二重造影を主とした注腸検査法の研究

新潟大学医学部放射線医学教室（主任：北畠隆教授）
小　林　　晋　一

（昭和46年1月8日受付）

A further study on double contrast barium enema

By

Shinichi Kobayashi

Department of Radiology, Niigata University School of Medicine, Niigata, Japan
(Director: Prof. Dr. Takashi Kitabatake)

Recently diseases of the colon such as cancer and diverticulum tend to increase in Japan as in U.S.A. and Europe. Also a barium enema method particularly a double contrast technique is widely considered to be one of the valuable studies for examination of the colon. Therefore, in this paper, it is described to reexamine problems of preparation, radiological technique and contrast medium for a double contrast barium enema.

A consecutive series of 506 patients referred to the Radiological Clinic in the Prefectural Cancer Center Niigata Hospital for barium enema examination from May of 1969 to August of 1970 were studied.

1) It is concluded that the most effective routine examination consists of:
   a) Preparation
      i) low-residue diet from lunch prior to examination,
      ii) 30 ml of castor-oil after supper prior to examination,
      iii) no breakfast,
      iv) 9-10A.M. 800 ml soapsuds enema. (2 hours or more prior to study)
   b) Digital examination
   c) Radiological technique
      "One Stage"method with enema bag, essentially the same as that discribed by Moreton.
   d) Positioning and films
      i) barium filled: prone right anterior oblique
      ii) double-contrast
         Vertical beam: prone
         Horizontal beam: upright, right lateral decubitus, left lateral decubitus, prone and spine.
   e) Contrast medium: 80w/v% Barosperse
2) Rate of satisfactory cleansing efficiency with this preparation was approximately 93 percent.
3) Group treated by horizontal beam (upright, both lateral dicubitus views) was more suitable for diagnostic measure than other groups. In 97% of patients treated by this method, good diagnostic efficiency was obtained.

目　的

Ⅰ　緒　言
Ⅱ　研究方法及び結果
A．対　象
B．前処置法の検討
1．判定基準，判定方法
a．洗腸効果の判定
b．二重造影像の造影効果の判定
2．食餌制限，下剤，浣腸の検討
a．食餌制限
b．下　剤
c．浣　腸
d．前処置法別の洗腸効果
e．前処置法別の部位別洗腸効果及び部位別の洗腸効果
3．ヒマシ油に関するアンケート調査
4．ヒマシ油＋石けん浣腸法と Brown 氏変法との比較
5．「ヒマシ油＋石けん浣腸法」と「制限食＋ヒマシ油＋石けん浣腸法」との比較
6．小　括
C．検査手技の検討
1．装　置
a．側臥位透視撮影装置の試作
b．側臥位透視撮影装置の使用経験
2．造影及び撮影方法
a．Fischer 氏法
b．“One Stage” 法
c．Fischer 氏法と “One Stage” 法との比較
d．両側臥位撮影群と非撮影群との比較
e．洗腸効果と二重造影像の対比
f．部位別の二重造影像及び，3部位（卅）1部位（廾），3部位（卅）1部位（＋）例の検討
g．二重造影像良，可，不可例の検討
3．直腸指診
4．小　括
D．造影剤の検討
E．有所見例
Ⅲ．考　按
Ⅳ．結　論

I. 緒　言

本邦では，従来，大腸の疾患は比較的頻度の少ない疾患とされていたが[14)20)28)29)34)]，最近では，とくに癌，憩室に関しては以前にいわれていたほど少ない疾患ではないという報告[5)9)10)12)13)17)18)19)24)31)]が多くなり，大腸のX線検査法の重要性が増してきた．

一方，1923年，二重造影法が Fischer[46)] により初めて行なわれて以来，大腸の検査法として，二重造影法を主とした注腸法が最も有力な検査法として発展[6)32)40)58)63)]してきた．

理想的な大腸二重造影法は，大腸内のふん塊や大腸粘液を完全に洗い流し，適量の造影剤を腸管壁に均等に付着させ，適量の空気を注入し，各部の重なりを避けて，全域の二重造影像を撮影することである．したがつて，前処置，検査手技および，造影剤の選択と使用法の3点が検査の成果を左右する．

注腸法は，非常に有力な検査法である反面時間がかかり，苦痛も伴い，検者，被検者にとつてもかなり負担となる検査方法である．

また，術者により検査方法の差異も少くなく，ルーチンの検査手順といつたものが確立されていないようである．そこで，著者は，次の2点から先人の検査方法を再検討し，ルーチン検査としての注腸法の検査手順を工夫した．

1）　診断能の高い方法であること．

2）　手数がかからず，被検者の苦痛が少い方法であること．

II. 研究方法及び結果

A．対象

二重造影法について，1）　前処置，2）　検査手技，3）　造影剤の3点から検討した．

撮影フィルムから，ふん塊の残存程度，二重造影像の造影程度を判定し，　Table 1 に記入した．

フィルムの判定は，毎日，当日の検査例について判定した．時期による判定の差をなくすため，後日まとめて再読影しその差を是正した．

症例は，昭和44年4月から昭和45年8月まで，県立がんセンター新潟病院で注腸検査を行なつた

Table 1

Name	Sex	Age	Date	Film No.	Depart.
Chief Complaint					
Past History			Digital Exam.		
Clin. Diag.			Roent. Diag.		
Laxatives					
Cleansing Enema	1		2		
3			Clean. Enema A. M.	Examination A.M.	
Contrast Medium			Volum.		

	Positioning	Films	Assessment	CA	T	D	SR	
Cleansing Efficiency								
Ba-filled								
after Evacuation								
Double-Contrast								

Flow to the Ileum	+ —	Sketch of Large Bowel
Height	Weight	

CA: Cecum and Ascending Colon, T: Transverse Colon,
D: Descending Colon, SR: Sigmoid Colon and Rectum

506例，528件である．男 242例，女 264例．このうち，結腸癌でヘミコレクトミーを行なつているもの，直腸癌ないし，S字結腸癌で病変部より口側にふん塊が充満しているため造影剤が十分入らなかつたもの，全身状態が悪く十分な検査の行なえなかつたもの，再検例で一カ所だけ重点的に検査したものなどの62件12%は対象から除いた．

年代別では，30代～60代が多かつた．

検査を受けるきつかけとなつた主訴のうち，一番多いのが腹痛，腹部膨満感などの腹部の愁訴で，次いで便秘，下痢などの便通異常，次が血便，粘液便などの便異常であつた．これらは，男女ともほぼ同じ傾向であつた．

B．前処置方法の検討

1．判定基準，判定方法

a．洗腸効果の判定

下剤の有効性，洗腸液の種類および量の検討には，解剖学的部位の盲腸（C），上行結腸（A），横行結腸（T），下行結腸（D），S字結腸（S），直腸（R）の6つの部位でまた，ヒマシ油＋石けん浣腸法と Brown 氏変法との比較などでは，解剖学的部位に長さの点を加味し，盲腸上行結腸部（CA），横行結腸部（T），下行結腸部（D），S字結腸直腸部（SR）と4つの部位で，それぞれ洗腸効果から下記のごとく4段階に評価した．全体の判定は Table 2 のごとく行なつた．優，良を成功例とした．

Table 2. Assesment of Cleansing Efficiency

Excel. (Excellent)	: No fecal residue is present. 4（卅）
Fine	: Slight fecal residue is present. 3（卅）1（廾）～4（廾） 2（廾）1（＋）
Mod. (Moderate)	: Moderate fecal residue is present. 2（＋）～ 3（＋） 1（—），1（＋）
Poor	: Marked fecal residue is present Mod. ＞

（卅）：ふん塊の認められないもの．

（廾）わずかに小塊が認められるもの．

（＋）：広範に小塊が認められるものないし，所々大きなふん塊が認められるもの．

（—）：広範に大きなふん塊が認められるもの．

b．二重造影像の造影効果の判定

解剖学的部位および長さの点を加味した4つの部位で下記のごとく4段階で評価し，全体としては Table 3 のごとく判定した．優，良を成功例とした（Fig. 1. a,b,c,d.）．

Table 3. Assesment of Diagnostic Quallity of Double-Contrast Films.

Excel. (Excellent)	: Four portions are well demonstrated. 4（卅），3（卅）1（廾），2（卅）2（廾）
Fine	: Diagnosis is possible 3（卅）1（＋）～3（廾）1（＋）
Mod. (Moderate)	: Conclusive diagnosis is possible. 2（卅）1（＋）1（—）～1（廾） 3（＋），3（廾）1（—）
Poor	: Diagnosis is impossible 1（卅）1（廾）2（—）～4（—）

（卅）：非常によく示現された．

（廾）診断可能である．

（＋）：十分に診断できない．

（—）：診断不能である．

2．食餌制限，下剤，浣腸の検討

文献的には，食餌制限＋下剤＋浣腸といつた前処置法が一番多い．

a．食餌制限

食餌制限では，食餌を禁ずる場合と，食物残渣の少ないよう工夫した制限食を与える場合とがある．

欧米では，消化管検査のうち注腸検査が多いこと，また食物残渣の少ない食餌例えばブイヨンスープなどが，一般家庭で用いられているなどのためか，いろいろ制限食が考えられている．

最近，本邦でも，Brown 氏法[43]に基づく制限食が金沢大学[1]，京都市立病院[26]，慶応大学[41]などで行なわれている（Table 4）．

b．下剤

刺激性なく苦痛を伴わず適応範囲の広いDSS剤とアントラヒノン系緩下剤を含むソルベンと，それにさらにDPS剤を加えたソルベンS および，植物性油剤のヒマシ油を選び比較した．

