泌尿紀要14巻7号
1968年7月

尿路外傷と交通事故

神戸大学医学部泌尿器科学教室（主任：石神襄次教授）
友吉唯夫，福田泰久，竜見　明
柴　務，福原　公，速見晴朗
長浜通正

URINARY TRACT INJURIES AND TRAFFIC ACCIDENTS

Tadao TOMOYOSHI, Yasuhisa FUKUDA, Akira TATSUMI, Tsutomu SHIBA,
Isao FUKUHARA, Haruo HAYAMI and Yukimasa NAGAHAMA

From the Department of Urology, Kōbe University School of Medicine
(Chairman : Prof. J. Ishigami, M. D.)

1 Medical follow-up studies on urinary tract injuries due to traffic accidents in Japan were attempted. The traffic police statistics were of little help for this purpose.

2 Recently, traffic accident has been increasing its significance as a cause of urinary tract injuries in Japan. At the present time, about fifty per cent of the injuries are estimated due to traffic accident.

3 In Japan, the pedestrians are the first victims followed by the motorcycle riders.

4 In Japan, injury of the urethra associated with pelvic fracture comes to the first place.

5 Complicated urinary tract injury due to traffic accident often results in the intractable urinary fistula formation.

Tissue viability test with alphazurine 2-G (Patent Blue) was helpful in one case to remove the devitalized scar tissue caused by urinary extravasation, thus promoting spontaneous closure of the fistula.

6 An experiment on rupture of the kidney, bladder, testis, liver and spleen was carried out to test their vulnerability.

The first three organs were more resistant than the liver and spleen.

緒　　言

近時，わが国の高度経済成長と重工業化に伴い，自動車保有数の増加はいちじるしいが，自動車産業の成長と道路事情のアンバランスのために交通事故死傷者数は年々増加の一途をたどっていることは，警視庁発表の1967年度増加率21.2%という数字にも表われており，1966年度厚生白書にも交通事故対策と救急体制の整備が主張されている．医学的立場からも，このことは憂慮すべき問題となりつつあり，とくに脳神経外科，整形外科領域において交通外傷のしめる比重はもはや云々すべくもない．さて泌尿器科領域においてはどうであろうか．著者らはだいたい次のような項目をたててこの問題に接近を試みることによって，わが国における交通外傷による尿路外傷の実態と特殊性を臨床医学的見地から観察してみたいと考えた．

I．交通外傷において尿路外傷はどれ程の頻度でみられるか．

II．尿路外傷において交通事故はどのような役割を演じているか(文献的考察および自験例)．

III．交通外傷による尿道損傷の難治性の原因

的考察とその対策.

IV. 泌尿性器の外力による易損傷度について.

本論に入るまえに，交通事故の範囲を規定しておく必要があろう．交通機関としては，船舶，軌道車輌，自動車，二輪車（動力を有するもの，有しないもの），馬，スキー，航空機などがあるわけで，それに関連した事故は広い意味で全部交通事故であり，かつては雪国でスキーで転倒して腎外傷という報告もあり，馬蹴による腎外傷も多くみられたのであるが，ここでは平和時において陸上道路面を走行している車(vehicle) に限定することにする.

I. 交通外傷における尿路外傷の頻度と意義

まず前提として，交通事故の死傷者が自動車保有数の増加に平行して増えつつあることを指摘しておきたい．Fig. 1 は米国交通事故死亡者の年次推移で，いまや年間5万人以上，これは糖尿病死亡よりはるかに多く，高血圧性心疾患に迫っている．日本でも Fig. 2 のように死傷者が急増していて，国鉄事故死傷者はこれに比べると全く微々たるものである．事故の様態としては，Table 1 のように，欧米先進国では車同志または車単独によるものが多く，日本では歩行者,二輪車運転者の犠牲者が大多数をしめ，後述の神戸大学の症例はすべてこれである.

Table 1　事故の様態

	アメリカ	オーストラリア	日　本	神戸大
人—自動車	27%	21%	35%	57%
2輪車—自動車		30%	12%	43%
自動車—自動車	61%	42%	27%	
自動車単独	12%	8%	20%	

さて，本項目に提起した問題に答えるためには社会的な調査が要求されることは勿論である．交通事故に対する行政の関与は Fig. 3 の模式図のごとく，事故現場においては全く医学的にしろうとである交通警察官の作成する人身事故速報と事故記録としての交通事故統計原票（全国共通様式）が各府県警本部に届けられ，これが警察庁交通統計に集積せられる．受傷者はそのまま最寄りの救急医院に運搬される．交通事故統計原票に記載される傷害記録は Table 2 のごとく，交通警官の判断のみに基づくきわめて簡単なもので，そのご受傷者について判明した医学的事実は全く反映されないし，あとの外傷の経過についての追跡調査もない．また担当医師よりの報告も義務づけられていない．以上の理由から医学的追跡調査を可能にするシステムに欠けている交通警察統計からは尿路損傷の増加の実態を知る手がかりを得ることができず，最初の目的は果し得なかった.

Table 2　交通事故統計原票のなかの傷害記録

		㉞損傷程度	第一	第二	㉟損傷主部位	第一	第二	
I	被害の状況	死　亡	1	1	頭　部	1	1	C
74					胸　部	2	2	
					腹　部	3	3	
～		重　傷	2	2	腰　部	4	4	
					脊椎部	5	5	
		軽　傷	3	3	腕　部	6	6	
					脚　部	7	7	
77					複数傷	8	8	R
		な　し	0	0	不　明	9	9	
					な　し	0	0	

米国における腹部外傷についての最近の統計をみると交通事故が原因の63%をしめていて (Fig. 4)，Williams & Yurko (1966)，Rodkey (1966) ともに,腎を筆頭とし，脾，肝，膀胱の順となって泌尿器外傷の頻度の高いことを指摘している．外傷死亡例のみについてみると Williams & Yurko によれば，肝，膵，脾の順で，三者の外傷で71%をしめ，腎は9%に過ぎない (Fig. 5)．すなわち腎外傷は高頻度の割には死亡率の低いことがわかるのである．もちろん，わが国では事故の様態が異なるのでこの比率がそのままあてはまるとは限らない.

