

# 膵臓シンチグラフィによる膵疾患の診断

岡山大学医学部放射線医学教室（主任：山本道夫教授）

田辺 正忠・玉井 豊理・平木 祥夫  
江原 一彦・高木 寿生・羽井佐芳雄  
久万田泰昌・若林 弘・橋本郷之助

〔昭和49年4月16日受稿〕

膵臓疾患の診断は、各臓器のうちで、難しいものの一つであり、あらゆる検査法を用いても、確定診断をうるに至らぬ例がある。種々の膵臓の検査法の中で、膵臓シンチグラフィは、他の検査法にくらべて、患者に苦痛を与えることなく手軽に行える点で優れており、しかも膵影全体を描記することが可能で、本法の有用性に関する報告が多くみられる<sup>1)~4)</sup>。しかしながら、膵臓シンチグラフィに用いられる放射性医薬品としては、<sup>75</sup>Se-メチオニンが唯一であり、生合成により得られるため価格が高く半減期も長い欠点を有しており、特に、卵巣、辜丸の被曝線量も多い<sup>5)~7)</sup>。又肝臓に多量に集積し、腎臓、腸管にも摂取がみられることは、読影上、大きな障害となり満足すべきものでない。これらの欠点を補うべく前処置により膵臓の摂取率を増加させようとする試みや<sup>8)~10)</sup>肝影との重なりを避けるべく、撮像時の体位<sup>11)</sup>、コンピューターサブトラクション<sup>12)</sup>等により、膵影のみを描記しようとする試みがなされてきている。

私共は、今回、症例提供をうけた膵臓シンチグラフィ63症例について、retrospective に、臨床診断、術後診断とシンチグラフィ所見を対比し、疾患群の鑑別診断の可能性、診断上考慮すべき点について検討すると共に、シンチカメラの使用の有用性、又最近、本学に入った、核医学データ処理装置の使用経験についても報告する。

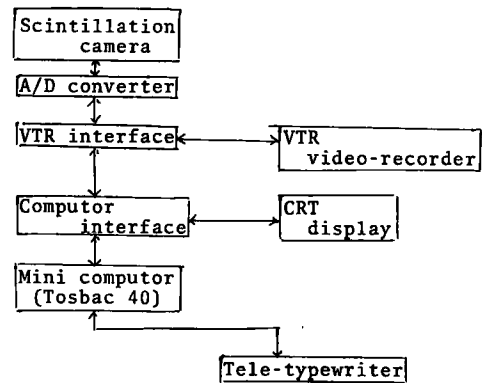
## 方 法

東芝製5吋上下対向ユニバーサルシンチカメラ、ニュークリアシカゴ製 Pho Gamma III シンチレーションカメラ、東芝製核医学データ処理装置（記憶容量32K bit）を使用した。患者は、特に前処置はしないで、<sup>75</sup>Se-メチオニン250 $\mu$ Ciを静注、シンチカメラで、頭方<10°仰角位で10分間隔で約1時間に亘り

連続撮像した。本学に入った核医学データ処理装置のブロックダイアグラムである（Fig 1）。

これにより、シンチカメラの情報をオンラインで、ミニコンピューターに送りスムージング、プロフィール、正規化、等分割等を行った。又必要に応じて、注射開始後、その像を連続的にVTRに録画し、プレイバック後、VTRに記録した膵影のうち region of interest (R. O. I.) をえらび、その領域の<sup>75</sup>Se-メチオニンの経時的集積曲線をうることができ、現在、機能的診断の可能性について検討中である<sup>9)</sup>。

Fig. 1.  
BLOCK DIAGRAM OF SCINTILLATION CAMERA  
AND DATA PROCESSER



## 結果

私共が検討した63例の内訳である。臨床診断のみのものと、手術により確認されたものの2つに分けた（Table 1）。手術で正常と確認したものの大部分は、結石等により閉塞性黄疸、胃癌等の症例である。慢性膵炎の診断の基準は、日本膵臓病研究会<sup>10)</sup>に則ったが、最低基準としては、臨床症状を

Table 1. Number of cases of each final diagnosis.

