ数年ゲムシタビン単剤が標準治療として君臨してきたが、近年ゲム

シタピン単剤の治療成績を上回る新しい治療が相次いで報告されており、進行膵癌の化学療法が新たな局面に入ったことを感じさせている。

本稿で取り上げた経口のフッ化ピリミジン製剤も膵癌に対して有望な抗癌剤であり、今後研究がさらに進展することを期待したい。

文 献

- 1) Burris HA 3rd, Moore MJ, Andersen J, et al. Improvements in survival and clinical benefit with gemcitabine as first-line therapy for patients with advanced pancreatic cancer: a randomized trial. *J Clin Oncol* 1997; 15: 2403-13.
- 2) Berlin JD, Catalano P, Thomas JP, et al. Phase III study of gemcitabine in combination with fluorouracil versus gemcitabine alone in patients with advanced pancreatic carcinoma: Eastern Cooperative Oncology Group Trial E2297. *J Clin Oncol* 2002; 20: 3270-5.
- 3) Riess H, Helm A, Niedergethmann M, et al. A randomized, prospective, multicenter, phase III trial of gemcitabine, 5-fluorouracil (5-FU), folinic acid vs. gemcitabine alone in patients with advanced pancreatic cancer [abstract]. *J Clin Oncol* 2005; 23 ASCO Annual Meeting Proceedings: 310s.
- 4) Reni M, Cordio S, Milandri C, et al. Gemcitabine versus cisplatin, epirubicin, fluorouracil, and gemcitabine in advanced pancreatic cancer: a randomised controlled multicentre phase III trial. *Lancet Oncol* 2005; 6: 369-76.
- 5) Oettle H, Pelzer U, Stieler J, et al. Oxaliplatin/folinic acid/5-fluorouracil [24h] (OFF) plus best supportive care versus best supportive care alone (BSC) in second-line therapy of gemcitabine refractory advanced pancreatic cancer (CONKO 003) [abstract]. *J Clin Oncol* 2005; 23 ASCO Annual Meeting Proceedings: 315s.
- 6) Neoptolemos JP, Stocken DD, Friess H, et al. European Study Group for Pancreatic Cancer. A randomized trial of chemoradiotherapy and chemotherapy after resection of pancreatic cancer. *N Engl J Med* 2004; 18: 1200-10.
- 7) Maisey N, Chau I, Cunningham D, et al. Multicenter randomized phase III trial comparing protracted venous infusion (PVI) fluorouracil (5-FU) with PVI 5-FU plus mitomycin in inoperable pancreatic cancer. *J Clin Oncol* 2002; 20: 3130-6.
- 8) Ota K, Taguchi T, Kimura K. Report on nationwide pooled data and cohort investigation in UFT phase II study. *Cancer Chemother Pharmacol* 1988; 22: 333-8.
- 9) Ueno H, Okada S, Okusaka T, et al. Phase II study of uracil-tegafur in patients with metastatic pancreatic cancer. *Oncology* 2002; 62: 223-7.
- 10) Mani S, Kugler JW, Sciortino DF, et al. Phase II trial of uracil/tegafur (UFT) plus leucovorin in patients with advanced pancreatic carcinoma: A University of Chigao phase II consortium study. *Ann Oncol* 1998; 9: 1035-7.
- 11) Lee J, Park JO, Kim WS, et al. Phase II study of gemcitabine combined with uracil-tegafur in metastatic pancreatic cancer. *Oncology* 2004; 66: 32-7.
- 12) Ueno H, Okusaka T, Ikeda M, et al. An early phase II study of S-1 in patients with metastatic pancreatic cancer. *Oncology* 2005; 68: 171-8.
- 13) Furuse J, Okusaka T, Funakoshi A, et al. A phase II study of S-1 in patients with metastatic pancreatic cancer [abstract]. *J Clin Oncol* 2005; 23 ASCO Annual Meeting Proceedings: 333s.
- 14) Nakamura K, Yamaguchi T, Ishihara T, et al. Phase I trial of oral S-1 combined with gemcitabine in metastatic pancreatic cancer. *Br J Cancer* 2005; 92: 2134-9.
- 15) Ueno H, Okusaka T, Ikeda M, et al. A phase I study of combination chemotherapy with gemcitabine and oral S-1 for advanced pancreatic cancer. *Oncology* 2005; 69: 421-7.
- 16) Cartwright TH, Cohn A, Varkey JA, et al. Phase II study of oral capecitabine in patients with advanced or metastatic pancreatic cancer. *J Clin Oncol* 2002; 20: 160-4.
- 17) Herrmann R, Bodoky G, Ruhstaller T, et al. Gemcitabine plus capecitabine versus gemcitabine alone in locally advanced or metastatic pancreatic cancer. *J Clin Oncol* 2005; 23 ASCO Annual Meeting Proceedings: 315s.
- 18) Cunningham D, Chau I, Stocken D, et al. Phase III randomised comparison of gemcitabine (GEM) versus gemcitabine plus capecitabine (GEM-CAP) in patients with advanced pancreatic cancer [abstract]. *Proc ECCO* 2005: #PS11.