また，交通外傷においては単一臓器のみが損傷を受けるということは少なく，いわゆる多発外傷 multiple injuries で，骨筋肉損傷，脳神経外傷，内臓損傷などの合併することが多く，たとえば Nation & Massey は258例の腎外傷中81例に他の損傷をみとめ，うち61%は骨格系，28%が内臓系，8%は両方の外傷の合併であるとしているし，内臓損傷のみに限っても Willi-

ams & Yurko の278例中84例が multiple organ injury であった．さらにまた腎臓自体は損傷を受けていなくても，いわゆる crush syndrome（挫滅症候群）のために急性腎不全を起こし死亡する例も少なくない．とくに自動車事故では筋の圧挫滅が広範囲におよび，Fig. 9 の腎組織像のようにミオグロビン尿性の腎障害を併発して死亡する例が存在する．同じことは陰茎そのものにはさしたる外傷はないのに骨盤外傷後，後遺症としての impotence が事故の補償問題とも関連してむずかしい問題を起こすことも著者らが経験したところである．そのような観点から，各科医師を配した総合的な救急センターの整備と，交通外傷の実態が容易に把握でき，行政に反映するような体制が早く樹立されることが望ましい．

II．尿路外傷において交通事故のしめる意義

つぎは見方を逆にして尿路外傷において交通事故がどのような地位をしめているかをみたいと思う．

まず時代の変遷とともに原因別の頻度がどのように変化してきたかを，可能な限りの尿路外傷の報告から10年ごとに集計することによって観察してみた．これは報告例であるので必ずしも現実の数とは一致しないが，いちおうの傾向はうかがうことができよう．Fig. 7 および Fig. 8 の示すごとく，日本，米国ともに近年交通事故の比重が増大しているのがわかる．とくに米国では1956年以降の10年間では道路交通事故による尿路外傷の報告例が過半数をしめて自動車保有台数の急激な上昇（Fig. 1）と一致している．日本でも1956年以降は尿路外傷の報告例の絶対数も増すと同時に，道路交通事故の比率が増加しているが，全体としてはまだ過半数をしめるに至っていないで，墜落，打撲などの非交通外傷が多いが，これは工業化の促進と関係があると推察される．しかし同表の右に附記したように神戸大学の症例に限っていうと54%が道路交通事故に起因するものである．そこですこし詳細に神戸大学泌尿器科で最近3年間に経験した尿路外傷の自験例35例についてまとめてみると，Table 3 のごとくであって，年令分布では30才代の男子にピークがあり，尿道外傷が圧倒的に多く，その交通外傷率は54%で，骨盤骨折を伴うものが過半数をしめている．前章で紹介した米国の損傷臓器順位と比較すると著明な差がある．もちろん，日本の場合はもっと多数の症例について検討しなと統計的なことは結論しがたいが，尿道損傷が多いという傾向は十分うかがい知ることができ，それには事故の様態の差異が起因しているものと考えられる．

なお，諸家の統計報告より尿路外傷において交通事故のしめる比率を参考までに二三挙げておくと Table 4 のごとくである．

Table 3　神戸大学最近3年間の尿路外傷35例のまとめ

1	性別	男 33	女 2
2	年令	10 以下	6
		10 代	4
		20 代	4
		30 代	10
		40 代	2
		50 代	5
		60 以上	4
3	損傷部位	腎	3
		膀胱	1
		尿道　振子部	1 } 30
		膜様部	7 } 30
		球　部	22 } 30
		睾丸	1
		（骨盤骨折	18）
4	原因	交通事故	19（54%）
		作業上事故	3
		一般外傷	8
		不　詳	5
5	転帰	全治 21	略治 14
6	後遺症	インポテンツ	2
		尿失禁	1
		神経麻痺	1
		永久尿瘻	1

III．交通事故尿路外傷に起因する難治性尿瘻について

一般に交通外傷における複雑な尿路損傷後の尿瘻はいったん形成されると難治性を示し，いろいろの治療に抵抗する．われわれの症例でも35例中の略治14という転帰の内容は，尿瘻の反

Table 4　尿路外傷において交通事故の占める比率

報告者	報告年次	損傷部位	例数	交通事故の%
Scholl & Nation	1963	腎外傷	478	55%
Nation & Massey	1963	腎外傷	258	54%
藤井	1942	腎外傷	116	30%
Peacock	1939	膀胱破裂	28	50%
Williams & Yurko	1966	腹部外傷	278	63%

復出現である．そのほとんどが外傷直後の救急処置の際に適当な泌尿器科的処置を受けなかったことにも遠因があるが，そのほかに Fig. 6 のシェーマに示すように，尿浸潤後に形成される肉芽瘢痕組織は抗生物質も到達しにくく，いわゆる tissue viability の低下があることも原因であろう．その上に骨盤骨折を合併したりすると，上肢にみる Volkmann 阻血性拘縮と類似の影響が加わるものと推察される．そのような肉芽瘢痕組織の組織像を観察してみると Fig. 10 のように血管や細胞成分にとぼしい線維化組織であり，場所により炎症性細胞浸潤も著明である (Fig. 11)．これを確実に除去することが尿瘻の手術的治療の要訣であろうと考えて，tissue viability test を行なってみた．すなわち Alphazurine 2-G (商品名 Patent Blue) を 20mg/kg, 5% ブドウ糖で薄めた 10%液として静注し，その後の体組織の着色の程度により判定する．この色素は $Ca(C_{27}H_{31}N_2O_7S_2)_2$ なる構造を有し，無害性で静注後 2～3 時間で体組織を緑青色に染める．長時間血管内にとどまったのち 2～3 日以内には主として尿より完全に排泄される．

症例：YR，14才男．

病歴：1961年月29日，ダンプカーにはねられ骨盤骨折に合併して尿道膜様部損傷．受傷後 5 年 6 カ月になるが尿が①本来の尿道，②腹壁瘻孔（尿道皮膚瘻），③肛門（尿道直腸瘻）から出る．尿道膀胱造影を行なうと Fig. 12 のごとく，造影剤は一部膀胱へ，大部分は直腸に入る．1967年 5 月15日，膀胱瘻術と同時に尿道皮膚瘻摘除術を行なって壊死組織を可能な限り除去した．その際の所見として，膀胱壁周囲に一部壊死化した硬い肉芽組織がみとめられた．そのご腹壁および肛門への尿排出は減少したがなお日常生活には不便であり，留置カテーテルを置いて入院をつづけた．同年 8 月14日，薬局にて無菌的に調製された Patent Blue 液を体重 1kg あたり 20mg になるように静注して tissue viability test 下に壊死肉芽組織除去術を行ない，瘻孔はめだって縮少し，尿瘻からの排出も著明に減少したので 9 月25日退院した．退院時，自然排尿にて全尿量の94%は尿道より，5%は尿道直腸瘻より，1%は腹壁瘻孔より排泄されるという見当までに改善された．なお切除肉芽組織の一部に Patent Blue の沈着をみとめるが，大部分はいわゆる devitalized tissue であった (Fig. 13)．