	Clinical	Surgery	Total
Normal	17	7	24
Chronic pancreatitis	19	3	22
Carcinoma	3	14	17
Total			63

有し、かつ夕食後2時間尿を連日採取し、尿中アマラーゼを定量し、1週間に2回以上300単位をこえるものとした。このグループでは、石灰化を伴う慢性膵炎の7例が入っている。慢性膵炎の手術例では、1例は慢性膵炎の急性増悪、膵臓卒中の疑いで手術をうけたものであり、他の1例は、PTC施行後、腹膜炎を惹起したため、開腹した症例である。癌の臨床診断例は、乳癌術後に右季肋部に腫瘤形成し腹腔鏡にて膵臓に癌浸潤の認められた症例等である。これらの症例のシンテグラムを retrospective に眺めて、手術所見、臨床診断と対比した。(Table 2) シンテグラムで正常膵影を呈したものが35例ある (Table 3)。このうち正常者が60%と約2/3を占め、次いで、慢性膵炎が34%と約1/2である。正常者24例

中21例(88%)に正常膵影を認めたのは当然であるが、慢性膵炎の22例中12例(55%)が、正常膵影を呈している点は、鑑別診断上注意の必要があり、シンテグラムによる慢性膵炎の診断は困難な面がある。正常影を呈した癌の2例のうち、1例は膵体部に発生したもので、拇指頭大の腫瘤を形成していた。他の1例は、進行性噴門部癌で、これが膵体尾部に浸潤していた。

欠損像を呈した症例は (Table 4) 63例中19例あり、このうち癌が10例(53%)、慢性膵炎7例(37%)と、半数以上は癌である。膵癌の全症例17例のうち10例(59%)が欠損像を示しており、又慢性膵炎22例中7例(32%)が欠損を示している。しかも膵癌症例のうち、異常シンテグラム所見として最も頻度の高いのは、この欠損像である。しかし慢性膵炎も膵癌に次いで高率を示しているが、辺縁の性状によりかなり鑑別可能である。又慢性膵炎のうち石灰化をレ線的に証明した症例が7例中3例あり、これを除けば、癌の頻度はさらに高くなる。全く膵影を認めないか、僅かにこれと認めた症例は66例中9例あり、膵癌手術症例は、主膵管源性癌2例、膵内胆

Table 2. Summary of data.

	Normal	Focal	Faint or non-visualization	Total
Normal	21	2	1	24
Chronic pancreatitis	12	7	3	22
Carcinoma	2	10	5	17
Total				63

Table 3. Final diagnosis in patients with the normal visualization of the pancreas image.

	normal visualization of the pancreas			Total
	Clinical	Surgery	Total	
Normal	16	5	21(60%)	21/24(88%)※
Chronic pancreatitis	10	2	12(34%)	12/22(55%)※
Carcinoma	0	2	2(6%)	2/17(12%)※
Total			35	

Table 4. Final diagnosis in patients with a focal decrease of the pancreas image.

	A focal decrease of uptake			Total
	Clinical	Surgery	Total	
Normal	1	1	2(10%)	2/24(8%)※
Chronic pancreatitis	6	1	7(37%)	7/22(32%)※
Carcinoma	2	8	10(53%)	10/17(59%)※
Total			19	

管癌, ファター氏乳頭部癌各1例(何れも膵臓に癌浸潤をみる)であった。これらの症例は何れも, 主膵管閉塞を起していたと考えられるもので, 膵臓全体が癌におかされなくても, 閉塞部位より末梢は全体に欠損となる例が多い。これは膵結石においても, 主膵管閉塞症例にみられている(写真11, 12)。慢性膵炎3例中2例は, レ線的に明らかに膵臓結石が証明され, そのうち1例は, 糖尿病を合併していた。従って, 全く膵影を認めないか, 僅かにこれと認める症例では, 膵結石が否定されれば, 膵臓癌をまず考えるべきである(Table 5)。

シンチグラム読影上の問題点並びにそれに関連した症例:

正常影については, 種々の研究者により, 分類が試みられており, King<sup>11)</sup>は33例の正常膵のうち, 形の上から3種類に分類し, high transvers 11例, horse shoe 7例, sigmoid 8例であったと述べ, Sodee<sup>9)</sup>は, 又別に7型に分類している。笈教授<sup>12)</sup>は, 勾玉型と逆S型の2型に分け, 勾玉4に対して, 逆S型6の割合であったと報告している。写真1は, 56歳男子, 噴門部癌の術前シンチグラフィーで, horse shoe を呈している。写真2は, その computer 処理で, 定量的に最も明るくみえる部分が50%以上, 次いで50~30%, 30~20%, 20%以下で表示したもので, これらにより膵イメージがみやすくなると同時に, 各部における定量的評価が容易となっている。膵影と肝影との重なりに関しては, computer subtraction が有用であるとの報告がみられる。<sup>13)</sup>私共の施設では, 現在この方法は不可能で, 肝影と膵影の重なりをさけるために, 仰角 $5^{\circ}$ — $15^{\circ}$ 位検出器を頭方に傾斜さすが良いとされ私共もこれを用いている。写真3は, 仰角 $0^{\circ}$ , 写真4は $10^{\circ}$ のもので, 角度をつけることにより, 尾部と肝影の重なりが少なくなり, 仰角の効果が示されている。

次に, 膵体部の生理的菲薄化か又は病的欠損像か, 鑑別に苦慮することがある。写真5は胃癌で手術をし, 膵臓は正常であった例であるが, 体部が菲薄化

しているのがみられる。このような, ならぬ欠損像を示す症例では, 大部分は生理的な変化と思われる。この生理的菲薄部分は, 腹部大動脈と膵臓が交叉する部分と一致するといわれ, 生理的菲薄か否かの鑑別には,  $^{99m}\text{TcO}_4^-$ による angiography が有用であるとの報告がある。<sup>14)</sup>写真6は, image 処理し定量的に(40%以上, 40~20%, 20~15%, 15%以下)表示したもので, 体部の菲薄が強調されている。

写真7は, 発作性の激しい腹痛を主訴とした36歳の女子, 体部のくびれが認められ, これに一致して膵結石が証明された例である。写真8は, 50%以上, 50~40%, 40~20%, 20%以下に分割したものである。

欠損像を示した症例, 42歳の女子, 右背部痛を訴え, 健康時には, 1~2合程度の飲酒の習慣がある。2年前に胆嚢炎で, 胆嚢剔除術をうけている。胃部レ線検査で十二指腸下行脚内側, 膵頭部と考えられる部分に石灰化影がみられ, 写真9では膵頭部のRIの摂取は著明に低下し欠損像を呈し, 健康部分への移行はなだらかで, 膵影全体に著明な変形がある。マーカー(輝点)で石灰化の部分を示しており, よく欠損部分と一致している。写真10は, 定量的表示で, 50%以上, 50~30%, 30~25%, 25%以下である。健康部との境界はなだらかに移行しているので, 良性と判断される。次に直径0.5cmのはほぼ球形の膵結石が主膵管を閉塞していた51歳男子の症例では, シンチグラム上, 体尾部は完全欠損を示している。(写真11) 写真12はその定量的表示で, 50%以上, 50~35%, 35~20%, 20%以下である。手術所見と併せて考えると, 結石の存在していた部分より尾部の膵臓が欠損として表現されたものと思われる。シンチグラムで, これとよく似た膵体, 尾部癌の51歳男子の症例, 写真13は, 体尾部の完全欠損がみられ, 写真14は, その定量的(50%以上, 50~35%, 35~20%, 20%以下)表示である。この両者のシンチグラムのみでの鑑別は全く困難である。

膵影を僅かに認めるか, 全く認めない症例では,

table 5. Final diagnosis in patients with faint or nonvisualization of the pancreas.

	Faint or no visulazation of the pancreas			
	Clinical	Surgery	Total	
Normal	0	1	1 ( 11%)	1/24(4%)※
pancraetitis	3	0	3 ( 33%)	3/22(14%)※
Carcinoma	1	4	5 ( 56%)	5/17(29%)※
Chronic				
			9 ( 100%)	9/63(14%)※

※ratio of total number of each final diagnosis.

