

内出血死の死体血液に関する実験的研究補遺

岡山大学医学部法医学教室 (主任：三上芳雄教授)

神 田 瑞 穂

熊本大学医学部法医学教室

高 浜 桂 一

近 藤 嘉 男

〔昭和37年3月6日受稿〕

緒 言

創傷をうけた場合、外表にちかい大血管が傷つけられると血液は体外に迸出して失血死をおこすが、この失血死(外出血死)の原因については二説があり、一は機械説といわれる急性失血死であつて、Goltz¹⁾は失血による血管内血液容積の減少および心臓の機能障害(Leerpumpen des Herzens)によるとし、Küttner²⁾は失血による赤血球減少の結果として諸臓器、ことに中枢神経系の酸素欠乏のためであるとし、他は中毒説といわれる慢性出血死であつて、Baetzner³⁾は残存血清の毒作用が中枢神経系を冒すことによるといつている。

これにたいし、深部にある臓器あるいは血管が傷つけられると、血液はほとんど体外にでることなく、体腔内に滯溜していわゆる内出血死を招来するが、内出血死においては出血量も外出血死にくらべて少なく、したがつて貧血の度もよわい。

このような腹腔内出血による死亡については、従来腹腔内に出血した血液自身の中に生じた何等かの毒物の吸収による、いわゆる自家中毒に關聯があるのであらうと考えられているが、死因についてはいまだ明らかではない。動物実験成績によると、Vogel⁴⁾は腹腔内に流出した血液は完全に吸収されるといい、色川⁵⁾も同様腹腔内流出血液は1/2~2日中にはほとんど完全に吸収されるとのべ、腹腔内における多量の残留血は細菌性感染と血液の分解産物による毒性とのために危険であるというBröse⁶⁾、Löwenstein⁷⁾らにたいし、Mackenzod⁸⁾、Franz⁹⁾、Quincke¹⁰⁾らは逆に体内滯溜血は身体にとつて有利であると称し、脱線維した均等な血液を腹腔内に注入することによつて臓器および骨髄中に鉄の沈着および赤血球の増多をきたすことをみとめたが、内出血死の死因を確認するにはいたらず、わづかに滝沢¹¹⁾が溶血液の腹腔内注射実験成績にもとづき、赤血球の溶解による血漿カタラーゼの増加が血液循環における胆汁の影響によるとして内出血死の死因

にたいする胆汁の関与について示唆し、ついで篠原¹²⁾は、肝臓損傷による内出血死の原因を、漏洩した胆汁によつて溶血した血液が血流中に吸収され、それによつて有毒に作用するためであらうと報告し、入江¹³⁾も肝臓損傷による内出血死の死因を篠原と同様推論した。

さて、かかる内出血死を招来する原因としては、腹腔内では肝、腎、脾等の臓器が切損または圧挫されたり、あるいは腹部大動脈や腸間膜動脈等の主要血管が傷つけられる場合が法医学的にもつとも多いのであるが、肝切損による内出血死について実験した入江¹³⁾の研究にひきつづき、肝以外の腹腔内諸臓器および主要血管の切損による内出血死について同様の研究をおこない、内出血死の死因を究明せんと企図し、法医学の實際上屢々みられる腸間膜動脈切損による内出血死では、胆汁の漏洩、吸収がみられないだけでも差異があるのではないかと考え、上記の実験(腸間膜動脈切損)をおこない、心臓内に残留した心臓血について物理学的および化学的諸性状をしらべ、当教室の入江のおこなつた頸動脈切損による外出血死および肝切損による内出血死の実験成績と比較検討した。

実験方法

成熟健康ウサギを数日間一定食飼をもつて飼育し、まづ全血量をGriesbachのコンゴロート法¹⁴⁾で測定し、コンゴロート排泄後、耳静脈より採血した血液について、あらかじめその各種性状(赤血球沈降速度、赤血球抵抗、血液凝固時間、血液比重、血液ならびに血清水分量、血液総窒素量、血液残余窒素量、血糖量、血液カルシウム量、血清燐量および血液カタラーゼ量)を検査し、ついでそのウサギを背位に固定し、沃度丁幾およびアルコールで腹部を消毒したのち開腹し、上腸間膜動脈を数個所で切損して出血を確認したのちただちに腹壁を縫合し、動脈切損から心動停止にいたるまでの時間を測定した。