IV．外力による泌尿性器の易損傷性の検討

交通事故における臓器外傷を実験的に再現することは興味はあるが困難なことである．

われわれはイヌを用いて摘出直後の臓器について，すなわち組織の変性をきたさぬうちに，Fig. 14 のような装置を用い，破裂に要するエネルギーを測定してみた．もちろんこの場合，外力は臓器に直接加わるわけで生体内臓器に対するように間接的な外力到達の仕方と異なるが，易損傷性のいちおうのめやすにはなると考えた．すなわち分銅の重量を徐々に増加して高さを調節しつつ落下せしめ，明らかに破裂をもたらし得た場合に臓器に与えられた運動エネルギー $1/2\,mv^2$ を mgh により算出した．この場合臓器を一枚の平板で覆うことにより分銅による機械的な損傷を避けた．その結果は Table 5 のように各臓器ともに意外に少量のエネルギーで破裂を起こしている．そのうち脾，肝などはとくに破裂し易く，あと腎，睾丸，膀胱の順となっている．Fig. 15 は腎破裂を示すが，定説どおり長軸と直角に破裂線がみとめられる．睾丸は副睾丸頭部近接部位に破裂を生じた．膀胱は充満したものが案外の抵抗を示した．その理由としては充満するとある限度内ではむしろ反撥力が高まるためであると考えられる．しか

Table 5　臓器破裂実験（イヌ）
破裂に要するエネルギー（mgh）：1/2 mv^2

脾		1.5×10^7 erg
肝		$2.0\sim3.4\times10^7$
腎		$2.9\sim4.9\times10^7$
睾丸		3.4×10^7
膀胱	半充満	3.9×10^7
	充　満	4.9×10^7

し充満膀胱は恥骨上に挙上するので，損傷性は高まるというように解剖学的に定説を説明することが可能である．ここで興味あることは，腹部外傷において高い死亡率を示す肝，脾のごとき臓器は，やはり実験的にも破裂性が大であるという事実である．

結　　語

1．交通災害医学からみて警察統計は不備である．とくに，医学的追跡調査を可能にするシステムに欠けている．

2．尿路外傷において原因として交通事故のしめる比率は増しつつある．現在，日本では約50％と推定される．

3．日本では歩行者ついで二輪車運転者の症例が多い．

4．日本では骨盤骨折を伴う尿道損傷が多いようである．

5．交通外傷における複雑な尿路外傷後の難治性尿瘻は壊死瘢痕組織を除去することにより改善する．そのために Patent Blue による組織生活能テストは有用と思われる．

6．腎，膀胱，睾丸など泌尿性器は肝，脾に比し破裂への抵抗は強い．

本論文の要旨は日本泌尿器科学会第18回中部連合地方会（金沢市，1967年11月3日）のシンポジウム「泌尿器外傷」（司会黒田恭一教授）の席上で友吉が発表した．また第15回日本災害医学会総会（神戸市，1967年10月26日）において友吉が口演発表した．

稿を終えるにあたり御指導御校閲をいただいた石神教授に感謝致します．

参　考　文　献

（本論文と直接の関係のないものもあるが参考のために掲載することにした）

A．交通事故一般，統計

1) 41年度厚生白書（要旨），朝日新聞（夕刊），1967年9月29日．
2) 清水・角本・堀田・玉井：特集「文明破壊者としての自動車」，朝日ジャーナル，Vol. 9, No. 43：10, 1967.
3) 時事年鑑，時事通信社，東京，1965.
4) 岩本：救急医療サービスの概況，医学のあゆみ，**48**：32，1964.
5) 高橋：自動車事故による負傷の機転—その予防法—，医学のあゆみ，**45**：301，1963.
6) The U. S. Book of Facts, Statistics & Information, Pocket Books, Inc., New York, 1966.
7) Ryan, G. A. : Injuries in traffic accidents, New Eng. J. Med., **276** : 1066, 1967.

B．腹部外傷，泌尿器外傷一般

8) 志田：泌尿器外傷（泌尿器科新書），南江堂，東京・京都，1954.
9) 砂田：腹部外傷，外科治療，**17**：1，46，1967.
10) Clarke, B. G. : Management of wounds and injuries of genitourinary tract : A review of reported experience in World War II, J. Urol., **67** : 719, 1952.
11) Schinagel, G. and Sewell, G. : a five year survey of traumatic urogenital emergencies, J. Urol., **70** : 789, 1953.
12) Van Buskirk, K. E. and Kimbrough, J. C. : Urological surgery in combat, J. Urol., **71** : 639, 1954.
13) Sturdy, D. E. & Magell, J. : Traumatic perinephric Cyst (Pseudohydronephrosis), Brit. J. Surg., **48** : 315, 1960.
14) Hume, H. A. et al. ; Urothorax : unusual complication of multiple traumatic injuries, New Eng. J. Med., **267** : 289, 1962.
15) Williams, R. D. and Yurko, A. A. : Controversial aspects of diagnosis and management of blunt abdominal trauma, Am. J. Surg., **111** : 477, 1966.
16) Markush, R. E., Clark, J., Leibel, R., Adams, C., Ryterband, B. & Bethesda : Motor vehicle accidents in the US (1906

～1964), J. A. M. A., **203** : 88, 1968.

C．腎・尿管外傷

17) 小池：腎臓皮下損傷について，日泌尿会誌，**24**：376，1935.

18) 登未：腎臓皮下破裂について，日泌尿会誌，**24**：132，1935.

19) 高橋：腎臓皮下破裂，日泌尿会誌，**25**：955，1936.

20) 須崎：腎臓破裂2例，日泌尿会誌，**25**：452，1936.

21) 飯田：腎臓皮下破裂の1治験例，日泌尿会誌，**25**：176，1936.

22) 小池：腎臓および膀胱の皮下損傷，臨床皮泌，**2**：9，771，1937.

23) 高山：腎損傷の3例について，皮と泌，**10**：29，1942.

24) 邱：外傷性皮下腎破裂の1例，日泌尿会誌，**32**：259，1942.

25) 藤井：腎臓皮下破裂の1手術例ならびに統計的観察，日泌尿会誌，**32**：554，1942.

26) 清水：腎皮下損傷例について，日泌尿会誌，**34**：139，1943.

27) 秋吉：外傷性腎臓皮下破裂の1例，日泌尿会誌，**36**：193，1944.

28) 志田：腎外傷の実験的研究，日泌尿会誌，**41**：85，1950.

29) 高野：腎結核と外傷，日泌尿会誌，**44**：301，1953.

30) 黒川ら：腎皮下損傷症例追加，日泌尿会誌，**44**：441，1953.

31) 守田：腎破裂の1症例，日泌尿会誌，**44**：304，1953.

32) 高野：腎結核と外傷，日泌尿会誌，**44**：301，1953.

33) 鎌田：高度の皮下腎破裂，日泌尿会誌，**45**：692，1954.

34) 鎌田：小児腎破裂例，日泌尿会誌，**45**：620，1954.

35) 谷中：軽外傷により血尿を生じた水腎の1例，日泌尿会誌，**45**：214，1954.

36) 捧：腎皮下破裂の1例，日泌尿会誌，**45**：214，1954.

37) 林ら：腎破裂の1例，日泌尿会誌，**46**：734，1955.

38) 小池ら：腎外傷症例追加，日泌尿会誌，**46**：495，1955.

39) 田中・小林：腎外傷の1例，日泌尿会誌，**48**：132，1957.

40) 北村：腎破裂の治験2例，日泌尿会誌，**48**：222，1957.