ソルベン，ソルベンSは，検査前3日間就寝前に2錠ずつ服用．ヒマシ油は検査前日の夕食後30 ml服用させた．

c．浣腸

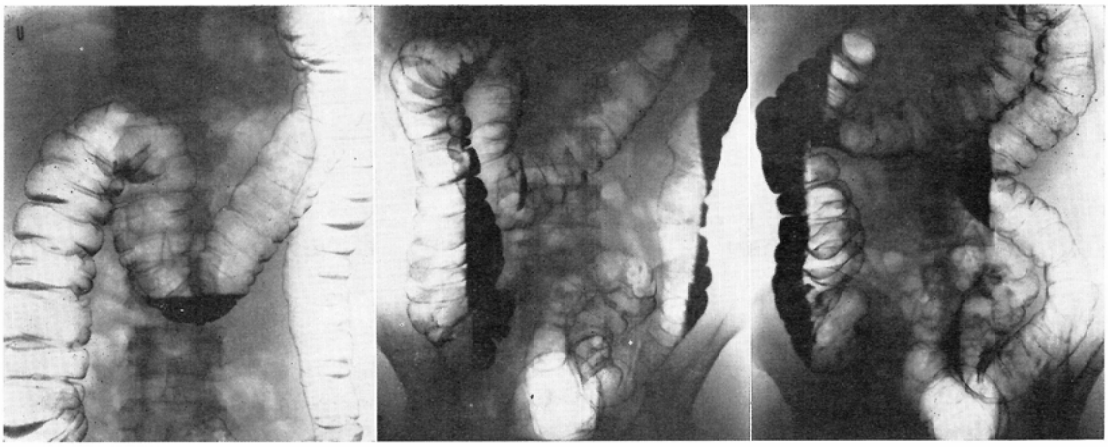
浣腸液および浣腸方法は，次の3通りの方法を選んだ．

1）石けん水（薬用石けん10g＋水 500ml）800ml，午前9～10時1回．

2）石けん水（薬用石けん10g＋水 500ml）500ml ずつ午前7時と10時に2回．

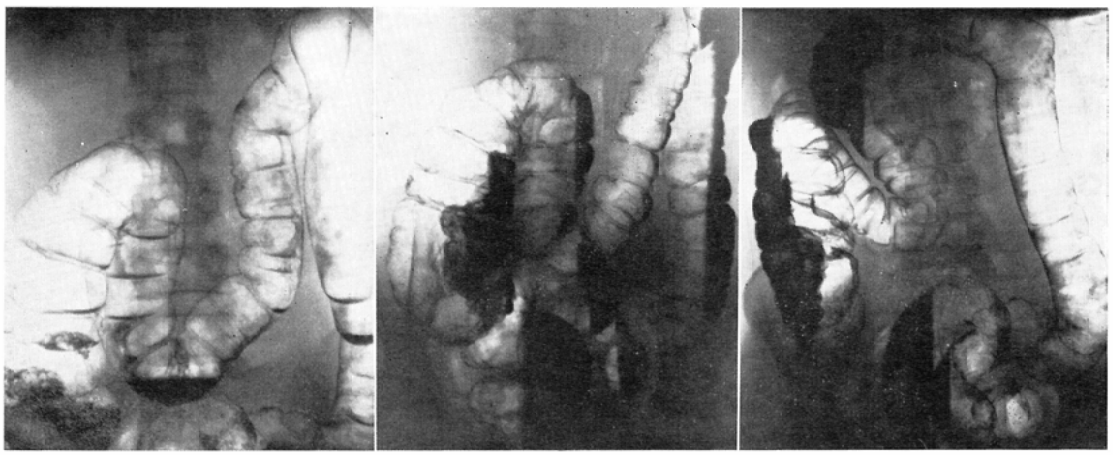
3）食塩水（食塩10g＋水 500ml） 500ml ずつ，午前6時と9時に2回．

以上の下剤，浣腸方法を Table 5 のごとく組み合せ6通りの洗腸方法を行ない，洗腸効果から比



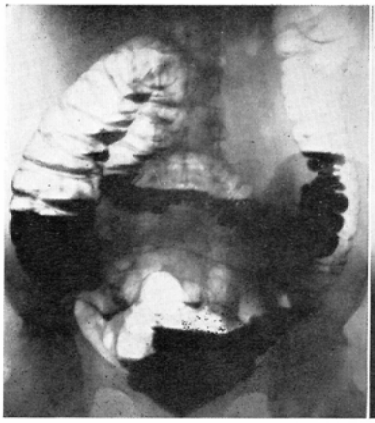
Upright position　　Left lateral decubitus position.　　Right lateral decubitus position

Fig. 1. a.A case of excellent quality for practical diagnosis.
All portions are well demonstrated

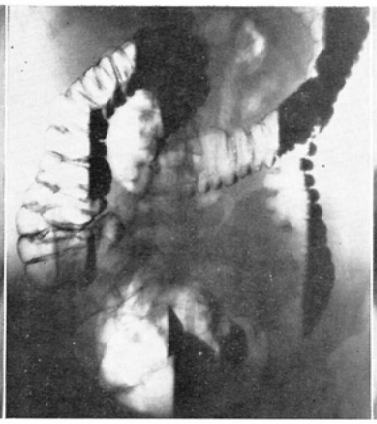


Upright position　　Left lateral decubitus position.　　Right lateral decubitus position.

Fig. 1.b. A case of fine quality for practical diagnosis. 3 portions (卅) 1 portion (+). It is assessed that CA portion is (+) because of marked feces.



Upright position



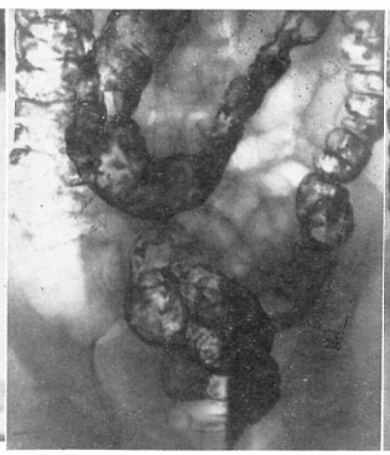
Left lateral decubitus position.

Right lateral decubitus position.

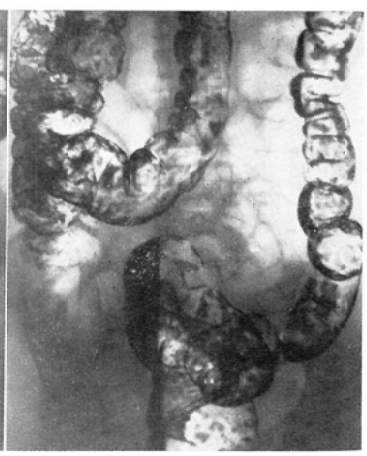
Fig. 1.c. A case of moderate quality for pratical diagnosis. 1 portion (卄) 3 portions (+)

It is assessed that CA portion is (卄) and others are (+) because of bad coating of contrast media and overlapping of redundant sigmoid.

Upright position



Left lateral decubitus position.



Right lateral decubitus position.

Fig. 1.d. A case of poor quality for practical diagnosis. 4 portions are (—)

It is assessed that all portions poare (—) because of cohesion.

Table 4. Brown's Preparation and His Modifications

Time	Method Brown's	Time	Modification Kanazawa Univ. (by Hamada)	Time	〃 Kyoto Pub. Hosp. (by Morikawa)	Time	〃 Keio Univ. (by Yamashita)
12 Noon	Low-residue Non-eat lunch	〃	〃	〃	〃	〃	〃
1P. M	At least one full glass or more water	〃	〃		—	1 P. M	One full glass or more water
3P. M	One full glass or more water	〃	〃	〃	〃	〃	〃
5P. M	Clear liguid supper	〃	〃	5～6 P. M	〃	5 P. M	〃
7P. M	One full glass or more water	〃	〃	7：30 P. M	〃	7 P. M	〃
8P. M	11oz. cold hypertohic magnecium citrate	〃	150 ml magnecium. sul. fate	9 P. M	One bottle of "Magcolon"	〃	250ml 25%magnecium citrate Telemin 2Tab
10P. M	Dulcolax 3Tab. one full glass or more water	〃	Colac 2Tab One full glass or more water	11～11：30 P. M	Colac 2Tab One full glass or more water	11 P.M.	One full glass or more water
12 Midnight	one full glass or more water		—		—		—
7A. M	Dulcolax suppository (10㎎) one full glass or more water	〃	One full glass or more water	〃	One full glass or more water	〃	One full glass or more water. Telemin soft 11supp
	—		—	8 A. M	Light breakfast One cup of coffee or tea	〃	〃
	—		—	10 A. M	One full glass or more water		—
Lunch	○1cup of bouillon soup with crackers ○1 chicken or turkey white meat sand-wich (no butter, Mayonaise, lettuce, or other additive) ○1/2 glass of clear apple or grape juice. ○1serving of plain jell-O ○1glass of skimmed or non-fat dry milk		○"asKhiwa-udon" 270 g ○Beamcurds 100 g ○Japanese crackers 35 g ○Skimmed milk 25 g ○Orange juice 150 g		○"Niku-udon" ○Beam curds 100 g ○Crackers 20 g ○Skimmed milk 20 g ○Juice 150ml		○"Tukimi-udon" ○Japanese cracker ○Juice ○Tea
Supper	○1cup of bouillon soup ○1glass of clear apple or grape juice. ○1serving of plain jell-O		○Starch gruel 30 g ○Plain jell-O 15 g ○Chicken soup 120 g ○Grape juice 120 g		○Starch gruel 30 g ○Plain jell-O 15 g ○Consomme or chicken soup 120 g ○Orange or grape juice 150ml		○"Udon" or bread (no butter) ○Consomme ○Starch gruel

Table 5 Cleansing Method

	laxatives	enema solution
Ⅰ	Solven + soapsuds enema	(10g medicated soup+ 500ml water 800ml) 9A.M.～10A.M. once
Ⅱ	Solven-S + soapsuds //	
Ⅲ	castor oil+soap suds //	
Ⅳ	— soapsuds //	
Ⅴ	— soupsuds 500ml 7A.M. and 10A.M. two times	
Ⅵ	— saline enema	(10g saline 500ml water) 500ml 6A.M. and 9A.M. two times

較した.

d．前処置法別の洗腸効果

下剤を投与したⅠ，Ⅱ，Ⅲを下剤使用群，下剤を与えなかつたⅣ，Ⅴ，Ⅵを下剤非使用群としてまとめ洗腸成功率をみてみた（Table 6）.

洗腸成功率は，下剤使用群が66.4%，非使用群が44.6%であつた.

洗腸方法が共通な下剤使用群のうち，ヒマシ油のⅢが特に洗腸成功率が高かつた.

下剤非使用群のうちでは，洗腸成功率はⅤ，Ⅳ，Ⅵの順によかつた.

e．前処置法別の部位別洗腸効果および部位別の洗腸効果.

前処置法別の洗腸状況を部位別にみてみると，前処置法により多少の差はあるが，盲腸，上行結腸は，（卅）～（－）まで例数がほぼ同じく均等に分布している．その他の部位では，大多数が（卅）および（＋）に集中している（Table 7）.

次に，これを部位別にまとめてみると，盲腸，上行結腸は（＋）および（－）例が多く，前処置法別でみられたと同様の傾向がみられた（Table 8）．また，これを例数を縦軸に，洗腸効果を横軸に（卅），（＋），（＋），（－）の順に並べた棒グラフ上で，（卅）と（＋）の和の平均と，（＋）と（－）の和の平均とを結んだ直線を描いてみた（Fig 2）この直線の勾配の絶対値は（卅），（＋）

Tabte 6. Cleansing Efficiency and Satisfactory Rate

Group A				Group B			
Method	Efficiency	No. of cases	Satisfactory Rate	Method	Efficiency	No. of cases	Satisfactory Rate
Ⅰ	Excel.	19	68%	Ⅳ	Excel.	7	43%
	Fine	23			Fine	17	
	Mod.	18			Mod.	21	
	Poor	2			Poor	10	
Ⅱ	Excel.	1	41%	Ⅴ	Excel.	4	67%
	Eine	8			Fine	2	
	Mod.	10			Mod.	1	
	Poor	4			Poor.	2	
Ⅲ	Excel.	8	91%	Ⅵ	Excel.	0	30%
	Fine	11			Fine	3	
	Mod.	2			Mod.	6	
	Poor	0			Poor	1	
Group A	Excel.	29	66%	Group B	Excel.	11	45%
	Fine	42			Fine	22	
	Mod.	30			Mod.	28	
	Poor	6			Poor	13	

Group A: laxatives + cleansing enema,
Group B: no laxatives, cleansing enema only

Table 7. Cleanliness of Each Site and Cleansing Efficiency of Each Method.