心動停止後ふたたび開腹し、腹腔内に潑溜した血液量すなわち出血量は、同潑溜血液および腹腔洗滌水を合一して一定量となし、Kjeldahl 法により総窒素量を、Sahli 法により血色素量を各測定して出血量を算出した。

ついで心臓右心室内に残留せる血液についてふたたび各種性状を検し、出血前のそれらと比較した。血液諸性状ならびにそれらの検査法は入江のおこなつた方法に準拠した。

1. 赤血球沈降速度：Westergren 法¹⁵⁾
2. 赤血球抵抗：低張食塩水法¹⁶⁾
3. 血液凝固時間：田中法¹⁷⁾
4. 血液比重：Hammerschlag 法¹⁸⁾
5. 血液ならびに血清水分量：血液あるいは血清を小秤量瓶にいれ、ただちに密閉して秤量したのち、蓋をさり、65~70°C の電気乾燥器中において乾燥し、さらに一定時間硫酸乾燥器中におき、恒量となるにおよんでふたたび蓋をほどこして秤量し、乾燥前後の重量の差をもつて水分量とした。
6. 血液総窒素量：Kjeldahl 法
7. 血液残余窒素量：Schenck 法により除蛋白した濾液の窒素量を Kjeldahl 法で測定した。
8. 血糖量：Hagedorn-Jensen 法¹⁹⁾
9. 血清カルシウム量：Rappaport 法²⁰⁾
10. 血清磷量：Sive 法²¹⁾
11. 血液カタラーゼ量：井上法²²⁾

実験成績ならびに考察

1. 出血量ならびに出血致死時間 (第1表)

健康成熟ウサギは腸間膜動脈切損により全血量の平均36~37%を腹腔内に流出潑溜し、平均123.5分で死亡することがわかつたが、これは頸動脈切損による外出血死にくらべ、出血量において少なく(44.5%)、出血より死亡までの時間においてはるかに長く(42分8秒)、ついで肝損傷による内出血死にくらべると、出血量ではかなり多く(22~24%)、死亡時間も長かつた(99分24秒)。外出血死の場合には出血量が急激に大量であるため、死に至る時間が短縮されたのであり、肝損傷による内出血死の場合には出血量が外出血死の場合にくらべ約2分の1量であるかわり、死亡時間は2倍以上を要し、さらに腸間膜動脈切損時には死亡時間は外出血死の約3倍、肝損傷内出血死よりも約1/4長かつたが、死に至るまでの時間が長いと出血量も必然的

第一表 体重、全血量、出血量、出血時間

切損部位(測定者)		頸動脈 K ₁ (入江)	肝 K ₂ (入江)	腸間膜 動脈 V (神田)
測定事項				
体 重	g	2289	2742	2123
全 血 量	ml	136.6	145.6	132.0
$\frac{\text{全血量}}{\text{体 重}} \times 100$		5.924	5.309	6.217
出 血 量	Sahli	60.9	33.1	49.16
	Kjeldahl		35.2	47.72
出血量 全血量 × 100	Sahli	44.5	22.7	37.24
	Kjeldahl		24.1	36.15
出血開始より心動停止までの時間		42'8"	99'24"	123'30"

第二表 赤血球沈降速度

測定時	観察時間 (hrs)	切損部位		
		頸動脈 (入江)	肝 (入江)	腸間膜 動脈 (神田)
出 血 前	0.5	—	0.1	0.9
	1	1.5	0.7	1.8
	2	2.5	2.3	3.2
	3	4.5	4.3	5.0
	6	13.7	—	11.5
	24	51.7	35.8	27.9
出 血 死 後	0.5	—	0	0.4
	1	2.0	1.3	1.3
	2	4.7	2.8	2.6
	3	—	4.6	4.0
	6	20.7	12.6	8.3
	24	76.0	23.4	24.8