41) 広沢ら：腎外傷の経験，日泌尿会誌，**48**：451，1957.

42) 入江：馬蹄鉄腎外傷例，日泌尿会誌，**48**，565，1957.

43) 入江：馬蹄腎外傷，臨床皮泌，**10**：596，1956.（42と同一症例）

44) 高村ら：腎破裂の1例，日泌尿会誌，**47**：415，1956.

45) 石津・巾：腎破裂の2例，日泌尿会誌，**47**：414，1956.

46) 捧：腎皮下破裂の2例，日泌尿会誌，**47**：588，1956.

47) 佐藤ら：特発性腎破裂の1例，日泌尿会誌，**47**：591，1956.

48) 金井ら：小児泌尿器外傷の2例，日泌尿会誌，**46**：491，1956.

49) 斉藤：外傷性腎破裂の臨床的観察，日泌尿会誌，**48**：451，1957.

50) 星子ら：後天性単腎者の腎外傷の1例，臨床皮泌，**11**：910，1957.

51) 谷野ら：水腎症の外傷性破裂の1例，日泌尿会誌，**49**：376，1958.

52) 巾ら：腎破裂について，日泌尿会誌，**49**：648，1958.

53) 児玉：腎外傷の3例，日泌尿会誌，**49**：956，1958.

54) 飯田ら：腎外傷4例，日泌尿会誌，**51**：226，1960.

55) 岸本ら：腎破裂を副所見とし，日射病に続発した急性腎不全の1剖検例，日泌尿会誌，**51**：431，1960.

56) 瀬川：腎外傷の2題，日泌尿会誌，**51**：521，1960.

57) 新井野：外傷性右腎破裂の2症例，日泌尿会誌，**51**：675，1960.

58) 武田ら：腎外傷の3例，日泌尿会誌，**51**：1393，1960.

59) 亀田ら：他臓器損傷を伴う腎皮下損傷例，臨床皮泌，**14**：635，1960.

60) 井田・今津：腎皮下損傷の3例，臨床皮泌，**14**：691，1960.

61) 高田：興味ある腎外傷の1例，日泌尿会誌，

52：874，1961.
62) 堀米・佐藤：腎外傷の3例，日泌尿会誌，**52**：1034，1961.
63) 石山：腎皮下損傷の2例，日泌尿会誌，**52**：1043，1961.
64) 栗原：腎外傷に伴い後腹膜腔に尿逆流を来たした1例，臨床皮泌，**15**：411，1961.
65) 和田：腎外傷の1例，日泌尿会誌，**53**：495，1962.
66) 秋山：腎外傷の2例，日泌尿会誌，**53**：898，1962.
67) 緒方・川添：刺傷による腎外傷の1例，日泌尿会誌，**53**：610，1962.
68) 中野・広川・腎破裂および睾丸破裂の各1例，日泌尿会誌，**53**：786，1962.
69) 石田ら：興味ある経過をたどった右腎皮下破裂の1例，日泌尿会誌，**53**：53，1962.
70) 河路：腎外傷の臨床的観察，日泌尿会誌，**54**：886，1963.
71) 児玉：損傷症例（腎外傷2例），日泌尿会誌，**54**：1036，1963.
72) 津川ら：尿管外傷による巨大水腎症，臨床皮泌，**17**：235，1963.
73) 新谷ら：腎皮下破裂，臨床皮泌，**17**：947，1963.
74) 山田ら：腎臓皮下損傷について，臨床皮泌，**17**：645，1963.
75) 鈴木ら：馬蹄腎に発生した腎外傷の1例，臨床皮泌，**17**：771，1963.
76) 鈴木ら：馬蹄腎に発生した腎外傷の1例，日泌尿会誌，**55**：214，1964（75と同一症例）.
77) 永田：敗血症を併発した腎外傷の1例，日泌尿会誌，**55**：520，1964.
78) 山本ら：興味ある腎外傷の治験例，臨床皮泌，**18**：787，1964.
79) 渡辺ら：先天性水腎症に併発した腎外傷の1例，臨床皮泌，**18**：855，1964.
80) 大井：腎，尿道外傷の1例，皮と泌，**26**：437，1964.
81) 田中・古本：腎外傷の2例，日泌尿会誌，**56**：113，1965.
82) 高柳：腎皮下破裂の4手術例，日泌尿会誌，**56**：119，1965.
83) 斉田・大橋：ウログラム供覧(腎破裂の1例)，日泌尿会誌，**56**：892，1965.
84) 村上：腎外傷の2例，日泌尿会誌，**56**：354，1965.
85) 永田：腎外傷の1例，日泌尿会誌，**56**：790，1965.
86) 阿部：尿管外傷，日泌尿会誌，**56**：772，1965
87) 松山：腹部打撲により皮下損傷をきたした先天性水腎の1例，皮と泌，**25**：768，1965.
88) 橋本ら：交通外傷における腎損傷の統計的観察，第10回日本腎臓学会抄録，38，1967.
89) Deizell, W. R.: Eleven cases of ruptured kidney, J. Urol., **19**: 131, 1928.
90) Harris, A.: Traumatic rupture of left kidney, J. Urol., **20**: 193, 1928.
91) Lowsley, O. S. & Menning, J. H.: Treatment of rupture of the kidney, J. Urol., **45**: 253, 1941.
92) Mertz, H. O.: Injury of the kidney in children, J. Urol., **69**: 39, 1953.
93) Jones, R. F.: Surgical management of transcapsular rupture of kidney: 24 cases, J. Urol., **74**: 721, 1955.
94) Newman, H. R. et al.: Ureteral injuries in pelvic surgery, Am. J. Surg., **94**: 421, 1957.
95) Rieser, C.: Injuries of the kidney, Am. Surgeon, **25**: 657, 1959.
96) Seright, W.: Traumatic closed rupture of upper ureter, Brit. J. Surg., **46**: 511, 1959.
97) Glem, Z. F. et al.: The injured kidney, J. A. M. A., **173**: 1189, 1960.
98) Kleiman, A. H.: Renal trauma in sports, West J. Surg., **69**: 331, 1961.
99) Jeppesen, F. B.: Spontaneous rupture of kidney, J. Urol., **86**: 489, 1961.
100) Slade, N. et al.: Late results of closed renal injuries, Brit. J. Surg., **49**: 194, 1961.
101) Gibson, G. R.: Ruptured horseshoe (fused) kidney: Review and report of case with traumatic renal hypertension, J. Urol., **92**: 374, 1964.
102) DeBeer, L. & Hesse, V. E.: Hydronephrosis and renal trauma, Brit. J. Surg., **53**: 532, 1966.
103) Nunn, J. N.: Management of closed renal injury, Australian & New Zealand J. Surg., **31**: 263, 1962.
104) Stone, H. H. et al.: Penetrating and non-

penetrating injuries of the ureter, Surg. Gynec. Obst., **114** : 52, 1962.