36歳の男子、左側腹部痛を訴え、大量の飲酒の習慣がある膵結石の症例で、胃部レ線検査で、十二指腸下行脚内側に結石影がみられ、シンチグラムで(写真15)は体部に多少のRIの摂取がみられるが、膵影は、はっきりしない。定量的表示を行っても同様である(写真16)

## 考 察

膵シンチグラフィーは、1961年、Blau<sup>13)</sup>が<sup>75</sup>Se-methionineの生合成に成功したに始まる。以来、膵シンチグラフィーに関する報告は多く、特に前処置、検査開始時間、装置の選択、投与量等について検討が加えられ、大方の結論は得られている。更に膵影の適確な把握と分類、正常影と異常影との鑑別、肝影との重なり、シンチ像と疾患群との相関等についても考察され、膵疾患の診断に有用であることを強調している報告が多い<sup>14)</sup>。前処置に関しては、<sup>75</sup>Se-methionineの登場した当時、膵への摂取を高め、早期に腸管への移行を防ぐ目的で種々の方法が報告され<sup>15, 16)</sup>。一部の施設ではなお行われているが、私共を含めて大部分の施設では、特に前処置は行っていない。しかし空腹時には、多量に<sup>75</sup>Se-methionineが肝臓に摂取されることから、空腹時をさけて検査を行っている<sup>17)</sup>。逆に空腹時に行っているとの報告があるが、理由は不明である<sup>18)</sup>。検査開始時間は<sup>75</sup>Se-methionine投与後30分ですでに膵に最高濃度に集積し、その後2時間余にわたり周囲の隣接臓器よりも高濃度に蓄積しており、従って膵シンチグラムは静注後、間もなくから始めて2時間前後の間に終了するのが必要となる<sup>19)</sup>。<sup>75</sup>Se-methionine静注直後より、シンチカメラで、10分間隔で1時間にわたり膵影を撮像し、最も膵影のよく見えるのは、正常例では注射後20~30分であるという報告がある。私共の経験でも20~30分を中心として考えており、2時間前後で終了するのが最も良い。<sup>75</sup>Se-メチオニンは、価格が高く、且つ半減期が長い被曝線量も多く、出来るだけ投与量を少なくするべく努力する必要がある。このためにもシンチカメラが有用である。更に検査時間を考えても、スキャンニング装置では一枚のシンチグラムを得るのに40分~1時間を要するが、シンチカメラでは、1枚のシンチフォトに要する時間は10分前後であり、数枚のシンチフォトを得ることは容易である。私共は、注射直後より10分間隔で、60分間撮像したのち、スキャナーに移行する方法をとっている。シンチカメラの連続撮像は、1枚のシンチグラムよりも、情報量は多

く、膵影の現出の様相から機能的状態についても推定でき診断がより容易となった。肝影との重なりをさける目的でシンチカメラの検出器を仰角 $5^{\circ}$ ~ $15^{\circ}$ で撮像しているがこれにより効果のみられる症例もあるので、一応試みるべき方法とと思っている。私共は、全症例 $10^{\circ}$ 仰角で検査を行っている。又<sup>198</sup>Auコロイド等により、肝シンチグラムを行い、視覚的に肝影を差し引くことは容易であり、必要に応じて行っている。最近、computerによるsubtractionも報告されているが、私共の装置では残念ながらできない。シンチカメラのデータ処理の方法としては、ハードマルチ方式、ミニコン方式の2者が代表的なものであり、各々一長一短を有している。私共の施設は、ミニコン方法のものであり、主としてこれを用いて画像の処理(smoothing enhancement, Profile display, 等)とROIをえらんでの、動態機能検査を行っている。膵の動態機能についての一つの試みは、別の機会に述べるが、膵について画像処理により腫瘍の検出能の向上を期待しているも、残念ながら、そのような症例に未だ遭遇しない。しかしながら部位の定量的評価が容易で、読影上非常に参考となり、この点では有用である。