解説

切除不能膵がんの化学療法の現状と今後の課題*

上野 秀樹** 奥坂 拓志**

Key Words : pancreatic cancer, chemotherapy, gemcitabine, clinical trial

はじめに

膵がんは早期診断が難しいため、画像診断が進歩した現在でも8割近い患者が切除不能な進行がんの状態で見られている。また、たとえ切除を受けてもその多くが再発するため、膵がん患者の予後はきわめて不良である。膵がん患者の予後を改善するためには、早期診断技術の向上とともに化学療法を含めた非切除治療の進歩が必要不可欠であり、予後改善を目指してさまざまな試みが行われている。本稿では、進行膵がんに対するそれらの試みについて最新の知見を交えて解説する。

標準治療

進行膵がんに対しては現在、代謝拮抗剤のgemcitabine(以下GEMと略す)が標準的な抗がん剤として認識されており、世界中で使用されている。その根拠となったのは1997年に北米のグループから報告された第Ⅲ相試験であり、その中でGEMの投与を受けた進行膵がん患者群はfluorouracil(以下5-FU)の投与を受けた患者群よりも症状緩和効果、生存期間ともに有意に優れていたことが報告された(生存期間中央値: GEM群5.7か月, 5-FU群4.4か月, $p=0.0025$)¹⁾(図1)。進行膵がんに対するGEMの効果はその後多くの研究で認められており、わが国でも膵がんに対するGEMの保険適用が認められた2001年4月以降、

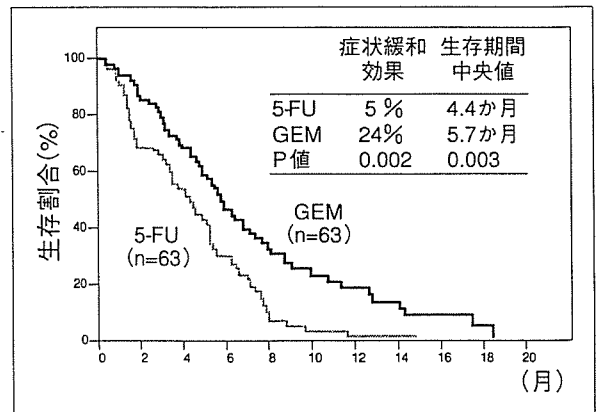


図1 GEM vs. 5-FU(文献¹⁾より引用)

膵がんに対するGEMの使用は急速に広まっている。図2にGEMの標準的な使用方法を示す。

新しい治療

GEMの登場により、進行膵がん患者でも積極的に治療を受けることによって症状の改善や延命が期待できるようになった。GEMの主な副作用は骨髄抑制や消化器症状などであるが一般に軽度であり、予後の短い膵がん患者にとってQOLを損わずに外来で治療ができるGEMのメリットは大きい。しかし、GEM単剤の効果には限界があるのも事実であり(奏効割合は一般に10%前後、生存期間中央値は6か月前後)、より優れた治療の開発が求められている。近年、新しい治療の開発が世界中で活発に行われており、GEM単剤をコントロールアームにした第Ⅲ相試験が次々

* Systemic chemotherapy for advanced pancreatic cancer : present and future.

** Hideki UENO, M.D., Ph.D. & Takuji OKUSAKA, M.D., Ph.D.: 国立がんセンター中央病院肝胆膵内科[〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1]; Hepatobiliary and Pancreatic Oncology Division, National Cancer Center Hospital, Tokyo 104-0045, JAPAN