105) Knappenberger, S. T. et al. Complete avulsion of the renal pedicle by non-penatrating trauma, with survival, J. Urol., **89** : 316, 1963.

106) Nation, E. F. et al. : Renal trauma : Experience with 258 cases, J. Urol., **89** : 775, 1963.

107) Jalundhwala, J. M. et al. : Traumatic perinephric cyst, Brit. J. Urol., **35** : 133, 1963.

108) Scholl, A. J. & Nation, E. F. : Injuries of the kidney, Urology edit. by Campbell, 2nd ed., Vol. 1, p. 797, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1963.

109) Mertz, J. H. O. et al. : Injury of the kidney in children, J. A. M. A. **183** : 730, 1963.

110) Olsson, O. & Lunderquist, A.: Angiography in renal trauma, Acta Radiol. (Diagnosis), **1** : 1, 1963.

111) Amar, A. D. : Delayed urinary extravasation following renal trauma, J. Urol., **93** : 347, 1965.

112) Wright, J. E. : Ruptured kidney : Retrospective study of 100 cases, Australian & New Zealand J. Surg., **34** : 320, 1965.

113) Ib Steiness & Jørn H. Thaysen : Bilateral traumatic renal artery thrombosis, Lancet, **1** : 527, 1965.

114) Petkovic, S. : Statistics on 130 cases of ureteral injuries after gynecologic operations, J. Urol. Paris, **71** : 17, 1965.

115) Hewitt, R. L. & Sanders III, P. W. : Acute ureteral obstruction from gunshot : Report of unusual case, Ann. Surg., **162** : 261, 1965.

116) Sandoz, I. & Hodges, C. V. : Ureteral injury incident to lumbar disk operation, J. Urol., **93** : 687, 1965.

117) Tomskey, G. C. et al. : Injuries of kidney, G. P., **31** : 78, 1965.

D. 膀胱外傷

118) 宮沢：膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**23**：323，1934.

119) 大江：骨盤骨折を伴える膀胱破裂症例，日泌尿会誌，**24**：308，1935.

120) 布施：膀胱破裂の2例，日泌尿会誌，**24**：735，1935.

121) 唐津：膀胱尿道破裂の3治験例，日泌尿会誌，**26**：199，1937.

122) 坂井：外傷性膀胱および尿道破裂の3治験例，日泌尿会誌，**26**：679，1937.

123) 森：尿道ブジーによる膀胱破裂，日泌尿会誌，**28**：520，1939.

124) 藤井：腎臓皮下破裂の1手術例ならびに統計的観察，日泌尿会誌，**32**：554，1942.

125) 大森ら：外傷にによる膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**42**：214，1951.

126) 兼松ら：骨盤骨折を伴える膀胱の1例，日泌尿会誌，**43**：37，1952.

127) 金井ら：小児泌尿器外傷の2例，日泌尿会誌，**46**：491，1955.

128) 神原：腹腔内外へ裂傷を来たした外傷性膀胱皮下破裂兼骨盤骨折の1例，日泌尿会誌，**46**：663，1955.

129) 伊藤・桶口：膀胱破裂の追加の症例，日泌尿会誌，**48**：145，1957.

130) 西蔭：膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**48**：304，1957.

131) 高橋：膀胱破裂（腹膜外），日泌尿会誌，**48**：565，1957.

132) 斉藤：骨盤骨折を伴った膀胱破裂の1治験例，日泌尿会誌，**47**：261，1956.

133) 瀬川：膀胱破裂の1症例について，日泌尿会誌，**47**：696，1956.

134) 中曾根・塩岡：腹腔内膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**47**：700，1956.

135) 佐々木ら：骨盤骨折を伴う膀胱破裂の2例，臨床皮泌，**11**：999，1957.

136) 伊藤：興味ある膀胱破裂例，外科の領域，**5**：141，1957.

137) 土屋ら：腹腔内膀胱破裂症例，日泌尿会誌，**49**：947，1958.

138) 江里口：膀胱破裂の2例，泌尿紀要，**5**：783，1959.

139) 百瀬：骨盤骨折を伴う排尿障害について，泌尿紀要，**5**：807，1959.

140) 塙ら：外傷性尿道膀胱損傷の臨床統計観察，日泌尿会誌，**51**：712，1960.

141) 松本ら：外傷性膀胱尿道破裂の2例，日泌尿会誌，**51**：1337，1960.

142) 神原：幼児膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**51**：1388，1960.
143) 高安ら：複雑な骨盤骨折を伴った直腸膀胱および尿道損傷の1例，日泌尿会誌，**51**：1394，1960.
144) 佐藤ら：骨盤骨折に合併した膀胱破裂，尿道不完全破裂兼睾丸ヘルニア，日泌尿会誌，**51**：1404，1960.
145) 塙ら：外傷性尿道膀胱損傷の臨床的統計観察，臨床皮泌，**15**：537，1961.
146) 前橋：膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**53**：260，1962.
147) 田村：腹腔内膀胱破裂の2例，日泌尿会誌，**53**：259，1962.
148) 河路：急性腎不全を併発した膀胱破裂の治験例，日泌尿会誌，**53**：490，1962.
149) 嶺井：膀胱直腸刺杭創の1例，泌尿紀要，**9**：608，1963.
150) 高安：腹膜内膀胱破裂，新潟医学雑誌，**77**：231，1963.
151) 井上ら：膀胱・尿道損傷のとり扱い方，臨床外科，**19**：528，1964.
152) 有吉・石津：泌尿器科図説 I. Intraperitoneal Rupture of the Bladder，皮と泌，**27**：443，1965.
153) 横溝：膀胱破裂の1例，日泌尿会誌，**56**：892，1965.
154) Weyrauch, H. M. Jr. & Peterfy, R. A.: Tests for leakage in early diagnosis of ruptured bladder, J. Urol., **44**: 264, 1940.
155) Bacon, S. K.: Rupture of the urinary bladder, J. Urol., **49**: 432, 1943.
156) Prather, G. C. & Kaiser, T. F.: The bladder in fracture of the bony pelvis, J. Urol., **63**: 1019, 1950.
157) Kicklighter, J. E.: Traumatic rupture of urinary bladder, South M. J., **47**: 837, 1954.
158) Baisd, H. H. & Justis, H. R.: Surgical injuries of ureter and bladder, J. A. M. A., **162**: 1357, 1956.
159) Rupture of urinary bladder, U. S. Armed F. M. J., **11**: 1498, 1960.
160) Iunis, C.: Spontaneous intraperitoneal rupture of urinary bladder, Brit. J. Surg., **49**: 173, 1961.
161) Alperovitch, R. & Havret, P.: Spontaneous rupture of the bladder, Press. Med., **81**: 1050, 1963.
162) Prather, G. C.: Injuries of the bladder, Urology edit. by Campbell, 2nd ed. Vol. 2 **11**: 856, W. B. Saunders Co., Philadelphia, 1963.
163) Rieser, C. & Nicholas E.: Rupture of the bladder: Unusual features, J. Urol., **90**: 53, 1963.
164) Oliver, J. A. & Taguchi, Y.: Rupture of the full bladder, Brit. J. Urol., **36**: 524, 1964.
165) Kaiser, T. F. et al.: Injury of bladder and prostatomembranous urethra associated with fracture of the bony pelvis, Surg. Gynec. Obst., **120**: 99, 1965.
166) Massberger, A. R. an Young, J. D. Jr.: The value of ammonia levels as an aid in the diagnosis of urinary extravasation, J. Urol., **94**: 125, 1965.
167) Peacock, A. H.: Injuries of the urethra and bladder (a study of thirty cases), J. Urol., **15**: 563, 1926.
168) Negley: Rupture of the bladder, J. Urol., **18**: 307, 1927.
169) Stirling, W. C.: Traumatic rupture of the bladder and urethra, J. Urol., **17**: 503, 1927.
170) Bugbee, H. G.: Multiple fractures of the pelvis with rupture of the bladder, J. Urol., **19**: 599, 1928.
171) Caulk, J. R.: Rupture of the bladder in a child, J. Urol., **19**: 603, 1928.
172) Stevens, A. R. and Delzell, W. R.: Traumatic injuries of bladder, J. Urol., **38**: 475, 1937.
173) Ravenel, J. J.: Traumatic rupture of both walls of the bladder and rectum, J. Urol., **37**: 796, 1937.
174) Peacock, A. H.: Rupture of the bladder, J. Urol., **42**: 1204, 1939.
175) Culver, H. and Baker, W. J.: Rupture of the urinary bladder, J. Urol., **43**: 511, 1940.
176) Wishard, W. M. N. Jr.: Surgical injuries