に多量であつたのであろう。

2. 赤血球沈降速度 (第2表)

赤血球沈降速度の24時間値は頸動脈切損による外出血死の場合には出血前の健常時にくらべ出血死後の血液は促進をしめしているのに対し、肝切損及び腸間膜動脈切損による内出血死の場合には、いづれも逆に遅延をしめすが、その度は後者、すなわち腸間膜動脈切損による内出血死の場合にはきわめて小であつた。一般に出血死の場合に促進すべき沈降速度が、内出血死の場合に於いて遅延をしめすのは、外出血死にくらべて出血量の少ないうえに肝損傷の場合には肝臓機能の障害、胆汁の作用、血液物質の吸収等があるため反対の結果を招来するものと考えられ、腸間膜動脈切損の場合には、肝損傷にくらべて

出血量が多いが、致死時間が長いため血液物質の吸収も多いので、沈降速度が僅かに遅延の傾向をしめしたものと思惟せられる。

3. 赤血球抵抗 (第3表)

出血死後の血液の赤血球抵抗が最大ならびに最小抵抗とも、出血前健常時のそれに比し内外両出血死の場合いづれも減弱をしめたが、元来赤血球抵抗の強弱は赤血球直径の大小に関係し、血球の直径は血球を浮遊している液質の滲透圧により変化し、一定濃度以下の低張液中においては血球の溶解をきたし、さらに赤血球の外被膜は蛋白基質および類脂体である「コレステリン」、「レチチン」等よりなつていて、これらの量的変化は血球滲透濃度の平衡失調を招来し、血球抵抗に変化をもたらすのである。したがつて、出血死によつて血液比重の減少 (第3表)、血液及び血清水分量の増加 (第3表) の生ずることから考えれば、赤血球抵抗の減弱をきたすことは首肯できるであろう。

第三表 赤血球抵抗、血液凝固時間、血液比重、血液水分量および血清水分量

測定事項	切損部位(測定否)		頸動脈 (入江)	肝 (入江)	腸間膜動脈 (神田 他)
	測定時				
赤血球抵抗	出血前	min.	0.52	0.52	0.52
		max.	0.32	0.30	0.36
	出血死後	min.	0.56	0.56	0.56
		max.	0.37	0.38	0.45
血液凝固時間	出血前		6'30"	6'35"	9'24"
	出血死後		2'15"	12'5"	13'1"
	出血死後値 出血前値 × 100		34.6	183.5	138.3
血液比重	出血前		1045	1050	1048
	出血死後		1026	1040	1041
	出血死後値 出血前値 × 100		98.1	99.0	99.3
血液水分量	出血前		84.55	84.50	84.28
	出血死後		89.80	88.14	89.01
	出血死後値 出血前値 × 100		106.2	104.3	105.6
血清水分量	出血前		95.70	95.66	95.85
	出血死後		97.69	96.63	96.98
	出血死後値 出血前値 × 100		102.0	101.0	101.1

4. 血液凝固時間 (第3表)

血液凝固時間は、外出血死体血液では出血前健常時にくらべて著明に短縮したのに対し、肝および腸間膜動脈の切損による内出血死体血液ではいづれも著明に延長し、とくに肝切損内出血死の場合に顕著であつた。

外出血死の場合においては Hydrämie によつて凝固促進物質である「トロンボキナーゼ」の血中移行をきたすのみならず、止血にたいする生理的現象として血管の縮小、血圧の一定保持をきたすべく、さらに「アドレナリン」の分泌が増加して血液凝固の各要素が増強せられて死体血の凝固時間の短縮がみとめられるのたいし、肝損傷の場合には「フィブリノーゲン」生成臓器である肝臓の機能障害、血中「フィブリノーゲン」の減少および血液の血行内移行等にもとずき凝固時間の遅延をきたすものと考えられるが、腸間膜動脈切損による内出血死の場合にはいかなる機転によつて凝固時間の遅延をきたすものか分明的がたいが、死亡までの出血時間がきわめて長いために必然的に血液の吸収による凝固促進物質の血行内移行が多いから (Van den Velden²³) でもあろうか。