Mothod	Site / Clean-liness	C	A	T	D	S	R
Ⅰ	＋＋＋	40	57	71	73	74	95
	＋＋	31	26	18	24	24	4
	＋	19	13	11	3	1	0
	−	8	3	0	0	0	0
Ⅱ	＋＋＋	8	29	38	50	67	90
	＋＋	25	29	29	33	25	9
	＋	21	25	17	17	8	0
	−	21	13	13	0	0	0
Ⅲ	＋＋＋	48	76	76	76	91	95
	＋＋	38	10	24	15	9	5
	＋	5	13	0	9	0	0
	−	5	0	0	0	0	0
Ⅳ	＋＋＋	24	35	54	61	65	93
	＋＋	24	24	24	28	30	7
	＋	22	24	9	6	2	0
	−	30	18	9	6	4	0
Ⅴ	＋＋＋	55	56	66	88	88	100
	＋＋	0	11	23	11	0	0
	＋	11	0	0	0	11	0
	−	33	33	10	0	0	0
Ⅵ	＋＋＋	10	10	50	50	70	70
	＋＋	20	30	40	40	20	30
	＋	50	50	10	10	10	0
	−	20	10	0	0	0	0

Table 8 The Grade of Cleanliness of Each Site

C	＋＋＋	45	D	＋＋＋	120
	＋＋	48		＋＋	46
	＋	36		＋	11
	−	32		−	3
A	＋＋＋	82	S	＋＋＋	132
	＋＋	42		＋＋	41
	＋	33		＋	6
	−	19		−	2
T	＋＋＋	112	R	＋＋＋	169
	＋＋	42		＋＋	12
	＋	17		＋	0
	−	9		−	0

C: Cecum, A: Ascending Colon, T: Transverse Colon
D: Descending Colon, S: Sigmoid Colon, R: Rectum.

例の多寡に比例しているすなわち，洗腸効果の優劣を現わしているわけであるが，直腸，S 字結腸，横行結腸，上行結腸，盲腸の順に急峻となつた．

3．ヒマシ油に関するアンケート調査

ヒマシ油服用者に対し問診し，Table 9 の用紙に記入した．

最近の便通状態から，1) 下痢気味のもの，2) 普通のもの，3) 便秘気味のものと3群に分けて検討した（Table 10）．

下痢の強い症例は，ヒマシ油が禁忌であるため1)は1例と少なかつた．

のみやすさの点では，のみやすいと答えたものの方が多かつた．

ヒマシ油服用後から翌朝来院時までの排便回数は，2回というものが一番多く，1～3回までのものが41例78%であつた．

Table 9 Questionaire about Laxatives

Motion
1. Frequency
① 3 times/day ＜
② 2 times/day ～ once/2days
③ once/3 days ＞
2. Character of Feces
① hard
② normal
③ thin～watery
Laxatives
1 Kind
2 Method
3 Acceptance
① easy, ② difficult, ③ vomitting
4 Frequency of Defecation
1 time_____
2 time_____
3 time_____
Character of the stools
① normal
② thin,
③ watery
④ normal, thin→watery
Cleansing Enemas
1 Solution. Volume
2 Time
3 Feces in the Return
① marked ② moderate ③ slight ④ non

また，そのときの便の状態は，初めは普通便で後に水様便となつたものと，初めから水様便であつたものが大多数で，両者はほぼ同数であつた．

検査当日の浣腸後の排便量をみてみると，2)，3)群とも少量ないし，排液が着色する程度のものが大多数であつたが，多量というものも6例あつた．

4. ヒマシ油＋石けん浣腸法と Brown 氏変法の比較

下剤，洗腸液の検討から，外来者に対して次のような前処置法を行なつてみた．

特に制限食を与えず．

検査前日の夕食後にヒマシ油30ml服用．

当日は禁朝食．

当日朝9時に石けん浣腸 800ml 施行．

1)この方法と，さらにこれに検査前3日間，2) ソルベンないし，3) ソルベンSを服用させる方法，4) 金沢大学，5) 京都市立病院で行なつている Brown 氏変法を追試し，これら5つの方法を洗腸効果，二重造影像の造影程度および，煩雑さの3点から比較検討した（Table 11）．対象例は，造影方法，撮影方法，造影剤の同じものである．煩雑さについては，検者側と被検者側の両面から考慮した．

洗腸効果では，京都市立病院で行なわれている

Table 10 Findings of Questionaire about Castor-oil

Matters \ Motion			① 3/day＜	② 2/day ～1/2days	③ 1/3 days＞	Total
Acceptance	easy		1	24	6	31
	not easy			19	6	25
Motion after Taking Castor-Oil.	Frequency	1	1	4	3	8
		2		18	2	20
		3		11	2	13
		4		5	2	7
		5		4	2	6
		6 ≦		0	0	0
	character of the stools	normal, →thin watery		16	3	19
		watery	1	13	1	15
		thin		6	3	9
Feces in the Return	moderate			4	2	6
	slight		1	39	9	49
	non			0	0	0

Table 11. Comparison between "Laxatives+Soapsuds Enema" Methods and Brown's Modifications.

Preparation	Method	No. of Cases	Quality of Double-Contrast Films				Cleansing Efficiency		Degree of Complexity
			Excel. +Fine		Excel.		Excel. +Fine		
Castor-Oil + Soapsuds enema	30g castor-oil after supper on previous day 9~10A.M. 800ml soapsuds enema	74	69	93%	38	51%	62	82%	1
Solven+Castor-Oil + Soapsuds Enema	Solven 6Tab/day for previous 3days Castor-oil / Soapsudsenema 〃	28	27	96%	16	57%	26	93%	2
Solven-S+Castor-Oil + Soapsuds Enema	Solven -S 6cap/day for previous 3days Castor-oil / Soapsuds enema 〃	13	12	92%	11	85%	12	92%	2
Brown's Modification (by Hamada)	Table 4	26	22	85%	16	62%	24	92%	3
Brown's Modification (by Morikawa)	Table 4	22	20	90%	13	59%	21	95%	3

Table 12. Comparison between "Castor-oil Soapsuds Enema" Method and "Low Residue Diet+Castar-oil+Soapsuds Enema"
(Materials: Group of taking Lateral Dicubitus Views
Contrast Material: 60W/V%Barosparse)

Preparation	No. of cases	Double-Contrast				Cleansing Efficiency				Fecal Residue				
		Excel. +Fine		Excel.		Excel. +Fine		Excel.		Portion / Degree	CA	T	D	SR
Castor-Oil + Soapsuds Enema	29	28	97%	14	48%	23	79%	6	21%	(+)	8	8	7	1
										(++)	9	3	1	1
										(+++)	3			
Low Residue Diet + Castor-Oil + Soapsuds Enema	15	14	93%	10	67%	14	93%	11	73%	(+)	1		1	
										(++)	1			
										(+++)				

(+) : Slight feces, (++) : Moderate feces, (+++) : Marked feces.

Brown 氏変法が一番よかつた．しかし，1)が少し劣るだけで他の4法は大差はない．

二重造影像の造影程度では，成功率は5法とも大差なかつたが，「ソルベン+ヒマシ油+石けん浣腸」法が一番よく，全体が非常によく示現された優例の割合は，「ソルベンS+ヒマシ油+石けん浣腸」法が一番高かつた．

Brown 氏変法では，造影時，腸内残存液が多量に認められ，ために造影剤がまつたく付なかつた例が3例あつた．

煩雑さという点では，「ヒマシ油+石けん浣腸」法が一番手数がかからず，次いで「ソルベンないしソルベンS+ヒマシ油+石けん浣腸」法，次に Brown 氏変法の順であつた．

5. 「ヒマシ油+石けん浣腸」法と「制限食+ヒマシ油+石けん浣腸」法との比較

「ヒマシ油＋石けん浣腸」法とこれにさらに金沢大学で行なつている Brown 氏変法時の制限食を与えた方法とを比較してみた (Table 12).

洗腸効果，二重造影像の造影程度いずれも制限食を加えた方法の方がすぐれていた.

ふん塊の残存部位についてみてみると，制限食を行なわなかつたものでは，盲腸上行結腸部のふん塊の残存が特に多かつた.

6．小括

a．浣腸だけよりは，下剤＋浣腸法の方がすぐれており，下剤では，ソルベン，ソルベンS，ヒマシ油のうち，ヒマシ油が最もよかつた.

b．ヒマシ油はそれほどのみにくいものでなく，夜間便所におきなければならないという苦痛を伴うものの，相当強力な洗腸効果が期待できる.

c．浣腸液については，石けん水が食塩水よりもすぐれ，回数および液量では 800ml 1回よりは 500ml ずつ2回行なつた方がよかつた.

d．ふん塊は，肛門から遠い部位ほど残りやすい傾向がある.

e．1)～5)の 5つの前処置方法を比較した結果，洗腸効果では「ヒマシ油＋石けん浣腸」法がわずかに劣るようであるが，二重造影像の造影程度では大差なく，煩雑さという点を加味すると，これら5つの前処置法は大差がないといえる.

f．「ヒマシ油＋石けん浣腸法に制限食を加えると，特に盲腸上行結腸部のふん塊残存が著明に改善された.

g．前処置としては，ヒマシ油＋石けん浣腸法に制限食を加えた方法すなわち，

検査前日の昼食から注腸用特別食.

前日の夕食後にヒマシ油30ml服用.

当日朝は禁食.

当日朝9時～10時に石けん浣腸 800ml 1回施行.

といつた方法で十分であると思われる.

C．検査手技の検討

1．装置

a．側臥位透視撮影装置の試作

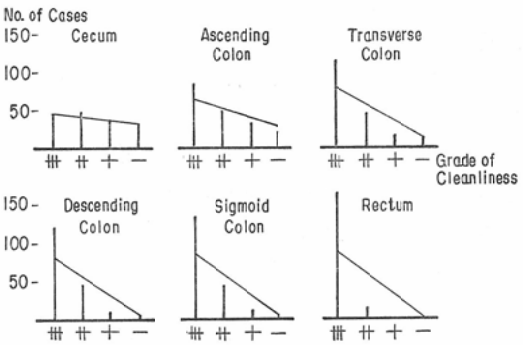


Fig 2. This bargraph shows cleanliness of each site. Unit on the ordinate is no. of cases and unit on the abscissa is grade of cleanliness.

普通透視台で側臥位透視撮影を行なう目的から，被検者支持台を試作した.

装置は，使用するときに，横80cm，縦25cm，厚さ 0.8cmとなる台と，これを支えるステンレス製の脚部から成る (Fig. 2,a,b,c,d).