of the ureter and bladder, J. Urol., **73**: 1009, 1955.

177) Crosbie, A. H.: Rupture of the urinary bladder, J. Urol., **12**: 431, 1924.

E．尿道および性器外傷

178) 熊野御堂：外傷性尿道断裂に続発せる尿道閉塞症例，日泌尿会誌，**25**：871，1936.

179) 中西：尿道の外傷性破裂，皮尿誌，**38**：876，1935.

180) 国村：杭創による尿道全層断裂の1治験例，日泌尿会誌，**26**：275，1937.

181) 鶴島：外傷性尿道破裂の1例，日泌尿会誌，**26**：402，1937.

182) 古畑：外傷性尿道破裂について，日泌尿会誌，**26**：601，1937.

183) 伊藤：尿道破裂3例，日泌尿会誌，**26**：855，1937.

184) 谷野：広汎なる皮下血腫を来せる尿道破裂の治験例，日泌尿会誌，**28**：111，1939.

185) 三木：稀有なる尿道破裂の1例，日泌尿会誌，**28**：551，1939.

186) 羅：尿道破裂の4例，日泌尿会誌，**31**：304，1941.

187) 溝口ら：外傷性尿道破裂治験3例，日泌尿会誌，**32**：366，1942.

188) 金上：興味ある経過をとれる尿道破裂の1例，日泌尿会誌，**33**：409，1942.

189) 羅：尿道破裂の症例追加，日泌尿会誌，**33**：163，1942.

190) 新沢ら：興味ある陰茎外傷の2例について，日泌尿会誌，**35**：58，1943.

191) 渡辺ら：列車内混雑に原因せる外傷性陰嚢血腫，日泌尿会誌，**40**：111，1949.

192) 岩田ら：尿道破裂の2例，日泌尿会誌，**41**：192，1950.

193) 陳：骨盤骨折に因る後部尿道破裂のため起った骨盤腔内尿浸潤の治験例，日泌尿会誌，**42**：213，1951.

194) 細田ら：膀胱破裂の1例および膀胱破裂と尿充満度に関する実験的考察，日泌尿会誌，**42**：173，1951.

195) 河崎：骨損傷を伴わざる尿道膜様部破裂の1例，日泌尿会誌，**43**：318，1952.

196) 谷口ら：外傷性尿道狭窄手術2例，日泌尿会誌，**44**：307，1953.

97) 並木ら：尿道球部外傷の手術例，日泌尿会誌，**44**：308，1953.

198) 百瀬ら：尿道損傷治験例，日泌尿会誌，**44**：413，1953.

199) 斉藤・西村：尿道断裂18例，日泌尿会誌，**44**：440，1953.

200) 石原：馬蹴による睾丸皮下破裂例，日泌尿会誌，**45**：622，1954.

201) 岩崎ら：尿道外傷手術治験例，日泌尿会誌，**45**：112，1954.

202) 小池正朝ら：尿道完全破裂，日泌尿会誌，**48**：67，1957.

203) 黒田・小坂：幼児高度尿道外傷性狭窄，日泌尿会誌，**48**：232，1957.

204) 高柳：広範囲にわたる外傷性尿道狭窄の治験例，日泌尿会誌，**48**：234，1957.

205) 矢口ら：小児尿道破裂症希有例，日泌尿会誌，**47**：138，1956.

206) 小池六郎：睾丸破裂，日泌尿会誌，**47**：697，1956.

207) 狩野：尿道外傷の1例，日泌尿会誌，**47**：698，1956.

208) 斉藤：尿道皮下破裂，骨盤骨折および睾丸破裂を伴った睾丸ヘルニアの1例，臨床皮泌，**11**：413，1957.

209) 北村ら：骨盤骨折による尿道損傷例，日泌尿会誌，**49**：184，1958.

210) 肥沼・大井：外傷性睾丸破裂の1例，臨床皮泌，**13**：551，1959.

211) 玉手：尿道外傷の外傷性尿道狭窄に関する統計的観察，日泌尿会誌，**51**：221，1960.

212) 神原・中村：骨盤骨折を伴える外傷性尿道完全断裂の1治験例，日泌尿会誌，**51**：717，1960.

213) 北村・江島：睾丸破裂の1例，臨床皮泌，**14**：697，1960.

214) 谷：睾丸の物理的障害による研究，泌尿紀要，**7**：174，1961.

215) 野村ら：睾丸破裂の1例，泌尿紀要，**7**：583，1961（日泌尿会誌，**58**：236，1962）.

216) 楢原：外傷性後部尿道皮下破裂の手術経験，日泌尿会誌，**53**：261，1962.

217) 津川ら：尿道完全破裂の2治験例，日泌尿会誌，**53**：497，1962.

218) 後藤ら：尿道外傷と外傷性尿道狭窄の臨床的観察，泌尿紀要，**8**：602，1962.

219) 道中ら：睾丸破裂の1症例，臨床皮泌，**16**：

785, 1962.

220) 久保：尿道外傷の2例，皮と泌，**26**：437, 1964.

221) 柳瀬ら：外傷性尿道狭窄（完全閉塞）の2例，日泌尿会誌，**56**：117, 1965.

222) 向山ら：骨折を伴える尿道損傷の3例，日泌尿会誌，**56**：886, 1965.