5. 血液比重、血液および血清水分量 (第3表)

血液比重は内外両出血死体血ともいづれも出血前健常時にくらべて僅かながら低下し、血液水分量および血清水分量は逆にいづれも増加をしめたが、これらの事実はいわゆる Hydrämie に因する当然の結果である。

6. 血液総窒素量 (第4表)

血液総窒素量は内外両出血死体血液とも出血前健常時に比し減少を示し、その度は外出血死においてもつとも大、ついで腸間膜動脈切損内出血死で、肝損傷内出血死ではもつとも減少度が小であつた。

血液中の含窒素物質は主として蛋白質によるもので、Hammersten²⁴) によれば、血漿中に含有せられるおもな蛋白質は「フィブリノーゲン」「ヌクレオプロテイド」、血清「アルブミン」および血清「グロブリン」であるが、安達²⁵) はイヌの失血性貧血において血漿の総窒素量は低下し、最終放血血漿の総窒素量は最初の平均 82% に減少し、「フィブリノーゲン」窒素、「アルブミン」窒素および「グロブリン」窒素の減量をみとめたが、これらの事実よりすれば、出血死体血液の総窒素量の減少は既述せるごとく Hydrämie にして、血液蛋白自身の減少、換言すれば出血量に比例し、出血量多ければ総窒素量

の減少も大であることで、本実験成績は説明しうるであろう。

7. 血液残余窒素量 (第4表)

血液残余窒素量も内外両出血死体血液では出血前健常時にくらべいづれも減少し、その度は肝損傷内出血死の場合にもつとも大、ついで腸間膜動脈切損内出血死であり、外出血死の場合には比較的小であつた。

人血中に分布せられる各種残余窒素構成物質は血漿よりも血球においてその量多く (柿内²⁶⁾、Loewy & Mendel²⁷⁾ は放血によつて血液の稀積度に平行して血液残余窒素量が減少し、安達²⁸⁾ は失血後の代償期に血漿残余窒素量が放血量の増加にしたがつて減少し、失調期には体蛋白の分解によつて増加すると述べているが、出血死においては出血による Hydrämie、血球の減少ならびに血球より残余窒素量のすくない血漿の増加等に原因して血液残余窒素量が低下するのであろう。しかして外出血死は短時間内に多量の出血がおこるため、失調期における酸素欠乏による体蛋白分解機能の亢進が著明のためとかがえられ、内出血死では体蛋白分解機能の亢進がよわいため、ことに肝損傷内出血死では血漿蛋白補給の源をなす肝臓傷害によつてその機能が果されず、血中への血漿流入がすくないことが外出血死に比し、血液残余窒素量の減少が大であつた原因と思惟せられる。

8. 血糖量 (第4表)

血糖量は外出血死体血液では出血前健常時に比し若干減少したが、内出血死体血液では著明に増加し、肝損傷内出血死の場合よりも腸間膜動脈切損内出血死の場合に増加度が大きであつた。

瀉血に際しては既述のごとく Hydrämie を招来し、血液容積は組織液と血液との間の滲透作用によつて平衡せられ、この際組織中の糖は血液中に移行するが、瀉血量過多で組織液中の糖のみでは補充せられない場合には、肝臓を刺戟してその糖原質より糖を形成させ、過血糖をおこすのであつて、このことは Rose²⁹⁾、奥村ら²⁹⁾、三輪³⁰⁾、奥村³¹⁾ その他多数の人々によつて報告せられており、高田³²⁾ はウサギの頸動脈を切開して約 50ml の血液を流出せしめ、致死直前の血清総還元糖量を測定したが著変をみとめなかつたとのべている。

しかし多量の致死出血においては肝糖原質の糖化作用昂進をもつてしてもなお補給は充分でなく、軽度の寡血糖を招来するよう (外出血死の場合)