台は長軸に平行に半分に折りたためるようになつている．使わない時は，台部を真中から折りたたみ透視台の左端に設置しておく．しかし，これは必要があれば取りはずしできる．右脚は取りはずしておく.

使うときは，台部を左脚と台の接合部を軸に右上方に回転させ，透視台の足台と平行になる位置までもつていき，右脚をとりつけ，二つ折りにしてある台部をひろげ右脚に固定する．この操作は，すべて，透視台を水平にたおした位置で行なうため，台部を軸を中心に回すだけであるからほとんど力はいらない.

実際には，透視台に被検者を立たせたままこれを水平にたおし，次いで，被検者を頭上方に移動させ，水平位で支技台をセットし，被検者を立位になつた時点で側臥位となるように支持台にねせる．その際，両手はバンザイの形で頭方に伸ばしておく，続いて透視台を起こし，透視して位置を決め撮影する.

b．側臥位透視撮影装置の使用経験

装置をセットするに要した時間は，数秒であつた.

透視できるため，撮影の位置決めが正確かつ，迅速にできた．

普通透視台でそのまま引き続きできるので手軽であつた．

ある程度の体位変換，圧迫操作が可能であり，空気の量が足りない場合とか，ぬけた場合など再注入が容易にできた．

2．造影および撮影方法

a．Fischer 氏法

透視台は水平ないし，20°くらい頭部を低くした位置で，被検者を腹臥位にし造影剤を注入する．

造影剤の先端が下行結腸に入つたところで一旦注入を止め，第3斜位にし直腸，S字結腸の重なりを避け，直腸前後壁を辺縁としてとらえるようにして撮影する（4ツ切り）．

再び腹臥位にし注入を再開，先端が脾弯曲をこえたところで右側臥位にし，先端が横行結腸の中ほど（Cannon's ring）まで達したら造影剤の注入を止める．

右側臥位のままあとは造影剤が自然に移行するにまかせ，先端が肝弯曲をこえたら仰臥位にさせ，造影剤が盲腸まで入つてから，第1斜位で肝弯曲部の重なりを避けるようにして1枚（4つ切り），第2斜位で脾弯曲部の重なりを避けて1枚（4つ切り）撮影する．

次いで，エネマチップを抜き便所で注入した造影剤を排泄させる．その際，余りよく排泄し過ぎないよう注意する．

排泄後，仰臥位で，二連球で空気を注入する．直腸，S字結腸が十分膨らんだところで仰臥位のまま，同部を撮影する（4つ切り）．それから，全体が十分膨らむまで少量ずつ空気を注入する．

ついで，造影剤を腸管壁に十分付着させる目的で，被検者を2～3回，回旋させる．

最後に，立位で1枚（大角），左右側臥位でそれぞれ1枚計2枚（大角）撮影する．所見のあるものについては，これに加えて適宜撮影する．

b．"One Stage" [41)52)] 法

1948年，Bellが横行結腸中部まで充盈した造影剤をまた，1951年には，Moretonが左結腸曲まで注入した造影剤を体位変換と空気で盲腸で送りこむ方法を発表している．これが"One Stage"法のはじまりである（丸山[15)]）．

エネマバッグを使用する．

造影剤の注入方法，撮影体位，撮影フィルム枚数は，前法と同じである．

造影剤の先端が下行結腸～脾弯曲部まで達したら注入を止め，途中で排泄させずそのまま引き続き空気を注入する．

c．Fischer 氏法と"One Stage"法の比較

撮影方法および撮影フィルム枚数の同じものすなわち立位，両側臥位像を撮つた群のうち，前処置法，造影剤の共通な症例を，二重造影像の造影程度および，検査に用いた時間の2点から2法を比較した（Table 13）．

二重造影の成功率は，それぞれ95%，96%，優と判定された例も，Fischer 氏法44%，"One

Table 13. Comparison of Radiological Techniques
(Materials: Group LDV
"Castor-Oil+Soapsuds Enema" Method
Contrast Material: 60 W/V%Barosparse)

Radiolog. Technique	No. of Cases	Quality of Double-Contrast image				Satisfactory Rate				Consuming Time. (Minutes)
		Excel.	Fine	Mod.	Poor	Excel.+Fine		Excel.		
Fischer's Method	52	23	26	1	2	49	96%	23	44%	20
"One Stage" Method	35	16	18	1	0	34	97%	16	46%	15

Table 14. Causes of Poor Visualization

Causes \ Radiolog. Technique	Fischer's Method	"One Stage" Method
Too Much Barium	3	4
Bad Coating of Contrust Media	17	3
Fecal Residue	7	2
Overlapping of Bowel	8	0
Too Little Barium	0	1
Too Little Air	1	0
Too Much Evacuation	1	0

Stage" 法46%とまつたく差はなかつた.

良～不可と判定され造影が不十分であつた例について原因をみてみると (Table 14), "One Stage" 法では, 造影剤が多すぎて, うまくなかつたものが一番多かつた. また, 高令者で肛門がゆるく, 空気を注入するとき空気がもれて十分量注入できず, 途中で一旦造影剤を排泄させなければならなかつた例が1例あつた.

Fischer 氏法では, 造影剤の付着の悪いものが一番多く, 次いで, ふん塊の残存過多, 回腸を含めた部位との重なりなどの順であつた.

検査に要した時間は, Fischer 氏法では平均20分, "One Stage" 法では平均15分であつた.

d. 両側臥位撮影群と非撮影群との比較

左右側臥位像は, 側臥位透視撮影装置を試作して以来, ルーチンに撮影している.

左右側臥位像を撮つたものを両側臥位撮影群とし, それ以前の側臥位像の撮つてないものを非撮影群として, この2群を二重造影像の造影程度から比較した.

両側臥位撮影群は 268例, 非撮影群は 198例であつた.

両側臥位撮影群は, 二重造影像がうまく造影された優, 良例が 143例90%と大部分が成功例で, 全体によく示視された優例も41例52%であつた.

これに対して, 非撮影群では, 成功例が85例42%, 優例も16例8%で, この両群の間には歴然とした差が認められた (Table 15).

また, 両側臥位撮影群では, 回腸への逆流が認められたものが 104例あり, そのうち造影の障害となつたものが25%であつた. 一方, 非撮影群では85例に逆流が認められ, そのうち障害となつたものは34%であつた (Table 16).

Table 16. Flow into the Ileum

	Case	Reduced Diagnostic Quality
Group of Taking Lateral Decubitus Views	104	25　25%
Group of no Taking Lateral Decubitus Views	85	29　34%

e. 洗腸効果と二重造影像の対比

両側臥位撮影群では, 洗腸効果のすぐれたものが二重造影像の造影程度もすぐれているといつた傾向がみられた. 一方, 洗腸効果の悪い可, 不可例のものでも造影程度は多くは優, 良と成功例であつた.

洗腸効果がよい例で, 造影程度の悪かつた例は, すべて造影剤の付きの悪いものであつた (Table 17).

非撮影群では, 洗腸効果の悪い例は造影程度も悪いといつた傾向がみられたが, 洗腸効果のよい

Table 15. Diagnostic Quality of Double-Contrast Films

Group \ Double Contrast	No. of Cases	Diagnostic Quality				Satisfactory Rate			
		Excel.	Fine	Mod.	Poor	Excel.+Fine		Excel.	
Group of Taking Lateral Decubitus Views	268	141	102	11	4	243	90%	141	52%
Group of no taking Tateral Decubitus Liews	198	16	69	63	50	85	42%	16	8%

Trble 17. Relationship between Cleansing Efficiency and Double Contrast Image
(Group of taking lateral decubitus views)

Double Contrast \ Cleansing Effic.	Excel.	Fine	Mod.	Poor	Total
Excel.	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●○ 51	●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

例でも造影程度の悪いものが多くみられた(Table 18).

両側臥位撮影群と非撮影群では洗腸方法にかなり程度の差があり，結果として，両群は洗腸成功率で前者は87.7%，後者は68.1%とかなりの差があつた.

f．部位別の二重造影像および，3部位（卅），1部位（廾），3部位（卅），1部位（＋）例の検討

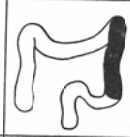
横行結腸は，（卅），（廾）とよく造影された例が圧とう的に多く，特に（廾）例が多かつた.

盲腸上行結腸部，下行結腸部は，（卅），（廾）例が多いが，（卅）よりも（廾）の方が多い．この2つの部位はほぼ同じ傾向であつた.

S字結腸直腸部は，他部位に比べ（＋），（−）例が多かつた（Table 19).

次に，3カ所は非常によく示現されたが，1カ所だけ劣つた3（卅）1（廾），3（卅）1（＋）例を Table 20のごとくCA型，T型，D型，SR型の4型に分けて検討した.

Table 20 Cases of { 3portions（卅）1portion（廾） / 3portions（卅）1portion（＋）

CA	T	D	SR
			
6	0	1	32
Fecal residue 5 Bad coating 1		Fecal residue 1	Overlapping 17 Bad coating 6 Too much barium 6 Others 6

SR型が32例と一番多く，次いでCA型6例，D型1例，T型0であつた.

SR型の原因は，回腸およびS字結腸自体の重なり，他部位との重なりが合せて17例と一番多く，造影剤の付着のよくなかつたもの6例，造影剤が多過ぎたもの6例，直腸部が一部フィルムから欠けたもの6例などであつた．CA型の原因は，ふん塊の残存によるものが5例と大多数を占めた.

Table 21. Causes of Poor Visualization (Materials: Group of taking lateral decubitus views)

Causes \ Flow into the Ileum	＋	−	Total
Bad Coating	23	40	63
Overlapping	7	39	46
Fecal Residue	19	9	28
Too Much Barium	5	9	14
Too Little Barium	5	0	5
Others	5	4	9

g．良，可，不可例の検討

両側臥位撮影群のうち，良，可，不可例について，回腸の逆流のないものと，あるものに分け，それぞれその造影障害の原因を調べてみた(Table 21).

回腸への逆流のあるものでは，回腸との重なりが障害となつたものが36例中15例で大きな障害原因の1つであつた.

これを除くと両者は，ほぼ同じ傾向であつた．造影剤の付着が悪いものが一番多く，次いで回腸以外の他部位との重なり，ふん塊の残存，直腸がフィルムから一部欠けたもの，一部に造影剤が溜りすぎたものといつた順であつた.

3．直腸指診

X線検査の際に，全例に直腸指診を行なつたところ，異常を触知しえたものは，Table 22のごとくである.

総数は24例で，これは注腸検査例数の約 4.7%であつた．このうち，痔核が最も多く，次に多かつたのは，直腸癌および肛門ポリープのそれぞれ

Table 22. Diseases seen on Digital Examination.

Rectal Carcinoma	4/7
Infiltration of Cervical Carc.	1/1
Metastasis to the Doughlas's Fold	1/1
Rectal Polyp	1/2
Anal Polyp	5/5
Haemorrhoid	11/11
Periproctal Abscess	1/1
4.7% of all cases having ba-enema exam. 84.6% of rectal and anal diseases.	