223) 福地ら：尿道損傷の5症例，日泌尿会誌，**56**：885, 1965.

224) 辺見ら：複雑な尿瘻を来した外傷性尿道狭窄の治験例，日泌尿会誌，**56**：1257, 1965.

225) 押木ら：尿道損傷の6例，日泌尿会誌，**56**：889, 1965.

226) Colston, J. A. C.: Observations on gunshot wounds of the urethra, J. Urol., **4**: 185, 1920.

227) Watson, E. M.: Complete rupture of the urethra, a method of repair in delayed cases, J. Urol., **33**: 64, 1935.

228) Mulholland, S. W.: Urethral rupture: early and late posterior complications, J. Urol. **68**: 489, 1952.

229) Valk, W. L. and Woodward, A. W.: Emergency management of genitourinary injuries, Surg. Clin. N. Amer., **36**: 1373, 1956.

230) Smiley, L. V.: Extrinsic urethral obstruction following pelvic fracture, J. Urol., **92**: 688, 1964.

（1968年3月30日受付）

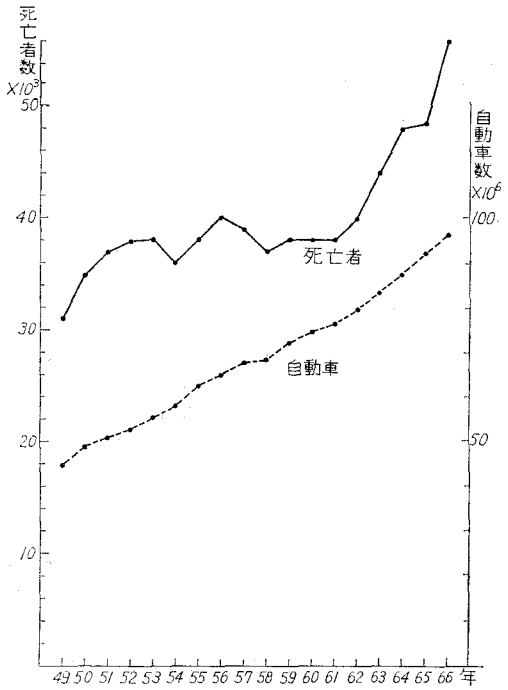


Fig. 1　交通事故死亡者数年次推移（アメリカ）

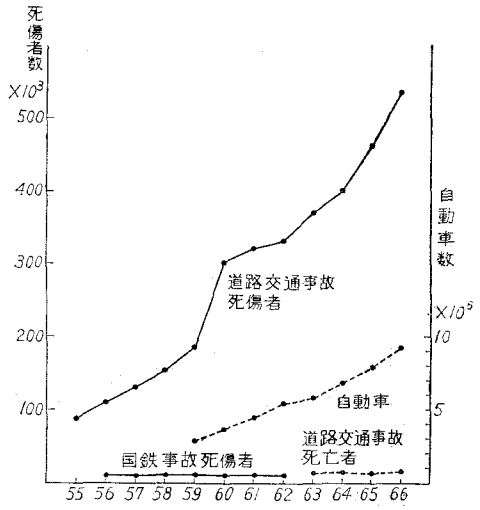


Fig. 2　交通事故死傷者数年次推移（日本）

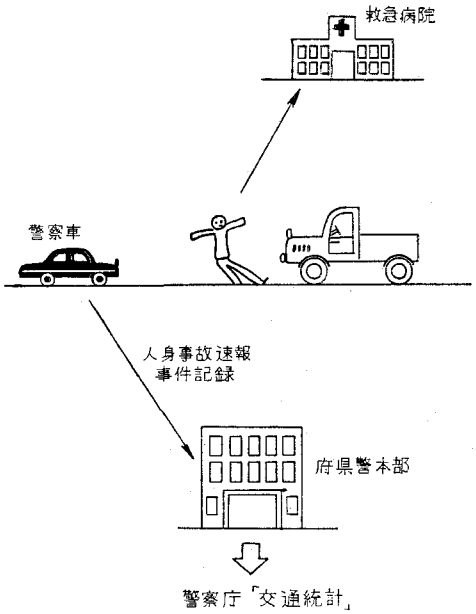
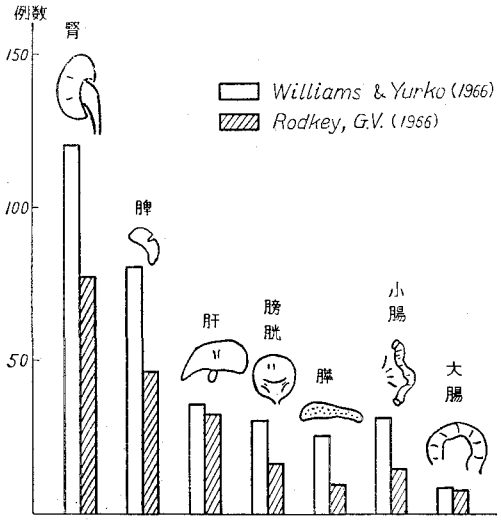


Fig. 3　わが国における交通外傷に対する行政の関与



Fig, 4　腹部外傷における損傷臓器

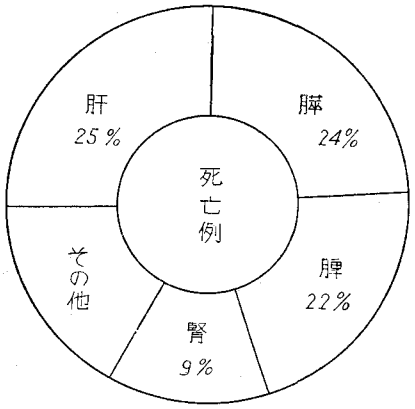


Fig. 5　腹部外傷死亡例における損傷臓器
(Williams & Yurko, 1966)