次にシンチグラフ所見と疾患群との相関、鑑別点について若干考察したい。Landman<sup>20)</sup>は膵正常像の48例中、正常膵は42例(88%)慢性膵炎5例(10%)膵癌1例(2%)であり、慢性膵炎の診断基準には触れていないが、正常膵影を呈するうち慢性膵炎の占める割合は極めて低い。一方、内山<sup>21)</sup>らは、膵炎と確実に診断のついた30例中20例(70%)は、正常膵影もしくは、全体的濃度低下のものであり、佐々木<sup>22)</sup>らも、慢性膵炎44例中19例は、ほぼ正常であったと報告している。私共の成績でも膵影が正常と診断したものは、35例あり、このうち正常者21例(60%)慢性膵炎12例(34%)癌2例(6%)であり、慢性膵炎が約3/4を占めており、正常膵影のうち慢性膵炎の占める割合は高い。慢性膵炎に関しては、その病状と<sup>75</sup>Se-メチオニンの摂取の状態と必ずしも平行しないという報告もあるが、私共の行っている10分間隔連続撮影像で、膵影は20~30分で正常者は、最も良くみられるが、この遅延とか、全体的摂取の低下等、炎症の程度に応じてみられるとの印象をもっている。従って、ROIを設定してその領域の<sup>75</sup>Se-メチオニンの摂取の経時的変化をミニコンピューターにて描記さす方法を現在行っている。これにより更に、慢性膵炎の診断は、向上する可能性があるが、

現在の所、シンチグラフィは、慢性膀胱炎診断上、有用とはいえず、臨床成績、経過、更に前述の動態機能診断で総合的に診断の必要があろう。

限局性欠損像を呈する症例について、内山らは、膀胱の中では、一部欠損を示すものは少く、これに対して、膀胱癌では一部欠損を示すものが6割もあり、彼らは限局性欠損像を示す場合は、膀胱癌である頻度が高いことを指摘している。佐々木らも、慢性膀胱炎の44例中5例に限局性欠損をみたのに対し、膀胱癌では、頭部28例中21例、体尾部23例中20例に当該部に一致した欠損をみており、内山らの成績とほぼ同じ傾向といえる。私共の症例では、欠損像を呈したものが19例あり、このうち癌が10例（53%）、慢性膀胱炎7例（37%）と半数以上は癌である。しかも慢性膀胱炎7例中4例は、慢性石灰化膀胱炎であり、これを除けば、癌の占める割合は更に高くなり、内山らおよび佐々木らとほぼ一致した成績となる。限局性欠損の辺縁の性状が、又良性、悪性の両者の鑑別に有用と考えており、これについては前述した。

別の報告では<sup>1)</sup>、膀胱影のみられなかった症例22例中、膀胱癌9例（41%）慢性膀胱炎9例（41%）で両者の鑑別はシンチグラフィのみでは不可能であると述べているが、私共の成績では癌が56%、慢

性膀胱炎33%である。しかし慢性膀胱炎3例のうち2例はレ線的に石灰化の証明された慢性石灰化膀胱炎であり、これらを除けば癌の占める割合が更に高くなる。

## 結 論

1. 膀胱のシンチグラフィにはカメラが優れており、これを用いての注射後10分毎の一時間に亘る連続撮像は、特に有用である。
2. 正常影を呈する大部分は正常といいうるが、慢性膀胱炎でも正常影を呈するものがかなりあり、形態面での両者の鑑別は困難なことがある。
3. 限局性欠損像では、まず癌が考えられる。しかし慢性膀胱炎との鑑別困難な症例がある。この場合レ線的に石灰化を証明した慢性石灰化膀胱炎が約半数あり、これを除けば癌の占める割合は高い。
4. 膀胱影が僅かにみえるか全くみえない症例のうち、慢性膀胱炎は石灰化を合併していたものが3例中2例であり、これを除けば癌の占める割合が圧倒的に高い。癌では膀胱頭部周辺で主尿管に病変が及んだと考えられる症例が多い。
5. 慢性石灰化膀胱炎が7例で、シンチグラム所見としては正常1例、欠損4例、膀胱影が僅か又は全くみえないもの2例であった。