5例であつた.

直腸肛門部の病変26例84.6%，直腸癌7例中4例57%を指診で触知しえた.

4．小括

a．両側臥位撮影群との間には，二重造影像の造影程度に歴然とした差が認められた．側臥位像の診断的価値は高く，側臥位像を撮らなければ十分な検査とはいえないといつてもよい.

b．立位，両側臥位像を撮れば，最少限のフィルム枚数で全域の二重造影像を網羅できる.

c．側臥位像を普通透視台で撮影できるような装置を試作使用し，次のごとき数々の利点があつた．1) その場で引き続き撮影できるため手軽であつた．2) 透視できるため撮影の位置決めが正確かつ迅速にできた．3) ある程度の体位変換，圧迫操作ができた．4) 空気が抜けた場合，再注入が可能であつた.

d．造影方法では，時間がかからず手軽である点で，"One Stage" 法の方がよい．しかし，肛門のゆるいもの，途中で便意を強く訴えるものなどの例では，Fischer 氏法で行なう必要がある.

e．両側臥位撮影群では，洗腸効果のすぐれたものが，二重造影の造影程度もすぐれていた.

f．二重造影像の造影程度を部位別にみてみると，横行結腸が一番示現され易く，S字結腸直腸部が一番示現されにくい部位であつた.

g．S字結腸直腸部の示視されにくい原因は，回腸への逆流およびS字結腸自身の重なりによるものが一番多く，次いで造影剤が多過ぎたもの，直腸部が一部フィルムから欠けていたものなどの順であつた.

h．二重造影像の良，可，不可例の原因は，1) 造影剤の付着が悪い，2) 回腸との重なりを含めた他部位との重なり，3) ふん塊残存，4) 造影剤の多過ぎたものといつた順で，これらは前処置，検査手技，造影剤の3点にわたつていた.

i．直腸指診で異常を触知しえたものは，20例でこれは注腸検査例数の約4%であつた.

また，直腸肛門部の病変では，15例中11例75%，直腸癌では，8例中5例63%であつた．直腸指診の診断的価値は高く，注腸検査時ルーチンに行なうべきと考える.

D．造影剤の検討

市販されている造影剤バロスパース，ミクロパークを比較した.

バロスパースは60，80，100W/V%，ミクロパークは60，80W/V%と濃度についても検討した.

対象として，両側臥位撮影群の内で，前処置法が同じく，洗腸効果が優，良例の回腸への逆流のないものを選び，二重造影像の造影程度から比較した (Table 23).

ミクロパークは，60，80W/V%とも凝集し，む

Table 23. Comparison of Contrast Medium
(Materials: Group of taking lateral decubitus views
Castor-oil + Soapsuds enema
Excel. and Fine of Cleansing eff.)

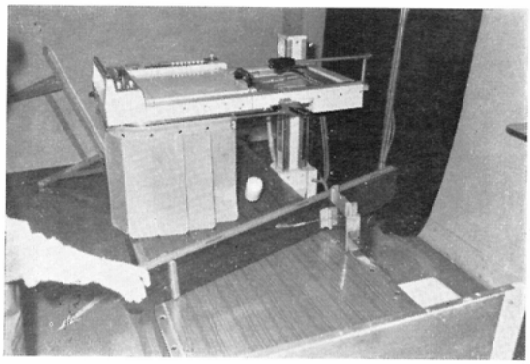
Contrast Med.	Case	Quality of Double Contrast Image				Satisfactory Rate		Causes of Poor Visualization by Contrast Medium		
		Excel.	Fine	Mod.	Poor	Excel. +Fine.	Excel.	Bad Coating	Cohesion	Inequality
60W/V% Barosparse	44	20	22	1	1	95%	45%	17	0	0
80 〃	24	16	8	0	0	100%	67%	3	2	3
100 〃	29	15	12	2	0	93%	50%	3		1
60 Micropaque	2	0	0	0	2	0	0		2	2
80 Micropaque	4	0	0	0	4	0	0		4	4

らに付着し，二重造影像はすべて不可能であった．

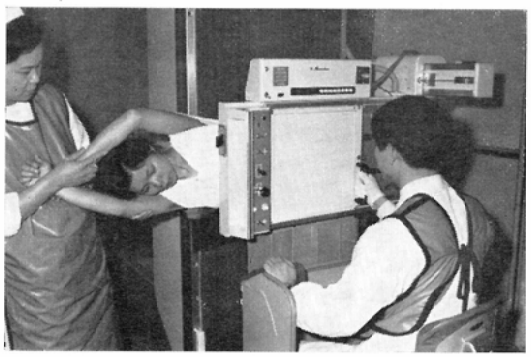
バロスバースでは，60W/V%が少し劣るようであるが，80，100W/V%は大差なかつた．

各部位別の二重造影像の造影程度が（++）以下で造影剤が原因と思われる原因を分析してみた．

a　　b



c



d

Fig. 3. a, b, c, d. Suporting table for obtaining decubitus views.

60 W/V %では付着の悪さがすべてで，80，100 W/V%では付着の悪さが少なく，造影剤が凝集したり，むらに付いたりする傾向がみられた．

E．有所見例

大腸炎を除くと，癌が23例と一番多く，このうち1例は早期胃癌の分類に[15]あてはめるとⅠ型の早期癌であつた．次いで，憩室が20例であつた．ポリープは3例と少なかつた（Table 24）．

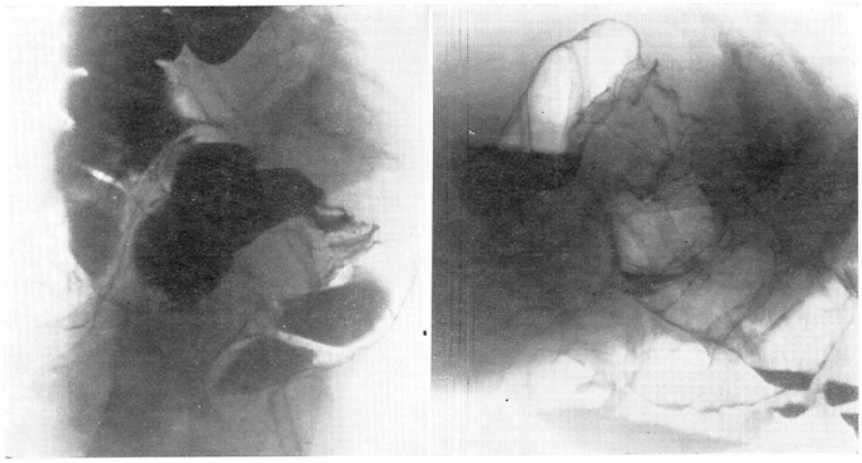
癌および憩室例を両側臥位撮影群と非撮影群と

Table 24. Colonic Diseases detected by Barium-Enema during the Period from May, 1969 to Aug., 1970

	Male	Female	Total
Inflammatory Dseases			
Colitis	15	11	26
Ulcerative Colitis	1	1	2
Polyp			
Colon Polyp	1	0	1
Rectal Polyp	1	1	2
Anal Polyp	3	2	5
Neoplasm			
Carcinoma of the Colon	8	8	16
Rectal Carcinoma	1	6	7
Inflitration	1	2	3
Diverticulum	14	6	20
Compresion Frompresion from Extrinsic Tumor	1	0	1
Postoperative Change	4	8	12
Adhesion	1	0	1
Fistula			
Fecal fistula	1	0	1
Choledoco-Colonic fistula	0	1	1

Table 25. Frequency of Carcinoma and Diverticulum

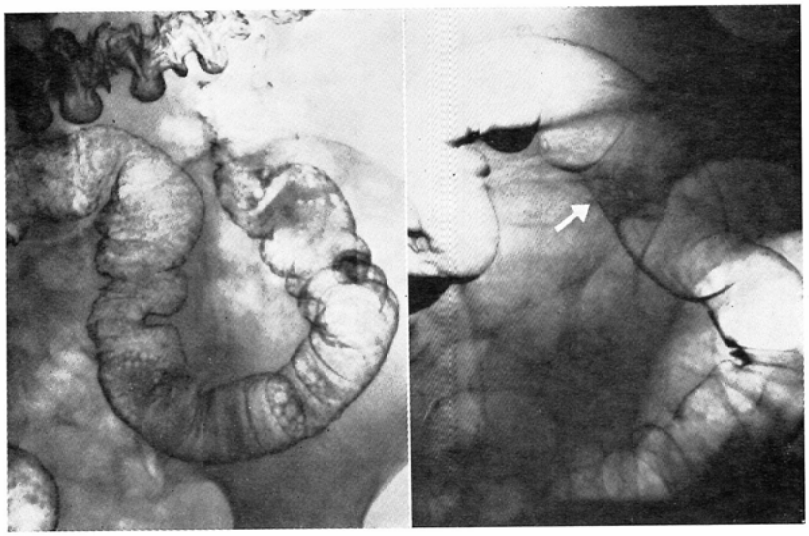
	Carcinoma 23 cases		Diverticulum 20 cases	
Group of Taking Lateral Decubitus Views	12/268	4.4%	16/268	6.0%
Group of no Taking Lateral Decubitus Views	11/198	5.0%	4/198	2.0%



a　　b

a. Double contrast radiogram in the left lateral, vertical projection.
b. Prone position, horizontal projection. Annular carcinoma is well demonstrated in this position.

Fig. 4 A case of rectal carcinoma. 33 years female.

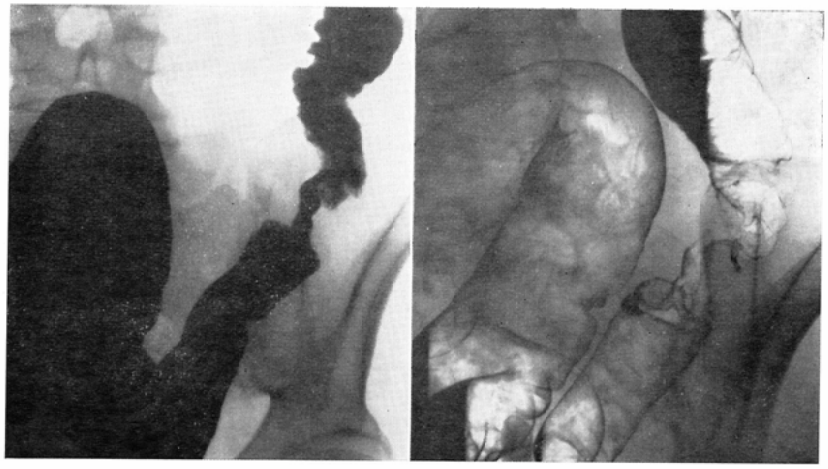


a　　b

a. Double contrast radiogram in the prone position. In this picture tumor shadow can be demonstrated in lower portion of the descending colon.
b. Right lateral decbitus position. pedunculus can be recognised.