あるが、出血開始より死亡までの時間が長くなれば必然的に肝臓を刺戟して糖原糖化作用が充分営まれ過血糖になる (内出血死の場合) ものと考えられる。

第四表 血液総窒素量 血液残余窒素量および血糖量

測定事項	切損部位(測定者)			
	測定時	頸動脈 (入江)	肝 (入江)	腸間膜動脈 (神田 他)
血液残余窒素量 g/dl	出血前	2.88	2.77	2.328
	出血死後	1.78	2.61	1.768
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$	61.8	94.2	75.9
血液残余窒素量 mg%	出血前	45.0	46.3	40.27
	出血死後	42.2	29.4	28.02
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$	93.8	63.6	59.5
血糖量 g/dl	出血前	0.097	0.094	0.089
	出血死後	0.087	0.137	0.146
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$	90.6	142.2	164.0

9. 血清「カルシウム」量 (第5表)

血清「カルシウム」量は外出血死体血液では出血前健常時にくらべ若干減少をしめしたが、肝損傷および腸間膜動脈切損による各内出血死体血液では多少増加をしめした。

高橋³³⁾、津田³⁴⁾ らは失血に際し血液流出の緩急にたいする全血および血清「カルシウム」量をしらべ、急激なる失血性貧血に際しては「カルシウム」量の減少を、緩慢なる失血性貧血においては「カルシウム」量の増加することを報告しているが、肝損傷内出血死よりも腸間膜動脈切損内出血死の方が、致死時間のはるかに長いことから、本実験成績は首肯できるであろう。

10. 血清磷量 (第5表)

血清磷量も、血清「カルシウム」量とおなじく外出血死体血液では出血前健常時にくらべ多少減少をしめしたのにたいし、肝損傷および腸間膜動脈切損による各内出血死体血液では増加し、とくに肝損傷内出血死の場合に著明な増加をしめした。

血中の磷酸塩は新陳代謝上「ナトリウム」、「カリウム」、「カルシウム」、「マグネシウム」および塩素等と密接なる関係を有し (G. Embden³⁵⁾)、大里ら³⁶⁾ はウサギにはげしい筋肉運動をいとませた

直後に血中乳酸の増加，血漿炭酸の減少，血液ならびに臓器の無機磷酸の減少をみとめているが，外出血死のような短時間における急死に際しては全身筋肉のはげしい攣縮をとまうし，また前項でのべたように血清「カルシウム」量の減少をとまうので，外出血死体血液では血清燐量は減少し，肝損傷内出血死の場合には，燐脂質および含燐複合蛋白体の合成ならびに分解に関係のふかい肝臓切損によつて燐原質分解が増強し，さらに出血による酸素の供給不足は一層分解を促進する結果，血中燐量の著明な増加をきたしたものとかがえられ，腸間膜動脈切損内出血死の場合には，外出血死にくらべ血清「カルシウム」量の増加がみられることと，出血開始より死亡までの致死時間の長いこと血中燐量の増加がみられるが，肝損傷内出血死の場合ほど著明ではないのも上述の説明から納得しうであらう。

11. 血液「カタラーゼ」量 (第5表)

血液「カタラーゼ」量は内外両出血死体血液ではいずれも出血前健常時に比して減少をしめしたが，減少の度は外出血死の場合がもつとも大，ついで肝損傷内出血死であつて，腸間膜動脈切損内出血死の場合がもつとも小であつた。

熊谷³⁷⁾は失血性貧血について血液「カタラーゼ」の絶対量の減少，赤血球数にたいする比率の著明な増大をみとめ，これを血色素減少による酸素の供給不足を代償しようとする生物学的現象であると説明し，その他，滝本および久保³⁸⁾，越智³⁹⁾，Stehle⁴⁰⁾，

第五表 血清カルシウム量，血清燐量，および血液カタラーゼ量

測定事項	切損部位(測定者)			頸動脈 (入江)	肝 (入江)	腸間膜動脈 (神田)
	測定時					
血シ 清ウ カム ル量 mg/dl	出 血 前			11.5	12.53	10.46
	出 血 死 後			8.56	14.2	12.56
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$			74.4	112.7	120.35
血清 燐量 mg%	出 血 前			4.19	4.42	4.36
	出 血 死 後			2.61	9.64	5.78
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$			62.2	218.0	132.5
血ラ 液ー カタ ゼ量 cc	出 血 前			9.71	11.83	10.80
	出 血 死 後			5.92	8.63	8.91
	$\frac{\text{出血死後値}}{\text{出血前値}} \times 100$			60.9	72.9	82.5