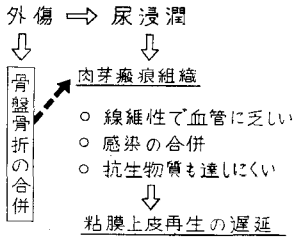


Fig. 6　尿瘻難治性の原因的考察

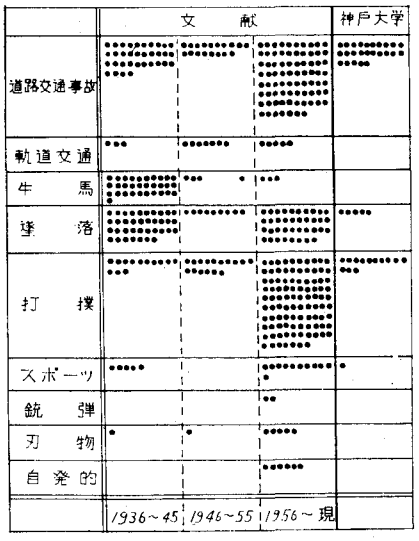


Fig. 7　尿路外傷の原因（文献報告例，日本）

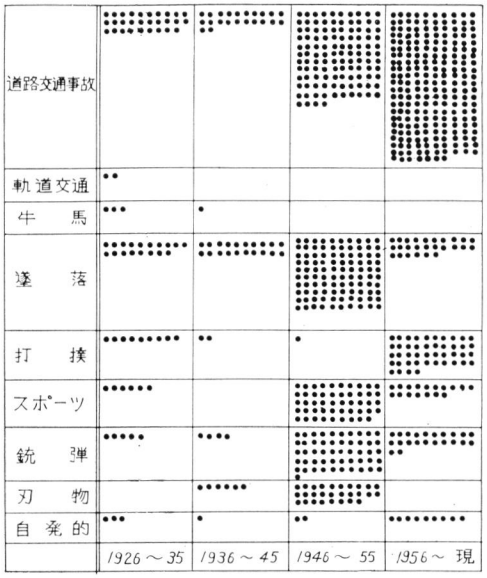


Fig. 8　尿路外傷の原因（文献報告例，米国）

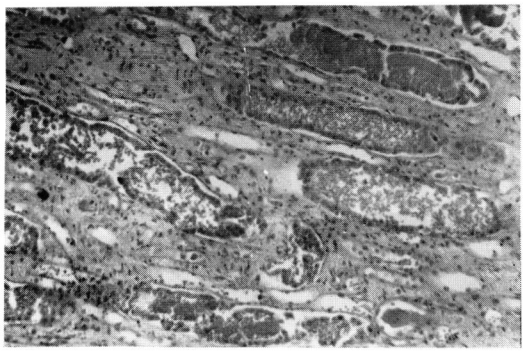


Fig. 9　Crush syndrome におけるミオグロビン尿性腎障害，×150，H-E 染色．

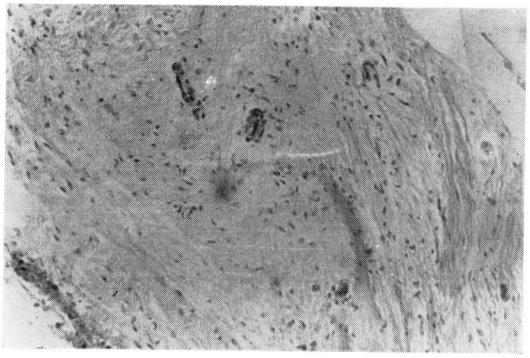


Fig. 10　尿浸潤後に形成された肉芽瘢痕組織．×40，H-E染色．

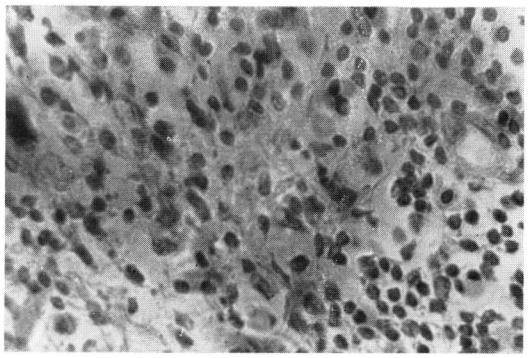


Fig. 11　尿浸潤後瘢痕組織における炎症性細胞浸潤．×150，H-E染色．

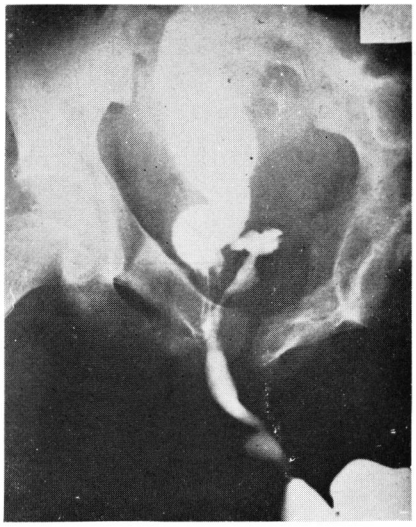


Fig. 12　尿道膜様部損傷例（ダンプカーによる骨盤骨折，14才♂）の尿道造影．尿道直腸瘻を形成している．

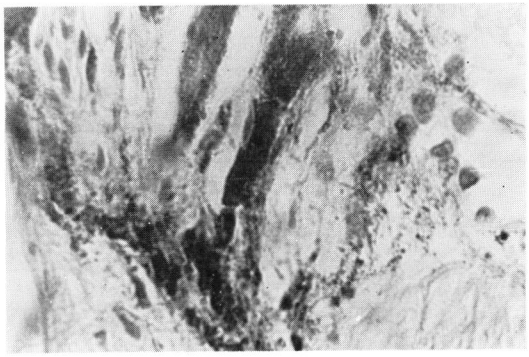


Fig. 13　Tissue viability test 後に除去した devitalized tissue．一部に Patent Blue の沈着をみとめる．×400，H-E染色．

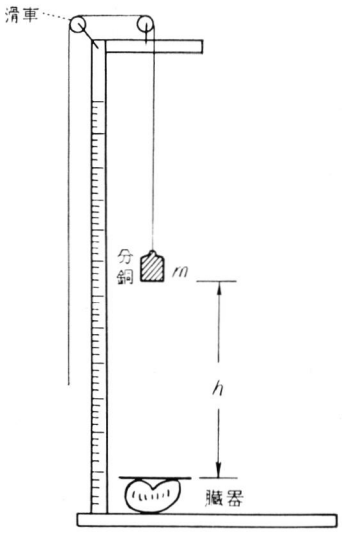


Fig. 14 臓器破裂実験装置

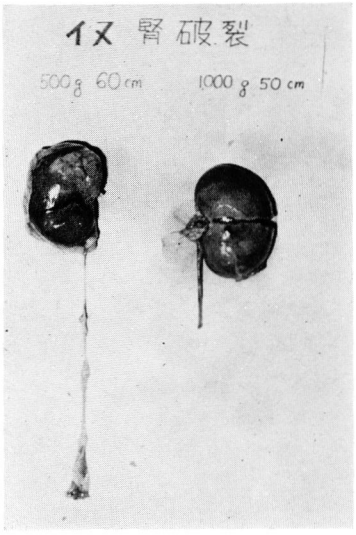
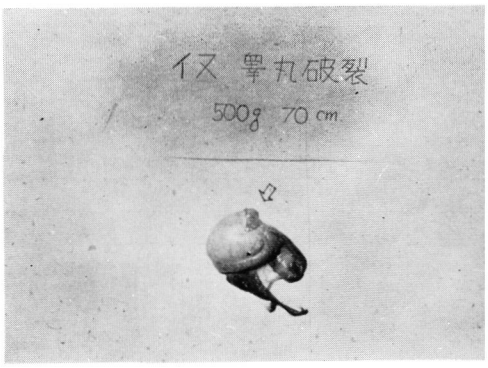


Fig.15 イヌ腎臓の実験的破裂



Flg. 16 イヌ睾丸の実験的破裂