Fig. 5 A case of early carcinoma 57 years female

グループ別にその頻度をみてみると，癌では，両側臥位撮影群は 268例中に12例 4.4%，非撮影群は 198例中11例 5.0%とほとんど差は認められなかつた．一方，憩室では，両側臥位撮影群は 268例中16例 6.0%，非撮影群は 198例中4例 2.0%とかなりの差が認められた（Table 25）．



a　　b

a. Barium-filled picture in the spine position.
b. Double-contrast radiogram in the right lateral decubitus position. Annular carcinoma is well demonstrated in this picture.

Fig. 6 A case of carcinoma in the descending colon. 53 years female.

Table 26. Demonstrability of Lesions (Colonic carcinoma)

Positioning \ Portion			cecum and ascending colon	Transverse colon	Descending colon	Segmoid colon and Rectum
No. of cases			7	0	2	12
Barium filled			◑◑◑◑◑◑◑		◑◑	◑◑◑◑◑◑◑◑◑◑◑
			○			○○
Doable Contrast	Vertical Beam		●●●		●	●●●●●●
			◑◑◑		◑	◑◑◑◑◑
	Horizontal Beam	Upright Position				
			●			
			◑◑◑		◑	◑
			○			○○
		Right Lateral Decubitus Position	●●		●	
			◑			◑◑
						○
		Left Lateral Decubitus Position	●●●●●			●●
					◑	◑◑
		Prone and Spine				●

● Lesions are well demonstrated.　◑ Lesions arePartially demonstrated.　○Lesions are not demonstrated.

次に，癌と憩室例を発生部位別に充盈像，二重造影像，二重造影像についてはさらに，撮影体位別の病変示視能について検討した．なお，憩室例で発生部位が多部位にわたつた例については部位別に別個に検討した．

癌では，診断可能であるというレベルでは充盈

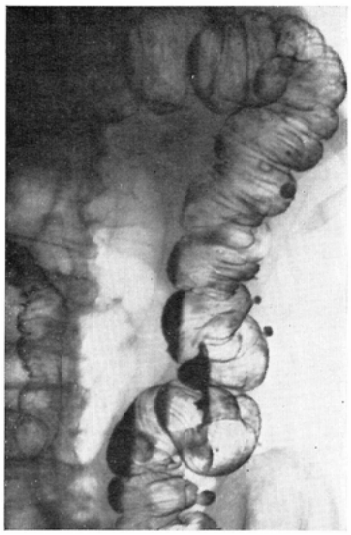
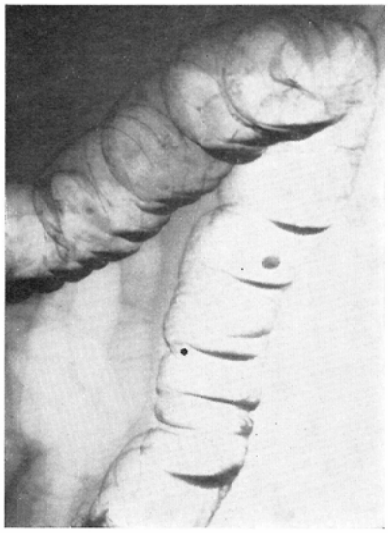


Fig. 7. A case of diverticulosis in the splenic flexure and descending colon. 55 years male.
a. Double contrast radiogram right lateral decubitus position. Most diverticula can demonstrated in this position.



Upright position
Fig. 7.b. In this picture only one diverticulum can be demonstrated in the descending colon.

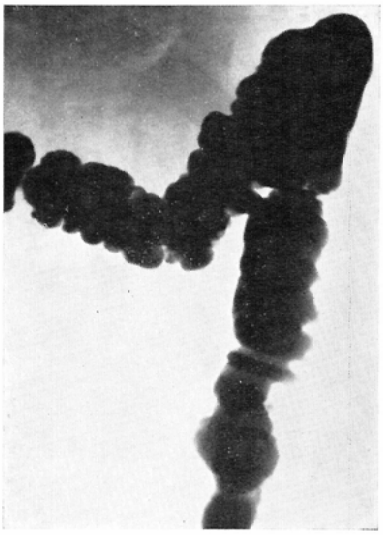


Fig. 7.c. Barium filled picture in the spine position. Only one diverticulum can be demonstrated in the descending colon.

Fig. 7.d. Left lateral decubitus position. Two diverticula can be demonstrated in the descending colon. One is in the upper portion, another is in the lower portion.

像と二重造影像で差は認められなかつた．しかし，二重造影像では病変の浸潤範囲を完全に示視できたものが多く，充盈像では皆無であつた．二重造影像を撮影体位別にみてみると，S字結腸直腸部は垂直方向の体位の示視能がすぐれていた．しかし，水平方行の腹臥位でのみ示視された直腸癌例が1例（Fig. 4a,b），また，I型早期癌例で両側臥位像で病巣が上下に対称性に移動すること

Table 27. Demonstrability of Lesions (Diverticulum)

Positioning \ Portion			Cecum and Ascending Colon	Transverse Colon	Descending Colon	Simoid Colon and Rectum
No. of Cases			13	2	4	4
Barium-filled			●●			
			◑◑◑		◑◑	◑◑◑
			○○○○○○○	○○	○○	○
Double Contrast	Vertical Beam		●●●●		●	●●●
			◑◑		◑	
			○○○○○	○○	○	
	Horizontal Beam	Upright Position	●	●●	●	
			◑◑◑			
			○○○○○○			
		Right Lateral Decubitus Position	●●●●●●	◑	●●	
			◑◑◑◑◑			◑
			○			
		Left Lateral Decubitus Position	●●●●●●●●●●	●		
			◑◑			◑
					○	
		Prone and Spine				

● Lesions are well demonstrated　◑ Lesions are partially demonstrated　○ Lesions are not demonstrated.

からスチールの存在を知りえた例が1例あつた (Fig. 5a,b). 一方, S字結腸直腸部以外の部の病変示視能は側臥位が圧とう的にすぐれ (Fig. 6a,b), また, 盲腸上行結腸部では特に左側臥位がすぐれていた (Table 26).

憩室では, 充盈像と二重造影像に著明な差が認められ, 二重造影像の方が圧とう的にすぐれていた. 盲腸上行結腸部のものは左側臥位, 横行結腸部のものは立位, 下行結腸部のものは右側臥位 (Fig. 7a,b,c,d), S字結腸直腸部のものは, 垂直方向の体位で最もよく示現された. 特に, 盲腸上行結腸部のものは, 左側臥位でなければ全貌がとらえられなかつたものが大多数であつた (Table 27).

III 考　按

大腸のX線検査法には, 経口法と注腸法が行なわれているが, 器質的疾患の診断には, 通例は注腸法の方がすぐれている[26)32)40)58)59)63)]. 注腸法では, 充盈法, レリーフ法, 二重造影法の3つを組み合せて行なう場合が多い.

大腸の炎症性疾患のうち, 器質的変化を伴う結腸結核, 潰瘍性大腸炎を除いた. いわゆる大腸炎のX線学的特徴は, 成書によると[21)], 充盈像における辺縁の変化, レリーフ像におけるレリーフの変化であるという. 従つて, いわゆる大腸炎の診断には充盈法とレリーフ法が適しているといえる.

一方, 白壁[30)], 日暮[2)]らは, 大腸炎の診断の確かさは, 癌の診断の確かさとは全くレベルの違うものであり, 注腸後造影剤を排出させてえられるレリーフの異常などは, 機能的に変化するあいまいさをもつており, 最近では, X線診断で扱われる疾患は, ポリープおよび癌がおもな位置にあるという. また, 森川[25)]も, 大腸炎に対する注腸検査の能力は, 程度の強い特殊なものを除いては価値が少ないと述べている.

大腸炎に特徴的なX線学的所見があいまいであることの理由は, 大腸炎が致命的な疾患でなく対症療法ですぐ自覚症状が消退するため, 治療を行なう上でどうしても大腸炎と診断する必要がない

こと，大腸炎で手術されることはまずなく，X線所見と病変の肉眼的所見とを照合する機会がほとんどないこと，大腸炎のX線像としてとらえられるものが，機能的な面を多分に含んでいるといつた病変そのものに起因することなどが考えられる．

しかし，下痢，腹痛などの症状があり，X線学的にあいまいであるにしろ大腸炎に特徴的な異常像が認められた場合，これを大腸炎と診断することは大腸のX線診断としては，必要なことと思われる．

一方，大腸の隆起性病変に対しては，1923年，Fischer が二重造影法を始めて以来，同法が最もすぐれた検査方法であるといわれてきている．しかし，二重造影法は手数がかかる割合には診断的価値が低いと反論するものもある[47)54)]．最近は，大腸ファイバースコープが開発されその使用経験の報告[16)22)28)37)38)]も多い．しかし，大腸の臓器的特徴から挿入操作が難かしく，松永によれば[28)]，深部挿入率は昭和45年1月から5月までの50例では，上行結腸までが42%であり，全例について直腸から盲腸までの全域を網羅できない．従つて，大腸のルーチン検査としては，二重造影を主とした注腸法が最も有力な検査法であるといえる．

二重造影を主とした注腸検査法のポイントは，前処置，検査手技，造影剤の3点である．二重造影像の失敗原因がこれらのいずれかに含まれたことからもうなずける．このうち1つでも不十分であれば二重造影像の診断的価値は劣る．例えば，洗腸がうまくいつて造影剤が適切であつても，側臥位像の撮つてないものは二重造影像の示現能が劣つていた．また，洗腸がうまくいつて撮影体位，枚数が十分であつても，造影剤が不適当なものは十分な二重造影像がえられなかつた．

従つて，注腸検査法の診断能を向上させるためには，この3点をできるだけ完璧なものに近づけることが必要である．

前処置は，検査の順序から一番最初に問題となる．ふん塊は小病変をおおい隠し，小さなふん塊は隆起性病変との鑑別がまぎらわしい．また，大腸粘液も微細病変をおおい，造影剤の腸管壁への付着を妨げる．Moreton[50)]らも 267例の二重造影検査のうち63例23.5%に凝ポリープ所見を認め，これの対策として前処置が重要であると述べている．

著者の検討では，両側臥位撮影群で洗腸効果のすぐれたものは，二重造影像もすぐれていたという結果がえられた．また，ふん塊の残存が二重造影像の質を低下させる大きな原因の一つであつた．

前処置は，食餌制限，下剤，浣腸の3つに分けられる．先人の方法を文献的にみてみると，3者それぞれの程度に差があり，それに応じて3つの組み合せ方も異なるため細かくいえば，各人各様であるといつてもよいくらいである．しかし，大筋としては食餌制限＋ヒマシ油＋石けん浣腸といつた方法が一番多い．

食餌制限としては，禁食にするもの[4)]と制限食を与える[26)44)54)57)60)61)62)]ものがある．当日の朝食は，禁ずるものが多いが，胃腸反射を刺激し便意を起こし，残存ふん塊を排泄させるという理由から軽食を与えるものもある．