## REFERENCES

1. Landman, S. : Pancreas imaging - is it worth it? *Radiology*, **100**, 631, 1971.
2. Liewendahl, K. S. and Kvist, G. : Evaluation of pancreas scanning. *Acta Med. Scand.*, **188**, 75-80, 1970.
3. Hatschette, J. B. : Scintiphotos of the pancreas : analysis of 134 studies. *J. Nucl. Med.*, **13**, 51-57, 1972.
4. Brown, P. W. : Scintillography in the diagnosis of pancreatic disease. *Lancet*, **1**, 160-163, 1968.
5. Sodee, D. B. : Radioisotope scanning of the pancreas with selenomethionine. *Radiology*, **83**, 910-916, 1964.
6. Porath, B., Case, L. and Kaplan, E. : The biological half life of  $^{75}\text{Se}$ -methionine in man. *J. Nucl. Med.* **9**, 168-169, 1968.
7. Sodee, D. B., Renerts, L., Hill, G. and Di Stefano, B. : Dosimetry of selenomethionine  $^{75}\text{Se}$  for pancreatic scanning. *Nucleonics*, **23**, 78-81, 1965.
8. Heslip, P. G. and Orerton, T. R. : The value of radioisotope scanning in the investigation of suspected carcinoma of the pancreas. *Amer. J. Roentgenol., Rad. Therapy & Nucl. Med.*, **112**, 667-677, 1971.
9. 田辺正忠 :  $^{75}\text{Se}$ -メチオニンの膵臓集積曲線による動態機能検査の試み, *核医学*, **9**, 405, 1972.
10. 日本膵臓病研究会刊 : 慢性膵炎の臨床診断基準に関する小委員会の記録概要, 1971.
11. King, E. R. Sharpe A. and Grubb, W. : A study of the morphology of the normal pancreas using  $^{75}\text{Se}$ -methionine photoscanning. *Amer. J. Roentgenol., Rad. Therapy & Nucl. Med.*, **96**, 657-663, 1966.
12. 笈弘毅 : パネル (III) 消化器病学からみた腹部臓器スキャンニング (3) 臓器. *消化器病学会雑誌*, **63**, 1086-1088, 1966.
13. Blau, M. and Bender, M. A. :  $^{75}\text{Se}$ -methionine for visualization of the pancreas by isotope scanning. *Radiology*, **78**, 974, 1962.
14. Autunez, A. R. : Use of morphine in pancreatic scanning with  $^{75}\text{Se}$ -methionine. *J. Nucl. Med.*, **5**, 729-730, 1964.
15. 内山暁 : 膵シンチグラムによる膵癌と膵炎の鑑別. *核医学*, **9**, 403, 1972.
16. 佐々木常雄 : 膵シンチグラムの臨床経験と診断的意義. *核医学*, **9**, 404, 1972.

## Diagnosis of Pancreatic Diseases by Scintigraphy

Masatada Tanabe, Toyosato Tamai, Yoshio Hiraki,  
Kazuhiko Ehara, Hisao Takagi, Yoshio Haisa,  
Yasumasa Kumada, Hiroshi Wakabayashi, Gōnosuke Hashimoto.

Department of Radiation Medicine,  
Okayama University Medical School,  
Okayama, Japan  
(Director : Prof. Michio Yamamoto)

### ABSTRACT

With 63 cases on whom we performed the scintigraphy of pancreatic diseases, we studied the possibility of differential diagnosis and other points relevant to the diagnosis in this disease group by comparing retrospectively clinical findings with postoperative findings of these cases, and arrived at the conclusions as follows :

1) For the scintigraphy of pancreas, scintiscamera is excellent, and it is especially useful to take consecutive pictures at intervals of 10 minutes each for one hour with this camera after injecting  $^{75}\text{Se}$ -methionine.