Dalmady⁴¹⁾らはいづれも失血性貧血時に血液「カタラーゼ」の減少をみとめ，「カタラーゼ」の消長は単なる赤血球数の至数として変化するものであるとしている。

外出血死の場合にくらべ，肝損傷内出血死の場合において血液「カタラーゼ」量の減少度のかるいのは，出血量のすくないことと肝細胞に含有せられた「カタラーゼ」の血中移行によつて説明せられるが，腸間膜動脈切損による内出血死の場合，さらに減少度が軽度であつたのは致死時間の長い経過の間に，造血機能の代償性回復が一時的にでも招来して赤血球数が増加したためでもあろうか，なお研究の余地をみとめる。

結 論

腸間膜動脈切損による内出血死体心臓内残留血の2, 3物理的ならびに化学的諸性状を出血前健常時のそれらと比較対照し，同時に入江のおこなつた頸動脈切損による外出血死および肝切損による内出血死の実験成績と比較検討をおこない，つぎの結論をえた。

- 1) 致死出血量は外出血死の場合もつとも多く，ついで腸間膜動脈切損内出血死，肝切損内出血死の順であつた。
- 2) 出血開始後死亡までの時間は腸間膜動脈切損内出血死がもつとも長く，ついで肝切損内出血死，外出血死の順であつた。
- 3) 赤血球沈降速度は外出血死の場合には促進したのに対し，出血死ではいずれも遅延したが，腸間膜動脈切損内出血死の方が肝切損内出血死の場合よりも遅延の度が小であつた。
- 4) 赤血球抵抗は内外両出血死ともいずれも減弱し，減弱の度合は各死亡の場合であまり大差はなかつた。
- 5) 血液凝固時間は外出血死の場合には著明に短縮したのにたいし，内出血死の場合にはいずれも延長し，その度合は肝切損内出血死の方が腸間膜動脈切損内出血死よりも大であつた。
- 6) 血液比重は内外両出血死ともいずれも多少低下し，血液水分量および血清水分量はいずれも多少増加したが，それらの低下あるいは増加の度合は各死亡の場合でほとんど差はなかつた。
- 7) 血液総窒素量は内外両出血死ともいずれも減少し，その度は外出血死の場合がもつとも大，ついで腸間膜動脈切損内出血死，肝切損内出血

死の順であつた。

- 8) 血液残余窒素量は内外両出血死ともいづれも減少し、その度は肝切損内出血死の場合がもつとも大で、腸間膜動脈切損内出血死、外出血死の順であつた。
- 9) 血糖量および血清「カルシウム」量は外出血死の場合には減少したのにたいし、内出血死の場合には増加し、その度は腸間膜動脈切損内出血死の方が肝切損内出血死よりも大であつた。
- 10) 血清磷量は外出血死の場合には減少したのにたいし、内出血死の場合には逆に増加し、その度は肝切損内出血死の方が腸間膜動脈切損内