下剤は，ヒマシ油が広く用いられ[26)28)40)48)44)56)57)61)64)]，これが一番よいという意見が多い．最近，Reavis[55)] はセンナを主成分とした Roenten という下剤をヒマシ油と比較し，のみやすさの点ですぐれ，洗腸効果という点でもわずかにすぐれていると報告している．しかし，著者のヒマシ油に関するアンケート調査では，ヒマシ油は，大してのみにくいものでなく，かなり強力な洗腸効果が期待できた．ヒマシ油の投与量について，Stevensonらは，大量に与えると油滴が生じ造影の障害となるため30mlくらいでよいといつており，Jones[48)]らは，油滴現象による障害よりはむしろヒマシ油の投与量不足によるふん塊残存の方が障害になるとして，60mlまで与えた方がよいと述べている．本邦では，体格の差もあろうが30ml以下である．投与時間も術者によりまちまちである．

浣腸は，浣腸液，液量，回数，時期が問題となるが，浣腸液としては微温湯，食塩水，石けん

水，タンニン酸水溶液，Clysodrast 水溶液などが使用されている．このうち一番広く用いられているのは石けん水である．しかし，Jones[48] のように石けん浣腸は二重造影の際気泡ができやすいので避けた方がよいという意見もあり，松永[21]は，大腸粘膜に対する刺激という点から，微温湯が最もよいと述べている．浣腸施行時期は，当日の朝に行なうものが一番多く，少なくも検査前2時間までに終了すべきであるという意見が多い．一方 Steinbach[57] らは，造影剤の回腸への逆流を防ぐ目的から，Clysodrast 水溶液で検査の直前に浣腸を行なつている．

最近，Brown[43] は，浣腸の手数をはぶき，入念な制限食と下剤投与だけの前処置を工夫し，その結果，非常に有効であつたと報告している．本邦でも，同法の変法[1)26)41)]を行なつて，洗腸効果がすぐれていたとの報告がいくつかある．

著者は，前処置として広く行なわれている食餌制限＋下剤＋浣腸法をとり上げ，下剤の種類，浣腸液の種類，量，回数について検討し，次にこの方法と Brown 氏変法およびその他と比較した結果，前法は洗腸効果では少し劣つたが，二重造影像の造影程度では大差は認められなかつた．

一方，Brown 氏変法では浣腸のわずらわしさがないとはいうものの，前日の昼から午後11時ないし12時まで定時的に水や下剤をのまねばならず，「ヒマシ油＋石けん浣腸法」がヒマシ油1回服用，浣腸1回施行であるのに比べ，浣腸のわずらわしさを相殺しても被検者の負担が大きすぎる点で少し劣ると思われる．また，Brown 氏変法では，検査時，腸管内に液体が大量に認められ，造影剤の腸管壁への付着が悪かつたものを3例経験したが，山下[41]らも同様のことを指摘している．

次に，この「ヒマシ油＋石けん浣腸」法とこれにさらに前日の昼食から制限食を行なつた方法とを比較したが，洗腸効果，二重造影像とも，制限食を行なつたものがはるかにすぐれ，制限食をやつてないものでは盲腸上行結腸部のふん塊の残存が特に多かつた．Rout[56]らも，同様に制限食は有効であり，特に右側大腸のふん塊残存が改善されたと述べている．従つて，前処置としては，洗腸効果，二重造影像の造影程度，簡便さの3点から，「制限食＋ヒマシ油＋石けん浣腸」法がよいと思われる．

次に，検査手技として，造影剤の注入方法，撮影体位，それに附随する器具などが問題となる．

造影剤の注入方法は，術者によりわずかな差はあるにしろ，Fischer[46]氏法，Welin[61]氏法，Welin 氏法の簡便法ともいえる“One Stage[41)52)]”法に集約される．造影剤の先端がどこまで達したら注入を止めるかは，各方法により異なる．著者が行なつてきた方法は，Fischer 氏法といえるもので，前述の通りである．この方法では，山下の方法と同じように Cannon's ring の辺りで止めた場合，造影剤の回腸への逆流例は少なく，逆流したものでもその量は少なく，ほとんどが造影の障害にならなかつた．一方，肝わん曲部まで注入すると，かなりの例に多量の逆流が認められた．造影剤の注入量は，Cannon's ring まで入れた例でも300～1,000ml と個人によりかなりの差があつた．これらの点から，回腸への逆流には，結腸および Bauhin 氏弁の緊張度といつた機能的なものと，結腸容積と注入造影剤量の相対関係によるものとが関与していると考えられる．

造影方法として，Fischer 氏法と“One Stage”法とを比較したが，二重造影像の成功率にはほとんど差はなく，はん雑さの点では検査に要した時間から比べると“One Stage”法の方がすぐれているといえる．また，各部位別の二重造影像が十分でなかつた（卄），（＋），（－）の原因を検討したが，造影方法に起因すると思われるものはほとんどなかつた．ただ，“One Stage”法で，肛門がゆるいため，持続的に空気を注入すると空気がもれて十分口側に入らないため，途中で Fischer 氏法に切り換えた例があつた．また，“One Stage”法では，全体の充盈像およびレリーフ像がえられず，いわゆる大腸炎の診断には不利である．しかし，大腸炎はS字結腸，下行結腸に多く，造影剤の注入途中で，充盈像の辺縁の状態から推測できる．従つて，そのような場合には，途中で Fischer

氏法に切り換えればよい.

依つて,注入方法としては,ルーチンには“One stage”法で行ない，症例に応じて Fischer 氏法を行なえばよいといえる.

撮影体位は，X線の方向が垂直になる体位すなわち仰臥位，腹臥位など，X線の方向が水平になる体位すなわち立位，側臥位に大別される．X線の方向が水平になる体位は，理論的にも二重造影像として示現できる範囲が，垂直になる体位に比べ圧とう的に広くなる.

著者は，両側臥位像を撮影してある群とそれを撮影しない群を二重造影像の示現能という点から比べたが，両側臥位撮影群の方が圧とう的にすぐれていた．また，癌，憩室例の検討でも両側臥位像の診断的価値は高かつた.

側臥位像は，二重造影法が行なわれると同時に利用されており，1954年には，Rout, Greenwald[56]が，その診断的価値を強調している．また，今井[3]らも，側臥位撮影を行なうようになつてから，二重造影像が改善されたと報告している.

側臥位像を撮る場合，多くは，一般撮影室で撮影しなければならず，わずらわしさのためかルーチンに撮影しているところは多くないようである．著者は，普通透視台で引き続き側臥位像を透視撮影できる被検者支持台を試作し利用しているが，その場で引き続き撮影できるという点から数々の利点があつた．益田[16]らも同様の支持台を開発し，山形[39]らはこれを一歩進めた万能X線透視撮影装置を開発している.

次に，部位別の二重造影像の造影程度をみてみたが，横行結腸部が一番示現されやすく，S字結腸直腸部が一番示現されにくい部位であつた．一方，多くの統計的報告によれば，S字結腸直腸部は癌，ポリープの好発部位で，結腸癌では，中西[27]らは69%，山形[35]らは67%，また，剖検例では77[36]%，ポリープでは，剖検例[86]で67%が同部に認められたという．著者の例では，癌のうち同部に認められたものは24例中13例54%であつた.

また，一般に直腸癌の50%は直腸指診で触れるといわれている．川嶋[6]らは，90%が指診可能であつたと報告している．著者の場合，8例中5例63%を指診で触知した.

一方，直腸指診で異常を触知したものは全症例の4%に当り，直腸肛門部の病変の75%に当つた.

S字結腸直腸部が一番示現されにくい部位である点，同部がポリープ，癌の好発部位である点，直腸肛門部の病変の75%が直腸指診で触知できたという点，以上の3点から直腸指診の意義は大きく，注腸検査時にはルーチンに行なうべきと考える.

S字結腸直腸部が示現されにくい原因の主なものは，回腸への逆流および他部位との重なり，造影剤の残存過多であつた．それに対しては，造影剤の注入時回腸へ逆流せぬよう十分注意するすなわち，造影剤の先端が Cannon's ring まで達したら注入を止め，後は体位の変換で造影剤を移動させるようにするとか，また，他部位ないしS字結腸自身の重なりを避けるためには，撮影体位の工夫を行なう．Moreton[52]，Dysart[45]らは，特にS字結腸部の重なりを避ける目的から，撮影方法，体位を工夫している．Rout は，側臥位像を撮ることである程度の重なりを避けることができたと報告している．著者は，直腸癌例で，水平方向の腹臥位像でのみ病変部の全貌がとらえられた例を経験したが，この体位も有効であろう．直腸部の造影剤の残存過多に対しては，山下ら，Millar[49]らは，カテーテルで抜去している．また，湯川[42]らは，S字結腸直腸部の造影にはWelin 氏法がすぐれていると述べている.

次に，盲腸上行結腸部の失敗原因は，ふん塊の残存によるものがほとんどであつた．これは，同部がふん塊の一番残りやすい部位であることからもうなずける．これに対しては，前処置として「ヒマシ油＋石けん浣腸」法に，さらに制限食を行なうことでかなり改善される.

良～不可例の検討および，3部位（卅）1部位（廾），3部位（卅）1部位（＋）例の検討で，二重造影像の造影程度の低下原因のうち造影剤の付着不良が一番多かつたこと，ある造影剤では，濃

度に関係なく全例で凝集がみられ，むらに付着し，すべて不可であつたことなどから造影剤の選択もまた重要である．Moreton[51]らは，次の7つの点から造影剤を比較している．1) 放射線不透過性，2) 腸管壁への付着性，3) 懸濁液としての持続性，4) 準備しやすさ，5) 毒性，6) 価格，7) 二重造影像の造影程度．また，山下らは，注腸用の造影剤の具備すべき条件として，超微粒子の適当な粘稠度および濃度，流動性のよいことおよび沈澱のないことを挙げており，使用経験から，バロスパース，バレックスコートSがすぐれていると報告している．バロスパースについては，Brownの詳細な報告がある．

著者は，ミクロパーク，バロスパースを使用してみたが，ミクロパークは60，80W/V%とも全例で凝集しむらに付着し，注腸用の造影剤としては不適当と思われる．バロスパースは60，80，100W/V%について検討したが，高濃度のものほど付着がよくなる反面，凝集したり，むらに付いたりする傾向がわずかに認められた．二重造影像の造影程度からは，80W/V%のものが最もよかつた．山下らも，バロスパースでは，83W/V%が一番よかつたと述べている．北島[7]らも80W/V%を用いて30～50W/V%よりも二重造影像がすぐれていたと報告している．久保田[11]は，100W/V%では注入がスムースにいかぬことが少し劣ると述べている．