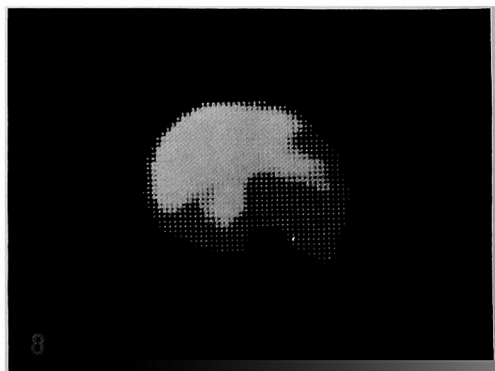
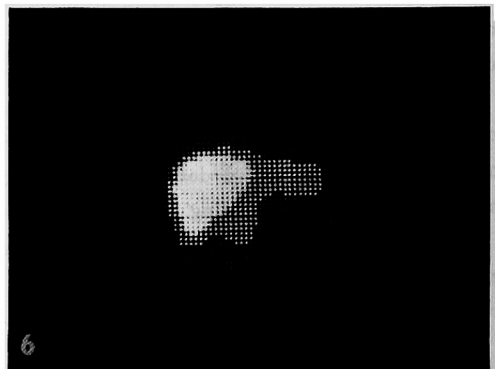
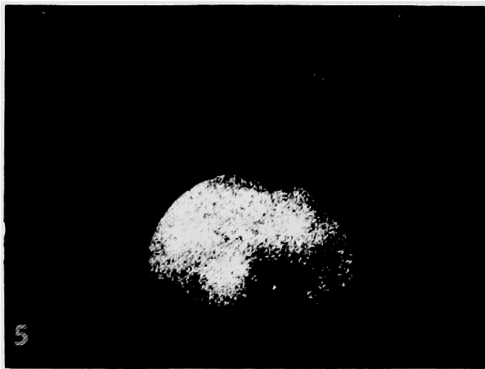
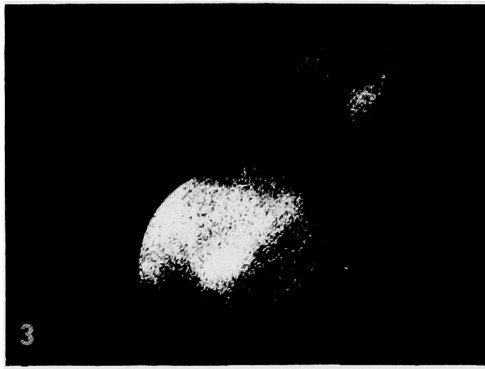
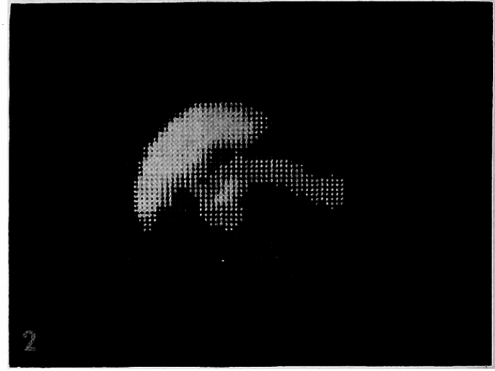
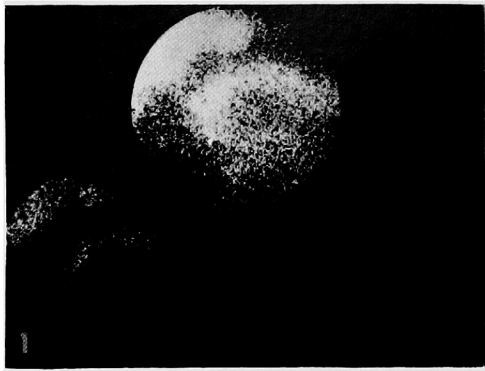
2) The major cases of the pancreas that gives normal visualization can be considered as normal, but as normal pictures can be obtained even in the cases of chronic pancreatitis. There are some cases where differential diagnosis between the two disease groups is difficult by scintigraphic finding.

3) In the case of a focal decrease of uptake first of all cancer can be suspected. However, there are cases where differentiation from chronic pancreatitis is difficult. In such instances, about half of the cases demonstrating roentgenologically calcification proves to be of chronic, calcified pancreatitis, but excluding these cases the percentage of cancer cases is high.

4) Among those cases showing pancreas in scintigram faint or nonvisible, there were two cases out of 3 where chronic pancreatitis was complicated with calcification. Excluding the two cases, cancer occupies a decidedly high percentage, and the cancer is mostly located around the head of pancreas, indicating that pathologic changes have invaded main pancreatic ducts.

5) There were 7 cases of chronic, calcified pancreatitis, one case giving normal pancreatitis, one case giving normal scintigraphic findings, 4 cases a focal decrease of uptake, and two cases showing the pancreas faint or nonvisible.

田辺正忠他6名論文附図





田辺正忠他6名論文附図