出血死よりも大であつた。

- 11) 血液「カタラーゼ」量は内外両出血死とも減少し、その度は外出血死の場合がもつとも大で、ついで肝切損内出血死、腸間膜動脈切損内出血死の順であつた。

この論文は昭和25年第34次日本法医学会総会および昭和31年第40次日本法医学会総会において発表した。

稿を終るに当り、遠藤名譽教授の指導、三上教授の校閲を深謝します。

文

- 1) Golz : Virchow's Arch., 29, 394 (1864)
- 2) Küttner : Beiträg zur klin. Chirurg., 40, 609 (1903)
- 3) Baetzner : Arch. f. klin. Chirurg., 133, 87 (1924)
- 4) Vogel : Dtsch. Z. f. Chirurg., 63, 296 (1902)
- 5) 色川 : 東京医誌, 28, 187 (1914)
- 6) Bröse : Zentralbl. f. Gyn., 38, 1339 (1911)
- 7) Löwenstein : Med. Kl., 1773 (1911)
- 8) Mackenzodt : Berl. kl. Wschr., 1743 (1912)
- 9) Franz : Zentralbl. f. Gyn., 38, 1339 (1911) zit. nach Bröse
- 10) Quincke : Dtsch. Arch. f. kl. Med., 27, 193 (1880)
- 11) 滝沢 : Tohoku J. exp. Med., 18, 223, 512 (1938)
- 12) 篠原 : Ibid. 23, 154 (1934)
- 13) 入江 : 岡医誌, 65, 157 (1953)
- 14) Heilmeyer : Bioch. Z., 212, 430 (1929)
- 15) Frimberger : Münch. med. Wschr., 64, 45 (1952)
- 16) 堀内 : 東京医誌, 60, 93 (1952)
- 17) 田中 : 岡医誌, 40, 548 (1928)
- 18) Hammerschlag : 加藤勝治著 血液学研究法 286
- 19) Hagedorn-Jensen : Bioch. Z., 132, 46 (1923) 137, 92 (1923)
- 20) Rappaport : Mikrochem. N. F., 9, 107 (1929)
- 21) Siwe : Biochem. Z., 278, 437 (1935)

献

- 22) 井上 : 東京医誌 34, 1190 (1920)
- 23) Van den Velden, R. : Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 61, 37 (1909)
- 24) Hammersten : Hammerstens Lehrb. d. physiol. Chem. 9 Aufl. 272 (1922)
- 25) 安達 : 十全会誌, 44, 2736 (1939)
- 26) 柿内 : 生化学提要, 577 (1929)
- 27) Loewy u. Mendel : Deut. Arch. f. klin. Med., 139, 112 (1921)
- 28) Rose, U. : Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 50, 15 (1903)
- 29) 奥村, 光村, 中西 : 愛知医誌, 32, 653 (1925)
- 30) 三輪 : 軍医団雑誌, 1677 (1932)
- 31) 奥村 : 日内科誌, 10, 649 (1922)
- 32) 高田 : 兵庫医学, 3, 35 (1937)
- 33) 高橋 : 実験消化器病誌, 96 (1928)
- 34) 津田 : 岡山医誌, 149, 281 (1930)
- 35) Embden, G. : cite Oppenheimers Handb. d. Bioch. d. Menschen. u. d. Tiere., 8, 229 (1925)
- 36) 大里, 大場, 可西 : 中外医事新報, 1111, 846 (1926)
- 37) Kumagai, T. : Tohoku J. of exp. Med., 27, 263 (1935)
- 38) 滝本, 久保 : 実験消化器病誌, 868 (1930)
- 39) 越智 : 日内科誌, 9, 337 (1930)
- 40) Stehle : J. of biol. Chem., 39, 403 (1919)
- 41) Dalmady : Wien. klin. Wschr., 20, 457 (1909)

**Supplement of Experimental Study on the properties of the blood
remained in the heart of the dead body due to internal bleeding**

By

Mizuho KANDA

Dept. of Legal Medicine, Okayama University Medical School

(Director Prof. Yoshio MIKAMI)

yoshio KONDO Keiichi TAKAHAMA

Dept. of Legal Medicine, Kumamoto University Medical School

On the study of the physical and chemical properties of the blood remained in the heart of the rabbit which died of the internal bleeding by cutting off the mesentery artery, comparing with Irie's reports in which he examined the properties of the blood remained in the heart of the dead body due to external bleeding by cutting off the carotid artery and internal bleeding by liver injury, the following results were obtained:

1) In this experiment: a) the quantity of bleeding was larger relatively, and the time of death was longer than in Irie's experiments; b) the blood sedimentation rate and the blood coagulation time prolonged like the case of liver injury; c) the blood sugar increased like the case of liver injury; d) the quantity of serum calcium and phosphor increased like the case of liver injury.

2) There were no obvious differences between this experiment and the experiment of liver injury.