IV 結　論

診断的にすぐれ，簡単でかつ被検者の苦痛が少ないルーチン検査としての注腸法を，1) 前処置，2) 検査手技，3) 造影剤の3点から検討し，次のごとき結果をえた．

1. 前処置としては，「制限食＋ヒマシ油＋石けん浣腸」法すなわち，

1) 検査前日の昼食から注腸用特別食．

2) 前日の夕食後にヒマシ油30ml服用．

3) 当日朝は禁食．

4) 当日朝9時～10時に石けん浣腸 800ml 1回施行．

という方法で十分な洗腸効果をえた．この方法での洗腸成功率は93%であつた．制限食は金沢大で行なわれているBrown氏変法の制限食と同じものである．

2. 造影方法は，ルーチンには，造影剤の注入を下行結腸～脾弯曲部で止め，引き続き空気を注入するといつた“One Stage”法を行ない，肛門がゆるく継続的に空気を注入できないものとか，大腸炎の疑われるものは，途中でFigche氏法に切り換えればよい．“One Stage”法の際は，エマバッグを使用する．

3. 両側臥位撮影群では，二重造影の成功率は90%，非撮影群では42%であり，立位および両側臥位などのX線の方向が水平となる体位は診断的価値が高かつた．

撮影体位，フイルム枚数は，

充盈像

第3斜位（直腸S字結腸部）4ツ切り

二重造影像

仰臥位（直腸S字結腸部）4ツ切り

立位（両弯曲部が欠けないように）大角（両弯曲部の重なりの強いものは，第1斜位，第2斜位で二枚）

左側臥位（直腸が欠けないように）大角

右側臥位（直腸が欠けないように）大角

水平方向の腹臥位（直腸S字結腸部）4ツ切り

水平方向の仰臥位（直腸S字結腸部）4ツ切り

4. 側臥位像を普通透視台で，透視撮影できるよう被検者支持台を試作したが，非常に有用であつた．

5. 造影剤は，バロスパースがすぐれており濃度80W/V%で二重造影像が最もすぐれていた．

6. S字結腸直腸部は一番示現されにくい部位であり，直腸肛門部の病変の75%が直腸指診で触知できたということなどから，直腸指診の意義は大きく，注腸検査時ルーチンに行なうべきと考える．

7. 以上を総合すると，ルーチン大腸検査として次のような手順をとるのが，診断能をあげ，かつ時間的にも有利であると考える．

イ）前処置

検査前日の昼食から注腸用特別食
前日夕食後にヒマシ油30ml服用.
当日朝は禁食とし,
当日朝9～10時に石けん浣腸 800ml 1回.
ロ）直腸指診
ハ）造影方法はエネマバッグで“One Stage”法
ニ）撮影体位
充盈像：第3斜位
二重造影像：仰臥位，立位，両側臥位，水平方向の仰臥位，腹臥位
ホ）造影剤は80W/V%バロスパース使用

（本論文要旨は一部は，第29回新潟放射線学会，昭44，12．13，新潟，第29回日本医学放射線学会総会，昭45．3．21，京都，第40回日本医学放射線学会北日本地方会，昭45．6．27，仙台，において発表した）.

（終りに，終始御指導頂いた県立ガンセンター新潟病院放射線科部長新妻伸二博士，御校閲頂いた主任北畠隆教授に深甚の謝意を表します）.

文　献

1) 浜田重雄．高島　力：注腸造影前処置の新しい試み，日消誌，66，1379，1969.
2) 日暮協他：大腸疾患のX線診断，診と療，21．157～166，1968.
3) 今井宣昭他：最新4年間の注腸造影症例の検討，28回日医放学会総会抄録，米子，1969.
4) 井上幹夫：注腸法の手技．胃と腸．4，1447～1451，1969.
5) 石川徹他：大腸のDiverticulosis，臨放．10，926～935，1965.
6) 川嶋英典他：大腸及び直腸癌の術後成績について，日本大肛学会誌，22，51～52，1969.
7) 北島多実生他：高濃度バリウム使用による注腸法（特に二重造影法について），日消学会誌．67，143，1970.
8) 小林晋一．新妻伸二：側臥位透視撮影を目的とした透視台の改良，29回日医放学会総会抄録．京都，1970.
9) 久保明良他：大腸疾患に関する臨床的研究．とくに大腸憩室について，日消会誌．66，1323．1969.
10) 久保明良他：大腸憩室について，内科，24．949～955，1969.
11) 久保田保雄：大腸の高圧撮影，日医放会誌．28，1709，1969.
12) 黒滝良宏他：下部消化管憩室について，診と療，56，2187～2197，1968.
13) 黒滝良宏他：下部消化管憩室について．日消会誌，65，1277～1278，1968.
14) 牧野性義：消化管憩室について．外科，23．667～677，1961.
15) 丸山雅一他：大腸早期癌のX線診断，胃と腸．5，1343～1358，1970.
16) 益田実夫他：臥位側方向（傾斜可能）透視台の作製について．26回日本放射線技術学会総会抄録，京都，1970.
17) 松永藤雄：老年者と腸疾患，臨床と研究，38．683～690，1961.
18) 松永藤雄：腸癌について．老年病．5，288～295，1961.
19) 松永藤雄他：成人病の発見から管理まで．医学書院，東京，大阪，1963.
20) 松永藤雄：腸憩室症．診と療．54，1335，1966，
21) 松永藤雄：古　賀・入江　編．放射線診断学2．南山堂，東京，1967.
22) 松永藤雄：大腸の内視鏡検査，総合臨牀，19．325～337，1970.
23) 松永藤雄：結腸ファイバースコープの現在と将来，シンポジウム1．第8回日本癌治療学会総会抄録，大阪，1970.
24) 宮城伸二他：結腸憩室に関する臨床的考察．日消会誌．66，1322，1969.
25) 森川　進：消化管X線検査手技．藤沢薬品工業．
26) 森川進他：注腸検査前処置とくにDr. Brownの方法について，131回日医放学会関西地方会．1970.
27) 中西宏行他：教室の結腸，直腸癌の統計的観察，日本大肛学会誌，22，50～51，1969.
28) 瀬木三雄他：諸国における腸癌死亡，診と療．48，339～342，1960.
29) 瀬木三雄：1960～1961 における諸国の腸癌と直腸癌，診と療．52，1621～1624，1964.
30) 白壁彦夫他：大腸のX線診断．とくに検査法と診断の限界について，日臨床．17，41～57，1959.
31) 菅原虎彦他：大腸憩室症，日消会誌．66，1321．1969.
32) 立入　弘：放射線医学入門，南山堂，東京，1961.
32) 田島　強他：Colonfiberscope を中心とする大腸粘膜の撮り方，胃と腸．5，1429～1435，1970.
34) 山田伸明他：合併症を伴った結腸憩室症の4例，臨床外科．24，1010～，1969.
35) 山形敞一他：大腸癌，診と療，57，837～842，1969.
36) 山形敞一：結腸ポリープについて，日本大肛学会誌．22，1～10，1969.
37) 山形敞一：大腸ファイバースコープに関する研究，日本大肛学会誌．22，22，1969.
38) 山形敞一他：特集・レントゲン診断，大腸，診と療，57，365～370，1970.

39) 山形敞一他：山形・熱海式万能X線透視撮影装置の開発（前篇），臨放.15，858～866,1970.
40) 山口　保：実技を主とした腸管X線検査法．医学書院，東京，1968.
41) 山下久雄他：直接二重造影法による大腸のX線診断，臨放．15，473～492,1970.
42) 湯川永洋他：直腸癌，S状結腸下部癌の診断．特に早期診断に対する考察，日消会誌．65,1271～1272，1968.
43) Brown, G.R.: The American Roentgen Ray Society Meeting, San Fransisco, Sept. 1966.
Brown, G.R.: A New Apploach to Colon Preparation for Barium Enema: Preliminary Report.
Brown, G.R.: The University of Michigan Medical Center, The University of Michigan Medical Bulletin, Vol XXVII, 225—230, 1961.
Brown, G.R.: Radiology 81, 839—846, 1963.
44) Doughlas, J.B.: The Double-Contrast Examination of The Colon, Radiology 60, 490—495, 1953.
45) Dysart, D.N. et al.: Special Angled Roentgenography for Lesions of The Recto-Sigmoid, Amer. J. Roentgenol. 96, 286—292, 1966.
46) Fischer, A.W.: Uber eine Neue Röntgenologische Untersuchungsmethode des Dickdarms. Kombination von Kontrasteinlauf und Luftaufblähung. klin. Wschr. 34, 1595, ～1598, 1923.
47) Gianturco, C.: High-voltage Techniq in The Diagnosis of Polypoid Growths of The Colon, Radiology 55, 27—29, 1950.
48) Jones, H.H. et al.: Air-Contrast Colon Examination with Colloidal Barium. Radiology 56, 561—566, 1951.
49) Miller, R.E. et al.: The Clarity of Good Technic, Amer. J. Diag. 12, 418, 1967.
50) Moreton, R.D. et al.: Fictitious Polyps as seen in Double Contrast Studies of The Colon. Radiology 53, 386—393, 1949.
51) Moreton, R.D. et al.: The Double-Contrast Study of The Colon. A Comparative Study of Barium Sulfate Preparation. Radiology 54, 541—547, 1950.
52) Moreton, R.D.: A Simple One-Stage Method of Double-Contrast Study of The Colon. Radiology 56, 214—221, 1951.
53) Moreton, R.D.: Double Contrast Examination of The Colon with Special Emphasis on Studies of The Sigmoid. Radiology 60, 510—517, 1953.
54) Pantone, A.M. et al.: Air Contrast Examination of The Colon. An Entity of The Past. Amer. J. Diag. 12, 110, 1967.
55) Reavis, C.W. et al.: Preparation of The Colon with a New Senna Compound. Radiology. 76, 642—643, 1961.
56) Rout, J.C. et al.: Double Contrast Study of Colon: Routine Lateral Recumbent View. Radiology 63, 241—245, 1954.
57) Stienbach, H.L. et al.: Performing The Barium Enema: Equipment, Preparation and Contrast Medium. Amer. J. Roentgenol. 87, 644—645, 1962.
58) Stevenson, C.A.: The Development of The Colon Examination, Amer. J. Roentgenol. 71, 385—397, 1954.
59) Stevenson, C.A. et al.: Indication for The Double Contrast Colon Examination, Amer. J. Roentgenol. 71, 398—403, 1954.
60) Stevenson, C.A.: Clinical Roentgenology of The Colon Caldwell Lecture 1965. Amer. J. Roentgenol. 96, 275—284, 1966.
61) Welin, C.S.: Über die Roentgenologische Untersuchung des Dickdarms mit der Doppel-Kontrast Methode. Die Malmömodifikation, Der Radiologe 2, 87—101, 1962.
62) Welin, C.S.: The Rates and Patterns of Growth of 375 Tumors of The Large Intestine and Rectum. Observed Serially by Double Contrast Enema Study. (Malmö Technique), Amer. J. Roentgenol. 90, 673—687, 1963.
63) Welin, C.S. & Frik, W.: Schinz et al.: Roentgen Diagnosis, Vol I, 496—499, Grunn & Stratton, New York, 1968.
64) Yates, S.C. et al.: Double-Contrast Studies of The Colon with Special Reference to Preparation and Fictitious Polyps, Radiology 55, 539—544, 1951.